



**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

FRANCISCO JUCELIO DOS SANTOS

**PRÁTICAS EDUCATIVAS BASEADAS NA CULTURA MAKER: UM ESTUDO
BIBLIOGRÁFICO**

CAXIAS DO SUL

2023

FRANCISCO JUCELIO DOS SANTOS

**PRÁTICAS EDUCATIVAS BASEADAS NA CULTURA MAKER: UM ESTUDO
BIBLIOGRÁFICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Curso de Mestrado, da Universidade de Caxias do Sul, como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Cristina Maria Pescador

CAXIAS DO SUL/RS

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

S237p Santos, Francisco Jucelio dos
Práticas educativas baseadas na cultura maker [recurso eletrônico] : um estudo bibliográfico / Francisco Jucelio dos Santos. – 2023.
Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2023.

Orientação: Cristina Maria Pescador.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Aprendizagem. 2. Educação. 3. Prática de ensino. 4. Ensino fundamental. I. Pescador, Cristina Maria, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 37.013

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Carolina Machado Quadros - CRB 10/2236

FRANCISCO JUCELIO DOS SANTOS

**PRÁTICAS EDUCATIVAS BASEADAS NA CULTURA MAKER: UM ESTUDO
BIBLIOGRÁFICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Curso de Mestrado, da Universidade de Caxias do Sul, como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Cristina Maria Pescador

Aprovada em 23 de outubro de 2023

Banca Examinadora

Prof. Dra. Cristina Maria Pescador
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dra. Eliana Maria do Sacramento Soares
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Rodrigo Sychocki
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Esta pesquisa é dedicada a todo(a)s que acreditam no poder transformador da Educação.

AGRADECIMENTOS

Ao chegar à etapa de conclusão desta dissertação, primeiramente expressei minha gratidão a Deus, criador de todas as coisas, por me conceder força e fé para prosseguir e vencer os percalços ao longo da caminhada. À minha grande família pelo apoio e incentivo. Aos meus pais Antonia Emília e José Miguel, pelos valores transmitidos ao longo da vida. Aos meus irmãos, parceiros de todas as horas. A minha parceira de vida, Edvânia, pelo apoio, cuidado e compreensão. A minha filha, Dulce Maria, que muitas vezes chegou a dividir a tela comigo durante as aulas. Aos meus colegas de trabalho da Secretaria Municipal de Educação, que também me acompanharam nesse percurso. Aos colegas de Mestrado, esta turma maravilhosa, com quem tanto aprendi e com quem compartilhei tantas vivências significativas. Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul, por oportunizarem a construção do conhecimento por meio das provocações, orientações e mediação, mas sobretudo pelo afeto e cuidado com que nos acompanharam nesse processo. A Prof^a. Dr^a. Eliana Maria do Sacramento Soares e ao Prof. Dr. Rodrigo Sychocki da Silva, por trazer contribuições tão significativas na qualificação do Projeto. A minha querida orientadora Prof^a. Dr^a. Cristina Maria Pescador pela parceria e compreensão ao longo dessa jornada. Ao Programa de Pós-Graduação Interinstitucional em Educação desenvolvido por meio da parceria firmada entre a Universidade Caxias do Sul – UCS e o Centro de Excelência em Educação do Nordeste – CEEN, por oferecer esse Mestrado em Educação e a Universidade de Caxias do Sul, por oportunizar a realização deste sonho.

Gratidão a todos e a todas!

RESUMO

A presente pesquisa investigou práticas educativas baseadas na cultura maker, suas características, possíveis contribuições para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental além das possíveis contribuições para o fortalecimento da autonomia do estudante. Esta é uma pesquisa qualitativa e quanto ao procedimento, caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica que analisou teses e dissertações relacionados à temática da cultura maker. Para análise dos dados foi usada a metodologia da Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Teve como objetivo principal mapear práticas baseadas na cultura maker com estudantes do Ensino Fundamental, a partir de uma análise bibliográfica de teses e dissertações, no período de 2019 a 2023. Assim buscou-se mapear estudos de campo sobre essas práticas educativas desenvolvidas com estudantes do Ensino Fundamental por meio do levantamento de pesquisas de mestrado e doutorado publicadas nos portais da *Scientific Electronic Library Online* (Scielo) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), seguindo-se da seleção de trabalhos relacionados à temática foco do presente estudo e posterior análise desses trabalhos. Fundamenta-se na educação experiencial de Dewey (1959), no construtivismo de Piaget (1972; 1982; 1995; 1999; 2015), na teoria de aprendizagem construcionista de Papert (1985), na pedagogia crítico emancipatória de Freire (1996; 2014; 2015), consubstanciada com as metodologias ativas de acordo com Moran (2018) e com o conceito de cultura maker na educação apresentado por Blikstein (2008; 2013; 2020; 2021). A partir da análise dos dados foram identificadas quatro categorias que emergiram do processo analítico. A primeira categoria: “Características” remete às características de práticas permeadas pela cultura maker. A segunda categoria: “Dificuldades” analisa alguns desafios encontrados no desenvolvimento dessas práticas nas escolas. A terceira categoria: “Sujeitos” reporta-se aos professores e estudantes envolvidos nas práticas. A quarta categoria: “Possibilidades”, retrata algumas possibilidades das práticas em questão. A partir do processo de análise dos trabalhos, entende-se que práticas educativas embasadas na cultura maker podem trazer grandes contribuições para o processo de ensino e aprendizagem, tornado esse processo mais ativo e possibilitando o engajamento dos estudantes, o fortalecimento da autonomia e o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais por meio da ação refletida e da interação.

Palavras-chave: cultura maker; práticas educativas; aprendizagem ativa; Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This research investigated educational practices based on maker culture, its characteristics, possible contributions to the teaching and learning process of elementary school students, as well as possible contributions to strengthening student autonomy. This is a qualitative research and in terms of procedure, it is characterized as a bibliographical research that analyzed theses and dissertations related to the theme of maker culture. Bardin's (2016) Content Analysis methodology was used to analyze the data. Its main objective was to map practices inspired by maker culture with elementary school students, based on a bibliographic analysis of theses and dissertations, from 2019 to 2023. Thus, we sought to map field studies on educational practices inspired by maker culture developed with elementary school students through a survey of master's and doctoral research published on the portals of the Scientific Electronic Library Online (SciELO) and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), followed by the selection of works related to the focus theme of the present study and subsequent analysis of these works. It is based on Dewey's experiential education (1959), Piaget's constructivism (1972; 1982; 1995; 1999; 2015), Papert's constructionist learning theory (1985), Freire's critical emancipatory pedagogy (1996; 2014; 2015), substantiated with active methodologies according to Moran (2018) and with the concept of Maker Culture in education presented by Blikstein (2008; 2013; 2020; 2021). From the data analysis, four categories were identified that emerged from the analytical process. The first category: "Characteristics" refers to the characteristics of practices permeated by the maker culture. The second category: "Difficulties" analyzes some challenges encountered in the development of these practices in schools. The third category: "Subjects" refers to teachers and students involved in the practices. The fourth category: "Possibilities", portrays some potentialities of the practices in question. From the work analysis process, it is understood that educational practices based on maker culture can bring great contributions to the teaching and learning process, making this process more active and enabling student engagement, strengthening autonomy and development of cognitive and socio-emotional skills through reflected action and interaction.

Keywords: maker culture; educational practices; active learning; Elementary School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Conceitos norteadores	16
Figura 2 - Aprendizagem ativa e seus desdobramentos	24
Figura 3 – Pedagogia Construtivista	27
Figura 4 – Categorias e subcategorias	59
Figura 5 – Categoria “Características”	59
Figura 6 – Categoria “Dificuldades”	60
Figura 7 - Categoria “Sujeitos”	61
Figura 8 - Categoria “Possibilidades”	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultado das buscas	48
Quadro 2 - Construção do corpus da pesquisa	49
Quadro 3 – Práticas analisadas	50
Quadro 4 – Marcações no texto	55
Quadro 5 – Representação do quadro resumo	56
Quadro 6 - Representação do quadro de agrupamentos	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Categorização.....	58
-------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Catálogo de Teses e Dissertações
CM	Cultura Maker
DCRC	Diretriz Curricular Referencial do Ceará
MAA	Metodologias Ativas de Aprendizagem
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SD	Sequência Didática
SEDUC	Secretaria de Educação do Estado do Ceará
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação do Estado do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE PRÁTICAS EDUCATIVAS	17
2.1.1	Métodos ativos de aprendizagem em contraste com a Pedagogia Tradicional	20
2.1.2	Pedagogia Construtivista	25
2.1.3	Construcionismo	30
2.2	METODOLOGIAS ATIVAS	32
2.2.1	Aprendizagem maker.....	36
2.3	A APRENDIZAGEM ATIVA E O DESENVOLVIMENTO DA AUTONOMIA DOS ESTUDANTES	40
3	DELINEAMENTO METODOLÓGICO	45
3.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA	45
3.2	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	47
3.3	PROCESSO DE ANÁLISE DOS DADOS	54
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS	63
4.1	CARACTERÍSTICAS	64
4.1.1	Metodologias ativas	64
4.1.2	Colaboração e resolução de problemas	67
4.2	DIFICULDADES	69
4.2.1	Implantação.....	69
4.2.2	Formação	72
4.3	SUJEITOS	74
4.3.1	Professor	74
4.3.2	Estudantes	76
4.4	POSSIBILIDADES	78
4.4.1	Aprendizagem.....	79
4.4.2	Competências transversais	80

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
	REFERÊNCIAS.....	90

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa versa sobre práticas educativas baseadas na cultura maker, suas características e possíveis contribuições para o processo de ensino e aprendizagem no Ensino Fundamental. Tem por objetivo “Mapear práticas baseadas na cultura maker com estudantes do Ensino Fundamental, a partir de uma análise bibliográfica de teses e dissertações publicadas no período de 2019 a 2023” e como objetivos específicos: a) Mapear estudos de campo sobre cultura maker no Ensino Fundamental; b) Definir norteadores teóricos para construção da análise; c) Identificar características de práticas educativas embasadas na cultura maker; d) Analisar relação entre cultura maker e aprendizagem ativa, a partir dos textos selecionados para a pesquisa bibliográfica; e) Descrever contribuições da cultura maker para o fortalecimento da autonomia dos estudantes no Ensino Fundamental.

Freire (2014, p. 25) enfatiza a importância do papel do professor como facilitador do processo de construção do conhecimento pelo aluno ao afirmar que “não há docência sem discência”, logo podemos pensar que a ação docente deverá criar condições para que os estudantes aprendam. Talvez aqui resida um dos grandes problemas da educação, o foco no ensino, sem levar em consideração as condições de aprendizagem. Por sua vez, Libâneo (2013, p.132) afirma que “o caráter pedagógico da prática educativa está precisamente em explicitar fins e meios que orientem tarefas da escola e do professor para aquela direção”. Pensando que esse caráter reflete na concepção de educação que a escola possui, parece possível pensar que isso norteia as suas práticas cotidianas. Assim, a aprendizagem ativa poderia representar uma alternativa para o ensino através de práticas que fortaleçam a autonomia do estudante no seu processo de aprendizagem? Poderiam as atividades permeadas pela cultura maker contribuir para a aprendizagem dos estudantes? Quais práticas desenvolvidas nas escolas possuem características de atividades maker? Todos esses questionamentos levam ao problema de pesquisa foco deste estudo: “Que características podem ser identificadas em práticas educativas permeadas pela cultura maker a partir da análise de teses e dissertações realizadas no período de 2019 a 2023?”.

A motivação para o desenvolvimento desta pesquisa surgiu a partir de observações feitas pelo pesquisador em sua atuação como professor de Matemática no Ensino Fundamental e Médio nas redes municipal e estadual e como professor

formador de professores de Matemática do Ensino Fundamental. Em sua prática de sala de aula pode perceber a grande dificuldade que os estudantes apresentam na compreensão dos conteúdos do componente curricular que lecionava como também ouvia as queixas dos demais professores sobre as dificuldades dos estudantes em envolverem-se nas atividades. No período em que atuou com formação de professores, tendo a oportunidade de uma visão macro a nível de município, o pesquisador pôde observar que em algumas turmas, ou séries, o resultado era satisfatório e em outras não; pôde ainda acompanhar diferentes estratégias utilizadas pelos professores e o resultado que essas ações geravam no tocante a aprendizagem. Teve a oportunidade de acompanhar salas de aula organizadas em círculo ou em pequenos grupos e salas em que os estudantes se envolviam nas aulas, enquanto outras mantinham a configuração de fila e com aulas mais expositivas. Ao trabalhar com formação de professores em anos iniciais e visitar as salas de aula, o pesquisador pôde observar que, em atividades práticas, os estudantes envolviam-se de maneira satisfatória e conseguiam alcançar um bom nível de desempenho. Ao questionar com eles sobre o que pensavam dessas aulas, eles afirmaram que consideravam divertidas e que conseguiam aprender. No entanto, essa não era a realidade de todas as turmas, sobretudo nos anos finais do Ensino Fundamental, nível em que os estudantes começavam a esboçar menos interesse pelo cotidiano da sala de aula. A partir das percepções e inquietações supracitadas, surgiu o desejo de realizar a presente pesquisa que perpassa pelo desejo de mapear práticas educativas inspiradas na cultura maker e como elas se desenvolvem no cotidiano das salas de aula, identificar suas características, como elas se conectam com uma proposta de aprendizagem ativa e sua contribuição para o fortalecimento da autonomia dos estudantes no Ensino Fundamental. Vale ressaltar que embora o pesquisador possua formação acadêmica na área de Matemática e sua prática em sala de aula também seja na mesma área, optou por realizar uma pesquisa bibliográfica sem limitar a análise a práticas relacionadas a essa área do conhecimento.

Como referencial teórico foi utilizada a pedagogia experiencial de John Dewey, o construcionismo de Seymour Papert, o construtivismo segundo Jean Piaget, fazendo relação com a pedagogia crítico emancipatória de Paulo Freire, com as

metodologias ativas de aprendizagem, de acordo com José Morin e com o pensamento maker, segundo Paulo Blikstein.

Sobre a metodologia desta pesquisa, quanto a abordagem está definida como qualitativa e tem a pretensão de ocupar-se da compreensão dos objetos de pesquisa e não com a representatividade numérica dos dados ou dos resultados obtidos ao longo do processo; quanto ao procedimento, caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica. Para análise dos dados foi usada a metodologia da análise de conteúdos de Bardin (2016).

Esta dissertação está organizada da seguinte maneira: 1. Introdução; 2: Referencial teórico, que inicia discorrendo sobre práticas para uma aprendizagem ativa com base em John Dewey (1859-1952), incluindo um paralelo entre a pedagogia tradicional e os métodos ativos de aprendizagem. Dentro da pedagogia construtivista, engloba o construcionismo de Seymour Papert e trata ainda das metodologias ativas e da aprendizagem maker como possibilidades para dinamizar o processo de aprendizagem; encerra com uma discussão sobre a educação ativa e o fortalecimento da autonomia do estudante como aprendiz do século XXI, em uma sociedade marcada por constantes mudanças em todos os setores. 3. Delineamento da metodologia da pesquisa, que pode ser caracterizada como bibliográfica de natureza qualitativa; 4. Análise e discussão de dados, de acordo com Bardin (2016); 5. Considerações finais e Referências.

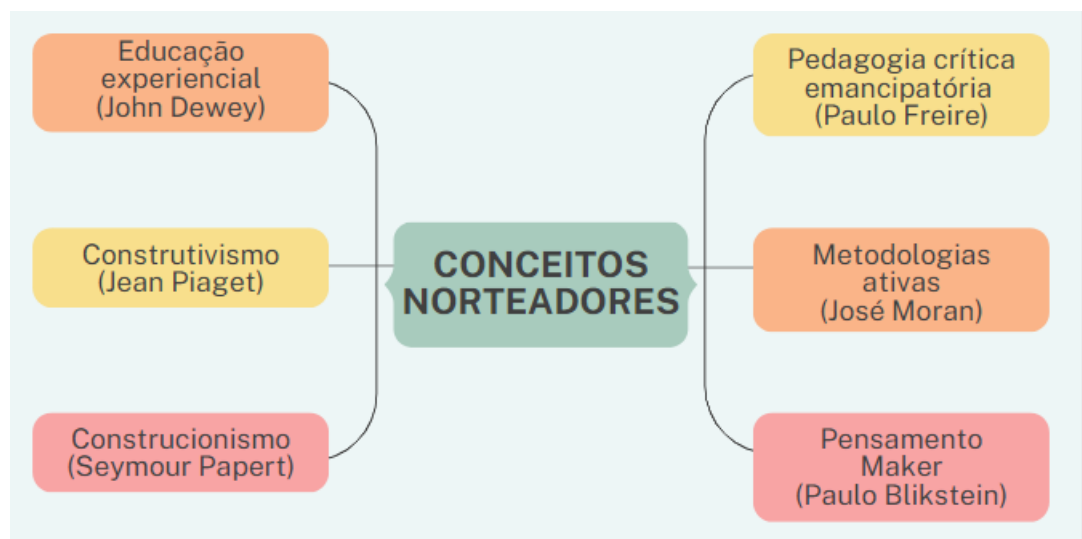
Esta dissertação de Mestrado Acadêmico em Educação está vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul (UCS), Mestrado Interinstitucional em Educação - MINTER UCS/ Centro de Excelência em Educação do Nordeste (CEEN), Linha de Pesquisa Processos Educacionais, Linguagem, Tecnologia e Inclusão, sob orientação da Professora Doutora Cristina Maria Pescador.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica presente neste capítulo trata de um panorama relacionado aos conceitos norteadores desta pesquisa. A figura 1 apresenta esses conceitos ao lado dos respectivos estudiosos que serviram como base para a escrita.

O quadro teórico está organizado a partir da educação experiencial de Dewey (1959), do construtivismo de Piaget (1972; 1982; 1995; 1999; 2015), da teoria de aprendizagem construcionista de Papert (1985), da pedagogia crítico emancipatória de Freire (1996 ;2014; 2015), consubstanciada com as metodologias ativas de acordo com Moran (2018) e com o conceito de cultura maker na educação apresentada por Blikstein (2008; 2013; 2020; 2021).

Figura 1 - Conceitos norteadores



Fonte: autoria própria, 2022

As teorias supracitadas, fundamentam a pesquisa apresentada nesta dissertação de Mestrado que está organizada a partir dos tópicos: Práticas para uma aprendizagem ativa, os métodos ativos de aprendizagem em contraste com a Pedagogia tradicional, Pedagogia construtivista, Construcionismo, Metodologias ativas, Aprendizagem maker, A aprendizagem ativa e o desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE PRÁTICAS EDUCATIVAS

Em seu livro "Experience and Education" (Experiência e Educação), onde discute a importância da experiência prática e da aprendizagem ativa no processo educativo, John Dewey (1952) conceituou a educação como um processo de aprendizado experiencial no qual os estudantes aprendem melhor por meio da participação ativa em situações práticas e significativas, promovendo o desenvolvimento integral do indivíduo. Na mesma linha da aprendizagem ativa, Piaget (1970) apresenta a educação como um processo de construção do conhecimento no qual os estudantes constroem ativamente seu aprendizado por meio da interação com o ambiente e da resolução de problemas. Já Freire (2015) apresenta a educação como um processo de conscientização e transformação social, onde o diálogo e a participação ativa dos estudantes são fundamentais para a construção do conhecimento e da cidadania.

Os autores supracitados destacam a participação ativa do estudante em seu processo de aprendizagem. Nesse sentido, a educação envolve vários segmentos da vida do indivíduo e está presente em diversos espaços nos quais ele está inserido, podendo acontecer por meio das vivências e experiências. Nessa perspectiva cabe à escola proporcionar situações diversas e desafiadoras que instiguem o estudante a construir seu conhecimento por meio da ação e da reflexão, visando seu desenvolvimento cognitivo, social e afetivo.

A educação incorpora-se aos contextos históricos e sociais, contribuindo assim para o desenvolvimento da humanidade e, conseqüentemente do sujeito, compreendido como ser coletivo que pertence a determinados grupos sociais, e como sujeito individual que sofre influências diretas dos grupos nos quais está inserido. Em espaços formais ela é desenvolvida por meio de práticas educativas que podem ser orientadas de acordo com a compreensão de ensino e de aprendizagem de quem a pratica. Libâneo (2013, p. 132) afirma que "a prática educativa é socialmente determinada, pois responde às exigências e expectativas dos grupos e classes sociais existentes na sociedade". E ainda completa, assegurando que "a prática educativa é um fenômeno social e universal necessária à existência de todas as sociedades (p. 14)". Por ser um fenômeno social, está inserida em um contexto social, político e econômico, ligado as ideologias por parte tanto daqueles que determinam as políticas públicas educacionais como daqueles que o desenvolvem no cotidiano. Está ainda dissociada da neutralidade, carregando consigo crenças e valores, a partir do projeto de sujeito e de

sociedade que se pretende formar. Ainda de acordo com o autor, a prática educativa também pode ser entendida como processo de possibilitar aos indivíduos a apropriação de conhecimentos e experiências culturais, a fim de torná-los aptos a atuarem no meio social e transformá-lo de acordo com as necessidades da coletividade. Assim, a prática educativa possui, dentre outras, a função de preparar o estudante para agir individual e coletivamente, visando o desenvolvimento de competências e habilidades que o preparem para exercer seu protagonismo e agir de forma consciente na transformação de seu espaço.

De acordo com Mizukami (1986) as práticas educativas referem-se às ações realizadas no contexto educacional que visam promover a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes. A autora explora diferentes abordagens e conceitos relacionados à prática educativa, destacando três abordagens principais: a Abordagem Tradicional, em que enfatiza a transmissão de conhecimentos do professor para o aluno, com foco na memorização e reprodução de conteúdos, a Abordagem Comportamentalista, baseada na teoria behaviorista, destacando a importância do estímulo-resposta e da repetição para a aprendizagem, com ênfase nos comportamentos observáveis e a Abordagem Construtivista que valoriza a construção ativa do conhecimento pelo aluno, por meio da interação com o meio e dos processos de reflexão, experimentação e construção de significados. A abordagem adotada pela instituição, ou o conjunto delas, reverbera nas propostas pedagógicas que se concretizam no cotidiano da sala de aula nos diferentes níveis de ensino.

Ainda sobre práticas educativas, Zabala (1998) afirma que toda prática educativa pressupõe a existência de um processo conjunto, coletivo e dialético. Esse processo envolve fatores como os sociológicos, epistemológicos, psicológicos, dentre outros. Assim, a prática educativa ao considerar fatores que perpassam por diferentes dimensões da formação humana, pode representar um processo complexo e que não depende apenas do estudante enquanto sujeito aprendente ou do professor enquanto dinamizador do processo, mas sim, de um conjunto de sujeitos que interagem entre si ou com o meio, mediados pela ação do professor que por sua vez está ligado a uma instituição composta por diferentes sujeitos, que está inserida em um contexto e sujeita a um sistema maior, que são as políticas educacionais.

As práticas educativas desenvolvidas em ambientes formais abrangem propostas e projetos que constituem o processo de aprendizagem e contribuem para o desenvolvimento dos estudantes. O que vai caracterizar as práticas são as teorias subjacentes a elas, a concepção de sujeito que se pretende formar, permeado pelo modelo de sociedade que se pretende construir.

A instituição escolar como a conhecemos hoje, representa uma construção histórica. De acordo com Cambi (1999, p.29) “a história da educação é, hoje, um repertório de muitas histórias, dialeticamente interligadas e interagentes, reunidas pelo objeto complexo ‘educação’, embora colocado sob óticas diversas e diferenciadas na sua fenomenologia”. Em cada momento histórico a educação esteve presente, permeada por diferentes concepções de prática educativa, de ensino e de aprendizagem. Assim, várias diferentes teorias da aprendizagem nortearam as práticas educativas ao longo da história. Neste trabalho, será tratado de modo especial, a concepção de aprendizagem ativa, que considera o papel ativo do estudante em seu processo de aprendizagem.

A proposta de um ensino que considera a ação do estudante, já ganhava espaço nas discussões no final do século XIX e início do século XX, num período em que, de acordo com Cambi (1999, p. 513) “a escola sofre processos de profunda e radical transformação”. Para o autor (1999), o ativismo exerceu forte influência na pedagogia da época. Foi um movimento que representou uma revolução na educação, situando a criança no centro do processo e enfatizando que o fazer deve anteceder o conhecer. Esse movimento, motivado por estudiosos como John Dewey, dentre outros, vai ao encontro do que propõe a Pedagogia Ativa, abrindo espaço para a experimentação nas práticas cotidianas da educação escolar.

A Pedagogia Ativa sugere um processo de ensino e aprendizagem com a participação ativa de todos os envolvidos nesse processo, de modo que ela esteja contextualizada na realidade dos sujeitos que dele façam parte. Essa Pedagogia se fundamenta em princípios que divergem daqueles que caracterizam a escola tradicional e encontra referência em autores como John Dewey (1859-1952), Jean Piaget (1896-1980) e Paulo Freire (1921-1997) que já trabalhavam com essa abordagem, embora não utilizassem esses conceitos em suas produções.

2.1.1 Métodos ativos de aprendizagem em contraste com a Pedagogia Tradicional

De acordo com Saviani (2021, p. 5), “a constituição dos ‘chamados sistemas nacionais de ensino’ data de inícios do século passado. Sua organização inspirou-se no princípio de que a educação é direito de todos e dever do Estado”. Tratava-se assim do projeto de construção de uma sociedade democrática, de “consolidar a democracia burguesa (p. 5)”. À escola caberia o papel de “difundir a instrução, de transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade (p. 5)” buscando superar a ignorância como forma de equilibrar o que o autor descreve como “problema da marginalidade (p. 5)”. Neste contexto, a ignorância é entendida como a causa da marginalidade. Para cumprir com seu papel, a escola se organiza em uma prática centrada no professor como transmissor dos conhecimentos acumulados pela humanidade, enquanto aos alunos cabe o papel de assimilar os conhecimentos que lhes são transmitidos. Ainda segundo o mesmo autor

a referida escola, além de não conseguir realizar seu desiderato de universalização (nem todos nela ingressavam e mesmo os que ingressavam nem sempre eram bem sucedidos) ainda teve de curvar-se ante o fato de que nem todos os bem sucedidos se ajustavam ao tipo de sociedade que se queria consolidar. Começaram, então, a se avolumar as críticas a essa teoria da educação e a essa escola que passa a ser chamada de escola Tradicional (Saviani, 2021, p. 6).

Esse modelo de prática tradicional, como declara Saviani (2021), foi até o século XIX a metodologia pedagógica dominante no espaço escolar, sendo ainda, a mais presente nos dias atuais. Com base na assertiva do autor é possível afirmar que até hoje predomina esse modelo de educação. Para autores como Saviani (2021), Libâneo (2013) e Freire (2015) a pedagogia tradicional possui ainda características como aprendizagem mecânica, aulas expositivas, autoritarismo, testes padronizados. Segundo o autor, ao estudante, é negado o direito de questionar ou sequer de emitir sua opinião, cabendo-lhe a função de memorizar as informações transmitidas pelo professor. De acordo com as características apresentadas acima, depreende-se que uma prática permeada por essa abordagem poderá desconsiderar as diferenças individuais e as diferentes aptidões dos estudantes, assim como a relevância de suas experiências. Libâneo (2013, p. 64) caracteriza esse modelo educacional como as

“concepções de educação onde prepondera a ação de agentes externos na formação do aluno, [...] a transmissão do saber constituído na tradição e nas grandes verdades acumuladas pela humanidade”. Quanto ao processo de ensino, ainda de acordo com o mesmo autor, essa pedagogia possui uma concepção que se fundamenta na “impressão de imagens propiciadas ora pela palavra do professor, ora pela observação sensorial (p. 64)”. Assim, segue um modelo de educação centrado na figura do professor como sujeito que conduz um processo que valoriza a memorização de conteúdos pelo estudante, desassociado de seu contexto social; o seu propósito consiste em “ensinar, [...] em transmitir conteúdos para receptores passivos que “recebem, memorizam e repetem (p. 64)”.

Na obra *Pedagogia do Oprimido*, Freire (2015) apresenta uma crítica ao modelo de educação que se fundamenta essencialmente na narração, em que o professor é o narrador e o educando o ouvinte. Freire chama a esse modelo de educação bancária, na qual

o educador é o sujeito que conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. [...] dessa maneira a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador, o depositante. Eis a concepção bancária da educação qual, nessa concepção de Educação “bancária”, em que a única margem da ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los (Freire, 2015, p. 80)

Uma prática permeada por essa concepção de educação pode desvalorizar a ação do estudante enquanto sujeito que constrói, que reflete, que transforma. Seu mérito não está em criar e sim em acumular o maior número possível de informações que lhes forem apresentadas. Esse modelo de educação que Freire (2015) caracteriza como bancária também caracteriza práticas do que se entende como pedagogia tradicional. Essa pedagogia que fundamentou a educação brasileira até o final do século XIX e que ainda hoje inspira práticas no cotidiano de muitas salas de aula, seja na sua totalidade ou na sua parcialidade, encontra uma contraposição na pedagogia ativa, que emergiu no final do século XIX para início do século XX.

De acordo com Cambi (1999), surgiu no último decênio do século XIX o movimento de renovação da educação. Libâneo (2013, p.64) menciona que esse “movimento de renovação da educação [...] recebeu diversas denominações, como educação nova, escola nova, pedagogia ativa, escola do trabalho”.

Esse movimento teve origem na Europa e logo se propagou pelos Estados Unidos e se espalhou pelos demais países do continente americano. Para Cambi (1999, p. 515), “na base das escolas novas, existe um ideal comum de educação, ou escola ativa (como a definiu agudamente Pierre Bovet), do qual essas experiências serão, ao mesmo tempo, Porta-bandeiras e modelos”. Conforme Libâneo (2013) a pedagogia ativa está inserida na Tendência liberal renovada progressivista, que tem como base a “teoria educacional de John Dewey (p. 68)”. Segundo essa tendência, a escola deve adequar as necessidades individuais do sujeito ao meio social. Os conteúdos de ensino devem estar ligados às experiências que os estudantes vivenciam frente a desafios cognitivos e situações problemas. Assim, o conteúdo pelo conteúdo cede espaço a uma dinâmica de vivência, de experiências concretas e significativas.

Os progressivistas apontam que a escola deve engajar o estudante para que aprenda a partir de sua ação mediado pelo professor. Esse modelo de educação, defendida pelos escolanovistas¹, considera o estudante como sujeito ativo, cabendo ao professor a missão de proporcionar um ambiente rico em experiências a fim de desencadear o engajamento necessário à aprendizagem. Buscava uma escola democrática e que contemplasse novas práticas e recursos como meio de tornar o processo educativo dinâmico e significativo.

Na perspectiva da aprendizagem ativa, o ideal do aluno protagonista já era defendido por John Dewey, descrito por Cambi (1999, p. 546) como “o maior pedagogo do século XX [...] e o experimentalista mais crítico da educação nova”. Ainda segundo Cambi, “um grande filósofo que, desenvolveu a lição do pragmatismo americano rumo a resultados racionalista-críticos, metodológicos e ético-políticos, conotados no sentido instrumentalista (p.546)”. Dewey defendia a aprendizagem a partir da ação, de tal modo que o “fazer” do educando se torne o momento central da aprendizagem. A experimentação está diretamente ligada à sua filosofia pragmatista, vista como forma de interação entre “o sujeito e a natureza (p.546)”, onde os dois se transformam nessa interrelação.

De acordo com Westbrook, (2010, p. 15), para Dewey, “o pensamento constitui, para todos, instrumento destinado a resolver os problemas da experiência e o

¹ Adeptos da Escola Nova. Explicar brevemente o que é a Escola Nova.

conhecimento é a acumulação de sabedoria que gera a resolução desses problemas”. Dentro dessa filosofia, o pragmatismo é bem evidente, embasando uma concepção metodológica que procura aliar teoria e prática no processo de aprendizagem, estabelecendo uma relação com o cotidiano. Segundo Zanatta (2012, p. 109) a filosofia pragmatista de Dewey “tem como eixo central o interesse de base psicológica gerado por situações da experiência de vida no ambiente social.” Ainda segundo o mesmo autor, Dewey, buscou criar uma teoria do conhecimento voltada para a prática.

A educação, nessa perspectiva ganha novas características, tais como, a ação consciente do estudante, agora visto em sua totalidade, dotado de capacidades e potenciais a serem desenvolvidos na interação com o meio e acompanhado pelo professor, que também assume uma nova postura, a de mediador do conhecimento. Westbrook (2010, p.17) destaca que “uma educação eficaz, requer que o educador explore as tendências e os interesses para orientar o educando até o ápice em todas as matérias, sejam elas científicas, históricas ou artísticas”. O professor deve ser aquele que instiga, que acompanha, que propõe situações desafiadoras para que o estudante possa, através da interação e do trabalho cooperativo, buscar soluções. É nesse processo ativo que o estudante constrói novos conhecimentos.

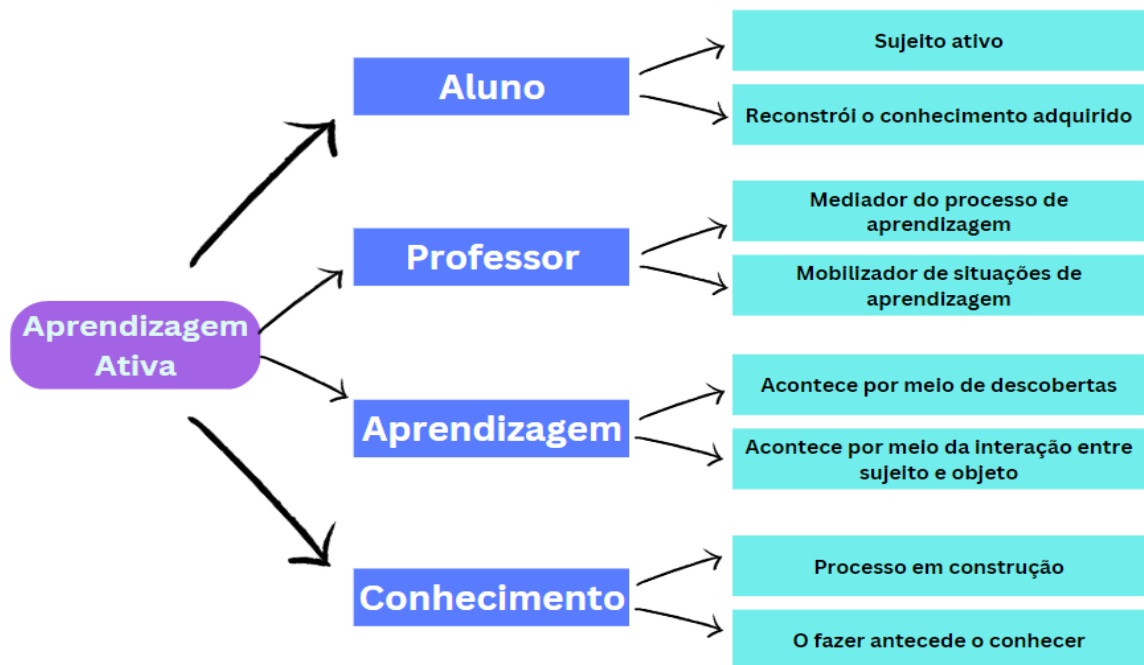
Na mesma vertente da aprendizagem ativa, Jean Piaget (1896-1980), o teórico da Epistemologia Genética, reconhece o papel ativo do estudante no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Becker (2012, p.135) “o processo de desenvolvimento do conhecimento é entendido por Piaget sempre como um processo de construção”. Esse processo é dinâmico e constante e vai ainda na contramão da transmissão passiva de conteúdo, destacando a importância da ação e da reflexão sobre a ação. Segundo Becker (2012, p. 34) “a fonte da aprendizagem é a ação do sujeito, ou seja, um indivíduo aprende por força das ações que ele mesmo pratica”. Nessa perspectiva a aprendizagem é fruto de uma ação consciente do sujeito sobre o objeto, em que nessa interrelação o sujeito se transforma na tentativa de conhecimento do objeto.

Piaget (2015) ao se reportar aos métodos ativos, dá ênfase a pesquisa espontânea do aprendiz, propondo-lhe que todo conhecimento a ser construído, seja por ele reinventado ou, pelo menos reconstruído. Ele ainda completa que tal atitude não tem a intenção e nem conseguirá anular o papel do professor em tais experiências, porém é necessário deixar o estudante livre para fazer suas

descobertas. Assim o professor assume o papel de animador, dinamizador e organizador de experiências desafiadoras e úteis ao estudante, levando-o ainda a refletir sobre suas ações e sobre as soluções por ele encontradas. Deixa, portanto, de oferecer soluções prontas através de transmissão passiva.

A figura 2 apresenta um mapa com as principais ideias ligada a aprendizagem ativa que estão presentes no texto:

Figura 2 - Aprendizagem ativa e seus desdobramentos



Fonte: autoria própria, 2022

A aprendizagem ativa considera o estudante como sujeito ativo que constrói e reconstrói seu conhecimento por meio da construção de significados. O professor, como mediador do processo de aprendizagem deve proporcionar situações que promovam essa aprendizagem que acontece por meio de descobertas, através da interação entre sujeito e objeto, como também na interação entre pares.

Ostermann e Cavalcanti (2010) sugerem que os métodos ativos de aprendizagem têm respaldo nesse posicionamento de Jean Piaget quanto à importância da pesquisa do estudante por meio da exploração de trabalhos práticos. Assim, torna-se possível que os estudantes consigam reconstruir conhecimentos e não serem sujeitos a mera transmissão. Desse modo, à escola cabe o papel de criar os espaços de interação e aprendizagem, onde eles possam explorar, investigar e

atribuir sentido ao que está sendo explorado, encontrando respostas para seus questionamento e inquietações.

A aprendizagem ativa considera portanto o estudante como sujeito ativo, que constrói e reconstrói conhecimento por meio da ação, num processo mediado pelo professor, a quem compete propor situações instigantes que conduzam esse estudante a realizar descobertas. O construção do conhecimento pode ser entendido como um processo que acontece por meio de descobertas, na interação entre o sujeito e o meio, como também na interação entre sujeitos, conforme afirma Vigotsky (2007). O autor ao abordar a interação entre sujeitos no processo de ensino e aprendizagem, explora a ideia de que a interação social desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem dos indivíduos. Ele enfatiza a importância da interação entre sujeitos na construção do conhecimento.

2.1.2 Pedagogia Construtivista

Na perspectiva da aprendizagem por meio da ação, situa-se uma pedagogia que parte da construção do conhecimento, ou pedagogia construtivista. Essa pedagogia é apresentada por Becker (2012, p.14) como relacional de base interacionista, e se mostra “capaz de realizar a necessária crítica às epistemologias do senso comum e apontar novos caminhos pedagógicos e didáticos.” Essa epistemologia considera o estudante como sujeito ativo que constrói seu conhecimento a partir da ação, orientado ou instigado pelo professor, a quem cabe proporcionar situações desafiadoras e instigantes, e que sejam significativas para ele. Para Becker (2012), construtivismo significa a compreensão de que nada está pronto e de que o conhecimento é construído pela interação entre o sujeito e o meio, pela força da ação. A Epistemologia Genética ou Teoria Psicogenética, uma teoria piagetiana, situa o sujeito na gênese do conhecimento e de seu desenvolvimento é a mais conhecida concepção construtivista da formação da inteligência. De acordo com essa teoria, a ação do professor não se limita a transmissão do conteúdo, como na pedagogia tradicional, mas se estende nas ações dos alunos que exploram, discutem, questionam, constroem hipótese e buscam comprovação a partir de vivências, fazendo da sala de aula um verdadeiro laboratório de experiências. Nessa perspectiva,

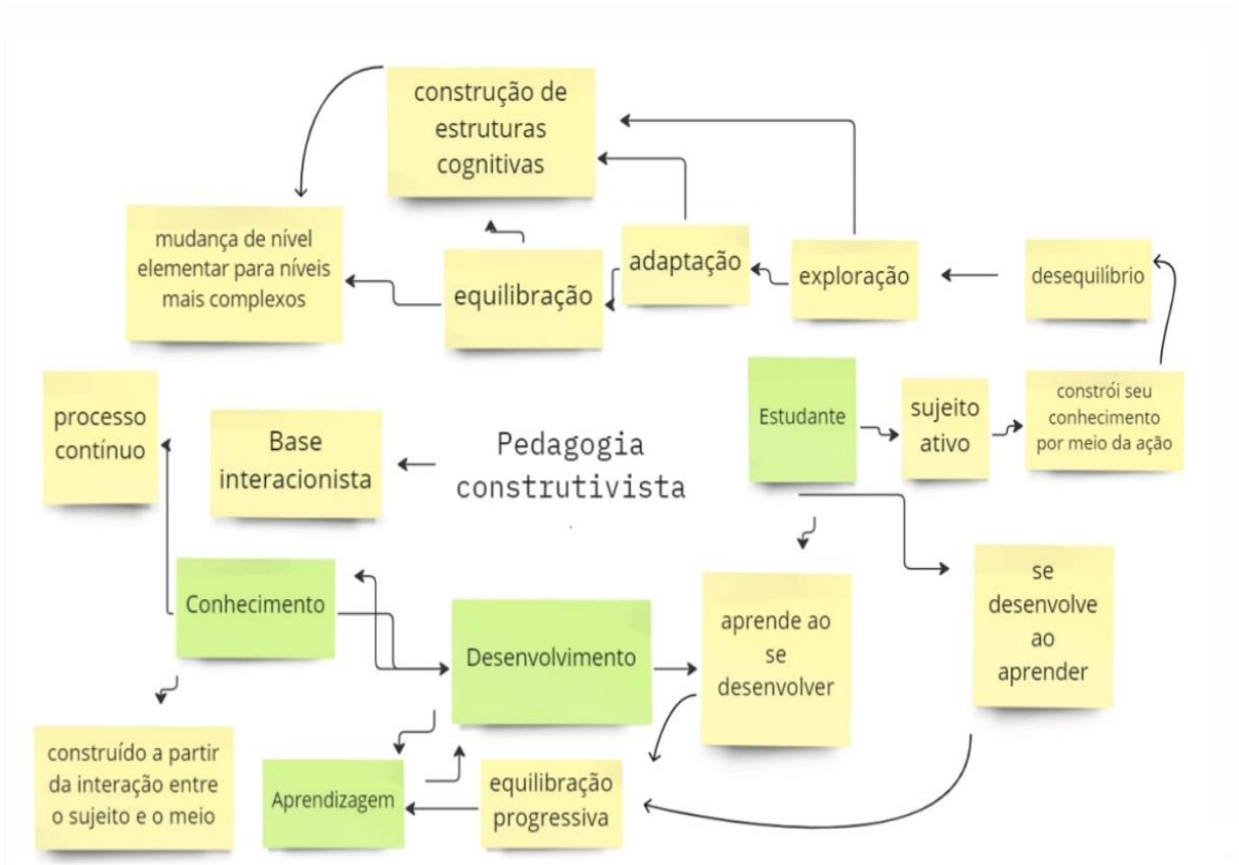
Piaget explica a gênese e o desenvolvimento do conhecimento por interação. (...) Interação significa que o conhecimento não se origina no sujeito (apriorismo, idealismo) nem no objeto (empirismo, positivismo), porém acontece no mundo de relações que a atividade do sujeito estabelece e coordena, cria ou inventa para conectar esses dois mundos. A ação do sujeito que constitui essas relações tem sempre duas faces ou acontece em duas direções, entre si complementares: a ação de transformação dos objetos (assimilação) e a ação de transformação do sujeito sobre seus esquemas assimiladores (acomodação). Essas duas ações, radicalmente complementares, são ações do sujeito. (Becker, 2012, p. 61)

Assim, de acordo com essa afirmação, a criança se desenvolve ao aprender e aprende ao se desenvolver, criando estruturas mais complexas que servirão de base para a criação de novas estruturas. O conhecimento se dá, segundo ele, na interação entre sujeito e objeto, a partir do contato ativo que instiga a curiosidade, levando esse sujeito a um estado de inquietação que ele chama de “desequilíbrio”. Durante a exploração do objeto pelo sujeito e das descobertas feitas, o sujeito explorador chega a um novo estado de equilíbrio, acontecendo assim alguma aprendizagem. Esse processo exige a ação prática do aprendiz. Ele demonstrou que a capacidade de conhecer não é inata e nem um resultado direto da experiência, mas sim construída pelo sujeito epistêmico a partir do momento em que a interação com o meio o desafia, o desequilibra, exigindo a exploração, a apropriação das propriedades do objeto por ele até então desconhecido. Essa busca resulta em novas adaptações que possibilitam o reequilíbrio desse sujeito, num processo contínuo. Ao longo de seu processo evolutivo, o sujeito constrói estruturas cognitivas que possibilitam uma melhor adaptação ao meio. A figura 4 apresenta de forma resumida, elementos presentes na pedagogia construtivista.

Segundo Piaget (1999, p.13), “o desenvolvimento é uma equilibração progressiva, uma passagem contínua de um estado de menor equilíbrio para um estado de equilíbrio superior”. A assimilação diz respeito à utilização dos chamados esquemas de ação para compreender as características de determinado conceito, logo é uma ação externa. Já a acomodação, consiste em uma construção de novas estruturas cognitivas, a partir de estruturas já existentes. Essas estruturas vão tornando-se cada vez mais complexas, dando espaço a construção de novas estruturas, num processo contínuo. Esse processo possibilita assimilar os novos conceitos, chegando a um novo estado de equilíbrio. Para que todo esse processo aconteça, as situações propostas precisam ser instigantes, desafiadoras e

significativas para o estudante. Os estudos realizados por Jean Piaget sobre desenvolvimento e aprendizagem são de grande relevância para a aprendizagem da Matemática, e faz-se necessário, portanto, o docente conhecê-las, a fim de que possa organizar as ações adequadas e geradoras de aprendizagem de acordo com cada fase.

Figura 3 - Pedagogia Construtivista



Fonte: autoria própria, 2022

De acordo com Piaget (1999), o desenvolvimento do sujeito pode ser dividido em quatro períodos, também conhecidos com estágio. São eles: sensório motor, que vai do nascimento até aproximadamente 2 anos; pré-operatório ou simbólico, que inicia por volta dos 2 anos e se estende até cerca de 7 anos; operatório concreto de, aproximadamente, 7 até 11 ou 12 anos; o operatório formal, de 11 e 12 anos até os 14 ou 15 anos. Ele menciona que essas idades não são fixas, representando, portanto, uma aproximação, considerando outras variáveis envolvidas no processo de desenvolvimento, como condições internas e o meio no qual o sujeito está inserido. Conhecer esses estágios traz ao docente possibilidades de desenvolver atividades

que possam contribuir para que a criança/adolescente evolua dentro de suas possibilidades. Ao conhecer as fases de desenvolvimento é possível perceber que as estruturas mentais vão se construindo num plano contínuo e progressivo e que para construir determinados conceitos, a criança/adolescente precisa de uma maturação biológica, de situações desafiadoras e significativas e estruturas anteriores que servirão de base para novas estruturas.

O estágio Sensório-motor é marcado pela construção de esquemas de ação para assimilação mental do meio. Segundo Macedo (1994), é também nesse estágio que a criança constrói a prática das noções de objeto, espaço, tempo e causalidade. No estágio Pré-operatório, segundo Piaget e Inhelder (1982) a criança desenvolve a capacidade de representação substituindo um objeto ou acontecimento por meio da função simbólica.

O estágio Operatório concreto marca uma modificação decisiva no desenvolvimento mental da criança. De acordo com Piaget (1972), surge daí uma série de novas construções mentais. A criança começa seu processo de libertação do seu egocentrismo social e intelectual e dá início a construção lógica e a reflexão. É nesse estágio que ocorre a passagem das “intuições” para as operações lógicas concretas, onde o sujeito elabora a compreensão de que uma outra ação pode ser originada a partir de duas ações anteriores. O conceito de reversibilidade, ou seja, a capacidade da representação de uma ação no sentido inverso de uma anterior, é desenvolvido também nessa fase. Vale ressaltar, no entanto, que, embora a criança não se limite mais a uma representação imediata, ela necessita do concreto para abstrair. Piaget (1972) destaca ainda que, nesse período, sob a ótica das relações interindividuais, a criança torna-se capaz de trabalhar por meio da cooperação.

No período das Operações formais, segundo Wadsworth (1996), a criança alcança o nível mais elevado de desenvolvimento das estruturas cognitivas. Esse estágio corresponde ao nível de pensamento hipotético-dedutivo ou lógico-matemático, onde a criança/adolescente torna-se capaz de realizar abstração, de pensar logicamente, de formular hipóteses e buscar soluções, sem depender do mundo concreto. Ocorre, portanto, o desenvolvimento das operações de raciocínio abstrato, das operações formais. O sujeito é capaz de construir hipóteses na resolução de problemas diversos, não estando mais relacionados ao concreto.

As idades de transição de uma fase para a seguinte não são fixas, e variam de um sujeito para outro, pois

as diferenças entre os vários indivíduos devem-se, simultaneamente, à qualidade do meio físico ou social e à qualidade das estruturas prévias do sujeito. É por isso que constatamos diferenças marcantes entre os indivíduos, mesmo num meio bastante homogêneo, e constatamos semelhanças entre indivíduos provenientes de meios heterogêneos. (Becker, 2012, p. 124)

O avanço de um estágio para outro pode variar, a partir de condições internas e externas ao sujeito. Ao avançar de um estágio para outro a criança não regride a um estágio anterior, no entanto pode, ao avançar de estágio para o seguinte, manter características do estágio anterior. Entender como a aprendizagem acontece constitui um pré-requisito para criar situações geradoras de aprendizagem. O aprendiz que se encontra em um nível de menor complexidade ainda não construiu estruturas mentais que o possibilitem realizar ações de complexidade superior. Quando Piaget (2015) afirma por exemplo, que parte do fracasso do ensino da Matemática está relacionado a uma passagem muito brusca do nível qualitativo para o quantitativo é um convite à reflexão sobre como está se dando a passagem de uma etapa de desenvolvimento para outra. De acordo com a atual organização do ensino brasileiro, com a organização do Ensino Fundamental em nove anos, os estudantes dos anos iniciais (1º ao 5º ano) encontram-se na fase das operações concretas. Esse estágio estende-se até aproximadamente o 6º ou 7º anos, em que deverão evoluir para as operações formais e tornarem-se capazes de realizar abstrações e resolverem problemas que não tenham relação com concreto.

Para que os conceitos inerentes a cada ano/série sejam construídos, seguindo a lógica das fases de desenvolvimento segundo a Epistemologia Genética, os estudantes dos anos iniciais e primeiras séries dos anos finais do Ensino Fundamental precisam vivenciar experiências diversas, por meio de atividades concretas, a fim de evoluírem, através da formação das estruturas mentais necessárias ao nível da abstração. Essa constatação se deve ao fato de que essas habilidades só poderão estar desenvolvidas nas séries seguintes, considerando que diante de todas as condições favoráveis, eles já deverão passar para o estágio das operações formais. A partir desse entendimento, os estudantes poderão construir conceitos a partir da ação, da realização de atividades concretas proporcionadas

pelo professor e também através de sua mediação.

Com a realização do trabalho com situações concretas durante o período das operações concretas, a chance dos estudantes passarem para o estágio seguinte sendo capazes de realizar abstrações é bem superior, pois as estruturas construídas no estágio das operações concretas servirão de base para que possam realizar abstrações e progredir na construção de novas estruturas mentais e conseqüentemente de novos conceitos. Segundo Becker (2012, p. 36) para Jean Piaget o ensino só logrará êxito se puder contar com uma lógica previamente construída. Essa lógica provém das coordenações das ações do sujeito, mediante processos de reflexionamentos e reflexões ou de abstração reflexionante. Piaget (1995) disserta que, quando o sujeito é capaz de abstrair e refletir sobre suas ações, projetando sobre um patamar superior aquilo que retirou de um patamar inferior, a partir de um reflexionamento e, a seguir, reconstruir e reorganizar mentalmente sobre o patamar superior aquilo que foi transferido do patamar inferior, ele está realizando uma abstração reflexionante. Quanto mais o aprendiz for capaz de realizar abstrações reflexionantes, apropriando-se de suas ações, mais estará evoluindo no pensamento lógico matemático, pois estará demonstrando uma capacidade de refletir sobre suas abstrações e avançar para patamares superiores cada vez mais complexos. Para Piaget (1995), é através desse processo que acontece a formação de estruturas lógico matemáticas.

A ação e a reflexão sobre a ação são elementos fundamentais dentro da aprendizagem ativa. Aprender fazendo ou aprender a fazer, são ideias construcionistas dentro do construtivismo. O construcionismo é uma teoria da aprendizagem diretamente ligada ao fazer, porém mais voltada para a interação entre o sujeito e o computador, através da ação refletida, como geradora de aprendizagem.

2.1.3 Construcionismo

Dialogando com a teoria construtivista, por volta da década de 80, Seymour Papert (1985), considerado um dos autores fundamentais das tecnologias da informação e comunicação na educação, elabora a teoria construcionista da aprendizagem. Sua teoria baseia-se em sua experiência, em pesquisas e em autores

que consideram a aprendizagem ativa como elemento fundamental no processo de aprendizagem, como Jean Piaget, John Dewey, dentre outros.

De acordo com Campos (2013, p. 82), o construcionismo tem “como principal fundamento a utilização do computador para a concretização das construções internas do indivíduo que conseqüentemente torna-se matéria prima para novas construções internas.” A ação do estudante e sua interação com o computador como elemento fundamental no processo de aprendizagem constitui a base da filosofia construcionista. Através dessa interação o estudante tem a possibilidade de realizar atividades baseadas na construção, compreensão e resolução de problemas.

O conceito de construcionismo está relacionado a interação entre o sujeito e o computador, na perspectiva de sua ação consciente. Essa interação oportuniza a construção de conhecimentos mediante situações novas e desafiadoras, através da exploração e da mobilização de diferentes saberes. Nesse processo ele tem a possibilidade de desenvolver a sua autonomia de aprendiz a partir do “aprender fazendo”. O construcionismo dialoga diretamente com o construtivismo, porém amplia as possibilidades para além dos

pensamentos e das estruturas internas (...). A construção de estruturas de conhecimento por intermédio da internalização progressiva de ações ocorre de maneira mais eficaz quando o aprendiz está em um contexto consciente e que ele pode construir suas ideias e representá-las no mundo real. (Campos, 2013, p. 82)

Neste sentido, o aprendizado vai além da acomodação das estruturas internas, mas torna-se mais sólido e eficaz quando possibilita a externalização das ideias e sua aplicabilidade no mundo real, considerando ainda que “os aprendizes aprendem mais quando têm a oportunidade de explorar e criar conhecimento que é de seu interesse pessoal (p. 82)”. O desenvolvimento intelectual é desse modo, criado individualmente e com significados em contextos externos, o que justifica a ação individual e coletiva. Enquanto as ações podem ser desenvolvidas coletivamente, com trocas de experiências entre pares ou sob a mediação do professor, a construção de significados e as aprendizagens geradas são individuais, já que cada sujeito atribui significados próprios a cada experiência vivida, mesmo diante de uma mesma situação desafiadora.

Campos (2013, p. 87) afirma que “a parte central da pesquisa de Seymour Papert está em como o conhecimento é formado e transformado em contextos

específicos, modelado e expresso pelo uso de diferentes mídias e processado em diferentes mentes”. Diante dessa afirmação vale refletir sobre o uso da(s) tecnologia(s) e sua eficácia no processo de aprendizagem. Papert (1985) inicia estabelecendo a relação entre o aluno e o computador, mas essa ideia pode estender-se a diferentes recursos tecnológicos, sobretudo considerando os avanços ocorridos nos últimos anos e a gama desses recursos disponíveis. Vale, porém, também refletir sobre as diferentes realidades enfrentadas nas escolas e o que realmente chega a professores e estudantes no cotidiano escolar. Em uma sociedade tão plural e com estudantes com variados níveis de acessos a materiais e tecnologias, bem como diante de uma infinidade de preferências e identificações, os melhores recursos tecnológicos a utilizar em cada situação poderá variar de acordo com os interesses e possibilidades frente a cada realidade. Um desafio imposto à escola talvez consista em oferecer aos estudantes diferentes oportunidades para que exercitem sua criatividade, construam hipóteses, busquem a comprovação dessas hipóteses, arrisquem, acertem, errem, façam e refaçam na perspectiva de aprender, atribuindo significados para suas aprendizagens.

2.2 METODOLOGIAS ATIVAS

A Pedagogia como ciência da Educação, está a serviço do processo educativo de cada sociedade, contribuindo para estabelecer relações entre as práticas educativas e as concepções e ideologias defendidas em cada contexto, estudando as relações que se desenvolvem no ambiente escolar, de acordo com o projeto de formação humana que se pretende desenvolver. Libâneo (2013) afirma que

o caráter pedagógico da prática educativa se verifica como ação consciente, intencional e planejada no processo de formação humana, através de objetivos e meios estabelecidos por critérios socialmente determinados e que indicam o tipo de homem a formar, para qual sociedade, com quais propósitos. (Libâneo, 2013, p 24).

Para corresponder a essa finalidade, várias tendências pedagógicas foram sendo desenvolvidas ao longo da história da educação, sempre na perspectiva de apresentar e defender modelos de ensino que correspondessem aos interesses e ideologias dos grupos sociais dominantes e suas concepções de ensino e aprendizagem, de acordo com o projeto de sociedade defendido por eles. A partir de

um longo processo de construção teórica, hoje existe a disposição um arcabouço de pesquisas e de escritos que buscam fundamentar práticas, teorizar métodos e sugerir metodologias diversas. Essa produção permite também que cada grupo, sistema, escola ou mesmo professor, possa desenvolver uma prática fundamentada.

Ainda para o mesmo autor (2013, p.87) “a condução do processo de ensino requer uma compreensão clara e segura do processo de aprendizagem”. Assim, entendemos ser possível que uma concepção de ensino e de aprendizagem internalizada por cada educador, venha a reverberar em sua prática. Daí uma necessidade de estudo constante para que essas concepções tenham como fundamento e como objetivo uma aprendizagem que possa contribuir para a formação integral dos sujeitos.

Em 20 de dezembro de 2017 foi homologada pelo então ministro da Educação, Mendonça Filho, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) trazendo em sua essência algumas mudanças para a Educação Básica. Esse documento, de caráter normativo, e que objetiva a formação integral do sujeito, define dez competências gerais a serem desenvolvidas ao longo dessa etapa, dentre elas, a Cultura Digital, a qual prevê:

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 o protagonismo e a autoria na vida pessoal e na coletiva. (Brasil 2018, p. 9)

Essa competência, em particular, ressalta a importância da interação, da exploração, da reflexão, da autonomia na construção ativa do conhecimento. Nessa perspectiva, Delors (2003, p. 89), afirma que “a educação deve organizar-se em torno de quatro aprendizagens fundamentais [...] os pilares do conhecimento: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos, aprender a ser”. Dessa forma, para encarar os desafios deste século, os pilares da educação podem ser traduzidos em habilidades a serem desenvolvidas e em atitudes a serem vivenciadas em diferentes contextos, com a finalidade de possibilitar ao estudante o fortalecimento de sua autonomia e de seu protagonismo, tanto no processo de aprendizagem quanto em seu convívio social. Isso sugere que, para promover uma abordagem que favoreça uma ação mais consciente do estudante, é importante considerar o entendimento de

como o indivíduo aprende, as experiências que ele traz consigo e as estratégias que podem estimular seu desejo de aprender.

As metodologias de aprendizagem que permeiam as práticas em sala de aula, cada vez mais parecem alvo de discussão. Como envolver os estudantes no processo de ensino e aprendizagem representa um desafio constante no cotidiano das salas de aula, sobretudo em um cenário em que o desenvolvimento tecnológico se faz tão presente. Assim, entende-se que a escola pode precisar dispor de possíveis fontes de estímulo que sejam capazes de despertar a motivação dos estudantes por meio de metodologias que promovam seu engajamento. Dentre as tendências que surgiram ao longo dos anos, aqui serão citadas as Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA).

De acordo com Mota e Rosa (2018), as Metodologias Ativas surgiram na década de 1980 como uma alternativa para a dinamização do processo de aprendizagem, com potencial para possibilitar ao estudante um papel mais ativo e proativo, comunicativo e investigador. Embora o termo “*Metodologias Ativas*” seja novo, os métodos ativos de aprendizagem, já eram discutidos antes do século XX. Autores como John Dewey (1859-1952), Jean Piaget (1896-1980) e Paulo Freire (1921-1997), já descreviam essa abordagem, embora não utilizassem essa denominação. Ao se referir a origem dos métodos ativos de aprendizagem, Luzuriaga (1961) cita Dewey como o teórico fundador da educação ativa.

Sobre as metodologias ativas, Moran (2018, p. 4) as define como “estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”. As metodologias ativas realçam o protagonismo do estudante, sua participação ativa e reflexiva em “todas as etapas do processo”. Quanto a aprendizagem híbrida citada pelo autor, esta refere-se “à flexibilidade, a mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias que compõem esse processo ativo”. Neste sentido, as metodologias ativas representam estratégias pedagógicas que focam no aprendiz e em sua participação ativa, por meio de uma proposta de ensino pautada na investigação, na experimentação, na construção, na reflexão sobre a ação e no engajamento dos estudantes. Dentro das metodologias ativas, o estudante não é mais um elemento passivo a receber informações. Ele é agente de ação e reflexão, que interage entre pares e com os objetos de aprendizagem, dentre eles as

tecnologias digitais, que hoje representam um aparato para uma prática baseada no desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao estudante do século XXI, imersos na cultura digital e que vivem esse processo de virtualização em seu cotidiano.

Daros (2018, p. 4) afirma que “a inovação é uma das formas de transformar a educação”. Para isso, torna-se imperativo ao professor repensar a sua prática. Práticas inovadoras, têm uma maior probabilidade de engajar o estudante que, uma vez motivado tende a fortalecer seu protagonismo no processo de aprendizagem. Para que isso aconteça, é necessário propiciar um ambiente de confiança, que favoreça os debates, a exposição de ideias e opiniões, a reflexão e a ação consciente, sem medo de errar, de arriscar e de participar. A partir desse entendimento, a prática pedagógica deve deslocar o foco do ensino de conteúdos de forma descontextualizada para focar no desenvolvimento das competências e habilidades em todas as áreas do conhecimento, como também em todos os campos da vida humana.

A BNCC (BRASIL, 2018), ao explicitar as competências definidas para cada ano/série trazem uma indicação do que os estudantes devem “saber,” considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores e, sobretudo, o devem “saber fazer”, considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. O ensino pautado no desenvolvimento de competências e habilidades, conforme preconiza a BNCC perpassa pela criação de condições para que o estudante participe ativamente, e isso requer do professor, mudanças metodológicas que contemplem atividades contextualizadas, ou seja, atividades carregadas de significados.

Ainda de acordo com Daros (2018), as teorias ligadas a aprendizagem ativa oferecem subsídios para uma pedagogia que privilegia o protagonismo do aluno, sua criatividade e sua capacidade de resolver problemas, por favorecer o seu engajamento por meio das “metodologias de abordagem ativa (p.9)”. Nessa abordagem, as aulas precisam ser planejadas considerando o conhecimento prévio do estudante e suas possibilidades de evolução, mediadas por práticas diversificadas e instigantes. O autor ainda defende o uso das metodologias ativas, por entender que elas “se apresentam como uma alternativa com grande potencial para atender as

demandas e desafios da educação atual (p.12)”. Um desses desafios é formar pessoas que saibam agir com autonomia, uma condição necessária ao cidadão do século XXI.

2.2.1 Aprendizagem maker

A escola da atualidade parece ter alguns desafios a enfrentar, dentre eles, oferecer um ensino que seja capaz de engajar os estudantes e envolvê-los em seu processo de aprendizagem. O ensino baseado na transmissão de conteúdos pelo professor, que parte de leituras ou exposição de conceitos, seguidas de exercícios para verificar a compreensão desses conteúdos já não têm surtido efeito, nem proporcionado envolvimento dos estudantes. Libâneo (2013, p. 82) afirma que “este é o tipo de ensino existente na maioria das escolas, uma forma peculiar e empobrecida do que se costuma chamar de ensino tradicional”. Como tornar a escola atrativa, frente a tantas opções de entretenimento e de informações que os estudantes encontram fora do ambiente escolar? Como transformar em conhecimento, tantas informações que chegam instantaneamente a eles? Como engajar as crianças e adolescentes, despertando o interesse por determinadas disciplinas e/ou conteúdos? Que metodologias poderão contribuir para que o estudante enxergue sentido no que está sendo aprendido? Essas, dentre outras, são inquietações que afligem professores, exigem reflexão e carecem de soluções.

Para Vergnaud (1983a, apud Ceará 2019, p. 50), “um desafio da educação é fazer uso de problemas significativos para que o conhecimento, considerando tanto seu aspecto teórico quanto prático, possa ser utilizado pelos aprendizes como parte na solução de problemas reais”. Assim, situações que promovam o engajamento dos estudantes podem representar uma oportunidade de construção de novos conhecimentos, proporcionado o envolvimento e a exploração de objetos do conhecimento por meio das vivências, das explorações, da experimentação e da ação. De acordo com Serafim e Sousa (2011, p. 19) “a sociedade que se configura exige que a educação prepare o estudante para enfrentar novas situações a cada dia”. Uma educação nessa perspectiva, parece demandar o uso de metodologias que instiguem o estudante a agir e refletir sobre sua ação.

Uma aprendizagem ativa, em que o estudante estivesse inserido no processo de aprendizagem como sujeito ativo, já era apresentado por Dewey (1959). De acordo com Cunha (2007), as ideias pedagógicas de John Dewey foram basilares para a aprendizagem por meio da ação. Nessa perspectiva, aprender a aprender e aprender a fazer, que hoje configuram, segundo Delores (2003), dois pilares da educação para o século XXI, estão relacionados à filosofia deweyana. Cunha (2007) apresenta também o pilar “aprender a aprender”, como um dos fundamentos das metodologias ativas de ensino e aprendizagem e ainda ressalta a sua eficiência. Logo, as metodologias ativas, embora não apresentadas com essa denominação, não são recentes no repertório das práticas educativas. Há ainda que se considerar, de acordo com Berbel (2011), que as metodologias ativas são variadas, tanto em relação aos pressupostos teóricos como metodológicos. Neste trabalho procurou-se dar ênfase a atividades permeadas pela cultura maker, como uma metodologia ativa de aprendizagem.

Schwab (2016) argumenta que a terceira revolução industrial começou na década de 1960, a chamada revolução digital. Foi nesse contexto que emergiu um movimento que parece vir ganhando cada vez mais força, que é o Movimento *Maker*. Esse movimento teve início por volta da década de 70, nos Estados Unidos e fundamentando-se na cultura do “Faça você mesmo”, do inglês *Do-it-Yourself* (DIY). Os fundamentos dessa cultura apoiam-se na ideia de que pessoas comuns podem construir, consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e/ou projetos. Os *Makers* (*fazedores*) identificam-se como um movimento organizado, estruturado a partir da noção de compartilhar ideias, concepções e projetos, utilizando o mínimo de recursos ou até reaproveitando os recursos disponíveis. De acordo com Anderson (2012), a cultura maker é uma adaptação desse movimento.

O termo maker vem do inglês “to make” que significa fazer. Esse termo, no entanto, tornou-se popular em 2005, por meio da publicação da primeira edição da Revista MAKE (MAKE Magazine ou MAKE Zine, no nome original), por Dale Dougherty. Em 2006, Dale Dougherty organizou a Maker Fair (feira dos fazedores) e de acordo Anderson (2012) foi nessa feira que se começou a se popularizar a cultura maker, uma filosofia que recorre à ideia de que todos podem criar, construir ou consertar objetos com as próprias mãos. Dougherty (2016, p. 15), define o movimento como “uma plataforma para expressão criativa que vai além das formas tradicionais

dos modelos de artes e negócios”. A cultura maker é, portanto, uma filosofia relacionada à ideia do fazer. Trata-se de explorar interesses, a partir do repertório cultural que está em cada indivíduo e no coletivo.

A cultura maker pode ser dividida, de acordo com Vossoughi e Bevan (2014), em três categorias: os makers empreendedores e de comunidade criativa, os makers que utilizam a metodologia STEM² (Science, Technology, Engineering e Mathematics); e a cultura maker como metodologia nas práticas educacionais. Neste trabalho, merece atenção a cultura maker como inspiradora para práticas educacionais. Trabalhos como os de Blikstein (2013) e Peppler (2013) enumeram possibilidades da cultura maker na educação, dentre elas, promover a cooperação, a interdisciplinaridade, a autonomia, a criatividade, a autoestima e a aprendizagem cooperativa.

A aprendizagem maker, uma metodologia ativa de aprendizagem, nasce a partir das influências do Movimento Maker na área da educação e traz luz à teoria Construcionista e seus desdobramentos pedagógicos na educação básica. Possui abrangência também no fortalecimento do protagonismo do estudante como sujeito ativo em seu processo de aprendizagem, sendo que esta pode acontecer por meio da ação refletida e da interação com o meio, sob a mediação do professor.

Os termos movimento maker, cultura maker, educação maker e aprendizagem maker, parecem, em algumas situações serem usados como sinônimos. Diante disso, optou-se, para fins deste estudo, por entender a cultura maker com um conjunto de hábitos. Para sustentar essa opção, toma-se a definição de cultura proposta pelo britânico Edward Tylor (1832-2917), citado por Diana (2023, p. 1): “A cultura é todo aquele complexo que inclui o conhecimento, as crenças, a arte, a moral, a lei, os costumes e todos os outros hábitos e capacidades adquiridos pelo homem como membro da sociedade”. Considerando esse conceito antropológico de cultura e as referências acima, pode-se entender a cultura maker como um conjunto de práticas e hábitos que foram sendo criados, a partir do movimento maker, fundamentada pela filosofia do “faça-você-mesmo”. A educação permeada pelos princípios da cultura maker e que se desenvolve por meio de atividades mão na massa, ou seja, atividades maker e que comunga dos princípios que norteiam a cultura maker poderia

² O debate hoje está com a inserção da Arte, logo a sigla mais atual é STEAM.

caracterizar a Educação Maker. Nesse contexto, a aprendizagem desenvolvida nessa perspectiva do fazer, configura uma aprendizagem maker. Logo, o termo cultura maker aqui utilizado, partirá dessa compreensão do conjunto de hábitos e práticas baseados no fazer.

A Educação maker, surge como uma possibilidade de inovação na educação, por oportunizar ao estudante explorar, criar, manusear, construir, tornar realidade suas próprias ideias e exercitar sua criatividade, que configuram princípios relativos à cultura maker. Segundo Blikstein (2021) a Educação Maker, também conhecida como aprendizagem mão na massa, possui raízes no Construcionismo de Seymour Papert. Ainda de acordo com Blikstein (2008), Seymour Papert, propôs a “teoria do Construcionismo”, que se baseia no Construtivismo de Jean Piaget e defende que a construção do conhecimento acontece de maneira especialmente eficaz quando os alunos constroem e compartilham objetos publicamente. Essa teoria, segundo o autor, ressalta o valor da exploração, do uso da tecnologia e a criação de ambientes onde os alunos possam colocar em prática suas ideias e projetos.

O construcionismo de Seymour Papert, que serviu de base para a Educação Maker, está em consonância com os pilares da educação, descrito por Delors (2003): aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser. A concepção de aprendizagem baseada no construcionismo e nos pilares da educação, considera o protagonismo do aluno, deixando claro que a aprendizagem é um processo dinâmico, centrado na ação e na reflexão, como forma de prepará-lo também para a vida em sociedade. Essa preparação para o convívio em grupo, pode ser alcançado através de metodologias de favoreçam aprendizagem colaborativa.

Para Blikstein (2021) “Educação Maker, é sobre aprender, não só sobre fazer”. Assim, o fazer por fazer, seguindo uma sequência automática não gera aprendizagem; é a ação refletida que a gera. Para o mesmo autor,

O professor, para ser capaz de auxiliar o processo de construção de conhecimento a partir das atividades maker que o aluno realiza, deve ser preparado não só em matéria de conteúdo da disciplina que ministra e do uso das tecnologias disponíveis no espaço maker, mas sobre como integrar as atividades dos alunos com as disciplinas do currículo e como desafiar os alunos para que possam continuar a espiral crescente de aprendizagem (Blikstein, Valente e Moura, 2020, p. 536).

Uma prática pautada em atividades maker, poderá abrir caminhos para possíveis inquietações que poderão gerar novas aprendizagens. Mediar a

aprendizagem, nessa abordagem, requer coragem de romper com velhos paradigmas e arriscar no desconhecido. Essa perspectiva exige ainda que o trabalho seja feito na coletividade, onde docentes e discentes atuem como corresponsáveis.

Blikstein (2020) afirma que, além de saber operar com os recursos disponíveis e de ter conhecimento do conteúdo da disciplina a qual leciona, o professor precisa, acima de tudo, saber estabelecer as devidas relações entre as atividades desenvolvidas e o currículo escolar. Entende-se a partir dessa ideia que a ação pela ação não é capaz de resultar nas aprendizagens previstas no currículo, mas sim as ações discutidas, contextualizadas, com a devida sistematização realizada pelos estudantes sob a orientação do professor que deverá usar as estratégias necessárias e cabíveis para que essa aprendizagem seja um processo contínuo. Dessa forma a Cultura Maker está diretamente ligada a práticas para uma aprendizagem ativa e significativa, por oportunizar ao estudante a possibilidade de aprender a partir da exploração e de diferentes vivências, buscando um sentido real para aquilo que ele aprende, fortalecendo assim a sua autonomia como aprendiz e como sujeito.

2.3 A APRENDIZAGEM ATIVA E O DESENVOLVIMENTO DA AUTONOMIA DOS ESTUDANTES

O conceito de autonomia em Freire (2014), aparece num sentido sócio-político-pedagógico e está centrado no estudante como ser social e histórico, em processo de transformação. A educação, nesta perspectiva, está voltada para o desenvolvimento crítico e ativo do estudante, proporcionando-lhe as condições necessárias para que desenvolva suas potencialidades e seja capaz de construir seus conhecimentos a partir de suas vivências e experiências anteriores, com liberdade e responsabilidade. A busca da autonomia é um processo que vai se constituindo na experiência, nas decisões do dia a dia. Assim, a “Pedagogia da Autonomia”, precisa estar centrada em situações que estimulem a responsabilidade e sobretudo a liberdade. Por sua vez, A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, apresenta dez competências gerais a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental, dentre elas, destaca-se a competência 6 (seis), segundo a qual é preciso

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as

relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (Brasil, 2018, p. 14).

Neste sentido, uma educação para a cidadania, perpassa por princípios que considerem o estudante como protagonista e como sujeito autônomo. Sindique (2021, p. 51), afirma que “a autonomia é um dos pilares da pedagogia freiriana na construção de uma escola emancipadora e crítica e na promoção da liberdade do estudante”. Formar na perspectiva do fortalecimento da autonomia requer uma proposta que alinhe o processo e o produto pedagógico. Enquanto processo, as metodologias ativas de aprendizagem podem representar caminhos ou metodologias centradas no estudante como protagonista em suas aprendizagens autônomo enquanto sujeito social. Nesse contexto das metodologias ativas, a aprendizagem maker parece representar uma possibilidade no engajamento dos estudantes nas atividades do cotidiano escolar, por meio de uma conexão dessas atividades com suas experiências e expectativas, alinhadas a seu projeto de vida e a sua integração social em situado também em cada momento histórico. Esse processo, no entanto, precisa entrar integrado ao currículo e, conseqüentemente a proposta pedagógica da escola, que deverá contemplar um projeto de formação que promova o diálogo a humanização e a liberdade, entendido sob a ótica freireana.

Sobre as mudanças históricas e sociais, em Brasil (2018, p. 60) encontra-se a afirmação de que “a cultura digital tem promovido mudanças sociais significativas nas sociedades contemporâneas, em decorrência do avanço e da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação”. Essas mudanças podem interferir diretamente no jeito de ser, de se relacionar das pessoas, representando também novos desafios para a sociedade e, conseqüentemente para a escola. De acordo com Moraes (1997):

Para educar na Era da Informação ou na Sociedade do Conhecimento é necessário extrapolar as questões de didática, dos métodos de ensino, dos conteúdos curriculares, para poder encontrar caminhos mais adequados e congruentes com o momento histórico em que estamos vivendo (Moraes, 1997, p.27).

Nesse contexto, oferecer uma formação para a cidadania e para o fortalecimento da autonomia e do protagonismo dos estudantes requer da escola, práticas educativas que considerem as necessidades emergentes em cada período.

Para tanto, Daros (2018) defende uma prática pedagógica que torne os alunos aptos a enfrentar criticamente as mudanças da atual sociedade. Para corresponder a essas demandas, a escola precisa focar no desenvolvimento de competências e habilidades que preparem os estudantes para agir com autonomia. A construção dessa autonomia entra em consonância com os pilares da educação descritos por Delores (2003). Ao aprender a aprender, o sujeito poderá ser capaz de transformar informações em conhecimento e construir suas próprias aprendizagens quando necessário; ao aprender a fazer, poderá ser capaz de, a partir de suas ações, resolver problemas do cotidiano e futuramente do trabalho; ao aprender a conviver, poderá ser capaz de viver em grupo, respeitando as diferenças de cada indivíduo, como também seus limites e possibilidades, contribuindo para a construção de uma sociedade mais harmoniosa e sadia; ao aprender a ser, poderá encontrar o seu lugar no mundo e buscar sua autorrealização. Uma formação nessa perspectiva, perpassa pela compreensão de que a pessoa necessita

muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades. (Brasil, 2018, p. 14)

O desenvolvimento da autonomia dos estudantes constitui um desafio para a educação. Ela perpassa pela construção de sujeitos curiosos, críticos e participativos, capazes de agir e refletir sobre as consequências de suas ações. Partindo desse pressuposto, faz-se necessário propor situações reais que levem os discentes a desenvolverem tal capacidade. A escola precisa, portanto, oferecer condições para que eles evoluam dentro de cada fase de sua vida estudantil, a fim de que possa desenvolver as competências e habilidades necessárias ao sujeito deste século.

Uma formação com vistas ao exercício da autonomia implica na criação de oportunidades para que ele cresça nos aspectos intelectual, moral, ético, social, através da participação ativa nos grupos de estudo e nas tomadas de decisões. Para Freire (2014, p. 58) “o respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que fazemos uns aos outros”. Nessa perspectiva, a escola tem o dever de contribuir para a autonomia nos educandos, por meio do respeito a liberdade de cada um e da possibilidade de escolhas, do exercício da cooperação e da

convivência em grupo. Vale ressaltar que ao se falar em cooperação no contexto da autonomia, o indivíduo deve reconhecer-se como membro de um grupo, com o qual realizará as trocas necessárias e onde novos construtos surgirão a partir das experiências, conflitos e desafios durante a realização dos trabalhos assim como no exercício da convivência. Esse sujeito, situado em um grupo, cresce ao mesmo tempo, individual e coletivamente.

A autonomia no processo de aprendizagem do estudante acontece a partir do momento em que ele desenvolve capacidade de reflexão sobre suas ações e as ações dos outros, de analisar diferentes pontos de vista. Ela não acontece de maneira igual para todos os membros do grupo pois, esta ocorre por acomodação de suas experiências, além do que, cada indivíduo possui seu próprio ritmo de desenvolvimento e de aprendizagem, como também as experiências anteriores e o meio externo aquele grupo influenciarão de maneira significativa sobre cada um.

Camargo (2018, p.16) afirma que “as metodologias ativas de aprendizagem estão alicerçadas na autonomia, no protagonismo do aluno. Têm como foco o desenvolvimento de competências e habilidades, com base na aprendizagem colaborativa e na interdisciplinaridade”. Já Blikstein, Valente e Moura (2020, p. 536) completam que, “uma atitude positiva do professor com relação à educação maker é ser protagonista”. Convergente a ideia desses autores, Costa (2006) advoga que

Os adolescentes, além de portadores de entusiasmo e de vitalidade para a ação, são dotados também de pensamento e de palavra. O propósito do protagonismo juvenil, enquanto educação para a participação democrática, é criar condições para que o educando possa exercitar, de forma criativa e crítica, essas faculdades na construção gradativa de sua autonomia. Autonomia essa que ele será chamado a exercitar de forma plena no mundo adulto. (Costa, 2006, p. 139)

Assim, recai sobre a escola na atualidade, a missão de formar pessoas autônomas, capazes de agir com consciência de seus atos e reconhecendo-se como as maiores responsáveis pelo seu crescimento e pelo seu processo contínuo de aprendizagem, por meio de metodologias que as tornem protagonistas nesse processo. De acordo com Fietro e Cavalcante (2018), a cultura maker, pode ser caracterizada como um método ativo de aprendizagem, de caráter experiencial. Assim seu foco está no fazer, no colocar a mão na massa, em aprender fazendo. Pode ser materialização em atividades práticas, que considerem o papel ativo do estudante no processo de aprendizagem. Nessa perspectiva articula-se com a aprendizagem ativa

defendida por John Dewey (1859-1952), quando defende o papel ativo do aluno no processo de ensino e aprendizagem, sem, no entanto, desconsiderar a ação do professor, como também ao destacar a prática como um elemento de relevância nesse processo.

As práticas permeadas pela cultura maker também estão em consonância com o construtivismo segundo Piaget (1999), para quem o processo de desenvolvimento do conhecimento consiste em um processo em construção, o qual acontece na interação entre o sujeito e o objeto. Logo, a aprendizagem segundo a teoria piagetiana, pode ser caracterizada com um processo ativo, que acontece a partir da ação do estudante. Ainda de acordo com a epistemologia genética de Jean Piaget, a medida em que o estudante avança em suas aprendizagens, ele vai construindo novas estruturas mentais. Para o epistemólogo, o sujeito passa por estádios de desenvolvimento e, de acordo com o estágio pelo qual está passando esse sujeito é capaz de realizar operações em diferentes níveis, assim, a compreensão desses estádios e de como o sujeito aprende em cada um desses níveis, pode ser de suma importância para desenvolver práticas que propiciem diferentes descobertas a cada estudante.

O construcionismo de Seymour Papert dialoga diretamente com o construtivismo segundo Jean Piaget, porém amplia suas possibilidades para além das estruturas internas ressaltando que o conhecimento ocorre de maneira mais eficaz quando o aprendiz é capaz de construir suas ideias e representá-las no mundo real. Assim, as ideias de Seymour Papert estabelecem estreita relação com a aprendizagem maker, ao defender a ação como basilar para a aprendizagem, acrescentando o computador como objeto de interação onde os estudantes podem representar suas ideias. Considerando as metodologias ativas defendida por Moran (2018) como sendo estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes, é possível compreender a as atividades permeadas pela cultura maker como parte integrante de um repertório dessas metodologias que contemplam a ação, a interação e a reflexão no processo de aprendizagem ativa. É nesse arcabouço teórico que esta dissertação de mestrado se situa, tentando compreender, através de uma pesquisa bibliográfica, como as práticas educativas baseadas na cultura maker podem contribuir no processo de aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental.

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Neste capítulo será feito o detalhamento dos procedimentos utilizados para a realização da pesquisa, a fim de traçar um percurso metodológico que situe o leitor sobre o passo a passo na busca dos resultados. Este estudo, do tipo qualitativo, foi construído como pesquisa bibliográfica e busca responder a seguinte pergunta: Que características podem ser identificadas em práticas educativas permeadas pela cultura maker a partir da análise de teses e dissertações realizadas no período de 2019 a 2023?

A partir do problema foi definido como objetivo “Mapear práticas baseadas na cultura maker com estudantes do Ensino Fundamental, a partir de uma análise bibliográfica de teses e dissertações publicadas no período de 2019 a 2023” e como objetivos específicos a) Mapear estudos de campo sobre cultura maker no Ensino Fundamental; b) Definir norteadores teóricos para construção da análise; c) Identificar características de práticas educativas embasadas na cultura maker; d) Analisar relação entre cultura maker e aprendizagem ativa, a partir dos textos selecionados para a pesquisa bibliográfica; e) Descrever contribuições da cultura maker para o fortalecimento da autonomia dos estudantes no Ensino Fundamental.

A seguir será feito o detalhamento dos procedimentos: o delineamento da pesquisa, desenvolvimento da pesquisa e a técnica de análise dos dados. No delineamento da pesquisa serão apresentados a abordagem e o procedimento. No desenvolvimento, os procedimentos e as fontes utilizadas. Já na técnica de análise dos dados, o método da análise e o passo a passo, até a categorização das unidades de registro.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Quanto a abordagem, esta pesquisa pode ser definida como qualitativa e tem a pretensão de ocupar-se da compreensão dos objetos de pesquisa e não com a representatividade numérica dos dados ou dos resultados obtidos ao longo do processo. Para Silveira e Córdova (2009, p. 32) “a pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados”. Ainda para a autora, dentre as características da pesquisa qualitativa estão o “respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas

e seus dados empíricos”, como também a “busca de resultados os mais fidedignos possíveis”. Por não trabalhar com dados mensuráveis, está sujeita a alterações e imprevisibilidades durante sua realização.

Na área de educação, de acordo com Minayo (2009, p. 21) a abordagem qualitativa, é utilizada em pesquisas que buscam compreender fenômenos ligados a realidade, ao considerar que o ser humano pensa sobre suas ações e as interpreta “dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes”. Assim, essa abordagem possibilita a compreensão de diversos aspectos da realidade.

Como o interesse do pesquisador era buscar elementos que respondessem ao problema de pesquisa, baseado em características e possibilidades e não em quantidade, a abordagem qualitativa, veio ao encontro dessa necessidade. Entretanto, o pesquisador estava ciente de que a imprevisibilidade poderia fazer parte do processo e o encontro de elementos não imaginados anteriormente poderiam surgir, como aconteceu em relação ao aspecto da “aprendizagem a partir do erro”, que emergiu como unidade de registro, durante as leituras e análise.

Quanto ao procedimento, esta pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica. De acordo como Prodanov e Freitas (2013) é uma pesquisa

elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa (Prodanov e Freitas, 2013, p. 54)

Sua realização é feita por meio de uma busca em publicações que apresentem relação direta com o tema em questão e que possam contribuir para responder o problema de pesquisa. Logo, faz-se necessário pesquisar em diferentes fontes, em variadas plataformas, além de uma análise cuidadosa e criteriosa para garantir a fidedignidade dos dados.

Para Boccato (2006) a pesquisa bibliográfica

busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. (Boccato, 2006, p. 266).

Após um levantamento criterioso das obras publicadas sobre o assunto, o pesquisador deve fazer uma leitura cuidadosa e analisar criticamente tais obras, garantindo o rigor científico. Esse rigor é necessário para que sua produção possa contribuir para uma compreensão mais rica e atualizada sobre o assunto, já que é construída a partir de um acervo disponível e elaborado com base em várias outras pesquisas.

Para Gil (1999, p. 65) a pesquisa bibliográfica permite ao “investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”. Essa característica coloca o pesquisador em contato com um repertório de conhecimentos já produzidos, entretanto, o autor alerta sobre o cuidado para não se fundamentar em dados coletados ou processados de forma equivocada. Para tanto, faz-se necessário uma análise criteriosa, com um intuito de garantir que não haja contradições entre obras utilizadas. A seguir será feito apresentado o desenvolvimento da pesquisa. Neste tópico será informado o passo a passo realizado até a construção do corpus da pesquisa.

3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A escolha desse procedimento decorreu do desejo de compreender como práticas educativas inspiradas na cultura maker podem contribuir no processo de aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental. Esse trabalho foi feito por meio de pesquisa e análise de teses e dissertações relacionadas ao tema. Com o intuito de selecionar obras que estabelecessem conexão direta e/ou que pudessem servir como referência para responder o problema de pesquisa foi realizada uma busca nas plataformas: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Catálogo de Teses e Dissertações - CAPES e Scientific Electronic Library Online (SciELO).

A pesquisa partiu de palavras ou expressões como maker, cultura maker, educação maker, aprendizagem maker, educação, Ensino Fundamental, prática educativa e de combinações entre elas. O período considerado foi de 2019 a 2023, já previsto no objetivo geral da pesquisa, com o intuito de analisar publicações que apresentassem dados mais recentes. O quadro 1 apresenta, ao lado das plataformas

visitadas, os descritores utilizados na busca, a quantidade de obras encontradas e a quantidade de publicações quanto a sua natureza (teses e dissertações).

Quadro 1 - Resultado das buscas

Plataforma	Descritores	Quantidade	Dissertações	Teses
BDTD	Aprendizagem maker	2.344	1.810	534
	((Aprendizagem) and (maker))	2.342	1.808	534
	((Aprendizagem) and (maker) and (aprendizagem))	655	550	105
	((Cultura maker) and (práticas educativas))	206	133	73
	((Cultura maker) and (educação))	1.046	685	361
SCIELO	Aprendizagem maker	0	0	0
	((Aprendizagem) and (maker))	0	0	0
	((Aprendizagem) and (maker) and (aprendizagem))	0	0	0
	((Cultura maker) and (práticas educativas))	0	0	0
CAPEs	((Aprendizagem) and (maker))	23	8	19
	((Aprendizagem) and (maker) and ensino fundamental))	3	1	2
	((Cultura maker) and (educação))	40	24	16

Fonte: Autoria Própria 2023

A princípio, muitos resultados foram aparecendo, conforme mostra o quadro 1, entretanto, foi necessário empregar alguns critérios de exclusão. Primeiro foram excluídos os estudos que apresentam experiências com formação docente ou com outras modalidades de ensino (ensino médio, superior, técnico), as obras repetidas e as produções não correlatas à área da educação. Após o emprego desses filtros, iniciou-se o processo de exclusão a partir das palavras-chave e da leitura dos resumos. Por fim, foram descartadas as produções que ao longo da leitura não apresentavam elementos que pudessem contribuir para a resposta do problema e para alcance dos objetivos propostos.

Após o processo supracitado, a seleção foi finalizada com as publicações apresentadas no Quadro 2 a seguir, onde estão organizadas em ordem cronológica, da mais recente para a mais antiga. O Quadro 2 explicita na primeira coluna o número de ordem, na segunda coluna o título da obra, na terceira coluna o autor, na quarta

coluna as palavras chave do trabalho, na quinta coluna o ano de publicação e na sexta coluna a natureza do trabalho.

Quadro 2 - Construção do corpus da pesquisa

Nº	Título	Autor(es)	Palavras-chave do trabalho	Ano de publicação	Natureza do trabalho
01	Cultura maker, através das metodologias ativas e outros ambientes de aprendizagem, para o compartilhamento de saberes do século XXI	Luciana Maróstica	Cultura maker; Metodologias ativas; Espaço maker	2023	Dissertação
02	MeuRebento – coletivo de fazedores: uma proposta de inserção da Cultura Maker em escolas públicas municipais de ensino fundamental do Recife	Marcia Gonçalves Nogueira	Cultura maker; Movimento maker; Educação em design; Equidade na educação pública	2022	Tese
03	Construção de objetos com movimento nas formas digital e não-digital: onde está a matemática?	Kellen Cardoso Barchinsk	Tecnologias Digitais; Cultura Maker; Construções digitais e não-digitais; Objetos em movimento; Metodologias	2022	Dissertação
04	Pensamento Computacional, Educação Maker e Cultura digital, aplicados aos alunos do Ensino Fundamental I	Sandra Muniz Bozolan	Metodologias ativas; Pensamento Computacional; Ensino Maker; Cultura digital	2021	Tese
05	As percepções de educadores sobre a utilização do espaço maker na Educação Básica	Maria Eduarda de Lima Menezes	Faça você mesmo; Movimento Maker; Tecnologia Educacional; Educação Básica.	2020	Tese
06	Educação maker resignificando a relação do estudante com a escola	Aline Gonçalves de Almeida	Maker; Metodologia; Inovação; Currículo	2020	Dissertação
07	Cultura maker: uma nova possibilidade no processo de ensino e aprendizagem	Luciana de Sousa Azevêdo	Cultura Maker; Tecnologia da informação e comunicação; Ensino e aprendizagem; Sequência didática.	2019	Dissertação
08	Implementação de um makerspace na perspectiva STEM em séries iniciais do Ensino Fundamental	Thatiane Verni Lopes de Araujo	Makerspace. STEM. Aprendizagem Científica. Ensino por Investigação. Ensino por Projetos.	2019	Dissertação

Fonte: autoria própria, 2023

Conforme pode ser visualizado no quadro acima, são ao total 08 (oito) trabalhos selecionados que passam a compor o corpus da pesquisa, sendo que 03 (três) deles são teses e 05 (cinco) são dissertações. Quanto ao ano de publicação, são 01 (uma) de 2023, 02 (duas) de 2022, 01 (uma) de 2021, 02 (duas) de 2020 e 02 (duas de 2019). Com o intuito de familiarizar o leitor em relação aos trabalhos analisados foi construído um quadro onde é apresentado, ao lado de cada autor, o título do trabalho, a prática desenvolvida, o objetivo da pesquisa e os principais resultados encontrados.

Quadro 3 - Práticas analisadas

Autor		
Luciana Maróstica	Título	Cultura maker, através das metodologias ativas e outros ambientes de aprendizagem, para o compartilhamento de saberes do século XXI
	Prática desenvolvida	Trabalho a partir do tema gerador “Sistema Solar”. Etapas: trabalho em sala, atividades práticas desenvolvidas na SalaMaker no Centro de Estudos de Astronomia, construção de um mapa Conceitual e participação da Semana “mão na massa” com o tema “Do Artesanal ao Digital”
	Objetivo	Realizar uma análise acerca da cultura maker, através das metodologias ativas e outros ambientes de aprendizagem na escola pública e a influência desta para uma educação mais significativa.
	Resultado	A Educação “mão na massa”, de fato, tem como uma das principais características a interdisciplinaridade. Desenvolve nos alunos a autonomia e o empoderamento, despertando a curiosidade e o interesse pelo conhecimento. As atividades práticas contribuíram para despertar a curiosidade e autonomia, dos alunos onde participaram de todo o processo educacional por meio de pesquisa, resolução de problemas, experimentos, construção e até a diversão. Os alunos tiveram oportunidade de construir e reconstruir conceitos dentro e fora da escola. Houve transformações nos papéis do aluno e do professor, tendo em vista que as relações se transpassaram mais por mediação do que instrução, mais por autonomia do que dependência. Enfim, trazer uma abordagem maker para a escola contribuiu para aliar a tecnologia digital às novas metodologias, iniciando um processo de transformação no processo de ensino e aprendizagem.
Marcia G. Nogueira	Título	MeuRebento – coletivo de fazedores: uma proposta de inserção da Cultura Maker em escolas públicas municipais de Ensino Fundamental do Recife
	Prática desenvolvida	Construção de um artefato educacional (aplicativo mobile) denominado MeuRebento - um artefato educacional para inserção da Cultura Maker na rede municipal de ensino do Recife baseado nas contribuições dos sujeitos participantes da pesquisa. O App MeuRebento busca contemplar as premissas para a inserção da Cultura Maker na escola, devido às dificuldades da escola pública e dos projetos de ‘cima para baixo’ que são inseridos na escola sem a participação da comunidade escolar. O App além de fornecer um ambiente de trocas e compartilhamento de projetos, busca potencializar nos estudantes uma mentalidade inventora ao identificar problemas na escola e/ou na comunidade e propor soluções.
	Objetivo	Investigar a inserção da cultura maker em escolas públicas municipais de Ensino Fundamental do Recife por meio do Projeto Jornada Maker.

Continua

Continuação

	Resultado	<p>A inserção da Cultura Maker nas escolas tem acontecido com mais frequência na última década, porém ainda centrado na inovação tecnológica recorrendo à aquisição de equipamentos de manufatura digital e metodologias que, muitas vezes, não se conectam com a cultura escolar.</p> <p>Os estudantes, a partir de suas vivências em sala de aula e nas oficinas, tiveram a oportunidade de trabalhar a cognição inventiva e desenvolver habilidades de modelagem para criar e prototipar soluções alternativas e relevantes para suas realidades. Pelo conhecimento que vem sendo tecido no decorrer deste estudo, percebe-se a importância de desenvolver um currículo orientado para o futuro com o pensamento em design no seu cerne. A Educação em Design destaca-se pelas ricas situações de aprendizagem que acontecem a partir de processos iterativos de construção de soluções — design, criação, teste, (re)desenho, (re)teste — tão fundamentais para a aprendizagem maker, como também para qualquer outra metodologia que requisite uma participação proativa do sujeito aprendente.</p>
Kellen Cardoso Barchinsk	Título	Construção de objetos com movimento nas formas digital e não-digital: onde está a matemática?
	Prática desenvolvida	<p>Realização de experimento prático na forma de oficina em uma escola municipal de Canoas-RS, com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. A oficina propõe a construção de protótipos de objetos com movimento, nas formas digital e não-digital.</p> <p>Oficina “Construindo movimentos” que propõe o trabalho inspirado em espaços Maker, nos quais os alunos são protagonistas no processo de construção de objetos manipuláveis não digitais a partir de materiais reciclados, e de objetos manipuláveis digitais no ambiente de matemática dinâmica GeoGebra.</p>
	Objetivo	Investigar estratégias e conteúdos matemáticos que emergem da construção de objetos manipuláveis digitais e não digitais
	Resultado	Os resultados da pesquisa revelam que os estudantes desenvolveram diversos conhecimentos matemáticos-em-uso, em um ambiente de “faça o que é possível com os recursos que você tem”. Também foi possível observar avanços em relação à apropriação tecnológica dos participantes ao trabalhar com tecnologias digitais, em especial, com matemática dinâmica. A partir das análises realizadas, foi observado que alunos construtores, em ambientes digitais ou com materiais manipuláveis, trabalham com conteúdos matemáticos frequentemente, criando estratégias, elaborando projetos e realizando constantes aperfeiçoamentos em suas construções.
Sandra Muniz Bozolan	Título	Pensamento Computacional, Educação Maker e Cultura digital, aplicados aos alunos do Ensino Fundamental I
	Prática desenvolvida	Estudo exploratório realizado durante aulas de robótica com alunos da 5ª série do Ensino Fundamental I, onde foram introduzidas ferramentas e softwares para avaliar as possibilidades de aprendizagem a partir do Pensamento Computacional, uso de bloco de montagem, programação física e educação maker.
	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).

Continua

Continuação

	Resultado	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. 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. O aluno tornou-se o centro do processo de aprendizagem. Observou-se que as metodologias - Pensamento Computacional, a Educação Maker - provocam mudança de postura passiva para a de sujeito ativo. O uso dessas metodologias depende do planejamento adequado, da exploração do passo a passo e do desenvolvimento adequado das propostas. A maior dificuldade foi conseguir a atenção dos alunos que querem a principio fazer tudo pelo seu próprio conhecimento.
Maria Eduarda de Lima Menezes	Título	As percepções de educadores sobre a utilização do espaço maker na Educação Básica
	Prática desenvolvida	A pesquisa foi realizada em uma escola privada e em outra municipal. Os instrumentos empregados na metodologia foram entrevistas semiestruturadas, observação sem intervenção das aulas e um questionário <i>on-line</i> para professores e coordenadores de tecnologia de todo o País, disparado por meio das redes sociais.
	Objetivo	Compreender as percepções de educadores (professores e coordenadores de tecnologia educacional) sobre a utilização do espaço <i>maker</i> na Educação Básica.
	Resultado	Os resultados evidenciam que há uma proposta de educação <i>maker</i> nas duas escolas pesquisadas e estão em processo na integração com o currículo, visto que o espaço <i>maker</i> propicia a aprendizagem para alunos e professores, com potencial para o desenvolvimento de competências socioemocionais e de aspectos como autonomia, colaboração, criticidade, compartilhamento e criatividade. A educação <i>maker</i> provoca desafios diários e um <i>continuum</i> de resignificação de conceitos, de tempo, de aprender e ensinar nesta nova cultura.
Aline Gonçalves de Almeida	Título	Educação maker resignificando a relação do estudante com a escola
	Prática desenvolvida	Para esta pesquisa, foi considerado necessário acompanhar o trabalho desenvolvido no ambiente de um Laboratório Maker. Foram observadas as atividades realizadas com os alunos do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação da Universidade do Vale do Itajaí (CAU) que frequentam o LITE (Laboratório de Inovação Tecnológica na Educação) dessa mesma Universidade. Assim como, foi realizada a implementação de uma iniciativa de abordagem Maker numa instituição da rede pública municipal de Itajaí, nas dependências da Escola Básica Professora Maria Rosa Heleno Schulte, com os recursos disponíveis e realizar as observações. As atividades foram realizadas no laboratório de informática, na maior parte do tempo, que necessitava ser alterado a cada encontro para adaptar-se à prática Maker.

Continua

Continuação

	Objetivo	Avaliar o engajamento e os significados construídos pelos alunos envolvidos em atividades Maker.
	Resultado	Este trabalho apontou que os alunos se envolvem mais com o conhecimento na medida em que tem sentido, que parte da sua necessidade de saber, sendo que o Maker tem o caráter “mão na massa”, favorecendo as experimentações e a paixão por aquilo que se está fazendo. Assim como demonstrou que o envolvimento dos alunos com atividades Maker impactou positivamente no seu engajamento nas atividades e projetos, da mesma forma que propiciou o estabelecimento de novos significados na relação com a escola, tornando-os mais participativos e conscientes da sua vida escolar, se envolvendo de maneira robusta com a construção do conhecimento. A metodologia Maker, tem um importante valor para inovar os processos de ensino e de aprendizagem e, também, estimular relações saudáveis entre os alunos e professores, entre a comunidade e a escola e entre os sujeitos e o conhecimento, utilizando recursos tecnológicos ou não, de acordo com a realidade de cada instituição.
Luciana de Sousa Azevêdo	Título	Cultura maker: uma nova possibilidade no processo de ensino e aprendizagem
	Prática desenvolvida	Para realização da pesquisa foi desenvolvida uma sequência didática e aplicada com os alunos do quinto ano do Ensino Fundamental.
	Objetivo	Analisar as novas possibilidades de uso da Cultura Maker com os alunos do quinto ano do Ensino Fundamental por meio da utilização de uma sequência didática.
	Resultado	A investigação destaca que o uso da sala Maker atrelado ao uso da sequência didática, fomenta a autonomia, o trabalho colaborativo, incentiva a resolução de problemas, o pensamento crítico, o engajamento dos estudantes e o gerenciamento do tempo, possibilitando assim, o desenvolvimento de habilidades que não são trabalhadas no ensino tradicional. Com isso, o desenvolvimento de projetos práticos, através da Cultura Maker, pode oportunizar o protagonismo do aluno no processo de ensino e aprendizagem, tornando a Cultura Maker um caminho possível para ser desenvolvido no sistema educacional vigente.
Thatiane Verni Lopes de Araújo	Título	Implementação de um Makerspace na perspectiva STEM em séries iniciais do Ensino Fundamental.
	Prática desenvolvida	De modo específico concebemos, Implementação e acompanhamento do desenvolvimento de um ambiente Maker nos anos iniciais por meio do Design Thinking, propondo uma abordagem instrucional STEM e testando o ambiente projetado em forma de projeto piloto na rede municipal de ensino. Por meio desse trabalho busca-se, determinar o impacto pedagógico de um ambiente MAKER para a aprendizagem de Ciências nos anos iniciais do ensino Fundamental.
	Objetivo	Investigar o impacto no ensino tendo como base a implementação de um makerspace em uma escola pública de Londrina.
	Resultado	Os resultados desta investigação indicam que os princípios Maker podem ser aplicados na educação científica e são perceptíveis nas atividades investigativas, em especial quando se trabalha de forma integrada o processo de ensino cooperando para o registro e sistematização da memória em longo prazo, explicando como o fazer é parte do processo de aprender. Há indícios também que a aproximação desses princípios com o ensino de investigação e projeto de aprendizagem podem gerar novas possibilidades e teóricos e práticas da educação científica, permitindo ao aluno um leque de oportunidades para despertar o desejo de aprender e compreender o

Continua

		conteúdo abordado e levando-o a se tornar parte ativa do processo de aprendizagem.
--	--	--

Fonte: autoria própria, 2023

A partir da leitura das informações presentes no quadro número? acima é pretende-se tornar possível ao leitor compreender, ainda que superficialmente, a essência dos trabalhos que compuseram o corpus desta pesquisa, assim como os principais achados em cada uma dessas produções. A seguir, será apresentada a análise de dados com base na técnica de Bardin (2016), enfatizando-se as etapas realizadas e as categorias emergentes do processo.

3.3 PROCESSO DE ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos dados foi usada a metodologia da análise de conteúdo de Bardin (2016). A técnica de análise refere-se mais especificamente a análise categorial para análise de dados que, de acordo com Bardin, (2016, p. 201) “funciona por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias segundo reagrupamentos analógicos”. Essa técnica tem como objetivo fragmentar o texto, diminuindo sua complexidade.

De acordo com a autora, a análise pode ser organizada em três fases que nomeou de: “pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação (p. 63)”. Na Pré-análise seguem os procedimentos assim delineados: a) Realização de “leitura flutuante (p. 63)”, ou seja, a leitura das obras selecionadas; b) “formulação das hipóteses e dos objetivos” identificação das ideias principais e dos elementos relacionados a pesquisa, identificando-as por cores; c) “a referenciação dos índices e a elaboração de indicadores (p. 64)”; d) “preparação do material” (p.128-132). A fase seguinte, Exploração do material, consiste na organização dos dados coletados em categorias. E por fim, a terceira fase, tratamento dos resultados obtidos e interpretação, que consiste na análise propriamente dita, dos dados obtidos na pesquisa, com o objetivo de responder ao problema de pesquisa, o qual o pesquisador se propôs a investigar.

A análise iniciou com a leitura das obras selecionadas e, com base em Bardin (2016), foram realizadas as etapas que compõem a Análise de Conteúdo. Na Etapa 1 - pré-análise, foi realizada a leitura flutuante dos textos, com vistas a identificar os elementos relacionados a caracterização da cultura maker na educação e algumas

contribuições que ela pode trazer para o processo de aprendizagem, considerando a formação do sujeito capaz de atuar conscientemente em seu meio. Nessa etapa, durante a leitura o pesquisador foi fazendo a marcação de trechos que tivessem relação com a pesquisa, conforme ilustra o Quadro 4 a seguir:

Quadro 4 - Marcações no texto

Com o projeto do espaço *maker* implementado, há necessidade de pensar o currículo, se haverá avaliação, o formato e o tempo da aula, o conteúdo e uma série de questões curriculares, que englobam a categoria Currículo.

É importante salientar que nas duas escolas a preocupação com a integração entre as tecnologias e o currículo antecede a implantação do espaço *maker*, ou seja, este começa a se instalar com essa questão, e não apenas como ideia delimitada de um espaço *maker* voltado ao desenvolvimento de competências de fazer por si mesmo pelo prazer de fazer, sem compromisso com a aprendizagem e o currículo.

Menezes (2020, p.138)

sujeitos e as ações do projeto com a sala de aula. O envolvimento do professor de sala de aula nas oficinas repercute positivamente para fortalecer as conexões humanas, amenizando as adversidades decorrentes do meio e impulsionando a participação e colaboração.

Outro aspecto relevante foi a solicitação da gestão da escola para que as oficinas fossem ofertadas para turmas completas e no horário curricular. Cada turma possuía cerca de 30 a 35 estudantes dos anos finais. Foram no total quatro turmas do

Nogueira (2022, p. 110)

Fonte: Autoria própria, 2023

Este processo exemplificado no Quadro acima permitiu mapear ideias correlatas ao tema. Esses fragmentos foram utilizados posteriormente para compor um quadro resumo com as principais contribuições para esta pesquisa encontradas nos trabalhos analisados. Como faz parte da pré-análise, alguns fragmentos de textos foram utilizados e outros descartados, dependendo da relevância avaliada na etapa seguinte.

Na Etapa 2 - exploração do material, por meio de uma leitura mais criteriosa, os fragmentos dos textos pré-selecionados na etapa anterior foram sendo identificados por temas e destacados por cores. Para garantir a fidelidade das citações durante o processo de análise cada fragmento já foi identificado com o nome do autor, o ano de publicação e a página onde esse recorte poderia ser encontrado. O Quadro 5 apresenta um exemplo desse movimento realizado pelo pesquisador:

Quadro 5 - Representação do quadro resumo

<p>AUTONOMIA, Almeida, 2020, P. 121</p> <p>Percebeu-se que a metodologia utilizada proporcionou maior autonomia aos alunos, tendo em vista que eles escolheram os seus projetos, os materiais utilizados e buscaram fontes de pesquisa, assim como compartilharam ideias e criaram hipóteses para solucionar problemas</p> <p>ENGAJAMENTO, Almeida, 2020, P.124</p> <p>A relação entre professores e alunos, em constante diálogo e exercitando a capacidade de ouvir, de falar, de se expressar, com a possibilidade de errar e tentar de novo, com o intuito de construir aprendizagens em conjunto, facilita criar um ambiente de maior liberdade¹²⁵</p> <p>DESAFIOS DE IMPLEMENTAÇÃO, ALMEIDA, 2020, P.130</p> <p>Os professores identificaram que os principais <i>desafios de implementação do Maker na escola pública</i> foram o espaço físico, a internet e a falta de envolvimento de todos na escola</p> <p>PROTAGONISMO, Maróstica, p. 34</p> <p>Um cenário <i>maker</i> incentiva o protagonismo, a cooperação, responsabilidade, pensamento crítico e criativo, além de incentivar os estudantes a elaborar hipóteses para solucionar os problemas e conflitos, de forma colaborativa.</p> <p>CARACTERÍSTICA, Maróstica, P. 56</p> <p>A Educação “mão na massa”, de fato, tem como uma das principais características a interdisciplinaridade.</p> <p>POSSIBILIDADES, Maróstica, P. 56</p> <p>possibilitaram aos alunos adquirir outras habilidades através da proposta do “faça você mesmo”, contribuindo para despertar a curiosidade e autonomia, onde participaram de todo o processo educacional por meio de pesquisa, resolução de problemas, experimentos, construção e até diversão. Os alunos tiveram oportunidade de construir e reconstruir conceitos dentro e fora da escola.</p> <p>ENGAJAMENTO, Maróstica, P. 56</p>
--

Fonte: autoria própria, 2023

Esse trabalho de exploração permitiu que emergissem as unidades de registro. Para Franco (2008, p. 41) “a Unidade de Registro é a menor parte do conteúdo, cuja ocorrência é registrada de acordo com as categorias levantadas”. Ainda para o autor, os registros podem ser a palavra, o tema, o personagem, o item que podem estar interrelacionados. O próximo passo foi, a partir de uma outra exploração, organizar outro quadro denominado Quadro de agrupamentos, onde o pesquisador agrupou as ideias a partir de eixos temáticos. O Quadro identifica também o(s) autor(es) e o ano de publicação conforme apresentado a seguir:

Quadro 6 - Representação do quadro de agrupamentos

AÇÃO REFLETIDA	Destacamos um movimento de agir e pensar desses estudantes, que realizaram uma construção (agir), não obtiveram sucesso, e debruçaram-se para pensar sobre suas ações e, a partir dessas reflexões, retomaram a construção (agir novamente), agora antecipando a construção da reta que daria suporte ao movimento.	Barchinski, 2022, p. 82
	ponto primordial nessa caminhada são as trocadas de vivências e reflexão	Barchinski, 2022, p. 2
	Faz parte da rotina dos alunos a inserção da observação coletiva e individual nas experiências. Durante as aulas, os alunos em grupo observam as atividades, formulam hipóteses e tentam solucionar os problemas dados em sala	Araújo, 2019, p. 73
	Durante estes processos de retomada e reflexão, em certos momentos os alunos tiveram que reorganizar suas estratégias de construção, em um movimento de agir e pensar para voltar a agir	Barchinski, 2022, p. 99
ALIAR TECNOLOGIA ÀS NOVAS METODOLOGIAS,	trazer uma abordagem <i>maker</i> para a escola contribuiu para aliar a tecnologia digital às novas metodologias, iniciando um processo de transformação no processo de ensino e aprendizagem.	Maróstica, 2023, P. 56
ALUNO MAKER	O papel do aluno Maker, se transforma quando ele se torna autônomo e consciente de suas ações e produções, quando ele vai em busca do conhecimento que será útil, por si mesmo. Esse aluno assume o papel de sujeito da construção de sua aprendizagem [...] tomando-se capaz de aplicar o conhecimento adquirido no seu contexto social .	Almeida, 2020, P. 143
ALUNOS	destaca-se a mudança comportamental e acadêmica dos alunos que frequentam o espaço <i>maker</i> , além do desenvolvimento de outras habilidades, como criatividade, concentração, proatividade . A maioria dos alunos das escolas pesquisadas gosta das aulas no espaço <i>maker</i> e a mudança de comportamento é observada pelos professores. quando os alunos iniciavam as atividades mão na massa, evidenciaram outro comportamento , mostrando-se mais concentrados e engajados no trabalho	Menezes, 2020, P 162
APRENDER COM O ERRO	quando não chegamos ao resultado desejado, nossas estratégias devem ser retomadas, analisadas e, possivelmente, alteradas. [...] Episódios como este, quando ocorrem em aulas com lápis e papel,	Barchinski, 2022, p. 88

Fonte: Autoria Própria 2023

Os agrupamentos contribuem para aproximar ainda mais as ideias semelhantes ou correlatas. Nessa etapa, foi possível analisar com mais detalhes as semelhanças presentes nos textos e verificar a conexão de ideias expressas pelas palavras ou expressão. Essa construção representou um passo significativo para o passo seguinte, o processo de categorização. Apesar de Moraes e Galiazi (2006) apresentarem uma técnica diversa de análise de dados – Análise textual discursiva, entende-se que, mesmo na Análise de Conteúdo, pode-se pensar a categorização como um “movimento construtivo de uma ordem diferente da original (p.125)”. A

comparação entre as informações presentes nos textos, também visam garantir a fidelidade das informações assegurando sua confiabilidade. Para Flick (2004, p. 343), a confiabilidade, “adquire sua relevância enquanto critério de avaliação da pesquisa qualitativa apenas em contraste com o pano de fundo de uma teoria específica sobre o assunto em estudo e que trate da utilização de métodos”.

As unidades de registro mais evidentes nos 08 (oito) trabalhos explorados, permitiram que emergissem quatro categorias. O pesquisador organizou as categorias desta pesquisa conforme explicitado na Tabela abaixo, organizado em três colunas. Na primeira coluna estão as categorias, na segunda coluna as subcategorias e na terceira coluna as unidades de registro.

A primeira categoria remete às **características** de práticas permeadas pela cultura maker. A segunda categoria, as **dificuldades** encontradas na implantação de espaços maker nas escolas ou em desenvolver atividades inspiradas nessa cultura. A terceira categoria reporta-se aos **sujeitos** mais diretamente envolvidos no processo que são os professores e os estudantes. Por fim a última categoria **possibilidades**, apresenta as possibilidades de práticas inspiradas na cultura maker para o processo de ensino e aprendizagem.

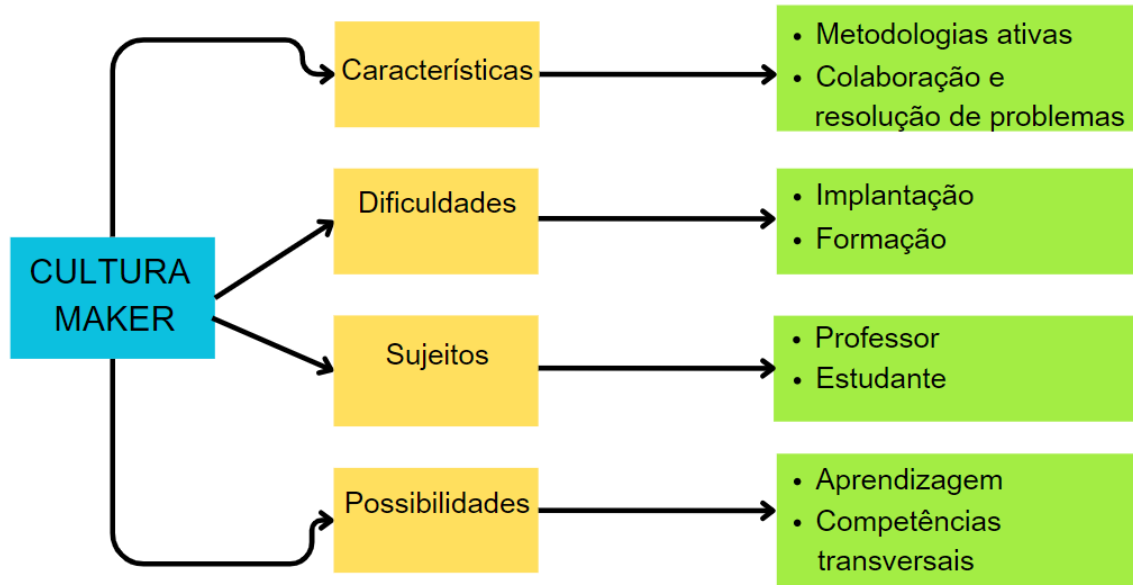
Tabela 1 - Categorização

Categorias	Subcategorias	Unidades de registro
Características	Metodologias ativas	<ul style="list-style-type: none"> • Interdisciplinaridade • Práticas plugadas e desplugada • Ação refletida
	Colaboração e resolução de problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Troca de experiências • Ajuda mútua
Dificuldades	Implantação	<ul style="list-style-type: none"> • Espaço • Integração ao currículo • Materiais
	Formação	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitação do professor • Política de formação
Sujeitos	Professor	<ul style="list-style-type: none"> • Prática • Planejamento
	Estudante	<ul style="list-style-type: none"> • Engajamento • mudança comportamental e acadêmica
Possibilidades	Aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender com o erro • Aprendizagem ativa
	Competências transversais	<ul style="list-style-type: none"> • Criatividade • Autonomia

Fonte: autoria própria, 2023

A figura a seguir apresenta as categorias e as subcategorias que as compõem. Nos retângulos laranjas estão explicitas as categorias, já a frente, nos retângulos verdes, as subcategorias.

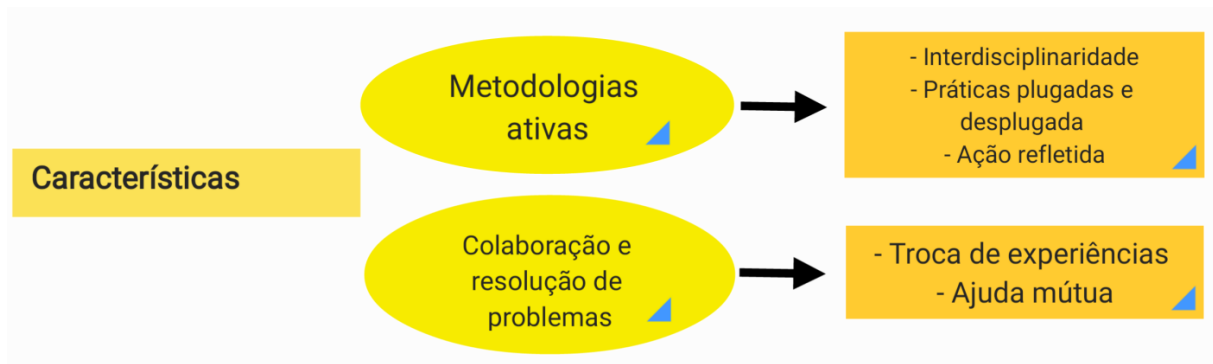
Figura 4 - Categorias e subcategorias



Fonte: autoria própria, 2023

As categorias têm um entrelaçamento entre si, do ponto de vista conceitual, porém optou-se em tratar a unidade de registro dentro da categoria que mais o caracteriza. A primeira categoria “**Características**” agrupa os atributos presentes nas práticas permeadas pela cultura maker. Esta categoria agrupa duas subcategorias: “Metodologias ativas” e “Colaboração e resolução de problemas”, conforme mostra a figura 5:

Figura 5 - Categoria “Características”

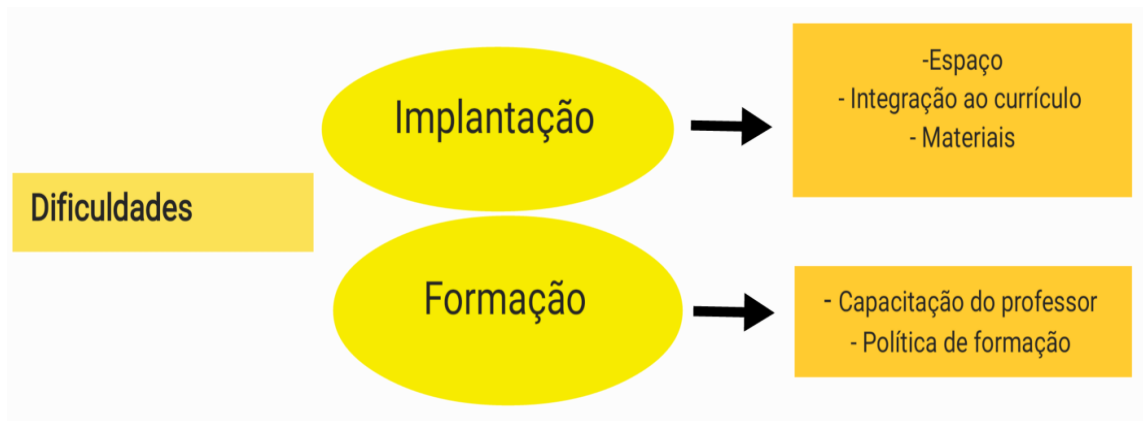


Fonte: autoria própria, 2023

A subcategoria “Metodologias Ativas” emergiu a partir das unidades de registro: Interdisciplinaridade, Práticas plugadas e desplugadas e Ação refletida. A subcategoria “Colaboração e resolução de problemas”, emergiu a partir das unidades de registro: Troca de experiências e Ajuda mútua.

A categoria “**Dificuldades**”, refere-se às dificuldades e desafios encontrados, de acordo com os textos analisados, na realização de práticas de abordagem maker. Esta categoria está subdividida nas subcategorias: Implantação e Formação.

Figura 6 - Categoria “Dificuldades”

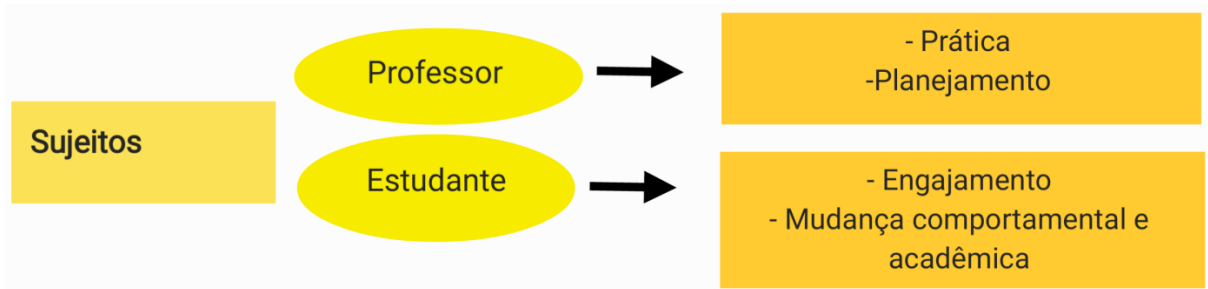


Fonte: autoria própria, 2023

A subcategoria “Implantação” emergiu a partir das unidades de registro: espaço, integração ao currículo e materiais. A subcategoria “Formação”, a partir das unidades de registro: capacitação do professor e política de formação.

A categoria “**Sujeitos**”, foi assim denominada por estar associada aos envolvidos diretamente nas atividades: Professor e Estudante que constituem as duas subcategorias. A subcategoria “Professor” emergiu a partir das unidades de registro: Prática e Planejamento, enquanto a subcategoria Estudante emergiu a partir das unidades: engajamento e mudança comportamental e acadêmica.

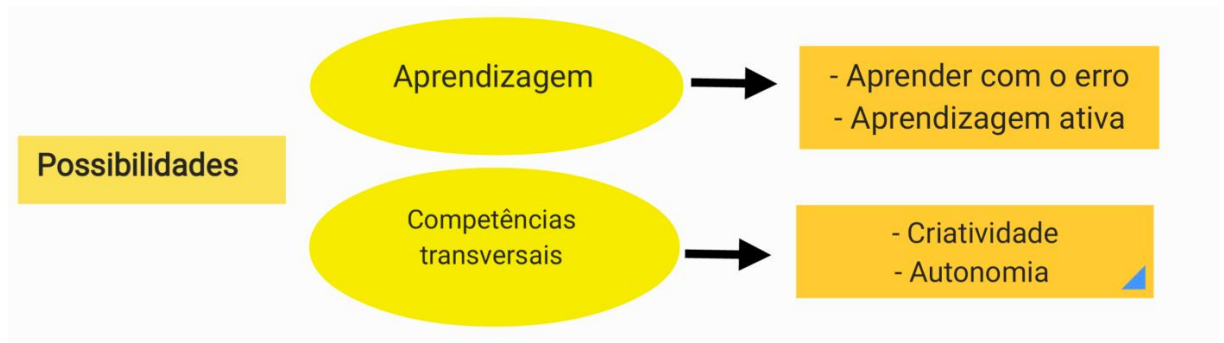
Figura 7 - Categoria “Sujeitos”



Fonte: autoria própria, 2023

A Categoria “**Possibilidades**” relaciona possibilidades de atividades inspiradas na cultura maker para o processo de aprendizagem dos estudantes. Esta categoria está organizada nas subcategorias: Aprendizagem e Competências transversais. A subcategoria Aprendizagem emergiu a partir das unidades: aprender com o erro e aprendizagem ativa, enquanto a subcategoria “Competências transversais, a partir das unidades criatividade e autonomia.

Figura 8 - Categoria “Possibilidades”



Fonte: autoria própria, 2023

Após concluir o processo de categorização, foi iniciada a etapa seguinte, do tratamento das informações.

A Etapa 3 - tratamento dos resultados, consiste na interpretação dos achados, das categorias, estabelecendo relações com os norteadores teóricos e apresentando também uma análise crítica em busca de resultados. É, na prática, a análise

propriamente dita dos dados obtidos na pesquisa, com o objetivo de responder ao problema de pesquisa ao qual o pesquisador se propôs a investigar. Bardin (2016), define a Análise de Conteúdo como

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (Bardin, 2016, p. 48).

Assim, a Análise de Conteúdo permite a produção de novos significados a partir do ponto de vista do pesquisador. Para Rodrigues (2019), a análise de Conteúdo vai além da simples descrição, pois busca compreender o conteúdo presente nas mensagens, através da interpretação que pode ser feita com base no referencial teórico ou na teoria que destacou a partir da análise de dados. O capítulo seguinte trará de forma detalhada esta etapa da análise dos dados.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

Com o intuito de compreender como as práticas educativas baseadas na cultura maker podem contribuir no processo de aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental foi iniciada a análise, na perspectiva da Análise de Conteúdo de Bardin (2016). A análise foi feita tomando por base os norteadores teóricos que fundamentam esta pesquisa: a educação experiencial de Dewey (1959), o construtivismo de Piaget (1972; 1982; 1995; 1999; 2015), a teoria de aprendizagem construcionista de Papert (1985) a pedagogia crítica emancipatória de Freire (1996 ;2014; 2015), as metodologias ativas de acordo com Moran (2018) e o maker na educação apresentada por Blikstein (2008; 2013; 2020; 2021).

A partir das unidades de registro emergiram quatro categorias e as subcategorias, conforme segue:

- Características: essa categoria, subdividida em duas subcategorias “Metodologias ativas” e “Colaboração e resolução de problemas”, se propôs a analisar o que caracteriza a cultura maker como uma metodologia ativa de aprendizagem, como também a colaboração que acontece durante a resolução dos problemas, que é outro elemento presente nas atividades permeadas por essa cultura.
- Dificuldades: essa categoria, organizada a partir das subcategorias “Implantação” e “Formação” apresenta uma análise das principais dificuldades na implantação de espaços maker na escola e em desenvolver práticas inspiradas na cultura maker quando estas não estão integradas ao currículo, analisa também as dificuldades advindas das condições materiais para o desenvolvimento de tais atividades. Outras dificuldades que serão analisadas, referem-se à capacitação do professor para atuar nesses espaços e a política de formação docente.
- Sujeitos: essa categoria, composta pelas subcategorias “Professor” e “Estudante”, analisa os sujeitos mais diretamente envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem. Assim, reflete sobre práticas desenvolvidas por professores e elementos relacionados ao planejamento das ações desses profissionais, como também o engajamento dos estudantes nessas atividades bem como suas mudanças atitudinais e conceituais.

- Possibilidades: essa categoria constituída pelas subcategorias “Aprendizagem” e “Competências transversais”, aborda contribuições de práticas educativas influenciadas pela cultura maker, dentre elas o potencial de desenvolver uma aprendizagem ativa e de incentivar o aluno a buscar soluções para os problemas apresentados, considerando o erro como construtivo em seu processo de aprendizagem. Ao reportar-se as competências transversais, serão destacadas, de acordo com os textos, algumas relacionadas a formação integral do sujeito, como criatividade e fortalecimento da autonomia.

4.1 CARACTERÍSTICAS

A aprendizagem maker, também conhecida como aprendizagem mão-na-massa, possui características de uma aprendizagem que situa o estudante como sujeito ativo em seu processo de aprendizagem. As práticas educativas influenciadas pela cultura maker podem encontrar fundamentação em teóricos como John Dewey, Jean Piaget, Levy Vygotsky, Maria Montessori, Seymour Papert, Paulo Freire, dentre outros que compreendiam que a aprendizagem acontece por meio da ação, da experimentação e da interação. A seguir serão exploradas as subcategorias e as descobertas referentes a cada uma delas, num movimento de mapear algumas características de práticas inseridas na cultura maker.

4.1.1 Metodologias Ativas

As metodologias ativas podem ser caracterizadas como metodologias de ensino e de aprendizagem que se desenvolve por meio da ação. Moran (2018, p. 4) as define como “estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem de forma flexível, interligada e híbrida”. Sobre as metodologias ativas Maróstica (2023) e Barchinsk (2022) afirmam que

Maróstica: as Metodologias Ativas possuem grande impacto na formação dos alunos, levando em consideração que as mesmas se tratam de estratégias didáticas que motivam os discentes a se tornarem protagonistas do seu crescimento, de forma a desenvolver suas competências e habilidades (2023, p.23).

Barchinsk: quando falamos na aplicabilidade das Metodologias Ativas, nos referimos a várias formas [...] o que é comum a todas as propostas é que o aluno seja o centro do processo, que ele possa ser autônomo³ (2022, p. 24).

A compreensão de Metodologias Ativas apresentada pelas autoras vai ao encontro de Moran (2018) ao destacar a participação efetiva dos estudantes. Tanto as afirmações encontradas nos fragmentos de texto acima como a assertiva feita por Moran (2018), levam a crer que a aprendizagem por meio da ação é uma característica das Metodologias Ativas e assim podem apresentar estratégias didáticas presentes em práticas maker.

Dentre as características relacionadas às Metodologias Ativas, destacaram-se a Interdisciplinaridade, as Práticas plugadas e desplugadas e a Ação refletida. Sobre a interdisciplinaridade, encontra-se nas obras de Maróstica (2023) e Almeida (2020)

Maróstica: A Educação “mão na massa”, de fato, tem como uma das principais características a interdisciplinaridade (2023, p.56).

Almeida: As diferenças encontradas entre as aulas regulares e o Maker, foi o envolvimento dos alunos, o potencial de interdisciplinaridade, o desenvolvimento da liberdade e autonomia dos alunos, a relação professor aluno e aluno e escola (2020, p. 41).

De acordo com Fazenda (2003), para desenvolver um trabalho interdisciplinar é preciso

[...] atitude de espera ante os atos não consumados, atitude de reciprocidade que impele à troca, que impele ao diálogo, ao diálogo com pares idênticos, com pares anônimos ou consigo mesmo, atitude de humildade ante a limitação do próprio saber, atitude de perplexidade ante a possibilidade de desvendar novos saberes; atitude de desafio, desafio ante o novo, desafio em redimensionar o velho; atitude de envolvimento e comprometimento com os projetos e com as pessoas neles envolvidas; atitude, pois, de compromisso em construir sempre da melhor forma possível; atitude de responsabilidade, mas sobretudo, de alegria, de revelação, de encontro, enfim, de vida FAZENDA (2003, p.75).

Os textos analisados levam a crer que uma das formas de atrair os estudantes para a escola e envolvê-los no processo em aprendizagem poderia ser a sua

³ Para melhor compreensão do texto, os recortes retirados dos textos analisados serão apresentados em itálico, fonte 11 e recuo de 2 cm.

transformação em laboratório de experimentações, onde eles pudessem estabelecer conexões entre diversos saberes através da superação de barreiras entre os diferentes componentes curriculares. Piaget, (1973), trouxe para a interdisciplinaridade uma proposta de integração entre as ciências. Nessa perspectiva, a aprendizagem está relacionada ao estabelecer conexões entre as diversas áreas do conhecimento, ao construir sentido para o que está sendo explorado, ao instigar a curiosidade e a inquietação. A interdisciplinaridade, pode ser assim entendida como uma integração de saberes. Para Fazenda (1979) a interdisciplinaridade é algo que se vive, por isso não pode ser ensinada e nem aprendida. Assim depende-se que a interdisciplinaridade é uma característica da aprendizagem maker, presente nas ações e interações dos estudantes que podem contribuir para tornar as atividades mais atrativas e como geradoras de aprendizagem.

Outra Característica destacada em práticas maker é a possibilidade de realizar atividades plugadas e desplugadas, conforme pode-se encontrar em Barchinski (2022) e Almeida (2020)

Barchinski: A partir das análises realizadas, foi observado que alunos construtores, em ambientes digitais ou com materiais manipuláveis, trabalham com conteúdos matemáticos frequentemente, criando estratégias, elaborando projetos e realizando constantes aperfeiçoamentos em suas construções (2022, p. 2).

Almeida: Os alunos escolhem os seus grupos e elaboram em torno de quatro projetos por ano, e trabalham com os materiais disponíveis nas estações do laboratório: artesanato em papel – papercraft; costura; eletrônica; marcenaria; registros; fabricação digital; programação (2020, p. 109.)

Para melhor compreender as declarações das autoras, convém delinear o que são atividades plugadas e desplugadas. Alves (2021) apresenta atividades desplugadas, como aquelas que não utilizam o computador e as plugadas como aquelas (2021, p. 143) “que utilizam o computador como principal recurso”. Vale ainda ressaltar que muitas atividades envolvem o plugado em o desplugado ao mesmo tempo, ou ainda uma opção e depois a outra.

A cultura digital se faz bem presente dentro das Metodologias Ativas de aprendizagem. Para Blikstein (2016) o potencial de adaptação da mídia computacional oportuniza um ambiente no qual os alunos, podem concretizar suas ideias e projetos com motivação e empenho. A assertiva acima encontra fundamentação na teoria construcionista de Seymour Papert ao estabelecer a relação entre o estudante e o

computador, estendendo ainda essa relação a diferentes recursos tecnológicos. Encontra também fundamento no construtivismo segundo Jean Piaget ao afirmar que a aprendizagem na interação entre o sujeito e o objeto. O digital faz parte do cotidiano dos estudantes e apresenta um repertório de possibilidades para a dinamização do trabalho pedagógico por meio da realização de atividades plugadas. Entretanto, a análise das obras utilizadas nesta pesquisa permite afirmar que atividades maker podem ser desenvolvidas em ambientes específicos ou não e com materiais plugados ou desplugados, o que diminuiria a dificuldade de desenvolvimento de práticas maker no cotidiano das escolas.

Sobre a ação refletida como outra característica da cultura maker como metodologia ativa, é possível encontrar em Araújo (2019) e Barchinski (2022)

Araújo: Faz parte da rotina dos alunos a inserção da observação coletiva e individual nas experiências. Durante as aulas, os alunos em grupo observam as atividades, formulam hipóteses e tentam solucionar os problemas dados em sala (2019, p. 73).

Barchinski: Durante estes processos de retomada e reflexão, em certos momentos os alunos tiveram que reorganizar suas estratégias de construção, em um movimento de agir e pensar para voltar a agir (2022, p. 99).

Possibilitar ao estudante uma oportunidade de agir, de arriscar, de opinar, de refletir sobre suas ações e aprendizagens conduz para o entendimento de que a construção do conhecimento não acontece de forma passiva, pela escuta, exercício de fixação e repetição, mas pela experimentação, pela tentativa, pela construção e confirmação de hipóteses. De acordo com Becker (2012) o processo de construção do conhecimento é dinâmico. O autor destaca ainda a importância da ação e da reflexão sobre a ação. As atividades inspiradas na cultura maker oportunizam agir e refletir sobre essa ação. Construir por construir não gera aprendizagem, mas ela acontece a partir da ação refletida, dos questionamentos, da busca por respostas, das inquietações geradas e nas interações.

4.1.2 Colaboração e resolução de problemas

Na concepção da subcategoria colaboração e resolução de problemas é possível perceber nos textos analisados a incidência de questões relacionadas ao trabalho colaborativo ou aprendizagem cooperativa e sobre resolução de problemas.

Para Camargo e Daros (2018), as Metodologias Ativas possibilitam ao estudante aprender e se desenvolver de modo colaborativo. Em um trabalho ativo, de abordagem maker, não há espaço para o individualismo. Os estudantes interagem entre si e com os materiais a serem explorados e construídos; assim, coletivamente eles planejam, levantam hipótese, discutem, buscam soluções para problemas, o que leva a supor que por meio desse processo, eles constroem conhecimento e ainda desenvolvem competências socioemocionais.

Os trabalhos analisados confirmam as assertivas acima através da pesquisa de Bozolan (2021) e de Barchinski (2022)

Bozolan: Dentre as tecnologias utilizadas durante as aulas a internet [...] 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 [...] capaz de desenvolver as competências de planejamento, raciocínio lógico, criatividade, persistência, colaboração e resolução de problemas (2021, p. 101).

Barchinski: Na oficina, verificamos que os estudantes utilizaram a tecnologia para pensar e agir, para resolver problemas, e não para esperar pelas soluções (2022, p. 100).

A esse respeito, Fagundes (2008), afirma que

Não são os métodos e as técnicas de ensino, como se acreditou, que vão melhorar as aprendizagens, muito pelo contrário, são as atividades de trocas, as atividades exploratórias, experimentais, as atividades de comunicação, as atividades interativas, de colaboração e de cooperação entre os aprendizes e as pessoas (colegas e professores), entre os aprendizes e as fontes de informações que favorecerão as aprendizagens (Fagundes, 2008, p. 10).

O processo de aprender a trabalhar juntos – colaborar – traz consigo, segundo Piaget (1998), uma outra ação que exerce papel fundamental no desenvolvimento da autonomia e da objetividade do indivíduo: a cooperação. Segundo o autor,

necessitamos é de um espírito de cooperação tal que cada um compreenda todos os outros, e de uma 'solidariedade interna' que não elimine os pontos de vista particulares, mas coloque-os em reciprocidade e realize a unidade na diversidade (Piaget, 1998, p. 67).

Percebe-se, portanto, que, no processo de cooperação, é preciso coordenar pontos de vistas diferentes, de modo que o indivíduo se coloque no lugar do outro, tornando-se capaz de considerar o ponto de vista do outro e conseguir pensar em função da realidade social e da necessidade coletiva. Assim, ao participar do processo de decisão e da escolha dos caminhos que poderão levar à solução dos problemas

que surgiram, o estudante aprende a estabelecer regras de conduta e assumir responsabilidades baseando-se no respeito mútuo, percebendo como o outro se sente e deixando para trás sua perspectiva particular e seus interesses próprios.

As teorias ligadas a Aprendizagem Ativa, segundo Daros (2018), possibilitam ao estudante a capacidade de resolver problemas. Já Brasil (2018, p. 9) destaca a necessidade de desenvolver nos estudantes a capacidade de “resolver problemas e exercer o protagonismo e a autoria na vida pessoal e na coletiva”. Para os autores supracitados, é consenso a contribuição das atividades maker no desenvolvimento da capacidade de resolver problemas de diversas ordens, passando do cognitivo para o emocional, social, até situações do seu dia a dia, pois na medida em que o estudante é convidado a refletir, a criar estratégias, ele também vai expandindo seus horizontes e se tornando um sujeito mais atento e ativo, capaz de duvidar e observar as situações a partir de outros ângulos.

4.2 DIFICULDADES

O optar por estratégias de ensino que ainda não estão consolidadas no cotidiano escolar pode trazer desafios e dificuldades ao professor. Nessa categoria, a pesquisa analisou as dificuldades encontradas em relação à implantação do espaço maker e da capacitação dos profissionais para atuar nesses espaços.

4.2.1 Implantação

O espaço físico, a integração das aprendizagens maker ao currículo e os materiais para realização das atividades são algumas das dificuldades apontadas com mais ênfase pelas pesquisas analisadas. Sobre essas dificuldades Menezes (2020) e Nogueira (2022) apontam

Menezes: Um dos principais desafios para implementação do espaço maker está relacionado aos recursos financeiros, na compra das ferramentas, de materiais e das máquinas, assim como a manutenção destas [...] Outro desafio colocado pelos participantes da pesquisa está relacionado à formação dos professores e à integração do espaço maker com o currículo (2020, p. 172).

Nogueira: verifica-se que a falta de infraestrutura e planejamento se apresentam como os maiores entraves para a inserção da CM em escolas públicas (2022, p. 149).

A estrutura física e material não representa uma determinante para a realização do trabalho maker, visto que muitas dessas práticas podem ser realizadas em ambientes e com uso de materiais diversos, mas a ausência desses elementos certamente dificulta o uso dessa abordagem no contexto escolar. A essas dificuldades podem estar relacionados outras como a instabilidade da internet, a falta de manutenção dos equipamentos (quando existem), atraso na reposição de estoque dos materiais, dentre outros.

Os espaços maker podem ser montados em um local específico para a prática maker, ou não havendo um local disponível, o “*canto maker*”, *na própria sala de aula*. Entretanto, Valente e Blikstein (2019) enfatizam que a presença das tecnologias digitais no espaço *maker*, maximizam possibilidades. Essas ideias estão inseridas dentro do Pragmatismo de John Dewey, que considera a aprendizagem a partir da ação, do construtivismo de Jean Piaget, que compreende a construção do conhecimento por meio da interação entre sujeito e objeto e de Seymour Papert, ao apresentar a interação entre o sujeito e a máquina.

A adequação de espaços físicos da escola, seja para atividades plugadas ou desplugadas, poderia facilitar consideravelmente o trabalho com atividades maker, oportunizando ao estudante construir com mais liberdade, fazer tentativas, apropriar-se dos conceitos envolvidos nessas construções. De acordo com as análises, é possível afirmar que essas atividades, configuram-se como métodos ativos de aprendizagem e podem contribuir para a compreensão e construção de conceitos em diversas áreas do conhecimento.

Assim, com o desenvolvimento de novas tecnologias, com a crescente presença da internet na vida das pessoas, as instituições escolares enfrentam o desafio de adaptarem-se a essa realidade, pois a educação não pode abster-se de adentrar nesse novo contexto. O computador e a internet, no contexto das práticas maker representam recursos extremamente relevantes, proporcionando uma nova lógica em relação a interação, a pesquisa, a construção de saberes. É necessário ainda reconhecer que utilizar a internet como recurso para a aprendizagem requer também uma postura inovadora do professor. De acordo com Lévy (1999)

a principal função do professor não pode mais ser uma difusão dos conhecimentos, que agora é feita de forma mais eficaz por outros meios. Sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento. O professor torna-se um animador da inteligência coletiva dos

grupos que estão a seu encargo (Lévy, 1999, p. 170).

A utilização da internet na escola está condicionada, dentre outros fatores, a existência de equipamentos adequados, a uma conexão de qualidade e a profissionais preparados para utilizar esse recurso como possibilidade para dinamizar sua prática pedagógica, tornando a sala de aula um espaço propício realização de experiências que favoreçam a aprendizagem.

Os textos analisados apresentam também a falta de integração ao currículo como outra dificuldade para a realização de práticas maker. Referindo-se ao currículo, Santomé (1998) o apresenta como um

Projeto educacional planejado e desenvolvido a partir de uma seleção da cultura e das experiências das quais deseja-se que as novas gerações participem, a fim de socializá-las e capacitá-las para ser cidadãos e cidadãs solidários, responsáveis e democráticos (SANTOMÉ, 1998, p. 95).

Nesse contexto, depreende-se que um currículo integrado ao cotidiano dos estudantes, ao seu contexto social e cultural, contemplando a relação escola e comunidade, poderia contribuindo para a formação de um sujeito social, apto a cumprir com seus deveres, conhecendo seus direitos e respeitando os dos outros. A integração de metodologias ativas ao currículo pode representar um passo para sua efetivação. Assim entende-se que a inserção da cultura maker no cotidiano escolar como iniciativas isoladas podem até surtir efeito, mas não tão eficazes quanto se estivessem previstas em documentos oficiais.

A abordagem maker como uma metodologia ativa de aprendizagem, está em conexão com os quatro pilares do conhecimento, apresentados por Delors (2003, p. 89): “aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos, aprender a ser”. Essas aprendizagens podem contribuir para o desenvolvimento de competências cognitivas como também socioemocionais.

Ainda referente a reflexão sobre currículo, o pesquisador considera ser pertinente citar a implantação da BNCC – Base Nacional Comum Curricular, um documento normativo homologado em 2017, que define as aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo da Educação Básica. Essas aprendizagens devem possibilitar aos estudantes o desenvolvimento de competências e habilidades que buscam assegurar a formação integral dos estudantes, tornando-os, de acordo com o Documento Curricular Referencial do

Ceará – DCRC (2019, p. 41), “cidadãos críticos, criativos, participativos e responsáveis, capazes de se comunicar, lidar com as próprias emoções e propor soluções para problemas e desafios”. É, portanto uma formação que prepare o estudante para a vida e para agir conscientemente na construção de seu projeto de vida e de sociedade. Para tanto, isso requer

muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (Brasil, 2018, p. 14).

Nessa perspectiva, a aprendizagem está ligada ao desenvolvimento de competências e habilidades e não focada apenas em lista de conteúdo a serem abordados ao longo de cada ano letivo. O documento, apesar de trazer alguns avanços em relação às mudanças necessárias a uma educação que prepare para a vida, enfrenta o desafio de ser conhecido, interpretado e utilizado na construção dos currículos escolares, a fim de garantir ao menos o básico na educação das crianças e jovens. Brasil (2018), abriu possibilidades para outras metodologias e enfatizou o uso da cultura digital na educação, no entanto, embora seu texto apresente várias vezes o termo cultura digital e a necessidade de (Brasil 2018, p. 9) “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas”, e os textos apresentarem a relação direta com a cultura maker, os termos maker, ou “mão na massa” não foram encontrados. Esse fato poderá representar um atraso na inclusão de práticas inspiradas na abordagem maker nos currículos das escolas e conseqüentemente nas salas de aula.

4.2.2 Formação

A subcategoria formação emergiu a partir das unidades capacitação do professor e política de formação. Sobre essas dificuldades Menezes (2020) e Nogueira (2022)

Menezes: Outro desafio colocado pelos participantes da pesquisa está relacionado à formação dos professores e à integração do espaço maker com o currículo (2020, p. 172).

Nogueira: A transição da abordagem tradicional para uma abordagem Maker vai requerer muito mais que um projeto inovador e tecnologias. Será necessário um plano de formação continuada e de sensibilização dos benefícios junto a toda comunidade escolar para evitar que o professor recaia na rotina (2022, p.132).

A dificuldade referente a preparação dos professores apresentado, de acordo com os fragmentos acima, traduzem um realidade no contexto da cultura maker. Embora a convivência com os recursos tecnológicos e digitais seja uma realidade no cotidiano das pessoas, as afirmações nos leva a crer que sua utilização no ambiente escolar ainda é uma realidade distante de muitas escolas. Nessa perspectiva, a formação docente constitui uma necessidade constante, sobretudo nesse cenário da virtualização que se torna cada vez mais evidente. A pandemia veio mostrar de uma maneira muito contundente a fragilidade dos profissionais em apropriar-se de equipamentos, softwares, plataformas e utilizá-los como ferramenta de ensino e aprendizagem, além da notável dificuldade de interagir com seus estudantes usando os recursos disponíveis. Cunha (2018, p.9) afirma que “o emergente é uma educação que prepare as novas gerações para a imprevisibilidade e para a capacidade de continuar aprendendo.” Para corresponder aos desafios impostos ao professor da atualidade, estar em constante formação tornou-se um imperativo para esse profissional, a fim de qualificar sua ação.

A inserção da cultura maker na escola perpassa também pelo desafio das políticas públicas. De acordo com Nogueira (2022)

Nogueira: O principal desafio da inserção da CM em escolas públicas centra-se na operacionalização dessas ideias diante da rigidez das políticas educacionais e a realidade sociocultural na qual os sujeitos estão inseridos. Percebe-se, de antemão, a complexidade de gerar todo este movimento dentro do modelo educacional (2022, p.137).

Com base na assertiva acima depreende-se que o desenvolvimento de atividades práticas e inovadoras não podem e não devem ficar apenas a cargo do professor, mas depende também de um movimento externo à escola, que perpassa pela criação de políticas públicas que oportunizem e amparem essas práticas. Aqui pode-se incluir também políticas de formação inicial e de formação continuada que capacitem o professor a agir dentro dessa nova realidade. Deve-se considerar ainda que para desenvolver um prática inspirada na Cultura Maker, o desafio vai além da habilidade em utilizar recursos digitais no cotidiano da sala de aula, pois os textos

analisados até o momento apresentam essa cultura tanto em atividades plugadas como em atividades desplugadas, definidas por Pescador (2021, p. 7) como atividades realizadas “com ou sem o uso de tecnologias digitais”. O desafio da Cultura Maker está para além da afinidade com o digital, mas está relacionada, dentre outros fatores, à concepção de educação e de prática pedagógica internalizada pelo professor.

4.3 SUJEITOS

Essa categoria inclui os sujeitos envolvidos mais diretamente no processo de ensino e aprendizagem: professores e estudantes. Serão analisados professores, sob a ótica da prática e do planejamento e os estudantes, sob o olhar do engajamento e da mudança comportamental e acadêmica que pode possibilitar as práticas inspiradas na cultura maker.

4.3.1 Professor

Em relação à prática pedagógica, em Menezes (2020) e Araújo (2019) encontra-se

Menezes: Numa abordagem Maker, é necessário que o professor desempenhe papéis diversos, estando disposto a aprender com seus alunos e buscar conhecimento em diferentes áreas. O professor Maker, age promovendo discussões nas aulas, as quais incentivam o protagonismo dos alunos, sendo ele um mediador e encorajador da construção do conhecimento, estimulando os alunos a ensinarem e aprenderem de forma autônoma (2020, p. 172).

Araújo: pode-se inferir que há por parte dos participantes uma visão que, para que ocorra a aprendizagem, é fundamental que haja uma postura do docente em tornar o ambiente de conhecimento acessível e motivador aos alunos (2019, p. 81).

Ao analisar as falas das autoras, pode-se inferir que, em uma abordagem maker, o professor possui o papel de mediador do conhecimento, sendo ele o responsável por criar um ambiente favorável e propor situações desafiadoras que engajem o estudantes na pesquisa e pela construção. Seu trabalho lúdico possui outra característica fundamental no processo de ensino que é a flexibilidade. Uma prática pedagógica engessada, que não abre espaço para a imprevisibilidade, para questionamentos, dúvidas e incertezas, tende a inibir a criatividade e o interesse do

estudante.

Sobre a relação construída entre professor e estudantes e entre estudantes, que é outro aspecto a observar dentro de prática inspiradas na cultura maker, de acordo com as leituras pode-se inferir que ela acontece numa perspectiva da dialogicidade, onde é permitido ao estudante expor suas opiniões e dúvidas e ouvir as intervenções e mediações do professor. Esse processo dialógico também poderá contribuir para o fortalecimento da autonomia do professor e dos estudantes. Práticas inspiradas em métodos ativos de aprendizagem precisam deixar estabelecidos os papéis do professor e do estudante na relação. Por um lado o estudante assume seu protagonismo enquanto aprendiz, já o professor assume seu protagonismo enquanto mediador do processo e o responsável por provocar situações desafiadoras que distinguem a curiosidade e o interesse dos estudantes. Segundo Blikstein, Valente e Moura (2020) o professor com relação à educação maker é protagonista na sua ação docente.

Embora o século XXI seja marcado também pelo avanço na área da tecnologia digital, e os estudantes estejam imersos nesse contexto, as leituras levam a entender que nem sempre o uso desses recursos contribuem para a aprendizagem. Nesse contexto, chama a atenção um elemento fundamental para uma prática docente bem sucedida; o planejamento. Sobre esse elemento, Azevêdo (2019) e Menezes (2020) pontuam

Azevêdo: Foi nesse momento que pôde-se perceber a importância da etapa da idealização, pois se eles tivessem esquematizado anteriormente como iriam fazer, teria sido mais rápido o processo de construção. Sendo assim, foi necessário mudar a estratégia no planejamento da SD para atender a essa necessidade (2019, p.55).

Menezes: Em sua maioria, os projetos têm uma intencionalidade pedagógica, sendo o professor maker mediador do processo (2020, p. 147).

A partir desses fragmentos, infere-se que o planejamento torna-se um elemento central na prática maker, considerando a necessidade de pensar os objetivos, os objetos do conhecimento a serem explorados, o espaço, os materiais, o tempo além de pensar alternativas para as imprevisibilidades. Um planejamento frágil poderá tornar frágil também as ações, incorrendo no risco da improvisação. A intencionalidade pedagógica é o que deve nortear o planejamento e, conseqüentemente a prática do professor. Trabalhar na perspectiva maker pode abrir

um leque de possibilidades para as ações pedagógica, incluindo os materiais que poderão servir de suporte para resolver os problemas propostos pelo professor ou levantados pela turma sob a mediação do professor.

O uso desses recursos sem intencionalidade pode inclusive atrapalhar o desenvolvimento dos estudantes, considerando o grande volume de informações e de possibilidades que eles apresentam. A construção com o auxílio da máquina, por exemplo, pode promover ao estudante a oportunidade de construir e reconstruir sob a mediação do professor e em conjunto com seus pares. Essa possibilidade que encontra fundamentação no construcionismo de Seymour Papert, baseia-se em uma aprendizagem que pode ser caracterizada como ativa e poderá ainda contribuir no fortalecimento da autonomia dos estudantes.

Os textos analisados citam o protagonismo do estudante e trazem indícios sobre a necessidade de fortalecer o protagonismo do professor, que não deve ser entendido como aquele que prepara e “dá aulas”, como acontece em um modelo de educação denominada por Freire (2015) como educação bancária. Na perspectiva de uma educação emancipadora, de acordo com o pensamento freireano, poderia se pensar em um protagonismo docente a partir de quem, entendendo o estudante enquanto sujeito epistêmico e ativo, é capaz de planejar situações que respeitem ao mesmo tempo o currículo e o nível de desenvolvimento e aprendizagem de cada estudante. O professor, nessa perspectiva, sabe provocar situações em que os estudantes poderão envolver-se ativamente no processo e fortalecer o seu protagonismo de aprendiz.

4.3.2 Estudantes

Na aprendizagem ativa, o estudante deve ser uma figura central no processo de aprendizagem. À escola cabe o papel de propor situações desafiadoras que o oportunizem construir seu conhecimento por meio da experimentação, como assegura John Dewey em sua pedagogia experiencial. Os textos analisados nesta pesquisa afirmam que práticas inspiradas na cultura maker possuem potencial de engajar os estudantes e fortalecer seu protagonismo.

Sobre o potencial de engajamento o pesquisador optou por trazer as considerações de Menezes (2020) e Barchinski (2022)

Menezes: Algumas características são observadas na grande parte dos alunos, como a concentração, autonomia, criatividade, engajamento, participação ativa e motivação, pois sentem-se desafiados ao trabalharem em um projeto de seu interesse, realizando trocas com seus pares (2020, p. 177).

Barchinski: A proposta é voltada ao desenvolvimento de postura ativa e de atitudes de engajamento do aluno, por meio de suas estratégias e tomadas de decisões (2020, p. 10).

O dicionário Aurélio da Língua Portuguesa define engajamento como “a participação ativa em assuntos e circunstâncias de relevância”. De acordo com Reeve (2012), o engajamento escolar pode ser caracterizado pelo grau de envolvimento do estudante nas atividades escolares. Quanto mais engajado, mais disposto ele está para a realização das atividades e conseqüentemente para a aprendizagem. Assim, esse elemento pode ser uma das chaves para a aprendizagem pois, os estudantes engajados tendem a ser mais dedicados e propensos a ter sucesso.

Valorizar a experiência do estudante é fundamental para seu engajamento nas atividades escolares. Freire (1996, p. 15) provoca por meio do questionamento: “Por que não estabelecer uma necessária “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos estudantes e a experiência social que eles têm como indivíduos?” Essa provocação de Freire convida a compreender o estudante como sujeito situado em um contexto histórico, econômico e social e que chega à sala de aula com um repertório de vivências e experiências construídas tanto na escola como fora dela. A valorização desses saberes pode acontecer no momento em que o ensino parte do conhecimento de mundo do estudante e dos construtos mentais que ele já possui para avançar em suas descobertas.

Essa postura de valorizar as experiências construídas pelos estudantes certamente favorece o seu engajamento. Para Blikstein, Valente e Moura (2020), alunos em uma abordagem mais aberta do ponto de vista curricular podem desenvolver seu interesse pessoal, criar projetos de seu interesse, ser mais criativos e ter um maior engajamento em suas atividades.

De acordo com as obras analisadas, práticas inspiradas na cultura maker possuem potencial para uma mudança comportamental e acadêmica dos estudantes. Essa afirmação encontra referência em Menezes (2020) e em Almeida, (2020)

Menezes: destaca-se a mudança comportamental e acadêmica dos alunos que frequentam o espaço maker, além do desenvolvimento de outras habilidades,

como criatividade, concentração, proatividade. [...] A maioria dos alunos das escolas pesquisadas gosta das aulas no espaço maker e a mudança de comportamento é observada pelos professores [...] quando os alunos iniciavam as atividades mão na massa, evidenciaram outro comportamento, mostrando-se mais concentrados e engajados no trabalho (2020, p. 162).

Almeida: A relação entre o professor e os alunos e dos alunos entre si é fortalecida, tendo em vista que os trabalhos ocorrem de forma colaborativa e o professor age como um facilitador, sempre disposto a auxiliar e estimular, sem dar respostas prontas, mas fornecendo caminhos onde os alunos podem encontrar as soluções (2020, p. 132).

Para além dos benefícios já citados de aplicabilidade da cultura maker, a leitura dos textos permite inferir que merece destaque o gosto que os estudantes desenvolvem em aprender. Assim, ao engajar-se nas atividades e instigar a vontade por criar e aprender, seja por meio de atividades plugadas ou desplugadas, o estudante inicia também um processo de mudança de comportamento. Essa mudança, de acordo com os fragmentos acima, pode acontecer no campo conceitual, comportamental e atitudinal. As análises levam a compreender que ao colocar a “mão na massa”, o estudante pode ir se qualificando para desenvolver a capacidade de realizar seus projetos e de pensar em soluções para problemas de seu cotidiano. Ao trabalhar em equipe, aprende a viver em grupo e em sociedade, podendo refletir sobre seus direitos e deveres, bem como sobre direitos e deveres do outro. Ao exercitar seu protagonismo poderá descobrir potencialidades até então desconhecidas. Assim, as práticas maker estabelecem relação com a pedagogia crítica emancipatória de Freire (1996; 2014; 2015) propõe uma educação que visa ao desenvolvimento da consciência crítica para a formação de sujeitos competentes e capazes de exercer sua cidadania. Uma educação comprometida com a humanização.

4.4 POSSIBILIDADES

A categoria possibilidades, está relacionada às perspectivas que práticas educativas maker podem apresentar no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental. Essa categoria inclui as subcategorias Aprendizagem e Competências transversais.

4.4.1 Aprendizagem

A aprendizagem é definida por Piaget (2002, p. 90) como “modificação duradoura (equilibrada) do comportamento, em função das aquisições devidas à experiência”. Na perspectiva piagetiana a aprendizagem é uma construção ou reconstrução do conhecimento que acontece através das ações do sujeito. Na subcategoria “Aprendizagem” são abordadas as unidades de sentido que a compõem e que representam, de acordo com os textos analisados, possibilidades dentro da abordagem maker. São elas: aprender com o erro e aprendizagem ativa.

Sobre a aprendizagem ativa, Azevedo (2019) e Almeida (2020), declaram

Azevedo: Na sala Maker, eles têm um papel mais ativo na construção do conhecimento e são responsáveis pelo seu próprio aprendizado (2019, p.61).

Almeida: A cultura Maker se fundamenta na abordagem Construcionista, na qual os alunos constroem o conhecimento colocando em prática suas ideias e hipóteses, realizando uma relação de “fazer e aprender” (2020, p. 138).

A possibilidade de permitir o desenvolvimento de uma aprendizagem ativa, com base na experimentação parece ser um dos diferenciais da cultura maker. A aprendizagem ativa representa um conjunto de práticas pedagógicas que abordam a questão da aprendizagem como resultado da ação do estudante. Esta pesquisa possibilitou o contato com práticas descritas e analisadas nos textos que compõem o corpus deste trabalho. Dentre essas práticas podem ser citadas a construção de objetos com movimento nas formas digital e não-digital, práticas desenvolvidas no Laboratório de Informática, observação de atividades em espaços maker, acompanhamento a implementação de um makerspace (espaço maker), acompanhamento a um trabalho desenvolvido a partir do tema gerador, atividades realizadas na Sala Maker em um Centro de Estudos de Astronomia, entrevistas semiestruturadas, observação sem intervenção das aulas, questionário on-line para professores e coordenadores de tecnologia de todo o País, disparado por meio das redes sociais e desenvolvimento de uma sequência didática. Todas essas práticas, dentre tantas outras podem ser caracterizadas com maker, possibilitam uma aprendizagem ativa, na visão dos autores. A aprendizagem ativa encontra fundamentação em vários autores, dentre eles, John Dewey, com a pedagogia experiencial.

Outra possibilidade das atividades maker é, de acordo com a pesquisa realizada, o encorajamento que o aluno desenvolve de aprender a partir de seus erros. Na aprendizagem maker, há indicativos de que o erro é fonte de aprendizagem. Sobre esse assunto Almeida (2020) e Barchinski (2022) apontam

Almeida: Os erros, no processo de ensino e aprendizagem Maker, são aceitáveis e necessários, porque criam as situações de desequilíbrio que suscitam novos caminhos de assimilação e acomodação, que podem originar novos esquemas e operações mentais (2020, p. 141).

Barchinski: quando não chegamos ao resultado desejado, nossas estratégias devem ser retomadas, analisadas e, possivelmente, alteradas. [...]. Episódios como este, quando ocorrem em aulas com lápis e papel, normalmente acabam por apagar com a borracha todo o desenvolvimento, sem procurar analisar o que já foi produzido. Pouco se analisa o ponto chave que provocou o erro (2022, p. 88).

Um dos grandes entraves da educação parece ser o julgamento e o medo de errar. Talvez pela conotação que historicamente se atribui ao erro, como sentença condenatória de que ele representa a ausência de conhecimento. Para Barrios (2002, p.73), “os erros são fontes inesgotáveis da aprendizagem. É o saber que vem dos próprios erros”. E Perrenoud (2000) ainda afirma que ninguém aprende sem errar. Assim pode-se inferir que numa abordagem em que o estudante é respeitado como aprendiz, o erro faz parte do processo de aprendizagem, assim como a dúvida. É a partir dele que o professor, na condição de dinamizador, deve oferecer subsídios para que a dificuldade que gerou esse erro seja superada.

Considerando as afirmações apresentadas acima, pode-se afirmar que num processo de ensino e aprendizagem que respeita o protagonismo do estudante, que o respeita como sujeito epistêmico, o erro deve ser encarado como fonte de aprendizagem. Fazer para aprender, questionar para aprender, refazer quando necessário por meio de outros caminhos, é assim que a aprendizagem pode acontecer.

4.4.2 Competências transversais

As competências transversais perpassam toda a formação do sujeito e podem ser caracterizadas como pessoais e interpessoais. As competências pessoais estão relacionadas a pessoa, já as interpessoais perpassam o nível pessoal e vão para o

nível das relações, afetando no modo do sujeito de se relacionar e interagir. Zabala e Arnau (2010), destacam que

[...] a competência, no âmbito da educação escolar, identificará o que qualquer pessoa necessita para responder aos problemas que enfrentará ao longo de sua vida. Sendo assim, a competência consistirá na intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida, mediante ações nas quais são mobilizados, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais (Zabala, Arnau, 2010, p.39).

A educação do século XXI precisa preparar o estudante para agir de acordo com as necessidades do momento e, para tanto, necessita estar focada, conforme preconiza a BNCC, no desenvolvimento de competências e habilidades. A BNCC, propõe o desenvolvimento integral por meio das dez competências gerais para a Educação Básica. Essas competências consideram os estudantes em todas as suas dimensões, como sujeitos históricos, individuais e coletivos, inseridos num contexto, com chances de concretizar seu projeto de vida e para dar prosseguimento aos seus estudos.

Em um estudo realizado pela OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2001) são destacadas as competências transversais de maior relevância, segundo três tipologias: Competências interpessoais, Competências intrapessoais e as Competências tecnológicas. Neste trabalho, a subcategoria competências transversais foi construída a partir das unidades: criatividade e autonomia.

Sobre a criatividade, pode-se encontrar nos textos fragmentos com os das obras de Nogueira (2022) e Menezes (2020)

Nogueira: O fazer na abordagem Maker tem início quando se coloca a imaginação para funcionar, permitindo que a criatividade e a inventividade surjam e se materializem (2020, p. 136).

Menezes: o espaço maker propicia a aprendizagem para alunos e professores, com potencial para o desenvolvimento de competências socioemocionais e de aspectos como autonomia, colaboração, criticidade, compartilhamento e criatividade (2020, p. 8).

Quanto ao estímulo a criatividade, a BNCC estabelece dez competências gerais a serem desenvolvidas ao longo da Educação Básica. De acordo com a competência número dois, o estudante, ao longo da Educação Básica, deverá

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem próprias das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (Brasil, 2018, p.9).

A partir da análise dos textos pressupõe-se que uma aprendizagem ativa apresenta possibilidades para o desenvolvimento dessa habilidade acima citada, pois por meio da ação o estudante poderá ter uma oportunidade de investigar, refletir, analisar, imaginar, desenvolvendo assim sua criatividade. Nas aulas maker, seja por meio de atividades manuais ou pelo uso do computador, o estudante tem a possibilidade de inventar, testar e deixar fluir a sua imaginação.

Blikstein, Valente e Moura (2020, p. 526), apresentam os Fablabs como exemplo de ambiente plugado que segundo os autores são “espaços físicos com objetos tradicionais e máquinas de fabricação digital”. Esses espaços, também chamados “espaços maker, makerspaces, hackerspace, FabLabs, FabLearn labs”, dentre outras denominações, possuem um arcabouço de equipamentos, dentre eles, impressora 3D, cortadora a laser e fresadora digital, que permitem idealizar, *prototipar e testar projetos*. Nesses ambientes, a criatividade pode fluir num constante processo de criação. Entretanto a criatividade em atividades maker não acontecem apenas em ambientes plugados, como os acima citados. Em ambientes desplugados em que as atividades são realizadas por meio do uso de *materiais educacionais tradicionais como* (p. 526), “cola, papelão, madeira, ferramentas diversas e sucatas” ou em ambientes que combinam as duas possibilidades a criatividade poderá ser desenvolvida com potencial, pois a partir das análises é possível inferir que para além do espaço o potencial está no tratamento dado a essa atividade e na forma como ela é desenvolvida e como o estudante se envolve no processo. Para além do espaço está a capacidade de deixar a imaginação fluir. Essas ideias estão inseridas dentro do Pragmatismo de John Dewey por meio da aprendizagem experiencial, do construtivismo segundo Jean Piaget que apresenta a construção do conhecimento como um resultado da ação por meio da interação entre sujeito e objeto, de Seymour Papert, ao apresentar a interação entre o sujeito e a máquina, de Paulo Blikstein por meio do pensamento maker e de José Moran, por meio das metodologias ativas.

Outro potencial da Cultura Maker, de acordo com os textos é o fortalecimento da autonomia. Sobre essa competência é possível encontrar referência em Azevêdo, (2019) e Almeida (2020)

Azevêdo: a cultura Maker fomenta a autonomia, o trabalho colaborativo, incentiva a resolução de problemas, o pensamento crítico, o engajamento dos alunos (2019, p.65-66).

Almeida (2020) aluno se torna o protagonista do processo, com autonomia, responsabilidade e consciente de sua própria aprendizagem (2020, p. 141).

Ao buscar na literatura um conceito para autonomia, vários conceitos são apresentados a partir de diferentes abordagens: psicológica, filosófica, sociológica..., mas aqui, o pesquisador optrou por estabelecer a relação entre os textos e o conceito apresentado por Paiva (2006). Para ela

autonomia é um sistema sócio-cognitivo complexo, que se manifesta em diferentes graus de independência e controle sobre o próprio processo de aprendizagem, envolvendo capacidades, habilidades, atitudes, desejos, tomadas de decisão, escolhas, e avaliação como aprendiz (...), dentro ou fora da sala de aula. (Paiva, 2006, p. 88-89)

A autonomia está portanto relacionada aos pilares da educação, com mais evidência no “aprender a aprender”. O estudante que desperta em si a motivação para aprender, que desenvolve a consciência de suas potencialidades e a partir de escolhas conscientes assume seu protagonismo, pode ser considerado autônomo no seu processo de aprendizagem. Para tanto, deve ser estimulado e ter a oportunidade de questionar, de duvidar, de sugerir, de construir e testar hipóteses, seja através da pesquisa, da ação ou da interação com seus colegas sob a mediação do professor. Freire (2014) adverte para o incontestável dever ao respeito a autonomia de cada um. Respeitar a autonomia é também permitir que o outro busque conhecer através de diferentes caminhos, a partir de suas vivências e experiências. Logo, a abordagem maker, ao possibilitar que o estudante construa seu conhecimento através da ação, das tentativas, dos erros e acertos, está possibilitando o fortalecimento de sua autonomia.

Os trabalhos analisados mostraram uma diversidade de práticas inspiradas na cultura maker e que apresentam como características comuns, dentre outras um processo de aprendizagem ativa. As práticas foram desenvolvidas em ambientes como laboratórios maker, espaços maker, laboratórios de informática, até o próprio espaço da sala de aula, por meio de atividades plugadas ou desplugadas, o que permite afirmar que essas atividades podem contemplar do artesanal ao digital, em ambientes diversos, dependendo das possibilidades e da intencionalidade.

Dentre as características identificadas em atividades maker merecem destaque o fato de que as estratégias de ensino estão centradas na participação ativa dos estudantes, na possibilidade de transformar o espaço em laboratório de experimentações, de fazer tentativas, na construção e confirmação de hipóteses, estabelecendo uma relação entre o fazer e o aprender. Mediados pelo professor, os estudantes têm a oportunidade de agir, de arriscar, de opinar, de refletir. Essas características encontram fundamentação na aprendizagem experiencial de John Dewey (ano) que assegura que a aprendizagem acontece por meio da experimentação e da ação do sujeito, como também de Jean Piaget que afirma que a educação acontece por meio da interação entre sujeito e objeto. Ainda fundamentada pela teoria piagetiana, atividades inspiradas na cultura maker oportunizam ao estudante a ação refletida. Esse processo de agir e refletir sobre sua ação possibilita ao estudante evoluir em suas estruturas mentais. Sobre essa abstração Piaget afirma que

a abstração “reflexionante” é um processo que permite construir estruturas novas, em virtude da reorganização de elementos tirados de estruturas anteriores e, como tal, tanto pode funcionar de maneira inconsciente como sob a direção de intenções deliberadas (Piaget, 1997/1995, p. 193).

O ato de refletir sobre suas descobertas, construindo novos aprendizados por meio de estruturas mentais já existentes poderá proporcionar ao estudante construir novas estruturas mentais como também perceber-se enquanto sujeito aprendiz, responsável pelo seu processo de aprendizagem. Esse processo, poderá contribuir para a formação de sujeitos protagonistas e autônomos que são, de acordo com os textos analisados, possibilidades relacionadas a essas práticas. Acredita-se que por meio dessas atividades, é possível desenvolver aspectos como autonomia, colaboração, criticidade, uso da imaginação, criatividade e fortalecer o engajamento.

As atividades maker podem ser desenvolvidas com o uso de materiais e recursos diversos, de sucata a instrumentos de tecnologia mais avançada, como impressora 3D e cortador a laser, por exemplo. No entanto, o computador e a internet, no contexto das práticas maker representam recursos relevantes, proporcionando uma nova lógica em relação à interação, à pesquisa, à construção de saberes. A presença das tecnologias digitais no espaço maker maximiza possibilidades, se constituindo em ferramentas que auxiliem o estudante no encontro de respostas para

seus questionamentos e podendo ainda despertar o gosto por aprender. O uso do computador como recurso de aprendizagem encontra fundamentação na filosofia construcionista de Papert (1980) ao ressaltar a importância do uso dessa ferramenta na materialização das ideias e projetos dos estudantes. Outro potencial a ser destacado, de acordo com os textos é o estímulo ao engajamento nas atividades que tendem a se tornar instigantes, sejam elas plugadas ou desplugadas, proporcionando um ambiente no qual os estudantes podem concretizar suas ideias e projetos com motivação e empenho.

O processo dialógico que permeia a prática maker poderá contribuir para o fortalecimento da autonomia do estudante enquanto aprendiz e do professor enquanto mobilizador e mediador das situações de aprendizagem. Essas características encontram fundamentação na aprendizagem ativa descrita por John Dewey e na pedagogia crítico emancipatória, descrita por Paulo Freire. Percebe-se nesse contexto uma mudança na relação professores e estudantes deixa de ser vertical para tornar-se dialógica. Percebe-se ainda mudança na relação entre os estudantes, que assumem uma postura de coletividade e passam a construir em equipe, de forma colaborativa. A interação entre eles pode contribuir para tornar o ambiente mais propício a novas aprendizagens, reverberando em uma transformação comportamental e acadêmica. desenvolver a capacidade de realizar seus projetos e de pensar em soluções para problemas de seu cotidiano. As atividades inspiradas na cultura maker podem ser consideradas metodologias ativas de aprendizagem na perspectiva apresentada por José Moran, como metodologias que consideram a ação do estudante no processo de aprendizagem.

Quanto às competências cognitivas, os trabalhos mostram o potencial para desenvolver a capacidade de resolver problemas, de encarar os erros como fonte de aprendizagem e que eles são aceitáveis e necessários no processo de aprendizagem. Assim, por meio de um trabalho colaborativo, o estudante pode ser encorajado a construir novos conhecimentos nas diversas áreas do conhecimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho almejou mapear práticas educativas inspiradas na cultura maker que são desenvolvidas com estudantes do Ensino Fundamental. A motivação para o desenvolvimento desta pesquisa surgiu a partir de observações feitas pelo pesquisador em sua atuação como professor e como formador de professores de Ensino Fundamental sobre a falta de envolvimento dos estudantes em aulas predominantemente expositivas e seu engajamento em atividades em tinham a oportunidade de agir e interagir. A partir dessas percepções e inquietações surgiu o desejo de realizar a presente pesquisa que perpassa pelo propósito de mapear práticas educativas inspiradas na cultura maker com estudantes do Ensino Fundamental, suas características e contribuições no desenvolvimento de competências e habilidades de estudantes desse nível de ensino.

Este estudo foi construído na forma de uma pesquisa bibliográfica a partir da análise de teses e dissertações considerando o período de 2019 a 2023. Para análise do material selecionado, foi utilizada a “Análise de conteúdo” de Bardin (2016) que possibilitou uma exploração minuciosa dos textos selecionados e a captação de elementos que pudessem responder ao problema de pesquisa. Durante a fase de exploração do material emergiram quatro categorias que expressam mais especificamente as características, dificuldades, sujeitos e possibilidades de práticas embasadas na cultura maker.

Durante a análise do corpus da pesquisa foi possível compreender a cultura maker como um conjunto de práticas baseadas no fazer, que adentra a escola trazendo uma possibilidade de desenvolver uma aprendizagem ativa que contribui no fortalecimento da autonomia e do protagonismo dos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem como agentes de transformação. Os textos de pesquisa consultados apresentavam um repertório variado de práticas que podem ser desenvolvidas sob a inspiração dessa cultura em ambientes plugados ou desplugados; práticas como atividades em laboratórios maker que permite criar protótipos de objetos e pensar em soluções para problemas, aulas de programação em laboratórios de informática, atividades mão na massa na sala de aula ou em ambientes externos, utilização de materiais recicláveis para construir, atividades a partir de sequências didáticas, aulas de robótica são exemplos de atividades que

consideram o estudante como sujeito epistêmico e que aprende por meio da ação e da interação, orientados pelo professor, a quem cabe o dever de proporcionar situações desafiadoras e mediar a aprendizagem desses estudantes.

Sobre as dificuldades em relação às atividades com abordagem maker nas escolas merece destaque a preparação dos professores, o pouco envolvimento da comunidade escolar, a falta de recursos tecnológicos, a precariedade da internet, a inexistência de espaço adequado e a falta de integração dessa abordagem ao currículo. Tais limitações podem ser traduzidas em desafios, mas não em impossibilidades, pois de acordo com as produções analisadas a cultura maker pode ser inserida nas escolas, mesmo que não haja espaços específicos com ferramentas de grande porte, tais como impressoras 3D, cortadoras laser, furadeiras de bancada e outras ferramentas que caracterizam os FabLabs⁴. Ainda é possível inferir que o maker na escola está ligada a uma filosofia e que, uma vez os sujeitos da escola estejam cientes de suas contribuições para a aprendizagem é que serão planejadas as práticas por ela permeadas.

A pesquisa mostrou que os espaços podem ser adaptados e que para além dos equipamentos está a concepção de educação que se acredita, de aprendizagem que se pretende desenvolver, a partir do sujeito que se quer formar. Mergulhar nessa cultura exige a implantação de um currículo que contemple a compreensão do estudante protagonista, capaz de agir conscientemente, tanto na construção de seu conhecimento quanto de seu projeto de vida e de sociedade.

Em relação aos sujeitos, os textos apontam o professor como o dinamizador e mediador do processo e a quem cabe desenvolver uma prática que considere a ação do estudante como elemento central no processo de aprendizagem. Essa centralidade do estudante não diminui a importância da ação do professor, pelo contrário, apresenta para esse profissional o desafio de planejar atividades que promovam o engajamento dos estudantes e o auxiliie na sistematização de seu conhecimento, uma vez que a ação pela ação não gera aprendizagem. A reflexão sobre ação é que apresenta potencial para desencadear um processo que possibilite ao estudante construir novas estruturas mentais, conforme aponta Jean Piaget.

⁴ O FabLab é um pequeno laboratório-oficina ligado ao movimento cultura maker, que oferece fabricação digital, através de um conjunto de ferramentas flexíveis controladas por computador com o objetivo de fazer "quase tudo", que cobrem diversas escalas de tamanho e diversos materiais diferentes.

Quanto ao estudante, a análise aponta que a cultura maker poderá engajá-lo nas atividades práticas, possibilitando o fortalecimento de sua autonomia enquanto aprendiz e enquanto sujeito. Esse engajamento pode promover para ele uma mudança tanto em nível cognitivo como comportamental, pois ele poderá, por meio desse engajamento, passar a agir tanto individual quanto coletivamente, pensando inclusive em soluções para seus problemas e para os problemas da coletividade. Nessa perspectiva, poderá estar se desenvolvendo um sujeito protagonista capaz de pensar rumos para si e para os outros. E aqui a aprendizagem maker faz relação com a pedagogia crítico-emancipatória de Freire (2008, 2014, 2015), quando aponta que a educação deverá formar sujeitos autônomos e conscientes do seu papel perante a sociedade.

As atividades inspiradas na cultura maker sinalizam para um possível fortalecimento da autonomia do estudante, ao oportunizar que ele exerça seu protagonismo enquanto aprendiz, por meio da ação consciente, dos questionamentos levantados, das hipóteses construídas e das respostas encontradas. Outro grande aprendizado nesta pesquisa foi compreender como os estudantes constroem conhecimentos e que essa construção não acontece de forma passiva, mas pela experimentação, pela interação, pela construção de hipóteses, construindo e reconstruindo, por meio da ação refletida. Como afirma Becker (2012), um conceito assimila-se a partir de desconstruções e construções sucessivas.

Ao analisar as contribuições da cultura maker para a aprendizagem foi possível identificar uma possibilidade de desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, fortalecer a autonomia, estimular a criatividade, desenvolver o pensamento crítico, fortalecer o protagonismo do estudante e do professor, fortalecer a autoestima, desenvolver a capacidade de resolver problemas, favorecer a compreensão e a construção de conceitos e promover a aprendizagem a partir dos erros.

Por meio da análise dos textos compreende-se que um processo de ensino permeado pela cultura maker poderá trazer grandes contribuições para a aprendizagem dos estudantes tanto nos anos iniciais quanto nos anos finais do Ensino Fundamental, possibilitando ao estudante agir com mais autonomia e fortalecer seu protagonismo. Muitos desafios, entretanto, precisarão ser superados, desde problemas de ordem estrutural como conceitual. A criação de políticas públicas que contemplem a formação de professores, a criação de espaços adequados e aportes

financeiros para investimento em materiais pode ser um passo a ser dado no fortalecimento da cultura maker nas escolas.

De acordo com a compreensão do pesquisador, este estudo poderá contribuir para pensar possíveis caminhos para a aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental, considerando esse processo como dinâmico, ativo e participativo. Diante dos aprendizados gerados por esta pesquisa, percebe-se a necessidade de mais pesquisas na área da formação de professores para atuar por meio de atividades inspiradas na cultura maker e sobre como estabelecer conexão entre atividades maker e o currículo. Para o pesquisador fica também o desejo e o desafio de continuar com este trabalho por meio de uma pesquisa de campo, com vistas a um doutorado, desenvolvendo atividades práticas de intervenção inspiradas na cultura maker e ouvindo estudantes e professores que atuam na sala de aula, em coordenação pedagógica e na formação de professores, com o intuito de colher novos elementos a partir de diferentes olhares.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Aline Gonçalves de. **Educação maker ressignificando a relação do estudante com a escola**. 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade Vale do Itajaí (UNIVALI). Itajaí. 2020.

ALVES, Lucas Pinheiro. In **(Des)Pluga: o pensamento computacional atrelado a atividades investigativas e a uma metodologia inovadora** / Aline Silva De Bona (Organizadora). -- (São Paulo): (Pragmatha), 2021.

ANDERSON, Chris. **Makers: A Nova Revolução Industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

ARAUJO, Verni Lopes Thatiane. **Implementação de um Makerspace na perspectiva STEM em séries iniciais do Ensino Fundamental**. 2019. 115p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) – PPGEN, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2019.

AZEVEDO, Lucianade Sousa. **Cultura maker: uma nova possibilidade no processo de ensino e de aprendizagem** / Luciana de Sousa Azevêdo. – 2019.

BARCHINSKI, Kellen Cardoso. **Construção de Objetos com Movimento nas Formas Digital e Não-Digital: Onde Está A Matemática?**. Dissertação (mestrado) - Mestrado Profissional em Ensino de Matemática. Universidade Federal Do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo** / Laurence Bardin; tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo; Edições 70, 2016.

BARRIOS, Oscar e LA TORRE, Saturino de. **O curso de formação para educadores**. São Paulo: Madras, 2002.

BECKER, Fernando. **Epistemologia do professor de Matemática** / Fernando Becker. – Petrópoles, RJ : Vozes, 2012.

BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento** / Fernando Becker. – 2.ed. – Porto Alegre : Penso, 2012.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes**. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BLIKSTEIN, Paulo. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. 2008. Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html. Acesso em: 21/04/2021

BLIKSTEIN, Paulo. **Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention**. In J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), **FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors**. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013.

BLIKSTEIN, Paulo 2008. **Viagens em Troia com Freire**: a tecnologia como um agente de emancipação. Educ. Pesqui., São Paulo, v. 42, n. 3, p. 837-856, jul./set. 2016.

BLIKSTEIN, Paulo; VALENTE José Armando; MOURA, Éliton Meireles 2020. **Educação Maker**: onde está o currículo? - Revista e-Curriculum, São Paulo, v.18, n.2, p. 523-544. abr. 2020.

BLIKSTEIN, Paulo 2021. **Educação Maker**. Set. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EuvfyEEGELg>. Acesso em 14 set. 2021.

BOCCATO, Vera Regina Casari. **Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação**. Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

BOZOLAN, Sandra Muniz. **Pensamento Computacional, Educação Maker e Cultura digital, aplicados aos alunos do Ensino Fundamental I**. / Sandra Muniz Bozolan./ 2021

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.

CAMARGO, Fausto. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo/ Fausto Camargo, Thuinie Daros. Porto Alegre: Penso, 2018.

CAMBI, Franco. **História da Pedagogia** / Franco Cambi; tradução de Álvaro Lorencini. – São Paulo: Fundação Editora da UNESP (FEU), 1999 – (Encyclopaideia).

CAMPOS, Flavio Rodrigues. **Paulo Freire e Seymour Papert**: educação, tecnologia e análise do discurso / Flávio Rodrigues Campos. – Curitiba, PR: CRV, 2013.

CEARÁ. Secretária da Educação do Estado do Ceará. **Documento Curricular Referencial do Ceará**: Educação Infantil e Ensino Fundamental / Secretária da Educação do Estado do Ceará. - Fortaleza: SEDUC, 2019.

COSTA, Antonio Carlos Gomes da; VIEIRA, Maria Adenil. **Protagonismo Juvenil**: adolescência, educação e participação democrática. São Paulo, FTD/Fundação Odebrecht, 2006, p. 138-142.

CUNHA, Marcos Vinicius da. **John Dewey**: Uma filosofia para educadores em sala de aula. Petrópolis: Vozes, 2007.

CUNHA, Maria Isabel da. **Docência na Educação Superior**: a professoralidade em construção. Educação. Porto Alegre, v. 41, n. 1, jan./abr. 2018, p. 6-11.

DELORS, Jacques. **Educação**: um tesouro a descobrir. 2ed. São Paulo: Cortez. Brasília, DF: MEC/UNESCO, 2003.

DEWEY, John. **Experience and Education**. New York: The Macmillan Company, 1952.

DEWEY, John. **Democracia e Educação**: introdução à Filosofia da Educação. Trad. Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1959.

DIANA, Daniela. **Cultura**: o que é, características, elementos e tipos. Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/o-que-e-cultura/>. Acesso em: 14 set. 2023

DOUGHERTY, Dale. **Free To Make**: How The Maker Movement is Changing our Schools, our Jobs, and our Minds. California: North Atlantic Books, 2016.

FAGUNDES, Léa da Cruz. **Tecnologia e educação**: a diferença entre inovar e sofisticar as práticas tradicionais. (Entrevista). Revista Fonte, vol. 8. p. 6-14, dezembro 2008.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**: efetividade ou ideologia. São Paulo: Loyola, 1979.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade**: qual o sentido? São Paulo: Paulus, 2003.

FILATRO, Andrea; CAVALCANTI, Carolina Costa. **Metodologias Inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Bookman, 2004.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Líber Livro, 2008.

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

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 31. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008a.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 31. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008b.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa/ Paulo Freire – 48ª ed – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido** / Paulo Freire – 59. Ed. rev. e atual.– Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo, SP: Atlas, 1999.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**/ José Carlos Libâneo. – 2. Ed. - São Paulo: Cortez, 2013.

LUZURIAGA, Lorenzo. **Pedagogia**. Trad. Lólio Lourenço de Oliveira e J. B. Damasco Penna. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1961.

MACEDO, Lino. **Ensaio Construtivistas**. 3. Ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MARÓSTICA, Luciana. **Cultura Maker através das Metodologias Ativas e outros ambientes de aprendizagem, para compartilhamento de saberes na Educação do século XXI**. 2023. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp). Faculdade de Arquitetura, Arte e Design. Bauru. 2023.

MENEZES, Maria Eduarda de Lima. **As percepções de educadores sobre a utilização do espaço maker na Educação Básica**. São Paulo. 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papyrus, 1997.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva: Processo Reconstutivo de Múltiplas Faces**. *Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAN, José. **As múltiplas formas de aprender**. *Revista atividades & experiências*, São Paulo, jul 2005. Disponível em: Acesso em: 24 jun. 2018.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** / Organizadores, Lilian Bacich, José Moran. – Porto Alegre: Penso, 2018.

MOTA, Ana Rita; ROSA Cleci Teresinha Werner da Rosa. **Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas**. *Espaço Pedagógico*. v. 25, n. 2, Passo Fundo, p. 261-276, maio/ago. 2018 | Disponível em www.upf.br/seer/index.php/rep

NOGUEIRA, Márcia Gonçalves. **MeuRebento – coletivo de fazedores: uma proposta de inserção da Cultura Maker em escolas públicas municipais de ensino fundamental** / Márcia Gonçalves Nogueira. - 2019

OSTERMANN, Fernanda e CAVALCANTI Claudio José de Holanda. **Teorias de Aprendizagem**, Texto introdutório. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – INSTITUTO DE FÍSICA – 2010

PAIVA, Vera Lucia Menezes de Oliveira. **Autonomia e complexidade**. Linguagem & Ensino, v. 9, n. 1, p. 77-127, 2006

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: children, computers and powerful ideas**. Brighton: The Harvester Press, 1980.

PAPERT, Seymour. **LOGO: computadores e educação**. São Paulo, SP: Brasiliense, 1985.

PEPPLER, Kylie (2013). **STEAM-powered computing education: using E-textiles to integrate the arts and STEM**. Computer, 46(9), 38-43. doi:10.1109/MC.2013.257

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PESCADOR, Cristina Maria. **(Des)Pluga: o pensamento computacional atrelado a atividades investigativas e a uma metodologia inovadora** / Aline Silva De Bona (Organizadora). -- (São Paulo): (Pragmatha), 2021.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1970.

PIAGET, Jean. **Seis estudos em psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1972.

PIAGET, Jean. **Problemas gerais da investigação interdisciplinar e mecanismos comuns**. Lisboa: Bertrand, 1973

PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel. **A psicologia da criança**. São Paulo: DIFEL, 1982

PIAGET, Jean. **Desenvolvimento e aprendizagem**. Porto Alegre: UFRGS/FACED/DEBAS, 1995.

PIAGET, Jean, 1896-1950. **Seis estudos de psicologia** / Jean Piaget; tradução Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. – 24ª ed. – Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

PIAGET, Jean, 1896-1980. **Para onde vai a educação?** / Jean Piaget; tradução Ivette Braga. 22ª ed. – Rio de Janeiro: José Olímpio, 2015.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

Reeve, John. (2012). **A Self-determination Theory Perspective on Student Engagement**. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie, (Eds.), *Handbook of Research on Student Engagement* (pp. 149-172), New York: Springer.

RODRIGUES, Márcio Urel (Org.). **Análise de Conteúdo em pesquisas qualitativas na área da Educação Matemática**. Curitiba, PR: Editora CRV, 2019.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e Interdisciplinaridade: o Currículo Integrado**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1998.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia** / Dermeval Saviani. – ed.- Campinas, SP: Autores Associados, 2021.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. Klaus Schwab / Tradução: Daniel Moreira Miranda. São Paulo. Edipro. 2016. Título original: *The Fourth Industrial Revolution*. 2016.

SERAFIM, Maria Lúcia e SOUSA Robson Pequeno. **Tecnologias digitais na educação**/ Robson Pequeno de Sousa, Filomena da M. C da S. C. Moita, Ana Beatriz Gomes Carvalho (Organizadores). - Campina Grande: EDUEPB, 2011.

SILVEIRA, Denise Tolfo e CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. **Métodos de pesquisa** / [organizado por] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SINDIQUE, Claudio. **O Uso das metodologias ativas de aprendizagem para a promoção de autonomia no estudante: uma análise a partir de Paulo Freire**. *Tecnologias, sociedade e conhecimento*, v. 8, n. 2, dez. 2021

VIGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VOSSOUGH, Shirin; BEVAN, Bronwyn. **Making and may: A review of the literature**. National Research Council Committee on Out-of-School Time STEM, p. 1- 55, 2014. Disponível em: http://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/dbasse_089888.p df. Acesso em: 8 set. 2023.

WADSWORTH, Barry. **Inteligência e Afetividade da Criança**. 4. Ed. São Paulo: Enio Matheus Guazzelli, 1996.

WESTBROOK, Robert Brett. **John Dewey** / Robert Brett. Westbrook; Anísio Teixeira, José Eustáquio Romão, Verone Lane Rodrigues (org.). - Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

ZABALA, Antoni. **A Prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani Francisco. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Artmed: Porto Alegre, 2010.

ZANATTA, Beatriz Aparecida. **O legado de Pestalozzi, Herbart e Dewey para as práticas pedagógicas escolares**. Rev. Teoria e Prática da Educação, v. 15, n. 1, p. 105-112, jan./abr. 2012. Acesso em: 14 jun. 2022.