

Américo Junior Nunes da Silva  
(Organizador)



# A educação enquanto fenômeno social e a superação das desigualdades sociais

 **Atena**  
Editora  
Ano 2022



Américo Junior Nunes da Silva  
(Organizador)



# A educação enquanto fenômeno social e a superação das desigualdades sociais

 **Atena**  
Editora  
Ano 2022



**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



# A educação enquanto fenômeno social e a superação das desigualdades sociais

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Américo Junior Nunes da Silva

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E24 A educação enquanto fenômeno social e a superação das desigualdades sociais / Organizador Américo Junior Nunes da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-975-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.759220802>

1. Educação. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Título.

CDD 370

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

Diante do atual cenário educacional brasileiro, resultado de constantes ataques deferidos ao longo da história, faz-se pertinente colocar no centro da discussão as diferentes questões educacionais, valorizando formas particulares de fazer ciência e buscando superar problemas estruturais, como a desigualdade social por exemplo. Direcionar e ampliar o olhar em busca de soluções para os inúmeros problemas postos pela contemporaneidade é um desafio, aceito por muitos professores/as pesquisadores/as.

A área de Humanas e, sobretudo, a Educação, vem sofrendo de trato constante nos últimos anos, principalmente no que tange ao valorizar a sua produção científica. O cenário político de descuido e de trato com as questões educacionais, vivenciado recentemente e agravado com a pandemia, nos alerta para a necessidade de criação de espaços de resistência. Este livro, intitulado “**A Educação enquanto fenômeno social e a superação das desigualdades sociais**”, da forma como se organiza, é um desses lugares: permite-se ouvir, de diferentes formas, os diferentes sujeitos que fazem parte dos movimentos educacionais.

É importante que as inúmeras problemáticas que circunscrevem a Educação, historicamente, sejam postas e discutidas. Precisamos nos permitir ser ouvidos e a criação de canais de comunicação, como este livro, aproxima a comunidade das diversas ações que são vivenciadas no interior da escola e da universidade. Portanto, os inúmeros capítulos que compõem este livro tornam-se um espaço oportuno de discussão e (re)pensar do campo educacional, considerando os diversos elementos e fatores que o intercrossa.







Neste livro, portanto, reúnem-se trabalhos de pesquisa e experiências em diversos espaços, com o intuito de promover um amplo debate acerca das diversas problemáticas que permeiam o contexto educacional, tendo a Educação enquanto fenômeno social importante para o fortalecimento da democracia e superação das desigualdades sociais.

Os/As autores/as que constroem essa obra são estudantes, professores/as pesquisadores/as, especialistas, mestres/as ou doutores/as e que, muitos/as, partindo de sua práxis, buscam novos olhares a problemáticas cotidianas que os mobilizam. Esse movimento de socializar uma pesquisa ou experiência cria um movimento pendular que, pela mobilização dos/as autores/as e discussões por eles/as empreendidas, mobilizam-se também os/as leitores/as e os/as incentivam a reinventarem os seus fazeres pedagógicos e, conseqüentemente, a educação brasileira. Nessa direção, portanto, desejamos a todos e a todas uma provocativa leitura!


Américo Junior Nunes da Silva



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AFRO-BRASILEIRO SIM SENHOR! HISTÓRIA, EMPODERAMENTO E RESILIÊNCIA NO IMAGINÁRIO EDUCACIONAL AMAZÔNICO	
Francisco Marqueline Santana	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208021">https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208021</a>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
A EDUCAÇÃO NAS RELAÇÕES INTERNACIONAIS E O FORTALECIMENTO DO CAPITALISMO	
Vanderlise Ines Prigol Reginato	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208022">https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208022</a>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
O FRACASSO E A EVASÃO ESCOLAR NO CONTEXTO DA ESCOLA PÚBLICA BRASILEIRA	
Eleonilson Nascimento Gomes	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208023">https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208023</a>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>37</b>
A FLIPPED CLASSROOM NO CONTEXTO METODOLOGIAS ATIVAS: UMA PROPOSTA VIÁVEL PARA A POTENCIALIZAÇÃO DO ENSINO APRENDIZAGEM	
Eliane Nascimento Gomes Sousa	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208024">https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208024</a>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>51</b>
YOUTUBE: UMA FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA	
Gláucia Botan Rufato	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208025">https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208025</a>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>62</b>
LAB IFMAKER: CONCEPÇÕES INSTITUCIONAIS DE UMA POLÍTICA PÚBLICA A SER IMPLEMENTADA NA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	
Bruno Bernardes Carvalho	
Nayara Poliana Massa	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208026">https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208026</a>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>93</b>
O CURRÍCULO DA DISCIPLINA EDUCAÇÃO FÍSICA NO ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS DA CIDADE DE CAJAZEIRAS- PB	
Alcineide Pereira da Costa	
Rebeka Martins Florêncio de Sousa	
Mariana Beatriz Gomes da Silva	
Ana Clara Cassimiro Nunes	


Pamela Karina de Melo Góis  
Samara Celestino dos Santos  
Giulyanne Maria Silva Souto  
Gertrudes Nunes de Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208027>

**CAPÍTULO 8..... 101**

**DO BEM-ESTAR FINANCEIRO AO SUPERENDIVIDAMENTO: O IMPACTO DOS IMPREVISTOS NO ORÇAMENTO DAS FAMÍLIAS**


Paulo Roberto do Amaral Ferreira  
Elton Flach  
André Luiz Alves dos Santos  
Matheus Marinho Fuly  
Marco Aurélio Alves da Silva Araújo  
Bruna de Souza Sant Anna  
Matheus Nascimento Sampaio Batista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208028>

**CAPÍTULO 9..... 122**

**INFLUENCIA DE LAS TECNOLOGÍAS MÓVILES EN LA CULTURA Y EL OCIO JUVENIL. EDUCAR LA MIRADA DIGITAL A TRAVÉS DE LAS ARTES VISUALES**


David Mascarell Palau

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7592208029>

**CAPÍTULO 10..... 135**

**O PROJETO INTEGRADOR COMO ESTRATÉGIA EDUCACIONAL NO CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EM ADMINISTRAÇÃO NO ÂMBITO DO INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ - CAMPUS CORRENTE**

Júlio César Alves Martins  
Márcio Aurélio Carvalho De Moraes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080210>

**CAPÍTULO 11..... 147**

**A VIOLÊNCIA NA TELEVISÃO E OS REFLEXOS NO COMPORTAMENTOS DE JOVENS DO ENSINO MÉDIO**


Suely Nobre de Sousa







 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080211>

**CAPÍTULO 12..... 158**

**ANÁLISE DAS DISCUSSÕES REFERENTES A “NOVA HISTÓRIA” PRESENTES NOS LIVROS DIDÁTICOS DE HISTÓRIA DO ENSINO MÉDIO NAS ESCOLAS PÚBLICAS BRASILEIRAS**


Derllânio Telecio da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080212>

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>165</b>
A IMPORTÂNCIA DA NEUROCIÊNCIA PARA A APRENDIZAGEM ESCOLAR Antônia Márcia Matos Soares  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080213">https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080213</a>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>171</b>
A SAÚDE DA CRIANÇA CONTEMPORÂNEA NA PERCEPÇÃO DO PROFESSOR Elisângela Paes Leme Lázara Amancio  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080214">https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080214</a>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>178</b>
APLICAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO “TRADUÇÃO E TRANSCRIÇÃO” PARA OS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO Augusto Marcelo da Silva Victória Augusta Ferreira de Oliveira Polyanna Miranda Alves Frederico Miranda Polyane Ribeiro Machado  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080215">https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080215</a>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>181</b>
QUESTIONAMENTOS ACERCA DA ESTABILIDADE DA EQUIPE GESTORA Daniela Taborda Prado Moran Marina Tucunduva Bittencourt Porto Vieira  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080216">https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080216</a>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>193</b>
SABERES PREDOMINANTES NO DISCURSO E NA PRÁTICA DE PROFESSORAS QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS Geni Pereira Cardoso Raimundo Luna Neres  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080217">https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080217</a>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>200</b>
PERCEPÇÃO DA COMUNIDADE ACADÊMICA ACERCA DA ACESSIBILIDADE NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL Fernanda Natali Demichelli Cristian Ricardo de Oliveira Castro Pazini Ivan Ramos Igor Matheus da Silva Pinto  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080218">https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080218</a>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>211</b>
PERTURBAÇÕES DA APRENDIZAGEM: ATRASO E DIFICULDADES NO	

## DESENVOLVIMENTO ESCOLAR DA CRIANÇA

Mislane Santiago Coelho  
Ana Paula Leite Cardiliquio  
Hemerson Milani Mendes  
Jaqueline Custódio Chagas Soares  
Vilene Costa Santos Bedelegue  
Julia Cristina Feitoza Mota

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080219>

## **CAPÍTULO 20.....218**

### TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: ENSINO DA LÍNGUA PORTUGUESA E AS TIC'S


Ana Lúcia Ponciano Ribeiro  
Dayane Donato Nepomuceno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080220>

## **CAPÍTULO 21.....228**

### MULHERES NA CAPOEIRA

Carmen Cristina Freitas Costa Lima  
Waldinéia Antunes De Alcântara Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75922080221>

## **SOBRE O ORGANIZADOR.....233**

## **ÍNDICE REMISSIVO.....234**

## LAB IFMAKER: CONCEPÇÕES INSTITUCIONAIS DE UMA POLÍTICA PÚBLICA A SER IMPLEMENTADA NA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Data de aceite: 01/02/2022

### Bruno Bernardes Carvalho

Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM  
Uberaba – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/1485505154398606>

### Nayara Poliana Massa

Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM  
Uberaba – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/2154673448943624>

**RESUMO:** O Governo Federal, por meio do Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, está fomentando a criação de laboratórios de prototipagem nas instituições que compõem a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Também denominados laboratórios *maker*, estes espaços tem a proposta de inserir os princípios e conceitos da cultura *maker* no contexto educacional, visando melhorias no ensino e na formação dos estudantes. A educação *maker* consiste numa abordagem pedagógica centrada no “aprender fazendo”, que defende a aprendizagem a partir da construção de objetos e com o suporte de recursos tecnológicos. Nesse contexto, o presente artigo realizou uma análise de conteúdo referente aos projetos aprovados pelo Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM no edital de chamada pública federal, e buscou analisar as concepções institucionais sobre o tema, bem como as contribuições vislumbradas pelas propostas no que se refere ao Ensino Superior.

Concluiu-se, que as concepções institucionais a respeito dos espaços *maker* (justificativa de implantação, objetivos propostos e resultados esperados), estão alinhadas com os principais conceitos que estruturam a discussão sobre o movimento *maker* no contexto educacional. Além disso, a partir dos projetos foram identificadas possíveis contribuições dos espaços *maker* para o Ensino Superior, como promover a verticalização do ensino na instituição, integrando cursos e níveis diferentes de ensino, e possibilitar a contextualização e interdisciplinaridade entre os conteúdos e áreas do conhecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Maker. Prototipagem. Ensino Superior.

### LAB IFMAKER: INSTITUTIONAL CONCEPTIONS OF A PUBLIC POLICY TO BE IMPLEMENTED IN THE FEDERAL PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION NETWORK

**ABSTRACT:** The Brazilian Federal Government, through the Ministry of Education and its Secretariat for Professional and Technological Education, is promoting the creation of prototyping laboratories in the institutions that make up the Federal Network for Professional, Scientific and Technological Education. Also called maker laboratories, these spaces have the proposal of inserting the principles and concepts of maker culture in the educational context, aiming to improve the teaching and training of students. Maker education consists of a pedagogical approach centered on “learning by doing”, which defends learning from the construction of objects and with the support of technological resources.

In this context, this article carried out a content analysis regarding the projects approved by the Federal Institute of Triângulo Mineiro - IFTM in the federal public call notice, and sought to analyze the institutional conceptions on the subject, as well as the contributions envisioned by the proposals in what concerns refers to Higher Education. It was concluded that the institutional conceptions regarding the maker spaces (implementation justification, proposed objectives and expected results) are in line with the main concepts that structure the discussion about the maker movement in the educational context. In addition, from the projects, it was possible to identify possible contributions of maker spaces and their precepts for Higher Education, such as promoting the verticalization of teaching in the institution, integrating courses and different levels of education, enabling contextualization and interdisciplinarity between contents and areas of knowledge.

**KEYWORDS:** Maker Education. Prototyping. University education.

## LAB IFMAKER: CONCEPCIONES INSTITUCIONALES DE UNA POLÍTICA PÚBLICA A IMPLEMENTAR EN LA RED FEDERAL DE EDUCACIÓN PROFESIONAL Y TECNOLÓGICA

**RESUMEN:** El Gobierno Federal de Brasil, a través del Ministerio de Educación y su Secretaría de Educación Profesional y Tecnológica, promueve la creación de laboratorios de prototipos en las instituciones que integran la Red Federal de Educación Profesional, Científica y Tecnológica. También denominados laboratorios maker, estos espacios tienen la propuesta de insertar los principios y conceptos de la cultura maker en el contexto educativo, con el objetivo de mejorar la docencia y formación de los estudiantes. La educación maker consiste en un enfoque pedagógico centrado en el “aprender haciendo”, que defiende el aprendizaje desde la construcción de objetos y con el apoyo de recursos tecnológicos. En este contexto, este artículo realizó un análisis de contenido sobre los proyectos aprobados por el Instituto Federal del Triângulo Mineiro - IFTM en el convocatoria pública federal, y buscó analizar las concepciones institucionales sobre el tema, así como los aportes que vislumbran las propuestas. en lo que concierne se refiere a la Educación Superior. Se concluyó que las concepciones institucionales sobre los espacios maker (justificación de implementación, objetivos propuestos y resultados esperados) están en línea con los principales conceptos que estructuran la discusión sobre el movimiento maker en el contexto educativo. Además, a partir de los proyectos, se pudo identificar posibles aportes de los espacios maker y sus preceptos para la Educación Superior, tales como promover la verticalización de la docencia en la institución, integrando cursos y diferentes niveles de educación, posibilitando la contextualización e interdisciplinaria entre contenidos y áreas de conocimiento.

**PALABRAS-CLAVE:** Educación Maker. Prototipos. Enseñanza superior.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Ministério da Educação, por meio do Edital 35/2020-SETEC/MEC está fomentando a criação de laboratórios de prototipagem em instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal EPCT). Conforme objetivo destacado pelo próprio MEC no edital de chamada pública, trata-se de uma ação que visa:

Apoiar a criação de Lab IFMaker nas unidades acadêmicas da Rede Federal, exclusivamente por meio da aquisição de equipamentos, com o objetivo de disseminar os princípios que norteiam o ensino *Maker*. Auxiliar os Professores e Técnicos Administrativos em Educação no desenvolvimento da cultura *learning by doing*, levando-os a refletir sobre o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos e sobre como ela pode ser utilizada nestes espaços como suporte ao processo de ensino-aprendizagem de todas as áreas do conhecimento, o que permitirá que o aluno seja protagonista no processo ensino/aprendizagem, e que o envolvimento com as necessidades da sociedade onde a unidade acadêmica está inserida seja estimulado. (BRASIL, 2020, p.2).

A Educação *Maker* tem como princípio básico o “aprender fazendo”, e se aplica a todas as áreas do conhecimento. Consiste em materializar os conhecimentos na forma de artefatos, produtos e/ou protótipos, transformando as ideias trabalhadas em sala de aula em soluções concretas. O movimento *maker* é uma extensão da cultura do “Faça você mesmo”, que estimula os indivíduos a:

[...] construir, modificarem, consertarem e fabricarem os próprios objetos, com as próprias mãos. Isso gera uma mudança na forma de pensar [...]. Práticas de impressão 3D e 4D, cortadoras a laser, robótica, arduino, entre outras, incentivam uma abordagem criativa, interativa e proativa de aprendizagem em jovens e crianças, gerando um modelo mental de resolução de problemas do cotidiano. É o famoso “pôr a mão na massa”. (SILVEIRA, 2016, p.131).

Trata-se de uma estratégia didático-pedagógica inserida no grupo das denominadas Metodologias Ativas de ensino-aprendizagem, mobilizando também princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas e Aprendizagem Baseada em Projetos, perspectivas que consideram que a resolução de problemas dá significado ao aprendizado:

É uma metodologia de aprendizagem em que os alunos se envolvem com tarefas e desafios para resolver um problema ou desenvolver um projeto que também tenha ligação com sua vida fora da sala de aula. No processo, eles lidam com questões interdisciplinares, tomam decisões e agem sozinhos e em equipe. Por meio dos projetos, são trabalhadas também suas habilidades de pensamento crítico, criativo e a percepção de que existem várias maneiras para a realização de uma tarefa, tidas como competências necessárias para o século XXI. (MORAN, 2018, p.10)

A também denominada Cultura *Maker*, retomando as origens históricas deste movimento e os princípios epistemológicos a ele vinculados, de uma maneira geral, pode ser entendida da seguinte forma:

A essência das ações da cultura *maker* é permeada pela constituição de grupos de sujeitos atuando em diferentes áreas do conhecimento ligados principalmente às ciências e a tecnologia, que se organizam local, regional ou mundialmente de modo estruturado ou não, com o objetivo de suportar e integrar ordenadamente o desenvolvimento de projetos, necessariamente com algum amparo digital, nas mais diferentes especialidades, envolvendo desde soluções para produção artesanal não-seriada voltadas ao bem-estar doméstico, até complexos protótipos para determinado atendimento ou

Nesse sentido, os laboratórios de prototipagem, também denominados espaços *maker*, podem se configurar como um importante recurso pedagógico no contexto do Ensino Superior, pois têm como alguns de seus princípios estruturantes: a aprendizagem baseada em problemas e/ou projetos; a aprendizagem significativa; a interdisciplinaridade e a construção ativa do conhecimento. Podendo desse modo, contribuir para uma formação profissional de nível superior na qual o aluno seja protagonista do seu próprio processo de aprendizagem.

Constituem-se então como objetivos do presente artigo: por um lado, realizar um estudo exploratório sobre o processo de concepção desta política pública em nível regional, mais especificamente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – IFTM, que teve 03 propostas aprovadas no referido edital; e por outro, identificar em que medida os denominados espaços *maker* podem se configurar como um importante recurso pedagógico, não somente para a educação profissional tecnológica técnica de nível médio, como também para o Ensino Superior<sup>1</sup>.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O Movimento *Maker* e seus espaços

O Movimento *Maker*<sup>2</sup> e seus diferentes espaços, possuem uma origem comum e já mencionada anteriormente, podendo ser entendidos como uma extensão da cultura “*Do It Yourself – DIY*”, ou na tradução para o português – “Faça Você Mesmo”<sup>3</sup>. Trata-se de uma tendência cultural que se popularizou ainda no final da década de 1950 e início dos anos 1960, em especial nos Estados Unidos, e que pugnava por uma nova relação nos modos de consumo e produção.

Na perspectiva DIY, ao invés de somente consumidores passivos de produtos e inovações industriais, os sujeitos são chamados à condição de produtores e inventores dos próprios produtos; no lugar do descarte e da obsolescência dos objetos, a reciclagem

1 Além da educação profissional técnica de nível médio, conforme Lei 11.892/2008, que Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, estes são também instituições de ensino superior: “Art. 2o Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas, nos termos desta Lei.” (BRASIL, 2008).

2 Como bem destacado por Frosch (2020), cabe aqui um esclarecimento: “(...) o termo *maker* utilizado neste texto é gradado propositalmente em língua inglesa por representar não apenas uma expressão isolada que poderia ser traduzida pragmaticamente como “fazer”, “operar”, “realizar” mas sim, representa uma rede já consolidada e suas ações.” (p.19). Os indivíduos que se alinham a este movimento e defendem seus princípios são denominados *Makers*: “um *maker* é a pessoa que faz ou fabrica os objetos com suas próprias mãos, desenvolvendo todo o processo. (...) É um conceito antigo, mas que passou a ter grande importância com a surgimento dos novos espaços de produção desencadeados com a revolução digital.” (EYCHENNE; NEVES, 2013, p.9).

3 De acordo com o que acrescenta Menezes (2020), esta concepção vem se transformando e incorporando novos elementos: “se ampliando para uma abordagem mais colaborativa, o *DiWO (Do it With Others)*” (p.81)



e o reaproveitamento de materiais. E com o advento das novas tecnologias (em especial dos avanços computacionais e da internet), além desta vertente mais ligada à fabricação manual e à bricolagem, observam-se também influências do movimento *Hacker*<sup>4</sup> e sua defesa pelos ideais de *open software* e *open hardware*. (SOSTER, 2018; FROSCHE, 2020; MENEZES, 2020).

Por se tratar de um movimento, algo conceitualmente fluido e sem um marco inicial claramente definido, não é possível afirmar uma data precisa ou local exato para seu surgimento, mas diversos autores convergem em apontar certos fatos que estabeleceram o início deste movimento, de modo que podemos destacar alguns momentos marcantes nesta trajetória. O primeiro deles se deu em 2001, quando Neil Gershenfeld, pesquisador do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), cria o primeiro Laboratório de Fabricação (*Fab Lab*), vinculado ao *Center for Bits and Atoms* (CBA). Este centro de pesquisa, e o laboratório dele derivado têm como interesse a fabricação digital e a democratização das tecnologias e técnicas de produção: “Seus campos de pesquisa são bastante interdisciplinares, da física à computação quântica, da nanotecnologia à fabricação pessoal.” (EYCHENNE; NEVES, 2013, p.10). São, por assim dizer, o componente de divulgação educacional do CBA-MIT, uma extensão de suas pesquisas em fabricação e computação digital. A iniciativa de criação deste tipo de espaço derivou de um curso ofertado pelo mesmo Neil Gershenfeld, intitulado “*How to Make Almost Anything*” (tradução para o português: como fazer quase qualquer coisa). Atualmente, para que possam fazer uso da marca *Fab Lab*<sup>5</sup>, os laboratórios devem ser credenciados junto à *Fab Foundation*<sup>6</sup>, atender a alguns critérios mínimos no que se refere aos tipo e quantidade de equipamentos disponibilizados, além de seguir os princípios gerais expressos na *Fab Charter*<sup>7</sup>, dentre eles o compromisso de ser gratuito e aberto ao público em pelo menos um dia da semana.

Já a concepção de um Movimento *Maker*, ou de uma Cultura *Maker*, surgiu especificamente a partir do ano de 2005, quando foi publicada a primeira edição de uma revista especializada nesta temática: a *Make Magazine*<sup>8</sup>. Dale Dougherty, fundador da revista e um dos grandes entusiastas dos princípios e práticas “*heads in*” (mão na massa), foi também um dos principais responsáveis pela popularização do termo (MENEZES, 2020). Em 2006, a revista *Make* expandiu suas atividades com a criação das chamadas

4 “Hacker é um indivíduo que se dedica, com intensidade incomum, a conhecer e modificar os aspectos mais internos de dispositivos, programas e redes de computadores”. (EYCHENNE; NEVES, 2013, p.9).

5 “O Fab Lab é uma plataforma de prototipagem técnica para inovação e invenção, fornecendo estímulo ao empreendedorismo local. O Fab Lab também é uma plataforma para aprendizado e inovação: um lugar para brincar, criar, aprender, orientar, inventar. Ser um Fab Lab significa conectar-se a uma comunidade global de alunos, educadores, tecnólogos, pesquisadores, fabricantes e inovadores - uma rede de compartilhamento de conhecimento que abrange 30 países e 24 fusos horários.” (FROSCHE, 2020, p.80-81).

6 Criada em 2009 esta fundação, uma organização sem fins lucrativos, tem por objetivo apoiar o crescimento da rede internacional de laboratórios de fabricação. Atualmente, segundo informado pela instituição, a rede Fab Lab está presente em mais de 100 países e já contabiliza 1.750 laboratórios espalhados pelo mundo. (FAB FOUNDATION, 2020). Conferir: <https://fabfoundation.org/>

7 Disponível em: <http://fab.cba.mit.edu/about/charter/>

8 Desde de 2005 a revista compartilha experiências com intuito de celebrar e fomentar a cultura *maker* e o espírito criativo. Seu conteúdo está disponível em: <https://makezine.com/>

*Maker Faires*<sup>9</sup>, eventos que atualmente acontecem em diferentes países e continentes, e são promovidos com fins de divulgação da cultura *maker*, compartilhamento de projetos e incentivo de iniciativas visando a expansão da rede de colaboração. No Brasil, a primeira *Maker Faire* aconteceu em 2018, na cidade do Rio de Janeiro. Essa edição também foi a primeira da América Latina. Antes disso, em 2017, o país havia sediado também uma *Mini Maker Faire*, que ocorreu na cidade de Belo Horizonte.

Outro fato marcante na trajetória do Movimento *Maker* foi o surgimento da rede *TechShop*, fundada por Mark Hatch em 2006. Com fins lucrativos, esta rede norte americana fornecia espaços físicos nos quais eram disponibilizadas ferramentas mecânicas e de fabricação digital para que qualquer indivíduo pudesse desenvolver suas ideias. Apesar de ter alcançado relativo sucesso e importante papel na disseminação da cultura *maker* a empresa acabou encerrando suas atividades devido à problemas financeiros.

No entanto, para além da criação desta rede de laboratórios, a contribuição mais significativa de Mark Hatch para o Movimento *Maker* foi a proposição de alguns de seus princípios estruturantes, ao que ele deu o nome de “*Manifesto do Movimento Maker*”. De acordo com o autor, existem nove ideias que são centrais dentro do “espírito *maker*”: 1. *Make / Fazer* (a essência desta perspectiva); 2. *Share / Compartilhar* (não somente fazer coisas, mas também compartilhar o que você fez com os outros); 3. *Give / Presentear* (relacionado à prática do altruísmo e da solidariedade, como a doação das criações e/ou da propriedade intelectual); 4. *Learn / Aprender* (você deve não somente fazer, mas principalmente aprender a fazer); 5. *Tool up / Equipar* (no sentido de democratizar o acesso aos equipamentos); 6. *Play / Brincar* (o fazer pode e deve ser um ato prazeroso e de diversão); 7. *Participate / Participar* (a essência *maker* envolve a partilha de experiências e de conhecimentos mediante a participação ativa numa comunidade de interesses, por isso a importância das feiras, espaços, revistas e etc.); 8. *Support / Apoiar* (trata de oferecer suporte, intelectual, financeiro, político e institucional a outros membros e iniciativas de mesma natureza); 9. *Change / Mudar* (abraça a mudança que ocorrerá em você) (HATCH, 2014).

Tendo a sua origem também na cultura *maker*, concomitantes aos *Fab Labs* e *TechShops*, surgiram os chamados *makerspaces*<sup>10</sup>, espaços com ideais semelhantes, mas não limitados somente à fabricação digital e não vinculados necessariamente a uma instituição-mãe. “Espaços *maker* são ambientes onde aprendizes, designers, engenheiros e qualquer pessoa com uma ideia, podem exercer sua criatividade de forma segura e assistida, com o auxílio de facilitadores técnicos e/ou tecnologia no desenvolvimento do trabalho criativo.” (BROCKVELD; SILVA; TEIXEIRA, 2018, p.59). De um modo geral, são

9 Conferir: <https://makerfaire.com/>

10 “A Make Community, comunidade criada pela Make Magazine, visa a troca de ideias, divulgação de notícias e eventos entre os espaços *maker* e seus *makers*. Nesta plataforma é possível divulgar os perfis dos *makers* e projetos em andamento ao redor do mundo. Dentro da plataforma é possível encontrar o Makerspace Directory, um diretório mundial de espaços *maker*. Ao todo, aproximadamente 900 espaços *maker* estão mapeados da plataforma. (SILVA; SOUZA, 2020, p.8). Conferir: <https://makerspaces.make.co/>

ambientes que apresentam propostas de fabricação com utilização de diversas ferramentas e equipamentos, e que proporcionam ações “mão na massa” e ligadas ao “faça você mesmo”. Os espaços *maker* não possuem uma estrutura pré-definida, variando bastante no formato, tamanho, custo e foco das propostas<sup>11</sup>:

[...] normalmente são compostos por uma mistura de equipamentos de baixa e alta tecnologia. Entre os equipamentos de baixa tecnologia podem estar: ferro de solda, serras, furadeira, alicates, chaves de fenda, pistola de cola quente, lixas e outros. Quanto às ferramentas mais tecnológicas, as mais comuns são: impressora 3D, cortadora laser, máquinas CNC, fresadoras e equipamentos de robótica (com Arduino e Raspberry Pi). (SILVA; SOUZA, 2020, p.8).

Para ambientes educacionais formais, recomenda-se a adoção do formato dos *makerspaces*, por serem mais flexíveis e possibilitarem diferentes configurações de layout e equipamentos, permitindo assim adaptações conforme a disponibilidade de espaço físico e de orçamento (RAABE; GOMES, 2018). O modelo adotado pelo MEC no Edital nº 35/2020-SETEC, destinado à implantação dos laboratórios de prototipagem na Rede Federal EPCT, segue justamente nessa perspectiva: mesclando recursos de baixa e alta tecnologia, permitindo diferentes configurações de layout e equipamentos, e priorizando propostas interdisciplinares.

Por último, mas ainda tratando do Movimento *Maker* e seus diferentes espaços, podemos citar também a iniciativa coordenada pelo educador brasileiro Paulo Blikstein, idealizador e responsável pela rede *FabLearn*<sup>12</sup>: trata-se de uma crescente rede de espaços de fabricação digital que se destaca especificamente por seu enfoque educacional. Os laboratórios desta rede, em parceria com instituições formais de ensino disponibilizam tecnologias de ponta em *desing* e construção para aplicação em contextos educacionais, focando em ações que visem o atendimento à alunos da educação básica (fundamental e de nível médio).

Uma outra forma de conceber os espaços *maker* é visualizá-los como habitats de inovação: espaços diferenciados e propícios para que as inovações ocorram, pois são locus

11 De acordo com Teixeira (2020), atualmente existem diferentes tipos de espaços *maker*, sendo que alguns fogem de estruturas convencionais visando possibilitar maior acesso ao mundo *maker*: “a acessibilidade dos ambientes ‘faça você mesmo’ vem sendo indicada como importante para a experimentação da maior diversidade possível de pessoas tendo, com estratégias que extrapolam locais fixos, um público maior de usuários. Estes são conhecidos como laboratórios móveis, que alcançam vários tipos de usuários, especialmente fora das grandes cidades onde a maioria dos ambientes *maker*, como os *fab labs*, estão instalados.” (TEIXEIRA, 2020, p.94-95). Conforme levantamento da autora, atualmente já existem espaços *maker* funcionando em containers, caminhões, ônibus, transportados em veículos como vans, carros e até mesmo com auxílio de uma simples bicicleta. O que importa mesmo é colocar a mão na massa: “De forma geral, o que se identifica é a elaboração de artifícios para que as ações *maker* sejam potencializadas, uma vez que é oportunizado o acesso a equipamentos e ferramentas que permite a vivência e o engajamento no processo de criação de artefatos.” (TEIXEIRA, 2020, p.95)

12 “FabLearn é uma rede, pesquisa colaborativa e visão de aprendizagem para o século 21. A FabLearn dissemina ideias, melhores práticas e recursos para apoiar uma comunidade internacional de educadores, pesquisadores e formuladores de políticas comprometidos em integrar os princípios de aprendizagem construcionista e formação de criadores na educação formal e informal de ensino fundamental e médio. FabLearn é baseado no trabalho do Professor Associado da Columbia University, Paulo Blikstein, e do Transformative Learning Technologies Lab (TLTL). A FabLearn desenvolve sites de pesquisa e dissemina recursos e informações por meio de três iniciativas principais: FabLearn Labs (anteriormente FabLab @ School), FabLearn Conferences e FabLearn Fellows.” (FAB LEARN LABS, 2020). Disponível em: <https://fablearn.org/about/>

de compartilhamento de informações e formação de networking (TEIXEIRA; ALMEIDA; FERREIRA, 2016). Espaços desta natureza possibilitam uma maior democratização de recursos e tecnologia de produção que antes só eram acessíveis a especialistas ou às grandes indústrias e instituições. Com a difusão do movimento *maker* e a multiplicação de seus diferentes espaços passa a ser possível a um maior número de pessoas desenvolver, prototipar e testar suas próprias ideias.

Diante do que foi exposto até aqui, é factível reconhecer que o Movimento *Maker* e seus espaços vem ganhando projeção em diversos setores da sociedade, inclusive na educação. Dentre outros aspectos, a cultura *maker* promove a cooperação, a interdisciplinaridade, a autonomia de aprendizagem, a criatividade e o compartilhamento do conhecimento, princípios que quando associados aos processos educacionais formais podem promover importantes transformações na realidade educacional brasileira.

Desse modo, parece justificado o interesse do governo brasileiro em fomentar a criação de laboratórios do tipo *maker* nas instituições de ensino que compõe a Rede Federal de EPCT, pois se tratam de ambientes que trabalham em prol da criatividade e da inventividade, seja no que se refere às formas de produção, quanto no que diz respeito às formas de aprender. Esses espaços podem vir a contribuir para a necessária articulação entre teoria e prática, e concretização do trabalho como princípio educativo, aspectos centrais quando se trata da educação profissional e tecnológica. Por isso, antes de analisar as concepções institucionais desta política pública, cumpre destacar, mesmo que brevemente, a relação da cultura *maker* com a educação e alguns dos princípios pedagógicos à ela vinculados.

## **2.2 O movimento *Maker* na educação**

O mundo atual tem experimentado grandes avanços tecnológicos, principalmente com a facilidade de acesso à informação possibilitada pela internet. Tais avanços atingiram todos os setores da sociedade, seja na saúde, economia, educação, política, lazer, entretenimento, dentre outros. As denominadas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), têm alterado nossas formas de comunicar, relacionar e aprender, de modo que o mundo e a cultura digital já estão intrínsecos à vida das pessoas (LEVY, 2010). Vivenciamos a transição de uma sociedade industrial, contexto de emergência e massificação do modelo tradicional de escolarização, para a Sociedade da Informação ou Sociedade do Conhecimento (CASTELLS, 2000), que reclama pela urgente reinvenção da escola.

A massiva utilização de tecnologia está tão enraizada que surge a necessidade de pessoas com uma outra forma de pensamento, que dê ênfase à cultura tecnológica e que vislumbre sua importância, crescimento e utilidade. “Os avanços tecnológicos direcionam a vida em sociedade e demandam um tipo de sujeito com competências e comportamentos típicos da era digital.” (HINCKEL, 2015, p.61). O mundo contemporâneo e sua cultura digital

exigem indivíduos dotados de certas capacidades que não conseguem ser supridas pelos métodos de ensino tradicionais: resolução de problemas complexos, pensamento crítico, criatividade e inventividade, autonomia e protagonismo em aprender, empatia e trabalho colaborativo.

Pensar a educação na atualidade envolve então pensar em novas formas de ensinar e aprender. Diante de tantas modificações, a escola, os professores e até mesmo os alunos são chamados a rever antigos padrões e a repensar os papéis de cada um no processo educativo:

O aparecimento e desenvolvimento de “sociedades da informação”, assim como a busca do progresso tecnológico que constitui, de algum modo, uma tendência forte dos finais do século XX, sublinham a dimensão cada vez mais imaterial do trabalho e acentuam o papel desempenhado pelas aptidões intelectuais e cognitivas. Já não é possível pedir aos sistemas educativos que formem mão-de-obra para empregos industriais estáveis. Trata-se, antes, de formar para a inovação pessoas capazes de evoluir, de se adaptar a um mundo em rápida mudança e capazes de dominar essas transformações. (DELORS, 1996, p.72)

Se tais questões já eram consideradas necessárias na década de 1990, quando da publicação do Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre a Educação para o século XXI<sup>13</sup>, agora que já avançamos para a terceira década do XXI e que se acumulam as inovações tecnológicas (com os benefícios e problemas delas derivados), ainda mais presente se faz a discussão em torno de uma proposta de educação que integre os quatro 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. (DELORS, 1996, p.90, grifos nossos)

Nesse sentido, a perspectiva de uma educação centrada nos princípios do *maker* acena como uma alternativa importante aos educadores e gestores educacionais. Apesar de ser um movimento iniciado fora do ambiente acadêmico ou escolar, existe hoje, por parte de professores, alunos e gestores um interesse crescente em torno dos espaços *maker*. Na busca por uma abordagem pedagógica que privilegie o protagonismo do aluno, que

---

13 Assim como outros documentos internacionais, principalmente aqueles oriundos da UNESCO, o Relatório Delors exerceu grande influência na formulação de políticas públicas para a educação brasileira e mundial. No entanto, dadas as controvérsias e contradições em torno de seus pressupostos, cabe fazer aqui uma ressalva: é preciso ter em mente que se tratou também de um relatório com viés mercadológico, que tentava apresentar um “modelo” de formação para o mercado de trabalho capitalista. Não necessariamente se pautava em aspectos de formação humana, uma vez que foi financiado e construído a pedido de organismos internacionais ligados aos interesses do capital econômico. Entendemos que ao se analisar questões de política e gestão educacional, em especial, no que se refere à Educação Superior: “é fundamental destacar a ação política, orgânica ou não, de diferentes atores e contextos institucionais, influenciados por marcos regulatórios complexos e, por vezes, contraditórios, fruto de orientações, compromissos e perspectivas – em escala local, nacional, regional e mundial. [...] Nas políticas públicas, é fundamental ressaltar que prescrições hegemônicas, com realce para a ação de organismos multilaterais, têm sido fortemente assimiladas e/ou naturalizadas.” (DOURADO, 2011, p.54).

fomente a colaboração e a criatividade, que favoreça uma postura crítica e a autonomia dos educandos, instituições e educadores analisam a possibilidade de implantar laboratórios de prototipação em seus espaços livres.

Em ambientes desta natureza é possível trabalhar de forma integrada estes quatro pilares do conhecimento: ao aprender fazendo (*learning by doing*), o estudante tem a oportunidade de superar a mera aquisição conhecimentos já prontos, assumindo postura ativa perante o seu próprio processo de aprendizagem, ou seja, “aprende a conhecer”. Colocando a mão na massa (*hands on*) aprende a fazer, articulando teoria e prática. Além disso, como os espaços são compartilhados, as atividades *maker* possibilitam a aprendizagem por pares (*peer instruction*), é o “aprender a viver juntos”, que estimula práticas de colaboração e solidariedade. E por fim, ao primar por atividades que partem dos interesses dos próprios alunos ou da comunidade na qual estão inseridos, a perspectiva *maker* ainda favorece o “aprender a ser”, tornando a construção do conhecimento significativa e transformadora, gerando engajamento e inovação.

A principal característica que diferencia os espaços *maker* em termo de proposta pedagógica é a inversão do paradigma educacional tradicional, passando de uma abordagem na qual o aluno é mero receptor de informações transmitidas pelo professor, para uma que o coloque no centro do processo de aprendizagem, como construtor ativo do próprio conhecimento. Na abordagem tradicional, qualquer disciplina ou tema inicia-se com a exposição dos conceitos e a interpretação por parte do professor (teoria). De posse então de tais conhecimentos, espera-se que o aluno seja capaz de colocá-los em prática, na forma de exercícios (prática).

Já na perspectiva *maker*, a aprendizagem inicia-se pela ação (prática), e com base nos resultados obtidos pela prática o aprendiz tem a oportunidade de refletir sobre o está sendo feito (teoria): “à medida que o aluno apreende e conceitua o que ele está fazendo, ele consegue revisitar suas ações para aperfeiçoá-las e, assim, aperfeiçoar seu nível de reflexão, compreensão e construção conceitual.” (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019, p.20). O próprio processo de produção de um objeto ou protótipo é usado como uma forma de fazer com que o aluno reflita teoricamente sobre o que está realizando e quais os conceitos utilizados, superando assim a simples construção de um artefato vazio de sentido.

Em termos pedagógicos, podemos dizer que a aplicação educacional dos princípios da cultura *maker* se estrutura a partir de alguns pilares teóricos: a educação experimental, com aporte nos conceitos de John Dewey; o construtivismo de Jean Piaget; o sociointeracionismo e a mediação pedagógica de Vygotsky; e o construcionismo, proposto por Seymour Papert; (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019).

Primeiramente, devemos destacar que do ponto de vista educacional, o interesse por uma educação centrada no aluno e baseada no aprender pela prática não é algo novo. Um dos primeiros educadores a adotar essa abordagem pedagógica foi Dewey, ainda no início do século passado. O autor criticava o método de ensino tradicional, centrado em aulas

expositivas, e propunha uma educação centrada no fazer, no aprender pela experiência. De Piaget vem a concepção de uma pedagogia centrada na criança e a compreensão de que o conhecimento é construído a partir da interação do aprendiz com os objetos e indivíduos ao seu redor. Da teoria de Vygotsky, derivam os conceitos de zonas de desenvolvimento (real, proximal e potencial), que nos levam ao papel do professor como um mediador da aprendizagem. (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019).

Seymour Papert é considerado um dos principais teóricos da perspectiva *Maker* quando se trata de sua relação com a educação. A partir das teorias de Piaget e Vygotsky, Papert (1985) propôs o que denominou por *construcionismo*: uma teoria educacional que enfatiza que a construção do conhecimento ocorre de forma mais efetiva quando o aprendiz está engajado conscientemente na construção de um objeto. Nesse sentido, o autor destaca ainda a importância de se enriquecer os ambientes de aprendizagem mediante a incorporação de tecnologias digitais.

Papert (1985) materializou suas ideias criando uma linguagem de programação de computadores (LOGO) a ser ensinada para crianças, a fim de elas pudessem, ainda no curso da educação básica, passar à condição de produtoras de conhecimento<sup>14</sup>. Com isso, tornar-se-iam capazes, não somente, de aprender sobre programação ou matemática, mas de pensar como programadores e matemáticos. Estendendo este raciocínio para as demais áreas do conhecimento podemos afirmar que: “O movimento maker na educação possibilita que os estudantes pensem como inventores ao invés de serem ensinados sobre as invenções.” (RAABE; GOMES, 2018, p.8)

A ênfase está, portanto, no fato de que a aprendizagem não é fruto somente da interação do aprendiz com os objetos e pessoas a seu redor, como propõe o construtivismo de Piaget, mas também do resultado do engajamento do aprendiz na construção de algo de seu interesse, podendo ou não ser realizado por intermédio dos computadores. (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019, p.7).

Percebe-se que a fabricação de um produto é algo fundamental dentro da perspectiva *maker*. Contudo, para que ocorra realmente construção de conhecimento não é suficiente que os alunos tenham produzido algo. Em um espaço *maker* os alunos podem criar artefatos, dos mais simples aos mais sofisticados, de alta ou baixa tecnologia, mas o que mais importa em termos educacionais é a reflexão a respeito dos conceitos e estratégias adotados no processo de construção do conhecimento (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019). Em

---

14 “Seymour Papert e colaboradores desenvolveram, no final dos anos 1960, a linguagem de programação Logo, cujo objetivo comum era permitir que crianças “ensinassem” o computador, uma atividade que, segundo esses pesquisadores, seria muito mais eficiente do que a passividade da sala de aula tradicional. Papert denominou de construcionista (Papert 1986) a abordagem pela qual o aprendiz constrói conhecimento quando ele produz um objeto de seu interesse, como uma obra de arte, um relato de experiência ou um programa de computador. Papert enfatizava a aprendizagem por intermédio da “mão na massa” (hands on) e da “imersão mental” (heads in) pelo fato de o aprendiz estar envolvido na construção de algo de seu interesse e, ao fazê-lo, depara-se com um problema inesperado para o qual não há uma explicação preestabelecida. Essa crença no desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas cada vez mais complexos e multidisciplinares aproxima o construcionismo de Papert do movimento maker atual.” (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019, p.2)



outras palavras, não basta ser capaz de construir um objeto, é preciso refletir sobre o próprio ato de fazer: suas etapas, as técnicas e equipamentos necessários, bem como os conceitos teóricos que precisam ser mobilizados:

A habilidade necessária para explicar suas ações para uma máquina é muito diferente daquelas que ocorrem durante a produção de algo usando objetos tradicionais. Uma coisa é ser capaz de construir um castelo de areia ou um vaso a partir de uma bolota de barro. Outra coisa é fornecer as informações de modo que um robô possa produzir o mesmo vaso ou o castelo de areia. No caso do robô, além do produto, é preciso que se consiga representar as ações que o robô deve executar para que o produto seja fabricado. Essas ações são descritas como conceitos e estratégias criados pelo aprendiz utilizando comandos que o robô compreenda. (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019, p.8)

É exatamente esse amálgama de conhecimentos – teóricos e práticos – mobilizado pelo aprendiz nas práticas de tipo *maker* que constitui o foco desta abordagem pedagógica. Considerando os conceitos e estratégias utilizados em cada atividade, o professor-mediador atua no sentido de auxiliar o aprendiz a atingir um novo patamar de conhecimento, cientificamente embasado, em uma espiral crescente de aprendizagem.

Nesse contexto, a mediação do professor se torna algo essencial. Não se pode considerar que o simples fato de completar uma tarefa ou construir um artefato equivale a dizer que ocorreu construção de conhecimento. O aluno pode cumprir determinada tarefa, mas não compreender como ela foi realizada, nem estar atento aos conceitos nela envolvidos. A presença do educador-mediador em um espaço *maker* é indispensável: “O papel do professor é fundamental para mediar os processos e o desenvolvimento do produto para criar oportunidades de reflexão e desenvolver no aprendiz a consciência dos conceitos e estratégias utilizados”. (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019, p.10).

Às concepções destes autores, Menezes (2020) vem acrescentar ainda o conceito de aprendizagem criativa e a abordagem educacional proposta por Resnick<sup>15</sup>, entendida como uma extensão das ideias construcionistas de Papert, e que está centrada em torno de quatro pilares, chamados de 4P’s:

Projetos (projects): as crianças aprendem melhor quando estão trabalhando ativamente em projetos significativos, construindo novas ideias e criando produtos físicos ou virtuais, que podem ser compartilhados com outras pessoas. Paixão (passion): são projetos em que os alunos trabalham com temas de seu interesse, o que resulta num maior interesse, engajamento e persistência diante dos desafios. Pares (peers): está relacionado com a interação com outras pessoas e a colaboração de ideias e processos. Pensar brincando (play): aprender envolve exploração e experimentação de materiais novos, interagir com o entorno, testar limites, assumir riscos e repetir o processo quantas vezes forem necessárias. (MENEZES, 2020, p.116)

---

15 “Mitchel Resnick foi doutorando de Papert e hoje leva o título que foi de seu orientador, o de professor de pesquisa de aprendizagem da Lego Papert. No MIT Media Lab, Resnick é líder de um grupo de pesquisa chamado Lifelong Kindergarten (em português: Jardim de Infância ao longo da vida).” (MENEZES, 2020, p.115). Ainda de acordo com Menezes (2020), Resnick acredita que o Jardim de Infância, proposto inicialmente por Friedrich Froebel em 1837, é o período em que as crianças são mais incentivadas a desenvolver sua criatividade, mas que após esta breve etapa inicial a escola muda a abordagem e os alunos deixam de ser incentivados a usarem a criatividade.



Os quatro pilares acima descritos integram o que Resnick designa por espiral da aprendizagem criativa: o aluno imagina o que quer fazer e cria um projeto com base em suas ideias; brinca, explora e testa suas criações; compartilha ideias e resultados com seus pares; e reflete sobre suas experiências. Ao refazer este processo várias vezes, adquire autonomia para desenvolver novas ideias. Espaços do tipo *maker*, com materiais, ferramentas e tecnologias que estimulam o desenvolvimento de projetos e práticas de experimentação, que incentivam colaboração e a ludicidade no aprendizado são ambientes muito mais propícios para que a aprendizagem criativa ocorra.

Por último, gostaríamos ainda de pontuar outra importante característica da proposta pedagógica *maker*: o seu caráter interdisciplinar. Embora no campo da educação o movimento *maker* tenha surgido como uma forma de atrair estudantes para se engajarem nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, as tarefas que podem ser realizadas nesses espaços, especialmente aquelas que recorrem ao uso de tecnologias digitais, permitem aos alunos trabalharem com conceitos oriundos de diversas áreas do conhecimento – linguagens e códigos; ciências da natureza; ciências sociais; e artes. Nesse sentido: “uma vez que os espaços *maker* foram criados na escola, é essencial integrar as atividades que o aluno desenvolve com o conteúdo curricular.” (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019, p.22).

Em linhas gerais, defendemos aqui a concepção de que os ideais do “aprender fazendo” e de “colocar a mão na massa”, tipicamente vinculados à cultura *maker*, quando inseridos no contexto educacional e associados com outras metodologias ativas de aprendizagem, como a aprendizagem baseada em projetos e/ou problemas e a instrução por pares, podem criar melhores condições para que os alunos trabalhem a criatividade, se tornem capazes de resolver problemas complexos e desenvolvam habilidades para trabalhar em grupo. Trata-se então de uma proposta pedagógica bastante adequada para atender às atuais exigências de formação do século XXI.

### **2.3 Um olhar crítico para a educação *maker***

Assim como outras metodologias ativas de ensino-aprendizagem, a perspectiva *maker* quando inserida no contexto educacional pressupõe uma revisão nas dinâmicas da sala de aula dita “tradicional”. O aluno, colocado no centro do processo, adquire uma posição de protagonista da própria aprendizagem. Não se trata aqui de negar o potencial desse tipo de abordagem didática para promover aprendizagens mais significativas e alinhadas com o contexto atual. No entanto, entendemos que quando são amparadas em um discurso acrítico, as metodologias ativas podem resultar em novos tecnicismos e configurar-se apenas como mais um modismo pedagógico (PISCHETOLA; MIRANDA, 2019, p.30). Por isso a necessidade de problematizar um pouco as questões discutidas até aqui.

Ao contrário do que se pode supor, as metodologias ativas e a educação *maker* não

se tratam de propostas exatamente inovadoras no âmbito educacional. Conforme apontado anteriormente, pensadores como Dewey, Piaget, Vygotsky e Papert, já defendiam aspectos ligados a concepção de uma educação prática e da construção ativa do conhecimento. Discursos que pregam as metodologias ativas como panaceia e como solução definitiva para os problemas educacionais, correspondem a uma visão reducionista do problema.

A utilização de uma ou outra metodologia ativa, não necessariamente irá resultar numa aprendizagem ativa. É possível reproduzir aspectos de uma educação tradicional, utilizando-se qualquer uma das metodologias ou tecnologias atualmente disponíveis e tidas como inovadoras. De nada adianta, por exemplo, a implantação de um laboratório *maker*, se os currículos e as avaliações não forem repensados no mesmo sentido. Desse modo, propostas de inovação da educação pelo uso de tecnologias e de metodologias ativas, como é o caso da educação *maker*, não podem prescindir de uma reflexão crítica que considere toda a complexidade dos processos pedagógicos e do contexto educacional, ou corre-se “o risco de se tornar (mais) uma solução tecnicista para todos os problemas da educação.” (PISCHETOLA; MIRANDA, 2019, p.32).

Equipamentos de última geração, como notebooks e impressoras 3D, sistemas de informação ou aplicativos, por si só, não são capazes de promover as mudanças pedagógicas sobre as quais estamos refletindo. Tradicionalmente, a introdução de tecnologia nos processos de ensino aprendizagem nas escolas brasileiras tem se pautado principalmente na aquisição de equipamentos. As redes de ensino recebem apoio e investimento na montagem de laboratórios de informática e outros espaços assistidos por tecnologias.

Nos últimos anos vários foram os projetos e programas executados pelo poder público, que visaram introduzir a tecnologia no ensino e assim tentar modernizá-lo, destacando-se: o programa Banda Larga na Escola; a criação do Centro de Difusão de Tecnologia e Conhecimento (CDTC); o Programa Computador Portátil para Professores; o Projeto UCA – Um Computador Por Aluno; o Programa SERPRO de Inclusão Digital (PSID), o Projeto Computadores para Inclusão; e o Programa Nacional de Tecnologia Educacional PROINFO. (BROCKVELD; SILVA; TEIXEIRA, 2018, p.56). Muitos foram os investimentos em equipamentos como computadores, *notebooks*, *tablets*, lousas digitais, ou até mesmo kits de robótica, “entretanto, pode-se dizer que, por não terem sido inseridos de forma contextualizada nos currículos escolares e nos projetos político-pedagógicos, acabam sendo subutilizados e muitas vezes abandonados” (BROCKVELD; SILVA; TEIXEIRA, 2018, p.56).

Mais importante do que ter um espaço com maquinário de última geração, é criar contextos realmente capazes de possibilitar a construção ativa de conhecimentos por meio dos recursos tecnológicos: “é certo que muitas das mudanças trazidas pela abordagem *Maker* são metodológicas e não tecnológicas.” (RAABE; GOMES, 2018, p.19). É necessário ir além da aquisição de *hardwares* e *softwares*. A inserção e consolidação da cultura *maker*

na educação envolve elementos essencialmente pedagógicos.

A implantação de um “espaço maker” demanda que seja repensado o próprio modelo de educação das instituições escolares: não somente algumas aulas ou projetos devem dar espaço para as metodologias ativas, mas toda a proposta de ensino deve ser concebida em favor da autonomia, curiosidade e criticidade dos educandos:

Os espaços *maker* devem ser compreendidos como espaços de produção de conhecimento. Nesse sentido, é importante que não sejam vistos como ambientes para o desenvolvimento de atividades isoladas, mas que elas sejam integradas com as disciplinas curriculares. Não é suficiente criar espaços maker onde os aprendizes podem ser criativos e proativos, enquanto as disciplinas curriculares ainda são introduzidas de maneira tradicional. (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019, p. 9-10)

E para que tais espaços sejam de fato funcionais, é preciso ainda investir na formação dos professores que os conduzem. Não são raros os exemplos de implementação de tecnologias educacionais que fracassaram pois ficaram restritos à aquisição de equipamentos:

[...] para que os professores consigam dar suporte e auxiliar os alunos no espaço maker, é essencial que eles recebam treinamento não só sobre como usar as tecnologias, mas também com relação a como integrar as atividades que os alunos estão desenvolvendo com as disciplinas curriculares. (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019, p.23)

Além disso, as atividades de ensino executadas nos espaços *maker* não podem ficar restritas à simples criação de artefatos. É preciso que haja reflexão, compreensão e conceituação sobre os resultados (objeto, protótipo ou solução), mas principalmente sobre o processo. Se estabelecemos que o objetivo de um espaço *maker* é somente a produção de objetos, sem nos preocuparmos com os objetivos de aprendizagem, “corremos o risco de banalizar a educação maker a ponto de os espaços maker não serem mais locais para a invenção, mas meros ambientes para a produção de engenhocas legais e curiosas” (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019, p.50).

Ao atuar nesse tipo de contexto o professor deve ir além desta primeira fase de construção dos objetos, superando a síndrome do chaveirinho<sup>16</sup>, quando há somente a produção de objetos vazios de sentido e pobres em aprendizagens. O professor na perspectiva *maker*, tem o papel de mediador do conhecimento, cabendo a ele fazer com que o aluno reflita sobre o que realizou e quais os conceitos mobilizados no processo de

16 “As máquinas dos espaços maker, principalmente as impressoras 3D e cortadoras a laser, fazem com que seja relativamente fácil fabricar produtos de geometria complexa e que impressionam visualmente. Existem diferentes bancos de dados onde pessoas de todo o mundo compartilham seus trabalhos, que podem ser facilmente baixados e reproduzidos em qualquer computador. Por isso, uma prática constantemente observada é a fabricação de projetos pré-existentis, com apelo apenas estético e demonstrativo, geralmente na fabricação de um souvenir, como um chaveiro ou outro objeto que sirva como enfeite. Esta prática deve ser evitada, pois na confecção de objetos projetados por terceiros não há uma clara identificação do processo de aprendizagem, nem de ganhos de protagonismo por parte dos estudantes. Cabe aos educadores afastar os aprendizes desses projetos que exigem pouca dedicação e direcioná-los para iniciativas que exigem mais esforço por parte deles, mesmo que em um primeiro momento elas não tenham um cunho estético muito bem desenvolvido.” (BLIKSTEIN, 2016 apud BROCKVELD; SILVA; TEIXEIRA, 2018, p.63)

produção dos objetos.

Por conseguinte, se o interesse está justamente no processo de construção do conhecimento, a avaliação das aprendizagens também deve ser processual. No âmbito da perspectiva *maker* alguns autores defendem que:

Não há um resultado esperado para os projetos. Não se definem critérios de qualidade para os objetos sendo construídos. A avaliação centra-se em aspectos chave do processo tais como: a busca por referências, o trabalho colaborativo em grupo, o registro das ideias, protótipos, tentativas e decisões, a superação dos problemas e erros e a resiliência. (RAABE; GOMES, 2018, p.16).

Com uma avaliação pautada no processo, o professor pode estabelecer marcos a serem atingidos ao longo do projeto e critérios de sucesso. Por exemplo, se o objetivo de uma atividade ou projeto é trabalhar a colaboração, ou avaliar a criatividade da solução proposta, a valoração a ser atribuída pode e deve considerar tais aspectos. Nesse sentido, interessa mais verificar se os alunos estão buscando soluções para progredir em seus projetos, e não tanto o resultado final, pois: “um bom produto final pode ofuscar um processo de design ruim ou a pouca aprendizagem. [...] Frequentemente, um produto final que parece inacabado ou até mesmo não funcional, pode ser o resultado de uma experiência rica de aprendizagem [...]. (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019, p.49).

Em síntese, o que estamos a destacar é que o problema em tela é mais complexo do que aparenta. A simples inserção de tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem, mediante criação de um laboratório do tipo *maker* não implica, necessariamente, que sua utilização se dará de forma a privilegiar a prática de metodologias ativas, tornando-o automaticamente um espaço *maker*. Contudo, acreditamos que o processo educativo pode ser potencializado quando articulado de forma crítica com os princípios da cultura *maker*. Trata-se, no final das contas, de “educar melhor com e através das tecnologias” (ZYLBERSZTAJN, 2015, p.191). Mas certamente, ainda temos um longo caminho a percorrer no processo de criação de espaços *maker* que verdadeiramente auxiliem a promover mudanças efetivas na realidade educacional.

### 3 | MÉTODOS

Trata a presente investigação de uma pesquisa do tipo “exploratório”, que segundo Appolinário (2006), são “pesquisas cujo objetivo consiste apenas em formular hipóteses ou mesmo aumentar a familiaridade em relação a determinado tema.” (APPOLINÁRIO, 2006, p.69). Ou ainda, conforme conceitua Gil (2002): “Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses.” (GIL, 2002, p.41).

Nessa perspectiva, a pesquisa compreendeu duas fases distintas. Primeiramente realizou-se o levantamento bibliográfico e a análise crítica da produção acadêmica

acumulada referente ao tema, em especial alguns livros de divulgação científica, teses de doutorado e artigos científicos publicados em periódicos, e que versavam sobre a temática da cultura *Maker*, e em especial sobre as suas relações com a educação e o Ensino Superior.

O aporte teórico construído a partir da revisão bibliográfica foi o que norteou o empreendimento de uma análise acerca desta política pública promovida pelo Governo Federal (MEC/SETEC). Por questões de viabilidade técnica restringimos nossa investigação ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – IFTM, que teve 03 propostas aprovadas no referido edital: Campus Uberaba, Campus Uberlândia e Campus Paracatu.

Delimitado este recorte, optamos por realizar uma pesquisa de tipo documental, trabalhando com documentos oficiais referentes à concepção e ao planejamento desta política pública dentro da instituição selecionada: os projetos enviados por cada unidade do IFTM como resposta ao edital de chamamento público. Nesta etapa, a coleta e interpretação dos dados girou em torno dos objetivos de pesquisa definidos inicialmente, destacando-se as concepções institucionais sobre esta política de criação de laboratórios *maker*, e sendo dada atenção especial às questões relacionadas ao Ensino Superior.

A pesquisa utilizou como procedimento de tratamentos dos dados, os princípios da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016). De acordo com a autora, trata-se de “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (BARDIN, 2016, p.44). De acordo com seus preceitos, a Análise de Conteúdo está organizada em três etapas:

1. Pré-análise: consiste na organização do material e sistematização das ideias, com a formulação das hipóteses e objetivos, e a elaboração dos indicadores da pesquisa;
2. Exploração do material: é a fase de explorar todo o material para codificar, classificar e definir as categorias.
3. Tratamento dos resultados: essa etapa refere-se ao destaque de informações para análise, inferências e interpretação, de forma reflexiva e crítica. Nessa fase os resultados brutos são transformados em significativos e válidos.

Ainda conforme Bardin (2016), pesquisas que se valem dos princípios da Análise de Conteúdo podem se utilizar dos benefícios do tratamento informático, o que possibilita maior rapidez na análise, possibilidade de se trabalhar com dados complexos e acréscimo de rigor na organização da pesquisa. Nesse sentido, para auxiliar a etapa de tratamento dos dados, foi utilizado o *software Iramuteq*. De acordo com Gaydeczka e Massa (2020), o *Iramuteq* é uma ferramenta computacional que realiza análises estatísticas textuais, e que permite a realização de diferentes tipos de análises de conteúdo:

Para que seja possível realizar as análises dos textos é necessária a criação de um *corpus* textual (um conjunto de textos agrupados em um único arquivo,

seguindo as especificações requeridas pelo *software*). Ao inserir o *corpus* textual no Iramuteq, ele é dividido em segmentos, ou seja, trechos do texto são separados e, então, as análises e associações dos vocábulos podem ser realizadas. (GAYDECZKA; MASSA, 2020, p.37)

O *Iramuteq* oferece a possibilidade de cinco tipos de análises de texto: 1) Estatísticas textuais; 2) Especificidades e Análise Fatorial Confirmatória; 3) Classificação Hierárquica Descendente (CHD); 4) Análise de Similitude; e 5) Nuvem de Palavras. Para o presente estudo, considerando o seu caráter exploratório, os objetivos propostos para a investigação e as dimensões de um artigo, optamos pela análise de número 5: Nuvem de Palavras. Entendemos que dentre as opções disponíveis, este tipo de tratamento é recomendado quando o *corpus* textual indica um agrupamento temático específico, e quando se busca identificar tendências gerais e concepções referentes ao tema estudado. Os resultados obtidos com a técnica de nuvem de palavras são facilmente compreensíveis e visualmente claros, por se tratarem de representações gráficas da análise de conteúdo realizada de forma informatizada.

#### 4 | ANÁLISES, RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme previsto no Edital 35/2020-MEC/SETEC, a chamada pública para Apoio à criação dos Laboratórios IFMaker na Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica visava:

[...] o atendimento das 41 Instituições que compõem a Rede Federal EPCT, nos termos da Lei 11.892/2008, com a construção de aproximadamente 113 laboratórios de prototipagem em todo o país na Fase I do projeto, e a ampliação de outros 60 laboratórios na Fase II do projeto, sendo que os recursos para o desenvolvimento da ação já estão previstos na LOA 2020 para a Unidade Orçamentária 26101, ação orçamentária 15R4 (Apoio à expansão, reestruturação e modernização das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica)." (BRASIL, 2020, p.1).

A ação foi prevista inicialmente para ser operacionalizada em duas fases: Fase I (Estruturação/2020) e Fase II (Ampliação/2021). No entanto, devido às restrições impostas pela pandemia de Covid-19, o cronograma teve que ser revisto pelo MEC. No momento de realização desta pesquisa, a Fase I (Estruturação/2020) se encontrava em estágio inicial, ainda na aquisição dos equipamentos e montagem da infraestrutura por parte das unidades. Desse modo, diante da ausência de um volume significativo de dados sobre a execução desta política pública, optamos por restringir nossa análise à sua concepção e planejamento dentro da instituição, tomando por foco os projetos enviados por cada *campus* do IFTM e que foram contemplados no edital.

Cada instituição que compõe a Rede Federal EPCT teve oportunidade de enviar uma única proposta consolidada contendo até 03 projetos de implementação de laboratório,

desde que cada um dos projetos atendesse à uma unidade diferente da instituição. Eram requisitos mínimos obrigatórios das instituições participantes: estar credenciada junto a uma Fundação de Apoio; possuir regulamento para concessão de bolsas aprovado pelo órgão máximo da instituição; e possuir a infraestrutura física necessária para a implementação dos laboratórios, com instalações elétricas e lógicas compatíveis, e contrato de conexão de rede internet vigente.

Além destes requisitos de ordem técnica, cada proposta seria avaliada por uma comissão *ad hoc* de especialistas com experiência na implementação e/ou operação de laboratórios de prototipagem:

Para ser considerado elegível, cada projeto deverá ainda comprovar seu caráter multidisciplinar, sua capacidade de interagir com a comunidade acadêmica e com a sociedade em geral, além de contribuir com o fortalecimento da cultura *learning by doing* aplicado às diversas áreas do conhecimento dentro da unidade onde será instalado. (BRASIL, 2020, p.2)

Conforme critérios estabelecidos pelo edital, seria automaticamente atendido um projeto por instituição proponente e aprovada na análise documental, considerando exclusivamente a prioridade estabelecida pela própria Instituição. Os demais projetos contemplados seriam selecionados mediante análise e classificação segundo alguns critérios pré-estabelecidos: existência de incubadora de empresas ou empresa júnior legalmente constituída; percentual de matrículas de Educação Profissional Técnica de Nível Médio em relação às matrículas totais; percentual de matrículas em Educação de Jovens e Adultos e Licenciaturas em relação às matrículas totais; eficiência acadêmica da Instituição; Taxa de Verticalização da Unidade Acadêmica; Custo do projeto para a SETEC/MEC, com preferência para os projetos de menor custo; além de outros dois critérios que merecem ser aqui destacados:

d) Impacto tecnológico/educacional do projeto, considerando a viabilidade técnica, viabilidade econômica, multidisciplinaridade da proposta, potencial de envolvimento da comunidade acadêmica, o fortalecimento da cultura *learning by doing* na unidade, e grau de ineditismo das entregas previstas no projeto; e) Impacto social do projeto, considerando as características das entregas previstas, seu envolvimento com o desenvolvimento socioeconômico local, as demandas sociais, as peculiaridades regionais e seu impacto no fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais (BRASIL, 2020, p.6)

O IFTM teve 03 projetos aprovados no referido edital, num universo de 113 unidades contempladas em todo o Brasil, pertencentes a 39 diferentes instituições da Rede Federal EPCT. Os projetos que compuseram a proposta institucional do IFTM foram selecionados mediante edital de chamada interna, que resultou na seguinte ordem de prioridade:

Classificação	Campus	Projeto
1º	Uberaba	AgroEduca Lab IFMaker Uberaba-MG
2º	Uberlândia	IFExpert – LabMaker
3º	Paracatu	Implantação da cultura learning by doing com a instalação de um laboratório Maker como ferramenta propulsora de ensino aprendizagem.

Quadro I – Classificação dos projetos institucionais do IFTM para o Edital 35/2020

Fonte: Elaborado a partir do resultado final – Chamada Interna para seleção de projetos para criação de laboratórios de ideação e prototipagem IFMaker da SETEC/MEC.

Os projetos de cada unidade foram elaborados a partir de um roteiro previamente estabelecido pela instituição proponente. Considerando o objetivo proposto para este artigo, ou seja, analisar a concepção desta política no âmbito do IFTM, a análise de conteúdo realizada restringiu-se aos itens: Justificativa, Objetivos e Resultados Esperados. Este recorte foi definido a partir do entendimento de que são esses os tópicos que melhor definem as concepções de cada unidade a respeito da educação *maker* e seus espaços. Os demais itens foram excluídos da análise, pois fazem referência à descrição de características específicas de cada unidade e/ou projeto, ou tratam de forma mais detalhada sobre a fase de implantação dos laboratórios, o que devido às restrições sanitárias ainda não ocorreu.

Análise de conteúdo e o tratamento dos dados envolveram três etapas: 1) preparação do *corpus* textual; 2) processamento da análise informática pelo *software Iramuteq*; e 3) interpretação dos resultados por parte do pesquisador. A preparação do *corpus* textual consistiu na criação de um arquivo no formato de leitura requisitado pelo software (.txt), ou seja, um texto que o programa fosse capaz de “ler” e realizar a análise. Para isso, foram criados 3 arquivos, um para cada seção analisada, os quais foram processados em separado pelo programa. Foi realizada uma revisão de todo conteúdo a ser analisado, com a correção de erros de digitação e pontuação, sendo necessário ainda eliminar do conteúdo os parágrafos, hífen e aspas, pois estes caracteres não são lidos pelo programa. Todas estas observações foram realizadas de forma cuidadosa pelo pesquisador, para que o processamento ocorresse com o maior aproveitamento do *corpus* textual.

A etapa seguinte, de processamento do *corpus*, foi realizada pelo software em apenas poucos segundos, o que confere agilidade no tratamento dos dados. A análise do tipo “nuvem de palavras” consiste basicamente numa representação gráfica da análise de conteúdo realizada pelo programa, em função da frequência e recorrência das palavras. O *Iramuteq* identifica no *corpus* textual palavras estatisticamente significativas, permitindo que a análise qualitativa dos dados seja posteriormente realizada pelo pesquisador. Importante destacar, que o tratamento informático dos dados não dispensa a necessidade de leitura do conteúdo analisado, o cruzamento dos dados com o referencial teórico, e a interpretação crítica dos resultados obtidos. O pesquisador continua sendo o fio condutor da pesquisa, e seu papel é justamente realizar a interpretação dos resultados já processados com rigor



científico e criticidade.

A interpretação dos dados foi dividida em quatro momentos: análise das justificativas; dos objetivos; dos resultados esperados; e apreciação das questões relativas ao Ensino Superior. Primeiramente, no tópico, “Justificativa de criação do Lab IFMaker”, deveria ser demonstrado pelas unidades proponentes do IFTM o caráter multidisciplinar do projeto, a capacidade de interagir com a comunidade acadêmica e com a sociedade em geral, além das contribuições para o fortalecimento da cultura “*learning by doing*”.

Ao elencarem as possíveis contribuições dos laboratórios *maker* no âmbito do IFTM, os coordenadores de projetos apontaram como pontos mais relevantes as questões relacionadas diretamente aos alunos. Dentre as concepções identificadas, podemos destacar algumas das contribuições dos futuros espaços *maker* vislumbradas pelos professores: “mudança de paradigma na formação do aluno, tornando-o um profissional com mais iniciativa, proatividade” (IFTM, 2020a, p.7); “despertar na comunidade interna o interesse pelo conhecimento científico” (IFTM, 2020b, p.13); “aumentar a capacidade de aprendizagem dos alunos em diversas áreas do conhecimento” (IFTM, 2020c, p.11); “desenvolver o raciocínio lógico, fortalecer a criatividade e o trabalho em equipe e melhorar o desempenho escolar” (IFTM, 2020c, p.11). Com relação a este tópico, a análise de conteúdo retornou a seguinte representação das palavras mais frequentes e recorrentes:

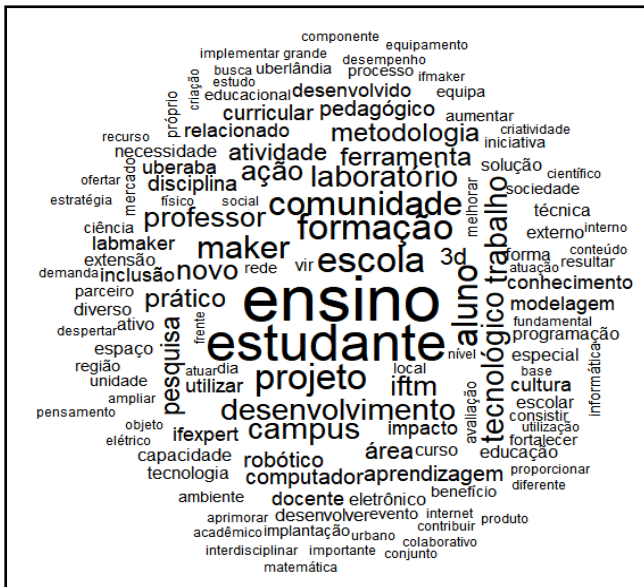


Figura 01 – Nuvem de palavras das justificativas

Fonte: Do Autor, 2021.

Ao centro e em destaque vemos as palavras mais frequentes e recorrentes na

justificativa apresentada pelas unidades acadêmicas. Nesse sentido, a representação gráfica feita pelo programa de computador vai ao encontro da leitura e interpretação por nós realizada. Em linhas gerais, notamos que ao justificarem suas propostas, os diferentes *campi* do IFTM atribuíram um papel de destaque para o estudante, e deram centralidade à dimensão de ensino dos futuros laboratórios *maker*.

As concepções presentes nos projetos vão ao encontro do que defendem os teóricos que propõem a adoção de atividades *maker* na educação:

O *Maker* está relacionado a aprendizagem prática, a qual o estudante é protagonista do processo de construção do seu conhecimento, sendo o autor da resolução dos problemas encontrados e do próprio contexto de aprendizagem. Na aprendizagem prática ocorre a valorização da experiência do aprendiz, permitindo que esse aprenda com seus erros e acertos, com a satisfação em compreender assuntos e temas do seu próprio interesse, que estão relacionados com seu cotidiano. A aprendizagem prática converge para um aprendizado que prioriza a criatividade, inventividade e produtividade dos aprendizes, que são protagonistas no desenvolvimento do seu próprio conhecimento. (RAABE; GOMES, 2018, p.10).

Os espaços *maker*, com o suporte de suas diferentes tecnologias, proporcionam uma diversidade de possibilidades de aprendizagem, contribuem para tornar os alunos protagonistas do processo de construção do conhecimento e facilitam o trabalho colaborativo.

Além disso, também foram destacadas as potencialidades de tais espaços para promover mudanças positivas nas práticas de ensino: inclusão de metodologias ativas no ensino, como a aprendizagem por projetos; possibilidades de ações de formação inicial e continuada de professores tendo como suporte o trabalho com metodologias ativas (IFTM, 2020a); integração entre as áreas de ensino, pesquisa e extensão; articulação entre teoria e prática nos componentes curriculares (IFTM, 2020b); contextualização dos conteúdos; organização interdisciplinar dos componentes curriculares; e alinhamento do ensino em função dos avanços tecnológicos (IFTM, 2020c).

De maneira geral, podemos dizer que o movimento *maker* apresenta possibilidades que podem ser aplicadas como alternativas às aulas tradicionais. O foco em projetos coletivos, no protagonismo do aprendiz e na resolução de problemas complexos e ligados ao cotidiano da própria comunidade, são algumas das propostas dessa vertente que visa ensinar os conceitos teóricos através da prática, com mediação das tecnologias. Um dos pontos relevantes da educação *maker*, destacado nos projetos institucionais analisados e na literatura dedicada ao tema, diz respeito às possibilidades de contextualização e interdisciplinaridade dos conteúdos: “A educação convencional separa o conhecimento em “caixas” para que seja facilitada a sua exposição e estudo. No ambiente *maker*, esses limites artificiais tendem a ser permeados pelos projetos que podem trabalhar simultaneamente as mais diversas áreas do saber” (BROCKVELD; SILVA; TEIXEIRA, 2018, p.56).

Em segundo lugar, agora no que se refere aos objetivos propostos por cada



em eventos, demonstrações, visitas à escolas ou outros ambientes e redes sociais; [...] Contribuir com outras equipes maker de Uberaba e região no desenvolvimento de soluções para a melhoria do bem estar da população, como impressão 3D de máscaras, peças para equipamentos da área da saúde, próteses, órteses para humanos e animais e outras ações em conjunto em prol do desenvolvimento social; (IFTM, 2020a, p.8)

Percebemos que além das contribuições para o ensino e para a formação dos alunos, os espaços *maker* foram institucionalmente concebidos como instrumentos de engajamento e transformação da comunidade interna e externa. Em perspectiva semelhante, o Campus Uberlândia colocou entre seus objetivos específicos:

Compartilhar com a comunidade projetos, experiências e inovações via plataformas sociais (online e/ou offline) propiciando a colaboração contínua dentro da comunidade acadêmica e com a comunidade externa; aproximar os estudantes das escolas de ensino básico, em especial das escolas rurais e públicas urbanas, com o IFTM, campus Uberlândia [...]; capacitar e acompanhar os professores das escolas, em especial das escolas rurais e das escolas públicas urbanas, incentivando-os a trabalharem com seus estudantes projetos que despertem e estimulem a vocação Maker e o espírito colaborativo; fomentar ações que favoreçam a divulgação e o interesse pela ciência de forma capilar, atingindo as comunidades com menor acesso aos recursos tecnológicos; (IFTM, 2020c, p.15)

Preocupações e anseios que também estiveram na linha de horizonte do projeto elaborado pelo Campus Paracatu. Segundo os objetivos específicos deste projeto, a implantação do laboratório *maker* visa estimular práticas e estratégias que possibilitem maior engajamento entre comunidade acadêmica interna e a comunidade local. Das propostas colocadas pelo Campus Paracatu destacamos:

Desenvolver projetos práticos, inovadores e com cunho altamente sustentável, social e ambientalmente, e de protótipos de baixo custo financeiro que visem soluções que atendam às necessidades da comunidade regional, desenvolvendo ações de voltadas ao empreendedorismo, interdisciplinaridade, compartilhamento de ideias e uso dos recursos tecnológicos no laboratório Maker; Divulgar o conhecimento adquirido com as experiências e projetos desenvolvidos no laboratório *Maker*, com a comunidade por meio de feiras, simpósios, seminários, conferências e *workshops* dentro das instalações do *Campus* e em outros locais estratégicos pré-definidos, divulgando estas experiências inovadoras e sustentáveis; Buscar apoio e parcerias que tornem a região um polo de referência regional com desenvolvimento de produtos e/ou serviços inovadores e sustentáveis promovendo a geração de emprego e renda para os egressos e toda a comunidade externa beneficiada [...]. (IFTM, 2020c, p.14)

Novamente, se fazem presentes expectativas de que os laboratórios *maker* venham a se constituir enquanto espaços privilegiados para que os seus diferentes sujeitos (professores, alunos e comunidade local) se tornem agentes ativos de mudança, tanto em termos individuais, de formação pessoal e profissional, como também coletivamente, transformando as comunidades em que vivem. Nesta mesma linha de pensamento, Moisés

Zylbersztajn (2015) assevera que se devidamente colocados à serviço da população com menos acesso aos meios de produção e às inovações tecnológicas, os espaços *maker* podem produzir mudanças efetivas não só na realidade educacional, mas também no meio social:

Precisamos, portanto, educar a todos, mas precisamente nas camadas mais desfavorecidas da nossa sociedade é que este desafio é dramático. Produzirmos espaços de convivência saudável entre os alunos e membros das comunidades, produzindo consciência digital e o ensino de uma sociedade sustentável, coletiva e democrática é crítico para todos. É no ensino público e em todos os espaços de convivência popular que deveríamos concentrar todos nossos esforços no sentido de fomentar esta cultura *maker*. Reside aí o nó górdio que pode transformar esta onda numa ação educativa permanente. Quando aplicarmos o esforço certo no lugar certo. (ZYLBERSZTAJN, 2015, p.208)

Como já dissemos, a simples implantação de um laboratório *maker* e o trabalho com tecnologias de fabricação não representam garantia de sucesso e de mudanças significativas na educação. Mas quando bem concebidos e utilizados, de forma crítica e em prol das comunidades locais, os espaços *maker* podem auxiliar na busca por uma educação que possibilite uma participação mais ativa na sociedade: que vise a formação técnica e científica, mas também e mais importante, a formação humana e cidadã.

Em terceiro lugar, foi realizada a análise de conteúdo referente aos resultados esperados por cada uma das propostas. Nesta parte do projeto, conforme modelo prévio disponibilizado, as unidades deveriam descrever os resultados pretendidos com a implantação do Lab IFMaker: os impactos (tecnológicos, educacionais e sociais) proporcionados ao campus, ao IFTM de maneira geral, e ao contexto socioeconômico local-regional.

Tratou-se do *corpus* textual que apresentou maior variação nos resultados, o que pode nos indicar que embora bem alinhados em termos teóricos e metodológicos, com justificativas e objetivos que guardam proximidade entre si, os projetos institucionais não apresentam uma concepção única e consolidada do que se pretende alcançar com a adesão à esta política pública. A partir da nuvem de palavras, ou mesmo com base na leitura e interpretação dos projetos, não foi possível estabelecer um tema ou concepção predominante entre os resultados esperados.

Situação que pode ser explicada devido à diversidade de cada uma das unidades do IFTM. Apesar de constituírem uma mesma instituição, cada *campus* proponente corresponde a uma realidade acadêmica, social, econômica e cultural bastante distinta. Entendemos que a variação em termos de resultados esperados refletiu justamente essa heterogeneidade. Vejamos abaixo o resultado do processamento dos dados:



informatizada, estas questões acabaram não ficando evidentes nas representações gráficas. No entanto, considerando os objetivos propostos para este artigo, entendemos ser importante destacar aqui as contribuições dos espaços *maker* para o Ensino Superior que foram apontadas pelos projetos institucionais.

Além das já mencionadas concepções de que os espaços *maker* e suas metodologias podem vir a contribuir para uma formação mais ativa dos alunos e para mudanças nas práticas pedagógicas, o que diz respeito à instituição como um todo (médio-técnico, superior e pós-graduação), os projetos analisados apresentam proposições que visam impactar diretamente o Ensino Superior ofertado pela instituição.

Uma das questões mencionadas em todas as propostas foi a questão da verticalização do ensino. Primeiro por ser um dos critérios avaliativos previstos no edital, mas também por ter sido considerado pelas unidades que os laboratórios *maker* podem contribuir no sentido de integrar alunos de diferentes cursos e níveis de ensino, permitindo e incentivando que o estudante dê continuidade à sua formação profissional e acadêmica na própria instituição – desde o ensino médio técnico, passando aos cursos de nível superior, até a pós-graduação. Nesse sentido, o Campus Paracatu listou entre os objetivos específicos a serem atingidos com a implantação do laboratório:

Integrar os docentes de engenharia elétrica, tecnologia em análise e desenvolvimento de sistemas, licenciatura em matemática, bacharelado em administração e dos cursos técnicos de eletrônica, administração e informática com projetos e trabalhos multidisciplinares abrangendo várias áreas do conhecimento dentro do espaço destinado ao laboratório Maker. (IFTM, 2020c, p.13).

Na proposta elaborada por esta unidade, foi dada ênfase nas possibilidades de realização de um trabalho integrado entre as diversas áreas de conhecimento e os estudantes dos diferentes cursos ofertados pela instituição: ensino médio (eletrônica, informática e administração) e ensino superior (engenharia elétrica, tecnologia em análise e desenvolvimento de sistemas, licenciatura em matemática e administração) (IFTM, 2020c). Confirmando assim o que nos apontaram Monfredini e Frosch (2019), quando analisaram as possibilidades e limites dos espaços *maker* no ensino superior: “Mais recentemente, tem-se percebido a tendência à utilização dos espaços *maker* por todas as áreas do conhecimento, extrapolando-se o uso apenas daqueles cursos [...], que têm relações mais próximas a modelagem tecnológica.” (MONFREDINI; FROSCH, 2019, p.13).

Outras ações mais específicas, mas também pensadas para o Ensino Superior merecem ser destacadas. É o caso do Campus Uberaba, que propôs: “Criar a unidade curricular optativa ‘criatividade e cultura Maker’ a ser ofertada pela equipe gestora do Laboratório para todos os cursos superiores do campus” (IFTM, 2020a, p.8). Além de contribuir para disseminação dos princípios e práticas da cultura *maker* junto à comunidade acadêmica, esta ação visa integrar o laboratório aos cursos superiores, promovendo uma

necessária institucionalização deste novo espaço de ensino. Conforme destacam Valente e Blikstein (2019, p.22): “uma vez que os espaços *maker* foram criados na escola, é essencial integrar as atividades que o aluno desenvolve com o conteúdo curricular”.

Ainda neste mesmo projeto, identificamos entre os resultados esperados, outras duas pretensões ligadas ao Ensino Superior, mais especificamente aos cursos de formação de professores:

Estimular a utilização de metodologias ativas baseadas no “Learning by Doing” e no processo de ensino aprendizagem por projetos nas formações inicial e continuada de professores. [...] integração das atividades realizadas no laboratório com atividades do Pibid, Residência Pedagógica, PCCs e estágio docência obrigatório das licenciaturas. (IFTM, 2020a, p.13)

Apenas no projeto do Campus Uberlândia não foi possível identificar proposições relacionadas especificamente ao Ensino Superior. A proposta desta unidade ficou restrita à questões mais gerais: contribuições dos espaços *maker* para o ensino e na geração de mudanças nas práticas pedagógicas; benefícios esperados na formação profissional e acadêmica ofertada aos alunos; potencialidades de promover maior aproximação e interesse pela ciência e inovação tecnológica por parte da comunidade acadêmica e local.

Todavia, do que foi possível afirmar até aqui, fica demonstrado que os laboratórios do tipo *maker* podem contribuir, não somente para melhorias no ensino e na formação dos estudantes de maneira geral, como podem trazer benefícios para o Ensino Superior ofertado pela instituição. Seja promovendo a verticalização do ensino e integração entre os diferentes cursos e níveis de ensino. Ou em ações mais específicas, como destacado por uma das unidades, que vislumbrou no espaço *maker* uma forma contribuir para atividades e projetos dos cursos de formação de professores.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou identificar as concepções institucionais em circulação no Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM, no que se refere à implantação de uma política pública do Governo Federal para criação de laboratórios de prototipagem (também denominados laboratórios ou espaços *maker*) em instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Como foi possível perceber, a inserção da cultura *maker* no contexto educacional se dá sob diferentes perspectivas. Por isso, é preciso estudá-las a fim de reconhecer as melhores formas de abordagem, divulgando e replicando boas práticas.

Ao analisar os projetos institucionais de implantação destes laboratórios, esta pesquisa identificou entre as concepções sobre a educação *maker*, possíveis contribuições para promoção de mudanças nas práticas de ensino, especialmente no que se refere à possibilidade de adoção de metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Além disso, os espaços *maker* são vislumbrados pela instituição como contextos favoráveis ao



protagonismo dos estudantes e à construção ativa do conhecimento. Ainda segundo os projetos institucionais, podem os futuros laboratórios contribuir no sentido de promover uma necessária aproximação e articulação com as comunidades locais, impactando não somente em termos educacionais, mas também na realidade social. Quanto ao Ensino Superior, as potencialidades identificadas para os espaços *maker* estão nas perspectivas de fomentar a verticalização do ensino e a integração entre os diferentes cursos, níveis de ensino, conteúdos curriculares e áreas do conhecimento.

Em paralelo, a reflexão teórica empreendida demonstrou que estabelecer diálogos com as teorias pedagógicas vinculadas à educação *maker*, visando construir uma visão mais crítica sobre o tema, é um movimento importante e necessário no sentido de garantir mudanças duradouras e não somente mais uma onda de inovação.

Concluindo nossas considerações, é importante ainda mencionar, com relação à validade e abrangência dos resultados ora apresentados, que estes se limitam ao contexto da instituição contemplada pela investigação (IFTM) e aos projetos analisados. Apesar da amostragem e do recorte serem relativamente pequenos, podemos considerá-los significativos em relação ao caráter desta investigação (exploratória), aos objetivos propostos (analisar as concepções institucionais a respeito do tema) e às dimensões deste texto (artigo científico). As reflexões aqui levantadas acenam como um caminho para o aprofundamento dos estudos sobre a educação *maker* e seus espaços, e também como um convite, para que outros pesquisadores se dediquem ao tema.

## REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência**: filosofia e prática da pesquisa. São Paulo: Thompson, 2006.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. **LEI Nº 11.892, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm)

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Tecnológica. **Edital nº 35/2020**. Brasília, 2020. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=145681-sei-mec-2064339-edital-chamada-publica&category\\_slug=2020&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=145681-sei-mec-2064339-edital-chamada-publica&category_slug=2020&Itemid=30192)

BROCKVELD, M. V. V; SILVA, M. R; TEIXEIRA, C. S. A Cultura Maker em prol da inovação nos sistemas Educacionais. IN: TEIXEIRA, Clarissa Stefani; SOUZA, Marcio Vieira de. (Orgs.) **Educação fora da caixa**: tendências internacionais e perspectivas sobre a inovação na educação, volume 4, São Paulo: Blucher, 2018.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. A era da informação: economia, sociedade e cultura. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

DELORS, Jaques. **Educação**: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. MEC. UNESCO. São Paulo: Cortez Editora, 1996.

DOURADO, Luiz Fernandes. Políticas e gestão da educação superior no Brasil: múltiplas regulações e controle. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**. v.27, n.1, p. 53-65, jan./abr. 2011. DOI: <https://doi.org/10.21573/vol27n12011.19967>

EYCHENNE, Fabien; NEVES, Heloisa. **Fab Lab**: A Vanguarda da Nova Revolução Industrial. São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil, 2013.

FROSCHE, Renato. **A rede pública de laboratórios de fabricação digital da cidade de São Paulo**: as contribuições sociais dos espaços maker para a perspectiva do conhecimento comum. Tese de Doutorado. Universidade Católica de Santos: Santos-SP, 2020.

GAYDECZKA, Beatriz; MASSA, Nayara Poliana. Uma revisão de estudos sobre o Pensamento Computacional e Scratch no Brasil. **Ensino & Pesquisa**, União da Vitória, v. 18, n° 1, p. 31-62, jan./abr., 2020. DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2020.18.1.31-62>

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas: São Paulo, 2002.

HATCH, Mark. **The maker movement manifesto**: rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers. New York: McGraw-Hill Education, 2014.

HINCKEL, Nágila Cristina. A escola e as competências para o século XXI. In: TEIXEIRA, Clarissa Stefani; EHLERS, Ana Cristina da Silva Tavares; SOUZA, Marcio Vieira de. (orgs.) **Educação fora da caixa**: tendência para a educação no século XXI. Florianópolis, SC: Bookess, 2015.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 2010.

MENEZES, Maria Eduarda de Lima. **As percepções de educadores sobre a utilização do espaço maker na Educação Básica**. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP: São Paulo, 2020.

MONFREDINI, I.; FROSCHE, R. O espaço maker em universidades: possibilidades e limites. *EccoS* – **Revista Científica**, São Paulo, n. 49, p. 1-20, e13341, abr./jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.5585/eccos.n49.13341>.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Editora Penso, 2018. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias\\_moran1.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf)

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

PISCHETOLA, Magda; MIRANDA, Lyana Thédiga de. Metodologias ativas: uma solução simples para um problema complexo? **Revista Educação e Cultura contemporânea**. v.16, n.43, Rio de Janeiro: PPGE/UNESA, 2019. Disponível em: <http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewArticle/5822>

RAABE, André; GOMES, Eduardo Borges. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação.

**Revista Tecnologias na Educação**, Ceará, v.26, n.26, p. 6-20, 2018.

SILVA, Lúcio de Souza; SOUZA, Rayse Kiane de. Ambientes maker e sua cultura. In: Movimento Maker. **Via Revista**. 8ª Edição, Universidade Federal de Santa Catarina, 2020. Disponível em: [https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2020/03/revista\\_VIA-8\\_edicao.pdf](https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2020/03/revista_VIA-8_edicao.pdf)

SILVEIRA, Fábio. Design & Educação: novas abordagens. In: MEGIDO, Victor Falasca (Org.). **A Revolução do Design: conexões para o século XXI**. São Paulo: Editora Gente, 2016.

SOSTER, Tatiana Sansone. **Revelando as essências da Educação Maker: percepções das teorias e das práticas**. 2018. 176 f. Tese de Doutorado. Programa Educação: Currículo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP, 2018.

TEIXEIRA Clarissa Stefani; ALMEIDA, Carla Gabbi; FERREIRA, Maria Carolina Zanini. **Habitats de Inovação: alinhamento conceitual**. Florianópolis: Perse, 2016.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; PINTO, Sofia Lorena Urrutia. **Fab Labs: Alinhamento conceitual** Florianópolis: Perse, 2017.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani. Os laboratórios móveis como forma de acesso ao mundo maker. In: Movimento Maker. **Via Revista**. 8ª Edição, Universidade Federal de Santa Catarina, 2020. Disponível em: [https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2020/03/revista\\_VIA-8\\_edicao.pdf](https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2020/03/revista_VIA-8_edicao.pdf)

VALENTE, José Armando; BLIKSTEIN, Paulo. Educação Maker: onde está a construção do conhecimento? **Constructivist Foundations**, v.14, n.3, p. 252–262, 2019. Disponível em: <https://constructivist.info/14/3/252>

ZYLBERSZTAJN, Moisés. Muito além do Maker: Esforços contemporâneos de produção de novos e efetivos espaços educativos. In: TEIXEIRA, Clarissa Stefani; EHLERS, Ana Cristina da Silva Tavares; SOUZA, Marcio Vieira de. (orgs.) **Educação fora da caixa: tendência para a educação no século XXI**. Florianópolis, SC: Bookess, 2015.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acessibilidade 28, 59, 68, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

Administração 7, 88, 91, 109, 117, 121, 135, 136, 137, 143, 144, 181, 182, 186, 187, 188, 191, 192

Alfabetização financeira 101, 110, 111, 112, 113, 116, 120, 121

Alfabetización visual 122, 126, 131

Alzerino 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Aprendizagem 24, 29, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 58, 59, 60, 62, 64, 65, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 81, 82, 83, 84, 89, 91, 93, 111, 113, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 151, 153, 159, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 184, 185, 189, 190, 192, 194, 196, 197, 201, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 226, 227

Artes visuales 122, 123, 127, 128, 131

### B

Bem-estar financeiro 101, 102, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 118

### C

Capitalismo 9, 10, 11, 12, 13, 18, 22, 177

Capoeira 228, 229, 231, 232

Cérebro 165, 166, 167, 168, 169, 170, 217

Conhecimento 18, 27, 28, 31, 34, 38, 39, 40, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 55, 57, 58, 59, 62, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 82, 83, 85, 88, 90, 91, 92, 95, 98, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 135, 136, 137, 139, 140, 143, 144, 147, 148, 150, 151, 153, 155, 156, 159, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 173, 175, 176, 178, 194, 195, 196, 197, 204, 205, 206, 212, 214, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 225

Creatividad 122, 131

Criança 25, 26, 32, 34, 72, 150, 154, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 201, 211, 212, 213, 214, 215, 216

Cultura y ocio juvenil 122, 123

Currículo 8, 92, 93, 94, 95, 99, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 185, 216

### D

Desejo 15, 148, 228, 229, 230, 231

Desenvolvimento 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 25, 26, 29, 30, 33, 34, 36, 37, 38, 42, 46, 55, 57, 64, 67, 70, 72, 73, 74, 76, 79, 80, 83, 85, 87, 88, 94, 113, 135, 136, 137, 138, 139,

140, 141, 142, 143, 144, 159, 166, 167, 168, 169, 176, 177, 180, 183, 189, 190, 201, 202, 208, 210, 211, 212, 213, 217, 218, 221, 222, 224, 233

Didática 74, 98, 140, 178, 179, 191, 222

Direção 56, 181, 184, 187, 188

## **E**

Educação 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 112, 113, 118, 121, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 172, 175, 177, 179, 180, 181, 182, 184, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 195, 196, 198, 199, 201, 202, 204, 209, 210, 214, 216, 217, 218, 220, 222, 224, 225, 226, 227, 233

Educação amazônica 1

Educação Física 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Educação Maker 62, 64, 74, 75, 76, 81, 83, 89, 90, 92

Educação profissional 62, 63, 65, 69, 79, 80, 89, 90, 135, 136, 137, 138, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 154, 155

Ensino-aprendizagem 24, 29, 30, 37, 38, 42, 64, 74, 89, 138, 140, 141, 165, 166, 216

Ensino médio 5, 25, 26, 27, 29, 30, 34, 35, 36, 54, 88, 93, 94, 95, 96, 98, 103, 135, 136, 137, 138, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 152, 154, 155, 158, 159, 178, 179, 180

Ensino superior 62, 65, 78, 82, 87, 88, 89, 90, 145, 200, 201, 202, 204, 206, 207, 209, 210, 215, 226, 233

Escola 1, 2, 5, 6, 7, 8, 13, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 39, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 69, 70, 73, 74, 75, 89, 91, 95, 96, 98, 99, 100, 104, 106, 107, 109, 118, 119, 139, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 163, 171, 172, 173, 176, 178, 179, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 202, 211, 212, 213, 215, 222, 223, 224, 227

Escola dos Annales 158, 159, 160, 163

Estratégias 5, 7, 20, 21, 37, 39, 48, 68, 72, 73, 85, 110, 118, 135, 136, 139, 140, 141, 142, 144, 146, 149, 155, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 196, 198, 214, 216, 217, 226

Evasão escolar 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36

## **F**

Fracasso escolar 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 212

## **G**

Gestão 6, 7, 8, 12, 19, 27, 34, 35, 36, 70, 91, 112, 114, 118, 135, 143, 154, 181, 182, 183, 185, 188, 189, 190, 192, 210, 227

## H

História 1, 7, 8, 23, 25, 59, 100, 111, 151, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 174, 182, 191, 192, 194, 197, 198, 230, 231, 232

## I

Inclusão 27, 35, 36, 46, 55, 75, 83, 112, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 225

## J

Juventude 43, 147, 150, 151

## L

Língua Portuguesa 57, 139, 182, 218, 219, 223, 224, 225, 226

Livros didáticos 158, 159, 160, 161, 162, 163

## M

Matemática 20, 72, 74, 88, 112, 135, 139, 146, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 213, 214, 233

Metodologia ativa 37, 39, 41, 47, 49, 75

Modernidade 11, 19, 153, 171, 172, 176

Mulher 154, 228, 229, 231

## N

Neurociência 165, 166, 168, 170, 217

Nova história 158, 159, 160, 161, 162, 163

## P

Pandemia 38, 51, 52, 56, 57, 59, 79, 110, 118, 133, 139, 178, 180

Perspectivas 23, 31, 50, 64, 70, 89, 90, 111, 113, 120, 163, 199

Planejamento orçamentário 101, 113

Prática docente 96, 99, 145, 171, 193, 194, 195, 197, 226

Prática pedagógica 34, 48, 60, 138, 139, 140, 143, 144, 145, 174, 178

Preconceito 101, 108, 202, 228, 231

Professor 26, 28, 30, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 56, 57, 59, 68, 71, 72, 73, 76, 77, 97, 98, 112, 113, 135, 139, 161, 167, 170, 171, 173, 174, 176, 182, 183, 185, 187, 188, 189, 194, 195, 196, 197, 199, 202, 203, 213, 215, 218, 221, 225, 227, 233

Projeto integrador 135, 136, 137, 140, 142, 143, 144, 145

Proposta de ensino 37, 76, 137, 140, 143

Prototipagem 62, 63, 65, 66, 68, 79, 80, 81, 89

## **R**

Realidade educacional 23, 24, 25, 69, 77, 86

Relações internacionais 9, 11, 13, 20

Rotatividade 181, 182, 183, 184, 185, 190, 191, 192

## **S**

Saberes 23, 24, 127, 135, 137, 138, 139, 142, 146, 150, 154, 170, 193, 194, 195, 196, 199, 216, 220, 226

Sala de aula invertida 37, 38, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50

Superendividamento 101, 106, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 120

## **T**

Tecnologias 60, 69, 92, 218, 219, 220, 226, 227

Tecnologias da informação e comunicação 218, 219, 227

Tecnologias móveis 122, 123, 126, 130

## **V**

Violência escolar 147, 149, 150, 154

Violência na televisão 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154

## **Y**

Youtube 43, 51



# A educação enquanto fenômeno social e a superação das desigualdades sociais


-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)







# A educação enquanto fenômeno social e a superação das desigualdades sociais

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

