

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA DE BELAS ARTES

ISABEL CRISTINA DA SILVA FRANCISCO

**CULTURA *MAKER* NA EDUCAÇÃO E SUA POSSÍVEL INTEGRAÇÃO COM
A EXPRESSÃO GRÁFICA**

RIO DE JANEIRO

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA DE BELAS ARTES

ISABEL CRISTINA DA SILVA FRANCISCO

CULTURA MAKER NA EDUCAÇÃO E SUA POSSÍVEL INTEGRAÇÃO COM A
EXPRESSÃO GRÁFICA

Monografia apresentada como trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Técnicas De Representação Gráfica, da Escola De Belas Artes, Universidade Federal do Rio De Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de especialista em técnicas de representação gráfica.

Orientadora: Profa. Dra. Doralice Duque Sobral Filha

Rio de Janeiro
Março de 2024

CULTURA MAKER NA EDUCAÇÃO E SUA POSSÍVEL INTEGRAÇÃO COM A
EXPRESSÃO GRÁFICA

Isabel Cristina da Silva Francisco

MONOGRAFIA SUBMETIDA COMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TÉCNICAS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA, DA ESCOLA DE BELAS ARTES, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO TÍTULO DE ESPECIALISTA EM TÉCNICAS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.

Aprovada por:

Profa. Doralice Duque Sobral Filha, D. Sc.

Profa. Mariane Brito Azevedo Borges, D. Sc.

Prof. Daniel Wyllie Lacerda Rodrigues, D. Sc.

Rio de Janeiro

Março de 2024

ATA DA DEFESA DE MONOGRAFIA ESPECIALIZAÇÃO

Data: 12 de março de 2024

Hora de Início: 10h

Local: EBA - SALA 622

CANDIDATO (a): Isabel Cristina da Silva Francisco

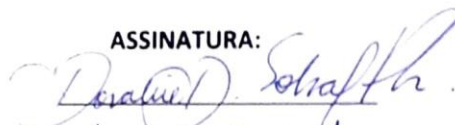
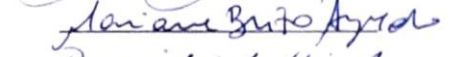
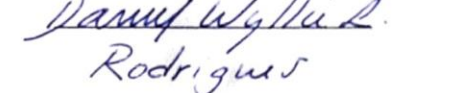
BANCA EXAMINADORA:

Doralice Duque Sobral Filha (orientadora)

Mariane Brito de Azevedo (EBA/ UFRJ)

Daniel Wyllie Lacerda Rodrigues (EBA/ UFRJ)

ASSINATURA:

TÍTULO DA MONOGRAFIA: Cultura Maker na Educação e sua possível Integração com a Expressão Gráfica

RESULTADO:


- Aprovação
 Em exigência
 Reprovação

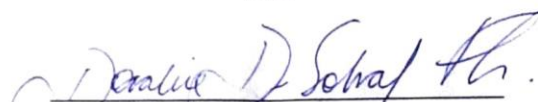
OBSERVAÇÕES: FAZER APECIAÇÃO DAS REVISÕES SUGERIDAS PELA BANCA.

CONCEITO: A

12 de março de 2024.

Data


Candidato(a)


Orientador(a)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta monografia, desde que citada a fonte.

Francisco, Isabel Cristina da Silva
CULTURA MAKER NA EDUCAÇÃO E SUA POSSÍVEL
INTEGRAÇÃO COM A EXPRESSÃO GRÁFICA / Isabel
Cristina da Silva Francisco. - Rio de Janeiro, 2024. 124 f.
Orientadora: Profa. Dra. Doralice Duque Sobral Filha.
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de
Belas Artes, Técnicas de Representação Gráfica, 2024.
1. Cultura *Maker*. 2. *Maker* na Educação. 3.
Expressão Gráfica. 4. Educação Gráfica. 5. Formação
Docente. I. Sobral Filha, Doralice Duque, orient.
II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

Dedico esta pesquisa aos docentes que atuam e acreditam
em uma educação libertadora e transformadora.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos,

À Universidade Federal do Rio de Janeiro e as demais instituições públicas de ensino, que fizeram parte de minha trajetória de formação. Estas merecedoras de defesa e valorização, no qual promovem o direito à educação gratuita e de qualidade, criando condições para o desenvolvimento das pesquisas acadêmicas brasileiras, sendo responsáveis pelo fomento de conhecimento e tecnologia em nosso país.

Às políticas públicas de ação afirmativa e políticas de assistência estudantil, alcançadas mediante muita luta de coletivos, em busca de promover a inclusão socioeconômica de grupos sociais historicamente privados do acesso ao ensino superior. Políticas estas fundamentais para o acesso e permanência durante meu percurso acadêmico.

À Professora Doutora Doralice Duque Sobral Filha, minha orientadora, a todo apoio, suporte, dedicação, paciência, escuta atenciosa e carinhosa em nossas reuniões. É admirável seu comprometimento com a profissão docente, tornando-se uma inspiração, por todo seu cuidado em ensinar, provocar reflexões e discussões, as quais foram essenciais a esta pesquisa.

Aos professores do curso de Especialização e do Departamento de Técnicas de Representação Gráfica, por todo ensinamento, dedicação e acolhida durante toda a minha trajetória acadêmica nestes anos de graduação e pós-graduação.

Aos meus amigos por todo incentivo e torcida que proporcionaram aquela energia necessária nos momentos difíceis. Aos meus novos amigos, companheiros nessa caminhada: Cás, Beatriz, Fábio, Marcela, Thaís, Vinícius, e claro minha companheira durante a graduação, Elisa, sou imensamente grata por toda parceria, união e apoio, sou imensamente grata por tê-los conhecido.

À minha família, em especial minha mãe e minha irmã por todo amor, cuidado, carinho e palavras de incentivo nos momentos difíceis, e por acreditarem e apoiarem meus sonhos e realizações acadêmicas e profissionais, sem vocês seria impossível concluir esta pesquisa, sou grata por tudo. E claro não poderia esquecer de agradecer ao Caio, meu companheiro de vida, me faltam palavras para dimensionar minha gratidão, seja pelo apoio emocional ou nas formatações, seja pelo incentivo, seja pelo simples abraço depois de um dia difícil, sou eternamente grata, obrigada por existir.

Com amor, Isabel.

RESUMO

Francisco, Isabel Cristina da Silva. *CULTURA MAKER NA EDUCAÇÃO E SUA POSSÍVEL INTEGRAÇÃO COM A EXPRESSÃO GRÁFICA*. 2024. 124f. Monografia - Curso de Especialização em Técnicas de Representação Gráfica - Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2024.

É notório o atual crescimento do tema *Cultura Maker* em um contexto educacional, sendo assim, esta pesquisa objetiva discutir o estado da arte e suas implicações sobre a *Cultura Maker* na educação, e sua possível integração à Expressão Gráfica. Compreendendo que o ser humano é um ser cultural (LARAIA, 2001) e o fazer é uma capacidade intrínseca ao seu desenvolvimento (OSTROWER, 1989), na qual as práticas do fazer e produção de cultura material são transmitidas por meio da socialização, experimentação, e em particular da educação. Entendendo que ato educacional está presente no processo cultural, e que o mesmo corrobora para suas eventuais transformações, partimos da identificação da crescente relevância do tema *Maker* na Educação, pelo qual verificamos previamente seus antecedentes pedagógicos. Utilizando como análise, desta abordagem de ensino, a rede pública do município Rio de Janeiro, a partir da pesquisa de campo nos Ginásios Educacionais Tecnológicos (GETs). Reiterando-se da experiência do desenho nos GETs, como habilidade preliminar no desenvolvimento de projetos, inferimos que a área da educação gráfica possui potencial para elaboração dos processos criativos, comunicação de ideias, resolução e invenção de problemas. Práticas educativas, estas, importantes na dinâmica do “aprender fazendo”, incentivando o protagonismo e autonomia dos estudantes. Acentuamos a importância das competências profissionais do educador gráfico na construção de saberes autônomos para o desenvolvimento de projetos, saberes trabalhados desde a infância, nas mais variadas formas de Expressão Gráfica. A partir daí, vislumbramos uma possível e promissora integração do *Maker* com este campo de conhecimento, pontuando, por meio de uma breve análise curricular da Formação Docente em Expressão Gráfica, desta área de conhecimento na construção de artefatos e no desenvolvimento de projetos existentes na abordagem *Maker*.

Palavras-chave: *Cultura Maker*; *Maker* na Educação; Expressão Gráfica; Educação Gráfica; Formação Docente.

ABSTRACT

Francisco, Isabel Cristina da Silva. **MAKER CULTURE IN EDUCATION AND ITS POSSIBLE INTEGRATION WITH GRAPHIC EXPRESSION**. 2024. 124p. Monography - Specialization Course in Graphic Representation Techniques – School Fine Arts, Federal University of Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2024.

The current growth of the Maker Culture theme in an educational context is notorious, therefore, this research aims to discuss the state of the art and its implications on the Maker Culture approach in Education, as well as its potential integration with Graphic Expression. Understanding that humans are cultural beings (LARAIA, 2001) and that making is an intrinsic capability to their development (OSTROWER, 1989), where practices of making and the production of material culture are transmitted through socialization, experimentation, and primarily education. Recognizing that the educational act is present in the cultural process and that it contributes to its eventual transformations, we begin by identifying the growing relevance of the Maker theme in Education, for which we previously examined its pedagogical antecedents. Using an analysis of this approach in the public education system of the city of Rio de Janeiro, based on field research in the Technological Educational Centers (or “GETs” a portuguese acronym). Starting from the experience of drawing in the GETs as a preliminary skill in project development, we understand that the graphic education area has the potential for elaborating creative processes, communicating ideas, problem-solving, and invention, all important educational practices in the dynamics of "learning by doing", encouraging student protagonism and autonomy. We emphasize the importance of the professional competencies of the graphic educator in constructing autonomous knowledge for project development, knowledge cultivated since childhood in various forms of Graphic Expression. From there, it was possible to envision a potential and promising integration of the Maker with this field of knowledge, investigating through a brief curricular analysis of Teacher Training in Graphic Expression, examining contributions to the construction of artifacts and the development of projects existing in the Maker approach.

Keywords: Maker Culture; Maker in Education; Graphic Expression; Graphic Education; Teacher Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|-----|
| Figura 1 - Linha do tempo do Movimento <i>Maker</i> | 28 |
| Figura 2 - Espiral da Aprendizagem Criativa..... | 54 |
| Figura 3 - Mapeamento dos GETs no Município do Rio de Janeiro..... | 61 |
| Figura 4 - Gráfico: Percentual de Distribuição dos GETs no Município do Rio de Janeiro.... | 61 |
| Figura 5 - Gráfico: Percentual de Segmentos Educacionais..... | 62 |
| Figura 6 - Fachada do GET Elza Soares..... | 62 |
| Figura 7 - Material de Divulgação do GET Luís Carlos da Fonseca | 63 |
| Figura 8 - Material de Divulgação dos GETs..... | 63 |
| Figura 9 - Planta Esquemática: Espaço <i>Maker</i> | 65 |
| Figura 10 - Colaboratório do GET Elza Soares..... | 66 |
| Figura 11 - Colaboratório do GET Osmar Paiva Camelo | 66 |
| Figura 12 - Atividade Escolar sobre Mulheres na Ciência em comemoração ao Dia Internacional das Mulheres..... | 68 |
| Figura 13 - Atividade Escolar utilizando o Desenho como Ferramenta Didática | 69 |
| Figura 14 - Projeto sobre Educação Ambiental exposta na Feira de Ciências do GET Elza Soares | 69 |
| Figura 15 - Detalhe sobre o uso do Desenho como Ferramenta Didática | 70 |
| Figura 16 - Áreas de conhecimento | 79 |
| Figura 17 - Gráfico: Formação Acadêmica dos participantes. | 102 |
| Figura 18 - Histograma: Segmentos Escolares..... | 103 |
| Figura 19 - Histograma: Redes de Ensino..... | 103 |
| Figura 20 - Gráfico: Tecnologias Digitais..... | 104 |
| Figura 21 - Gráfico: Ferramentas Digitais no contexto da Arte-Educação. | 104 |
| Figura 22 - Gráfico: Importância das Ferramentas Digitais..... | 105 |
| Figura 23 - Gráfico: Formação Acadêmica e Ferramentas Digitais..... | 107 |
| Figura 24 - Gráfico: Formação Continuada..... | 107 |
| Figura 25 – Capacitação de Professores dos GETs | 112 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Grade curricular atual do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica | 83 |
| Quadro 2 - Eixos Temáticos | 86 |
| Quadro 3 - Métodos de Ensino | 88 |
| Quadro 4 - Competências educacionais e princípios <i>Maker</i> | 93 |
| Quadro 5 - Competências necessárias à prática educativa <i>maker</i> | 94 |
| Quadro 6 - Competências educativas da Expressão Gráfica que contribuem para a aprendizagem <i>maker</i> | 97 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAD – *Computer-Aided Design*

CEFET/RJ - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca do Rio de Janeiro

CNE/CP – Conselho Nacional de Educação/ Conselho Pleno

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

DIY – *Do-It-Yourself*

DIWO – *Do-It-With Others*

EUA – Estados Unidos da América

FAETEC - Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro

GET – Ginásios Educacionais Tecnológicos

IFRJ – Instituto Federal do Rio de Janeiro

MEC – Ministério da Educação

MIT – *Massachusetts Institute of Technology*

PPP – Projeto Político Pedagógico

SIGA – Sistema Integrado de Gestão Acadêmica

SME RIO – Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro

STEM – *Science, Technology, Engineering and Mathematics*

STEAM – *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*

UERJ – Universidade Estadual do Rio de Janeiro

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO | 14 |
| 1. CULTURA <i>MAKER</i> COMO MOVIMENTO SOCIOCULTURAL..... | 18 |
| 1.1 O QUE É CULTURA? | 19 |
| 1.2 O FAZER E O CRIAR COMO PRÁTICA SOCIOCULTURAL | 24 |
| 1.3 MAS AFINAL, O QUE É CULTURA <i>MAKER</i> ?..... | 27 |
| 1.3.1 Cultura <i>Maker</i> : Um retorno ao passado para entender o presente | 28 |
| 2. CULTURA <i>MAKER</i> E A EDUCAÇÃO..... | 38 |
| 2.1 CULTURA E A EDUCAÇÃO: A ESCOLA COMO UM ESPAÇO DO FAZER?..... | 39 |
| 2.2 ABORDAGEM <i>MAKER</i> NA EDUCAÇÃO: ANTECEDENTES PEDAGÓGICOS | 41 |
| 2.2.1 John Dewey | 44 |
| 2.2.2 Jean Piaget..... | 45 |
| 2.2.3 Lev Vygotsky | 47 |
| 2.2.4 Paulo Freire | 48 |
| 2.2.5 Seymour Papert | 49 |
| 2.2.6 Gloria Jean Watkins ‘bell hooks’ | 51 |
| 2.3 ABORDAGEM <i>MAKER</i> COMO PRÁTICA EDUCATIVA | 53 |
| 2.4 O <i>MAKER</i> ASSOCIADO ÀS DISCIPLINAS DO ENSINO BÁSICO: STEM vs. STEAM..... | 56 |
| 2.5 <i>MAKER</i> NA EDUCAÇÃO E A REDE MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO: GINÁSIOS EDUCACIONAIS TECNOLÓGICOS (GETS)..... | 59 |
| 2.5.1 Colaboratório: Espaço <i>Maker</i> da SME Rio..... | 64 |
| 3. <i>MAKER</i> E O ENSINO DE EXPRESSÃO GRÁFICA: O DESENHO COMO ARTICULADOR DE IDEIAS..... | 71 |
| 3.1 O DESENHO COMO ARTICULADOR DE IDEIAS NA EDUCAÇÃO ESCOLAR.. | 72 |
| 3.1.1 Desenho: ideia, forma e projeto | 74 |
| 3.1.2 Expressão Gráfica como área do conhecimento do fazer..... | 77 |

| | |
|---|------------|
| SUMÁRIO | |
| 3.2 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE EXPRESSÃO GRÁFICA: HABILIDADES E COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS | 82 |
| 3.2.1 As competências educativas à prática <i>Maker</i> e o currículo de Expressão Gráfica .. | 91 |
| 3.3 A ATUAÇÃO NO ESPAÇO <i>MAKER</i> E A FORMAÇÃO CONTINUADA | 98 |
| 3.3.1 Questionário destinado a docentes para coleta de dados preliminares..... | 101 |
| 3.3.2 Capacitação de Professores: breve relato pessoal | 110 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 113 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 117 |

INTRODUÇÃO

Ao longo de minha trajetória acadêmica na área de Expressão Gráfica, em diversas palestras, artigos, grupos de estudo, e até em conversas informais com educadores e estudiosos do campo, é usual o discurso em defesa da importância e promoção de uma educação gráfica no Ensino Básico. Aliado a este argumento é notório o crescimento e relevância na inserção de ferramentas digitais no contexto educacional, que se torna evidente em um cenário de transformações tecnológicas, principalmente na virada do século XX para o XXI, sendo, portanto, uma demanda atual na Formação Docente, no qual podemos incluir o Educador Gráfico.

Tendo em vista os avanços tecnológicos, que mudaram significativamente nossas dinâmicas sociais, o ambiente escolar também vem sofrendo diversas transformações, seja por influências do processo cultural contínuo, seja pelas renovações teórico-pedagógicas, e/ou seja pela inserção gradual de tecnologias digitais em sala de aula. Portanto, esta pesquisa visa investigar um campo que vem ganhando terreno nas escolas de Ensino Básico: a Cultura *Maker*.

Do inglês *Maker Culture*, ou em tradução, Cultura do Fazer, entre suas diversas definições, pode ser estipulado como um movimento sociocultural, sendo uma extensão do movimento “faça você mesmo” ou “*Do-It-Yourself*” (DIY). Seus adeptos, os *Makers*, ou, fazedores/criadores, se apropriam de ferramentas analógicas e principalmente as digitais, incentivando que seus participantes tenham capacidade e autonomia de criar, desenvolver projetos, inventar e solucionar problemas, principalmente de forma colaborativa, no qual compartilham suas experiências e dúvidas em comunidade, as chamadas comunidades *makers*.

Em um contexto educacional podemos observar um crescente investimento por parte das iniciativas públicas e privadas, nos setores da Educação Básica e Superior. Como abordagem de ensino, possui seus pilares pedagógicos em teorias que colocam em debate o ensino tradicional. Por sua vez, visando estimular o protagonismo e autonomia discente por meio de um ensino “mão na massa” e o “aprender fazendo” em conjunto com um trabalho colaborativo, inovador e criativo.

Partimos da hipótese de que o *Maker* na Educação, no qual o incentivo ao “aprender fazendo” e o “mão na massa” pode vir a colaborar com o ensino aprendizagem da Expressão

Gráfica na Educação Básica, e vice-versa, sendo esta área de conhecimento uma articuladora de saberes necessários a uma abordagem *maker*. Compreendendo que este, enquanto prática educativa, integra-se de forma interdisciplinar com outras áreas do saber, contribuindo para a educação gráfica, e, quando associada às novas tecnologias digitais, insere-se como aliada ao contexto de aprendizagem *maker*. Em síntese, no desenvolvimento de projetos, construção de artefatos artísticos e/ou culturais, objetos ou criações de cunho inovador, entre outros.

Diante do que foi exposto, o objetivo geral desta pesquisa é investigar a inserção da Cultura *Maker* no campo da educação, e sua possível integração com a Expressão Gráfica. Sendo assim, os objetivos específicos são:

1. Contextualizar o estado da arte sobre o termo “Cultura do Fazer” e o movimento *Maker* na Educação Básica;
2. Verificar a inserção do *Maker* na rede pública carioca, observando a função do desenho como estratégia didática;
3. Evidenciar o papel do professor de Expressão Gráfica como articulador dos espaços *makers* pontuando questões de suas competências curriculares e formação continuada.

Esta pesquisa, mediante levantamento bibliográfico, procura contribuir na discussão científica sobre o papel do ensino da Expressão da Gráfica na contemporaneidade, por meio do tema Cultura *Maker*. Deste modo, vislumbramos possibilidades de atuação profissional dos egressos da Licenciatura em Expressão Gráfica, pensando este campo de forma interdisciplinar, entendendo o *Maker* como aliado na promoção de uma educação gráfica no Ensino Básico. Para além disto, visa compreender o impacto causado pelo uso de ferramentas didáticas, sejam elas analógicas e tecnológicas, no processo de ensino aprendizagem do Desenho.

Por tratar-se de um tema de pesquisa relativamente recente, cujo material referencial pertence a autores majoritariamente estrangeiros, observa-se uma relevância gradual na discussão científica brasileira nos últimos anos em relação ao tema. Portanto, consideramos pertinente para esta monografia uma investigação e contextualização preliminar sobre Cultura, Cultura do Fazer e Cultura/Educação, para assim chegarmos de fato em uma averiguação do *Maker* na educação e sua possível integração com a Expressão Gráfica.

Apesar de seu caráter recente, ao analisarmos artigos, dissertações e teses que exploram o tema em um contexto educacional, identificamos antecedentes pedagógicos que compõem seus respectivos pilares teóricos, os quais podemos citar autores que colocam o ensino tradicional em debate, sendo alguns deles: John Dewey (1859-1952), Jean Piaget (1896-1980), Lev Vygotsky (1896-1934), Paulo Freire (1921-1997), Seymour Papert (1928-2016) e Gloria Jean Watkins ‘bell hooks’ (1952-2021).

Para o levantamento bibliográfico foram utilizadas as palavras-chave: cultura *maker*, educação *maker* e abordagem *maker*, em sites e revistas acadêmicas. Nestas pesquisas, foi possível observar semelhanças de autores nas referências bibliográficas dos trabalhos acadêmicos, sendo eles os seguintes:

1. Surgimento do Movimento *Maker*: Hatch (2014), Dougherty (2016) e Anderson (2012);
2. *Maker* na educação, Formação Docente e Currículo: Valente e Blikstein (2019), Soster (2018), Moura (2019), Gavassa (2020) e Resnick (2020);
3. Formação Docente *Maker* e Formação em Expressão Gráfica: Moura (2019) e Batista (2017).

Para realização deste trabalho, o primeiro capítulo traz uma breve contextualização sobre o termo Cultura. Partindo do entendimento que o ser humano é resultado do meio ao qual foi socializado (LARAIA, 2001, p. 42), sendo mais do que um fenômeno biológico (SANTAELLA, 2010, p. 31), no qual a experimentação do processo de criação se elabora em um contexto cultural, tornando-se atividades inerentes a espécie humana, integrando-se ao seu desenvolvimento (OSTROWER, 1989, p. 5). Sendo assim, o ato de fazer e criar constitui-se fundamentais na produção de cultura material, na qual são aprendidas e transmitidas às gerações futuras por meio da experiência, socialização e principalmente a educação. Tomando como base essa premissa, adentramos de fato nos conceitos da Cultura *Maker* e seus antecedentes filosóficos, delineando suas possíveis definições na contemporaneidade. Mediante dados recentes é observável a crescente relevância do *Maker* como uma abordagem educativa, tornando-se uma realidade nos espaços escolares.

No capítulo dois, organizamos os conteúdos abordados partindo da investigação de Cultura e Educação. Utilizando como referencial teórico, Bourdieu (2011, p. 212), compreendendo que as mudanças socioculturais acabam refletindo-se também nos ambientes

escolares, corroborando para que o *Maker* como prática educativa. Com isso, procuramos investigar a inserção do *Maker* na educação e seus antecedentes pedagógicos, colocando em discussão sua proposta e concepção educacional inovadora para o século XXI. A partir da pesquisa de campo nos Ginásios Educacionais Tecnológicos (GETs), verificamos que o *Maker* está presentes na proposta pedagógica do currículo carioca. Evidenciamos também a presença da abordagem interdisciplinar STEAM¹, vislumbrando uma possível associação com o ensino da Expressão Gráfica, no qual o uso do desenho desempenha o papel de articulador de ideias, funcionando como ferramenta didática para desenvolvimento dos processos criativos.

O terceiro capítulo, parte do entendimento que os ambientes educacionais que se utilizam do *Maker*, o uso do desenho como recurso educacional visa potencializar os primeiros processos inventivos e criativos. Compreendendo o desenho como habilidade desenvolvida no campo de ensino das Artes Visuais, em especial na área de Expressão Gráfica. Tendo como este pressuposto, analisamos as possibilidades de associação das competências gráficas (BATISTA, 2017, p. 17) com as competências docentes as práticas *makers* (MOURA, 2019, p. 231) contemplando a possibilidade de integração destas duas áreas. Um dos principais obstáculos observados para a inserção profissional nesses espaços são os conhecimentos sobre tecnologias digitais. Neste contexto, observamos a necessidade de pensar a Formação Docente (NÓVOA, 2022, p. 37) para além da formação inicial. Compreendemos a importância de dar-lhe continuidade a fim de estimular, nos professores, o uso do pensamento crítico-reflexivo. A justificativa para isso é torná-los capazes de construir saberes autônomos, contribuindo para as dinâmicas de autoformação participada. Nossa expectativa é a de que as atualizações curriculares necessárias às demandas socioeducativas venham a ser estabelecidas.

Esta pesquisa busca identificar a necessidade de um aprofundamento no tema *maker* na educação, abordagem STEAM e suas vinculações ao ensino da Expressão Gráfica. Evidenciamos a importância de se pensar a formação docente, inicial e continuada, antes da promoção e implementação de uma abordagem educativa que se propõe ao novo. Observamos as potencialidades desta integração dos saberes que podem ter duas finalidades fundamentais: fortalecer o ensino da educação gráfica e evidenciar o campo de conhecimento da Expressão Gráfica na escola básica.

¹ Acrônimo na língua inglesa, para as áreas de conhecimento de Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática.

1. CULTURA *MAKER* COMO MOVIMENTO SOCIOCULTURAL

Os avanços tecnológicos, desde o final do século XX até as últimas décadas do século XXI, impactaram de forma substancial as relações das sociedades contemporâneas. Tais avanços proporcionaram uma vivência no qual tudo acontece e se altera de forma rápida e dinâmica, como, por exemplo, a velocidade da informação, da produção, das relações, entre outros acontecimentos, vêm moldando nossas vidas na atualidade.

Este modo de vida, a qual nos adaptamos parece, em primeiro momento, confortável e eficiente. Porém, é inegável o ciclo do processo de produção que a humanidade acarreta ao meio ambiente é insustentável, surgindo diversas problemáticas que precisam ser consideradas. Como proposta sustentável, a fim de resolver tal problemática e incentivar o “faça você mesmo”, surge a Cultura *Maker*. Movimento sociocultural como alternativa para além da quebra do ciclo do consumo exacerbado, mas também aproxima o indivíduo de seu objeto, pois o mesmo participou de sua elaboração/confecção.

Este capítulo visa investigar o estado da arte do termo Cultura *Maker*. Nele abordamos questões sobre o conceito de Cultura e a Arte do fazer, buscando reavivar a historiografia. O objetivo é construir uma possível linha do tempo que corrobora para a construção filosófica do movimento *maker* na atualidade.

“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre”. Paulo Freire, A importância do ato de ler, 1989.

1.1 O QUE É CULTURA?

O termo cultura tem sido objeto de estudo, em especial no campo da Antropologia, mas não só, sua definição se ramifica em diversos pontos de vista científico: histórico, sociológico, biológico, artístico, entre outros, atingindo diversos campos teóricos e práticos do conhecimento. Mas como podemos definir o que é cultura?

Conforme o Dicionário da Língua Portuguesa Aurélio (2010, p. 213), cultura é um substantivo feminino, refere-se aos padrões de comportamento, crenças, instituições, manifestações artísticas, intelectuais, dentre outros. Sendo assim abrange o modo de vida que caracteriza a expressão humana e sua interação dentro de uma comunidade. Consoante a etimologia, a origem da palavra cultura vem do verbo em latim *colere*, que significa cultivar e/ou cuidar. Em um contexto em que parte da humanidade tornou-se sedentária, Marilena Chauí, em seu livro *Cultura e Democracia*, menciona:

[...] por meio do cultivo da terra e o cuidado com a prole, a cultura era um meio de compreender como uma determinada ação iria guiar na realização das potencialidades de alguma coisa ou alguém, como por exemplo: fazer, brotar, frutificar, florescer e cobrir de benefícios (CHAUÍ, 2009, p.24).

Segundo Santaella (2010, p. 29) a cultura, em seus sentidos social, intelectual e artístico, faz referência ao ato de cultivar do solo, assemelhando a vida, quando encontra condições favoráveis ao seu desenvolvimento sua tendência é expandir, crescer, proliferar, tornar-se presente.

São quatro os princípios que governam a vida: ela tende a se expandir como um gás para ocupar todo o espaço disponível; ela se adapta às exigências do espaço que se tornou disponível; ela se desenvolve continuamente em níveis de maior complexidade; quanto mais complexo o nível de sua organização, mais rapidamente a vida cresce. Esses mesmos princípios se aplicam à cultura (SANTAELLA, 2010, p. 29).

O significado de Cultura não é estático e vem se adaptando e modificando. Por exemplo, antes dos estudos críticos e da historiografia decolonial², cultura era um termo utilizado como

² É notório ressaltar que cada cultura terá uma percepção de mundo diferente da outra. “A antropóloga, Ruth Benedict (1972), escreveu em seu livro, *O crisântemo e a espada*, que a cultura é como uma lente através da qual o homem vê o mundo” (LARAIA, 2001, p. 69). Perspectiva de mundo a qual linhas de estudo teórico-científicas decoloniais defendem atualmente. A filosofia decolonial é uma linha de pensamento que desvincula o raciocínio de um mundo único, imposto pela cultura ocidental (ou a lógica da modernidade capitalista) e assim compreendendo a diversidade e a pluralidade de diversas culturas, para libertar-se da produção de conhecimento eurocêntrica seja a única em evidência.

sinônimo de civilização ocidental. O critério de avaliação de civilidade englobava principalmente as conquistas e realizações materiais de um povo.

Com o surgimento da Antropologia como uma área do conhecimento que pretende investigar as origens e as características do ser humano, por tanto o estudo de cultura se torna inerente neste ramo. Uma das primeiras conceituações sobre o tema, foi redigida por Edward Tylor (1832-1917), em 1871, “definiu cultura como sendo todo o comportamento aprendido, tudo aquilo que independe de uma transmissão genética” (LARAIA, 2001, p. 28). Podemos também considerar como: “todo complexo que inclui conhecimentos, crenças, arte, moral, leis, costumes ou qualquer outra capacidade ou hábitos adquiridos pelo homem como membro de uma sociedade” (TYLOR, 1871, cap. 1, p.1).

Com a sintetização do vocábulo *Culture*³ feita por Tylor, podemos constatar que o termo: “abrange em uma só palavra todas as possibilidades de realização humana, além de marcar fortemente o caráter de aprendizado da cultura em oposição à ideia de aquisição inata, transmitida por mecanismos biológicos” (LARAIA, 2001, p. 22). Em 1690, antes das definições citadas, John Locke (1632-1704), escreveu *Ensaio sobre o Entendimento Humano*. Ele identificou que a mente humana, desde o nascimento, não é apenas uma caixa vazia. Esta possui apenas a capacidade ilimitada de obter conhecimento, processo hoje conhecido como endoculturação⁴.

Já no início do século XX, o antropólogo Alfred Kroeber (1876-1960), afirma que a humanidade se distanciou do mundo animal, e assim o homem passou a ser considerado um ser acima das suas limitações orgânicas (LARAIA, 2001, p. 36-41). O autor destaca que, sem dúvidas, a sobrevivência humana é intrinsecamente dependente de suas funções biológicas. Isso engloba necessidades vitais, como a ingestão de alimentos e água, respiração e atividade sexual. No entanto, é importante também reconhecer que o ser humano é um ente cultural. Sua herança

3 Segundo Laraia (2001, p. 25) a derivação do vocábulo inglês *Culture* foi sintetizado por Edward Tylor (1832-1917) no final do século XVIII, nos seguintes termos: o germânico *Kultur*, utilizado para designar os símbolos e aspectos espirituais de uma comunidade; e o termo francês *Civilisation*, referindo-se às realizações materiais de um povo.

4 Processo constante de aprendizagem e de assimilação do conhecimento, em que o indivíduo aprende o modo de vida e a cultura da sociedade em que nasceu (valores, preceitos, crenças, saberes); tem início na infância, posteriormente na escola, seguida por outros grupos ou níveis sociais.

genética não prescreve seus comportamentos, ações e pensamentos, o resultado de um processo de aprendizagem contínuo.

Santaella (2010, p. 30) menciona que, apesar das numerosas definições para cultura, existe um consenso que a mesma é aprendida, ou seja, depende de um processo de aprendizagem ou de transmissão de conhecimento, ou mesmo de compartilhamentos de saberes. Permitindo a adaptação humana ao seu ambiente natural, manifestando-se em instituições, padrões de pensamento e objetos materiais.

Uma definição breve e útil é: a cultura é a parte do ambiente que é feita pelo homem. Implícito nisto está o reconhecimento de que a vida humana é vivida num contexto duplo, o habitat natural e seu ambiente social. A definição também implica que a cultura é mais do que um fenômeno biológico. Ela inclui todos os elementos do legado humano maduro que foi adquirido através do seu grupo pela aprendizagem consciente, ou, num nível algo diferente, por processos de condicionamento - técnicas de várias espécies, sociais ou institucionais, crenças, modos padronizados de conduta. A cultura, enfim, pode ser contrastada com os materiais brutos, interiores ou exteriores, dos quais ela deriva. Recursos apresentados pelo mundo natural são formatados para vir ao encontro de necessidades existentes (SANTAELLA, 2010, p. 31).

Segundo Laraia (2001, p.53) um dos motivos que pode explicar o surgimento da produção de cultural é a partir do momento que nosso cérebro, através das modificações evolutivas, conseguiu: processar, decodificar e gerar símbolos, assim compreendendo os acúmulos de saberes adquiridos ao longo de sua vida e passá-los aos seus descendentes.

Michael de Certeau (1925-1986), teórico cultural, destaca em sua obra *A Invenção do Cotidiano: Artes de Fazer* de 1994, a importância de uma existência cotidiana e do papel do indivíduo como um local de produção e interpretação da cultura. Conforme o autor, a cultura não é definida apenas por grandes acontecimentos, mas está enraizada nas práticas experienciadas na vida. Por meio de ações e rotinas que aparentam ser irracionais, os indivíduos conseguem moldar e negociar suas experiências de forma criativa. Essas práticas contribuem para a criação de diversos significados culturais dentro de um determinado espaço.

“No entanto mais uma vez, esta "microfísica do poder" privilegia o aparelho produtor (da disciplina), ainda que, na "educação", ela ponha em evidência o sistema de uma "repressão" [...] mais urgente ainda é descobrir como é que uma sociedade inteira não se reduz a ela: que procedimentos populares (também "minúsculos" e cotidianos) jogam com os mecanismos da disciplina e não se conformam com ela a não ser para alterá-los; enfim, que "maneiras de fazer" formam a contrapartida, do lado dos consumidores (ou "dominados"?), dos processos mudos que organizam a ordenação sócio-política.

Essas "maneiras de fazer" constituem as mil práticas pelas quais usuários se reapropriam do espaço organizado pelas técnicas da produção sociocultural. (...) alteram o seu funcionamento por uma multiplicidade de "táticas" articuladas sobre os

"detalhes" do cotidiano; contrárias, por não se trata mais de precisar como a violência da ordem se transforma em tecnologia disciplinar, mas de exumar as formas sub-reptícias que são assumidas pela criatividade dispersa, tática e bricoladora dos grupos ou dos indivíduos [...] (CERTEAU, 1994, p. 41).

Portanto, a produção cultural de determinado grupo ou comunidade é aprendida e transmitida mediante as experiências de uma geração para outra, por meio de um processo acumulativo de saberes⁵. Sendo assim, a espécie humana tem a capacidade de adaptar-se e modificar o meio onde está inserida, construindo artefatos que auxiliem na sua sobrevivência ao decorrer deste processo de aprendizagem.

O homem é o resultado do meio cultural em que foi socializado. Ele é um herdeiro de um longo processo acumulativo que reflete o conhecimento e a experiência adquiridos pelas numerosas gerações que o antecederam. A manipulação adequada e criativa desse patrimônio cultural permite as inovações e as invenções. Estas não são, pois, o produto da ação isolada do gênio, mas o resultado do esforço de toda uma comunidade (LARAIA, 2001, p. 42).

Segundo Santaella (2010, p. 46) as tradições se acumulam em continuidade, o que é denominado *continuum cultural*, se estende do começo da existência humana até o presente, sendo assim:

Elementos culturais, uma vez inventados, passam de um indivíduo para o outro através do aprendizado. Eles são compartilhados de uma geração a outra. Qualquer ruptura na corrente do aprendizado levaria ao seu desaparecimento. [...] As culturas se cruzam e recruzam, fundem-se e dividem-se; elementos são adicionados aqui ou perdidos ali (SANTAELLA, 2010, p. 46).

Contudo, na maioria das definições, a cultura está intrinsecamente ligada aos processos de aprendizagem e acúmulo de conhecimentos, seja, eles tradicionais ou não. Neste sentido, há incluído no processo cultural um ato educacional? É o que procuramos evidenciar a seguir.

Não há dúvida de que interagir com diversas culturas enriquece nosso conhecimento, promovendo troca de saberes e impulsionando significativas transformações em nossa humanidade.

É notório o potencial enriquecedor proporcionado pelas interações e integrações socioculturais. Porém, ao longo da história e conforme os cenários geopolíticos atuais, pode-se observar conflitos e tensões ao redor do mundo, onde a necessidade de que mais diálogos e

⁵ É crucial ressaltar que no processo de acumulação de saberes, a experiência de um indivíduo é transmitida aos demais, a comunicação desempenha um papel fundamental para a sobrevivência da espécie humana, sendo esta um produto cultural.

negociações sejam realizadas para efetivar políticas públicas de combate à discriminação e preconceito as diferentes manifestações de violências físicas, simbólicas e psicológicas⁶.

Intolerância, racismo, machismo, xenofobia, exclusão e desigualdades de toda ordem (econômicas, políticas, sociais, raciais, sexuais, gênero, culturais, religiosas etc.) são, infelizmente, fenômenos que se multiplicam em tempos de globalização e que não afetam do mesmo modo os diferentes grupos sociais existentes nas sociedades contemporâneas. Eles são ingredientes dos confrontos explosivos que transtornam a vida em sociedade e tornam cada vez maior a necessidade de aprendermos a conviver articulando igualdade e diferença (CARSOSO JUNIOR; CANDAU, 2018, p. 734).

Com um maior contato com diversos grupos em diferentes partes do mundo, sendo por meio do contato via internet ou das migrações, a demanda para que o respeito à diversidade cultural seja incentivado entrou em voga, em especial a educação. Sendo assim, os termos multiculturalismo⁷ e interculturalismo, são temas abordados e implementados nos espaços e currículos escolares, a fim de promover pautas sociais em conjunto com a sustentabilidade.

Segundo Weissmann (2018), em um mundo marcado pela tecnologia, nos apresenta o termo multiculturalidade, que pretende definir o sujeito contemporâneo, desmistificando a questão de existir uma história única⁸.

O termo multiculturalidade utiliza o prefixo multi, que, no dicionário, indica muito, numeroso. A multiculturalidade implica um conjunto de culturas em contato, mas sem se misturar: trata-se de várias culturas no mesmo patamar. As diferenças ficam estanques e separadas em cada cultura, possibilitando pensar no que os antropólogos

⁶ No ano de 2002, a UNESCO, em uma Conferência Geral é assinada a Declaração Universal sobre a Diversidade Cultural, onde podemos destacar o Art. 1 – A diversidade cultural, patrimônio comum da humanidade, cita que “A cultura adquire formas diversas através do tempo e do espaço. Essa diversidade se manifesta na originalidade e na pluralidade de identidades que caracterizam os grupos e as sociedades que compõem a humanidade. Fonte de intercâmbios, de inovação e de criatividade, a diversidade cultural é, para o gênero humano, tão necessária como a diversidade biológica para a natureza. Nesse sentido, constitui o patrimônio comum da humanidade e deve ser reconhecida e consolidada em benefício das gerações presentes e futuras” e o Artigo 7 – O patrimônio cultural, fonte da criatividade “Toda criação tem suas origens nas tradições culturais, porém se desenvolve plenamente em contato com outras. Essa é a razão pela qual o patrimônio, em todas suas formas, deve ser preservado, valorizado e transmitido às gerações futuras como testemunho da experiência e das aspirações humanas, a fim de nutrir a criatividade em toda sua diversidade e estabelecer um verdadeiro diálogo entre as culturas”. Disponível em: <<https://www.oas.org/dil/port/2001%20Declara%C3%A7%C3%A3o%20Universal%20sobre%20a%20Diversidade%20Cultural%20da%20UNESCO.pdf>> Acesso em: 10 de Jan. de 2023.

⁷ Vale ressaltar a importância da chamada Virada Ontológica na Antropologia, em meados do século XX onde teóricos, principalmente sobre o tema Cultura, começaram a abordar e dar relevância às questões a respeito da diversidade cultural e da existência de diferentes materiais etnográficos em suas reflexões, e que mais tarde abriria caminhos para uma abordagem Decolonial como campo teórico-científico.

⁸ A obra *O Perigo de uma História Única*, redigida pela feminista e escritora nigeriana Chimamanda Ngozi Adichie, a autora descreve questões raciais e de gêneros enfatizando, enfatizando nossas diferenças. No qual questões que fazem parte de um determinado lugar e/ou grupo social sofrem o risco de serem abordadas reproduzindo um único olhar, por meio de senso comum ou de algum estereótipo desenvolvido por parte da sociedade, tornando difícil o reconhecimento de uma humanidade em comum.

chamam a lógica do Um, que só tem uma verdade a seguir e uma forma de pensar o mundo. Aquela forma única não admite contraponto de ideias, nem ser discutida e questionada. Baseia-se em uma lógica binária, na qual uma ideia é correta e outra é diferente e incorreta, só se complementando ideias similares e tentando se afastar aqueles conceitos que contrariam o pensamento predominante (WEISSMAN, 2018, p.23-24).

Enquanto o multiculturalismo possui referenciais teóricos do norte global, o interculturalismo, é um termo que tem ganho notoriedade no campo educacional brasileiro, sendo uma perspectiva crítica em desenvolvimento pela autora Vera Candau, pela seguinte definição:

A educação intercultural parte da afirmação da diferença como riqueza. Promove processos sistemáticos de diálogo entre diversos sujeitos – individuais e coletivos -, saberes e práticas na perspectiva da afirmação da justiça social, econômica, cognitiva e cultural, assim como da construção de relações igualitárias entre grupos socioculturais e da democratização da sociedade, através de políticas que articulam direitos da igualdade e da diferença (CANDAU, 2016, p. 10-11).

Em uma perspectiva contemporânea, na qual existe uma grande influência sob as novas tecnologias e plataformas digitais, as mais frequentes crises climáticas e geopolíticas, as discussões sobre diversidade cultural e combate às desigualdades, tornam-se questões que precisam ser debatidas com seriedade, não podemos negar o papel transformador e fundamental das instituições educacionais para o enfrentamento dessas demandas sociais.

Com isso, podemos compreender que o ato educacional está presente no processo cultural, e que o mesmo corrobora para suas eventuais transformações. Partindo destas reflexões, no próximo tópico iremos discutir sobre como o ato criador, ou seja, o fazer e o criar, são atividades inerentes do ser humano, sendo fundamentais para o seu desenvolvimento e produção cultural.

1.2 O FAZER E O CRIAR COMO PRÁTICA SOCIOCULTURAL

A capacidade humana de criar e produzir culturalmente é uma característica que nos difere das demais espécies. Desde que a maior parte da espécie humana tornou-se sedentária, a busca por tecnologias que visam dinamizar o cotidiano, tornou-se de crucial na construção do sujeito produtivo. Analisando os marcos temporais da humanidade, a historiografia sempre foi marcada por grandes criações, que ao longo dos milênios modificaram e revolucionaram o modo de vida das sociedades.

Fayga Ostrower (1920-2001), artista plástica brasileira nascida na Polônia, em seu influente livro *Criatividade e Processos de Criação*, de 1989, nos elucida sobre a natureza da criação, tendo como pontos-chave o processo criativo e o contexto cultural. A autora enfatiza a capacidade de criar como um aspecto fundamental da natureza humana, considerando esse processo como uma interação complexa e dinâmica entre a imaginação, razão e a intuição, sendo a habilidade de conexão entre as ideias, conceitos e experiências, que em um primeiro momento aparentam desconexas, podem resultar em produções artísticas novas e originais. E entendendo que as produções artísticas não se dão de forma isolada, mas são moldadas pelo meio cultural onde estão inseridas, interagindo com os meios sociais e históricos ao seu redor.

Podemos traçar um diálogo entre Ostrower (1989) e Certeau (1994), no qual os processos culturais não se dão de uma forma isolada, pois as maneiras de fazer e as práticas do cotidiano se “[...] reapropriam do espaço organizado pelas técnicas da produção sociocultural. [...] alteram o seu funcionamento por uma multiplicidade de "táticas" articuladas sobre os "detalhes" do cotidiano [...]" (CERTEAU, 1994, p. 39)

Pode-se supor que essas operações multiformes e fragmentadas, relativas a ocasiões e a detalhes, insinuadas e escondidas nos aparelhos das quais elas são os modos de usar, e, portanto, desprovidas de ideologia ou de instituições próprias, obedecem a regras. Noutras palavras, deve haver uma lógica dessas práticas. Isto significa voltar ao problema, já antigo, do que é uma arte ou “maneira de fazer”. Dos gregos a Durkheim, passando por Kant, uma longa tradição tentou precisar as formalidades complexas (e não de todo simples ou precisar as formalidades complexas (e não de todo simples ou “pobre”) que podem dar conta dessas operações. Por esse prisma, a “cultura popular” se apresenta diferentemente, assim como toda uma literatura chamada “popular”: ela se formula essencialmente em “artes de fazer” isso ou aquilo, isto é, em consumos combinatórios e utilitários. Essas práticas colocam em jogo uma ratio “popular”, uma maneira de pensar investida numa maneira de agir, uma arte de combinar indissociável de uma arte de utilizar (CERTEAU, 1994, p. 42).

Partindo do entendimento que o fazer e o criar são atividades inerentes da espécie humana, sendo atos fundamentais na construção e produção de artefatos artísticos e culturais, sendo parte essencial ao seu desenvolvimento, a autora cita que: “A natureza e criação do homem se elabora no contexto cultural” (OSTROWER, 1989, p. 5). Sendo a criatividade uma capacidade humana inata, abrangendo imaginação, sensibilidade, individualidade e diálogo cultural.

Ostrower (1989) menciona que desde o surgimento das primeiras culturas o ser humano é mais que um “*homo faber*”, fazedor, mas o homem é um ser formador. O ato criador engloba a capacidade de compreender, relacionar, ordenar, configurar e significar. O homem cria não

porque gostou ou quer, mas sim porque ele precisa, através dessa necessidade de criação podemos perceber as inovações criadas pela humanidade.

Desde as primeiras culturas, o ser humano surge dotado de um dom singular: mais do que “homo faber”, ser fazedor, o homem é um ser formador. Ele é capaz de estabelecer relacionamentos entre múltiplos eventos que ocorrem ao redor e dentro dele. Relacionando os eventos, ele os configura em sua experiência do viver e lhes dá um significado nas perguntas que o homem faz ou nas soluções que encontra, ao agir, ao imaginar, ao sonhar, sempre o homem relaciona e forma (OSTROWER, p. 9).

A autora ainda complementa sobre o potencial criador é movido por um fator de realizações e transformações que afetam, o mundo físico, as condições humanas e o contexto cultural. Conforme a autora, a criatividade é um potencial inseparável do homem, se dá pelo fato do homem ser consciente e sensível, sendo assim, a consciência e a sensibilidade fazem parte das características biológicas e culturais, sendo fundamental para o desenvolvimento social da espécie humana. “As culturas se acumulam, se diversificam, se complexificam, e se enriquecem. Ou então também, desenvolvem-se e, por motivos sociais, se extinguem ou são extintas. Até poder-se-ia dizer que as culturas não são herdadas, são antes transmitidas” (OSTROWER, 1989, p. 11).

O ato criador não só envolve a expressão artística, mas também a expressão cultural do ser humano. A experimentação do processo criativo se torna um trabalho de produção sociocultural. Portanto, em qualquer cenário cultural o criar e o fazer se interligam, são necessidades essenciais do homem e surgem pela demanda não só de criação, mas também no ato de projetar, na produção e construção de artefatos culturais, a fim de solucionar problemas e gerar processos inventivos.

A necessidade da experiência do fazer, ao longo da historiografia, é notória em diversos movimentos artísticos e culturais, colocando em voga o ato criador e inventivo, indo em contrapartida com as produções mecanizadas confeccionadas em um mundo pós-revoluções industriais e digitais. Com isso em vista, o fazer na atualidade tem ganhado popularidade pelo termo Cultura do Fazer ou Cultura *Maker*, no qual nos aprofundaremos adiante.

1.3 MAS AFINAL, O QUE É CULTURA MAKER?

A Cultura *Maker*, a qual a palavra *maker* vem do inglês, segundo o *Cambridge Dictionary*⁹, significa: fazedor, fabricante, criador ou construtor. A principal ideia do *Maker* se baseia na possibilidade de qualquer pessoa ser capaz de criar, construir, desenvolver um projeto e solucionar problemas com o uso de ferramentas analógicas e/ou digitais.

A Cultura *Maker* como movimento¹⁰ refere-se a atividades que envolvam o DIY (*Do-It-Yourself*) ou em tradução “faça você mesmo”¹¹ com o intuito de criação, modificação ou reparo de objetos e dispositivos (*tinkering*¹²), muitas vezes usando técnicas manuais OU ferramentas como impressoras 3D, cortadores a laser e microcontroladores. A Cultura *Maker*, ou uma cultura da invenção associada a um processo de criação, busca trazer para o campo de experimentação a criatividade, a autonomia, a colaboração e a valorização do compartilhamento de conhecimento e recursos.

Um dos principais objetivos do movimento é reunir grupos de pessoas com gostos similares, no qual o compartilhamento, por meio de fóruns e/ou sites, de conhecimentos, aprendizagens, ideias e dúvidas entre si, criar projetos e/ou protótipos. Sendo assim, seu propósito é que um indivíduo ou um grupo tenha a capacidade e a autonomia de desenvolver projetos e solucionar problemas, formando assim as chamadas comunidades *makers*.

Todos os tipos de ambientes comunicacionais na rede se constituem em formas culturais e socializadoras do ciberespaço naquilo que vem sendo chamado de comunidades virtuais (Rheingold, 1993), isto é, grupos de pessoas globalmente conectadas na base de interesses e afinidades, em lugar de conexões acidentais ou geográficas. (SANTAELLA, 2010, p. 121)

⁹ Tradução retirada do site Dictionary Cambridge. Disponível em:

<<https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles-portugues/maker>>. Acesso em: 24 de Mar. de 2023.

¹⁰ O conceito social de movimento refere-se à ação coletiva de um grupo organizado por meio de um conjunto de ações mobilizadas por um mesmo fim.

¹¹ Segundo Moura (2019, p. 39), o movimento “faça você mesmo”, do inglês *Do-It-Yourself* (DIY), e o “faça com os outros”, ou *Do-It-With-Others* (DIWO), surge em meados dos anos de 1950, em resposta a uma crescente insatisfação com produtos padronizados produzidos em massa e um desejo de recuperar a agência e a autonomia sobre o design e a produção de bens.

¹² *Tinkering*, um termo que não possui uma definição direta para o português, é uma abordagem de ensino que possui como característica principal o “mão na massa”, e por sua vez tem conquistado destaque no campo da educação, onde propõe uma livre exploração de ideias e materiais pelos estudantes, o que permite adaptações e improvisações ao longo do processo de investigação.

Os membros da comunidade *maker* podem incluir amadores, artesãos, inventores, empreendedores, engenheiros, artistas e outros indivíduos criativos e curiosos, desde que possuem interesses comuns, ou seja, participam de uma mesma dinâmica cultural.

A cultura midiática e a cibercultura foram algumas das principais articuladoras do movimento. O acesso facilitado às tecnologias digitais ajudou a disseminar dos conceitos de Cultura *Maker*. Além disso, a redução do custo dos equipamentos tecnológicos ao longo dos anos, viabilizou uma maior democratização do acesso às tecnologias digitais e à internet, apesar de não ser uma realidade de todos. Este movimento é divulgado por meio de revistas, feiras e palestras. Também é promovido pela disponibilidade de hardware e softwares de código aberto, comunidades e recursos online e a proliferação de *makerspaces*, *fab labs* e *hackathons*, contribui para a sua divulgação.

1.3.1 Cultura *Maker*: Um retorno ao passado para entender o presente

Cultura *Maker* ou Cultura do Fazer, a qual se designa seus seguidores de *makers*, ou seja, criadores ou fazedores, apesar de sua proposta parecer inovadora, a ideia inicial já perpassa os tempos, e para entender melhor a Cultura *Maker* é preciso reviver a sua historiografia.

Segundo Blikstein e Valente (2019) em uma perspectiva da disseminação da tecnologia, a ideia do “fazer” tem sua origem um período antecessor ao que imaginamos. “Por exemplo, algumas dessas ideias já se faziam presentes nos *Mechanics’ Institutes*, criados em Edimburgo, Escócia, no início do século XIX, para o fornecimento de educação técnica para artesãos, profissionais e trabalhadores em geral” (BLIKSTEIN e VALENTE, 2019, p. 4).

Linha Cronológica do Movimento Maker

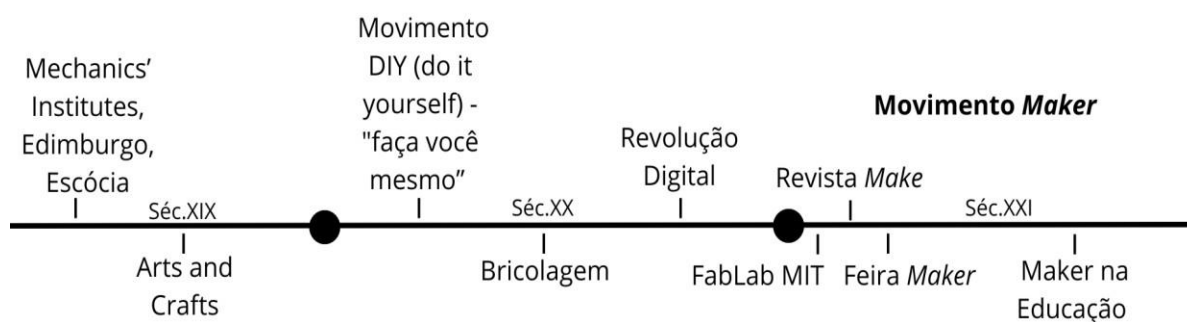


Figura 1 - Linha do tempo do Movimento *Maker*. Fonte: Elaborado pela Autora.

Segundo Cardoso (2008, p. 71-77), revisitando a historiografia da arte, o *Arts and Crafts* ou Artes e Ofícios^{13 14}, foi um movimento estético e social inglês, iniciado por volta da segunda metade do século XIX. Movimento este que possuiu como um de seus precursores William Morris (1834-1896), escritor e designer, influenciado pelos ideais do crítico de arte inglês, John Ruskin (1819-1900), idealizava resgatar os ideais medievalistas, em busca de soluções funcionais evitando a ornamentação, em voga na época, contribuindo para o revivalismo das artes têxteis e métodos tradicionais de produção. *Arts and Crafts* defendia o artesanato criativo e pré-industrial como alternativa à mecanização e à produção em massa, combatendo a desqualificação e exploração do trabalhador.

O movimento reunindo teóricos e artistas, visa revalorizar o trabalho manual e recuperar a dimensão estética dos objetos industriais de uso cotidiano. Avalia-se que a produção em larga escala, fruto da revolução industrial leva a decadência estética e ao acabamento precário. Essa é uma crítica direta às mudanças impostas pelo novo processo de industrialização e mecanização da produção.

[...] Ruskin apontava o modo de organização do trabalho como o principal fator responsável pelas deficiências projetuais e estilísticas que, também na sua opinião, marcaram a arte, a arquitetura e o design modernos. [...] Não era mau gosto do público consumidor que gerava a má qualidade, argumentava Ruskin, mas antes a desqualificação sistemática e consequente exploração do trabalhador que produzia a mercadoria. [...] Não por acaso, Ruskin também foi um dos primeiros a dar conta dos limites do crescimento industrial em termos ambientais, e hoje seus escritos voltam a ser estudados com renovada atenção.

A filosofia do movimento *Arts and Crafts* girava em torno da recuperação dos valores produtivos tradicionais defendidos por Ruskin [...] Os integrantes do movimento buscavam promover uma maior integração entre projeto e execução, uma relação mais igualitária e democrática entre os trabalhadores envolvidos na produção, e uma manutenção de padrões elevados em termos de qualidade de material e de acabamento, ideais estes que podem ser resumidos pela palavra inglesa *craftsmanship*, a qual expressa simultaneamente as ideias de um alto grau de acabamento artesanal e de um profundo conhecimento do ofício [...] (CARDOSO, 2008, p. 71).

Apesar de popular e influente, o movimento artístico *Arts and Crafts*, troneou-se economicamente insustentável com o tempo. A manutenção das dinâmicas tradicionais e

¹³ O movimento artístico influenciou a criação do Liceu de Artes e Ofícios do Rio de Janeiro, fundada em 1856, por iniciativa do arquiteto Francisco Joaquim Bethencourt da Silva (1831-1911), com objetivo de ensino às artes aplicadas aos ofícios e indústrias, já que na época acreditava-se fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade industrial. A qualificação de uma mão de obra fina e original, para a criação de artefatos, desde os edifícios monumentais até os mais humildes, deviam ser construídos de acordo com padrões estéticos e artísticos.

¹⁴ A filosofia do movimento artístico *Arts and Crafts* possui grande importância na formulação do pensamento moderno e na criação da Bauhaus, fundada pelo arquiteto Walter Gropius (1883-1969), em 1919 na Alemanha. Surgiu com uma proposta de inovação e valorização das artes aplicadas ao unir os conceitos formalistas e de funcionalidade em um único projeto.

manuais de fabricação era desafiadora, pois a produção dos *craftsmanship* era modesta, privilegiando a qualidade e não a quantidade. Isso não se equiparava a produção em larga escala das grandes indústrias.

Morris foi o primeiro designer a apostar a sua sobrevivência comercial na ideia de que o consumidor pagaria mais para ter o melhor, confirmando uma filosofia empresarial que, embora ainda comum no século 19, foi perdendo muito da sua força com a expansão da produção em massa do século 20 (CARDOSO, 2008, p. 73).

Com o passar das décadas e a ascensão do capitalismo pelo globo, baseada no consumismo, maneiras de fabricação artesanais e tradicionais foram perdendo força e relevância social. E com o advento das primeiras guerras, afetando de forma substancial os países da Europa, os Estados Unidos tornou-se o epicentro do capitalismo global, influenciando não só economicamente, mas culturalmente o resto do mundo.

Apesar da influência de uma sociedade do consumo, em um cenário de mundo pós-guerra e de recuperação econômica, resultaram em uma escassez de matéria prima e mão de obra qualificada. Por conta disso, o movimento "faça você mesmo" ou DIY (*Do-It-Yourself*¹⁵), começou a ser adotado em escala social por volta do início do século XX. Tal movimento visa a reutilização, reaproveitamento e/ou recuperação de materiais e equipamentos já existentes para a fabricação, construção e/ou criação de novos objetos. Podemos fazer uma reflexão que tal movimento que tem influência ao *Kintsugi*, técnica centenária japonesa, que consiste em reparar as peças de cerâmica ou porcelana quebradas, tornando-se também uma filosofia de vida diante da recuperação e superação de adversidades. Sendo assim, o DIY expandiu-se ao redor do mundo, sendo uma prática popular até os dias de hoje, muito disseminada via internet, por meio da cultura digital e a cibercultura (SANTAELLA, 2010).

Com a crise financeira de 1929, conhecida como *Grande Depressão*, considerada a pior recessão econômica do século XX, afetando diversas áreas sociais e tendo os EUA no epicentro

¹⁵ A expressão *Do-It-Yourself* surgiu por volta do ano de 1912, nos Estados Unidos. Buscando incentivar as pessoas a fazer por conta própria seus objetos, reformas e reparos em casa, sem a ajuda de profissionais, para economizar dinheiro. Mas só em 1950, esta prática começou a ganhar popularidade e propagação aliado ao movimento anticonsumismo. Tal movimento foi também associado às revistas como *Popular Mechanics* e a *Popular Science*, com o intuito de ensinar a construir e desenvolver projetos e até como empreender. Com o passar das décadas e com o surgimento da internet sua divulgação ganhou notoriedade global, sendo possível o acesso à plataformas digitais, como o YouTube, no início dos anos 2000. Com isso o DIY ganhou força, sendo influente até os dias atuais, onde pessoas divulgam, por meio de vídeos e blogs, dicas e videoaulas de como fazer, criar, reparar, reformar, etc., diversos objetos de forma autônoma.

da crise, persistindo ao longo da década de 30. Tal evento culminou com o início da Segunda Guerra Mundial, que se estenderá até o ano de 1945 e em seguida pela corrida armamentista ocasionada pela Guerra Fria, sendo uma das causas pela falta e aumento exacerbado do valor da matéria prima e da mão de obra qualificada. Incentivando, portanto, movimentos sociais baseados no “faça você mesmo”.

Nos Estados Unidos pós-recessão, o movimento DIY, intensificou-se mediante propagandas televisivas, veiculando instruções de como construir e/ou repara objetos. E assim, empresas começaram a adaptar seus materiais, e fornecer manuais de instruções de como montar os equipamentos, dando origem aos produtos para a bricolagem. “As garagens americanas começaram a descentralizar sua função singular de guardar veículos para se tornarem, também, galpões de criação equipados de ferramentas para os mais diversos trabalhos manuais” (MOURA, p. 39, 2019).

A partir da década de 1970 o termo adquiriu uma conotação mais política, sob a liderança do movimento punk, especialmente no Reino Unido, contra a cultura conservadora e liberal thatcherista¹⁶. Os punks ingleses passaram a produzir sua música, mas não só isso, também suas roupas, cartazes, dentre outras coisas. O movimento se apoiou também na fabricação dos próprios objetos técnicos, fazendo com que eles lhe dessem a liberdade necessária: o gravador multipista que permitia se emancipar dos estúdios de produção e a copiadora que permitia imprimir e distribuir “fanzines” escritos pelos próprios membros, sem passar por uma editora (NEVES, 2014, p 208).

Em um cenário de reaproveitamento de materiais, surge a bricolagem. Pode ser definida como um trabalho manual feito pela experiência do improvisado e que aproveita diferentes tipos de materiais. Em sua obra *Pensamento Selvagem* de 1962, o antropólogo Claude Lévi-Strauss (1908-2009), se apropria do conceito de bricolagem para definir como um método de expressão do homem, por meio da síntese de componentes selecionados de uma cultura, no qual voltamos a ideia de cultura associada intrinsecamente ao fazer cotidiano do homem. Lévi-Strauss considera que a bricolagem é aquela que deveria ser a “primeira” ciência de uma sociedade,

¹⁶ Segundo a Revista Galileu, entre os anos de 1979 até 1990, o Governo Thatcher, onde Margaret Thatcher foi a primeira mulher a ocupar o cargo de primeira-ministra na Europa, além de a mais longeva ocupante do cargo no Reino Unido desde 1827, e a única a vencer três eleições no século XX. Seus 11 anos de governo foram marcados por transformações econômicas profundas e seu forte estilo de liderar lhe rendeu o apelido de “Dama de Ferro”. A mudança mais marcante foi a migração do Reino Unido de uma economia estatista para uma economia liberal. Nos primeiros anos, suas políticas levaram a uma crise econômica, com quase 20% de inflação e 3,3 milhões de desempregados, mas até sua renúncia, em 1990, os índices já haviam melhorado. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Sociedade/Historia/noticia/2021/10/por-que-margaret-thatcher-era-chamada-de-dama-de-ferro.html>>. Acesso: em 14 de Mar. de 2023.

tendo início com os povos originários, a organização cultural e modos de relacionar com o mundo ao seu redor foram fundamentais para uma sobrevivência coletiva.

O homem enquanto "*bricoleur*", seria o fazedor de bricolagem (em tradução livre do francês significa faz-tudo). Lévi-Strauss coloca que, no contexto da arte, "o artista tem, por sua vez algo de cientista e do *bricoleur*: com meios artesanais, ele confecciona um objeto material que é ao mesmo tempo, um objeto de conhecimento" (LÉVI-STRAUSS, 1989, p.43).

Certeau (1994, p.38) elabora e faz reflexões sobre as questões provenientes das maneiras de fazer e as práticas, no qual o "[...] cotidiano se inventa de mil maneiras [...]". Podemos fazer uma relação com a autora Santaella (2010, p.30) que cita "outra importante metáfora para a compreensão da cultura, menos biológica do que a vida, é a metáfora da mistura".

Portanto, podemos concluir com as reflexões desses autores é que a produção cultural e artística se dá por meio do entrelaçamento das variedades de métodos que possibilitam a construção de algo a partir de diferentes origens e pontos de vista.

Na segunda metade do século XX e com a popularidade de objetos feitos a partir da lógica da bricolagem e do movimento "faça você mesmo", tornam-se algo também associados aos pensamentos do anticonsumismo, em uma lógica anticapitalista. Com a chamada revolução digital e cibernética (SANTAELLA, 2010), podemos citar que:

Com a introdução dos microcomputadores pessoais e portáteis, que nos anos 80 já estavam penetrando no mercado doméstico, os espectadores começaram a se transformar também em usuários. Isso significa que começou a mudar aí a relação receptiva de sentido único com o televisor para o modo interativo e bidirecional que é exigido pelos computadores. As telas dos computadores estabelecem uma interface entre a eletricidade biológica e tecnológica, entre o utilizador e as redes. Na medida em que o usuário foi aprendendo a falar com as telas, através dos computadores, telecomandos, gravadores de vídeo e câmeras caseiras, seus hábitos exclusivos de consumismo automático passaram a conviver com hábitos mais autônomos de discriminação e escolhas próprias. Nascia aí a cultura da velocidade e das redes que veio trazendo consigo a necessidade de simultaneamente acelerar e humanizar a nossa interação com as máquinas (SANTAELLA, 2010, p. 81-82).

Com inserção do computador como uma tecnologia mais acessível às pessoas, impulsionou as conexões ao redor do mundo para o compartilhamento de conhecimento, dando início ao surgimento do movimento chamado de *Cultura Maker*.

Os *Makers*, como são majoritariamente conhecidos, tornam-se então aqueles que, amadores ou profissionais, atuam em diferentes áreas ligadas à ciência e à tecnologia, que se organizam com o objetivo de suportar mutuamente o desenvolvimento dos projetos uns dos outros. Para isso, estes sujeitos utilizam, além da própria experiência e conhecimentos, os planos de construção compartilhados por outros *Makers*, tornados públicos via Internet em sites ou vídeos, explicando passo a passo quase tudo o que se possa imaginar, impulsionando essa cultura (MOURA, p. 40, 2019).

Partindo deste entendimento, o movimento *maker* ganha relevância por volta do início do século XXI. Por sua vez, procura incentivar que pessoas comuns possam criar, reformar, construir e desenvolver projetos da sua casa ou de espaços colaborativos. O movimento apropria-se dos avanços tecnológicos e maior acesso à internet para se difundir, ajudar na resolução de dúvidas e/ou problemas e no compartilhamento de ideias e invenções.

Com a popularização de tecnologias como impressão 3D e máquinas CNC (Comando Numérico Computorizado), o movimento *maker* ganha mais espaço e oportunidade de crescimento global. “Os *Makers* identificam-se ainda a um movimento organizado, estruturado a partir da noção de mínimos recursos e máxima partilha de ideias, de projetos e de concepções” (MOURA, p. 40, 2019).

Chris Anderson (2012), autor do livro *Makers: a nova revolução industrial*, começa o primeiro capítulo lembrando as invenções da garagem de seu avô, e que as elaborações dessas invenções foram importantes para sua formação, e como o trabalho manual e o contato com a cultura do "faça você mesmo" é fundamental no movimento *maker*.

O que exatamente define o Movimento *Maker*? Em uma descrição ampla que engloba uma larga variedade de atividades, desde o artesanato tradicional até equipamentos eletrônicos, muitos dos quais existem há muito tempo. Mas os *Makers*, pelo menos os deste livro, estão fazendo algo novo. Primeiro, eles estão usando ferramentas digitais [...]. Segundo, eles são a geração *Web*, então instintivamente compartilham suas criações online. Simplesmente trazendo a cultura e a colaboração da *Web* para o processo do fazer, combinando para construir algo em uma escala nunca vista antes do *DIY* (ANDERSON, 2012, p. 20-21, tradução nossa).

Com o advento das ferramentas digitais, máquinas de fabricação pessoal e o compartilhamento de informações via internet, o autor cita as utilidades proporcionadas pelo desenvolvimento de projetos colaborativos como é possível com, por exemplo, tecnologias de prototipagem 3D. Com o passar do tempo e o maior acesso a essas tecnologias, pelo seu custo ter diminuído, essas impressoras tendem a se popularizar.

Segundo Anderson (2012, p. 18-32) a *Cultura Maker* é um marco da próxima revolução industrial, em que qualquer pessoa poderá fabricar seus produtos com um pouco de conhecimento em Design, Modelagem 3D, Prototipagem e Robótica, ou mesmo pela democratização de computadores e de plataformas de programação mais simples e baratas, como o Arduíno¹⁷.

O movimento *maker* vem se disseminando por todo o globo como uma tendência cultural, incentivando o ideal de que qualquer indivíduo tenha a capacidade e a autonomia de criar, desenvolver projetos e solucionar e inventar problemas com o uso de tecnologias, sejam elas analógicas e/ou digitais.

O autor Dale Dougherty (2012, p. 11-14), em sua breve bibliografia, conta um pouco de como foi sua trajetória no mundo *maker*. Dougherty¹⁸ foi um dos fundadores e idealizadores do movimento *maker* conforme é conhecido hoje. No ano de 2005 fundou a revista *Make*¹⁹, que retornava a um ideal que se popularizou em meados da década de XX do século passado, no qual teve como referência a *Popular Mechanics*²⁰ que tinha como intuito ser um meio de comunicação divertido, ajudar pessoas a começar um hobby e aprender novas habilidades. Além disso, a revista proporciona que pessoas possam encontrar outros indivíduos com passatempos semelhantes e assim criar uma comunidade de interesses parecidos.

Quando falo sobre o movimento maker, faço um esforço para ficar longe da palavra “inventor” – a maioria das pessoas simplesmente não se identifica dessa forma. “Criador”, por outro lado, descreve cada um de nós, não importa como vivamos nossas vidas ou quais sejam nossos objetivos. Todos nós somos criadores: como cozinheiros preparando comida para nossas famílias, como jardineiros, como tricoteiros. Embora essa visão possa não fazer parte do pensamento dominante, houve uma época em que

¹⁷ Arduíno é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, projetada com um microcontrolador Atmel AVR com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, a qual tem origem em *Wiring*, e é essencialmente C/C++. O objetivo da plataforma é criar ferramentas que sejam acessíveis, com baixo custo e fáceis de se usar por artistas e amadores. Principalmente para aqueles que não teriam alcance aos controladores mais sofisticados e de ferramentas mais complicadas (MOURA, 2019, p. 14).

¹⁸ Entrevista de Dougherty, responsável por popularizar o termo “*maker*”, concedida ao Jornal Estadão, disponível em: <<http://infograficos.estadao.com.br/e/focas/movimento-maker/dale-dougherty.php>>. Acesso em: 16 de Jun. de 2023.

¹⁹ *Make Magazine* é uma revista norte-americana de lançamento bimestral publicada pela editora *Media*, com foco no movimento “faça você mesmo”. A revista publica projetos envolvendo computadores, eletrônica, robótica, metalúrgica, madeira e outras áreas. Disponível em: <<https://makezine.com/>>. Acesso em: 18 de Jun. de 2023.

²⁰ *Popular Mechanics* é uma revista norte-americana, criada por H.H. Windsor, em 1902, dedicada à divulgação de ciência e tecnologia. Disponível em: <<https://www.popularmechanics.com/>>. Acesso em: 18 de Jun. de 2023.

a maioria dos americanos geralmente se considerava um consertador. Consertar costumava ser uma habilidade básica, e você poderia obter um pouco mais de vida do que uma pessoa comum se tivesse boas habilidades de consertar – se pudesse consertar seu próprio carro, por exemplo, melhorar sua casa ou fazer suas próprias roupas. Acho que perdemos um pouco disso ao longo das décadas, mas também acho que está voltando, por vários motivos (DOUGHERTY, 2012, p.11, tradução nossa)

No ano de 2006, foi inaugurada a *Maker Faire*²¹, que começou na *Bay Area*²², evento de grande importância, pois ampliou o conceito *Maker*, caracterizando-o como um movimento sócio-cultural, no sentido de criação de comunidade e transmissão de aprendizagem, visto que as pessoas naquele lugar tinham uma percepção de pertencimento que esses encontros que as feiras proporcionam.

Com a popularização do movimento *Maker* e o crescimento das comunidades *makers*, surgiram os espaços *makers*, cujo objetivo é compartilhar ideias, projetos e ferramentas. Sendo estas gratuitas e/ou financiadas por uma colaboração simbólica, para fins de manutenção. Os espaços *makers*, aos poucos, foram disseminados para os meios profissionais, públicos e acadêmicos. Em paralelo a estes acontecimentos, em 2001 é inaugurado a nomenclatura *Fab Lab*²³ no Centro de Bits e Átomos (CBA) do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), por Neil Gershenfeld.

O autor Mark Hatch, no ano de 2013, publicou em detalhes o manifesto *maker* em seu livro *The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers*, com o intuito de divulgar o potencial revolucionário do movimento, tão importante desde o surgimento da internet. A seguir, podemos ver a tradução da versão resumida do manifesto:

Fazer – Algo fundamental para o significado do ser humano. Devemos fazer, criar e nos expressar para nos sentirmos inteiros. Há algo único em fazer coisas físicas. Elas são como pequenos pedaços de nós e parecem incorporar porções de nossas almas.

Compartilhar – O sentimento total de plenitude de um criador ou inventor só é alcançado quando ele compartilha o que fez e sabe sobre o fazer com os outros. Fazer e não compartilhar é inviável e anacrônico.

²¹ *Make Faire*, feira aberta para encontros *Makers*, onde pode ser visitada visualmente por meio do site oficial <<https://makerfaire.com/>>. Acesso em: 18 de Jun. 2018>

²² A *Bay Area* é a área da baía de São Francisco, situada na Califórnia. A Área da Baía tem como centro São Francisco e se estende até as principais regiões vinícolas no Norte da Califórnia, onde estão os importantes centros tecnológicos do Vale do Silício e a cidade de Berkeley.

²³ *Fab Labs* são espaços interdisciplinares, onde seu principal objetivo é ser um local em que “quase tudo” pode ser fabricado, sendo assim, um laboratório-oficina, contendo ferramentas analógicas e digitais, principalmente tecnologias controladas por computadores.

Presentear – Há poucas coisas mais altruístas e satisfatórias do que dar algo que você fez. O ato de fazer coloca um pequeno pedaço de você no objeto. Dar isso para outra pessoa é como doar um pequeno pedaço de si mesmo. Tais coisas muitas vezes são nossos itens mais estimados.

Aprender – Você deve aprender a fazer. Sempre procurar aprender mais sobre sua criação. Você pode se tornar um viajante ou mestre artesão, mas ainda aprenderá, desejará aprender e impulsionará o aprendizado de novas técnicas, materiais e processos. Construir um caminho de aprendizagem garante uma vida rica e recompensadora e, mais importante, permite compartilhar.

Equipamentos – Você deve ter acesso às ferramentas certas para cada projeto. Invista e desenvolva acesso local às ferramentas de que você precisa para fazer o desejado. As ferramentas jamais foram tão baratas, poderosas e fáceis de usar.

Divirta-se – Tenha bom humor diante do que está fazendo, e ficará surpreso, animado e orgulhoso do que descobrir.

Participe – Junte-se ao Movimento *Maker* e alcance os que estão por perto. Juntos, vocês irão trocar experiência, conhecimento e descobrirão a alegria de fazer. Realizem encontros, seminários, festas, eventos, dias de fabricante, feiras, exposições, aulas e jantares com e para os outros *makers* em sua comunidade.

Apoie – Isso é um movimento. Requer apoio emocional, intelectual, financeiro, político e institucional. Apoie no que for ao seu alcance. A melhor esperança de melhorar o mundo está em nós mesmos. Somos responsáveis por isso fazendo um futuro melhor.

Mude – Aceite e abrace as mudanças que se apresentarão e ocorrerão naturalmente em sua trajetória *maker*. Você se tornará uma versão mais completa de você mesmo (no espírito *maker*, sugiro fortemente que você pegue esse manifesto, faça mudanças nele se for o caso, e trilhe o seu próprio caminho. Esse é o ponto no fazer (HATCH, 2013, p. 1-2, tradução nossa) [Grifo nosso].

É importante enfatizar que nestes espaços cria-se um sentido de comunidade e com isso um espaço colaborativo onde todos têm responsabilidade e deveres de preservar e manter o local organizado. No qual a publicação do manifesto *maker* buscou fortalecer, criando um sentido de cultura, transmitido aos demais integrantes do grupo conhecimentos de como se faz a manutenção e operação dos equipamentos, para uma melhor gestão do espaço para que todos possam usufruir e adquirir conhecimento.

Com isso o conceito de laboratório-oficina como os Espaços *Makers*, *Fab Labs* e *Fab Learn Lab* vem sendo incorporado pelo meio educacional, primeiramente no âmbito universitário, como vimos o exemplo do MIT, mas que aos poucos está ganhando notoriedade nas escolas de ensino básico, de modo que tais espaços contribuem para um ambiente de sala de aula mais dinâmico e interativo, e conseqüentemente, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem.

Por meio desta breve análise da cronologia do movimento *maker* até os dias atuais, podemos refletir que tal movimento, em sua estrutura não se propõe em ser algo novo, mas que se deu por meio da apropriação de um conjunto de tendências anteriores evidenciadas pela historiografia. A Cultura *Maker* tem como proposta ser uma prática sociocultural que privilegia

o fazer, senso de comunidade e trabalho colaborativo, incentivado pelos espaços *makers* e compartilhamento de saberes a fim de democratizar tais conhecimentos e práticas projetuais. Portanto, torna-se evidente por meio de pesquisas e dados que o *Maker* na educação vem crescendo e ganhando relevância, tornando-se uma realidade nos ambientes educacionais, que iremos nos aprofundar nos próximos capítulos.

2. CULTURA *MAKER* E A EDUCAÇÃO

Como vimos no capítulo anterior, o que entendemos e podemos definir sobre Cultura *Maker* atualmente se deu a partir da apropriação de pensamentos e movimentos anteriores à construção de sua filosofia e comunidade. Mas será que podemos dizer que o mesmo ocorre com a abordagem *maker* na educação, será que ela se propõe a ser uma prática educacional inovadora e disruptiva? É o que iremos procurar evidenciar neste capítulo.

Posto isto, partindo de uma breve contextualização de Cultura e Educação, no qual buscaremos averiguar o ambiente escolar, para além de sua função social de transmissão de conhecimento e formação, mas como espaço que promove também o fazer.

“[...] educação é um processo direto da vida, e a escola não pode ser uma preparação para a vida, mas sim, a própria vida.” John Dewey, *Vida e educação*, 1967.

2.1 CULTURA E A EDUCAÇÃO: A ESCOLA COMO UM ESPAÇO DO FAZER?

Iniciamos o capítulo anterior evidenciando a importância da formação cultural na dinâmica do fazer, entendendo que o homem é resultado do seu meio cultural (LARAIA, 2001) e que a experimentação do processo criativo se torna um trabalho de produção sociocultural (OSTROWER, 1989). Portanto, as práticas e produções culturais são aprendidas e transmitidas por gerações mediante a socialização, experiência e principalmente a educação escolar. A partir desta última, vamos entender que a escola, para além de seu papel social de formação educacional, é também um espaço sociocultural do fazer.

Conforme Ezpeleta e Rockwell (1986, p. 45) a escola, como um espaço educacional, é entendida como um ambiente sociocultural com dinâmicas sociais próprias. Como instituição, possui um conjunto de normativas para unificar e delimitar suas ações aos sujeitos participantes, a fim de cumprir seu papel social. No cotidiano escolar existe uma complexa trama de relações sociais entre os indivíduos que participam dessa dinâmica, uma apropriação constante dos espaços, das normas, das práticas e dos saberes que dão forma a vida escolar, criando assim não só uma cultura escolar, mas também uma cultura da escola, pela apropriação, elaboração e reelaboração das dinâmicas sociais existentes naquele espaço.

Pierre Bourdieu (1930-2002), sociólogo francês, nos faz refletir que a escola é também um ambiente de reprodução das estruturas socioculturais e de transmissão de conhecimento, e como local de construção de repertórios, esses saberes transformam-se em capital cultural.

[...] Pelo fato de que o campo cultural transforma-se por reestruturações sucessivas e não através de revoluções radicais. [...] A cultura não é apenas um código comum nem mesmo um repertório comum de respostas a problemas recorrentes. Ela constitui um conjunto comum de esquemas fundamentais, previamente assimilados, e a partir dos quais se articula, segundo uma “arte de invenção análoga a da escrita musical, uma infinidade de esquemas particulares diretamente aplicados a situações particulares (BOURDIEU, 2011, p. 208-209).

O autor ressalta como a educação, com sua função social, atua na manutenção e reprodução de desigualdades e estratificação social. Destaca também o papel do sistema educacional na perpetuação de hierarquias sociais e relações de poder (BOURDIEU, 2011, p. 206). Deste modo, o conceito de capital cultural, que se refere aos conhecimentos, habilidades, comportamentos e recursos culturais que os indivíduos possuem, não são distribuídos de forma igualitária, mas é moldado consoante com a classe social a qual os indivíduos pertencem. Já aqueles de origens privilegiadas possuem vantagens tendo acesso ao capital cultural que se

alinha com a cultura dominante, causando e perpetuando assim desigualdades socioeducacionais.

Partindo do entendimento que a escola é um ambiente de práticas e transmissões culturais, Bourdieu (2011, p. 211-212) propôs a concepção de *habitus*²⁴, que se refere às disposições, comportamentos e modos de pensar e agir que os indivíduos adquirem por meio da socialização. O *habitus* é moldado pela classe social e educação e influencia como os indivíduos se percebem e transitam no mundo social, incluindo suas experiências educacionais.

Enquanto “força formadora de hábitos”, a escola propicia aos que se encontram direta ou indiretamente submetidos à sua influência, não tanto esquemas de pensamento particulares e particularizados, mas uma disposição geral geradora de esquemas particulares capazes de serem aplicados em campos diferentes do pensamento e da ação, aos quais pode-se dar o nome de *habitus* cultivado (BOURDIEU, 2011, p. 211).

O sociólogo problematiza aspectos da manutenção da hegemonia cultural e articula o conceito de *habitus* nos espaços escolares, enfatizando a importante função social da educação, entendendo a escola como uma das principais instituições de produção de potencialidades.

[...] em uma sociedade onde a transmissão cultural é monopolizada por uma escola, as finalidades subterrâneas que se unem as obras humanas (e, ao mesmo tempo, as condutas e os pensamentos) encontram seu princípio na instituição escolar investida da função de transmitir conscientemente (e também, em certa medida inconscientemente) o inconsciente, ou melhor, de produzir indivíduos dotados deste sistema de esquemas inconscientes (ou profundamente internalizados) que constitui sua cultura. Sem dúvida, também seria ingênuo suspender neste ponto a busca da explicação, como se a Escola fosse um império dentro de um império e como se a cultura encontrasse nela seu começo absoluto. Contudo, também parece ingênuo querer ignorar que a escola, pela própria lógica de seu funcionamento, modifica o conteúdo e o espírito da cultura que transmite e, sobretudo, cumpre a função expressa de transformar o legado coletivo em um inconsciente individual e comum. Assim referir as obras de uma época as práticas da Escola é o mesmo que obter um meio de explicar não somente o que estas obras proclamam, mas também o que elas deixam escapar na medida em que participam da simbologia de uma época ou uma sociedade (BOURDIEU, 2011, p. 211-212).

Partindo do entendimento desta citação podemos refletir que a escola é um espaço onde as práticas sociais se sustentam, as mudanças culturais acabam refletindo-se também nos ambientes escolares.

No contexto educacional brasileiro, a escola pública, estruturada e disseminada entre os séculos XIX e XX, passou por diversas transformações políticas e organizacionais, com a

24 Pierre Bourdieu, sociólogo francês, discute o conceito de *habitus* como uma matriz de atuação do indivíduo que, na maioria das situações cotidianas, age sem refletir sobre seus atos, apenas reproduzindo estruturas anteriormente bem-sucedidas, ou com recursos suficientes para dar conta da situação (PROENÇA, 2018, p. 25).

necessidade de suprir a demanda social e de formação de mão-de-obra qualificada. Possuindo seu marco histórico, o Manifesto dos Pioneiros²⁵, na defesa da escola pública, universal e laica, com o intuito de democratizar o acesso à educação.

Com o passar dos anos, os espaços escolares também passaram por transformações em suas teorias pedagógicas, com o intuito de renovar suas práticas educacionais, provocadas principalmente pela implementação gradativa das novas tecnologias digitais. Essas, procuram tornar a sala de aula mais dinâmica e interativa, necessitando de adaptações ou instalações de novos espaços, além da instalação de novos equipamentos audiovisuais e multimídia, ou até de laboratórios de informática.

Com esse novo contexto escolar, o *Maker* na educação vem ganhando notoriedade nesses ambientes de ensino básico. Como já observado no capítulo anterior, a cultura do fazer atribui a importância do ato criador, e com a prática educativa propõe trabalhar a experimentação e a autonomia dos estudantes por meio do fazer, com auxílio de ferramentas analógicas e digitais. Enfatiza um aprender fazendo, incentivando o ato criativo e inventivista. Entendendo que a transmissão de cultura se dá também por meio da experimentação, ou seja, do fazer, e que o ambiente escolar é propício para tais práticas, parafraseando Piaget, podemos concluir que “só se aprende a fazer, fazendo” (PROENÇA, 2018, p.109).

Conforme as contribuições de Bourdieu (2011, p. 211-212), no qual a escola é um espaço onde as práticas sociais se sustentam, podemos fazer um paralelo em um cenário no qual as dinâmicas das práticas sociais o *Maker* já existe, tal prática se sustenta nos ambientes educacionais. Para compreendermos melhor a inserção desta proposta *Maker* na Educação, no próximo tópico aprofundaremos sobre os pilares e antecedentes teóricos que estruturam as ideias e propostas pedagógicas e que impactam em sua abordagem didática.

2.2 ABORDAGEM *MAKER* NA EDUCAÇÃO: ANTECEDENTES PEDAGÓGICOS

²⁵ O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, redigida em 1932, durante o governo de Getúlio Vargas, defendia como dever do Estado a consolidação de uma educação gratuita, mista, laica e obrigatória, comum a todos os cidadãos, equiparando, assim, homens e mulheres ao acesso a aprendizagem e oportunidades sociais, abolindo os privilégios de gênero ou mesmo de classe social. Disponível em: <<http://inep80anos.inep.gov.br/inep80anos/passado/manifesto-dos-pioneiros-da-educacao-nova-1932/143>>. Acesso em: 23 de Jun. de 2023.

Como vimos no capítulo anterior, o que entendemos e podemos definir sobre Cultura *Maker* atualmente se deu a partir da apropriação de pensamentos e movimentos anteriores à construção de sua filosofia e comunidade. Mas será que podemos dizer que o mesmo ocorre com a abordagem *maker* na educação? Será que ela se propõe a ser uma prática educacional inovadora e disruptiva? Iremos nos aprofundar sobre isso a seguir.

Entendendo que a escola é um dos principais espaços para o desenvolvimento e interação social de um indivíduo (BOURDIEU, 2011), portanto, é necessário pensar sobre a adaptação desses espaços para as demandas que acompanhem os avanços tecnológicos, tornando o ambiente de sala de aula dinâmico e que converse em conjunto com as metodologias tradicionais.

Bourdieu (2011, p. 205-207) cita o papel fundamental do espaço escolar, encarando a aprendizagem como instrumento mais eficaz de integralização cultural ou “moral” nas sociedades, de modo cada vez mais completo e exclusivo à medida que seus conhecimentos progredem. Sendo assim, o autor cita Henri-Irénée Marrou²⁶ (1965, p. 333, *apud.* BOURDIEU, 2011, p. 205-207) complementando que:

[...] o ensino tradicional assegura “entre todos os espíritos, os que pertencem a uma mesma geração como os que pertencem a uma mesma história, uma homogeneidade própria que facilita a comunicação a comunhão ... No seio de uma cultura clássica, todos os homens possuem em comum um mesmo tesouro de admiração, de modelos, de regras e sobretudo de exemplos, metáforas, imagens, palavras, em suma uma linguagem comum” [...]

A partir da fala de Marrou podemos refletir sobre a importância do ensino tradicional e sua contribuição para as sociedades na questão de construção de repertórios de lugares comuns, no entanto, em cenário contemporâneo de educação, as escolas necessitam de uma reorganização de seus espaços, pensando em novos ambientes para atender aos desafios sociais contemporâneos.

Visando a adaptação e transformação dos espaços educacionais surge a proposta do *Maker* na educação, alinhando-se com as necessidades de uma sociedade do século XXI.

As habilidades do século XXI deverão incluir uma mistura de atributos cognitivos, intrapessoais e interpessoais como colaboração e trabalho em equipe, criatividade e imaginação, pensamento crítico e resolução de problemas, que os estudantes aprenderão por intermédio de atividades mão na-massa, realizadas com o apoio

²⁶ H. I. Marrou. *Histoire de l'éducation dans l'antiquité*, 6^a Ed. Paris, Seuil, 1965, p. 333.

conceitual desenvolvido em diferentes disciplinas. Essa é a competência que se espera dos profissionais que atuam na cultura digital (VALENTE, FREIRE e ARANTES, 2018, p. 24).

Como referido, o Maker na educação, enquanto movimento, vem obtendo destaque nas últimas décadas, principalmente pela popularização e maior acessibilidade das tecnologias digitais, e assim propondo a ser uma tendência cultural, pelas suas características de transmissão e compartilhamento de conhecimentos por intermédio das comunidades *makers*, principalmente por meio de fóruns existentes nos principais buscadores da internet e redes sociais.

No entanto, considerando que tecnologias fazem parte da sociedade contemporânea, que é cada vez mais digital, móvel e conectada, não há como pensá-las senão fazendo parte das atividades pedagógicas e curriculares da sala de aula. O tempo histórico e cultural do início deste século trouxe para a porta das escolas a educação *maker* (BLIKSTEIN, VALENTE e MOURA, 2020, p.525).

Segundo Blikstein, Valente e Moura (2020) o fato da abordagem *maker* não possuir uma definição propriamente dita, ocorre pelo motivo desta prática educacional ser proveniente de diversos pilares históricos. Seguindo a filosofia do “faça você mesmo” que cunhou a essência do movimento *Maker*, possui como principal ideia de que pessoas comuns podem construir, consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e projetos. Esta atividade alcançou as instituições de ensino e conseqüentemente criou um conjunto de possibilidades, desde o uso de ferramentas análogas, como tesoura, fita adesiva, palito de sorvete, papelão, cola etc., até o uso de ferramentas digitais controlados por computadores, como cortadores a laser, fresadoras digitais e impressoras 3D. Com essa soma de possibilidades oferecidas pelo movimento *Maker*, proporcionaram-se diversos recursos educacionais e alternativas para auxiliar o processo de ensino aprendizagem e tornar o ambiente de sala de aula mais dinâmico.

Diversos pesquisadores têm observado que a produção de objetos ou o desenvolvimento de uma aprendizagem baseada em metodologias construcionistas, como as oferecidas pelas atividades *maker*, podem propiciar as condições para que os aprendizes sejam criativos e críticos, bem como capazes de resolver problemas e trabalhar em grupo (BLIKSTEIN, VALENTE e MOURA, 2020, p.527).

Ao longo do século XX, as escolas passaram por profundas transformações, causadas principalmente pelas renovações teóricas acerca das práticas pedagógicas, principalmente com o surgimento de debates críticos à educação tradicional, como: John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky, Paulo Freire, Seymour Papert e Gloria Jean Watkins ‘bell hooks’, aos quais iremos comentar brevemente a seguir.

2.2.1 John Dewey

John Dewey (1859-1952), filósofo e pedagogo norte-americano, foi um proeminente representante do pragmatismo²⁷, uma corrente filosófica. Durante sua longa carreira, que se estendeu de 1910 a 1949, Dewey escreveu extensivamente sobre pedagogia, tornando-se uma referência incontestável na área da educação.

Argumentava ainda que o ensino não deveria ser apenas uma transmissão de conhecimento do professor para o aluno. Em vez disso, ele defendia um método que envolvesse os alunos em uma investigação ativa e na solução de problemas. Desafiava, portanto, o modelo escolar tradicional da época.

O esquema tradicional é, em essência, esquema de imposição de cima para baixo e de fora para dentro. Impõe padrões, matérias de estudo e métodos de adultos sobre os que estão ainda crescendo lentamente para a maturidade. A distância entre o que se impõe e os que sofrem a imposição é tão grande, que as matérias exigidas, os métodos de aprender e de comportamento são algo de estranho para a capacidade do jovem em sua idade. Estão além do alcance da experiência que então possui. Por conseguinte, há que impô-los. E isto é o que se dá, mesmo quando bons professores façam uso de artifícios para mascarar a imposição e deste modo diminuir-lhe os aspectos obviamente brutais (DEWEY, 1979, p.5-6).

Conforme Proença (2018, p. 67), a abordagem de Dewey destacou a importância e do uso de projetos, experimentos e outras atividades práticas para envolver os alunos no aprendizado ativo. Portanto, acredita-se que os alunos aprendem melhor quando têm oportunidades de interagir com seu ambiente e aplicar o que aprenderam de maneira significativa.

Outra característica fundamental dessa filosofia educacional é a importância da interação e colaboração social, ou seja, a educação propõe-se como um processo social no qual os estudantes devem aprender de forma colaborativa em uma comunidade de aprendizes. Com isso, o trabalho em grupo, na perspectiva de Dewey, incentiva promover o desenvolvimento de importantes habilidades sociais e um senso de equipe e respeito mútuo entre os alunos. Para que isso ocorra o processo educacional deve ser relevante para as necessidades e interesses dos alunos e deve prepará-los para uma participação ativa na sociedade democrática.

²⁷ O pragmatismo é uma corrente filosófica na qual as ideias são instrumentos da ação, ou seja, só têm utilidade quando produzem efeitos práticos. Portanto, sua aplicação está baseada na prática, sendo assim, na ideia que se consolida em ação. De forma resumida, o pragmatismo trabalha a verdade somente aquilo que se concretiza como ação.

Em seu livro *Experiência e Educação*, Dewey (1979, p. 16-17) procura não criticar a filosofia de ensino tradicional, mas nos traz reflexões sobre a necessidade de uma aprendizagem por experiência e na importância da abordagem contínua de experimentação, no qual o autor chama “*continuum experimental*”, e renovar a importância deste princípio para a filosofia de experiência educativa.

Não basta insistir na necessidade de experiência, nem mesmo em atividade do tipo de experiência. Tudo depende da qualidade da experiência por que se passa. A qualidade de qualquer experiência tem dois aspectos: o imediato de ser agradável ou desagradável e o mediato de sua influência sobre experiências posteriores. O primeiro é óbvio e fácil de julgar. Mas, em relação ao efeito de uma experiência, a situação constitui um problema para o educador. Sua tarefa é a de dispor as coisas para que as experiências, enquanto não repugnam ao estudante e antes mobilizem seus esforços, não sejam apenas imediatamente agradáveis, mas o enriqueçam e, sobretudo, o armem para novas experiências futuras. Assim como homem nenhum vive ou morre para si mesmo, assim nenhuma experiência vive ou morre para si mesma. Independentemente de qualquer desejo ou intento, toda experiência vive e se prolonga em experiências que se sucedem. Daí constituir-se o problema central de educação alicerçada em experiência a seleção das experiências presentes, que devem ser do tipo das que irão influir frutífera e criadoramente nas experiências subseqüentes (DEWEY, 1979, p.16-17).

Observamos a partir das informações acima que as ideias e reflexões de Dewey, na aprendizagem experiencial, abordagens centradas no aluno e a integração da teoria sobre educação influenciaram e continuam a influenciar as práticas educacionais, onde suas obras são referenciais teóricos para cursos relacionados com educação.

2.2.2 Jean Piaget

Jean Piaget (1896-1980) foi um psicólogo conhecido por sua teoria do desenvolvimento cognitivo que teve grande impacto no campo educacional, enfatizando a importância de envolver os alunos no processo de aprendizagem e adequar a instrução ao seu desenvolvimento cognitivo.

Segundo Piaget (1987), o desenvolvimento cognitivo das crianças passa por estágios, ou seja, seu pensamento e compreensão de mundo acompanham seu crescimento à medida que passam por esses estágios. Desta forma, o processo de ensino aprendizagem deve levar em conta o estágio atual de desenvolvimento cognitivo da criança e fornecer experiências apropriadas que se baseiam em seus conhecimentos e habilidades pré-existentes, fazendo com que os conteúdos ensinados sejam adaptados para o estágio cognitivo do estudante.

Para Resnick (2020, p. 34), a teoria construtivista defende o papel ativo do discente na construção de conhecimento, portanto, construindo sua compreensão do mundo por meio de interações com seu meio, enfatizando a importância das experiências práticas e da exploração no processo de aprendizado. Sendo assim, Piaget defendia que as crianças aprendem melhor quando podem manipular objetos, envolver-se em atividades concretas e experimentar ideias e conceitos.

[...] o conhecimento não é algo que possa ser despejado como água em um vaso; em vez disso a criança estão constantemente criando, revisitando e testando suas próprias teorias sobre o mundo quando brincam com seus brinquedos e seus amigos [...] as crianças constroem o conhecimento ativamente, não o recebem passivamente (RESNICK, 2020 p. 34-35).

Conforme a teoria construtivista de Piaget, o ensino deve promover uma "aprendizagem ativa" e não somente o estudante receber de forma passiva os conteúdos apresentados em sala de aula, incentivando os alunos a construir conhecimento e processo de aprendizagem por si. Aliado a isso, a importância do papel da interação social, no qual as dinâmicas sociais, são trabalhados a colaboração e interações com outros indivíduos auxiliam na aprendizagem. Sendo assim, as atividades e discussões realizadas em grupo permitem que os alunos reflitam sobre suas ideias, levando a compreensões mais complexas. E por meio do envolvimento ativo, os alunos desenvolvem habilidades de pensamento crítico, habilidades de resolução de problemas e uma compreensão mais profunda dos conceitos aplicados em sala de aula.

O conflito cognitivo é um caminho essencial à aprendizagem: o sujeito só percebe suas faltas e interesses no confronto com os demais e na ausência de respostas diante de situações inusitadas, além de se certificar de suas crenças e valores. [...] Para Piaget, educar é “provocar” a ação/atividade do sujeito, ou seja, oferecer o estímulo essencial para desafiar o sujeito em busca do conhecimento, da investigação, da pesquisa e de novas possibilidades de atuação na qualificação docente [...] (PROENÇA, 2018, p.21).

Segundo Proença (2018, p. 22), em um discurso de abertura da ONU, descrito no livro "*Para onde vai a educação?*", Piaget afirmou que:

[...] o principal objetivo da educação é criar homens capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações fizeram: homens criativos, inventivos e descobridores (PIAGET, 1977, p.53 apud PROENÇA, 2018, p. 22).

2.2.3 Lev Vygotsky

Lev Vygotsky (1896-1934) foi um psicólogo e teórico educacional conhecido por sua teoria sociocultural, que aborda a importância da interação social, da linguagem e do contexto cultural na formação do desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem. Segundo a teoria sociocultural, a aprendizagem é um processo social que ocorre por meio de interações com os outros, ou seja, a aprendizagem ocorre de forma mais efetiva quando envolve atividades colaborativas com indivíduos com mais repertório, Vygotsky referiu-se a isso como a "zona de desenvolvimento proximal" (ZDP), na qual se refere a lacuna entre o nível atual de compreensão de um aluno e seu nível potencial de compreensão com assistência.

Segundo o psicólogo, o ponto de partida na ZDP “é o fato de que o aprendizado das crianças começa muito antes delas frequentarem a escola” (VYGOTSKY,1991, p. 56), sendo assim:

Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Por exemplo, as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades elas tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração, e determinação de tamanho (VYGOTSKY,1991, p. 56).

Portanto, os estudantes realizam tarefas a fim de compreender conceitos que não conseguiriam alcançar sozinhas. O autor argumentou que a educação eficaz deve se concentrar em fornecer andaimes, que é o apoio e a orientação de indivíduos com mais experiência, para ajudar os alunos a preencherem a lacuna na ZDP. Sendo assim, o andaime é um processo didático no qual uma pessoa adulta estimula o desenvolvimento de uma criança, ajudando-o somente quando necessário, podendo assumir a forma de instrução direta.

Assim, a zona de desenvolvimento proximal permite-nos delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não somente ao que já foi atingido através do desenvolvimento, como também àquilo que está em processo de maturação. As duas crianças em nosso exemplo apresentavam a mesma idade mental do ponto de vista dos ciclos de desenvolvimento já completados, mas as dinâmicas de desenvolvimento das duas eram completamente diferentes. O estado de desenvolvimento mental de uma criança só pode ser determinado se forem revelados os seus dois níveis: o nível de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 1991, p. 58).

Para o autor (1991) o papel da linguagem no desenvolvimento cognitivo na aprendizagem é de suma importância. É por meio da linguagem, que as crianças internalizam o conhecimento e desenvolvem funções mentais superiores. Além da linguagem, o autor defende que o contexto cultural é um fator importante a ser levado em conta para o processo de

aprendizagem. As produções culturais, como símbolos, artefatos e práticas sociais, moldam a forma como os indivíduos percebem o mundo ao seu redor. Sendo assim, para uma aprendizagem significativa as práticas educacionais devem levar em conta o histórico cultural dos discentes proporcionando experiências que estejam conectadas em seu contexto sociocultural.

A aquisição da linguagem pode ser um paradigma para o problema da relação entre aprendizado e desenvolvimento. A linguagem surge inicialmente como um meio de comunicação entre a criança e as pessoas em seu ambiente. Somente depois, quando da conversão em fala interior, ela vem a organizar o pensamento da criança, ou seja, torna-se uma função mental interna. Piaget e outros demonstraram que, antes que o raciocínio ocorra como uma atividade interna, ele é elaborado, num grupo de crianças, como uma discussão que tem por objetivo provar o ponto de vista de cada uma. Essa discussão em grupo tem como aspecto característico o fato de cada criança começar a perceber e checar as bases de seus pensamentos. Tais observações fizeram com que Piaget concluísse que a comunicação gera a necessidade de checar e confirmar pensamentos, um processo que é característico do pensamento adulto. Da mesma maneira que as interações entre a criança e as pessoas no seu ambiente desenvolvem a fala interior e o pensamento reflexivo, essas interações propiciam o desenvolvimento do comportamento voluntário da criança. Piaget demonstrou que a cooperação fornece a base para o desenvolvimento do julgamento moral pela criança (VYGOTSKY, 1991, p. 60).

No contexto educacional, as ideias de Vygotsky tiveram um impacto significativo nas práticas educacionais, particularmente na promoção da aprendizagem colaborativa, andaimes e integração de ferramentas culturais na sala de aula. Seu trabalho continua a influenciar as abordagens educacionais contemporâneas que reconhecem as dimensões sociais e culturais da aprendizagem.

2.2.4 Paulo Freire

Paulo Freire (1921-1997), um dos principais educadores brasileiros, sendo referência mundial no campo de estudo da educação. Suas obras abordam temáticas sobre a valorização da vivência, diálogo, conscientização e desenvolvimento da autonomia do estudante. É conhecido por sua pedagogia crítica e seu trabalho sobre o empoderamento de indivíduos marginalizados por meio da educação.

Freire em uma análise crítica a educação tradicional, caracterizada por ele como uma educação “bancária”. Esta entenda como uma concepção de manutenção de desigualdades sociais, pois defendia que o processo de aprendizagem deveria ir além do simples acúmulo de conhecimento e se concentrar na construção da conscientização entre os discentes, e ajudá-los a compreender e desafiar as estruturas de poder e opressão na sociedade. Por meio da

consciência crítica, os indivíduos podem se tornar participantes ativos na transformação sociais e políticas, mudando suas próprias vidas e comunidades.

Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão – a absolutização da ignorância, que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo a qual esta se encontra sempre no outro (FREIRE, 1994, p.33).

O autor defendeu uma relação recíproca entre professores e alunos, no qual ambas as partes se envolvem em um processo colaborativo de aprendizagem e questionamento. Nessa abordagem dialógica, o conhecimento não é simplesmente transmitido do professor para o aluno, mas é construído por meio de interações e discussões significativas. “Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão” (FREIRE, 1994, p.44).

Para o “educador-bancário”, na sua antidualogicidade, a pergunta, obviamente, não é a propósito do conteúdo do diálogo, que para ele não existe, mas a respeito do programa sobre o qual dissertará a seus alunos. E a esta pergunta responderá ele mesmo, organizando seu programa. [...] Para o educador-educando, dialógico, problematizador, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição – um conjunto de informes a ser depositado nos educandos, mas a revolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo, daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada (FREIRE, 1994, p.47).

O educador pautou a importância do contexto sociocultural o qual o estudante se encontra na educação. Sendo assim, ao conectar a prática educativa com as realidades da vida dos alunos, a mesma torna-se mais relevante e significativa, capacitando os indivíduos para lidar com as injustiças sociais e trabalhar em prol de uma sociedade mais igualitária.

As obras de Freire concentram-se na ideia de educação como uma ferramenta para a libertação e mudança social. Sua abordagem coloca em debate a dinâmica de poder na ação educativa e tem como um de seus focos a capacitação dos discentes a analisar criticamente e transformar suas realidades sociais. Sua filosofia teve e tem influência significativa na pedagogia crítica e nas práticas educacionais voltadas para a promoção da justiça social e empoderamento.

2.2.5 Seymour Papert

Seymour Papert (1928-2016) foi um matemático e educador, sendo uma das principais referências nos estudos sobre a inserção da tecnologia na educação, e considerado um dos

precursores do movimento *maker* na educação (SOSTER, 2018; BLIKSTEIN, VALENTE, 2019; MOURA, 2019; GAVASSA, 2020; RESNICK, 2020).

O matemático foi discípulo de Piaget, e trabalhou com seu mestre em temas relacionados à educação, mudando-se para Genebra, epicentro dos estudos sobre desenvolvimento infantil (RESNICK, p.34-35). Juntamente com os estudos sobre a teoria construtivista e as reflexões sobre as transformações das tecnologias digitais, o educador passou as décadas seguintes fazendo conexões e estudos sobre as duas áreas: educação e tecnologia, fundamentando sua teoria construcionista.

Em meados da década de 1960, Papert presumiu que ferramentas tecnológicas, como os computadores, iriam se tornar acessíveis a todos, transformando o processo de aprendizagem das crianças.

Seymour logo emergiu como líder de uma empolgante batalha intelectual sobre como introduzir computadores na educação. A maioria dos pesquisadores e educadores adotou uma abordagem de ensino assistido por computador, em que as máquinas assumem o papel de professores [...] Seymour tinha uma visão radicalmente diferente. Para ele, computadores não eram substitutos de professores, mas eram um novo meio de expressão, uma ferramenta para criar coisas (RESNICK, 2020 p.35).

Tendo por base os estudos de Piaget, o autor defendeu que as crianças constroem seu conhecimento de uma maneira mais eficiente quando se envolvem ativamente na construção de coisas, ou seja, quando estão criando. Dando surgimento a teoria construcionista onde, em ambientes educacionais, o processo de aprendizagem se dá por intermédio das tecnologias, principalmente do computador.

Ele chamou sua abordagem de construcionismo, porque une dois tipos de construcionismo, porque une dois tipos de construção: à medida que as crianças constroem coisas no mundo, elas constroem novas ideias em suas mentes, o que as incentiva a construir novas coisas no mundo e assim por diante, em uma espiral infinita de aprendizagem (RESNICK, 2020 p.36).

Papert em um diálogo com Freire²⁸, propõe uma reflexão sobre o processo “bancário” de ensino no qual o estudante é visto como “depósito” de conhecimentos, sugerindo uma ruptura desta dinâmica em sua teoria construcionista, com a inserção do computador como uma

²⁸ Encontro entre o matemático sul-africano Seymour Papert e o educador brasileiro Paulo Freire, no ano de 1995, registrada com exclusividade pela TV PUC-SP, onde ambos conversam sobre o papel do computador na escola, sua influência no processo de ensino aprendizagem, e as perspectivas da escola no novo século. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=41bUEyS0sFg>> Acesso em: 24 de Jun. de 2023.

ferramenta educacional, incentivando as potencialidades do educando, possibilitando-o a ser um produtor, atuando na busca de respostas e soluções, por meio da construção de artefatos.

Eu constato que a escola está péssima, mas eu não constato que a escola esteja desaparecendo e vá desaparecer. Por isso, então, eu apelo para que nós que escapamos da morte da escola e que estamos sobreviventes: modifiquemos a escola. Para mim a questão não é acabar com a escola, mas é mudá-la completamente, é radicalmente fazer com que nasça dela, de um corpo que não mais corresponde à verdade tecnológica do mundo, um novo ser tão atual quanto à tecnologia. (Citação oral de Paulo Freire em um vídeo intitulado "O Futuro da Escola: Paulo Freire e Seymour Papert", da TV PUC-São Paulo, 1995).

2.2.6 Gloria Jean Watkins 'bell hooks'

Gloria Jean Watkins (1952-2021), mais conhecida pelo seu pseudônimo bell hooks²⁹, importante autora americana, teórica feminista e crítica cultural que escreveu extensivamente sobre várias questões sociais, incluindo educação. Seu trabalho pedagógico enfatiza a importância do pensamento crítico, inclusão e pedagogia transformadora, tendo como um de seus principais referenciais teóricos o autor Paulo Freire. hooks acredita que a educação deve ser uma força libertadora e empoderadora que desafia os sistemas opressores e promove a justiça social.

É certo que, como educadores democráticos, temos que trabalhar para encontrar formas de ensinar e compartilhar conhecimento de maneira a não reforçar as estruturas de dominação existentes (hierarquias de raça, gênero, classe e religião). A diversidade em discursos e presencial pode ser apreciada integralmente como um recurso que aprimora qualquer experiência de aprendizagem. Nos últimos anos, todos temos sido desafiados enquanto educadores a examinar os modos pelos quais apoiamos, consciente ou inconscientemente, as estruturas de dominação existentes. e todos também temos sido encorajados por educadores democráticos a estarmos mais atentos, a fazermos escolhas mais conscientes (HOOKS, 2019, p. 203).

A autora traz em seus escritos uma crítica forte ao sistema de ensino tradicional, argumentando que o ambiente educacional muitas vezes reproduz as desigualdades sociais e faz a manutenção das estruturas opressivas. Como uma mudança de paradigma, hooks propõe que na educação se reconheça e aborde as interseções de raça, classe e gênero, entre outras identidades sociais, enfatizando a necessidade de um currículo inclusivo que reflita diversas perspectivas e experiências sociais.

²⁹ A origem do pseudônimo da autora bell hooks, foi uma homenagem ao legado de sua bisavó Bell Blair Hooks, e o propósito de ser um nome empregado em letra minúscula, surge como uma postura da própria autora como um posicionamento político que busca romper com as convenções linguísticas e acadêmicas, dando enfoque ao seu trabalho e não à sua pessoa.

Segundo hooks (2019), a educação deve ser um processo transformador que estimule o pensamento crítico e o envolvimento ativo com o conhecimento, enfatizando que os educadores devem criar um ambiente de sala de aula que estimule o diálogo e o aprendizado de forma colaborativa.

A conversa é o lugar central da pedagogia para o educador democrático. Falar para compartilhar informações, para trocar ideias, é a prática que, dentro e fora dos espaços acadêmicos, afirma aos ouvintes que o aprendizado pode se dar em quadros de tempo variados (podemos compartilhar e aprender muito em cinco minutos) e que o conhecimento pode ser compartilhado em diversos modos de discursos. [...] Essa valorização pode ocorrer quando os professores incorporam práticas de ensino que honram a diversidade, resistindo assim à tendência convencional de manter os valores do dominador na educação superior (HOOKS, 2019, p. 203).

Enquanto educadora, hooks (2019) defende o papel da educação na promoção de um senso de comunidade e responsabilidade social, incentivando os professores orientar seus estudantes a desenvolver uma consciência crítica das questões sociais e a inspirá-los a trabalhar em uma mudança social, tornando a sociedade mais equitativa e justa.

Sem a ação dos movimentos por justiça social, a educação progressista torna-se ainda mais importante, já que ela pode ser o único lugar onde as pessoas podem encontrar apoio para adquirir uma consciência crítica, para assumir qualquer compromisso com o fim da dominação. Os dois movimentos por justiça social com impacto mais transformadores em nossa vida cultural te, sido a luta antirracista e o movimento feminista. Compreendendo que o ativismo frequentemente diminui, à medida que os direitos civis vão sendo conquistados, esses dois movimentos trabalharam para criar lugares de estudo acadêmico de modo que uma abordagem sem preconceitos a escolarização e ao aprendizado não seja apenas legitimada nos ambientes universitário e escolar, mas também haja como catalisador para transformar cada disciplina acadêmica. O aprendizado serviria então para educar os estudantes para a prática da liberdade em vez da manutenção das estruturas de dominação (HOOKS, 2019, p. 203).

Por meio da compreensão dos antecedentes pedagógicos, podemos observar que não é de hoje que teóricos vêm debatendo de forma crítica o ensino tradicional. Porém, é importante enfatizar que o ensino tradicional é um método de ensino que proporcionou transformações sociais significativas. Porém, na atualidade, em uma sociedade globalizada, no qual atravessamentos causados pelas tecnologias digitais nos permeia a toda hora, existe uma necessidade de reestruturação e adequação a essas novas dinâmicas, devemos repensar, reinventar e/ou reorganizar os espaços escolares de forma que esses ambientes atendam às demandas sociais.

É importante atualizar os ambientes educacionais, mas vale salientar que a tecnologia não irá solucionar todos os problemas estruturais existentes em nossa sociedade, pois a educação não se dá de maneira natural, ela precisa ser trabalhada, por meio de ações e práticas pedagógicas do fazer docente, em diálogo e em cooperação com os discentes e a gestão escolar.

2.3 ABORDAGEM MAKER COMO PRÁTICA EDUCATIVA

Apesar de em um primeiro momento o nome *Maker* na educação causar um estranhamento e até uma certa curiosidade, podemos averiguar que a abordagem *maker*, apesar de ser um objeto de pesquisa recente, tem seus pilares históricos em antecedentes pedagógicos, nos quais citamos anteriormente. O *Maker* visa colocar ensino tradicional em debate, criando diversas possibilidades de ensino desde o uso de recursos simples, até com a utilização de recursos digitais como: impressoras 3D, cortadoras a laser, máquinas de costura, arduino, etc., procurando ser uma proposta para a construção de um ambiente de sala de aula mais dinâmico e interativo.

Para a construção de um ambiente dinâmico e interativo o professor deve estar preparado para isso. Para Proença (2018, p. 25) utiliza das contribuições de António Nóvoa, especialista na formação de professores, para evidenciar que:

A escola não pode mudar sem o empenho dos professores que, por sua vez, não podem mudar sem a transformação da escola como um todo: o desenvolvimento profissional dos docentes tem de estar articulado com seus projetos pessoais, pois fazem parte do mesmo contexto.

Uma das apostas do *Maker* na educação é desenvolver a aprendizagem baseada em metodologias construcionistas, proporcionando que os estudantes explorem sua autonomia e protagonismos, por meio de resolução de problemas, comunicação de ideias e trabalho colaborativo, a fim de desenvolver projetos, propiciados por um pensamento crítico, sustentável e principalmente criativo. Observamos que estes pressupostos estão inseridos nas propostas pedagógicas de Dewey (1859-1952), Piaget (1896-1980), Vygotsky (1896-1934), Freire (1921-1997), Papert (1928-2016) e Gloria Jean Watkins ‘bell hooks’ (1952-2021), conforme vimos anteriormente.

Outro termo importante para a dinâmica *Maker* em sala de aula é a **aprendizagem criativa**, termo recente criado por Mitchel Resnick³⁰, professor do Media Lab MIT, abordada em seu livro *Jardim de Infância para a Vida Toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevantes para todos*, inspirada pela teoria do construcionista de Papert, no qual a

³⁰ Mitchel Resnick, é um professor norte-americano, atual diretor do *Lifelong Kindergarten* (Jardim de Infância para a vida toda), um grupo de pesquisa do Laboratório de Mídia, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), no qual coordenou o desenvolvimento dos kits de robótica da LEGO, o ambiente de programação Scratch e a rede de centros de aprendizagem extracurricular para jovens de comunidades de baixa renda *Clubhouse Network*. Fonte disponível em: <<http://lifelongkindergarten.net/>> Acesso em: 24 de Jan. de 2024.

metodologia de ensino utilizada no jardim de infância é o motor para a construção de um pensamento criativo. O autor propõe uma espiral da aprendizagem criativa (fig. 2), sendo assim:

Enquanto as crianças do jardim de infância brincam, elas aprendem muitas coisas. Ao construir torres, desenvolvem uma melhor compreensão sobre estruturas e estabilidade, e, ao criar histórias, desenvolvem uma compreensão mais aprofundada sobre enredos e personagens. E o mais importante, aprendem sobre o processo criativo e começam a se desenvolver como pensadoras criativas.

Gosto de pensar sobre o processo criativo em função da espiral da aprendizagem criativa. Enquanto as crianças do jardim de infância brincam com peças de montar, constroem castelos e contam histórias, elas se envolvem com todos os aspectos do processo criativo (RESNICK, 2020, p.11).

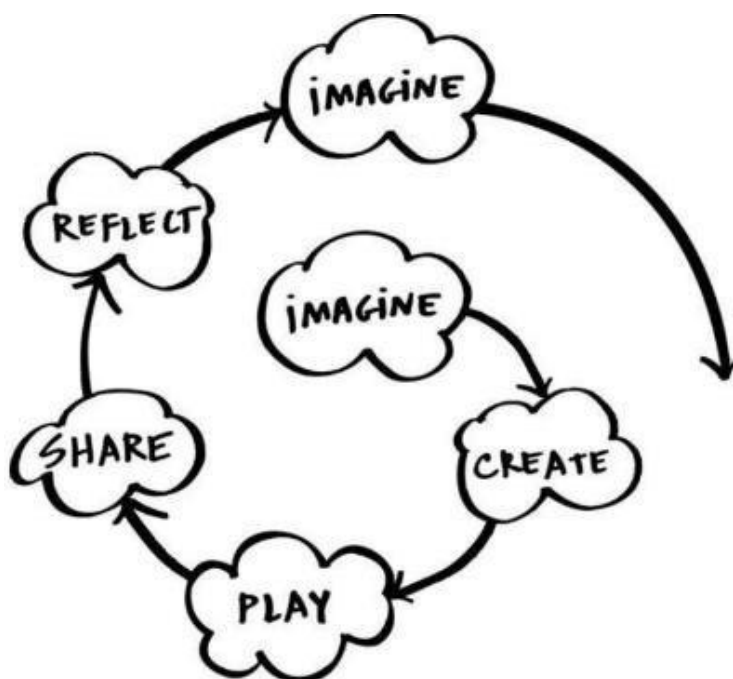


Figura 2 - Espiral da Aprendizagem Criativa. Fonte: Resnick (2020, p. 11)

A espiral da aprendizagem criativa, utilizando as palavras: imaginar, criar, brincar, compartilhar, refletir e imaginar novamente, compõe um ciclo que contribui para o processo criativo da criança, é baseada em quatro elementos fundamentais, que chamam de "Quatro P's da Aprendizagem Criativa" (RESNICK, 2020, p. 13):

1. **Projects (Projetos)** - Aprendemos melhor quando trabalhamos ativamente em projetos significativos, criando novas ideias, desenvolvendo protótipos e refinando o trabalho por meio da repetição;
2. **Peers (Parcerias)** - O aprendizado prospera quando é feito como uma atividade social, com pessoas compartilhando ideias, colaborando em projetos e ajudando no trabalho umas das outras;

3. **Passion (Paixão)** - Quando as pessoas trabalham em projetos pelos quais têm interesse, elas trabalham por mais tempo e se esforçam mais, persistem diante dos desafios e aprendem mais nesse processo;
4. **Play (Pensar brincando.)** - Aprender envolve experiências divertidas, ou seja, testar coisas novas, manipular diferentes materiais, testar limites, assumir riscos, repetir algo várias vezes.

Resnick (2020, p. 7-11), menciona como uma das maiores invenções dos últimos mil anos é o jardim de infância, citando a abordagem de ensino de Friedrich Froebel³¹. O autor pontua a importância das brincadeiras infantis, existindo um grande potencial de aprendizagem, pois o ato de brincar envolve todos os aspectos de um processo criativo.

No ato de brincar (fig. 2) as crianças aprendem a desenvolver suas ideias, experimentando e colaborando umas com as outras, e caso o que foi imaginado não tenha dado certo, entra o papel do professor, estimulando o estudante a refletir sobre a experiência, possibilitando a comparação com outros objetos e permitindo a reconstrução corrigindo assim os possíveis erros. Segundo Resnick (2020, p. 7), é na educação infantil a fase onde o desenvolvimento das capacidades criativas são realizadas, capacidades estas que se alinham às adequações e demandas de uma sociedade do século XXI, no qual vivemos constantes mudanças nas dinâmicas sociais.

Ao longo dos anos, vários educadores e pesquisadores defenderam o *aprender fazendo* [...] Na cultura do movimento *maker*, entretanto, não é suficiente *fazer* algo: é preciso *criar* algo. De acordo com a ética, as experiências de aprendizagem mais valiosas ocorrem quando você está ativamente envolvido no desenvolvimento, na construção ou na criação de algo - quando você *aprende criando* (RESNICK, 2020, p.34).

Segundo Moran (2021, p. 5) ao decorrer das nossas vidas aprendemos de forma ativa juntamente com o processo criativo e a experimentação, seja de formas concretas que aos poucos ampliamos de forma indutiva, e também por meio de ideias e teorias, ao aplicarmos, seja testando, adaptando ou até reinventado, em um raciocínio dedutivo.

A aprendizagem por experimentação, por *design* e “*maker*” são expressões atuais de aprendizagem ativa, personalizada, compartilhada. Metodologias ativas permitem combinar e integrar de forma equilibrada a personalização - em que cada estudante percorre e escolhe seu caminho, ao menos parcialmente, e avança no seu ritmo; a

³¹ Friedrich Froebel (1782-1852) foi um pedagogo alemão e fundador do primeiro jardim de infância, sendo um dos precursores da importância do brincar e de atividades lúdicas nos processos de ensino aprendizagem nos primeiros anos da infância.

aprendizagem em grupo, entre pares - por meio de projetos, problemas, desafios, debates, aprendizagem por times, instrução por pares, jogos, narrativas em momentos presenciais e online e a tutorial/mentoria, em que a ação docente é mais direta, problematizando, orientando, ajudando na síntese, visibilizando o processo e os resultados (MORAN, 2021, p. 6).

Refletindo sobre a perspectiva de aprendizagem pela experimentação, a autora Kastrup (2012), trabalha a ideia de cognição entendida como "invenção", colocando-a como parte central no processo pedagógico. Sendo assim, a aprendizagem inventiva compreende que a prática educativa não se esgota na resolução de problemas, mas inclui a invenção de problemas, potencializando a construção de subjetividade e promovendo a inovação. Desta forma, uma aprendizagem invencionista trabalha com a ideia de criar problemas e não somente a solução direta destes. Portanto, baseando-se em uma aprendizagem de problematização.

Segundo Kastrup (2012, p. 3) podemos citar que:

O aprendizado da arte não se submete aos parâmetros da solução de problemas, mas envolve experiências de problematização que forcem a pensar. Mais uma vez, cai por terra o modelo do processamento de informação. A arte não transmite informação, mas provoca perturbação. Ela mobiliza uma atenção de qualidade distinta daquela envolvida na execução de uma tarefa. O aprendizado da arte não se esgota na aquisição de respostas e de regras.

Tal exemplificação fornecida pela autora nos ajudará a refletir sobre o próximo tópico, no qual a aprendizagem invencionista e o ensino de Artes podem vir a ser potenciais aliados as práticas educativas *makers*.

2.4 O MAKER ASSOCIADO ÀS DISCIPLINAS DO ENSINO BÁSICO: STEM VS. STEAM

O *Maker* na educação tem como principal objetivo incentivar um pensamento criativo e inventivo de forma interdisciplinar, por meio do desenvolvimento de projetos, e dentro desta prática pedagógica podemos destacar duas abordagens: STEM e STEAM.

Inicialmente, o *Maker* foi implementado pelas instituições de Ensino Superior e Básico, pelas atividades STEM³² (acrônimo na língua inglesa, para as áreas de: Ciências, a Tecnologia,

³² Segundo a Profa. Dra. Eliziane da Silva Dávila, em uma palestra sobre a temática *Educação STEM: perspectivas para a Educação Básica*, do Programa Temas Emergentes e Ensino Híbrido para a Educação Básica da UFSM, transmitida ao vivo em 9 de ago. de 2023, elucida brevemente o histórico sobre a abordagem STEM. A palestrante destaca que por volta dos anos de 1990, surge no contexto educacional dos EUA a abordagem STEM, como uma prática de ensino a fim enfrentar as baixas notas e a falta de interesse por parte dos estudantes nas áreas das ciências exatas e incentivar uma aprendizagem mais tecnológica, com incentivo e interesse político e econômico. No início do século XXI, com ênfase no currículo escolar em uma educação STEM, é visível seu crescimento gradual,

a Engenharia e a Matemática), baseado na teoria construcionista de Papert, com o intuito de estimular o estudo associado as áreas de Ciências Exatas. Surgiu utilizando campos de conhecimento interdisciplinares, propondo um trabalho pedagógico de forma integrada com o objetivo de incentivar a curiosidade, o protagonismo, autonomia e trabalho colaborativo.

No entanto, nos últimos anos tem-se observado o acréscimo de uma letra “A” a esse acrônimo, incorporação o ensino das Artes nesta abordagem, o que conduziu à modificação do acrônimo STEM para STEAM.

A abordagem STEAM [...] as Artes estão agregadas e interligadas às práticas pedagógicas baseadas na cultura digital, valorizando as habilidades e competências e promovendo a colaboração e interatividade no ensino. As discussões interdisciplinares e transdisciplinares emergem conectadas aos saberes individuais, e às ações organizadoras da Arte, do Design e das novas Tecnologias, comportando-se como agregadores desse diálogo entre as áreas (CAVALHEIRO, 2020, p. 14).

Segundo Cavalheiro (2020, p.14-15), o STEAM tem como objetivo incentivar uma aprendizagem colaborativa, por meio de discussões em grupo para solucionar diversos assuntos e levantar questões em comum relacionados à vida contemporânea, em conjunto de pessoas com diversos saberes, utilizando “a estética emergente da cultura digital e da Arte, traçando um panorama conceitual das teorias da Arte aplicadas a espaços híbridos de educação”.

A abordagem STEAM aborda o ensino das Artes, tornando relevante mencionar Ana Mae Barbosa. Como educadora, pesquisadora sobre Arte-Educação, ela sugere uma nova forma de pensar, refletir e contextualizar a Arte, por meio da **abordagem triangular**³³. Essa vertente visa promover o diálogo reflexivo e o pensamento no contexto sociocultural.

Tal abordagem fundamenta o ensino de Arte no Brasil, no qual podemos fazer alguns paralelos ao STEAM, no qual o tema de aula proposto é contextualizado, depois praticado pelos estudantes e por fim é apresentado. Vale ressaltar que a ordem da proposta pode ser alterada, caso o professor queira, ou seja necessário.

principalmente em instituições privadas de ensino no Brasil. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=5qOvZH2x42c&t=48s>>. Acesso em: 30 de Jan. de 2024.

³³ A abordagem triangular é uma proposta desenvolvida por Ana Mae Barbosa, no qual incentiva democratizar o ensino de artes, foi influenciada pelos autores: John Dewey, Robert Head, Viktor Lowenfeld, entre outros.

A proposta da abordagem triangular é a base teórica que fundamenta o conceito de Arte, no Brasil. Dessa forma, muitas vezes de maneira não discriminada, é possível perceber a abordagem dentro do STEAM, quando um aluno se dirige ao seu trabalho ou processo desenvolvido durante a aula, buscando conexões e reflexões críticas, muitas vezes levando à contextualização sobre a problemática levantada. As habilidades e competências constam na proposta apresentada pela BNCC. Esse é um documento criado para alinhar as escolas de todo o Brasil, entre escolas públicas e particulares, no ensino da Arte para os Ensinos Fundamental e Médio. Buscam seguir os Parâmetros Curriculares Nacionais de 1998 e as Diretrizes Curriculares Nacionais de 2013 (CAVALHEIRO, 2020, P. 17-18).

Segundo Barbosa (2023, p. 119), em um contexto de ensino de Artes e o desenvolvimento de processos de criação, a autora cita que:

A arte é um instrumento imprescindível para a identificação cultural e o desenvolvimento criador individual. Através da arte, é possível desenvolver a percepção e a imaginação para apreender o que acontece com o meio ambiente, aprimorar a capacidade crítica, permitindo analisar a realidade percebida e incrementar a criatividade de maneira a mudar a realidade que foi analisada.

Fazendo um paralelo entre o pensamento de Dewey (1979), tanto Barbosa (2023) quanto a Kastrup (2012) evidenciam a importância das Artes dentro da educação, pelas suas aplicações do ato criativo e desenvolvimento do pensamento crítico e estético, incentivando o trabalho colaborativo relacionados ao ato de experienciar.

No entanto, vale observar que mesmo com o acréscimo do ensino de Artes, a abordagem STEAM sedimenta suas práticas nas áreas de exatas, causando assim uma dissonância acerca das disciplinas na área de humanidades e trabalhar suas possíveis subjetividades. Em encontros e palestras³⁴ de profissionais do ensino de Artes, existe a defesa deste campo como área de conhecimento. Portanto, não deve ser tratada como disciplina recreativa, e que seus conteúdos vão além de pensar em qual cor ou qual tratamento estético terá o projeto final, por exemplo. Mas que a expressão artística, o processo criativo e inventivo se encontram em todo o percurso do desenvolvimento do projeto proposto pelo docente e executado pelo discente. A partir deste ponto, há de se questionar se a abordagem STEAM de fato trabalha os conteúdos e processos de Arte de maneira integrada, ou se os profissionais conseguem dialogar entre si.

Como alternativa para sanar tais dissonâncias entre as disciplinas do currículo básico, as escolas que aderem a tais abordagens, trabalham e planejam o ano letivo em harmonia com

³⁴ As palestras e encontros de profissionais da educação como a Liga STEAM, iniciativa promovida pela Fundação ArcelorMittal e Fundação Banco do Brasil, realizado no Museu do Amanhã do Rio de Janeiro em 2023, e o Encontro de Educadores do Século XXI, iniciativa do sistema Firjan SESI, realizada na Casa Firjan no ano de 2023, também localizada no Rio de Janeiro.

todas as disciplinas em eixos temáticos, separados por bimestres, trimestres e/ou semestres, em que cada segmento desenvolve um projeto final exposto em feiras e encontros com a comunidade escolar. Tais planejamentos foram observados na rede municipal do Rio de Janeiro, onde apresentaremos mais adiante.

Compreendendo que o STEAM integra em suas práticas diversas áreas do saber, buscando ser uma abordagem interdisciplinar, podemos fazer uma relação com o campo de ensino da Expressão Gráfica. Esta, inserida na área da Arte-Educação, é um campo de conhecimento que abrange, além das Artes, as Ciências Exatas, Design, Arquitetura e Tecnologias. Sendo assim, podemos criar paralelos de diálogo entre o ensino de Expressão Gráfica e a abordagem STEAM, sendo uma área de possíveis articulações com o *Maker* na Educação e suas práticas pedagógicas, na qual uma aprendizagem experimental e inventiva pode colaborar no processo criativo no desenvolvimento de projetos e soluções e invenções de problemas.

2.5 MAKER NA EDUCAÇÃO E A REDE MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO: GINÁSIOS EDUCACIONAIS TECNOLÓGICOS (GETS)

Um dos maiores desafios enfrentados por nosso país é enfrentar questões causadas pelas desigualdades sociais, que conseqüentemente geram desigualdade educacional, sendo a educação uma pauta de suma importância e debate no cotidiano do brasileiro. Como possíveis soluções para enfrentamento destas problemáticas enfrentadas pela educação, é possível identificar investimentos por parte das instituições privadas e públicas, na inserção de tecnologias digitais nos espaços escolares, com ferramentas que auxiliem nas práticas pedagógicas, as promovendo segundo às tendências globais e as demandas do século XXI, e aproximando-as assim das vivências e experiências do estudante.

Dessa maneira, as práticas pedagógicas passam por constantes transformações e ressignificações, e a partir destas reflexões podemos citar Delors et al. (2003), que para UNESCO, propôs a defesa de quatro pilares da educação, que são: *aprender a conhecer*, *aprender a fazer*, *aprender a viver juntos* e *aprender a ser*, no qual o processo de ensino aprendizagem se adequa às demandas sociais dos estudantes, sendo assim o autor cita que:

Para poder dar resposta ao conjunto das suas missões, a educação deve organizar-se em torno de quatro aprendizagens fundamentais que, ao longo de toda a vida, serão de algum modo para cada indivíduo, os pilares do conhecimento: ***aprender a***

conhecer, isto é adquirir os instrumentos da compreensão; *aprender a fazer*, para poder agir sobre o meio envolvente; *aprender a viver juntos*, a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas; finalmente *aprender a ser*, via essencial que integra as três precedentes. É claro que estas quatro vias do saber constituem apenas uma, dado que existem entre elas múltiplos pontos de contato, de relacionamento e de permuta (DELORS, 2003, p. 89-90). [Grifo nosso].

Tendo o documento da UNESCO como parâmetro a educação, no ano de 2022, o Ginásio Educacional Tecnológico³⁵, também conhecido como GET, é implementado como um novo programa de ensino da Secretaria Municipal de Educação³⁶ (SME) do Rio de Janeiro. O GET Elza Soares foi a primeira unidade inaugurada, sendo a matriz deste novo modelo escolar, situada no bairro da Zona Norte, Rocha. Os GETs são responsáveis pelos segmentos do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental, segundo a SME Rio, a iniciativa é inspirada por pesquisas de universidades como *Stanford* e *Columbia* e tem como premissa que o conteúdo didático seja abordado a partir de questões e necessidades reais, vividas e trazidas pelos próprios alunos.

Como podemos analisar o mapa (fig. 3) e os gráficos (fig. 4 e 5) a seguir, é possível observar um maior emprego por parte da prefeitura carioca na implementação de GETs nas Zonas Norte e Oeste, cujas áreas são as mais desprovidas de recursos públicos do município do Rio de Janeiro.

³⁵ Inicialmente o nome utilizado pelo novo modelo de ensino da Prefeitura do Rio era Ginásio Experimental Tecnológico, porém no ano de 2023 ocorreu uma reformulação, passando a ser Ginásio Educacional Tecnológico. Tal reformulação foi observada durante visitas de campo a novas escolas, e nas divulgações em plataformas digitais.

³⁶ Segundo dados disponibilizados pela SME Rio, no ano de 2022, a rede pública de ensino do município do Rio de Janeiro foi considerada a maior rede de ensino da América Latina em unidades escolares. São 1.543 unidades próprias e quase 670 mil alunos (669.504) atendidos na cidade, do berçário ao ensino fundamental. A quantidade de alunos atendidos pela rede do Rio é maior que a população total de oito capitais do Brasil, como por exemplo, Cuiabá, Porto Velho e Florianópolis. Fonte: <<https://www.rio.rj.gov.br/web/sme/exibenoticias?id=14123825>>. Acesso em: 01 de Nov. de 2023.

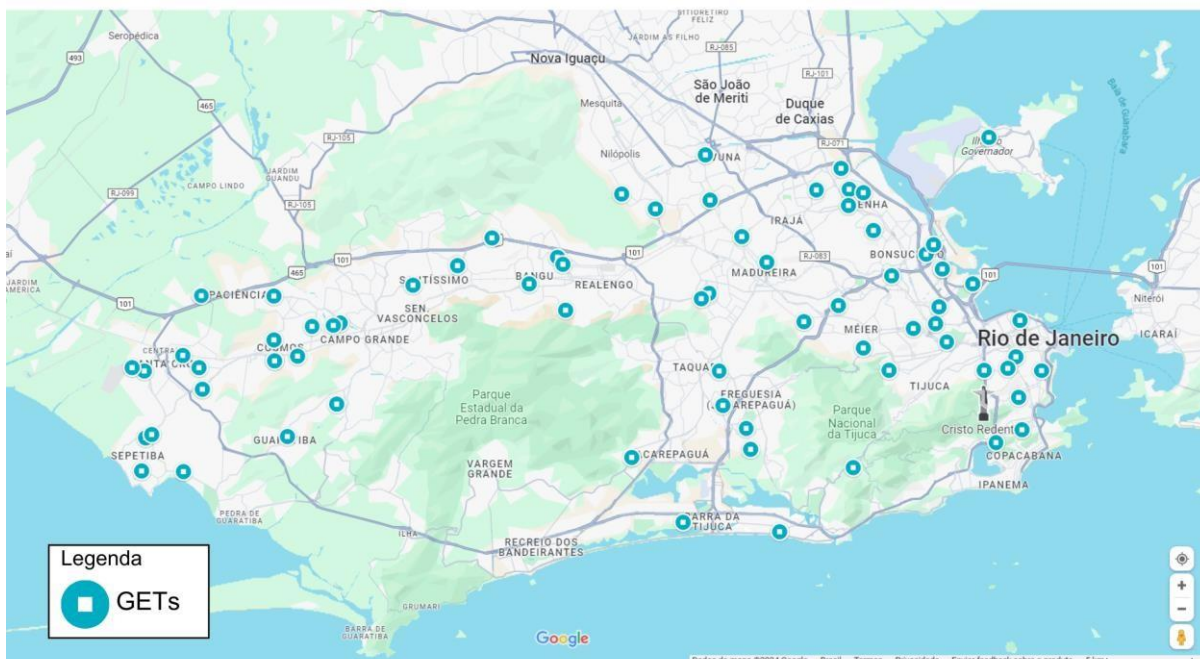


Figura 3 - Mapeamento dos GETs no Município do Rio de Janeiro. Elaborado pela autora. Fonte: SME Rio.

Conforme os dados obtidos pelo site da Prefeitura do Rio de Janeiro, até o momento da entrega desta pesquisa, foram inaugurados setenta e sete (77) GETs. Sendo distribuídos pelo município do Rio de Janeiro às seguintes quantidades: oito (8) escolas na Zona central/Portuária, quatro (4) escolas na Zona Sul, vinte e nove (29) na Zona Norte e trinta e seis (36) na Zona Oeste. Vale salientar que algumas escolas são localizadas no mesmo endereço, como é o exemplo de alguns GETs no complexo da Maré e no bairro Jesuítas em Santa Cruz.

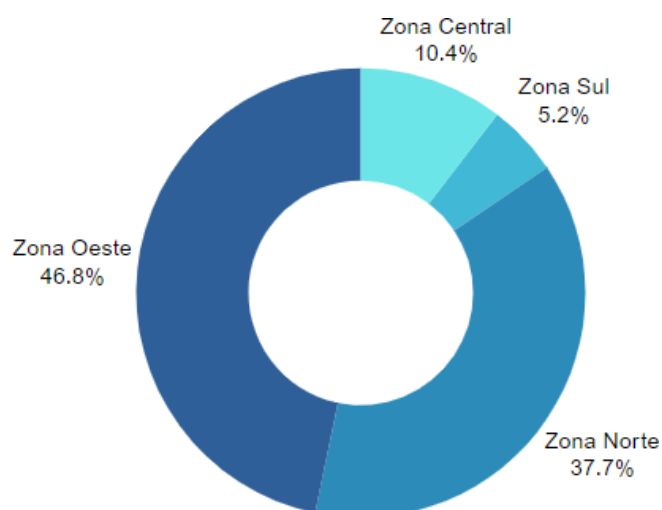


Figura 4 - Gráfico: Percentual de Distribuição dos GETs no Município do Rio de Janeiro - Elaborado pela autora. Fonte: SME Rio.

Dessas setenta e sete (77) escolas³⁷, quarenta e quatro (44) são responsáveis pelos estudantes do Ensino Fundamental 1, trinta (30) pelo Ensino Fundamental 2 e três (3) escolas são responsáveis por ambos os segmentos, como podemos observar no gráfico a seguir.

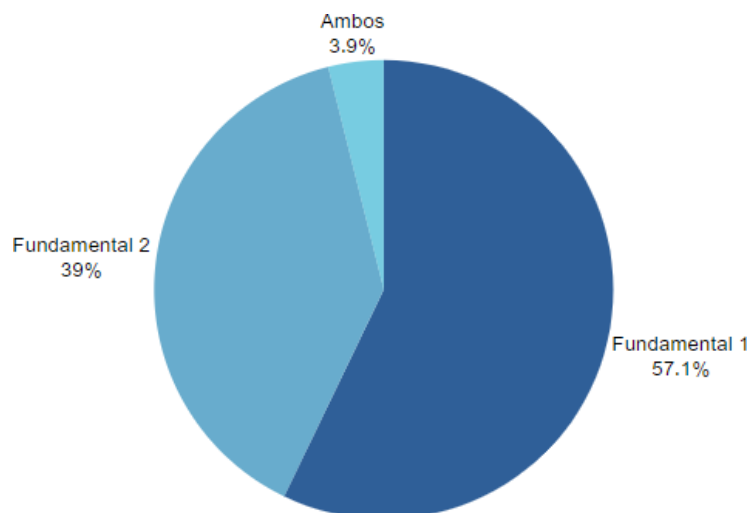


Figura 5 - Gráfico: Percentual de Segmentos Educacionais - Elaborado pela autora. Fonte: SME Rio.

Constata-se, portanto, que o *Maker* manifesta-se em espaços educacionais. Ele se apropria de recursos digitais em um processo de “aprender fazendo”. Projetos são elaborados e desenvolvidos, baseados em uma aprendizagem inventiva e problematizadora.



Figura 6 - Fachada do GET Elza Soares. Fonte: SME Rio.

³⁷ Dados coletados por meio das divulgações da SME Rio até o momento de apresentação desta pesquisa. Disponível em: <<https://educacao.prefeitura.rio/get/>>. Último acesso em: 30 de Jan. de 2024.

A proposta educacional dos GETs torna os estudantes protagonista na construção do conhecimento. Esta abordagem horizontal da sala de aula incentiva o aluno a exercer autonomia e pensar em soluções criativas e inovadoras.



Figura 7 - Material de Divulgação do GET Luís Carlos da Fonseca. Fonte: SME Rio.



Figura 8 - Material de Divulgação dos GETs. Fonte: SME Rio.

Como podemos observar nas publicações das redes sociais da SME Rio, os GETs³⁸ visam trabalhar as questões do *Maker* na educação, praticando o “mão na massa” e o “aprender fazendo”, por meio da interdisciplinaridade, utilizada na abordagem STEAM, na qual as ferramentas didáticas e os projetos são realizados nos laboratórios.

2.5.1 Colaboratório: Espaço *Maker* da SME Rio

Nos GETs as disciplinas curriculares procuram trabalhar em consonância, e o principal ambiente para criação de projetos são os laboratórios, que segundo a SME Rio, é o coração da escola. O laboratório é um espaço, onde o professor regente da turma trabalha em conjunto com o professor articulador (responsável pelo laboratório e da manutenção dos recursos educacionais ali encontrados). O principal objetivo deste espaço é explorar conceitos existentes na Cultura *Maker*. Nele adota-se a abordagem STEAM, a qual se apropria de tecnologias analógicas e digitais, para apoiar e auxiliar o processo de ensino aprendizagem. A abordagem de planejamento integrado permite que toda a escola converse sobre o Currículo Carioca³⁹.

O termo laboratório, além de sua origem no verbo colaborar, é também um termo freiriano, onde Paulo Freire em seu livro, *Pedagogia do Oprimido* (1987), registra a teoria dialógica da ação “os sujeitos se encontram para a transformação do mundo em co-laboração” (FREIRE, 1987, p. 96). Constitui-se de um jogo de palavras no qual laboratório significa um espaço de laborar, existindo uma reação, portanto com o ato de trabalhar, fazer e produzir conhecimento, ou seja, um espaço de trabalho colaborativo.

Observando o layout dos espaços *makers*.⁴⁰ podemos constatar uma reorganização do ambiente de sala de aula usual, onde nos espaços tradicionais as cadeiras e mesas eram dispostas em fileiras. Já nos laboratórios o espaço e a disposição das mesas, cadeiras, quadros, e até de

³⁸ A SME Rio divulga nas plataformas digitais o seu novo projeto educacional fazendo vínculo as questões trabalhadas no *Maker* na educação, dando ênfase a abordagem STEAM, como podemos observar pelos seguintes links: <https://www.instagram.com/sme_carioca/> e <<https://educacao.prefeitura.rio/get/>> Acesso em: 23 de Mar. de 2023.

³⁹ O Currículo Carioca foi elaborado no ano de 2020, pela subsecretaria de Ensino da SME-Rio, onde orienta os conteúdos abordados na Rede Pública Municipal de Ensino do Rio que contempla as diretrizes estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular.

⁴⁰ Importante destacar que para a elaboração desta planta esquemática (fig.9), foram usadas como base os espaços *makers* visitados como o *FabLab* Casa Firjan, em Botafogo, e o Espaço Conceito do Centro Cultural do Banco do Brasil, no Centro do Rio de Janeiro, nos quais são locais educativos não formais, para promover, de forma gratuita, conhecimentos tecnológicos.

ampliação de paredes, é um meio que pode contribuir para o processo de ensino aprendizagem e tornar enfatizando a autonomia e protagonismo dos discentes. Com a difusão das teorias progressistas de ensino, o debate por uma educação mais horizontal, coloca em discussão a hierarquização de saberes, o que Freire chama de “ensino bancário”. Este último, por sua vez atribuindo ao estudante um papel simplório de “depósito” de conhecimentos. Portanto, não só estes métodos de ensino começaram a entrar em questão, mas também o espaço escolar, em suma as salas de aula.

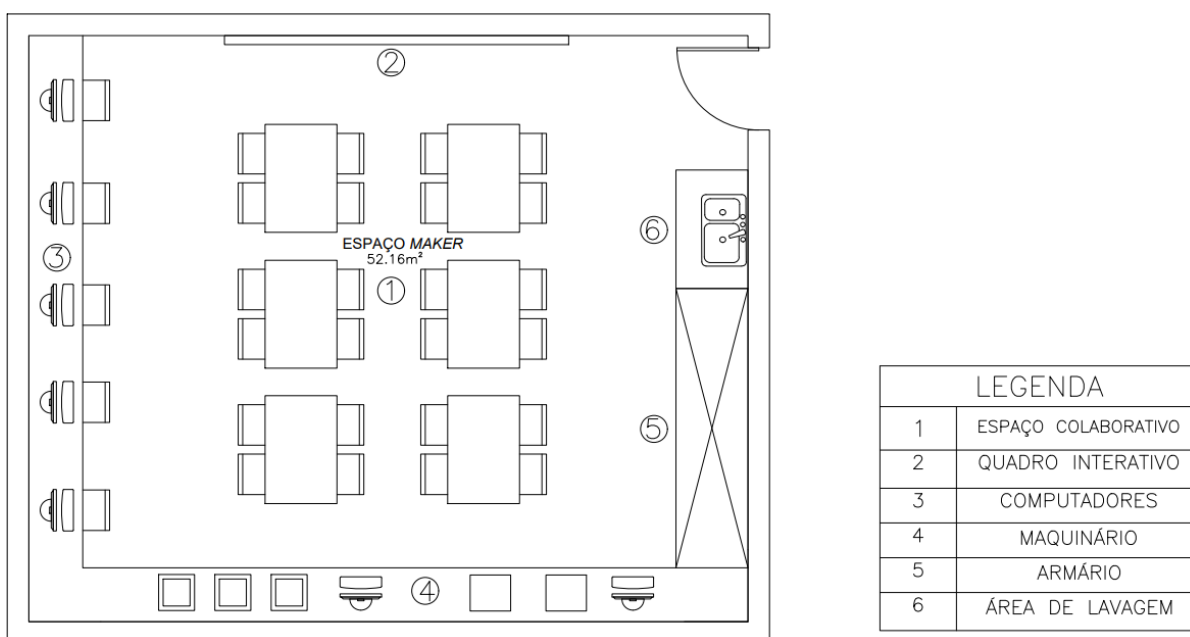


Figura 9 - Planta Esquemática: Espaço *Maker*.

Como podemos ver nas imagens a seguir os espaços *makers* possuem um layout que se assemelham entre si. Normalmente os espaços são organizados com mesas e cadeiras formando uma única ilha ou dividindo as pessoas em grupos, dando esse sentido de trabalho colaborativo um dos ideais da abordagem *maker*, fortalecendo um senso de comunidade para com aqueles estudantes. Nada se dá de forma isolada, mas em conjunto. A configuração de como as cadeiras são organizadas muda de forma significativa a dinâmica em sala de aula, a tornando mais interativa, onde a troca de ideias e saberes são incentivados.



Figura 10 - Colaboratório do GET Elza Soares. Fonte: Acervo da Autora.



Figura 11 - Colaboratório do GET Osmar Paiva Camelo. Fonte: Acervo da Autora.

No projeto institucional dos GETs, a Cultura *Maker* está inserida no sentido de criar uma cultura escolar por meio de um entendimento de pertencimento e consciência sustentável, trabalhando a proatividade e a criatividade. Sendo assim, a questão da sustentabilidade é um dos fios condutores das atividades na instituição de ensino, mobilizando toda a comunidade ao redor da escola perante ao assunto. Parte do material reciclado tornam-se materiais didáticos e os demais são coletados com parceiros feitos pela diretoria do GET Elza Soares⁴¹. Ainda é possível identificar a abordagem *Maker* às suas práticas escolares e que as mesmas são amparadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo Carioca⁴², cuja base se estrutura nas habilidades curriculares aplicadas em sala de aula e nos laboratórios.

O espaço físico do laboratório, conta com recursos analógicos e ferramentas digitais como: impressora 3D, *tablets* e computadores, aparatos eletrônicos (*leds*, resistores, arduínos, *micro:bits*, etc), entre outros, de forma que o papel do professor articulador tem grande importância na dinâmica de integrar os conteúdos abordados em sala de aula em parceria com os professores regentes. Visa, ao professor articulador, elaborar o desenvolvimento dos projetos alinhados com as vivências e necessidades dos estudantes e da comunidade ao redor da escola, portanto, para isso, presume-se um profissional habilitado para tal.

Vale ressaltar que em espaços *makers*, em geral, incluindo os laboratórios, a disposição do espaço é fundamental para que os estudantes trabalhem de forma colaborativa e em equipe, criando assim um entendimento de comunidade. Segundo Resnick (2020, p. 97-98), quando sua equipe do *MIT Media Lab* desenvolveu a comunidade *on-line Scratch*⁴³, um dos objetivos principais era a criação de um ambiente onde os membros da comunidade respeitassem, apoiassem e se importassem uns com os outros, promovendo uma cultura de respeito, mesmo em um ambiente virtual.

⁴¹ Os GETs seguem os ODS, que são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, estabelecidos pela Assembleia Geral das Nações Unidas (ONU), em que as 17 metas globais fazem parte de ações a fim de acabar com as desigualdades sociais, preservar o meio ambiente e reverter as crises climáticas, garantindo que as pessoas e as gerações futuras, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Fonte: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 23 de Mar. de 2023.

⁴² Disponível em: <https://www.multirio.rj.gov.br/media/PDF/pdf_6123.pdf>. Acesso em: 30 de Jan. de 2024.

⁴³ O *Scratch* é um site desenvolvido pelo grupo de pesquisa do *MIT Media Lab*, no ano de 2007, onde é possível desenvolver animações, jogos e histórias interativas, expressando interesses pessoais, para ensinar a lógica de uma linguagem de programação em blocos. Você pode acessar o *Scratch* de forma *on-line* – tendo acesso a sua comunidade – ou de forma *off-line*, fazendo seu download para o computador ou *tablet*, tendo como público alvo crianças e adolescentes.

A cultura de respeito é essencial para o funcionamento dos espaços *makers*. Ela não se baseia apenas na valorização da gentileza e comportamento respeitoso, mas também na prática de bons cuidados com os equipamentos disponíveis em sala de aula. Para que isso ocorra de forma efetiva, é necessário fazer acordos e conscientizar por meio de cartazes e lembretes.

Quando as pessoas sentem que estão cercadas por parceiros gentis e respeitosos, têm maior probabilidade de tentar fazer coisas novas e assumir riscos, que são uma parte fundamental do processo criativo. Quando se preocupam com o fato de outras pessoas as ridicularizarem nos comentários ou projetos, tendem a compartilhar menos suas ideias e criações em desenvolvimento. (RESNICK, 2020, p. 98)

Ao observar as práticas de ensino vigente nos GETs, principalmente nos laboratórios, foi possível identificar que antes de partir para a abordagem “mão na massa”, o desenho é utilizado como ferramenta pedagógica fundamental, pois é o primeiro momento em que os educandos expressam e comunicam suas ideias, e esboçam sua criatividade perante às propostas educativas, explorando o pensamento criativo, as experiências pessoais e culturais, para depois desenvolver os projetos de forma colaborativa.



Figura 12 - Atividade Escolar sobre Mulheres na Ciência em comemoração ao Dia Internacional das Mulheres.

Fonte: Acervo da Autora.



Figura 13 - Atividade Escolar utilizando o Desenho como Ferramenta Didática. Fonte: Acervo da Autora.



Figura 14 - Projeto sobre Educação Ambiental exposta na Feira de Ciências do GET Elza Soares. Fonte: Acervo da Autora.

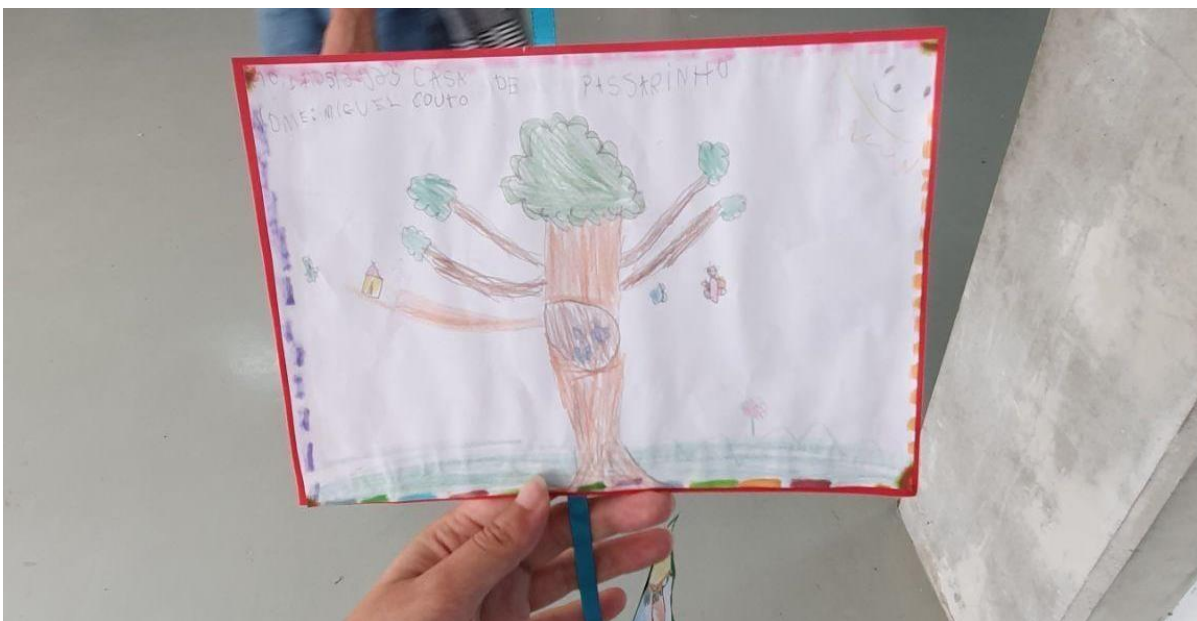


Figura 15 - Detalhe sobre o uso do Desenho como Ferramenta Didática. Fonte: Acervo da Autora.

A partir do exposto acima vale indagar se é possível fazer um paralelo entre a abordagem *maker* e o campo da Expressão Gráfica, entendendo que este tem como intuito a representação de ideias ou conceitos por meio do desenho. Segundo Ostrower (1989, p. 5) o ato criador é um aspecto fundamental da natureza humana, que abrange imaginação, sensibilidade, individualidade e contexto cultural. Portanto, a criatividade envolve uma interação complexa e dinâmica entre a imaginação e a razão, envolvendo também a capacidade de conectar ideias, conceitos e experiências. Conforme observado, no GET a conexão das ideias se dá inicialmente pelo desenho.

No próximo capítulo iremos nos aprofundar a respeito de possíveis diálogos que o ensino de Expressão Gráfica pode vir a contribuir para a abordagem *Maker* na educação. O uso do desenho como articulador de ideias busca ser um recurso educacional fundamentado como uma linguagem visual de registro, expressão pessoal e cultural, instrumento de visualização, organização de raciocínio, e conceito descritivo.

3. MAKER E O ENSINO DE EXPRESSÃO GRÁFICA: O DESENHO COMO ARTICULADOR DE IDEIAS

Nos capítulos anteriores abordamos sobre o tema Cultura *Maker*, tangenciando as questões acerca de cultura e educação, onde o ser humano é resultado do contexto cultural em que foi socializado (LARAIA, 2001), no qual o ato criador e do fazer são inerentes ao ser humano (OSTROWER, 1989), e suas práticas e produções artísticas e culturais são transmitidas por meio da socialização, experimentação e a educação.

Observamos também que é na escola e no contexto de cultura escolar, para além do seu papel social de transmissão de conhecimento e formação, mas como espaços socioculturais do fazer, que a Cultura *Maker* vem se inserindo como prática educativa no qual podemos vislumbrar o *Maker* na educação.

A partir do entendimento de que os ambientes educacionais e as práticas *Makers* corroboram e potencializam o fazer, ou seja, o “aprender fazendo”, baseados em uma aprendizagem inventiva e criativa, cujo objetivo final é o desenvolvimento de projetos, buscamos relacionar o fazer com o uso do desenho e das atividades da Expressão Gráfica. Compreendendo que este campo de estudos traz conceitos fundamentais para a concepção de projetos, ou seja, princípios para a elaboração de cultura material. Sendo a utilização do desenho como uma ferramenta preliminar da linguagem visual para registro, comunicação, documentação, expressão e articulação ideias para possíveis soluções ou invenções de problemas.

“A educação como prática da liberdade é um jeito de ensinar que qualquer um pode aprender.” bell hooks, *Ensinando a transgredir: A educação como prática da liberdade*, 2013.

3.1 O DESENHO COMO ARTICULADOR DE IDEIAS NA EDUCAÇÃO ESCOLAR

O autor Maynard (2005, p. 33-34) relata a trajetória e função do desenho presente ao longo da história, desde a pré-história até os dias atuais, como importante objeto de estudo que nos evidenciam os costumes, tradições e entre outras características de determinadas épocas e como o desenho procura adaptar-se às diferentes culturas. Sendo um meio de comunicar, expressar e articular ideias, com o uso de diferentes técnicas de representação e processos de criação visual com o propósito de transmitir uma mensagem.

Segundo Vygotsky (1991, p. 75-77), o desenho é uma habilidade fundamental, começando quando a linguagem falada já é avançada e tornando-se habitual a criança como uma extensão de sua memória, sendo um estágio preparatório ao desenvolvimento da linguagem escrita das crianças, “[...] o desenvolvimento da linguagem escrita nas crianças se dá, conforme já foi descrito, pelo deslocamento do desenho de coisas para o desenho de palavras [...]” (VYGOTSKY, 1991, p. 77).

Tendo como ponto de partida as ideias de Vygotsky, podemos constatar que o desenho é uma habilidade inerente ao desenvolvimento das crianças. No qual, os primeiros desenhos são realizados de forma recreativa e muitas vezes imitativa, rabiscando qualquer superfície que se sintam confortáveis. O desenho como possibilidade de registro, seja da fala, de uma memória, de uma brincadeira ou ideia, tem um grande potencial para ser trabalhado na Educação Infantil, sendo aproveitado muitas vezes apenas pelos professores especialistas, principalmente nos primeiros anos escolares, indo além de uma tarefa recreativa.

O brincar, o pensar e o fazer, por meio do desenho, faz parte do ensino aprendizagem das crianças estimulando o desenvolvimento cognitivo, afetivo e a coordenação motora, onde as crianças experimentam, representam e expressam o mundo ao seu redor e também seus sentimentos. Consoante Derdyk (2020, p.17), o desenho faz parte de um repertório cultural, que reflete também na vida adulta:

O desenho do adulto e o desenho da criança não são produções estanques: ambos participam do patrimônio humano de aquisição de conhecimento, complementando-se, remetendo-se. Surgem muitos pontos de reflexão, de convergência e antagonismo no confronto entre a produção gráfica infantil e o universo cultural do adulto.

No contexto de ensino de Artes Visuais e Expressão Gráfica, o uso do desenho é fundamental na articulação didática da Arte-Educação, sendo uma ferramenta ou instrumento que potencializa a expressividade e subjetividade do educando, sendo essencial para o arte-educador, principalmente nos anos escolares iniciais, onde a avaliação de garatujas e rabiscos aparentemente sem função educativa, possuem importância na prática das linguagens expressivas e gráficas.

A instrumentalização do educador requer a vivência da linguagem gráfica, pois constata-se lacunas na formação, seja pelo sistema escolar, seja por impedimentos de ordem familiar, social e cultural. A vivência prática propicia ao educador mais perguntas, confrontos, espelhamentos, delineando possibilidades expressivas, principalmente quando se tem à mão novos repertórios gráficos, que atualizam e preenchem esses vácuos em nossa formação (DERDYK, 2020, p. 21).

Segundo Morais (2012), desenho tem seu significado atrelado a palavra *desígnio*, que significa, ideia de realizar algo, vontade, intenção ou propósito. Com base nessa reflexão, o desenho como linguagem apresenta-se como um meio não só de comunicar ou expressar, mas também de articular ideias, verbo cuja etimologia significa, unir, pronunciar ou proferir com clareza.

Derdyk (2020, p. 25) cita que “os sistemas educacionais, por força das circunstâncias estão mais voltados para uma educação técnica e profissionalizante, postura essa que inibe um ato perceptivo, condicionando-o a uma visão temporal e histórica”. Em contraponto com tal abordagem, a autora destaca a necessidade de conceber a história onde a investigação, exploração e experimentação sejam incentivados, entendendo que a história passa por transformações constantes, “a história pode fazer a todo momento: o ser humano é seu grande inventor e sua grande invenção” (DERDYK, 2020, p. 25), ou seja, um fazer-se social e histórico.

Conforme a autora, o desenho como linguagem gráfica, que atravessa a história, é uma fonte de criação e invenção como exercício da inteligência, para além de uma ferramenta, é uma ação de moldar um projeto mental, que nos revela e aproxima do objeto desenhando (DERDYK, 2020, p. 27-34). Com isso, podemos fazer uma reflexão entre os autores Maynard e Derdyk sobre a multiplicidade do desenho, com as citações a seguir:

O desenho como linguagem para a arte, para a ciência e para a técnica é um instrumento de conhecimento, com grande capacidade de abrangência como meio de comunicação e de expressão. As manifestações gráficas não se restringem somente ao uso do lápis e papel. (DERDYK, 2020, p.27)

O resultado é que o ato de desenhar, com pouco material e esforço envolvidos, é capaz de muitas variações e, portanto, de transmitir muita informação. Um ponto inicial é bastante significativo para nosso trabalho em ontologia social é que essa informação destina-se aos seres humanos, uma espécie notavelmente visual, cuja visão (binocular) é especialmente sensível à detecção de bordas e contornos. Além disso, os desenhos, por não encobrirem seus processos, deixam registros das ações físicas que os originaram. Dado que cerca de um quinto do cérebro humano é totalmente dedicado à visão e o dobro disso lida com processamento visual, motor, espacial e afins, muitos desenhos tiram vantagem disso. De fato, desenhos técnicos e mecânicos precisam evitar isso, enquanto outros tipos dependem de os espectadores "completarem" seus traços de maneira imaginativa. Poderíamos explorar mais sobre esse tipo de "para" (para o sistema visual humano evoluído), mas vamos usar a palavra de forma mais geral. O fato de os desenhos serem destinados a perceptores e usuários humanos já implica propósitos e causas finais, devido ao simples fato de que os desenhos são artefatos: coisas feitas intencionalmente, com propósitos de uso - frequentemente múltiplos. (MAYNARD, 2005, p. 35. Tradução nossa)

Segundo os autores, o desenho possui um caráter interdisciplinar, envolvendo diversas áreas do conhecimento, podendo auxiliá-los no desenvolvimento de ideias. A utilização do desenho, seja no contexto do desenho artístico e/ou gráfico, como recurso visual para exemplificação ou assimilação de algum conteúdo (em um contexto educacional de pessoas videntes) objetiva dinamizar o processo de aprendizagem.

Com isso, podemos fazer uma reflexão, onde o *Maker* na educação e a abordagem interdisciplinar STEAM, utilizam o desenho como elemento artístico/científico e ferramenta preliminar do projeto, vislumbrando uma contribuição para a articulação de ideias, em uma aprendizagem inventiva, antes da elaboração do protótipo ou artefato final, conforme pontuaremos mais adiante.

3.1.1 Desenho: ideia, forma e projeto

O desenho como linguagem visual, é utilizado como meio de comunicação, manifestação, expressão, representação e/ou registro de ideias, que ao longo da história foi se adaptando às diferentes culturas e às necessidades sociais. E por sua vez representando um caráter formativo amplo, indo desde o desenho artístico até o desenho projetivo.

Partindo desta compreensão, o desenho é uma habilidade desenvolvida no campo de ensino das Artes Visuais e da Expressão Gráfica. Esta última, enquanto área de conhecimento, objetiva o desenvolvimento da capacidade de organização visual e dimensionalização do espaço ou objeto, por meio de representações bidimensional e/ou tridimensional, com a utilização de ferramentas analógicas e digitais, fundamentadas nas bases teóricas da Forma e Geometria.

Conforme Wong (1998, p. 41), em sua obra *Princípios da Forma e do Desenho*, conceitua o Desenho como base de criação da linguagem visual, divergindo da linguagem escrita e falada, podendo possuir ou não, regras estritamente estabelecidas. Porém, com uma compreensão aprofundada de seus princípios, conceitos e de seus elementos, em consequência, ampliaria a capacidade de organização espacial do desenhista. Em virtude disso, o autor aborda que todos os elementos visuais constituem geralmente do que é chamado de Forma, e maneira a qual é construída ou organizada, é frequentemente relacionada a uma “estrutura”, onde seus elementos conceituais, como ponto, linha, plano, são abstratos até tornarem-se forma por meio de um desenho bidimensional. Já outro elemento que constitui a forma, o volume, permanece ilusório neste tipo de desenho (bidimensional), mas que ganha caráter substancial quando materializada no mundo tridimensional (WONG, 1998, p. 44-45).

Seguindo essa linha de pensamento, referente aos conceitos sobre Desenho e Forma, podemos fazer uma reflexão que são elementos trabalhados na Geometria Gráfica, sendo um ramo dentro da Matemática, que estuda as propriedades e relações dos pontos, das linhas, das superfícies, das formas e dos sólidos no espaço. Área fundamental em diversas áreas de conhecimento, como: as Engenharias, Arquitetura, Design, entre outras, permitindo a compreensão e a descrição de formas, padrões e estruturas presentes no mundo ao nosso redor, além de fornecer ferramentas para resolução de problemas práticos e teóricos. Portanto, podemos vislumbrar que o Desenho, a Forma e a Geometria são complementares entre si.

Compreendendo isso, o Desenho enquanto área inerente do campo de Expressão Gráfica, trabalhando elementos visuais, tem papel de destaque na formação de habilidades específicas: artísticas e técnicas/científicas. O desenho, como o primeiro ato, é mais que representação – é ideação/idealização. O ato de ideação, pensamento ou imaginação, permite resolver ou inventar problemas em um sentido amplo, não só de disciplinas, mas da experiência humana. Por isso, consideramos que seu papel não se limita a Arte. A habilidade de desenhar existe além do campo artístico, permeando outras áreas e competências. Nesta percepção, podemos fazer referência a Maynard (2005, p.35) sobre o fato de o desenho ter propósitos múltiplos, ultrapassando, portanto, o campo artístico.

O desenho feito intencionalmente contendo propósitos múltiplos, no qual busca ter um caráter universal, de interpretação visual e definição simples, utiliza por meio de representações das propriedades de uma figura ou sólido no espaço. Este deve seguir regras e normas que

estabelecem com rigor significados para linhas, letras e símbolos distintos. Símbolos estes que são interpretados, e auxiliam no desenvolvimento, elaboração ou realização de projetos e/ou artefatos, ou seja, um Desenho Projetivo⁴⁴ (NASCIMENTO, MARTINS e JESUS, 2022, p. 157).

Segundo Lima (2007, p. 59), o desenho é visto como um substituto do objeto quando relacionado ao grafismo técnico. O autor destaca que existe “associação do pensamento matemático ao desenho, objetivando a construção, cuja eficácia depende dessa exatidão”. Neste sentido, com o propósito de ser universal, ele propõe-se não somente a expressar e comunicar uma ideia, mas registra-la e documenta-la contribuindo assim para articular essas ideias de forma clara e objetiva.

A comunicação gráfica de qualquer intenção construtiva efetua-se, sobretudo, por relações de medida, uma vez que requer a máxima objetividade de leitura e viabilidade construtiva. Opera, à partida, por uma relação quantificada do objeto, mas não exclui completamente aspectos qualitativos do mesmo, que, quando importantes para o seu entendimento, figuraram através de sinais codificados. O desenho técnico adota a representação da forma do objeto mediante uma relação abstrata, em prejuízo da aparência. Esta característica pode rever-se no uso preferencial e convencional das projeções ortogonais e axonometrias, sistemas que permitem manter inalteradas as relações de medida; ao contrário da perspectiva linear (rigorosa), da perspectiva subjetiva ou mesmo da ideia de olho inocente, que pretendem dar uma ilusão da realidade (LIMA, 2007, p. 59).

Em um contexto de ensino aprendizagem, as disciplinas de Expressão Gráfica, estão presentes em diversos cursos de graduação como: Arquitetura, Design, as Engenharias, Licenciatura em Expressão Gráfica, além de cursos tecnológicos integrados ao Ensino Médio e em algumas escolas da Educação Básica. Entende-se que elas tenham como objetivo principal desenvolver a visão espacial do discente. Por conta disso, são abordados conteúdos referentes ao Desenho Geométrico, Geometria Descritiva, Perspectivas, Desenho Projetivo, entre outros temas pertinentes.

Vale destacar que, apesar de o curso de Licenciatura em Expressão Gráfica ter como objetivo principal a formação de professores para a Educação Básica de ensino, disciplinas relacionadas aos conteúdos de representação gráfica não são obrigatórias no currículo regular do Ensino Básico. Porém em um contexto educacional do estado do Rio de Janeiro, tais

⁴⁴ O matemático francês Gaspar Monge (1746-1818) em seu livro, *Géométrie Descriptive*, publicado no ano de 1799, no qual sistematizou estudos distintos de outros teóricos, que culminaram no campo de conhecimento da Geometria Descritiva. Esta área de estudo utiliza o Sistema Projetivo Mongeano, no qual objetiva representar objetos de três dimensões em um plano bidimensional e, a partir das projeções, determinar distâncias, ângulos, áreas e volumes em suas verdadeiras grandezas.

disciplinas fazem parte do currículo de poucas escolas, em sua maioria as federais e estaduais, como o Colégio Pedro II e os Colégios de Aplicação da UERJ e UFRJ, e em escolas técnicas federais e estaduais voltadas para a formação técnica e profissionalizante.

Partindo da compreensão que os ambiente educacionais sofreram transformações significativas e precisam adaptar-se às renovações sociais, conforme vimos no capítulo anterior, o mesmo discurso vale quando refletimos sobre o ensino da Expressão Gráfica. Entendendo que atualmente esta área de conhecimento intersecciona-se e integra-se de forma interdisciplinar com outras áreas do saber, englobando conteúdos das áreas das Ciências Exatas, Tecnologia e das Artes, visando a construção de competências e habilidades gráficas, associadas às novas tecnologias digitais. Góes (2013, p. 20) cita que:

Expressão Gráfica é um campo de estudo que utiliza elementos de desenho, imagens, modelos, materiais manipuláveis e recursos computacionais aplicados às diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de apresentar, representar, exemplificar, aplicar, analisar, formalizar e visualizar conceitos. Dessa forma, a Expressão Gráfica pode auxiliar na solução de problemas, na transmissão de ideias, de concepções e de pontos de vista relacionados a tais conceitos.

Entendendo que a utilização de recursos educacionais analógicos e digitais são fundamentais para auxiliar no ensino aprendizagem da educação gráfica, podemos fazer um paralelo com o *Maker* na educação, que se apropria da utilização das ferramentas digitais aliado a uma abordagem interdisciplinar STEAM. Compreendendo que o ensino de Expressão Gráfica, inserido no contexto da Arte-Educação, campo de ensino este, que atravessa outras áreas do conhecimento, podemos constatar um diálogo entres estas ambas áreas (STEAM e Expressão Gráfica) pelo seu caráter multidisciplinar.

Deste modo, o *Maker* por meio do “aprender fazendo” cria possibilidades de práticas pedagógicas no desenvolvimento de projeto e/ou artefatos, baseado em uma aprendizagem de problematização e inventiva. Portanto, o ensino da Expressão Gráfica pode vir a contribuir para a construção de competências gráficas e no processo criativo, ou seja, o ato de criar projetos, projetar e também desenvolvê-los.

Para destacar a integração do *Maker* com a Expressão Gráfica seguiremos entendendo este campo de conhecimento, suas competências formativas e profissionais.

3.1.2 Expressão Gráfica como área do conhecimento do fazer

Como mencionado, o campo de estudo da Expressão Gráfica utiliza do desenho como habilidade fundamental, não só para comunicar, expressar e articular ideias, mas para representar, exemplificar, documentar e registrar graficamente objetos e artefatos, utilizando recursos analógicos e digitais.

Neste contexto, Wong (1998, p. 41) diz que:

[...] o desenho é um processo de criação visual que tem propósito. Diversamente da pintura e da escultura, que constituem a realização das visões pessoais dos artistas, o desenho preenche necessidades práticas. Um trabalho de desenho gráfico deve ser colocado diante do olhar do público e transmitir uma mensagem predeterminada.

Batista (2017, p. 33), em sua dissertação propõe uma universalização do ensino de Expressão Gráfica, que por sua vez, constata duas áreas educacionais onde o Desenho pode ser identificado em termos de “conteúdos, competências e contribuições para a formação humana: **graficacia e modelagem**”.

Segundo a autora a palavra **graficacia** (graphicacy), termo denominado pelos geógrafos W. G. V. Balchin e Alice M. Coleman, sendo uma habilidade intelectual necessária para expressar conhecimentos cujas palavras (literacia)⁴⁵ ou notação matemática (numeracia)⁴⁶ não são comunicadas de forma eficaz (Ibid, id).

Sobre a questão da **modelagem**, Archer (2005, p. 10-11 *apud* BATISTA, 2017, p. 35-36), destaca a existência de uma outra área na educação, que complementa as ciências naturais e às humanidades. Compreendendo o “conhecimento prático baseado em sensibilidade, invenção, validação e implementação”. Seus estudos se baseiam na preocupação acerca das necessidades inerentes ao ser humano onde a realização de cultura material, ou seja, construção de objetos e artefatos, é fundamental a sua existência. A seguir podemos visualizar o esquema realizado por Archer (fig. 16):

⁴⁵ Literacia significa ter a habilidade de entender, apreciar e avaliar ideias que são expressas por meio de palavras (ARCHER, 2005, p. 9).

⁴⁶ Numeracia significa ser capaz de entender, apreciar e avaliar ideias expressas na linguagem matemática (ARCHER, 2005, p. 9).



Figura 16 - Áreas de conhecimento - Fonte: Traduzido de ARCHER, 2005, p.12.

O autor⁴⁷ propõe que a área que complementa os demais campos do conhecimento é o Design. Considerando que este campo do conhecimento trabalha o fazer pela linguagem da modelagem, interpretando a palavra “modelo”, como a representação de algo, não somente sobre a construção de cultura material, mas também sobre “as habilidades executivas do fazedor”.

Batista (2017, p. 36-37) parte da reflexão que as habilidades da graficacia e a modelagem, tem o desenho como uma ferramenta fundamental. Sendo possível vislumbrar sua atuação na Educação Básica de modo que seja uma “disciplina formadora de criadores e críticos da cultura material”. Habilidades estas que podem/devem ser desenvolvidas pelos Educadores Gráficos.

A habilidade da modelagem seria, portanto, competência do Desenho assim como a graficacia, compreendendo em seus objetivos educacionais os tipos e funções de desenhos e projetos pelos quais se realiza a cultura material. Também estaria compreendido nesse campo um desenho descritivo, como conceito, entendendo que a visualização de uma imagem pode se dar por informações espaciais escritas ou faladas, como as coordenadas em geometria descritiva e os gráficos estatísticos. (BATISTA, 2017, p.37)

⁴⁷ ARCHER, 2005, *op. cit.*, p.12-13.

Modelagem e graficacia seriam competências trabalhadas em um contexto de educação gráfica, possuindo a **desenhística** como uma competência intermediária, somando-se, portanto, a esses saberes listados anteriormente (BATISTA, 2017, p. 39). O uso do desenho para projetar ideias, ambientes, artefatos e mensagens, precisam de conhecimentos metodológicos da projeção. Conhecimentos estes definidos por Medeiros (2004) como desenhística, sendo, portanto, o “estudo sistemático da área do conhecimento cuja representação se efetiva por intermédio do desenho em todas as suas especializações” (MEDEIROS, 2004, p. 133, apud BATISTA, 2014, p. 39).

Ao tangibilizar uma ideia ou conceito, ainda que em uma definição simples por escrito, damos espacialidade e conseguimos posicioná-la em uma hierarquia de pensamentos, ou associá-la a grupos que a contemplem. Garante-se assim não apenas a memória da ideia, mas também a visualização de possibilidades hierárquicas para organizá-la e projetar a partir dela. Há que se discutir e fundamentar o Desenho como linguagem de registro (apontamento do que se vê ou imagina), instrumento de visualização (síntese para a materialização de uma ideia) e organização do raciocínio (materializar para manipular / encaixar / sistematizar / hierarquizar) e conceito descritivo (programação, conjunto de informações que, combinadas, compõem uma nova informação). (BATISTA, 2017, p. 39)

Partindo destas observações, Batista (2017, p. 65), busca estabelecer o ensino de Expressão Gráfica na Educação Básica, como campo de estudo “do mundo artificial e de criação da cultura material, por meio da **graficacia**, da **modelagem**, da **desenhística**, da racionalização do desenho projetivo, [...] além do estudo e aplicação da geometria plana e espacial [...]”. Propondo uma análise acerca dos conteúdos trabalhados nesta disciplina, fundamentada pelo uso da Taxonomia de Bloom⁴⁸, evidenciando os vários tipos de desenho e formas de representação.

Compreendendo os conteúdos trabalhados na disciplina de Expressão Gráfica, elaborados por Batista (2017, p. 66-67) utilizando a da Taxonomia de Bloom, podemos evidenciar que, por meio da graficacia e da modelagem, a possibilidade de diálogo com o fazer. Sendo assim, por meio da articulação ideias no mundo artificial (graficacia) e sua a construção de artefatos ou cultura material no mundo real (modelagem), possuindo como conhecimento intermediário entre as duas áreas a desenhística, como já referido.

No contexto do *Maker* na Educação, o fazer pode ser desenvolvido mediante projetos, com o auxílio de ferramentais analógicas e digitais. Esta última, em especial, no qual utiliza de

⁴⁸ A Taxonomia de Bloom, desenvolvida por Benjamin S. Bloom, também conhecida como Taxonomia dos Objetivos Educacionais, é uma estrutura de organização hierárquica de objetivos educacionais. Trata-se de três domínios do desenvolvimento humano, o cognitivo, relacionado às capacidades intelectuais; o afetivo, que trata dos valores e apreciações; e o psicomotor, que aborda os movimentos corporais (BATISTA, 2017, p. 52).

tecnologias digitais, como por exemplo, programas de Desenho Computacional (CAD) e fabricação digital (Prototipagem), é observável a necessidade de conhecimentos prévios envolvendo geometria e visualização espacial na criação de um modelo tridimensional, sendo fundamentais para confecção efetiva de projetos. Destaca-se que ensino de Expressão Gráfica visa articular e criar possibilidades para a construção de conhecimento e processo de criação dos protótipos/artefatos, entendendo que o desenho é a base para essas construções.

Segundo Batista (2017, p. 14), “o ensino da representação gráfica de teorias matemáticas ainda é dominante no que diz respeito aos conteúdos” na escola básica, dependendo do interesse do professor regente em propor uma abordagem diferenciada relacionada aos conteúdos expostos em sala de aula, logo, o “esforço de atualização parte principalmente de abordagens desses conteúdos contextualizadas com objetos da cultura material como brinquedos e criações artísticas”.

Conforme Batista (2017, p.14) apesar dos esforços por parte dos educadores em contextualizar e criar estratégias que dinamize a aprendizagem de conceitos geométricos, não possuem garantia de serem práticas sistemáticas. A autora propõe o Desenho, para além da geometria, como linguagem de registro, instrumento de visualização e organização do raciocínio. Sendo,

(...) os atributos das representações gráfico-visuais vão além da apresentação de ideias prontas: eles favorecem a codificação de informações, a estruturação de planos e a geração de conhecimento novo em atividades projetuais (artísticas e industriais). Sendo linguagem, o desenho se desenvolve em estágios: rascunhos, bosquejos, esboços. Por permitir o registro de uma realidade ou de uma intenção, o desenho estende, num primeiro momento, as limitações dos sentidos e da memória, mas participa, logo em seguida, na organização do raciocínio (*apud*. MEDEIROS, 2001, p. 5).

Partindo deste entendimento, podemos compreender que o ensino de Expressão Gráfica explora as habilidades do desenho como linguagem elaborada em etapas do fazer (esboço, projeto e execução). Área de conhecimento esta que pode ser trabalhada que em consonância com o *Maker*, visando a articulação de saberes e competências gráficas. A fim de colaborar para o desenvolvimento de uma aprendizagem inventiva, onde estimula habilidades gráficas, construção de artefatos, pensamento estético e crítico no processo de criação, incentivando, assim, o conhecimento científico e tecnológico.

3.2 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE EXPRESSÃO GRÁFICA: HABILIDADES E COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

Ao decorrer da elaboração desta pesquisa, consideramos pertinente ao estudo uma análise sobre a Formação Docente do Educador Gráfico, no qual busca compreender a viabilidade de promoção das competências necessárias as práticas educativas *makers*. Considerando que o profissional licenciado em Expressão Gráfica tem potencial de articular os conhecimentos que abrangem o fazer, com isso contribuindo para o processo de ensino aprendizagem em um contexto *Maker*. Partindo deste princípio, iremos realizar uma breve análise da formação acadêmica deste profissional, a fim de corroborar com um possível diálogo entre estas áreas.

Antes de adentrarmos o assunto, devemos repensar sobre o conceito de formação, refletindo sobre sua origem na palavra formar. Segundo Proença (2018, p. 14), “formar-se é buscar a própria identidade, enquanto sujeito e membro de um grupo, fortalecendo o sentimento de pertencimento àquela realidade institucional”. A autora aborda a formação de professores como espaço de criação e subjetividade, onde fortalece sentido de cultura comum a um grupo a concepção de formação de indivíduos para o mundo.

O atual curso de Licenciatura em Expressão Gráfica, no qual faz parte dos cursos de graduação oferecidos pela Escola de Belas Artes da UFRJ, possui como objetivo a formação de professores para a Educação Básica. Em 23 de março de 2022, foi aprovada pela Câmara de Currículos do CEG (Conselho de Ensino de Graduação da UFRJ) a proposta de reforma curricular do antigo curso de Licenciatura em Educação Artística - Desenho, para adequação à Resolução CNE/CES nº 2⁴⁹ e inclusão de 10% de sua carga horária em atividades de extensão (Res. CNE/CES nº 7 de 18/12/2018⁵⁰), além da distribuição das 800 horas de Práticas

⁴⁹ Resolução CNE/CES nº 2 de 20 de Dezembro de 2019 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>>. Acesso em: 19 de Jan. de 2024.

⁵⁰ Resolução Nº 7, De 18 De Dezembro De 2018 Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. Disponível em: <https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf>. Acesso em: 19 de Jan. de 2024.

Pedagógicas ao longo do curso, através dos Laboratórios de Ensino e da Prática de Ensino, e da obrigatoriedade da elaboração de um Trabalho de Conclusão de Curso.

Por meio desta reforma foi solicitado a alteração do nome do Curso de "Licenciatura em Educação Artística - Desenho" para "Licenciatura em Expressão Gráfica", objetivando fortalecer este campo de conhecimento⁵¹, de modo a adequar e atualizar as necessidades da área. Consoante o site da Escola de Belas Artes, este curso de graduação objetiva a formação de professores habilitados aos conhecimentos da educação gráfica, com ênfase em geometria (plana e projetiva) e a suas aplicações as diferentes técnicas de representação gráfica, partindo de um núcleo comum tanto de caráter cultural-teórico, envolvendo o universo das Artes Visuais quanto de cunho mais prático, a formação de cada capacitação se concentra num elenco de disciplinas que qualificam o estudante para o desenvolvimento da pesquisa e para a atuação em sua área específica.

A seguir podemos observar a nova grade curricular disponível no Sistema Integrado de Gestão Acadêmica da UFRJ:

Quadro 1 - Grade curricular atual do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica

| | Disciplinas | Créditos | Carga horário teórica | Carga horária prática | Carga horária extensão |
|----|--|----------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1º | História da Arte I | 3 | 45 | 0 | 0 |
| | Desenho Geométrico Básico | 4 | 30 | 60 | 0 |
| | Perspectiva de Observação | 2 | 0 | 60 | 0 |
| | Expressão Visual I | 3 | 0 | 90 | 0 |
| | Laboratório de Ensino - Educação Ambiental | 2 | 0 | 60 | 0 |
| | Laboratório de Introdução à Docência | 1 | 0 | 45 | 0 |
| | Atividades Complementares | 0 | 0 | 90 | 0 |
| | Atividade Curricular Extensão | 0 | 0 | 0 | 347 |
| | Psicologia da Educação | 4 | 60 | 0 | 0 |
| 2º | História da Arte II | 3 | 45 | 0 | 0 |
| | Cultura Brasileira | 4 | 30 | 60 | 0 |
| | Geometria Descritiva I | 4 | 30 | 60 | 0 |

⁵¹ Conforme pesquisas feitas via internet, a atualização do nome do curso de Licenciatura em Educação Artística - Desenho para Licenciatura em Expressão Gráfica, não só atualiza as demandas da área, mas fortalece o campo de atuação, pois atualmente existem outros dois cursos de graduação nas instituições de ensino como a UFPE (licenciatura) e a UFPR (bacharelado) que utilizam a nomenclatura Expressão Gráfica.

| | | | | | |
|----|---|---|----|-----|---|
| | Tecnologias Digitais - Ensino de Arte | 2 | 0 | 60 | 0 |
| | Expressão Visual II | 2 | 15 | 45 | 0 |
| | Laboratório de Ensino - Linguagens Visuais | 3 | 30 | 15 | 0 |
| | Fundamentos Sociológicos da Educação | 4 | 60 | 0 | 0 |
| 3º | História da Arte III | 3 | 45 | 0 | 0 |
| | Geometria Descritiva II | 4 | 30 | 60 | 0 |
| | Teoria do Desenho Geométrico I | 4 | 30 | 60 | 0 |
| | Laboratório de Ensino - Expressão Visual | 2 | 0 | 60 | 0 |
| | Linguagem Teatral | 2 | 15 | 45 | 0 |
| | Arte - Educação | 3 | 30 | 15 | 0 |
| | Filosofia da Educação Mundo Ocidental | 4 | 60 | 0 | 0 |
| 4º | História da Arte IV | 3 | 45 | 0 | 0 |
| | Teoria da Imagem A. | 3 | 45 | 0 | 0 |
| | Teoria do Desenho Geométrico II | 4 | 30 | 60 | 0 |
| | Desenho Técnico | 3 | 15 | 60 | 0 |
| | Laboratório de Ensino - Expressão Gráfica | 2 | 0 | 60 | 0 |
| | Educação Brasileira | 4 | 60 | 0 | 0 |
| | Didática | 4 | 60 | 0 | 0 |
| 5º | Arte no Brasil I | 3 | 45 | 0 | 0 |
| | Perspectiva e Sombras | 4 | 30 | 60 | 0 |
| | Desenho de Edificações | 2 | 15 | 45 | 0 |
| | Laboratório de Ensino Arte, Cultura e Sociedade | 2 | 0 | 60 | 0 |
| | Didática de Arte I | 2 | 30 | 0 | 0 |
| | Prática de Ensino de Expressão Gráfica | 8 | 0 | 400 | 0 |
| 6º | Estética | 3 | 45 | 0 | 0 |
| | Arte no Brasil II | 3 | 45 | 0 | 0 |
| | Laboratório de Ensino Mídias Digitais | 2 | 0 | 60 | 0 |
| | Metodologia da Pesquisa | 2 | 30 | 0 | 0 |
| | Axonometria | 2 | 15 | 30 | 0 |
| | Didática de Arte II | 2 | 30 | 0 | 0 |
| 7º | Modelo Vivo I | 3 | 0 | 90 | 0 |
| | Monografia I | 1 | 0 | 45 | 0 |
| | Educação e Comunicação II (Libras) | 3 | 30 | 30 | 0 |

| | | | | | |
|----|---------------------------------|---|----|----|---|
| 8º | Monografia II | 1 | 0 | 45 | 0 |
| | Atividades Acadêmicas Optativas | 6 | 90 | 0 | 0 |

| | Créditos | Carga horário teórica | Carga horária prática | Carga horária extensão |
|------------|----------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1º Período | 19 | 135 | 405 | 347 |
| 2º Período | 22 | 210 | 240 | 0 |
| 3º Período | 22 | 210 | 240 | 0 |
| 4º Período | 23 | 255 | 180 | 0 |
| 5º Período | 21 | 120 | 565 | 0 |
| 6º Período | 14 | 165 | 90 | 0 |
| 7º Período | 7 | 30 | 165 | 0 |
| 8º Período | 7 | 90 | 45 | 0 |
| TOTAL | 135 | 1215 | 1930 | 347 |
| | | | Horas sem extensão | Horas com extensão |
| | | TOTAL | 3145 | 3492 |

Fonte: Adaptado de Sistema Integrado de Gestão Acadêmica – UFRJ⁵²

A reforma curricular buscou a adequação às novas diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Educação e pela UFRJ para os cursos de formação de professores, sendo as principais a seguir:

1. Obrigatoriedade da participação de projetos de extensão⁵³, sendo as horas dedicadas equivalente a 10% da carga horária total do curso, as quais fazem parte do tripé (ensino, pesquisa e extensão) que fundamenta e estrutura o estatuto da UFRJ.
2. Obrigatoriedade de apresentação de uma monografia, segundo a Resolução nº 1, de 16 de Janeiro de 2009⁵⁴, foi aprovada as Diretrizes Curriculares Nacionais dos curso de graduação em Artes Visuais, no qual o Art. 8 estabelece que o Trabalho de Curso

⁵²Disponível em: <<https://siga.ufrj.br/sira/temas/zire/frameConsultas.jsp?mainPage=/repositorio-curriculo/BD3FDACC-92A4-F79C-6E92-B19A4CD6EC7F.html>>. Acesso em: 18 de Nov. de 2023.

⁵³ O Projeto de Extensão é uma ação processual e contínua, de caráter educativo, social, cultural, científico ou tecnológico, com objetivo específico e prazo determinado. Na UFRJ existem cerca de 1.150 projetos de extensão, nos quais os estudantes são livres na escolha do projeto e sua área de atuação.

⁵⁴ Resolução Nº 1, de 16 de Janeiro de 2009, aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Artes Visuais e dá outras providências. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2009/rces001_09.pdf>. Acesso em 26 de Jan. de 2024.

(monografia) é componente curricular obrigatório. Este deverá ser apresentado a uma banca examinadora composta por professores e profissionais da área, nos termos de regulamento próprio, como forma de avaliação final, que contemple a diversidade dos aspectos de sua formação, incentivando um caráter pesquisador e crítico aos estudantes, contribuindo para a sua formação acadêmica e profissional.

O novo currículo⁵⁵ inseriu novas disciplinas (gerais e específicas) e laboratórios de ensino atualizando o curso para as novas demandas sociais do século XXI. No qual podemos destacar algumas temáticas como: Mídias Digitais, Educação Ambiental, Educação Inclusiva com a obrigatoriedade do ensino de Libras, além da atualização das ementas das disciplinas obrigatórias.

Como um dos objetivos deste trabalho é vislumbrar possibilidades de diálogo da atuação profissional de estudantes e egressos da licenciatura em Expressão Gráfica com o *Maker* na educação, buscamos sistematizar o currículo atual do curso, partindo da análise das ementas das disciplinas centrais que compõem a ênfase do curso, onde iremos realizar de forma preliminar seus eventuais eixos temáticos⁵⁶ em: Artes Visuais e suas Linguagens, Geometria Gráfica e Tecnologias Digitais.

Quadro 2 - Eixos Temáticos

| Eixos Temáticos | Disciplinas |
|---------------------------------|--|
| Artes Visuais e suas Linguagens | Desenho de Observação |
| | Expressão Visual I |
| | Expressão Visual II |
| | Laboratório de Ensino - Linguagens Visuais |

⁵⁵ Vale ressaltar que existe um investimento e incentivo, (apesar do déficit orçamentário, fonte: Uol Educação) por parte da universidade e direção da Escola de Belas Artes a adequação e reformulação dos espaços, como a disposição de mais laboratórios de computação, no qual os professores das disciplinas de representação gráfica utilizam tais laboratórios como ferramentas educacionais para auxiliar os estudantes na assimilação e compreensão dos conteúdos abordados. Fonte: <<https://educacao.uol.com.br/noticias/2023/12/23/universidades-cobram-mais-recursos-para-orcamento-2024-indignadas.htm>> Acesso em 26 de Jan. de 2024.

⁵⁶ Destaca-se que por se tratar de um curso de caráter formativo docente, seu currículo engloba disciplinas pedagógicas, possuindo por sua vez uma carga horária comum aos demais os cursos de licenciatura, porém com a reforma curricular incluiu em sua grade sete (7) laboratórios e a Prática de ensino, reforçando a identidade e pertencimento docente, como referenciado por Proença (2018, p. 14) desde os primeiros períodos.

| | |
|---------------------------------|---|
| | Laboratório de Ensino - Expressão Visual |
| | Linguagem Teatral |
| | Modelo Vivo |
| Geometria Gráfica | Axonometria |
| | Desenho de Edificações |
| | Desenho Geométrico Básico |
| | Desenho Técnico |
| | Geometria Descritiva I |
| | Geometria Descritiva II |
| | Laboratório de Ensino - Expressão Gráfica |
| | Teoria do Desenho Geométrico I |
| Teoria do Desenho Geométrico II | |
| Tecnologias Digitais | Laboratório de Ensino - Mídias Digitais |
| | Tecnologias Digitais - Ensino de Arte |

Fonte: Elaborado pela Autora.

Ao analisarmos as disciplinas obrigatórias específicas do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica⁵⁷, podemos visualizar uma organização interdisciplinar em seu currículo, por vezes atravessando outras áreas do conhecimento. Portanto, sendo uma tarefa desafiadora propor-se a dividir em eixos temáticos disciplinas que conversam e interseccionam entre si em diferentes áreas do saber como: Artes, Tecnologias e a Geometria. Podemos evidenciar que alguns conteúdos abordados em disciplinas de Geometria Gráfica dialogam com a área de conhecimento da Matemática, no qual nos aprofundaremos mais adiante.

O primeiro eixo: Artes Visuais e suas Linguagens - abrange um conjunto de disciplinas, obrigatórias e optativas, elencadas para garantir a formação do estudante de maneira que possa trabalhar seus aspectos históricos, culturais, filosóficos, estéticos e tecnológicos. No qual são apresentadas as possibilidades de ensino destas linguagens por meio de recursos analógicos e digitais, participando de um núcleo comum teórico-prático, onde o ensino de Desenho também está inserido neste eixo.

⁵⁷ Destaca-se que o atual currículo está pautado nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), Resolução N° 1, de 16 de Janeiro de 2009, aprova as diretrizes do Curso de Graduação em Artes Visuais e dá outras providências, pois não existe uma DCN específica para a área de Expressão Gráfica. Resolução disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2009/rces001_09.pdf>. Acesso em: 26 de Jan, de 2024.

O segundo eixo: Geometria Gráfica – identifica-se o uso do desenho como recurso de representação visual e gráfico, tendo como temática central a Geometria e suas aplicações. É sugerido que licenciado seja capacitado a lecionar conteúdos que envolvem o: Desenho Geométrico e suas teorias, Geometria Descritiva e Sistemas de Representação, Desenho de Observação, Desenho Projetivo, entre outros. Conteúdos estes que são empregados em diversas áreas do conhecimento (Arquitetura, Design, Engenharias etc.).

A abordagem do desenho proposta nas disciplinas ao decorrer do curso, fica exposta por meio de uma carga horária prática tanto no método clássico (prancheta) quanto pelo método digital (desenho computacional), no qual podemos exemplificar seu procedimento por meio do quadro a seguir:

Quadro 3 - Métodos de Ensino

| Método | Representação Visual/Gráfica | Instrumentos/Ferramentas |
|-------------------------|------------------------------------|--|
| Clássico (Prancheta) | Desenho Artístico/Expressão Visual | Lápis, Limpa Tipos, Esfuminho, Giz Pastel, Carvão, etc. |
| | Desenho de Observação | |
| | Desenho Geométrico | Esquadro, Compasso, Régua, Escalímetro, Lapiseiras de alta precisão, Gabaritos, etc. |
| | Desenho Projetivo | |
| Digital | Desenho Computacional | Programas CAD e de Geometria Dinâmica (AutoCAD, 3ds Max, Sketchup, GeoGebra, etc.) |

Fonte: Elaborado pela Autora

Podemos verificar no Quadro (3), que o método clássico (prancheta), objetiva o desenvolvimento do traçado, percepção visual, noções de perspectiva, etc., divide-se na utilização de instrumentos usuais ao meio artístico, em disciplinas que envolvem a expressão visual, enquanto as disciplinas de circundam a representação gráfica, utilizam instrumentos de precisão. Já o método digital, soma-se ao método de ensino anterior (Desenho Geométrico e Projetivo), estando o uso de recursos digitais, para elaboração de desenhos computacionais, desenvolvidos por meio de programas CAD e de Geometria Dinâmica, trabalhados em consonância com as disciplinas de representação gráfica.

Tanto os Quadros 2 e o 3 demonstram que na atual versão curricular ainda existe uma defasagem de carga horária prática que trabalha especificamente em ferramentas digitais e

tecnologias de fabricação digital. Sendo necessário uma maior atenção e adequação da grade curricular em relação ao que seria o terceiro eixo temático, Tecnologias Digitais.

Ademais, apesar dos apontamentos realizados preliminarmente, podemos verificar que a grade curricular do curso de Expressão Gráfica trabalha conhecimentos relacionados a elementos visuais ao Desenho e a Forma, referenciados anteriormente por Wong (1998, p. 41-45). O desenho como linguagem visual para a expressão e comunicação, sendo um ato preliminar para a realização do projeto, este diversas vezes alicerçado pelos conhecimentos da Geometria. Esta última, pode ser vista como uma articuladora entre os saberes das Artes Visuais e da Matemática. Sendo assim, conseguimos refletir a Geometria Gráfica como uma área do conhecimento que visa intermediar as Artes Visuais e a Matemática.

Bueno (2017, p. 22), coloca que, conforme com as competências da BNCC, o ensino da Expressão Gráfica como um intermediador entre o ensino de Artes e a Matemática.

As habilitações em Desenho que ainda resistem nas licenciaturas em Educação Artística e, principalmente, os cursos de pós-graduação existentes na área de expressão gráfica vêm buscando, por seu turno, aprimorar a fundamentação teórica dos professores, principalmente no que concerne ao domínio dos conteúdos de Geometria – e nesse processo, os softwares de geometria dinâmica vem desempenhando um papel extremamente importante no sentido de reaproximar o Desenho e a Matemática.

Compreendendo isso, podemos citar Mariotti (2019, p. 214-215), onde:

O elemento chave que trabalha a experiência do mundo físico com os conceitos da geometria é o desenho. Este se configura como elemento chave para a identificação de campos de experiência, particularmente como chave de acesso para o processo de modelização “(...) o desenho, acompanhado ou não de outras modalidades de representação, pode encontrar-se implicado de variados modos em atividades destinadas à construção de conceitos geométricos (MARIOTTI, 2019, p. 214).

Desta forma, e como demonstrado no Quadro (2), o currículo da Expressão Gráfica relaciona-se com a abordagem STEAM, conteúdo característica multidisciplinar e muitas vezes até transdisciplinar, estimulando o aprendizado integrado com as Artes. Sendo possível vislumbrar o papel do Educador Gráfico como articulador de saberes necessários nos espaços do *maker* na educação. Vale salientar que, para esta função na escola, não existe formação estabelecida, há de fato uma grande lacuna na formação específica para este campo de atuação profissional, conforme observado nas visitas aos GETs da rede municipal do Rio de Janeiro.

Afirmar que o egresso de Expressão Gráfica seria o professor articulador ideal para os espaços *makers* é uma ideia ambiciosa, tornando necessário desdobra-se em uma pesquisa mais aprofundada, visando uma integração efetiva entre esses saberes. No entanto, buscando apontamentos preliminares que corroboram com nossa proposta de diálogo, abordaremos as competências e habilidades do licenciado em Expressão Gráfica e requeridas para a prática educativa *maker*. Para isso, utilizaremos as contribuições de Batista (2017, p.51-52) que estabelece uma proposta curricular para o ensino de Desenho “que expanda os seus domínios para além da representação gráfica da geometria”, no qual reconhece a possibilidade de desenvolvimento de competências cognitivas, afetivo-emocionais e psicomotoras.

Ao enumerar os domínios, sugeridas por Batista (2017, p. 52), visamos elencá-las como habilidades trabalhadas na formação docente em Expressão Gráfica, depois de uma breve análise da grade curricular do curso, acrescentamos a competência de percepção espaço-visual, no qual podemos observá-las a seguir:

1. **Competência cognitiva** - desenvolvimento e/ou aquisição de conhecimento intelectual, expandindo os domínios sobre a **graficacia**, **desenhística** e **modelagem**, habilidades relativas à representação geométrica (plana e projetiva).
2. **Competência afetivo-emocional** - desenvolvimento que trata dos valores e apreciações, sendo o modo que cada indivíduo integrar as suas experiências e expressa sua subjetividade;
3. **Competência psicomotora** - desenvolvimento de habilidades físicas intencionais, enfatizando as capacidades manipulativas e gestuais;
4. **Competência de percepção espaço-visual** - para além das habilidades de representação gráfica, a competência de percepção espaço-visual procura desenvolver a capacidade de visualização do mundo tridimensional, da memória e leitura visual, contribuindo para a construção de repertório, interpretação, criação e produção de imagens mentais, seja por meio da cor, forma, textura ou do espaço físico.

Destaca-se que as competências listadas acima relacionam-se e interseccionam-se entre si, assim como os domínios que envolvem a **graficacia**, **desenhística** e a **modelagem**. Baseado nestas reflexões, ao decorrer dos próximos tópicos investigaremos as principais competências educativas necessárias às práticas *makers*.

3.2.1 As competências educativas à prática *Maker* e o currículo de Expressão Gráfica

Para a elaboração deste tópico utilizaremos as reflexões obtidas por Moura (2019) em sua tese de doutorado, onde busca encaminhar as discussões acerca dos saberes, habilidades e as competências educativas necessárias para orientar a atuação docente em uma sala de aula *maker*.

Como ponto de partida, vale adentrar um pouco sobre o conceito de competência. Esta pode ser entendida como um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para o desempenho das funções para que se alcance os objetivos previamente estabelecidos. Já em um contexto educacional, Moura (2019, p. 183) pontua que é fundamental a diferenciação de competência e habilidade, sendo assim, “o saber fazer (habilidade) que associado ao conhecer (conhecimento) e saber ser (atitudes) formaria a ideia de competência”, ou seja, a “faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc.), para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações” (MOURA, 2019, p. 183 *apud*. PERRENOUD, 1999, p. 30).

Ao abordar a necessidade de averiguação em relação as competências *makers*, Moura (2019, p. 184-190), busca investigar as competências necessárias às **práticas educativas**, utilizando como referenciais teóricos os autores: Philippe Perrenoud (1944- Presente) e Madalena Freire (1946- Presente).

Em um primeiro momento Moura (2019, p. 184-190) baseia-se na obra do sociólogo, Perrenoud (2000, p.14), *Dez Novas Competências para Ensinar*, como proposta de orientar as práticas pedagógicas em sala de aula, chamadas de competências referência, definindo o “novo” papel dos professores aos desafios da complexa realidade escolar. Já em um segundo momento, o autor, utilizou as contribuições feitas por Madalena Freire (1996), no qual seu livro *Observação, Registro, Reflexão: Instrumentos Metodológicos*, apresenta uma aprendizagem do olhar, onde a observação envolve instrumentos para a reflexão, avaliação e o planejamento contribuindo para o processo dialético de pensar a realidade. Portanto, o ensino baseado na observação, abrange o ver e o escutar (atenção e presença), sendo ferramentas básicas para a construção de um olhar pensante e sensível.

Moura (2019, p. 187-188) logo após estabelecer um paralelo entre as competências educativas elaboradas por Perrenoud (1999, 2000) e Freire (1996), utiliza os quatro pilares fundamentais para a educação, redigido por Delors et al. (2003). Estabelecendo uma relação entre as ressignificações propostas pelos autores já referenciados. Segundo o autor, os quatro pilares da educação, no qual: *aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser*, orientam também as práticas docentes, podem ser visualizados como competências, tornando-se respectivamente **competência cognitiva, competência produtiva, competência social e competência pessoal**. Sendo assim o autor pontua que:

“(...) quando falamos de **competência cognitiva** não se trata de memorização, mas sim de informações que são devidamente entendidas, assimiladas e compreendidas. A **competência produtiva** se define na capacidade de realizar uma tarefa, que, num modo mais abrangente, reflete na capacidade de enfrentar numerosas situações no âmbito das diversas experiências sociais ou de trabalho, e a trabalhar em equipe. A **competência social** vem do desenvolvimento da compreensão do outro e da percepção das interdependências no respeito pelos valores do pluralismo. E por fim, a **competência pessoal** foca em desenvolver a personalidade e estar em condições de agir com uma capacidade cada vez maior de autonomia, discernimento e responsabilidade pessoal, potencializando em cada indivíduo a memória, o raciocínio, o sentido estético, as capacidades físicas e aptidão para comunicar-se.” (MOURA, 2019, p. 188)

Antes de iniciar a discussão acerca das competências necessárias a um professor que se propõe ao *Maker*, Moura (2019, p. 212), reflete sobre a posição docente, seja pela abertura ou resistência às novas estratégias de ensino, com a seguinte citação:

A posição do professor que não quer exercer a mudança, o abraço ao que é novo, é tão legítima quanto daquele que a busca. Porém, devemos perceber a razão dessa resistência ou abertura. A desistência de assumir uma nova estratégia pode passar pelo juízo do professor de achar que a mudança em seus hábitos ou métodos não acarretará melhoria na sua profissão ou na ação de sua tarefa, e consideramos essa uma decisão de autoridade, que indica que o professor conhece a mudança, mas decide por não fazê-la.

Em contrapartida, a resistência à mudança simplesmente por uma negativa à possibilidade de possível desconforto, gerado pelo afastamento da comodidade, acarreta a nosso ver, numa decisão errônea, em que o único ponto analisado para a mudança foi o receio daquele que a praticaria.

O autor destaca que o professor que se propõe ao novo e vive o processo de reinventar-se, sem que o faça de forma reflexiva é tão prejudicial e perigoso quanto comparado ao docente que se recusa a abraçar o novo. Enfatizando por sua vez, que a prática educativa deve ser entendida como uma escolha consciente e estruturada em uma análise embasada, principalmente em planejamento (MOURA, 2019, p. 213).

Partindo destas reflexões, o autor escolhe como ponto de partida para estruturar as competências *maker*, as habilidades definidas pelo Manifesto *Maker*, elaborado por Hatch (2013), conforme vimos no primeiro capítulo, os nove princípios que são: *Make* (Faça); *Share* (Compartilhe); *Give* (Presenteie); *Learn* (Aprenda); *Tool Up* (Equipe-se); *Play* (Divirta-se); *Participate* (Participe); *Support* (Apoie); *Change* (Mude). Ao longo do texto Moura adiciona a estes princípios outro que está crescente na comunidade *maker*: o *Make Mistakes* (Permita-se errar).

No quadro a seguir, Moura (2019, p. 213-214) correlaciona os princípios direcionadores da Cultura *Maker* dispostos nos quatro pilares da educação de Delors et. al. (2003), como podemos ver a seguir:

Quadro 4 - Competências educacionais e princípios *Maker*

| Competência Cognitiva (<i>Aprender a Conhecer</i>) | Competência Produtiva (<i>Aprender a Fazer</i>) | Competência Social (<i>Aprender a Conviver</i>) | Competência Pessoal (<i>Aprender a Ser</i>) |
|--|---|---|---|
| Aprenda | Faça | Apoie | Divirta-se |
| Equipe-se | Mude | Presenteie | Participe |
| - | Permita-se errar | Compartilhe | - |

Fonte: Adaptado de Moura (2019, p. 214)

A partir dessa análise preliminar, o autor irá retornar as competências digitais propostas pela comunidade acadêmica, pelos seguintes autores: Papert (1999), Blikstein (2013), Resnick (2020) e Valente (2019), relacionando-as às análises feitas anteriormente, utilizando as competências educativas de Perrenoud (1999; 2000) ressignificadas por Freire (1996) e os quatro pilares da educação de Delors et. al. (2003), formando por sua vez as cinco competências necessárias à prática educativa *maker* (MOURA, 2019, p. 231).

Quadro 5 - Competências necessárias à prática educativa *maker*.

| Competências necessárias à prática educativa <i>maker</i> |
|--|
| Ensinar aprendendo e aprender fazendo, bancando a Rigorosidade Metódica na construção do conhecimento e envolta em um contexto problematizador real e significativo; |
| Letrar-se em Tecnologia, humanizando-a como material de construção de conhecimento e fomentando-a como direito do educando; |
| Planejar o Tempo, permitindo a segurança, o encantamento, a motivação, o erro, a mudança, a autonomia, e o pensamento crítico-reflexivo; |
| Relacionar-se dialogicamente na liberdade, na autoridade e no respeito, valorizando o conhecimento do outro e compartilhando com parcerias; |
| Formar-se permanentemente num projeto reflexivo e progressista de amorosidade e de compromisso de transformar realidades, formando e valorizando sujeitos críticos e sonhadores. |

Fonte: Adaptado de Moura (2019, 231).

Moura (2019, p. 231-232) destaca a importância de elencar competências necessárias às práticas docentes antes de elaborar as práticas educativas *makers*. Lembramos que tais competências estão fortemente ligadas às contribuições de Perrenoud (1999; 2000) e Freire (1996), garantindo que a educação nunca saia de cena na atuação do professor em um cenário de abordagem *maker*.

Há de se notar que em nenhuma das competências criadas é mencionada a palavra *maker*. Isso porque acreditamos que essas competências docentes incluem o trabalho docente *maker*, e não se limitam a ele. Dessa forma, nos prevenimos para que o professor pense a Educação de maneira a adaptar-se ao ambiente (sala de aula ou espaço *maker*), não se limitando a ele. É saber agir diferente em cada um deles, mas praticando a educação emancipatória e autônoma, em qualquer espaço (MOURA, 2019, p. 232).

O autor por sua vez defende que a abordagem *maker* não se trata de um modismo, e que em algum momento os usos de suas ferramentas podem ser inseridas no contexto educacional

regular de forma ampla. Ao enumerar as cinco competências necessárias à prática *makers* (Quadro 6), Moura busca “alinhar e discutir alguns saberes fundamentais à prática docente (*maker*), educativo-crítica ou progressista, e que, por isso, devem ser conteúdos obrigatórios à organização programática da formação de professores” (MOURA, 2019, p. 232).

Para além da prática docente *maker*, Moura (2019, p. 243) ressalta a importância da inserção de disciplinas que trabalhem conteúdos sobre tecnologia, sendo necessário uma reformulação da grade curricular de cursos de licenciatura, onde seja promovida um letramento tecnológico relevante à formação docente, para um aprendizado tecnológico significativo aos licenciandos.

Ao analisar as competências educativas (Quadro 5), propostas por Moura (2019, p. 231), podemos apontar duas necessidades fundamentais para o currículo da Expressão Gráfica, sendo as seguintes: **formação tecnológica e formação continuada**. Dessa forma, podemos observar que a necessidade de letrar-se em tecnologia de forma humanizada é um requisito não só as práticas educativas, mas também as práticas *makers*, onde ocorre uma apropriação das tecnologias digitais como recurso para a aprendizagem.

Visto isso, podemos fazer um paralelo com a demanda por reformas curriculares, principalmente dos cursos de licenciatura, para atualizar a carreira ou atender as novas diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Educação. Na Resolução CNE/CP nº 2, de 2019⁵⁸, em seu anexo podemos destacar, entre suas dez competências gerais, os itens cinco (5) e seis (6), a seguir:

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens.

6. Valorizar a formação permanente para o exercício profissional, buscar atualização na sua área e afins, apropriar-se de novos conhecimentos e experiências que lhe possibilitem aperfeiçoamento profissional e eficácia e fazer escolhas alinhadas ao exercício da

⁵⁸ Segundo a Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de Dezembro de 2019, estabelece as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a formação inicial de professores da Educação Básica (BNC-Formação). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>>. Acesso em: 26 de Jan. de 2024.

cidadania, ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Conforme já demonstrado, as competências cinco (5) e seis (6), da Resolução CNE/CP nº 2, de 2019, podem se articular com o Quadro (5) de Moura (2019, p. 231) nos itens dois (2) e cinco (5), respectivamente. Portanto, à adequação às atuais demandas em relação as novas tecnologias são fundamentais na contemporaneidade.

Por este motivo, pontuamos que, embora o professor de Expressão Gráfica possua conhecimentos prévios em relação a conteúdos digitais, para que uma educação tecnológica humanizada seja efetiva, é necessário que o profissional docente busque sua atualização e aperfeiçoamento por meio de uma formação continuada. Em função destas demandas, buscamos elencar neste trabalho as possíveis contribuições do Educador Gráfico as práticas *makers*, para que o processo de ensino aprendizagem seja feito de forma eficaz.

Para elencar tais contribuições, iremos utilizar as competências estabelecidas por Moura (2019, p. 214), apresentadas no Quadro (4), que por sua vez dialogam também com as habilidades e domínios redigidos por Batista (2017, p. 52). No qual as competências: cognitivas, afetivo-emocionais, psicomotoras e percepção espaço-visual, visam desenvolver as habilidades como a graficacia, desenhística e modelagem, sendo estas presentes nos conteúdos da educação gráfica (BATISTA, 2017, p. 36-37).

Compreendendo que a Expressão Gráfica em suas práticas educacionais utiliza de diversos tipos de desenhos e projetos pelos quais se desenvolve a cultura material, sendo uma área que trabalha as questões do fazer. Batista (2017, p. 37), visualiza o ensino destas habilidades ocorrendo no Ensino Básico. Partindo deste pressuposto elaboramos o seguinte quadro⁵⁹:

⁵⁹ Vale salientar, para fins de justificativa, que não utilizamos o Quadro (5) elaborado por Moura (2019, p. 231) como parâmetro comparativo para elencarmos as possíveis contribuições do educador em Expressão Gráfica, pois o autor compreende que as práticas *makers* elencadas no Quadro (5) são inerentes as práticas educativas, portanto, entende-se que cursos Licenciaturas promova a formação de educadores, estimulando pensamentos e reflexões em relação a Educação “de maneira a adaptar-se ao ambiente”, seja este espaço *maker* ou não (MOURA, 2019, p. 232).

Quadro 6 - Competências educativas da Expressão Gráfica que contribuem para a aprendizagem *maker*.

| Competências | Graficacia | Desenhística | Modelagem |
|--|--|---|--|
| Competência Cognitiva (<i>Aprender a Conhecer</i>) | Desenvolve competências gráfico-visuais e visomotoras, associada a áreas da Matemática, Design, Arquitetura, Engenharia, etc.; | Expressão de si e do mundo por meio da linguagem visual, utilizando o desenho e/ou demais expressões visuais e artísticas; | Operar e aprender a lidar com diversos elementos de forma bi e tridimensional, texturas, materiais diversos, etc.; |
| Competência Produtiva (<i>Aprender a Fazer</i>) | Resolver e/ou formular problemas gráficos; | Lidar com as técnicas de desenho, perspectiva, e demais representações visuais, por meio da experiência do desenhar | Elaboração de artefatos/protótipos, quer sejam de caráter utilitários ou não; |
| Competência Social (<i>Aprender a Conviver</i>) | Trabalho colaborativo e compartilhamento de ideias, integrando as diversas áreas do saber; | Criar repertórios a partir das dinâmicas sociais, identidade social e cultural, pertencimento por meio da expressão visual; | Desenvolver projetos/protótipos socialmente engajados com as demandas da comunidade; |
| Competência Pessoal (<i>Aprender a Ser</i>) | Utilizar diferentes técnicas e softwares que envolvam a expressão gráfica; | Fazer do desenho uma narrativa de projeto, ideia e ação, com a intenção de desenvolver também a subjetividade; | Lidar com novos materiais, recicláveis, ressignificar formas e cores, utilizando mecanismos analógicos e tecnológicos; |

Fonte: Elaborado pela Autora.

Por meio da análise curricular do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica, feita anteriormente, buscamos elucidar de forma introdutória, as quatro competências desenvolvidas durante a formação docente. No qual as competências: **cognitivas, afetiva-emocional, psicomotoras e de percepção espaço-visual**, proporcionam conhecimentos acerca do Desenho. Por sua vez, podendo contribuir em conjunto com as competências educativas *makers* desenvolvidas por Moura (2019, p. 231) nos saberes necessários para a elaboração, construção e articulação dos conteúdos proposto em um ambiente *maker* de educação para o desenvolvimento de projetos.

Sendo assim, o ensino de Expressão Gráfica busca utilizar o desenho como recurso educacional fundamentado como linguagem de registro, instrumento de visualização, organização de raciocínio e conceito descritivo. Em contrapartida, potencializando as habilidades da percepção espacial, essenciais para a representação de ideias. Ademais, também auxilia em sua leitura visual e no entendimento do mundo tridimensional para a construção de

cultura material. Por sua vez, visando proporcionar um processo de aprendizagem inventiva, um articulador para a materialização de ideias/artefatos.

Apesar da possível integração existente do *Maker* com a Expressão Gráfica pela via do Desenho, pontuamos a importância da inclusão de disciplinas que trabalhem questões sobre as tecnologias digitais. Sendo elas voltadas a fabricação digital, utilizadas como ferramentas educativas, como: Prototipagem e Modelagem 3D⁶⁰. Além de disciplinas que trabalham lógica de Programação Criativa (como, por exemplo, uso do *Scratch*, *Lego Robótica Toys*, *Minecraft*, *TinkerCAD*, entre outras linguagens de programação), conceitos básicos de robótica e eletrônica, conhecimentos estes que são uma demanda atual dos espaços *makers*.

Entendendo que a prática docente é cercada de transformações, seja por necessidades socioculturais e/ou por adequações às novas tecnologias, ao analisarmos a Resolução CNE/CP nº 2, de 2019, já demonstrada, identificamos que cursos de formação continuada, são essenciais para que os egressos do curso possam atuar nesses espaços. Portanto, tais cursos, para docentes que buscam reinventar-se, tornam-se fundamentais para o exercício e atuação educativa para aqueles que abraçam o novo e incentivam mudanças nos espaços escolares.

3.3 A ATUAÇÃO NO ESPAÇO *MAKER* E A FORMAÇÃO CONTINUADA

É comum nos depararmos com a frase que “o professor é um eterno estudante”. A prática docente exige que o profissional busque atualizar-se constantemente e adaptar-se às necessidades exigidas em seu cotidiano nas salas de aula, onde o planejamento inicial pode sofrer alterações ao longo de seu percurso, perante as particularidades das dinâmicas escolares.

Segundo Nóvoa (2022, p. 64) o desenvolvimento profissional dos professores se organiza em três momentos, e são: 1) formação inicial, 2) indução profissional e 3) formação continuada. Esta última tem como base a necessidade de repensar a profissão docente em relação aos desafios da sociedade atual, a fim de propor um novo conceito para ambientes educativos.

⁶⁰ A despeito das questões relacionadas a desenho computacional e modelagem, vale salientar que tais conteúdos são tangenciados constantemente nas disciplinas de representação gráfica. A disponibilidade de aprendizado com mais aprofundamento utilizando equipamentos como impressoras 3D e cortadoras a lasers, por exemplo, acrescentariam de forma significativa na trajetória acadêmica e profissional do licenciando.

Do mesmo modo que a metamorfose da escola implica a criação de um novo ambiente educativo (uma diversidade de espaços, práticas de cooperação e de trabalho em comum, relações próximas entre o estudo, a pesquisa e o conhecimento), também a mudança na formação de professores implica a criação de um novo ambiente para a formação profissional docente. (NÓVOA, 2022, p. 62)

Conforme o autor, podemos compreender a importância para a formação de professores a interação entre três espaços - profissionais, universitários e escolares - pois é nessa triangulação que encontramos as potencialidades a prática docente. Sendo as universidades locais que atribuem a “capacidade de conhecimento cultural e científico, intelectual, de proximidade com a pesquisa e com o pensamento crítico”. Já os espaços escolares nos remetem a “uma ligação à prática, às coisas concretas da profissão, a tudo aquilo que, “verdadeiramente”, nos faria professores”. E para fechar esta triangulação, o educador cita como terceiro termo a profissão, sendo fundamental para construção de programas coerentes, mas é também central para o prestígio e para a renovação da profissão docente (NÓVOA, 2022, p. 63-64).

Para Nóvoa (2022, p.67), a formação continuada visa conceber uma nova forma de construção pedagógica, onde necessita de educadores empenhados em viabilizar um trabalho colaborativo e reflexão conjunta, com o intuito de promover esta realidade partilhada. Para o autor, tal prática não deve ser confundida como uma formação complementar, mas sendo um lugar na escola com a participação das “comunidades de professores”. Para que ocorra mudanças educacionais é necessário empenho e contribuições por parte do corpo docente para uma transformação escolar alicerçada em uma tecnologia humanizada.

Aos que acreditam numa educação inteiramente digital, dizemos que tal não é possível, nem desejável, pois nada substitui a relação humana. Os meios digitais são essenciais, mas não esgotam as possibilidades educativas. Grande parte das nossas vidas e culturas, da nossa criatividade, das histórias, das produções efêmeras e espontâneas, dos laços e relações entre nós, dos nossos sonhos, não estão na internet. Há um património humano, impossível de digitalizar. Sem ele, a educação ficaria reduzida a uma caricatura digital. Felizmente, as novas gerações de professores já são digitais, e conhecem bem as possibilidades e os limites das tecnologias. (MOURA, 2022, p. 81)

A formação contínua tem como intuito estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, na qual ofereça aos professores meios para um pensamento autônomo e que contribua para as dinâmicas de autoformação participada. Pois, “estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projetos próprios, com vista à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional”. Sendo assim, inserindo-se em um debate mais amplo sobre as políticas educativas e profissão docente, ou

seja, em aspectos pessoa-professor, organização-escola e projetos educativos. (NÓVOA 2002, p. 38-39)

A formação contínua alicerça-se na dinamização de projetos de investigação-ação nas escolas, passa pela consolidação de redes de trabalho coletivo e de partilha entre os diversos atores educativos, investindo as escolas como lugares de formação. A formação contínua deve estar finalizada nos "problemas a resolver", e menos em "conteúdos a transmitir", o que sugere a adopção de estratégias de *formação-ação organizacional* (NÓVOA, 2002, p.40).

Com isso podemos fazer uma reflexão com Moura (2019, p. 243) em relação aos desafios enfrentados pelos cursos de licenciatura a respeito da inserção de tecnologias na formação docente, sendo “uma boa oportunidade inclusive para, no movimento de se reinventar social e politicamente, ter na própria tecnologia, uma potencial aliada neste sentido”.

Como já mencionado, as disciplinas relacionadas a representação gráfica não são obrigatórias ao ensino básico regular, portanto sendo restritas a poucos Colégios Federais, como os Colégios de Aplicação da UFRJ e UERJ, o Colégio Pedro II, Escolas Estaduais e Federais Tecnológicas (FAETEC, CEFET/RJ e IFRJ) e algumas escolas particulares. Sendo assim, o mercado de trabalho torna-se restrito, devido ao fato de poucas instituições do Ensino Básico que ainda conservam em sua grade o estudo dessa disciplina.

Portanto, muitos egressos do curso de Licenciatura Expressão Gráfica (antigo curso Educação Artística - Desenho), entram no mercado de trabalho como professores de Artes Visuais. Somando os apontamentos listados acima, este trabalho tem como um dos principais objetivos investigar a abordagem *maker* como possível área de atuação aos egressos do Curso de Expressão Gráfica.

Partindo do entendimento da importância e necessidade da formação continuada, sobretudo as que habilitem os profissionais a trabalhar tecnologias em ambientes escolares, nos questionamos se os professores de Artes Visuais e de Expressão Gráfica estão habilitados a atuarem nesses espaços.

Para tanto, elaboramos um questionário qualitativo semiestruturado, cujo público-alvo foram os docentes atuantes na Educação Básica. O formulário objetiva o levantamento de dados preliminares sobre o potencial transformador da inserção de tecnologia nos ambientes escolares, a fim de investigar o uso destas ferramentas digitais em contextos educacionais. E entender na

prática, como os profissionais estão lidando com essas novas demandas, o quanto isso acarreta na formação docente e a sua necessidade de formação permanente, ou continuada⁶¹.

3.3.1 Questionário destinado a docentes para coleta de dados preliminares

Para a coleta de dados preliminares, foi elaborado um questionário de cunho qualitativo semiestruturado, utilizando a plataforma do *Google*: o *GoogleForms*. O formulário que contém como título ‘Cultura *Maker* integrada a Arte/Educação’ foi respondido entre os meses de outubro até dezembro de 2023, recebendo contribuições por parte de quatorze docentes da rede pública e privada, atuantes em diferentes níveis da Educação Básica.

A elaboração do questionário também possui o intuito de apresentação desta pesquisa, fazendo parte do trabalho de conclusão de Curso de Especialização em Técnicas Representação Gráfica. Partimos do cuidado de garantir a privacidade das respostas, utilizadas somente para fins acadêmicos, mantendo a confidencialidade, e a não divulgação e/ou compartilhamento a terceiros os dados e informações pessoais coletadas no formulário.

Em sua estruturação, o questionário, objetiva praticidade e clareza, para dinamizar o tempo do participante. Tendo como enfoque a coleta de dados sobre a formação acadêmica do público-alvo, sua familiaridade e conhecimentos perante a inserção de tecnologias em sala de aula, e se o participante se apresenta apto a participar de formações continuadas a fim de atualizações de currículo.

A seguir, as perguntas direcionadas aos participantes e suas respectivas respostas:

1) Formação Acadêmica

⁶¹ Destaca-se que a SME Rio disponibiliza, não só para os professores dos Ginásios Experimentais Tecnológicos (GET), mas para todos os docentes da Rede Municipal do Rio, uma formação continuada, onde oferece conhecimentos e trocas de experiências do Programa GET, na plataforma EaD da Escola de Formação Paulo Freire (EPF), dividido em módulos. O material é a versão audiovisual fornecida pela Secretaria Municipal de Educação, por meio da plataforma MultiRio em parceria com a Subsecretaria de Ensino. Disponível em: <<https://www.multirio.rj.gov.br/index.php/institucional/33-not%C3%ADcias/17991-curso-de-forma%C3%A7%C3%A3o-get-est%C3%A1-dispon%C3%ADvel-para-os-professores-na-plataforma-da-epf>> Acesso em: 30 de Jan. de 2024.

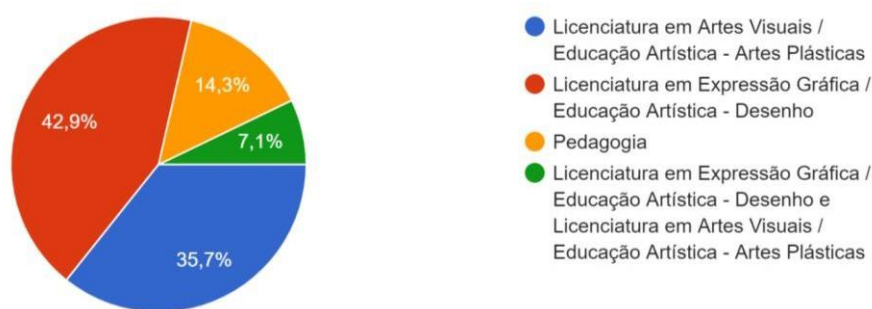


Figura 17 - Gráfico: Formação Acadêmica dos participantes.

Ao total obtivemos quatorze respostas, sendo elas referentes a: seis egressos do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica/ Educação Artística - Desenho (42,9%), cinco egressos do curso Licenciatura em Artes Visuais/ Educação Artística (35,7%), dois pedagogos (14,3%), e um com habilitação dupla em Artes Visuais e Expressão Gráfica (7,1%).

Vale salientar que apesar da Lei 13.278/2016⁶² que sanciona a obrigatoriedade da oferta da disciplina de Artes Visuais na Educação Básica, ainda existe um déficit de professores desta principalmente na rede pública de ensino do Rio de Janeiro, especialmente nos primeiros anos do fundamental, onde professores formados em Pedagogia lecionam no lugar dos professores de Artes. Por conta deste apontamento, no qual vimos acontecer nas visitas presenciais aos GETs, ampliamos o questionário para Pedagogos.

2) Qual segmento escolar leciona?

⁶² A Lei [13.278/2016](#), sancionada em 03 de Maio de 2016, que inclui as Artes Visuais, a Dança, a Música e o Teatro nos currículos dos diversos níveis da Educação Básica. A nova lei altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB — Lei [9.394/1996](#)) estabelecendo prazo de cinco anos para que os sistemas de ensino promovam a formação de professores para implantar esses componentes curriculares no ensino infantil, fundamental e médio. Fonte: Agência Senado. Disponível em:

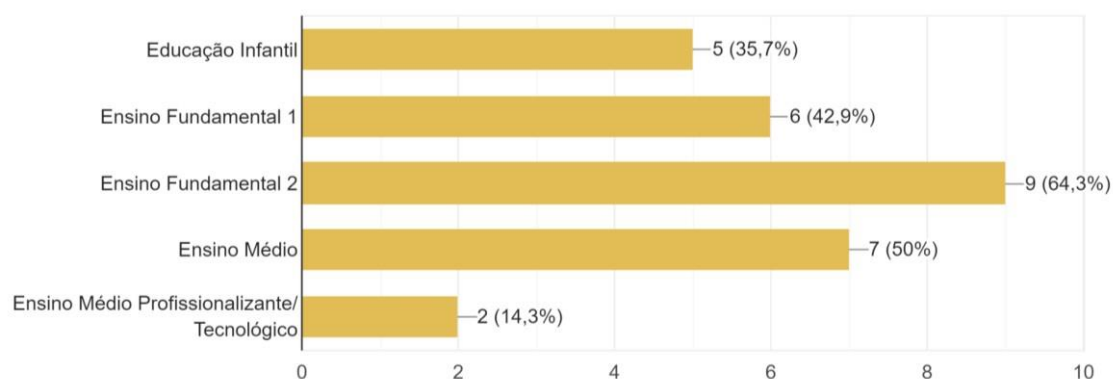


Figura 18 - Histograma: Segmentos Escolares.

Das quatorze respostas, podemos constatar, ao analisar o gráfico (fig. 18), que muitos dos professores lecionam em um ou mais segmentos da Educação Básica, incluindo até o Ensino Médio Técnico/Profissionalizante, sendo uma realidade dos profissionais da educação, que se desdobram em diversos tempos de aula, atuando muitas vezes em duas ou mais escolas.

3) Em qual rede leciona?

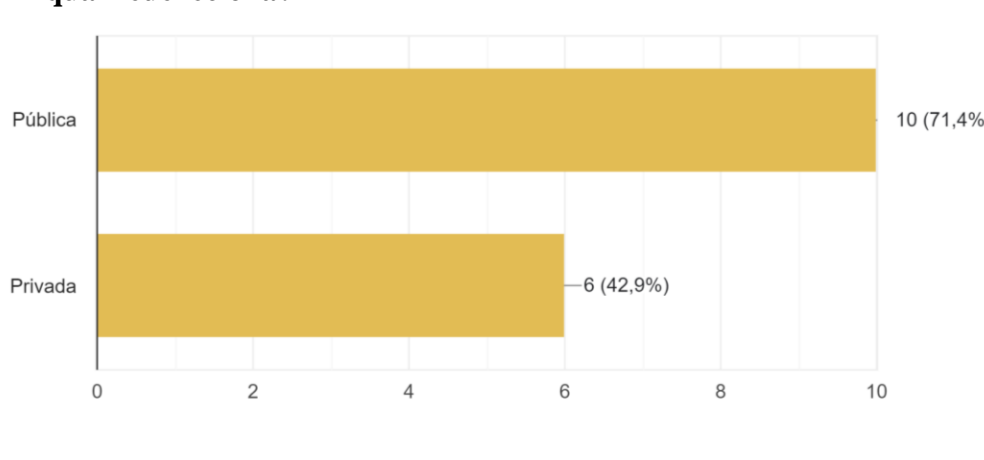


Figura 19 - Histograma: Redes de Ensino.

No gráfico da figura 19 podemos notar que, apesar da presença de mais professores na rede pública, alguns também possuem matrículas na rede privada e, tal como verificamos na questão anterior, os mesmos desdobram-se entre duas ou mais escolas, visando complementar suas rendas.

- 4) **Em sua formação acadêmica/profissional, obteve contato com tecnologias digitais, como por exemplo: técnicas de modelagem, mídias digitais, prototipagem, etc.?**

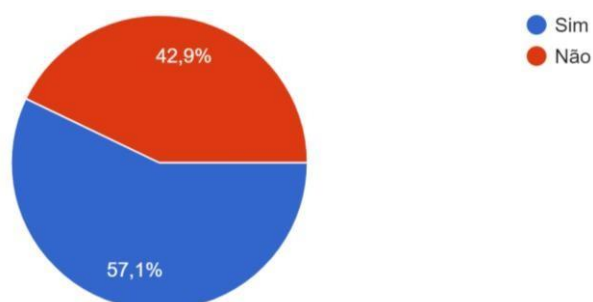


Figura 20 - Gráfico: Tecnologias Digitais.

A análise deste gráfico (fig. 20) é importante pois podemos concluir que um pouco mais da metade dos professores participantes, principalmente os formados em Educação Artística - Desenho/ Expressão Gráfica, obtiveram contato com algum tipo de tecnologia digital durante sua formação acadêmica, no qual iremos nos aprofundar e refletir sobre este resultado quando abordarmos a questão oito (8).

- 5) **No contexto do ensino das Artes e Expressão Gráfica/Desenho, julga pertinente que docentes saibam utilizar ferramentas digitais?**

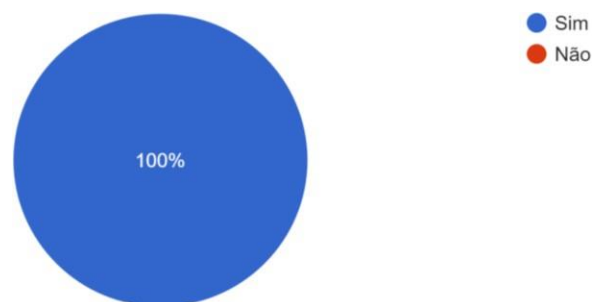


Figura 21 - Gráfico: Ferramentas Digitais no contexto da Arte-Educação.

Foi unânime, por parte dos participantes, que professores possuam conhecimentos e dominem as tecnologias digitais para utilizá-las como recursos educacionais.

6) Acha importante utilizar tais ferramentas em sala de aula?

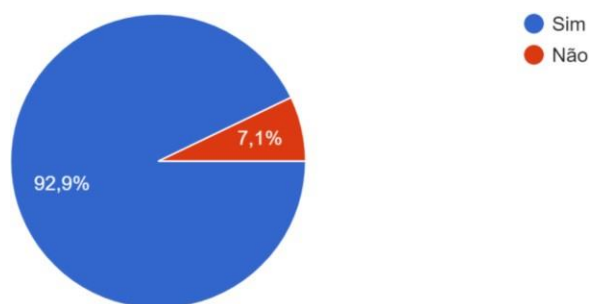


Figura 22 - Gráfico: Importância das Ferramentas Digitais.

A maioria dos participantes concordam com a utilização de ferramentas digitais como recursos que auxiliam as práticas educativas nos ambientes de sala de aula.

7) Se possível comente sobre a pergunta anterior.

R1: As ferramentas digitais hoje são o futuro. Elas serão cada vez mais usadas. O papel é importante, mas aproximar os alunos para a realidade que está cada vez mais tecnológica é importante;

R2: Considero muito importante utilizar tecnologias digitais em sala, pois vivemos em um mundo tecnológico e a escola precisa estar inserida nisso, se aproximar dos interesses das alunas e alunos, etc. Não sei se considero fundamental, pois acredito que os meios analógicos contribuem para o desenvolvimento de outras competências e habilidades também muito importantes para a vida. Talvez, em um mundo ideal, relacionar analógico e digital;

R3: Pois ajuda muito no momento do desenvolvimento da aula com tecnologia digital;

R4: Acho importante que o/a professor/a tenha conhecimento sobre as TICs (Tecnologias da Informação e da Comunicação) e também algum domínio sobre algumas ferramentas digitais. Pensando o contexto em que estou inserida (não generalizando, até porque durante a pandemia percebemos que o acesso às tecnologias digitais não é tão amplo como imaginávamos), alguns dispositivos são de fácil acesso às/aos estudantes, seria interessante que aprendessem sobre o tipo de uso que eles/as fazem de tais dispositivos e acredito que educadores e educadoras podem ajudar;

R5: O campo da educação precisa acompanhar o contexto social no qual está inserido. Se para a sociedade atual a tecnologia se tornou algo presente no cotidiano e, em grande parte, indispensável, não faz sentido não fazer uso dessa tecnologia na hora de lecionar. É necessário sempre tentar "falar a mesma língua" de quem você está lecionando;

R6: Acredito que aperfeiçoa o processo de ensino e aprendizagem;

R7: Para uma experiência ampla e formativa é necessário incentivar que jovens desenvolvam suas habilidades contemplativas através da arte como visão crítica do mundo em que vivem;

R8: Sim, pois diversificam a possibilidade de atividades propostas aos discentes;

R9: No momento atual em que nós vivemos, é impossível considerarmos desvincular a tecnologia das artes e do desenho. Constantemente, trabalhamos diferentes artistas contemporâneos que trabalham com artes digitais ou utilizamos dos programas de modelagem para conseguir mostrar um sólido geométrico de vários ângulos;

R10: Trabalho em um GET, que estimula a utilização de ferramentas digitais, mas só estou aprendendo sobre isso agora, então estou aprendendo já fazendo. Isso gera desconforto, mas também me empolga;

R11: De fato sim, pois a tecnologia faz parte da vida de alunos e alunas e poder utilizar essa ferramenta no cotidiano escolar, os aproxima dos conteúdos e conseqüentemente um aprendizado mais amplo e autônomo.

Esta questão, aberta a comentários dos participantes, podemos observar que as respostas partem de um mesmo ponto central, no qual enfatiza a importância da inserção de tecnologias digitais, como recursos que auxiliem as práticas educacionais. Porém alguns professores destacam que ferramentas analógicas também são fundamentais e contribuem para o desenvolvimento de habilidades necessárias no processo de aprendizagem, sendo pertinente trabalhar e conciliar o analógico e o digital.

Vale ressaltar a resposta do participante dez (10), onde o docente trabalha em um GET, onde é incentivado do manuseio de ferramentas digitais, apesar de causar desconforto por não se considerar preparado, está iniciando do “aprender a fazer”, partindo para o “mão na massa”, o que ocorre diversas vezes na profissão docente, onde a necessidade de atualizações e adequações são constante.

8) Conforme sua formação acadêmica, você considera-se preparado (a) para utilizar tais ferramentas?

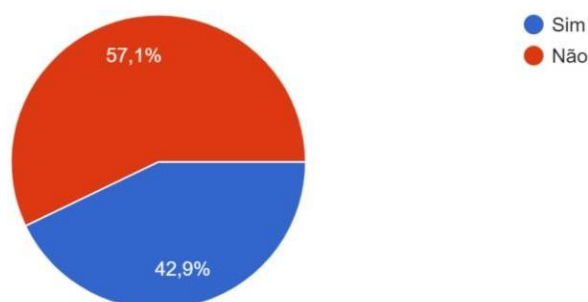


Figura 23 - Gráfico: Formação Acadêmica e Ferramentas Digitais.

Em consonância ao resultado da questão quatro (4), podemos refletir, a partir do resultado de ambas as questões, que apesar de um pouco mais da metade dos professores que responderam ter algum tipo de experiência ou contato com o uso de tecnologias digitais em algum momento de sua formação inicial, nesta questão (8), temos como resultado que a maioria dos participantes não consideram-se preparados ou aptos a utilizar tais ferramentas em sala de aula.

9) Você faria um curso de formação continuada sobre uso de tecnologias digitais, para atualizar seu currículo?

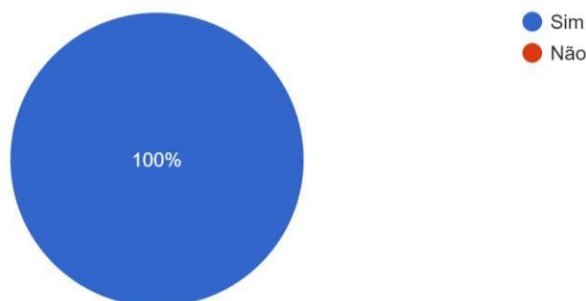


Figura 24 - Gráfico: Formação Continuada.

Nesta etapa do formulário, fundamental para a nossa pesquisa e para futuros questionamentos, podemos analisar que, para promover uma atualização curricular em relação

a inserção de tecnologias digitais no contexto de ensino aprendizagem, a formação continuada, com base nos dados coletados de forma preliminar, pode vir a ser um dos principais investimentos para atualização profissional e adequação dos conhecimentos. No qual é notório o crescimento na implementação de tais recursos e novas estratégias nos ambientes educacionais.

Vale complementar que a formação deve ser dada em ambientes de ensino aprendizagem, redes/comunidade educacionais e/ou universidades para que o pensamento pedagógico acompanhe o uso das tecnologias em sala de aula e estas cumpram seus objetivos em relação às disciplinas específicas.

10) Segundo a breve conceituação do movimento *Maker* na Educação (localizados na descrição deste formulário), você acredita que tal abordagem possa se integrar ao contexto do ensino das Artes e da Expressão Gráfica/Desenho? Se possível comente.

R1: Sim;

R2: Sim. Pois os jovens hoje estão cada vez mais ligados a tecnologia, caso haja estrutura escolar, seria interessante essa abordagem;

R3: Acredito! E considero importante. Uma das grandes queixas das/dos estudantes se relaciona ao "para quê preciso aprender isso?", seja em Artes ou na Expressão Gráfica, imagino que por serem abstratos. Acho que o movimento *Maker* contribuiu literalmente para tornar a aprendizagem "palpável", por isso, interessante e mais compreensível;

R4: Com certeza. Ambas as áreas podem se interligar;

R5: Não conheço a abordagem a fundo, mas acredito muito no conceito de "aprender fazendo" no qual cada criança/ aprendiz vai construindo um caminho próprio para solucionar algum problema. Mas não consigo pensar num ensino de Arte que tenha como foco somente a produção, acho fundamental o fazer, mas em conjunto com a contextualização, com as histórias das artes, etc;

R6: Acredito que sim. Tudo o que for para agregar valor e ajudar os alunos a aprenderem melhor, é bem aceito.

R7: Sim, porém depende de uma reestruturação da própria concepção educacional. Mobilizar professores, gestão e investir na infraestrutura escolar.

R8: Sim, tudo que se propõe a trazer ao discente a responsabilidade de sua aprendizagem, de forma explícita, é benéfica ao meu ver.

R9: Sim, acredito que é na prática, no fazer, que surgem os maiores questionamentos e o incentivo pela busca de soluções, fazendo assim com que os alunos não fiquem presos a um conceito ou ideia de algo, às vezes até abstrato como da expressão gráfica.

R10: Sim, como estamos na era da tecnologia, deve haver uma integração de educação e ferramentas digitais, pois nossos alunos além de serem da era digital eles têm contato, isso facilita o ensino e torna mais dinâmico, além de interessante.

R11: **Com certeza! Eu trabalho em colégios que utilizam da educação maker dentro do currículo. O fator interdisciplinar é muito importante para conseguirmos alcançar o que esperamos dos alunos. Levando isso em consideração, temos uma gama de artistas que trabalham com o desenho de uma forma indireta. Vemos também o âmbito da construção artística, tanto na escultura quanto na arquitetura, como uma grande possível de ser usada. No *maker* podemos trabalhar o sistema ortográfico, desenho isométrico, dentre outros, como uma forma de visualizar a criação que está sendo feita. Acredito sim que a disciplina e a educação *maker* seja uma alternativa muito boa para a integração de desenho e artes.**

R12: Acho que antes de existir cultura *maker* a aula de artes já era *maker*, ou deveria ser. Para mim, a aula de arte deve ser divertida, mão na massa, e estimular o máximo possível de independência e protagonismo dos estudantes.

R13: Sim. O uso das ferramentas tecnológicas no ensino de Artes é um dos caminhos que aproxima os alunos e alunas na contextualização das várias linguagens artísticas. Por exemplo a Vídeo Arte, ou instalações artísticas, alguns museus contam com programas de

visitação online o que instiga no grupo a presença de recursos tecnológico para além dos que já estão habituados, e os permitem usar outros meios para adentrar no universo da arte.

Nesta última questão, na qual pedimos as considerações dos participantes em relação ao tema direcionador desta pesquisa, podemos analisar que a maioria concorda que a abordagem *Maker* na educação possa vir a contribuir ao ensino de Artes Visuais e Expressão Gráfica, integrando-se no contexto de Arte-Educação.

Podemos destacar a resposta onze (11), no qual o participante evidencia sua atuação em colégios que possuem o *maker* dentro de suas grades curriculares, onde o fator interdisciplinar é um destaque para incentivar as habilidades e competências esperadas dos estudantes. O professor também enfatiza o emprego de referências artísticas, utilizando um repertório de artistas que trabalham o desenho de forma indireta, no qual apoiam as construções artísticas, indo desde projetos que envolvam a escultura ou até a arquitetura. O *maker* possibilita elaborar conteúdos pertinentes a Expressão Gráfica (sistema ortográfico, desenho isométrico, etc.), como contribuição para o desenvolvimento e visualização da construção de cultura material.

A fim de corroborar com os resultados dispostos neste questionário, o próximo tópico objetiva relatar brevemente sobre a experiência desenvolvida durante um curso de capacitação tecnológica destinado aos professores dos GETs.

3.3.2 Capacitação de Professores: breve relato pessoal

Durante o mês de novembro de 2023, participei como bolsista voluntária, na função de analista de desenvolvimento educacional, no projeto de extensão da UFRJ, Lab Escola 3D. No qual é uma iniciativa que busca divulgar conhecimentos práticos e teóricos sobre ferramentas tecnológicas e práticas inclusivas, baseados no movimento *maker* e nas metodologias ativas de ensino, buscando cooperar para a formação de cidadãos e estimulando seu protagonismo na produção e inovação de suas próprias soluções. O projeto possui como participantes uma equipe multidisciplinar, onde estudantes da graduação e pós-graduação fazem parte de sua composição, indo das áreas das Engenharias, Ciências Sociais, Ciências Biológicas, Design, Pedagogia e as diversas áreas dos cursos de Licenciatura.

Como a principal missão deste projeto é a democratização do conhecimento sobre as ferramentas tecnológicas, e da demanda existente as adequações sobre estas tecnologias em ambientes educacionais, o projeto em parceria com a SME Rio, desenvolveu cursos de capacitação aos professores dos GETs Elza Soares e Gurgel do Amaral, respectivamente localizados nos bairros de Rocha e Ilha do Governador. Por sua vez, envolvendo apresentações referentes as temáticas: Cultura *Maker* na Educação, Princípios Básicos de Programação Criativa, Robótica Educacional e por último, onde fiquei responsável, aulas de Modelagem 3D e Impressão 3D.

No que compete a minha participação: Modelagem 3D e Impressão 3D, foram elaboradas duas aulas sobre cada tema, onde foram apresentados conceitos básicos, sua contextualização e prática no ambiente de sala de aula. Os planejamentos das aulas, sob a minha responsabilidade, dividiram-se em uma parte expositiva, uma apresentação prévia de conceitos e outra prática, na qual os professores foram divididos em grupos com a intuito de trabalharem de forma colaborativa. Vale ressaltar que pelo tempo curto, não foi possível trabalhar o desenho como forma de esboço/rascunho, como articular e registro de ideias mentais, sendo necessário irmos direto ao Desenho Computacional.

Para a aula de Modelagem, utilizamos o programa *TinkerCAD*. Foi fundamental expor o funcionamento do software e apontar, brevemente, questões pertinentes à visualização tridimensional. Como a maioria dos professores nunca haviam utilizado programas CAD, os primeiros momentos da prática foram utilizados para experimentação e criação livre, utilizando as diversas possibilidades de construções geométricas que o software oferece. O último momento da aula foi utilizado para a criação de um artefato, um suporte para celular, utilizando os recursos de desenho disponíveis no *TinkerCAD*, e em sua finalização já preparando o arquivo para ser prototipado.

A aula sobre Impressão 3D se deu em continuação a de Modelagem 3D, destacando que é necessário, antes mesmo de pensarmos na modelagem, pensarmos no desenho como princípio do projeto, seja ele analógico ou digital antes de partirmos para a sua prototipação. Esta aula se concentrou em mostrar o funcionamento de uma impressora 3D, apresentações de materiais já impressos e seus possíveis erros, o que é comum durante os primeiros contatos com uma nova tecnologia. No final os professores conseguiram colocar peças pequenas para serem impressas, para que pudessem observar *in loco* os conteúdos apresentados.



Figura 25 – Capacitação de Professores dos GETs. Fonte: Acervo da Autora.

A partir deste breve relato, a necessidade da formação continuada e da adequação curricular às novas tecnologias, se demonstra vigente. É observável que o campo da Expressão Gráfica e seus profissionais podem vir a contribuir e a fazer destes espaços de formação um momento de colaboração interdisciplinar. Pontuamos a importância de educadores que propõem-se a abraçar novas abordagens de ensino, que o façam de forma reflexiva e consciente, estruturada em planejamento baseado em uma formação permanente, promovendo um letramento em tecnologia humanizada, visando cooperar para as transformações necessárias ao contexto educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa procurou averiguar, de forma preliminar e qualitativa, apontamentos sobre o tema *Cultura Maker* inserido em um contexto educacional e sua possível integração com o campo de conhecimento da Expressão Gráfica. Buscamos contribuir na discussão científica deste, evidenciando o papel do ensino de Desenho e da Geometria Gráfica na contemporaneidade.

Para tanto, nos dedicamos a entender o *maker* como aspecto cultural e sua inserção na Educação Básica. Avaliamos também as competências necessárias para suas práticas educativas. Isso é especialmente relevante para os egressos em Expressão Gráfica, pois eles podem colaborar com as práticas educativas *makers* e fortalecer seu campo profissional.

A fim de estruturar os assuntos abordados e por tratar-se de um tema de pesquisa recente, com escassa literatura acadêmica, consideramos pertinente contextualizar o estado da arte sobre o tema Cultura do Fazer, perpassando questões sobre Cultura e as práticas socioculturais. Constatamos que o homem é um ser cultural (LARAIA, 2001), sendo o fazer e o criar atividades fundamentais para o desenvolvimento da espécie humana quanto para a produção de artefatos artístico-culturais (OSTROWER, 1989). Em síntese, é ele quem idealiza e produz cultura material.

No contexto da historiografia do movimento *maker*, a construção de uma linha do tempo teve papel importante na evidência de que esta prática, apesar de ser recente em pesquisas, seus pilares vêm de longa data. Por sua vez, investigando a trajetória de movimentos artísticos e culturais, os quais onde privilegiam o ato de fazer. Delineando, por sua vez, uma provável definição do que seria uma Cultura do Fazer, ou a *Cultura Maker*. Este estudo ocorre até o momento de sua atual consolidação como movimento sociocultural.

A partir da pesquisa bibliográfica sobre a definição da *Cultura Maker*, enquanto movimento, é notável que este tema vem ganhando relevância e se tornando uma realidade nas pesquisas em ambientes educacionais. Portanto, esta pesquisa procurou evidenciar que no ambiente escolar e seu contexto cultural, para além de sua função social, é um espaço que estimula as práticas do fazer, no qual podemos vislumbrar o *Maker* na educação.

A pesquisa bibliográfica e de campo (nos ambientes escolares) revelou que a inserção no *Maker* na educação tem seus pilares estruturados em propostas pedagógicas antigas apoiados em teóricos como: John Dewey, Jean William Fritz Piaget, Lev Semionovitch Vygotsky, Paulo Reglus Neves Freire, Seymour Papert, Gloria Jean Watkins ‘bell hooks’. Sendo estes três últimos fundamentais para se entender questões sobre: autonomia, colaboração e intermediação tecnológica, protagonismo e educação libertadora.

Baseado nas contribuições dos autores listados acima, outras importantes literaturas que podem vir a contribuir com o *Maker* na educação é a aprendizagem criativa desenvolvida por Resnick (2020) e uma aprendizagem por experimentação de Kastrup (2012). Esta última mesmo não se tratando do *maker*, vem trabalhando o termo ‘invenção’ como processo pedagógico, compreendendo as práticas educativas com o intuito de não só a solucionar de problemas, mas também na invenção de problemas. Tais contribuições somam com a proposta *maker* no que diz respeito ao estímulo da autonomia, protagonismo e criatividade.

Também associado às práticas *makers* identificamos a abordagem interdisciplinar STEAM, que trabalha de forma integrada aos diversos saberes e as tecnologias. Propondo o uso de áreas como Ciências, Engenharia, Matemática, Design, dentre outras, para que possam somar ao ato criativo e desenvolvimento do pensamento crítico e estético, incentivando o trabalho colaborativo. Embora não tenhamos identificado literaturas a respeito da abordagem STEAM e o ensino da Expressão Gráfica, salientamos que ela tem um potencial para pesquisas futuras e contribuições para o fortalecimento deste campo.

Diante os desafios enfrentados pela educação na contemporaneidade, podemos citar Delors et al. (2003), que em conjunto com a UNESCO, propôs os quatro pilares fundamentais para a educação, que são: *aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser*. Com base neste documento, além das pesquisas desenvolvidas pelas universidades de *Stanford* e *Columbia*, a Secretaria Municipal de Ensino do Rio de Janeiro, inaugurou os Ginásios Educacionais Tecnológicos (GETs), no ano de 2022, pode-se verificar a inserção da Cultura *Maker* e a abordagem STEAM nestes espaços educacionais.

A observação *in loco* nos GETs foi fundamental para a estruturação este trabalho e na identificação das dinâmicas *makers* na educação. Buscamos investigar em visitas às escolas suas práticas educativas apoiadas em seus Projetos Políticos Pedagógicos, além da organização

e planejamento dos espaços. Averiguando, portanto, que as disciplinas curriculares procuram trabalhar em consonância, e o principal ambiente para criação de projetos são os “colaboratórios”, os espaços *makers* do GETs.

No colaboratório os estudantes praticam o “mão na massa”, onde a utilização do desenho como ferramenta didática para elaboração preliminar do projeto, faz parte do processo de criação do protótipo/artefato. Observou-se o uso do desenho como articulador de ideias, e um recurso educacional fundamentado como uma linguagem visual para registro, expressão pessoal e cultural, além de ser um instrumento de visualização, organização de raciocínio e conceitos descritivos. A partir deste ponto, observamos que a Expressão Gráfica envolve estas habilidades, ou seja, está inserido no processo do fazer das propostas *makers* na educação.

Verificou-se após análise curricular dos docentes em Expressão Gráfica, o elenco de disciplinas integradoras que trabalham competências e habilidades que podem colaborar com o *maker* na educação. Além disso, averigou-se por meio da avaliação dos domínios cognitivos, afetivo-emocionais, psicomotores e espaço-visuais existentes na formação dos professores de Expressão Gráfica, as habilidades: graficacia, desenhística, modelagem (BATISTA, 2017, p. 17). Estas responsáveis por articular os saberes necessários a linguagem gráfica para soluções de problemas e construção da cultura material.

Com base nas competências necessárias à prática educativas *maker*, especificadas por Moura (2019, p. 231) e as Competências Gerais, elencadas na Resolução de Formação Docente CNE/CP nº 2, de 2019, destacamos os itens: 1) Letra-se em Tecnologia e 2) Necessidade de uma Formação Continuada. Estes dois itens foram fundamentais para vislumbrar futuras pesquisas na formação docente de Expressão Gráfica. Para tanto, a pesquisa elaborou um questionário qualitativo semiestruturado, contendo como título ‘Cultura *Maker* integrada a Arte/Educação, destinados aos docentes em atuação profissional, para investigar o uso de ferramentas digitais em contextos educacionais e a necessidade de uma formação permanente, ou seja, continuada.

Embora, os dados coletados tenham dado um panorama preliminar, obtivemos respostas significativas da maioria dos participantes. Estas envolvendo questões sobre a necessidade da inserção de tecnologias digitais em ambientes educacionais, obtiveram algumas ressalvas. Pois o uso de ferramentas analógicas também contribui para o desenvolvimento de habilidades e

competências necessárias às práticas educativas, principalmente nos anos escolares iniciais. Portanto, ambos recursos, digitais e analógicos, devam ser trabalhados em consonância.

Consoante as respostas obtidas pelos participantes, foi unânime a necessidade de atualização curricular mediante formação continuada, especialmente que trabalhem usos de recursos digitais em ambientes educacionais. O questionário serviu para demonstrar a demanda por um letramento em tecnologia de forma humanizada. Para além das instruções iniciais, é importante que professores mantenham-se em uma formação permanente.

Nesta caminhada de pesquisa, nosso olhar se volta para o aprofundamento das investigações e a possibilidade de tecer uma trama entre dois temas: abordagem STEAM e o Ensino de Expressão Gráfica. Sendo estes, campos de estudo que dialogam entre si, interdisciplinares, que necessitam por uma análise mais apurada dos conteúdos que envolvem a Geometria Gráfica. Isso nos permite construir pontes de diálogo entre as Artes e a Matemática, e reconhecer a importância da construção de competências gráficas que possam contribuir de forma efetiva nos saberes autônomos idealizados nas práticas educativas *makers*.

Além disso, é fundamental adentrar ao tema ‘Formação Docente em Expressão Gráfica’. Fortalecendo, por sua vez, as discussões científicas acerca dos tópicos aqui elencados e nos permite vislumbrar a inserção deste campo de estudo na escola básica, promovendo a democratização e universalização de uma educação gráfica. Portanto, é nessa direção que caminhamos, sempre em busca de conhecimento e transformação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, C. *Makers: A Nova Revolução Industrial*. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra, Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

ARCHER, B. The three Rs. In: ARCHER, B.; BAYNES, K.; ROBERTS, P. *A Framework for Design and Design Education*. The Design and Technology Association, 2005.

BARBOSA, A. M. *Arte educação no Brasil*. Perspectiva. São Paulo, 2002.

BARBOSA, A. M. Criatividade: Da Originalidade à Ação Coletiva. In: *Criatividade Coletiva: Arte e educação do século XXI*. Ana Mae BARBOSA, A. M.; FONSECA, A. N. (Orgs). 1ª Ed. p. 117-130. Perspectiva. São Paulo, 2023.

BENEDICT, Ruth. *O crisântemo e a espada*. Editora Perspectiva. São Paulo, 1972.

BLIKSTEIN, P. *Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention*. In: WALTER-HERRMANN, J.; BÜCHING, C. (Eds.). *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors*. Transcript Publishers. Bielefeld, 2013.

BLIKSTEIN, P; VALENTE, J. A. Educação *Maker*: onde está a construção do conhecimento? *The Construction of Knowledge in Maker Education: A Constructivist Perspective*. USA Abstract: *Constructivism Foundation*, 2019. Disponível em: <<https://constructivist.info/14/3/252.valente.pdf>>. Acesso em: 07 de Mar. de 2023.

BLIKSTEIN, P. VALENTE, J. A. MOURA, É. M. Educação *Maker*: Onde está o Currículo? *Revista e-Curriculum*. v.18, n.2, p. 523-544 abr./jun. 2020. Programa de Pós-graduação em Educação: Currículo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2020. Disponível em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/curriculum/v18n2/1809-3876-curriculum-18-02-523.pdf>>. Acesso em: 07 de Mar. de 2023.

BOURDIEU, P. *A Economia das Trocas Simbólicas*. 7ª ed. Perspectiva. São Paulo, 2011.

BUENO, M. É possível promover uma Educação Gráfica nas Escolas sem o ensino de Desenho? p. 12-23. Revista do Departamento de Desenho e Artes Visuais. v. 1 n. 1. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20180506023338id_/http://www.cp2.g12.br/ojs/index.php/revis_taddav/article/viewFile/1162/858>. Acesso em: 23 de Jan. de 2024.

CANDAU, V. Apresentação. In: CANDAU, V. (org.). Interculturalizar, descolonizar, democratizar: uma educação “outra”? Rio de Janeiro, RJ: Letras, 2016.

CARDOSO, R. Uma Introdução à História do Design. 3ª Ed. Edgard Blücher. São Paulo, 2008.

CARDOSO JUNIOR, W., CANDAU, V. M. F. Interculturalidade e ensino de artes visuais do Colégio Pedro II. Revista Educação Universidade Federal Santa Maria (Online). p. 721-740. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=117157486006>> Acesso em: 15 de Ago. de 2023.

CAVALHEIRO, M. A Arte e sua potencialidade na abordagem STEAM. Dissertação de Mestrado em Tecnologia da Inteligência e do Design Digital. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/23216/2/Mariane%20Cavalheiro.pdf>>. Acesso em: 10 de Jan. de 2024.

CERTEAU, M. A Invenção do Cotidiano: Artes de fazer. Tradução de Ephraim Ferreira Lopes. Vozes. Petrópolis, 1994.

CHAUÍ, Marilena. Cultura e Democracia. Coleção: Cultura é o que? Volume 1. 2ª Ed. Secretaria de Cultura de Salvador, Fundação Pedro Calmon. Salvador, 2009.

DELORS, J. (Coord.). Os quatro pilares da educação. In: DELORS, J. Educação: um tesouro a descobrir. São Paulo: Cortezo. p. 89-102. 1999.

DERDYK, E. Formas de Pensar o Desenho: Desenvolvimento do Grafismo Infantil. Panda Educação. São Paulo, 2020.

DEWEY, J. Experiência e educação. Tradução Anísio Teixeira. 3^a Ed. Nacional. São Paulo, 1979.

DEWEY, J. Arte como experiência. São Paulo; Martins Fontes Editora. 2010.

DEWEY, J. Experiência e educação. 2. ed. Companhia Editora Nacional. São Paulo, 2011.

DEWEY, J. Vida e educação. Tradução Anísio Teixeira. 6. ed. Melhoramentos. São Paulo, 1967.

DOUGHERTY, D. O Movimento *Maker*. Inovações: Tecnologia, Governança, Globalização. Imprensa do MIT. Volume 7, Edição 3, 2012, pp.11-14. Disponível em: <https://muse.jhu.edu/article/499244>. Acesso em 28 de Mar. de 2023.

EZPELETA, J; ROCKWELL, E. Pesquisa participante. Série: Coleção Educação Contemporânea. ISBN: 8524900555. Editora: São Paulo: Cortez, 1986. Disponível em: <https://acervo.enap.gov.br/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=3420>>. Acesso em: 16 de Jun. de 2023.

FERREIRA, A. B. H. Mini Aurélio: o Dicionário da Língua Portuguesa. Aurélio Buarque de Holanda Ferreira; coordenação Marina Braid Ferreira. 8^a edição revisada. Editora Positivo. Curitiba, 2010.

FREIRE, M. Educando o Olhar da Observação - Aprendizagem do Olhar. In: Observação, Registro, Reflexão: Instrumentos Metodológicos. Espaço Pedagógico. São Paulo, 1996.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa. Paz e Terra. São Paulo, 2002.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 17^a Ed. Paz e Terra. São Paulo, 1994.

GAVASSA, R. C. F. B. Cultura *Maker* como proposta curricular de tecnologias na política educacional da cidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado em Educação: Currículo.

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/23611>>. Acesso em: 23 de Maio de 2023.

GÓES, H. C. Um esboço de conceituação sobre Expressão Gráfica. Revista Educação Gráfica. vol. 17, no. 1, p 1-21. São Paulo, Bauru, 2013.

HARRIS, M. 1969. *The Rise of Anthropological Theories*. Routledge & Kegan Paul. Londres, 1969.

HATCH, M. *The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers*. Estados Unidos. MC Graw Hill Education, 2014.

HOOKS, B. Educação Democrática. Originalmente publicado como "*Democratic Education*", em bell hooks, *Teaching Community: A Pedagogy of Hope*. Routledge, p. 41-49. Nova York/Londres, 2003. MARIANO, A. [et al.] Tradução: Pedro Davoglio. Revisão técnica: Fernando Cássio. Educação contra a barbárie: por escolas democráticas e pela liberdade de ensinar. 1ª Ed. Boitempo. São Paulo, 2019.

KASTRUP, V. A invenção de si e do mundo: uma introdução do tempo e do coletivo nos estudos da cognição. São Paulo: Papyrus, 1999.

KASTRUP, V. Ensinar e aprender: falando de tubos, potes e redes. Arte na Escola, 2012. Disponível em: <<http://artenaescola.org.br/sala-de-leitura/artigos/artigo.php?id=69347>> Acesso em: 17 de Nov. de 2023

KASTRUP, V. Políticas cognitivas na formação do professor e o problema do devir-mestre. In: Educação e Sociedade, Campinas, vol. 26, n. 93, p.1273-1288, 2005.

KROEBER, A. "O superorgânico", in Donald Pierson (org), Estudos de Organização social. Livraria Martins Editora. São Paulo, 1949. "Anthropology". Scientific American, vol. 83. 1950.

LARAIA, Roque de Barros. CULTURA: Um conceito antropológico. 14ª edição. Jorge Zahar Editor. Rio de Janeiro, 2001.

LÉVI-STRAUSS, Claude. O pensamento selvagem. 8. Ed. Tradução Tania Pellegrini. Campinas, Papirus, 1989.

LIMA, L. C. F. O Desenho como Substituto do Objeto. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto. Portugal, Porto, 2007.

LOCKE, J. Ensaio acerca do entendimento humano. Coleção "Os Pensadores". Editora Abril Cultural. São Paulo, 1978.

MARIOTTI, M. A. A geometria em sala de aula: reflexões sobre ensino e aprendizagem. Editora UFPE. Pernambuco, 2019.

MARROU. H. I. *Histoire de l'éducation dans l'antiquite*. 6^a Ed. Paris, Seuil, 1965, p. 333

MAYNARD, P. Drawn Together: Graphics & Collective Intentionality. In: "Teoria e Critica della regolazione sociale. Mimesis. Milan, 2020. p. 33-48 – Disponível em: <<http://digital.casalini.it/10.7413/19705476016>> Acesso em: 25 de Mar. de 2022.

MEDEIROS, L. M. S. Argumentos em favor do Desenho Projetual na Educação. In: NAVEIRO, R.; OLIVEIRA, V. (Org.). O projeto de Engenharia, Arquitetura e Desenho Industrial: conceitos, reflexões, aplicações e formação profissional. UFJF: Juiz de Fora, 2001.

MEDEIROS, L. M. S. Desenhística: a ciência da arte de projetar desenhando. Santa Maria, 2004.

MORAIS, D. S. O desenho na Educação Infantil: o olhar e as expectativas do professor. Rio De Janeiro, Niterói, 2012.

MORAN, J. A complexidade de aprender e de tornar visível o que aprendemos. In: Experiências teórico-práticas em sala de aula. ANDRADE, J. P. (Org.). 1^a Ed. Panda Educação. São Paulo, 2021.

MOURA, E. M. FORMAÇÃO DOCENTE E EDUCAÇÃO *MAKER*: O desafio do desenvolvimento das competências. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Faculdade

de Educação, 2019. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-03032020-171456/publico/ELITON_MEIRELES_DE_MOURA_rev.pdf>. Acesso em: 23 de maio de 2023.

NASCIMENTO, T. L. do; AIRES MARTINS, L. H.; JESUS, L. G. S. “FAÇA VOCÊ MESMO”: Experimentações Metodológicas No Ensino De Disciplinas De Representação Gráfica. Revista Brasileira de Expressão Gráfica, [S. l.], v. 11, n. 1, 2023. Disponível em: <<https://www.rbeg.net/index.php/rbeg/article/view/167>>. Acesso em: 18 Jan. 2024.

NÓVOA, A. Formação de Professores e Trabalho Pedagógico. Educa. Portugal, Lisboa, 2002.

NÓVOA, A. Escolas e Professores: proteger, transformar, valorizar. Colaboração: Yara Alvim. Empresa Gráfica do Estado Da Bahia. Instituto Anísio Teixeira. Bahia, Salvador, 2022.

OSTROWER, F. Criatividade e Processos de Criação. 7ª ed. Vozes. Petrópolis, 1989.

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

PAPERT, S. The Eight Big Ideas of the Constructionist Learning Laboratory. Unpublished internal document. South Portland, Maine, 1999.

PERRENOUD, P. Construir as competências desde a escola. Editora Artmed, Porto Alegre, 1999.

PERRENOUD, P. Dez novas competências para ensinar – Convite À Viagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIAGET, J. A construção do real na criança. Zahar. Rio de Janeiro, 1970.

PIAGET, J. Para onde vai a educação? José Olympio. Rio de Janeiro, 1977.

PIAGET, J. O Nascimento da Inteligência na Criança. 4a ed. LTC. Rio de Janeiro, 1987.

RESNICK, M. Give P's a chance: Projects, peers, passion, play. In: Constructionism and creativity: Proceedings of the Third International Constructionism Conference. Austrian Computer Society, Vienna. 2016. p. 13-20.

RESNICK, M. Jardim de Infância para a Vida Toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevantes para todos. Penso. Porto Alegre, 2020.

SANTAELLA, L. Culturas e Artes do Pós-humano: da Cultura das Mídias à Cibercultura. 4ª Ed. Paulus. São Paulo, 2010.

SOSTER, T. S. Revelando as essências da Educação *Maker*: percepções das teorias e das práticas. Tese de Doutorado em Educação: Currículo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2018. <<https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/21552>>. Acesso em: 23 de maio de 2023.

STAGER, G. S. An Investigation of Constructionism in the Maine Youth Center. Melbourne: The University of Melbourne, 2007.

TYLOR, E. Primitive Culture. John Mursay & Co. Londres, 1871. Harper Torchbooks. Nova York, 1958.

VALENTE, J. A. Pensamento Computacional, Letramento Computacional ou Competência Digital? Novos desafios da educação. Revista Educação e Cultura Contemporânea, v. 16, n. 43, p. 147-168, 2019.

VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. P.; ARANTES, F. L. (Orgs.). Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2018.

<<https://www.nied.unicamp.br/wp-content/uploads/2018/11/Livro-NIED-2018-final.pdf>>.

Acesso em: 15 de Mar. de 2023.

VYGOTSKY, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. Tradução Paulo Bezerra. 1ª ed. Editora: Livraria Martins Fontes. São Paulo, 2001.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4ª ed. Editora: Livraria Martins Fontes. São Paulo, 1991.

WEISSMANN, L. Multiculturalidade, transculturalidade, interculturalidade. Constr. psicopedagogia, v. 26, n. 27, p. 21-36. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141569542018000100004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 14 de Jun. 2023.

WONG, W. Princípios de forma e desenho. Tradução: Alvamar Helena Lamparelli. WMF Martins Fontes. São Paulo, 1998.