

**UNIVERSIDADE TECNÓLOGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
HUMANAS, SOCIAIS E DA NATUREZA**

ANA PAULA RODRIGUES

**"IMPLANTAÇÃO DE FABLABS E MAKERSPACES: INOVANDO A
EDUCAÇÃO 4.0 EM AMBIENTES NÃO-FORMAIS".**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

LONDRINA

2023

ANA PAULA RODRIGUES

**"IMPLANTAÇÃO DE FABLABS E MAKERSPACES: INOVANDO A EDUCAÇÃO
4.0 EM AMBIENTES NÃO-FORMAIS".**

**"IMPLEMENTATION OF FABLABS AND MAKERSPACES: INNOVATING
EDUCATION 4.0 IN NON-FORMAL ENVIRONMENTS".**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, do Programa de Mestrado em Ensino, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sergio de Camargo Filho

LONDRINA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



ANA PAULA RODRIGUES

IMPLANTAÇÃO DE FABLABS E MAKERSPACES: INOVANDO A EDUCAÇÃO 4.0 EM AMBIENTES NÃO-FORMAIS

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciências Humanas, Sociais E Da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino, Ciências E Novas Tecnologias.

Data de aprovação: 13 de Outubro de 2023

Dr. Paulo Sergio De Camargo Filho, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Arquimedes Luciano, Doutorado - Universidade Estadual de Maringá (Uem)

Eduardo Filgueiras Damasceno, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 13/10/2023.

Este trabalho é dedicado a todos que me apoiaram em minha jornada acadêmica, ao grupo de pesquisa que muito contribuiu para que avançasse em meus conhecimentos e ao meu orientador, que me deu oportunidade com sabedoria, paciência e expertise ao longo desta pesquisa. Sou grata por sua orientação, que foram essenciais para o sucesso deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Queridos Familiares, Amigos, Gestores, Orientador Paulo Sergio de Camargo Filho,

É com profunda emoção e gratidão que dedico esta dissertação a todos vocês. O apoio, incentivo e encorajamento que recebi ao longo desta jornada acadêmica foram inestimáveis e fundamentais para a minha conquista.

À minha amada família, que esteve ao meu lado em todos os momentos, minha gratidão é imensurável. Vocês sempre acreditaram em mim, me apoiaram incondicionalmente e me motivaram a persistir mesmo nos momentos mais desafiadores. Sou grata por seu amor, compreensão e por serem a minha base sólida.

Aos meus amigos, que compartilharam risos, lágrimas, experiências e conhecimentos ao longo desta caminhada, minha gratidão é imensa. Vocês me acompanharam nas longas horas de estudo, me incentivaram quando duvidei de mim mesma e celebraram comigo cada conquista. Sou grata pela amizade verdadeira e pelo apoio mútuo.

Aos gestores do meu trabalho, que acreditaram em meu potencial e me proporcionaram oportunidades de crescimento e aprendizado, minha sincera gratidão. Seu suporte e incentivo foram fundamentais para minha formação profissional e acadêmica, e sou grata por sua confiança em mim.

E, em especial, ao meu orientador Paulo Sergio de Camargo Filho, que dedicou seu tempo, conhecimento e expertise para me guiar ao longo desta dissertação. Sua orientação sábia, paciência e comprometimento foram essenciais para o sucesso deste trabalho. Sou grata por sua inspiração, motivação e constante apoio, e por ter me guiado na busca pelo conhecimento de forma comprometida.

A todos vocês, minha profunda gratidão por terem feito parte dessa jornada. Esta conquista é também de vocês, e cada palavra desta dissertação é permeada com a gratidão que sinto por ter vocês em minha vida. Obrigada por tudo que fizeram por mim, e por terem me ajudado a alcançar este momento tão especial em minha trajetória acadêmica.

"Não se trata apenas de usar a tecnologia para fazer coisas, mas de fazer coisas significativas, compartilhar com os outros, aprender com os erros, construir um conhecimento profundo e usar esse conhecimento para criar algo novo".

(MARTINEZ e STARGER, 2013).

RODRIGUES, Ana Paula. **Implantação de FabLabs e Makerspaces**: Inovando a Educação 4.0 em Ambientes Não-Formais. 2023. 147p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2023.

RESUMO

A dissertação explora a conexão essencial entre FabLabs, Educação 4.0 e Makerspaces, que está revolucionando o ensino em espaços não-formais. É destacado a importância da tecnologia na Educação 4.0 e seu impacto no ensino, ressaltando a necessidade de capacitar os professores para os desafios educacionais atuais. É apresentado um modelo de implantação concreto do Programa Profissão 4.0, integrando a criação de espaços makers, como FabLabs, na rede de ensino ou espaços públicos, considerando as peculiaridades regionais. Esta pesquisa aprofunda a eficácia das abordagens STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) e metodologias ativas na quarta revolução industrial, destacando como os Makerspaces, como extensões dos FabLabs, podem se tornar um epicentro de inovação. Enfatiza-se o papel crucial do ecossistema da inovação na concepção e operação desses espaços, fornecendo sugestões de conteúdos relevantes. Ao longo da dissertação, é ilustrado como a tecnologia está estreitamente ligada à Educação 4.0 e aos Makerspaces também conhecidos como espaços makers, oferecendo aos alunos a oportunidade de criar, experimentar, colaborar e desenvolver habilidades do século XXI. Também é destacado a necessidade premente de uma formação adequada dos professores para utilizar as tecnologias de forma eficaz em sua prática pedagógica. Finalmente, a dissertação contribui de forma significativa com um modelo de implantação de FabLabs e Makerspaces na rede de ensino ou espaços públicos não-formais, adaptado às particularidades de cada região, focando na promoção da inovação e no desenvolvimento de competências tecnológicas e criativas dos alunos, tudo isso no contexto desafiador da quarta revolução industrial.

Palavras-chave: FabLabs; Educação 4.0; Makerspaces; Tecnologia na Educação; Formação de Professores.

RODRIGUES, Ana Paula. **Implementation of FabLabs and Makerspaces: Innovating Education 4.0 in Non-Formal Environments**. 2023. 147p. Dissertation (Master in Teaching Human Sciences) – Federal University of Technology – Paraná, Londrina, 2023.

ABSTRACT

The dissertation explores the essential connection between FabLabs, Education 4.0 and Makerspaces, which is revolutionizing teaching in non-formal spaces. The importance of technology in Education 4.0 and its impact on teaching is highlighted, highlighting the need to train teachers for current educational challenges. A concrete implementation model of the Profissão 4.0 Program is presented, integrating the creation of maker spaces, such as FabLabs, in the education network or public spaces, considering regional peculiarities. This research delves into the effectiveness of STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) approaches and active methodologies in the fourth industrial revolution, highlighting how Makerspaces, as extensions of FabLabs, can become an epicenter of innovation. The crucial role of the innovation ecosystem in the design and operation of these spaces is emphasized, providing suggestions for relevant content. Throughout the dissertation, it is illustrated how technology is closely linked to Education 4.0 and Makerspaces also known as makerspaces, offering students the opportunity to create, experiment, collaborate and develop 21st century skills. The pressing need for adequate training for teachers to use technologies effectively in their pedagogical practice is also highlighted. Finally, the dissertation significantly contributes to a model for implementing FabLabs and Makerspaces in the education network or non-formal public spaces, adapted to the particularities of each region, focusing on promoting innovation and developing students' technological and creative skills. , all this in the challenging context of the fourth industrial revolution.

Keywords: FabLabs; Education 4.0; Makerspaces; Technology in Education; Teacher training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cultura maker aposta nas experiências práticas para desenvolver o conhecimento.....	31
Figura 2 - Modelo de Rotação.....	34
Figura 3 - Sala de Aula Invertida.....	36
Figura 4 - Modelo de Rotação Individual.....	37
Figura 5 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.....	47
Figura 6 - Município de Prado Ferreira.....	53
Figura 7 - Reunião com colaboradores.....	54
Figura 8 - Visitas aos FabLabs.....	54
Figura 9 - Pitch Paraná.....	58
Figura 10 - Pitch Paraná / Governo Digital.....	59
Figura 11 - SNCT 2021.....	59
Figura 12 - SNCT - 2022.....	60
Figura 13 - Secretaria da Inovação, Modernização e Transformação Digital – Pr.	60
Figura 14 – Programa Profissão 4.0.....	61
Figura 15 - Laboratório de Informática.....	62
Figura 16 - Sala Google.....	62
Figura 17 - Salão de Reuniões.....	63
Figura 18 - Banheiros e Recepção.....	63
Figura 19 - Biblioteca e Espaço FabLab.....	64
Figura 20 - Aula de Programação Scratch.....	101
Figura 21 - Oficina de Edição de Vídeo.....	103
Figura 22 - Oficina de Stopmotion.....	105
Figura 23 - Aula de Robótica.....	107
Figura 24 - Aula de Robótica.....	107
Figura 25 - Aula de Programação Arduino.....	109
Figura 26 - Implementação da Linguagem Python no Robô.....	111
Figura 27 - Software Inkscape.....	115
Figura 28 – Softwares 3D.....	116
Figura 29 - Aula com o Tinkercad.....	117
Figura 30 - Planta Baixa do Programa Profissão 4.0.....	123

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Termo de Referência.....	128
Tabela 2 – Investimentos Anuais	133
Tabela 3 – Investimentos x Percentual População Atendida	134
Tabela 4 - Investimentos de Empresas Privadas	134

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diretrizes do Programa Profissão 4.0.....	55
Quadro 2 - Diretrizes e Ações Executadas	55
Quadro 3 – Funcionamento 2019.....	66
Quadro 4 – Funcionamento 2020.....	66
Quadro 5 – Funcionamento 2021.....	66
Quadro 6 – Funcionamento 2022.....	67
Quadro 7 – Funcionamento 2023.....	67
Quadro 8 - Formação acadêmica da equipe do Programa Profissão 4.0.....	82
Quadro 9 – Categorias	94
Quadro 10 – Desafios	131

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual de Atendimento à Comunidade	90
Gráfico 2 - Cursos ofertados no ano de 2019	91
Gráfico 3 - Cursos Ofertados 2020.....	91
Gráfico 4 - Cursos Ofertados 2022.....	92
Gráfico 5 - Cursos Ofertados 2023.....	93
Gráfico 6 - Panorama Geral dos Cursos Ofertados.....	94
Gráfico 7 – Recursos Investidos.....	130

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEU	Centro Educacional Unificado
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
FABLAB	Laboratório de Fabricação Digital
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
ONU	Organização das Nações Unidas
OSD	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
STEM	Scienc Technology Engineering Mathematics – Ciências Tecnologia Engenharia E Matemática
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
WASH	Workshop Aficionados em Software e Hardware

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
CAPITULO I	25
1 - REFERENCIAL TEÓRICO	25
1.1 - EDUCAÇÃO 4.0	26
1.1.1 Revolução Tecnológica na Educação	28
1.2 CULTURA MAKER	30
1.3 ENSINO HIBRIDO	32
1.3.1 Modelo de Rotação	33
1.3.2 Modelo de Sala de Aula Invertida	35
1.3.3 Modelo de Rotação Individual	37
1.4 STEM – SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING E MATHEMATICS (CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ENGENHARIA E MATEMÁTICA)	38
1.5 BNCC – BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	40
1.5.1 As Dez Competências da BNCC	42
1.6 ECOSSITEMA DA INOVAÇÃO	45
1.7 ODS – OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	47
1.8 INDÚSTRIA 4.0	49
CAPÍTULO II	51
2 HISTÓRICO DE PRADO FERREIRA	52
2.1 PROGRAMA PROFISSÃO 4.0	53
2.1.1 – Estrutura física	61
2.2 PLANEJAMENTO	64
2.3 FUNCIONAMENTO	65
2.4 CMCT – CONSELHO MUNICIPAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MUNICÍPIO DE PRADO FERREIRA	67
2.5 PARCERIAS	68
CAPITULO III	73
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS E PROCESSO OPERACIONAL	73
3.1.1 Objetivos pedagógicos no Makerspace	77
3.1.2 Seleção dos Equipamentos do Makerspace	79
3.1.3 Capacitação Maker para Docentes e Gestores de Espaços Makers	80
3.1.4 Organização do Espaço Maker	83

3.2 PROBLEMATIZAÇÃO DA PEQUISA	84
3.3 INDICADORES	86
3.4 ANÁLISE DE DADOS	87
3.4.1 Percentual de Atendimento à Comunidade	89
3.4.2 Análise de Dados – Cursos Ofertados	90
3.5 FAIXA ETÁRIA	94
CAPÍTULO IV	95
4 METODOLOGIAS ATIVAS	96
4.1 - PROGRAMAÇÃO SCRATCH	99
4.2 EDIÇÃO DE VÍDEOS	101
4.3 STOPMOTION	103
4.4 ROBÓTICA	105
4.5 PROGRAMAÇÃO EM ARDUINO	108
4.6 PROGRAMAÇÃO EM PYTHON	109
4.7 LÍNGUA INGLESA	112
4.8 SOFTWARE 2D	113
4.9 SOFTWARES 3D	115
4.10 TINKERCAD	116
CAPÍTULO IV	118
5 ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO E POLÍTICA PÚBLICA DO ESPAÇO MAKER.	119
5.1 IMPLANTAÇÃO DO ESPAÇO MAKER	120
5.2 INFRAESTRUTURA DO ESPAÇO MAKER	122
5.3 EQUIPAMENTOS DO FABLAB – FABRICAÇÃO DIGITAL	124
5.4 CONFIGURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO FABLAB DO PROGRAMA PROFISSÃO 4.0	128
5.5 INVESTIMENTO	130
5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	135
REFERÊNCIAS	137
ANEXO 1 – LEI 496 DE 22 DE ABRIL DE 2019	142
ANEXO 2 – PLANEJAMENTO 2023 – PROGRAMA PROFISSÃO 4.0	146

INTRODUÇÃO

O objetivo deste estudo é promover a expansão dos FabLabs e Makerspaces também conhecido como Espaços Makers para além do ambiente escolar, demonstrando a viabilidade de adaptar essas instalações em contextos não-formais. Com esse propósito, são delineadas estratégias direcionadas às Secretarias de Educação e aos gestores educacionais que manifestem interesse em implementar essa abordagem não apenas nas escolas, mas também em outros espaços. Estas estratégias incluem a formulação de planos abrangentes para a capacitação dos professores, com ênfase na integração de recursos tecnológicos, de modo a facilitar a disseminação desses ambientes de aprendizado inovadores.

Durante o transcorrer desta dissertação, os termos "FabLab" e "Makerspaces", serão frequentemente mencionados. Portanto, é relevante esclarecer esses conceitos desde o início.

FabLab e Makerspace são termos usados para descrever ambientes que proporciona o uso de equipamentos tecnológicos, como impressoras 3D, cortadoras a laser, fresadoras CNC, kits eletrônicos, entre outros, que permitem aos alunos criar e prototipar projetos, estimulando sua criatividade e habilidades em áreas como a ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). No entanto, existem algumas diferenças sutis entre os dois conceitos:

FabLab: FabLab é a abreviação de "Laboratório de Fabricação". É uma marca registrada pelo MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts) e é usada para descrever laboratórios de fabricação digital que seguem um conjunto específico de princípios e diretrizes pelo MIT. Sua estrutura organizacional é mais formalizada, com uma rede global de laboratórios afiliados que apoiam conhecimentos e colaboram em projetos. Os FabLabs geralmente seguem um conjunto de diretrizes técnicas, incluindo a disponibilidade de equipamentos específicos e a promoção de uma abordagem de código aberto para o compartilhamento de projetos.

Os FabLabs tendem a ter uma abordagem mais voltada para a inovação e a pesquisa, muitas vezes colaborando com instituições acadêmicas e promovendo projetos de código aberto.

Makerspace: O termo "Makerspace" é mais abrangente e pode ser usado para descrever uma variedade de locais onde as pessoas podem criar e desenvolver

projetos, desde espaços formais em escolas, universidades ou empresas, até espaços não-formais em comunidades locais. Sua estrutura é mais flexível e menos formalizada em comparação aos FabLabs. Eles podem ser convidados por indivíduos, organizações comunitárias ou empresas privadas, e podem variar em termos de equipamentos, recursos e abordagens de compartilhamento de projetos.

Os Makerspaces podem ter uma abordagem mais voltada para a comunidade e o prático, incentivando a criatividade e a colaboração local em projetos mais diversificados.

No geral, ambos os conceitos oferecem oportunidades para as pessoas desenvolverem suas habilidades criativas e técnicas, experimentarem com tecnologia de fabricação digital e colaborarem em projetos inovadores. No entanto, é importante ressaltar que o professor é uma peça fundamental para que a Educação 4.0 tenha funcionalidade e significado na vida dos alunos. Ele é o mediador entre as novas tecnologias e o processo de aprendizagem, podendo orientar e incentivar os alunos a explorarem o potencial desses equipamentos e a aplicarem o conhecimento adquirido em projetos criativos e inovadores.

Segundo Nogueira (2001, p. 29), "a escola tem um papel fundamental na formação de indivíduos críticos e reflexivos. E, diante das transformações tecnológicas, torna-se cada vez mais importante que as formas alternativas de ensino sejam utilizadas, em que o professor não é mais o detentor absoluto do saber, mas sim um mediador no processo de interação entre os alunos e as novas tecnologias".

Assim, a proposta de implantação de um FabLab ou Makerspace nas escolas se apresenta como uma alternativa promissora para a Educação 4.0, desde que acompanhada por uma formação adequada para os professores, que lhes permita explorar todo o potencial dessas tecnologias e utilizá-las de forma efetiva no processo de aprendizagem dos alunos.

Com todas as transformações e evoluções tecnológicas que estão sendo incorporadas nas redes de ensino e no cotidiano das pessoas, torna-se evidente a necessidade de implementar a Educação 4.0 nas escolas como uma medida de extrema importância. A Educação 4.0 proporciona um ambiente de aprendizagem inovador, em que os alunos são estimulados a desenvolver habilidades e competências fundamentais para o século XXI, tais como criatividade, pensamento crítico, colaboração e resolução de problemas complexos.

Além disso, a Educação 4.0 utiliza recursos tecnológicos de ponta, como inteligência artificial, realidade aumentada, robótica, entre outros, para criar experiências de aprendizagem mais dinâmicas e personalizadas, capazes de atender às necessidades e interesses individuais de cada aluno.

Considerando este contexto, torna-se cada vez mais essencial que as escolas estejam preparadas para oferecer aos seus alunos um ambiente de aprendizagem atualizado e inovador, capaz de acompanhá-los no desenvolvimento de habilidades que serão fundamentais para o seu sucesso no mundo do trabalho e na vida pessoal. Por isso, a implantação da Educação 4.0 nas escolas é uma medida de extrema importância para garantir que nossos alunos estejam preparados para enfrentar os desafios do futuro.

Diante do exposto, busca-se responder como viabilizar a implantação de um FabLab ou Makerspace na rede de ensino ou em um espaço público não-formal. Para responder esse questionamento o objetivo desta pesquisa é investigar as estratégias para a implantação de um FabLab em uma rede de ensino ou em um espaço público não-formal, considerando as políticas públicas existentes. Para isso, será necessário analisar e compreender um programa já em execução, que apresenta resultados concretos.

Como diretora e participante da criação do Programa Profissão 4.0 e do Departamento de Tecnologia e Informação no município de Prado Ferreira, a autora deste estudo tem como objetivo relatar o processo de criação do Programa Profissão 4.0, compartilhar sua experiência e expertise na implantação de um FabLab e Makerspace, nas redes de ensino ou em espaços públicos não-formais.

A partir de sua experiência em gerenciar um FabLab em Prado Ferreira, a autora propõe caminhos para a implantação bem-sucedida desse ambiente inovador em outras instituições educacionais. Com o conceito de propiciar meios e espaços tecnológicos, metodologias de ensino inovador e no modelo do FabLab implantado no município de Prado Ferreira, este trabalho visa contribuir de forma efetiva na proposta de implantação do FabLab nas redes de ensino ou em espaços públicos.

O programa Profissão 4.0 e o Departamento de Tecnologia e Informação têm como objetivo oferecer aos alunos e professores um ambiente de aprendizagem inovador e moderno, capaz de acompanhar as mudanças tecnológicas e as demandas do mercado de trabalho do século XXI. A partir do FabLab implantado, a autora destaca a importância do professor como mediador entre as novas

tecnologias e o processo de aprendizagem, e a necessidade de uma formação continuada e planejada para que os professores estejam preparados para atuar nesse novo cenário educacional.

Antes do advento do programa Profissão 4.0, já existiam iniciativas similares; no entanto, estas não lograram alcançar o objetivo pretendido. Em 1997, foi concebido o projeto intitulado "Usina do Conhecimento" no Estado do Paraná. Este projeto, inspirado em um modelo educacional francês, visava estabelecer uma instalação voltada para a criação científica e a inovação tecnológica.

Posteriormente, em 2003, durante o mandato da prefeita de São Paulo, Marta Suplicy, nasceu o projeto denominado CEU – Centro Educacional Unificado. Este programa foi apresentado pela prefeitura como uma iniciativa destinada a promover a discussão sobre o direito à educação de qualidade na cidade.

Essas duas iniciativas, a "Usina do Conhecimento" e o CEU, representam momentos significativos na história da educação e da inovação no Brasil. No entanto, é importante notar que, apesar de suas boas intenções, elas enfrentaram desafios que impediram a realização plena de seus objetivos, o que serve como contexto para a análise do programa Profissão 4.0 e sua potencial contribuição para a educação e a inovação no cenário atual.

Com a implantação de um Makerspace com FabLab, as escolas têm a oportunidade de oferecer aos alunos uma educação mais dinâmica, criativa e personalizada, capaz de desenvolver habilidades fundamentais para o sucesso no mundo do trabalho e na vida pessoal.

De acordo com Raabe e Gomes (2018), a Cultura Maker surgiu no Brasil em torno de 2015, como uma forma de utilizar a tecnologia no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Papert (1980), essa cultura é pedagogicamente relevante por possibilitar a formação de conhecimento a partir da concretização de ações e da utilização de recursos tecnológicos em ambientes de aprendizagem. Como resultado, é possível gerar um engajamento entre alunos, professores, softwares, computadores e outros recursos acessíveis, potencializando a aprendizagem e a criatividade.

Segundo Hatch, M. (2013):

"Cultura Maker não é apenas um hobby; não é apenas uma moda passageira; não é apenas um movimento. É uma mudança fundamental na forma como pensamos,

aprendemos, criamos e, por fim, vivemos nossas vidas."
(Hatch, 2013, p. 15)

O presente estudo apresenta uma abordagem quali-quantitativa, pois se baseia em modelos já em prática referente ao objeto pesquisado. Para isso, foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre a criação de Espaços Makers e Laboratórios FabLab, além de visitas em FabLabs já implantados e consolidados em diferentes cidades do país, como São Paulo-SP, Vinhedos-SP, Santa Rita do Sapucaí-MG e Prado Ferreira-PR. O estudo também contempla o processo de implantação do FabLab no município de Prado Ferreira, no âmbito do Programa Profissão 4.0.

"Os métodos qualitativos e quantitativos são complementares, e ambos são necessários na maioria dos estudos" (Creswell, 2014, p. 24).

Com o objetivo de responder à pergunta principal da pesquisa, o estudo tem como objetivo geral:

- Compartilhar experiências e expertise na implantação de um Espaço Maker e FabLab em redes de ensino ou espaços públicos, a fim de promover um ambiente de aprendizagem inovador e moderno que acompanhe as mudanças tecnológicas e as demandas do mercado de trabalho do século XXI.
- Propor um plano de formação para capacitar os professores no uso dos recursos tecnológicos e na utilização dos espaços de FabLab ou Espaço Maker, visando aprimorar suas práticas pedagógicas e promover uma educação inovadora e alinhada com as demandas do século XXI.

Para alcançar esse objetivo, este estudo propõe uma série de objetivos específicos, incluindo:

- Avaliar a eficácia da Cultura Maker e da Educação 4.0 como mecanismos inovadores de ensino e aprendizagem, por meio de indicadores de engajamento dos alunos e melhoria no desempenho acadêmico.
- Desenvolver e implementar estratégias específicas para criar um ambiente atrativo e diferenciado para os alunos.
- Identificar e adquirir os equipamentos necessários para a montagem do

Espaço Maker com FabLab, levando em consideração a disponibilidade de recursos financeiros e a viabilidade operacional.

- Planejar e ministrar cursos de formação para capacitar os professores no uso dos equipamentos tecnológicos.
- Explorar e documentar as diversas possibilidades oferecidas pela educação STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) no processo de ensino e aprendizagem, por meio de estudos de caso e projetos realizados pelos alunos.
- Analisar os documentos e relatórios relacionados à implantação do Programa Profissão 4.0 no município de Prado Ferreira, a fim de extrair lições aprendidas e boas práticas para replicação em outras instituições.

Segundo Morán (2013), a pesquisa quali-quantitativa combina aspectos da pesquisa qualitativa e quantitativa, permitindo a utilização de técnicas estatísticas para analisar dados e, ao mesmo tempo, considerar a complexidade dos fenômenos estudados. Assim, este estudo adota uma abordagem quali-quantitativa, combinando a estudo de caso de modelo já em prática com a descrição de métodos e estratégias para implantação de um espaço Maker com FabLab na escola ou espaço público conforme a peculiaridade da região.

A experiência vivenciada pela autora na criação de conteúdos para o Programa Profissão 4.0 e no processo de implantação do Programa Profissão 4.0 no município de Prado Ferreira pode ser considerada como uma pesquisa do tipo "pesquisa-ação" ou "pesquisa participante", que envolva a participação ativa da pesquisadora no contexto estudado, buscando não apenas observar, mas também intervir e contribuir para a mudança e a melhoria da realidade investigada.

De acordo com Gil (2017), a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa aplicada, que tem como objetivo resolver problemas práticos e gerar conhecimentos úteis para a ação, envolvendo a participação direta do investigador na situação investigada. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador é um agente de mudança, que busca compreender o contexto, identificar os problemas e propor soluções, por meio da aplicação de conceitos e métodos científicos.

A participação da autora na implantação e no desenvolvimento de conteúdos para o Programa Profissão 4.0 de Prado Ferreira permitiu uma imersão no contexto local, permitindo a compreensão das demandas e desafios enfrentados pela

comunidade em relação à capacitação tecnológica dos jovens e ao estabelecimento de um espaço maker para estimular a inovação e o empreendedorismo.

A metodologia adotada na pesquisa-ação realizada pela autora envolveu as seguintes etapas:

Diagnóstico e planejamento: Inicialmente, foi realizado um diagnóstico das necessidades e demandas da comunidade local em relação à capacitação tecnológica e à implantação do Programa. A partir desse diagnóstico, foi elaborado um plano de ação para o desenvolvimento dos conteúdos do Programa Profissão 4.0 e para a implantação do mesmo, considerando as especificidades do contexto e os objetivos alcançados.

Intervenção e coleta de dados: A autora participou ativamente do desenvolvimento dos conteúdos do Programa Profissão 4.0, felizmente com a elaboração de materiais didáticos, a realização de atividades práticas e a orientação dos jovens participantes. Além disso, acompanhou o processo de implantação do FabLab, desde a seleção dos equipamentos até a definição dos procedimentos operacionais. Durante essas intervenções, foram coletados dados qualitativos, como observações e registros das atividades realizadas, bem como dados quantitativos, como o número de participantes e a avaliação dos resultados alcançados.

Análise e reflexão: Após a intervenção e a coleta de dados, a autora realizou a análise dos resultados obtidos, comparando-os com os objetivos alcançados e com as referências teóricas existentes. A partir dessa análise, foram identificados os principais desafios enfrentados e as lições aprendidas durante o processo de desenvolvimento dos conteúdos do Programa Profissão 4.0 e de implantação do FabLab, gerando e recomendando para aprimorar as ações.

Por fim, os resultados obtidos foram relatados e socializados por meio da análise dos registros das ações desenvolvidas no programa. O trabalho foi estruturado em cinco capítulos, com o objetivo de fornecer um roteiro completo para a implantação do Espaço Maker com FabLab.

O capítulo I aborda o referencial teórico, apresentando os principais conceitos relacionados ao tema, tais como a Educação 4.0, Cultura Maker, Ensino Híbrido (Rotação, Sala de Aula Invertida), será abordada a abordagem STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), Competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Ecossistema de Inovação e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a Indústria 4.0.

O capítulo II desta pesquisa tem como objetivo apresentar a cidade de Prado Ferreira, destacando suas iniciativas relacionadas à tecnologia e inovação. Será abordada a criação do Programa Profissão 4.0, que busca capacitar jovens para o mercado de trabalho em um contexto de indústria 4.0, além da criação do Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia, que tem como objetivo fomentar o desenvolvimento tecnológico local.

Será pontuado a importância da capacitação da equipe atuante nos Espaços Makers, locais dedicados à prototipagem, inovação e experimentação tecnológica. Será abordado a formação acadêmica sugestiva para os gestores e equipe desses ambientes, destacando a necessidade de conhecimentos multidisciplinares e habilidades técnicas para o funcionamento efetivo dos espaços.

Irá ser apresentado como exemplo o planejamento de 2023 que está sendo utilizado no Programa Profissão 4.0 em pleno funcionamento.

Será ressaltada a importância da parceria entre entidades, instituições e empresas locais para o sucesso da utilização destes espaços, visando criar um ambiente de inovação e tecnologia que beneficie a comunidade local.

Ao longo do capítulo, será realizada uma contextualização da experiência do município de Prado Ferreira na implementação dessas iniciativas, buscando destacar os desafios, resultados e efeitos observados na capacitação tecnológica de jovens e no desenvolvimento do ecossistema de inovação local. Será utilizada uma análise de dados para apresentar uma visão clara e objetiva das ações realizadas e dos resultados obtidos.

No capítulo III do trabalho, será detalhado o aspecto metodológico da pesquisa. Nessa seção, serão apresentados os procedimentos adotados para conduzir o estudo, incluindo a identificação do problema de pesquisa, a seleção do instrumento de coleta de dados, os indicadores analisados e a descrição dos participantes envolvidos no estudo.

No capítulo III, um dos principais enfoques será a apresentação dos produtos educacionais resultantes desta pesquisa. São eles:

Manual de Implantação de Espaço Maker: Este manual serve como um guia prático para a criação de ambientes de aprendizagem ativa em escolas ou em outros espaços educacionais. Ele aborda detalhadamente todas as etapas necessárias para estabelecer e implementar com sucesso um ambiente de aprendizado ativo. Isso inclui a seleção de equipamentos e materiais, a definição do

espaço físico, o planejamento das atividades pedagógicas e a gestão do ambiente. O manual foi elaborado com base em pesquisas teóricas e em experiências práticas, tornando-se um recurso valioso e aplicável para educadores interessados em promover a aprendizagem ativa em suas instituições.

Processos de Implantação do FabLab no Programa Profissão 4.0: Este recurso oferece uma representação visual do fluxograma completo para a implantação do FabLab no contexto do Programa Profissão 4.0. Ele ilustra de maneira clara e concisa cada etapa do processo a ser seguido durante a implantação.

Esses produtos educacionais foram desenvolvidos como resultados sólidos da pesquisa, fornecendo orientações práticas e informações visuais essenciais para aqueles que desejam implementar com sucesso ambientes de aprendizagem ativa e FabLabs em suas instituições ou programas educacionais. Ainda no capítulo III serão apresentados indicadores referentes as atividades realizadas no Programa Profissão 4.0, bem como os resultados obtidos com essa iniciativa.

Dessa forma, o capítulo III é uma parte crucial do trabalho, pois apresenta os procedimentos adotados para a realização da pesquisa, bem como os resultados e as conclusões que foram alcançadas a partir desses procedimentos.

No capítulo IV serão descritas as atividades realizadas no Programa Profissão 4.0 abordando também as metodologias de ensino ativas e inovadoras. O objetivo é fornecer informações práticas e úteis para a implementação de um Makerspace efetivo e que possa contribuir para o desenvolvimento de habilidades importantes para os estudantes.

No capítulo V serão apresentados os documentos utilizados no processo de implantação do Programa Profissão 4.0 em Prado Ferreira, com destaque para a Lei Municipal que instituiu o programa, o Termo de Referência dos equipamentos que compõem um FabLab e outras informações relevantes para a implantação de um Makerspace em outras localidades.

Por fim, serão apresentadas as considerações finais, destacando a importância da Educação Maker para o desenvolvimento de competências essenciais para os estudantes e para a formação de cidadãos capazes de lidar com os desafios da sociedade atual.

CAPITULO I

1 - REFERENCIAL TEÓRICO

O capítulo I desta dissertação tem como objetivo destacar a importância dos princípios Maker e a transformação de ambientes Makers na aprendizagem dos estudantes, tendo em vista a preparação para o mercado de trabalho e as profissões futuras. Nesse sentido, será abordado no capítulo: Educação 4.0, Cultura Maker, Ensino Híbrido, Abordagem STEM - *Science, Technology, Engineering e Mathematics*.

Silva e Faria (2021), afirmam que "a Educação 4.0 tem como proposta a preparação dos estudantes para o mercado de trabalho, de modo que eles sejam capazes de lidar com as demandas de um mundo cada vez mais tecnológico e globalizado" (p. 24).

A Educação 4.0 é uma proposta que visa preparar os estudantes para as demandas de um mundo cada vez mais tecnológico e globalizado, possibilitando a adoção de novas metodologias e práticas pedagógicas, visando à formação integral do estudante e a sua inserção no mercado de trabalho. A cultura Maker é uma abordagem pedagógica que promove o aprendizado baseado em projetos, o trabalho colaborativo e a resolução de problemas, preparando os estudantes para as profissões do futuro e para um mundo cada vez mais tecnológico e complexo.

A transformação de ambientes Makers é fundamental para a implementação da Educação 4.0, pois permite que os estudantes desenvolvam habilidades e competências essenciais para o mercado de trabalho atual e futuro, tais como a criatividade, a inovação, a colaboração e a resolução de problemas.

Honey et al. (2014), que afirmam que "a cultura Maker promove o aprendizado baseado em projetos, o trabalho colaborativo e a resolução de problemas, preparando os estudantes para as profissões do futuro e para um mundo cada vez mais tecnológico e complexo" (p. 2).

Com isso, é possível afirmar que a Educação 4.0 e a cultura Maker estão intimamente ligadas e que ambas são importantes para a formação de estudantes críticos, criativos e preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

1.1 - EDUCAÇÃO 4.0

A Educação é fundamental para o desenvolvimento da sociedade, pois é por meio dela que podemos desenvolver habilidades e competências para lidar com as transformações que ocorrem em diversas áreas, incluindo as tecnológicas. Essas transformações têm acontecido em um ritmo acelerado, impulsionadas pela pandemia da COVID-19, que fez com que muitas atividades fossem adaptadas para o ambiente virtual.

Neste contexto, a Educação 4.0 surge como uma abordagem inovadora, é um termo que se refere à utilização de tecnologias emergentes, como inteligência artificial, realidade virtual e aumentada, Internet das Coisas (IoT), entre outras. Essa abordagem de acordo com Al-Busaidi et al. (2018), tem o potencial de transformar a forma como o ensino é ministrado e os alunos aprendem, tornando o processo mais personalizado, adaptável e flexível.

Esse novo modelo educacional visa aprimorar a capacidade dos alunos de pensar de forma crítica e criativa, bem como prepará-los para lidar com um mundo cada vez mais complexo e em constante mudança. Além disso, a utilização de tecnologias inovadoras pode tornar o processo de ensino mais envolvente e interativo, proporcionando aos alunos uma experiência de aprendizagem mais significativa.

Segundo Schleicher (2018), a Educação 4.0 também tem o potencial de preparar os alunos para as habilidades exigidas no mercado de trabalho do futuro. Ele destaca que "as habilidades que as pessoas precisam no século XXI são habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade, colaboração e comunicação". Portanto, a Educação 4.0 pode contribuir para o desenvolvimento dessas habilidades, capacitando os alunos para enfrentar os desafios do mercado de trabalho em constante evolução.

Para enfrentar os desafios do mundo em constante transformação, a sociedade busca uma educação inovadora capaz de contribuir para o desenvolvimento e a formação do indivíduo, bem como para o aprimoramento de seu senso crítico. Nesse sentido, as instituições de ensino desempenham um papel fundamental no processo de transformação em que o mundo está inserido.

As mudanças que ocorrem na sociedade, impulsionadas pela Quarta Revolução Industrial, também conhecida como Indústria 4.0, afetam profundamente

as culturas, os valores e as relações sociais. Essas transformações têm um impacto significativo na educação, na economia, nas relações sociais e políticas, exigindo uma resposta inovadora da sociedade e das instituições de ensino.

No entanto, é importante ressaltar que a Educação 4.0 não se trata apenas de tecnologia. Conforme destacado por Yu (2019), é fundamental que as tecnologias sejam utilizadas de forma estratégica e integrada ao currículo educacional, para que possam realmente aprimorar a aprendizagem e desenvolver habilidades relevantes para o futuro.

A educação também está passando por mudanças significativas, acompanhando a transformação que ocorre em outras áreas da sociedade. Novos modelos de ensino, como o STEM (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática), o Ensino Híbrido e a Cultura Maker, estão ganhando espaço no mundo educacional.

Esses modelos de ensino têm como objetivo colocar o aluno como protagonista do processo de aprendizagem, incentivando a participação ativa e prática na construção do conhecimento. Isso é importante porque as pessoas sentem a necessidade de colocar a "mão na massa" e sair do modo da expectativa para entrar no modo da realidade.

Essas mudanças na forma de pensar e aprender têm impacto direto no mercado de trabalho, que segue a mesma linha de avanços tecnológicos.

Exemplos de educação 4.0: Uma das características da Educação 4.0 é o uso de tecnologias inovadoras no processo de ensino e aprendizagem. Um exemplo prático disso é o uso da realidade aumentada em sala de aula, que permite que os alunos interajam com conteúdo de forma mais dinâmica e engajadora.

Segundo Hwang e Tsai (2018), a realidade aumentada pode melhorar a compreensão dos alunos sobre conceitos abstratos e aumentar o interesse e a motivação para aprender.

Outra característica da Educação 4.0 é o desenvolvimento de habilidades e competências relevantes para a nova realidade. Um exemplo prático disso é a adoção de metodologias ativas de ensino, como o ensino baseado em projetos, que estimula a resolução de problemas e o trabalho em equipe.

Segundo Almeida, Soares e Oliveira (2020), o ensino baseado em projetos pode desenvolver habilidades como a criatividade, o pensamento crítico e a colaboração.

1.1.1 Revolução Tecnológica na Educação

A Quarta Revolução Industrial trouxe consigo inovações tecnológicas que estão presentes em diversos setores, incluindo a educação. As tecnologias da Educação 4.0 têm um grande potencial para transformar a forma como os alunos aprendem e como os professores ensinam. Os recursos tecnológicos podem tornar o processo de ensino-aprendizagem mais interessante e dinâmico, além de proporcionar experiências de aprendizagem mais significativas para os alunos.

Segundo Piaget (1976), o aluno constrói seu conhecimento com base nas experiências vividas, o que significa que a educação deve proporcionar experiências que permitam aos alunos construir significados para o que estão aprendendo.

No século XXI, é fundamental que a educação seja construída com base na criação, estimulação, experimentação e compartilhamento de experiências.

As escolas devem adotar métodos de ensino dinâmicos que possibilitem aos educandos aprender de forma autônoma, desde os primeiros anos iniciais.

A aprendizagem é um processo complexo que muitas vezes é construído socialmente, ou seja, a interação do aluno com outras pessoas e com o ambiente ao seu redor pode influenciar significativamente a sua aprendizagem.

Segundo Papert (1991), o construcionismo difere do construtivismo por ser uma teoria do conhecimento, em que o aprendiz constrói seu próprio conhecimento a partir da criação de artefatos e da interação com o meio.

O construtivismo é um movimento criador, que valoriza a construção de significados e a resolução de problemas como formas de aprendizagem. Isso é um fato muito importante quando se pensa na construção de salas de aula, pois é necessário criar ambientes que favoreçam a interação do aluno com o conhecimento e com outras pessoas, de forma a estimular a construção de conhecimento e a criatividade. Papert (1991) afirma que:

"O construcionismo é o oposto do construtivismo. O construtivismo é uma teoria da aprendizagem; o construcionismo é uma teoria do conhecimento" (PAPERT, 1991, p. 31).

A Educação 4.0 propõe a transformação dos ambientes escolares para aproximar os alunos da nova realidade, tornando-os mais inovadores. A utilização de recursos tecnológicos e ambientes diversificados possibilita aos alunos a

experimentação, colocando-os no centro do processo de aprendizagem. No entanto, é fundamental que as práticas pedagógicas estejam alinhadas com o novo modelo de ensino (BLIKSTEIN, 2013).

Em 2008, Paulo Blikstein da Stanford University iniciou um projeto em escolas de ensino fundamental e médio, com o objetivo de criar laboratórios de fabricação digital, também conhecidos como FabLabs. Ele começou a ensinar novos projetos para os alunos e professores de pós-graduação, usando um FabLab para isso. Blikstein defende que:

"ao dar aos alunos a oportunidade de criar e construir coisas, estamos ajudando-os a se tornarem mais curiosos, persistentes, resistentes ao fracasso, mais autônomos e, acima de tudo, mais felizes" (BLIKSTEIN, 2012, p. 8).

Portanto, a proposta de Paulo Blikstein vai de encontro à ideia da Educação 4.0 de tornar o aluno o centro do processo de aprendizagem, com o objetivo de desenvolver habilidades e competências que vão além do conhecimento teórico, como a curiosidade, a persistência e a autonomia. A criação de ambientes escolares inovadores, aliados à utilização de recursos tecnológicos e práticas pedagógicas alinhadas com o novo modelo de ensino, são fundamentais para a formação de alunos preparados para os desafios do século XXI.

Blikstein diz:

Percebi que a fabricação digital tem o potencial de ser o kit de construção definitivo, um lugar inovador nas escolas onde os alunos podem fazer, construir e compartilhar com segurança suas criações. Projetei esses espaços para serem convidativos e neutros em termos de gênero, a fim de atrair tanto os tipos de engenharia de ponta, mas também alunos que queriam apenas experimentar um projeto com tecnologia, ou aprimorar algo que já estavam fazendo com a fabricação digital. (Blikstein, 2013)

Em 2011, Paulo Blikstein organizou a primeira conferência FabLab @School em Stanford, com o objetivo de explorar o potencial das tecnologias de fabricação digital para a educação. A conferência chamou a atenção de educadores de todo o mundo que se tornaram líderes de muitos espaços makers criados em suas próprias escolas. Esses espaços makers oferecem aos alunos a oportunidade de explorar e experimentar com tecnologias avançadas de fabricação, como impressoras 3D e cortadoras a laser, para criar projetos inovadores que podem ser usados em suas comunidades. Como Blikstein afirma:

"O movimento Makers está criando uma cultura de inovação que encoraja as pessoas a construir coisas, a experimentar e a explorar novas ideias. É uma cultura que valoriza o processo de criação tanto quanto o produto final e que está transformando a forma como pensamos sobre o ensino e a aprendizagem." (BLIKSTEIN, 2013)

Essa abordagem educacional, baseada na construção e na experimentação, é um dos pilares da Educação 4.0 e tem como objetivo aproximar os alunos da nova realidade tecnológica e prepará-los para os desafios do mercado de trabalho do século XXI.

1.2 CULTURA MAKER

A cultura maker tem se tornado uma abordagem cada vez mais popular na educação e na sociedade em geral. Segundo o livro "Invent to Learn", de Sylvia Libow Martinez e Gary Stager, "a cultura maker é uma forma de aprendizagem que valoriza a criação de objetos físicos como meio de explorar o mundo". (Martinez & Stager, 2013, p. 2)

Para os autores, a cultura maker é uma forma de aprendizagem que se baseia na experimentação, na colaboração e na criatividade. E afirmam que "Os makers são pessoas que constroem coisas, que experimentam e que compartilham suas ideias com os outros." (Martinez & Stager, 2013, p. 5).

Além disso, a cultura maker também tem o potencial de transformar a forma como a educação é concebida e realizada. Como destacam os autores, "a cultura maker pode fornecer uma maneira de envolver os alunos em projetos autênticos que lhes permitem aplicar seus conhecimentos de maneiras significativas". (Martinez & Stager, 2013, p. 9).

Ao adotar a cultura maker na educação, os alunos podem se tornar mais ativos e engajados em seu próprio processo de aprendizagem, ao invés de serem meros receptores de informações. Além disso, a cultura maker também pode ajudar a desenvolver habilidades valiosas, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade.

Na educação, a cultura maker é uma abordagem poderosa para a aprendizagem, que valoriza a experimentação, a colaboração e a criatividade. Ao

adotá-la na educação, é possível transformar a forma como os alunos aprendem e desenvolvem habilidades valiosas para a vida.

A cultura maker tem se expandido para além do ambiente educacional, abrangendo uma ampla gama de pessoas interessadas em criar e compartilhar suas criações com outros makers. Como afirmam Martinez e Stager (2013), "Os makers estão em toda parte, em fablabs, hackerspaces, makerspaces e em grupos online, trabalhando em projetos que variam de tecnologia de ponta a artesanato antigo". (Martinez & Stager, 2013, p. 3).

Fora do contexto educacional, a cultura maker tem sido associada a uma variedade de atividades, incluindo a criação de projetos de tecnologia, arte, artesanato, moda, culinária, e muitas outras áreas.

De acordo com Hatch (2014), a cultura maker é "uma subcultura global e em expansão de indivíduos que compartilham o amor pela criação, inovação e resolução de problemas" (Hatch, 2014, p.6).

A cultura maker é frequentemente associada à criação de objetos físicos usando tecnologias digitais, como impressoras 3D entre outros equipamentos do FabLab. Como afirma Martinez e Stager (2013), "os makers trabalham com tecnologia de ponta, mas também usam materiais tradicionais, como cola, tesoura e papel" (p. 4).

A cultura maker pode ser aplicada a uma ampla variedade de campos e interesses. Como destaca Hatch (2014), "os makers não são apenas pessoas que constroem coisas - são pessoas que transformam suas paixões em realidades" (p. 9).

Figura 1 - Cultura maker aposta nas experiências práticas para desenvolver o conhecimento



Fonte: Autoria Própria

1.3 ENSINO HÍBRIDO

Nos últimos anos, tem havido uma série de transformações na área da educação em todo o mundo, incluindo a crescente adoção de tecnologias digitais para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, a pandemia da COVID-19 acelerou significativamente essa tendência, levando muitas instituições de ensino a adotar o ensino híbrido como uma forma de adequar e organizar suas propostas de modernização.

O ensino híbrido combina elementos do ensino presencial e do ensino à distância, permitindo que os estudantes acessem o conteúdo de forma flexível e em diferentes locais. Ele pode incluir uma variedade de tecnologias e recursos educacionais, como plataformas de aprendizagem on-line, aulas gravadas em vídeo, jogos educativos, atividades práticas e outras formas de interação com os professores e colegas de classe.

Essa abordagem híbrida tem se mostrado eficaz em diversas situações, desde o ensino básico até o ensino superior. Por exemplo, um estudo recente publicado na revista científica *Computers & Education* mostrou que o ensino híbrido pode levar a melhores resultados de aprendizagem em comparação com o ensino presencial ou o ensino à distância tradicional.

"Os resultados indicaram que o ensino híbrido foi significativamente mais eficaz do que o ensino presencial ou o ensino à distância tradicional em termos de resultados de aprendizagem. O ensino híbrido também foi associado a uma maior satisfação dos alunos e a uma maior eficácia do ensino" (Liu et al., 2016, p. e2).

Nesse estudo, os autores realizaram uma revisão sistemática e meta-análise de estudos que compararam o ensino híbrido com o ensino presencial ou o ensino à distância tradicional em cursos de saúde. Eles concluíram que o ensino híbrido pode levar a melhores resultados de aprendizagem, maior satisfação do aluno e maior eficácia do ensino em comparação com essas outras abordagens.

O ensino híbrido tem se mostrado uma importante contribuição para a chamada Educação 4.0, que busca aproveitar as oportunidades oferecidas pela tecnologia digital para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem. Essa abordagem pedagógica tem se destacado por sua capacidade de combinar o melhor dos dois mundos: o ensino presencial e o ensino à distância.

Ao adotar o ensino híbrido, é possível obter bons resultados na metodologia de ensino, além de melhorar os ambientes e recursos educacionais, tornando o aluno mais autônomo em sua aprendizagem. Os principais modelos de ensino híbrido existentes atualmente são: o **Modelo de Rotação**, o **Modelo de Sala de Aula Invertida** e o **Rotação Individual**.

No Modelo de Rotação, os estudantes alternam entre aulas presenciais e atividades on-line em uma rotação pré-determinada, geralmente em grupos.

Já no Modelo de Sala de Aula Invertida, os alunos têm acesso ao conteúdo previamente gravado ou disponibilizado on-line antes das aulas presenciais, para que possam discutir e aprofundar o tema em sala com o professor e colegas.

Por fim, no Rotação Individual, cada estudante segue um plano de aprendizagem personalizado, utilizando recursos on-line e tendo um acompanhamento individualizado do professor.

Esses modelos de ensino híbrido têm se mostrado eficazes em promover um ensino mais dinâmico, participativo e colaborativo, em que o aluno é o protagonista do próprio aprendizado e o professor assume o papel de mediador e facilitador. Isso tem levado muitas instituições de ensino a adotar essa abordagem pedagógica como uma forma de inovar e melhorar a qualidade do ensino.

1.3.1 Modelo de Rotação

"O modelo de rotação por estações foi introduzido por Seymour Papert, nos anos 60, como parte de sua abordagem construcionista para o ensino e a aprendizagem." (PAPERT, 1991).

Um exemplo de ensino híbrido que utiliza o modelo de rotação é descrito em um estudo realizado por Lage, Platt e Treglia (2000). Nesse estudo, os autores propuseram uma abordagem que combinava aulas presenciais com atividades on-line em uma disciplina de matemática para estudantes universitários.

No modelo de rotação utilizado no estudo, os alunos eram divididos em grupos e se revezavam entre as aulas presenciais e as atividades on-line. Nas aulas presenciais, o professor apresentava conceitos e resolvia problemas em conjunto com os alunos. Já nas atividades on-line, os estudantes tinham acesso a recursos multimídia e exercícios de fixação para trabalhar de forma autônoma.

Os resultados do estudo indicaram que essa abordagem híbrida de ensino promoveu uma maior interação entre os alunos, uma maior participação e envolvimento nas aulas presenciais e um melhor desempenho acadêmico em comparação com o ensino tradicional.

Figura 2 - Modelo de Rotação



Fonte: <https://www.clipescola.com/rotacao-por-estacoes/>

Segundo a pesquisadora Renata Aquino Ribeiro, em seu livro "Educação Híbrida: uma metodologia inovadora", o modelo de rotação por estações é uma estratégia que "organiza a aprendizagem em diferentes estações, onde os alunos podem transitar, seguindo um roteiro de atividades e objetivos definidos, tendo a oportunidade de aprender de maneiras diversas e aprofundar a aprendizagem em cada uma das estações". (RIBEIRO, 2019, p. 62).

O modelo de rotação por estações, geralmente aplicado em sala de aula, pode ser adaptado para outros espaços, de acordo com a disponibilidade e necessidade da instituição. É possível, por exemplo, utilizar um ginásio, uma quadra de esportes ou até mesmo o pátio da escola para a aplicação do modelo. Outra opção é utilizar salas vagas, colocando cada estação em um ambiente diferente. Essas estratégias se tornam ainda mais relevantes em cenários de distanciamento social.

Em situações de distanciamento social, é possível aplicar o modelo de rotação por estações com os alunos presentes e enviar atividades aos estudantes remotos. Dessa forma, os alunos se revezam entre as estações de aprendizado, permitindo que todos tenham acesso a essa forma de ensino.

Em relação ao planejamento de conteúdo, primeiramente, todas as atividades das estações devem estar relacionadas a um tema central. Além disso, cada atividade deve ser autoexplicativa, não exigindo que o aluno tenha passado por outras estações para entendê-la.

As atividades das estações devem estar em diferentes formatos, como vídeos, áudios, leituras, escrita, materiais táteis e tarefas práticas, a fim de atender a diversos perfis de aprendizagem. É recomendável que pelo menos uma estação seja online, com atividades virtuais.

É importante planejar todo o conteúdo com antecedência, a fim de garantir que as atividades possam ser executadas dentro do tempo disponível para cada estação. Deve-se levar em consideração que nem todos os estudantes concluem as tarefas no mesmo ritmo, então é recomendável deixar uma margem de folga no planejamento.

Em resumo, o modelo de rotação por estações no ensino híbrido deve estar bem planejado e organizado, com atividades autoexplicativas e em diferentes formatos, para que todos os alunos possam assimilar o conteúdo de forma efetiva.

1.3.2 Modelo de Sala de Aula Invertida

Um exemplo de ensino híbrido que utiliza o modelo de sala de aula invertida é descrito em um estudo realizado por Overmyer e colleagues (2017). Nesse estudo, os autores utilizaram a abordagem de sala de aula invertida em uma disciplina de ciências para alunos do ensino médio.

No modelo de sala de aula invertida utilizado no estudo, os alunos assistiam a vídeos com conteúdo teóricos em casa, antes das aulas presenciais. Durante as aulas, os estudantes trabalhavam em atividades práticas, como experimentos e projetos em grupo, com o auxílio do professor.

De acordo com os resultados da pesquisa, a estratégia de ensino híbrido se mostrou eficaz ao estimular a interação e a participação dos alunos nas aulas

presenciais, além de ter levado a um melhor desempenho acadêmico em comparação com o ensino convencional.

Figura 3 - Sala de Aula Invertida



Fonte: Jovens Gênios

"Ao propor que os estudantes assistam às aulas em casa, fazendo as atividades e exercícios em sala de aula, a metodologia da sala de aula invertida tem como objetivo principal mudar o papel do professor em sala de aula e a forma como o conhecimento é transmitido aos estudantes, fazendo com que ele seja mais ativo e reflexivo no processo de aprendizagem." (Ribeiro, 2017, p. 64).

O planejamento de conteúdo em uma sala de aula invertida deve levar em consideração a seleção dos materiais didáticos e atividades para serem disponibilizados online, bem como a definição das estratégias pedagógicas que serão utilizadas em sala de aula para aprofundar e consolidar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes em casa.

Segundo Flipped Learning Network (2014), organização sem fins lucrativos que tem como objetivo promover e desenvolver o modelo de sala de aula invertida, o planejamento de conteúdo deve seguir algumas etapas, que incluem:

- Identificar o objetivo de aprendizagem para cada tópico ou unidade;
- Selecionar os materiais e recursos necessários para a aprendizagem em casa, como vídeos, textos, podcasts, atividades interativas, entre outros;
- Desenvolver atividades que incentivem a reflexão, análise crítica e produção de conhecimento a partir dos materiais disponibilizados online;
- Planejar atividades presenciais que promovam a discussão, o debate e a colaboração entre os estudantes e o professor;
- Avaliar continuamente o desempenho dos estudantes e o processo de ensino-aprendizagem, fazendo ajustes no planejamento quando necessário.

Dessa forma, é importante que o planejamento de conteúdo em uma sala de aula invertida seja cuidadosamente pensado e estruturado para que possa garantir a efetividade do processo de ensino-aprendizagem.

1.3.3 Modelo de Rotação Individual

O modelo de rotação individual é uma metodologia ativa em que cada aluno segue um caminho de aprendizado personalizado, utilizando tecnologias para acessar o conteúdo e realizar atividades. Segundo Horn e Staker (2015), "na rotação individual, os alunos trabalham em estações ou em pequenos grupos por um período determinado de tempo, em que alternam atividades online e offline que foram escolhidas para atender às suas necessidades específicas de aprendizado".

Renata Aquino Ribeiro também discute o modelo de rotação individual em seu livro "Educação Híbrida: uma metodologia inovadora" (2017), afirmando que "a rotação individual pode ser uma alternativa para os professores personalizarem o aprendizado dos alunos, pois cada estudante segue um caminho de aprendizado personalizado, com conteúdo e atividades adaptadas às suas necessidades".

Figura 4 - Modelo de Rotação Individual



Fonte: Silabe

1.4 STEM – Science, Technology, Engineering E Mathematics (Ciência, Tecnologia, Engenharia E Matemática)

O STEM, que é um acrônimo para Science, Technology, Engineering e Mathematics (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), é uma abordagem de ensino que busca uma formação multidisciplinar dos estudantes, onde a aprendizagem ocorre de forma integrada e conectada com o mundo real. Como destaca Ross (2017), a aplicação da educação STEM permite que os alunos possam ver na prática como o conhecimento adquirido em sala de aula é relevante no seu dia-a-dia, eliminando a velha pergunta “em que eu irei utilizar este conteúdo?”, o objetivo do STEM é "proporcionar um ambiente educacional desafiador e interessante, que promova o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para o século XXI".

O STEM é uma abordagem de ensino inovador que vem enriquecendo o currículo de ciências e revolucionando o processo de ensino-aprendizagem. A origem desse método remonta ao início dos anos 90, nos Estados Unidos, com a denominação SMET. Em 2001, foi sugerido o termo STEM, que se tornou mais popular no governo de Barack Obama, em meados de 2016, e hoje é uma tendência global.

Essa abordagem de ensino tem se mostrado eficiente para preparar os estudantes para o mundo do trabalho e para a vida, desenvolvendo habilidades que são essenciais para o sucesso no século XXI. Além disso, o STEM tem contribuído para aumentar a diversidade e a inclusão nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, proporcionando oportunidades para que todos os estudantes possam desenvolver suas habilidades e se tornarem futuros líderes nessas áreas.

Ao combinar as disciplinas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, o STEM busca criar uma abordagem interdisciplinar para a educação, que incentiva a solução de problemas do mundo real, habilidades de pensamento crítico e criativo, além de estimular o trabalho em equipe e a comunicação.

Essa abordagem de ensino enfatiza a resolução de problemas e desafios, a construção de protótipos e a aplicação dos conhecimentos adquiridos em situações práticas, o que torna o processo de aprendizagem mais significativo e engajador

para os estudantes. Além disso, o STEM também promove a colaboração, a criatividade e a inovação, habilidades essenciais para o mundo atual.

De acordo com Lima (2017), no espaço Maker é ressaltada a importância da inter-relação entre a teoria e prática, em que o professor estimula os alunos a pensar, refletir, buscar respostas e compartilhar experiências trabalhando em equipe. Isso permite ativar a autonomia do aluno, o cooperativismo e tornar a aula mais dinâmica. Ainda segundo Lima (2017) para introduzir a abordagem STEM na escola, é necessário seguir alguns passos:

Capacitação: é importante capacitar os professores para que possam trabalhar de forma multidisciplinar e aplicar a abordagem STEM de forma eficiente.

Espaço maker: é necessário disponibilizar um espaço maker na escola para que os alunos possam trabalhar em projetos práticos.

Planejamento: é preciso planejar as atividades e projetos que serão realizados, levando em consideração os objetivos pedagógicos e as habilidades que se deseja desenvolver nos alunos.

Recursos: é importante ter os recursos necessários para a realização dos projetos, como ferramentas, equipamentos e materiais.

Parcerias: buscar parcerias com empresas, universidades e instituições que possam contribuir para a implementação da abordagem STEM na escola.

Avaliação: é necessário avaliar os resultados obtidos com a abordagem STEM, tanto em relação ao aprendizado dos alunos quanto à melhoria do processo educativo como um todo.

As habilidades e conhecimentos em STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) podem ser aplicados em diversas áreas fora da rede de ensino, incluindo o mercado de trabalho, a pesquisa científica, o empreendedorismo e até mesmo em atividades cotidianas.

No mercado de trabalho, profissionais com habilidades em STEM são altamente valorizados em setores como tecnologia da informação, engenharia, ciências da saúde, finanças e muitos outros. Essas habilidades podem ser aplicadas em diversas funções, desde o desenvolvimento de software até a criação de soluções tecnológicas inovadoras.

Além disso, a pesquisa científica também é um campo em que as habilidades em STEM são extremamente importantes. Os pesquisadores utilizam a matemática, a estatística e a programação para analisar dados e criar modelos, além de aplicar

conhecimentos de ciências e engenharia para desenvolver novas tecnologias e avanços.

Empreendedores também podem aplicar habilidades em STEM para criar novos produtos e serviços inovadores, como aplicativos, dispositivos eletrônicos, jogos, e muitos outros.

Por fim, habilidades em STEM também podem ser aplicadas em atividades cotidianas, como na resolução de problemas matemáticos simples, na programação de dispositivos eletrônicos, na compreensão de questões de saúde, na interpretação de dados financeiros, entre outras áreas.

Portanto, as habilidades em STEM são altamente valorizadas e podem ser aplicadas em diversas áreas fora da rede de ensino, oferecendo muitas oportunidades para aqueles que as possuem.

1.5 BNCC – BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A BNCC é a sigla para Base Nacional Comum Curricular, que é um documento normativo que estabelece os conhecimentos, competências e habilidades que todos os alunos brasileiros devem desenvolver ao longo da Educação Básica, que compreende a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio.

A BNCC foi instituída em 2017 e é um documento obrigatório para todas as escolas públicas e privadas do Brasil. Ela define um conjunto comum de aprendizagens essenciais que devem ser trabalhadas nas diferentes etapas da Educação Básica, e sua finalidade é garantir a qualidade e a equidade do ensino em todo o país.

A BNCC foi construída a partir de um amplo processo de consulta e participação social, envolvendo educadores, especialistas, pais, alunos e representantes da sociedade civil. Ela é dividida em áreas de conhecimento, como Matemática, Língua Portuguesa, Ciências, História, Geografia, Arte, entre outras, e em cada uma dessas áreas são definidos os objetivos de aprendizagem para cada etapa da Educação Básica.

Conforme a Resolução Nº4 de 17 de dezembro de 2018 no Parágrafo Único do seu Art.12º retrata que no ano de 2022 todas as instituições deverão se adequar de acordo com a BNCC:

Art. 12. As instituições ou redes escolares podem, de imediato, alinhar seus currículos e propostas pedagógicas à BNCC-EM, nos termos desta Resolução e das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio definidas pela Resolução CNE/CEB nº 3/2018.

Parágrafo único. A adequação dos currículos à BNCC-EM deve estar concluída até início do ano letivo de 2020, para a completa implantação no ano de 2022.

Portanto, a resolução é aplicável a todas as instituições de ensino do país que oferecem o Ensino Médio, independentemente do estado ou região em que se encontram. A BNCC-EM, assim como a BNCC para as demais etapas da Educação Básica, é um documento normativo que deve ser seguido por todas as escolas públicas e privadas do país para garantir a qualidade e a equidade do ensino em todo o território nacional.

Para que a transição para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ocorra de forma organizada, algumas medidas devem ser tomadas:

- Adequar o currículo escolar para incluir as aprendizagens e desenvolvimentos contemplados na base. É importante considerar a realidade da instituição de ensino como um todo durante a reformulação do currículo.

- Adequar o Projeto Político Pedagógico, incluindo as habilidades socioemocionais mencionadas na BNCC. A participação dos professores, pais e alunos é essencial para essa adequação.

- Capacitar a equipe pedagógica, pois os professores devem estar preparados para adaptar suas aulas de acordo com as novas diretrizes, auxiliando seus alunos a desenvolverem as habilidades socioemocionais. É importante que a equipe gestora organize um cronograma de treinamento para os docentes não apenas na implementação inicial da BNCC, mas com vista aos próximos anos.

- Escolher novos livros didáticos que contemplem as novas habilidades requeridas e estejam alinhados com a BNCC.

- Comunicar e explicar aos pais e alunos o processo de adequação na rotina da comunidade escolar. Quando todos trabalham juntos e compreendem o processo de mudança, a implementação da BNCC fica mais fácil de ser executada.

Dentre as dez competências gerais da Educação Básica, a quinta competência refere-se à utilização da tecnologia.

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2018, p.9).

Lembre-se de que a adequação à BNCC é um processo contínuo e que deve ser revisto e atualizado regularmente para garantir que a instituição de ensino esteja sempre alinhada com as diretrizes da base. Além disso, é importante envolver toda a comunidade escolar no processo, desde os professores até os pais e alunos, para garantir que todos estejam engajados e comprometidos com a implementação da BNCC.

1.5.1 As Dez Competências da BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define um conjunto de competências e habilidades que devem ser desenvolvidas pelos estudantes ao longo de sua formação escolar. São 10 competências que se dividem em três grupos:



Fonte: Porvir

1.5.1.1 Grupo 1: Competências Gerais

1. Compreender e utilizar a língua portuguesa: Capacidade de compreender e produzir textos em diferentes contextos e modalidades, utilizando a norma-padrão da língua portuguesa.

2. Compreender e utilizar conhecimentos matemáticos: Capacidade de compreender, aplicar e relacionar conceitos matemáticos em diferentes situações do cotidiano e do mundo do trabalho.

3. Compreender o mundo físico, natural e tecnológico: Capacidade de compreender e utilizar os conhecimentos científicos e tecnológicos para a compreensão do mundo físico e natural, bem como para a solução de problemas cotidianos.

4. Compreender o mundo social e político: Capacidade de compreender e atuar no mundo social e político, compreendendo as diferentes formas de organização e participação da sociedade.

5. Compreender e utilizar diferentes linguagens: Capacidade de compreender e utilizar diferentes linguagens - verbal, matemática, gráfica, plástica, corporal, visual e digital - para se expressar e se comunicar em diferentes contextos.

1.5.1.2 Grupo 2: Competências Específicas

6. Investigar e compreender fenômenos naturais e sociais: Capacidade de investigar, compreender e explicar fenômenos naturais e sociais, utilizando métodos e instrumentos próprios das diferentes áreas do conhecimento.

7. Empreender e tomar decisões: Capacidade de empreender, identificar oportunidades e tomar decisões de forma criativa, ética e responsável, considerando os impactos sociais, culturais e ambientais.

8. Trabalhar em equipe: Capacidade de trabalhar em equipe, respeitando a diversidade e contribuindo para a construção coletiva do conhecimento e para a promoção do bem comum.

1.5.1.3 Grupo 3: Competências para a vida

9. Gerenciar a própria vida: Capacidade de gerenciar a própria vida e o próprio tempo, estabelecendo objetivos e metas, organizando-se e planejando ações para alcançá-los.

10. Valorizar a diversidade e atuar com autonomia e responsabilidade: Capacidade de valorizar a diversidade cultural, social e étnico-racial, atuando com autonomia e responsabilidade, respeitando os direitos humanos e a democracia.

As 10 competências da BNCC estão relacionadas com o Espaço Maker na medida em que esse espaço possibilita a aplicação prática de muitas dessas competências, como a criatividade, a resolução de problemas, a utilização de diferentes linguagens, a valorização da diversidade de saberes e vivências culturais, a utilização de tecnologias digitais, entre outras.

Além disso, o Espaço Maker pode ser um ambiente propício para o desenvolvimento de algumas competências específicas, como a valorização e fruição das diversas manifestações artísticas e culturais (competência 3) e o exercício da empatia, do diálogo, da resolução de conflitos e da cooperação (competência 9).

Dessa forma, o Espaço Maker pode ser visto como um ambiente de aprendizagem que favorece o desenvolvimento integral dos estudantes, possibilitando a construção de conhecimentos de forma mais significativa e a aplicação prática das competências da BNCC.

Além disso, o Espaço Maker pode ser usado para desenvolver projetos interdisciplinares que abordem temas relevantes e atuais, como a sustentabilidade, a tecnologia e a cultura maker. Isso pode contribuir para que os estudantes desenvolvam a competência 7, que envolve a capacidade de argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias,

pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global.

Além disso, o Espaço Maker pode ser utilizado para desenvolver habilidades socioemocionais, como a colaboração, a empatia, a resolução de conflitos e a cooperação, que são fundamentais para o desenvolvimento integral dos estudantes e para a construção de uma sociedade mais justa e democrática.

Portanto, o Espaço Maker pode ser um ambiente de aprendizagem muito rico e diversificado, que favorece o desenvolvimento de diversas competências da BNCC e que contribui para a formação de estudantes mais críticos, criativos e autônomos.

1.6 ECOSSITEMA DA INOVAÇÃO

Um ecossistema de inovação é um ambiente que reúne diversos agentes e recursos que promovem o desenvolvimento de novas ideias e tecnologias. Esse ambiente é composto por empresas, universidades, centros de pesquisa, aceleradoras, investidores, mentores, governos e comunidades de empreendedores e startups, entre outros agentes.

O objetivo do ecossistema de inovação é criar condições aceitas para que as ideias sejam geradas, desenvolvidas e comercializadas. Para isso, é importante que haja uma interação entre os agentes, troca de conhecimentos e experiências, disponibilidade de recursos financeiros e tecnológicos, além de políticas públicas que incentivam a inovação.

O ecossistema de inovação tem se mostrado fundamental para o desenvolvimento econômico de diversos países e regiões, impulsionando a criação de novos negócios, o aumento da competitividade, a geração de empregos e a melhoria da qualidade de vida da população, além de ser fundamental para o espaço maker, uma vez que ele cria condições aceitas para que os makers possam transformar suas ideias em realidade.

Segundo Binsfeld e Dornelles (2019), o espaço maker é um ambiente onde "as pessoas podem aprender, criar, experimentar, inventar, projetar, produzir e compartilhar objetos, produtos ou serviços utilizando ferramentas e tecnologias diversas".

Nesse contexto, o ecossistema de inovação pode oferecer recursos, mentoria e conexões para que os makers possam aprimorar suas habilidades e encontrar soluções para seus desafios. De acordo com Leite et al. (2020), "a conexão entre os espaços makers e a ecologia de inovação é importante para o desenvolvimento de novos produtos e serviços, estimulando a criação de startups e a geração de empregos". Além disso, o ecossistema de inovação pode contribuir para a disseminação do conhecimento e promoção da cultura maker.

Segundo Ramos (2019), "os espaços makers são agentes importantes para a disseminação da cultura maker, mas para que essa cultura se expanda é preciso que exista um ambiente motivador, com incentivos e políticas públicas que estimulem a inovação". Existem diversos exemplos de ecossistemas de inovação no espaço maker ao redor do mundo:

O FabLab Barcelona é um espaço maker localizado na Espanha que faz parte da FabLab Network, uma rede global de laboratórios de fabricação digital. O FabLab Barcelona é um exemplo de ecossistema de inovação no espaço maker, pois conta com uma série de parceiros e colaboradores que oferecem recursos e suporte para os makers. Segundo Binsfeld e Dornelles (2019), "o FabLab Barcelona é um dos principais espaços makers do mundo, e tem sido um importante agente de inovação na área de design e fabricação digital".

O Garage+ Innovation Center é um espaço maker localizado em Taiwan que tem como objetivo apoiar startups e empreendedores em suas jornadas de inovação. O Garage+ é um exemplo de ecossistema de inovação no espaço maker, pois oferece suporte financeiro, mentorias, conexões com investidores e acesso a tecnologias de ponta para os makers. Segundo Leite e cols. (2020), "o Garage+ é um dos principais espaçadores makers da Ásia, e tem sido um importante agente de inovação na área de tecnologia e empreendedorismo".

Esses exemplos mostram como os criadores de espaços podem fazer parte de um ecossistema de inovação mais amplo, oferecendo suporte e oportunidades para que os criadores possam desenvolver suas ideias e impactar positivamente a sociedade.

O Programa Profissão 4.0, em relação ao ecossistema de inovação, segue um modelo semelhante aos exemplos mencionados anteriormente, ao contar com o apoio de parceiros. No entanto, o seu diferencial reside na sua capacidade de proporcionar aos alunos cursos que estão alinhados com as demandas específicas

das empresas parceiras. Isso se traduz em uma vantagem significativa, pois essas empresas têm a oportunidade de recrutar esses alunos diretamente, seja para integrá-los como colaboradores em seus quadros de funcionários, ou para incentivá-los a estabelecerem seus próprios negócios como Microempreendedores Individuais (MEI) e fornecer serviços terceirizados.

Dessa forma, o Programa Profissão 4.0 atua como um elo valioso entre a formação dos alunos e as necessidades reais do mercado de trabalho, garantindo que os conhecimentos adquiridos estejam alinhados com as expectativas das empresas parceiras. Isso não apenas beneficia os alunos, ao aumentar suas perspectivas de emprego e empreendedorismo, mas também contribui para o fortalecimento do setor empresarial, promovendo uma sinergia benéfica para ambas as partes.

Portanto, é essencial que o ecossistema de inovação esteja presente no espaço maker, oferecendo suporte e criando oportunidades para que os makers possam prosperar e impactar positivamente a sociedade. Conforme ressalta Bueno e Ribeiro (2021), "a integração entre o ecossistema de inovação e o espaço maker pode ser um caminho para a transformação social e a construção de um futuro mais sustentável".

1.7 ODS – OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

As ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) são um conjunto de 17 metas estabelecidas pela ONU (Organização das Nações Unidas) em 2015, com o objetivo de guiar os esforços globais em direção ao desenvolvimento sustentável até o ano de 2030. As ODS abrangem diversas áreas, como erradicação da pobreza, segurança alimentar, educação de qualidade, igualdade de gênero, energia limpa, entre outras.

Figura 5 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Porvir

O espaço maker permite que as pessoas desenvolvam suas habilidades criativas e técnicas, criem projetos inovadores e solucionem problemas complexos.

Há uma relação direta entre as ODS e o espaço maker, uma vez que ambos estão alinhados com a ideia de desenvolvimento sustentável. De acordo com a ONU, os espaços maker podem contribuir para o alcance das ODS de diversas formas, tais como:

Incentivar a inovação e o empreendedorismo, promovendo o crescimento econômico e a criação de empregos (ODS 8);

Estimular a criatividade e a resolução de problemas complexos, fomentando a educação de qualidade e a formação de habilidades (ODS 4);

Apoiar a transição para uma produção e consumo sustentáveis, por meio do desenvolvimento de tecnologias e práticas mais eficientes e menos prejudiciais ao meio ambiente (ODS 12);

Promover a igualdade de gênero, por meio da criação de espaços inclusivos e acessíveis a mulheres e meninas, e o incentivo ao desenvolvimento de projetos que busquem solucionar problemas enfrentados por mulheres em suas comunidades (ODS 5);

Contribuir para a melhoria da saúde e bem-estar das pessoas, por meio do desenvolvimento de tecnologias e projetos que visem melhorar a qualidade de vida e a saúde das comunidades (ODS 3);

Fortalecer as parcerias entre governos, setor privado e sociedade civil, para trabalhar em conjunto na implementação das ODS e alcançar o desenvolvimento sustentável (ODS 17).

O relatório "Maker Movement and the Sustainable Development Goals: A Toolkit for Action", publicado pela ONU em 2018, destaca a importância dos espaços maker para a implementação das ODS e apresenta uma série de exemplos de projetos e iniciativas que ilustram essa relação. Alguns desses exemplos incluem:

Projetos de reciclagem e reaproveitamento de materiais, que visam reduzir o desperdício e promover uma produção mais sustentável (ODS 12);

Desenvolvimento de tecnologias limpas e renováveis, como sistemas de energia solar e eólica, que contribuem para a mitigação das mudanças climáticas (ODS 13);

Criação de produtos e soluções acessíveis e adaptáveis para pessoas com deficiência, que promovem a inclusão e a igualdade de oportunidades (ODS 10);

Desenvolvimento de projetos educacionais que buscam promover a igualdade de gênero e empoderar mulheres e meninas, como programas de mentoria e oficinas de capacitação (ODS 5);

Criação de iniciativas de saúde comunitária, que visam melhorar a qualidade de vida e o acesso a serviços de saúde em áreas remotas e carentes (ODS 3).

Promover a industrialização inclusiva e fomentar a inovação (ODS 9).

Os espaços maker não estão limitados a áreas urbanas, mas também têm um papel importante na promoção de comunidades sustentáveis. Eles podem ser centros de inovação nas áreas urbanas e rurais, contribuindo para a melhoria das condições de vida nas comunidades locais, o uso eficiente dos recursos e a promoção de soluções criativas para desafios urbanos e rurais (ODS 11).

Quanto a Erradicação da Pobreza estes espaços desempenham um papel significativo na redução da pobreza ao fornecer oportunidades para o desenvolvimento de habilidades e a criação de projetos que podem melhorar a vida das pessoas em situação de pobreza. Por meio da educação e do acesso a recursos e tecnologias, os espaços maker capacitam indivíduos a desenvolver soluções econômicas e melhorar suas perspectivas de emprego e empreendedorismo, contribuindo para a ODS 1.

Enfim, os espaços maker representam um ambiente propício para a promoção do desenvolvimento sustentável e o alcance das metas estabelecidas pelas ODS. Através da inovação, criatividade e trabalho colaborativo, é possível desenvolver soluções e tecnologias que contribuam para a construção de um mundo mais justo, inclusivo e sustentável.

1.8 INDÚSTRIA 4.0

A Indústria 4.0 é um conceito que se refere à quarta revolução industrial, que se caracteriza pela integração da tecnologia digital ao processo produtivo, através de sistemas ciberfísicos, internet das coisas, inteligência artificial e outras tecnologias avançadas. Esse conceito teve origem na Alemanha, em 2011, e se expandiu rapidamente para outros países, tornando-se uma tendência global.

"A Indústria 4.0 representa uma transformação profunda e irreversível, impulsionada pelas tecnologias digitais,

que está mudando a forma como as empresas produzem e entregam valor aos seus clientes. Nesse novo contexto, é fundamental que os profissionais estejam preparados para trabalhar com as novas tecnologias e processos, desenvolvendo novas habilidades e competências" (KAGERMANN et al., 2013, p. 5).

A Indústria 4.0 tem um impacto significativo sobre a forma como as empresas produzem bens e serviços, bem como sobre o mercado de trabalho. A importância do aperfeiçoamento profissional torna-se cada vez mais evidente, uma vez que as empresas passam a demandar trabalhadores com habilidades em áreas como programação, automação, análise de dados e gerenciamento de sistemas.

Com a adoção da Indústria 4.0, espera-se uma melhoria significativa na eficiência e produtividade das empresas, bem como na qualidade dos produtos e serviços oferecidos. Além disso, espera-se que haja uma redução nos custos de produção e um aumento na flexibilidade e personalização dos produtos, atendendo às demandas de um mercado cada vez mais exigente.

No entanto, a Indústria 4.0 também traz desafios para os trabalhadores e para a sociedade em geral. Com a automação de diversos processos produtivos, é possível que muitas funções se tornem obsoletas e que haja uma redução no número de empregos disponíveis em alguns setores. Por outro lado, a Indústria 4.0 também traz oportunidades para o surgimento de novas profissões e para o desenvolvimento de novas habilidades, especialmente nas áreas de tecnologia, engenharia, ciência de dados e gerenciamento de projetos.

Para enfrentar esses desafios e aproveitar as oportunidades oferecidas pela Indústria 4.0, é necessário investir em educação e formação profissional, desenvolvendo habilidades que permitam aos trabalhadores atuar em um ambiente cada vez mais tecnológico e complexo. É importante também promover a inovação e o empreendedorismo, criando novas oportunidades de negócios e estimulando o desenvolvimento de soluções criativas e tecnológicas para os problemas enfrentados pela sociedade.

O espaço maker juntamente com o FabLab pode colaborar significativamente para a Indústria 4.0, uma vez que promove a cultura da inovação e o desenvolvimento de habilidades necessárias para a transformação digital. Segundo Hirsch et al. (2017), o espaço maker pode ser definido como um ambiente de aprendizagem colaborativa, onde indivíduos com diferentes habilidades e competências se reúnem para criar, prototipar e experimentar soluções inovadoras.

Nesse contexto, o espaço maker pode ser utilizado para a criação de protótipos de novos produtos, equipamentos e processos, bem como para o desenvolvimento de novas habilidades e competências técnicas e socioemocionais necessárias para a Indústria 4.0. Além disso, o espaço maker pode ser utilizado como um ambiente de experimentação e testes, permitindo que os profissionais da Indústria 4.0 testem e validem suas ideias de forma ágil e eficiente (HIRSCH et al., 2017).

Outra vantagem do espaço maker é que ele promove a colaboração e o trabalho em equipe, o que é fundamental para a Indústria 4.0. Como destaca Carvalho et al. (2019), a Indústria 4.0 requer uma abordagem colaborativa e multidisciplinar, onde diferentes áreas da empresa trabalham juntas para alcançar um objetivo comum. Nesse sentido, o espaço maker pode ser utilizado como um ambiente de cocriação, onde profissionais de diferentes áreas e setores da empresa podem colaborar para desenvolver soluções inovadoras e disruptivas.

Em suma, a Indústria 4.0 representa uma oportunidade para a criação de um novo modelo de produção, mais eficiente e sustentável, capaz de atender às demandas de um mundo em constante transformação. No entanto, para aproveitar essas oportunidades, é necessário investir em capacitação profissional e em inovação, desenvolvendo habilidades e competências que permitam a atuação em um ambiente cada vez mais tecnológico e dinâmico.

CAPÍTULO II

O segundo capítulo desta pesquisa aborda a trajetória histórica do município de Prado Ferreira, situado no estado do Paraná, bem como o processo de concepção do Programa Profissão 4.0. Será apresentado um panorama abrangente da cidade, sua economia e suas principais características socioeconômicas.

Em seguida, serão explorados recursos relacionados à capacitação e formação da equipe que atua no Programa Profissão 4.0. Será discutido o papel fundamental da educação continuada na preparação de profissionais aptos para atuar na era digital, e serão apresentados os principais cursos e treinamentos oferecidos aos colaboradores do programa.

Será explanado o planejamento na gestão de projetos tecnológicos e como ele contribui para o sucesso do programa. Além disso, será destacada a importância da criação do CMCT - Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia do Programa Profissão 4.0, que tem como responsabilidade guiar as decisões estratégicas do programa e propor soluções inovadoras para os desafios tecnológicos enfrentados pela equipe. Será discutido o papel do conselho na promoção da inovação e no estímulo a parcerias com empresas e instituições de pesquisa.

Por fim, serão exploradas as principais parcerias do Programa Profissão 4.0, incluindo colaborações com universidades, empresas e outras organizações. Será analisado o impacto dessas parcerias na promoção da inovação, no desenvolvimento de soluções tecnológicas e no estímulo ao empreendedorismo.

2 HISTÓRICO DE PRADO FERREIRA

O Município de Prado Ferreira, localizado no estado do Paraná, teve sua denominação aceita por meio de um acordo entre os moradores das vilas Prado e Ferreira, que eram os núcleos habitacionais que deram origem ao local. Essa escolha buscou resolver as divergências entre as correntes que defendem cada uma dessas denominações.

A origem do nome Prado Ferreira remonta às propriedades pertencentes às famílias Almeida Prado e Ferreira Guimarães. O povoado, que mais tarde se tornou o Município de Prado Ferreira, começou a se formar entre os anos de 1943 e 1944.

A fertilidade das terras de Prado Ferreira atraiu uma grande quantidade de empresários e investidores em enriquecer por meio da agricultura, do comércio e do mercado imobiliário. Por muito tempo, a economia local foi fortemente baseada na cafeicultura, mas a partir dos anos de 1970, devido a graves períodos de geadas, essa atividade foi substituída por outras culturas, como soja, milho, cana-de-açúcar e trigo. Além disso, a pecuária e a avicultura passaram a desempenhar um papel importante na economia local.

Com a evolução da mecanização das lavouras, a maioria da população passou a residir na zona urbana, onde se direcionou para o setor industrial, já em pleno funcionamento.

Em janeiro de 1958, a Lei nº 3.527 criou o Distrito de Prado Ferreira, que fazia parte do Município de Florestópolis. No entanto, em julho de 1960, com o desmembramento de Miraselva de Florestópolis na Lei nº 4.245, Prado Ferreira passou a se tornar Distrito do Município de Miraselva.

A criação do Município de Prado Ferreira foi oficializada pela Lei Estadual nº 9.386, datada de 28 de setembro de 1990. Posteriormente, a decisão foi ratificada por meio de um plebiscito realizado em 10 de dezembro de 1995, que teve resultado positivo consolidado pela Lei Estadual nº 11.267, de 21 de dezembro do mesmo ano.

De acordo com o último censo realizado em 2022, estima-se que a população de Prado Ferreira seja de 3.709 habitantes. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município é de 0,710, indicando uma situação satisfatória em termos de desenvolvimento humano. Além disso, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita de Prado Ferreira é de R\$ 47.678,80, refletindo uma economia próspera e potencial de crescimento da região.

Figura 6 - Município de Prado Ferreira



Fonte: Prefeitura Municipal de Prado Ferreira

2.1 PROGRAMA PROFISSÃO 4.0

A importância dos programas tecnológicos na atualidade é amplamente reconhecida pela comunidade acadêmica e pelos gestores públicos. O Programa Profissão, criado no ano de 2019 no município de Prado Ferreira-PR, é um exemplo relevante dessa tendência. Idealizado pelo ex-prefeito Silvio Antônio Damaceno,

esse programa busca promover a implantação do conceito de Profissão 4.0 na região, contando com a contribuição de diversos atores, incluindo a autora desta pesquisa, que atua como gestora do programa.

Antes da implantação efetiva do Programa Profissão 4.0, foram realizadas várias reuniões com especialistas e representantes de instituições renomadas. Dentre esses colaboradores, destacam-se o Prof. Dr. Victor Pelegrini Mammana do CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, reconhecido por sua expertise em tecnologia e inovação, a representante do Programa WASH-SP Elaine Tozzi, referência na promoção a iniciação científica popularizando a ciência na Rede Pública de Ensino, além do ex-Deputado Federal Alex Canziani e a Deputada Federal Luiza Canziani, líderes políticos com ampla experiência na promoção de programas de cunho tecnológico.

Figura 7 - Reunião com colaboradores



Fonte: Autoria Própria

Posteriormente, foi realizado o segundo passo, que consistiu em visitas a FabLabs já existentes no estado de São Paulo e o FabLab da Inatel localizado em Santa Rita do Sapucaí em Minas Gerais, com o objetivo de conhecer esses ambientes e obter informações inspiradas sobre os equipamentos e recursos que compõe um FabLab.

Figura 8 - Visitas aos FabLabs



Fonte: Aatoria Própria

Após as visitas, a equipe gestora deu início à elaboração da Lei Municipal Nº 496, datada de 16 de abril de 2019, que oficializa a criação do Programa Profissão 4.0. Este documento estabelece objetivos claros e diretrizes fundamentais para o sucesso do programa, com o intuito de promover a capacitação profissional para a era digital.

O quadro 1 abaixo apresenta as Diretrizes do Programa Profissão 4.0, que foi concebido em 2019 e instituído pela Lei Nº 496. A marcação "X" indica as ações que foram implementadas, enquanto os campos vazios correspondem às ações que ainda não foram executadas.

Quadro 1 - Diretrizes do Programa Profissão 4.0

Diretrizes do Programa	2019	2020	2021	2022	2023
I – Formação orientada à Ciência e Tecnologia – STEAM	X	X	X	X	X
II – Capacitação e orientação profissional		X		X	X
III – Ações de fomento a geração de renda	X		X	X	X
IV – Utilização da metodologia do emprego apoiado			X	X	
V – Oferta de bolsa de estímulo/auxílio			X	X	X
VI – Promoção da divulgação e iniciação científica, da pedagogia orientada a projeto, bem como dos valores do método científico;					X
VII – Promoção da Semana da Ciência e Tecnologia	X			X	Previsto para novembro
VIII – Promoção da “Cultura Maker” com implantação de Laboratório de Fabricação Digital (“Fab Labs”) no âmbito Municipal e	X	X	X	X	X
IX – Fomentar a Cultura da Inovação, bem como a abertura de Startups			X	X	X

Fonte: Aatoria Própria

No quadro 2, apresentamos a justificativa para cada ação que foi implementada nos anos correspondentes

Quadro 2 - Diretrizes e Ações Executadas

Diretrizes do Programa	2019	2020	2021	2022	2023
I – Formação orientada à Ciência e Tecnologia – STEAM	Desde 2019 a 2023, a abordagem STEAM é uma parte integral do Programa Profissão 4.0, pois está incorporada nos cursos de robótica e programação, capacitando os estudantes a se envolverem em desafios do mundo real e explorarem soluções potenciais. Por exemplo, é ofertado cursos que abrangem diversas áreas, como				

	<p>programação com SCRATCH, Python, Arduino e Micro:bit, edição de vídeo, técnicas de Stopmotion, experiências em Realidade Virtual e Realidade Aumentada, entre outros. Essas oportunidades educacionais enriquecedoras proporcionam aos alunos uma base sólida para enfrentar problemas complexos e estimular a criatividade em diversos campos do conhecimento.</p>			
II – Capacitação e orientação profissional	<p>Em 2020, foram ofertados cursos de capacitação para professores da rede municipal e estadual, abordando temas relevantes, como o uso de plataformas de videoconferência, como o Google Meet, e técnicas de edição de vídeo (Kinemaster). Essa iniciativa visou fortalecer as habilidades e competências dos educadores, capacitando-os para uma melhor adaptação ao ambiente de ensino virtual e permitindo-lhes criar conteúdo de alta qualidade para suas atividades pedagógicas.</p>	<p>No ano de 2021, a realização do curso de Informática Básica tornou-se essencial, uma vez que a comunidade reconheceu a crescente importância da tecnologia.</p>	<p>Em 2022, fortaleceu-se parcerias com empresas locais para oferecer cursos práticos, incluindo treinamentos de Empilhadeira e Costura. Além disso, em colaboração com o SENAC, proporcionou-se curso de Excel Básico. Essas iniciativas visaram capacitar os participantes com habilidades valiosas para o mercado de trabalho.</p>	<p>Em 2023, atualmente está sendo conduzido cursos de Costura no Centro de Formação Profissional em parceria com o Programa Profissão 4.0, Takei Estofado e Prefeitura Municipal. Essa colaboração visa capacitar os participantes com habilidades relevantes para o mercado de trabalho contemporâneo.</p>
III – Ações de fomento a geração de renda	<p>Em 2019, juntamente com o SEBRAE foi promovido um programa de capacitação empreendedora destinado aos comerciantes da cidade, com o objetivo de incentivar e fortalecer o comércio local do município.</p>	<p>Em 2021, foi disponibilizado o curso de "Instrutor de Tecnologia para Jovens e Adultos" com o intuito de motivar os participantes a adentrarem no universo digital.</p>	<p>Em 2022, foram ofertados o curso de "Operador de Empilhadeira" e iniciamos o curso de costura destinado a funcionários de empresas locais e membros da comunidade. Já em 2023, com o objetivo de ampliar a oferta de cursos profissionais, estabeleceu-se o Centro de Formação em parceria com o Programa Profissão 4.0.</p>	
IV – Utilização da metodologia do emprego apoiado	<p>Em 2021 e 2022, com o apoio da Prefeitura, Sala do empreendedor e empresas locais, o Programa Profissão 4.0 disponibilizou um espaço dedicado para a realização de entrevistas de seleção de candidatos interessados em ingressar nas empresas avícolas e alimentícia da região. Essa iniciativa colaborativa visava facilitar o processo de recrutamento e contribuir para a integração de novos trabalhadores nesses setores.</p>			
V – Oferta de bolsa de estímulo/auxílio	<p>Durante os anos de 2021, 2022 e 2023, o Programa Profissão 4.0 contou com o apoio de bolsistas financiados pelo WASH-PR para a realização de oficinas de programação. Estas oficinas abrangeram temas como SCRATCH, Stopmotion e Robótica.</p>			
VI – promoção da divulgação e iniciação científica, da pedagogia orientada a projeto, bem como dos valores do método científico;	<p>Em 2023, o Programa Profissão 4.0 ofereceu suporte aos estudantes do Colégio Estadual Júlia Wanderley durante a participação deles nos jogos eletrônicos promovidos pelo Estado do Paraná.</p>			
VII – Promoção da Semana da Ciência	<p>Nos anos de 2019, e 2022, foi realizado com sucesso a Semana da Ciência e Tecnologia. A edição de 2023 está programada para ocorrer em novembro. Este evento anual tem</p>			

e Tecnologia	sido uma oportunidade valiosa para explorar e celebrar avanços científicos e tecnológicos, bem como promover a conscientização sobre a importância da ciência e da inovação em nossa comunidade.
VIII – Promoção da “Cultura Maker” com implantação de Laboratório de Fabricação Digital (“Fab Labs”) no âmbito Municipal e	A popularização do Programa Profissão 4.0 na região despertou o interesse de outros municípios, levando à realização de visitas para observar o funcionamento do programa e ao interesse na implantação de iniciativas similares. As visitas de outros municípios ao Programa são constantes.
IX – Fomentar a Cultura da Inovação, bem como a abertura de Startups	A partir de 2021 , o Programa Profissão, em colaboração com a Sala do Empreendedor e o SEBRAE, tem se comprometido a oferecer regularmente capacitações, cursos e oficinas de formação contínua para os empreendedores, MEI’s (Microempreendedores Individuais) da comunidade de Prado Ferreira. Essas iniciativas visam fortalecer as habilidades e conhecimentos dos empreendedores, capacitando-os para o sucesso contínuo nos seus negócios.

Fonte: Autoria Própria

O Programa Profissão 4.0, inicialmente foi concebido na Secretaria de Assistência Social com o objetivo de atender à comunidade escolar e comunidade em geral, passou por uma mudança significativa em 2022 com a criação do Departamento de Tecnologia e Informação. Agora, o Programa Profissão 4.0 faz parte integrante deste departamento, o que lhe proporciona acesso a recursos e tecnologias avançadas para melhor atender às necessidades da comunidade, ampliando seu alcance e impacto. Essa integração com o Departamento de Tecnologia e Informação reforça a importância da tecnologia e informação para a eficácia do programa.

O objetivo do Programa Profissão 4.0 é fornecer formação, capacitação e orientação profissional para um público amplo, abrangendo crianças, jovens e adultos, preparando-os para os desafios decorrentes da rápida evolução tecnológica e das demandas do mercado de trabalho. Uma das inovações tecnológicas de destaque do programa é o FabLab (Laboratório de Fabricação Digital), que está equipado com uma série de ferramentas avançadas para o desenvolvimento de projetos criativos e inovadores. Esses equipamentos incluem impressoras 3D, que possibilitam a criação de objetos tridimensionais em diversos materiais; máquina de corte a laser, que oferece precisão extrema para cortes complexos; Router CNC, que permite a usinagem de diversos materiais; e Plotter de recorte, que possibilita a personalização de superfícies com desenhos e imagens.

O FABLAB, como parte integrante foi concebido com o objetivo de atender à demanda da população de Prado Ferreira e região, fomentando a educação técnica informal por meio de um ambiente propício para a inovação, capacitação e

workshops que conectam o uso de máquinas e tecnologias de informática com temas relevantes e de interesse da comunidade. O programa é destinado a todas as faixas etárias, desde crianças a partir de 6 anos até a terceira idade, visando capacitar os participantes para os desafios da revolução tecnológica.

Além de seus objetivos internos, o Programa Profissão 4.0 tem fortalecido sua atuação na comunidade por meio de parcerias com Instituições de Ensino, Universidades renomadas, Cooperativa de Crédito moderna e Empresas Locais e Regionais engajadas no desenvolvimento do potencial humano e profissional da região. Essas parcerias possibilitam uma sinergia entre teoria e prática, ampliando as oportunidades de aprendizado e inclusão social dos participantes.

A participação em eventos de alcance regional e nacional tem desempenhado um papel fundamental na divulgação do Programa Profissão 4.0. Em 2020, o programa destacou-se ao participar do Evento Pitch Paraná, onde alcançou a posição de finalista na categoria Projetos do Governo Digital conforme apresentado nas Figuras 8 e 9.

Figura 9 - Pitch Paraná

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS

PIA Paraná Inteligência Artificial Do que você precisa hoje?

Inicial Últimas notícias Rádio Vídeos Imagens Editorias Arquivo de Notícias Contato

Pitch Paraná apresenta soluções para governos e cidades inteligentes

Na terceira rodada do programa que busca identificar ideias inovadoras em diversas áreas, startups trouxeram projetos para empresas, população e gestão pública. A próxima etapa será no dia 18, com o tema Transformação Digital e Indústria 4.0.

Confira o áudio desta notícia

0:27 / 3:59

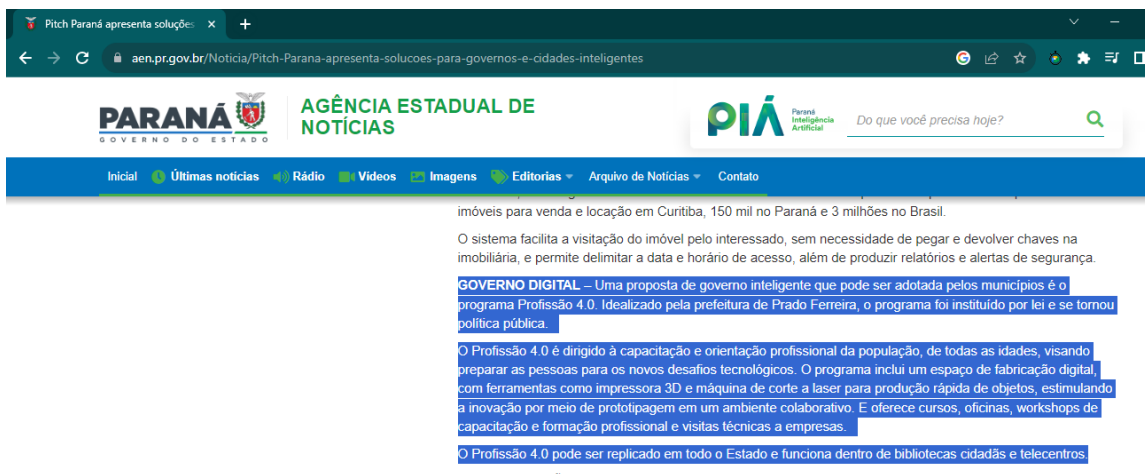
Novas soluções para governos e cidades inteligentes foram apresentadas por startups nesta quarta-feira (11) na terceira rodada do Pitch Paraná, iniciativa do Governo do Estado que busca identificar ideias inovadoras e tecnologias inclusivas. Foram selecionados para esta etapa os projetos 4You Benefícios, de São José dos Pinhais, Chavi Digital, de Curitiba; Profissão 4.0, de Prado Ferreira; e Guia 86, de Santa Helena.

Além de participar da final do Pitch Paraná, o vencedor desta rodada, que será anunciado na próxima quarta-feira (18), será convidado pelo empresário Beto Marcelino, CEO da ICITIES, especialista em cidades inteligentes, para apresentar seu projeto a gestores públicos e prefeitos no evento Smart City Session, que acontecerá durante a Semana Paraná Inovador, em dezembro.

Publicação
12/11/2020 - 12:50

Fonte: Agência Estadual de Notícias do Paraná

Figura 10 - Pitch Paraná / Governo Digital



Fonte: Agência Estadual de Notícias do Paraná

Além disso, nos anos subsequentes, em 2021 e 2022, o Programa teve a honra de integrar a programação da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, realizada no Distrito Federal e em 2022 além da participação no evento foi possível apresentar o Programa ao Ministério da Ciência e Tecnologia, conforme Figura 10 e 11. Essas experiências têm sido cruciais para ampliar a visibilidade e o impacto do Programa Profissão 4.0 em âmbito nacional.

Figura 11 - SNCT 2021



Fonte: Programa WASH

Figura 12 - SNCT - 2022



Fonte: Programa Profissão 4.0

Em 2023, foi apresentado à Secretaria da Inovação, Modernização e Transformação Digital do Estado do Paraná o funcionamento e os objetivos do Programa Profissão 4.0. Nessa ocasião, foi compartilhado detalhadamente como o programa opera e foi delineado claramente os seus propósitos e metas.

Figura 13 - Secretaria da Inovação, Modernização e Transformação Digital – Pr.



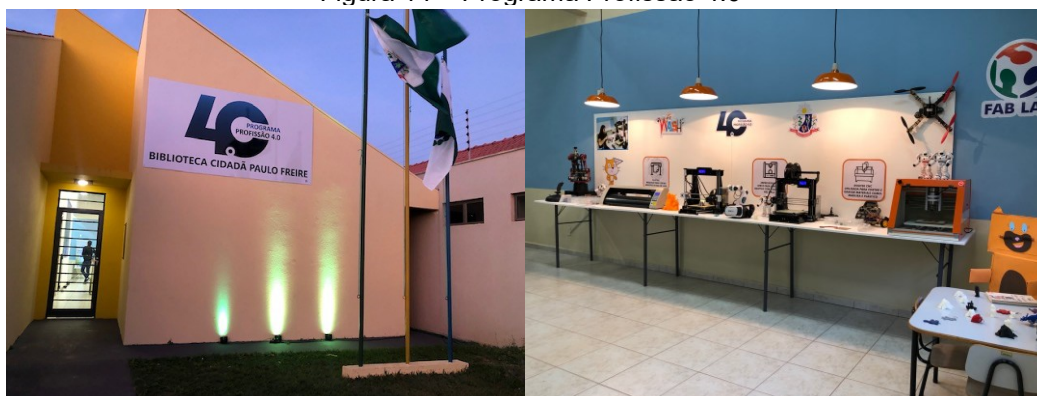
Fonte: Programa Profissão 4.0

O Programa Profissão 4.0 oferece uma ampla variedade de cursos na área de tecnologia, abrangendo Programação em Scratch, Python, Micro:bit e Arduino, Robótica, Softwares 2D e 3D, Configuração e uso das máquinas do FABLAB, além de língua inglesa, Edição de Vídeo e Stopmotion. Sempre buscando atualizar e incluir novos cursos de acordo com as necessidades e tendências do mercado além de contar com uma equipe composta por três membros, sendo eles uma Diretora, uma Estagiária em Análise de Desenvolvimento de Sistemas e uma Auxiliar de Serviços Gerais.

A Diretora lidera a equipe, assegurando a eficiência na execução do programa e o alcance de seus objetivos. A Estagiária em Análise de Desenvolvimento de Sistemas contribui com sua expertise em soluções tecnológicas para o funcionamento do programa. Por sua vez, a Auxiliar de Serviços Gerais é responsável pela manutenção do ambiente de trabalho, garantindo um ambiente agradável.

Juntos, trabalham em sinergia para o sucesso do Programa Profissão 4.0, que está localizado na Biblioteca Cidadã Paulo Freire, no município de Prado Ferreira, e conta com uma infraestrutura completa e recursos essenciais para seu pleno desenvolvimento.

Figura 14 – Programa Profissão 4.0



Fonte: Autoria Própria

2.1.1 – Estrutura física

O Programa Profissão 4.0 foi instalado na Biblioteca Cidadã Paulo Freire, como evidenciado na Figura 8, revitalizando um espaço pouco utilizado pela

comunidade. Desde a implementação do programa, a frequência de visitantes na biblioteca aumentou significativamente. O local agora conta com uma série de recursos, incluindo um laboratório de informática, uma sala chamada de "sala google", um salão de reuniões com capacidade para até 50 pessoas, um espaço dedicado aos livros, uma recepção, três banheiros, incluindo um adaptado, uma copa e um depósito.

Um dos principais recursos disponíveis é o laboratório de informática, equipado com máquinas modernas e acesso à internet, que permite aos participantes explorarem diversas ferramentas e softwares utilizados no mercado de trabalho atual. Nesse espaço, são oferecidos cursos e workshops voltados para programação, desenvolvimento de sistemas, robótica, edição de vídeo e outros temas relevantes para a era digital.

Figura 15 - Laboratório de Informática



Fonte: Autoria Própria

Além disso, o programa conta com uma sala especial e aconchegante chamada de "sala google", que é um espaço dedicado a pequenas reuniões com capacidade de 15 pessoas.

Figura 16 - Sala Google



Fonte: Autoria Própria

Outro espaço importante é o salão de reuniões, que pode acomodar até 50 pessoas. Esse local é utilizado para palestras, encontros e workshops, proporcionando um ambiente propício para a troca de conhecimentos e networking. A sala está equipada com recursos audiovisuais, como projetores e telas, tornando-a adequada para apresentações e discussões sobre temas relacionados à tecnologia e inovação.

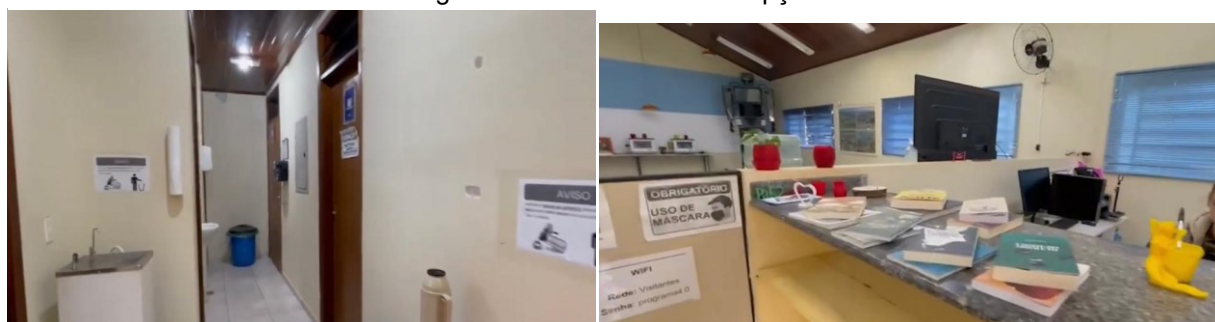
Figura 17 - Salão de Reuniões



Fonte: Autoria Própria

A recepção é o ponto de contato inicial dos participantes com o programa, onde são realizados atendimentos e informações sobre as atividades oferecidas. Os banheiros, incluindo um adaptado, garantem o acesso inclusivo e confortável para todos os participantes. A copa é um espaço destinado ao preparo de lanches e refeições rápidas, proporcionando comodidade aos participantes durante as atividades.

Figura 18 - Banheiros e Recepção



Fonte: Autoria Própria

Além dos espaços dedicados à tecnologia com os equipamentos do FabLab, o programa também conta com uma área destinada aos livros, promovendo a leitura e a formação de conhecimento de forma complementar às atividades tecnológicas.

Figura 19 - Biblioteca e Espaço FabLab



Fonte: Autoria Própria

A infraestrutura do Programa Profissão 4.0 na Biblioteca Cidadã Paulo Freire foi cuidadosamente projetada para atender às necessidades dos participantes e oferecer um ambiente adequado para o aprendizado, aprimoramento de habilidades e desenvolvimento profissional. Com essa estrutura, o programa busca proporcionar oportunidades de capacitação e inclusão digital para pessoas de todas as idades, garantindo o desenvolvimento social e econômico da região.

2.2 PLANEJAMENTO

A abordagem maker na educação, segundo Seymour Papert (1993), é dependente de um planejamento cuidadoso para alcançar o sucesso. Para integrar uma cultura maker nos currículos escolares e fornecer os recursos necessários, escolas e educadores precisam pensar estrategicamente (Papert, 1993, p. 150).

O livro "The Children's Machine" de Papert é uma referência fundamental nesse contexto, discutindo a relação entre tecnologia e educação. Jean Piaget (1976), renomado teórico do desenvolvimento humano, também destaca a importância do planejamento na educação em seus escritos.

Ele afirma que não é possível ensinar tudo de uma vez, e que é necessário planejar o trabalho em etapas sucessivas, de forma que cada nova aprendizagem se apoie na precedente e dê lugar a novas aquisições (Piaget, 1976, p.94).

Essa abordagem ressalta a importância do planejamento educacional em etapas progressivas, garantindo que o aprendizado seja construído de forma consistente e coerente.

Na elaboração do programa Profissão 4.0, a Diretora do Programa, que possui formação em Tecnologia e Pedagogia, contou com a colaboração do Professor Doutor Victor Mammana, especialista em física, e da equipe do Programa WASH - Workshop Aficionados por Softwares e Hardwares, representada por Elaine Tozzi.

O planejamento dos conteúdos do programa resultou na criação de cursos como Programação Scratch, Edição de Vídeo, Stop Motion, Robótica, Programação em Arduino, Programação em Python, Programação em Micro:bit, Língua Inglesa, Softwares 2D e 3D, Tinkercad e Equipamentos do FabLab que veremos detalhadamente como exemplo o planejamento do ano de 2023 nos anexos.

2.3 FUNCIONAMENTO

O programa funciona em horário comercial, das 08:00 às 17:00 horas, proporcionando aos participantes a oportunidade de frequentar aulas, palestras e workshops que abordam temas relevantes e atuais relacionados à Indústria 4.0 entre outras tecnologias. Dessa forma, os participantes têm a chance de aprimorar seus conhecimentos e habilidades, e se preparar para atender às demandas do mercado de trabalho.

Além disso, o programa oferece a possibilidade de aulas noturnas, quando há necessidade, estendendo o horário de funcionamento até as 22:00 horas. Isso permite que pessoas que trabalham durante o dia ou possuem outras atividades possam participar das atividades do programa sem comprometer sua rotina diária.

O quadro funcional conta com profissionais qualificados e experientes em suas áreas de atuação, que ministram as aulas e compartilham conhecimentos práticos e teóricos com os participantes. Assim, é possível aprender não apenas a teoria, mas também a aplicação prática das tecnologias, o que é fundamental para se destacar no mercado de trabalho. A seguir é apresentado os quadros (3,4,5,6,7) de funcionamento dos anos de 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023 do Programa Profissão 4.0

Quadro 3 – Funcionamento 2019

Horário	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
08:00	Comunidade aberto	Comunidade aberto	Comunidade aberto	Comunidade aberto	Comunidade aberto
09:00	Scratch – 3A	Scratch – 5A	Scratch – 3A	Scratch – 5A	Edição de Vídeo
10:00	Scratch – 4A	Informática – 3ª Idade	Scratch – 4A	Informática – 3ª Idade	Stopmotion
11:00	Robótica Básica I	Robótica Básica I	Robótica Básica I	Robótica Básica I	Robótica Básica I
13:00	Comunidade aberto	Comunidade aberto	Comunidade aberto	Comunidade aberto	Comunidade aberto
14:00	Scratch – 3B	Scratch – 5B	Scratch – 3B	Scratch – 5B	Edição de Vídeo
15:00	Scratch – 4B	Informática Básica	Scratch – 4B	Informática Básica	Stopmotion
16:00	Robótica Básica II (SENAI)	Robótica Básica I	Robótica Básica II (SENAI)	Robótica Básica I	Linguagem de Programação (Python)

Fonte: Programa Profissão 4.0

Quadro 4 – Funcionamento 2020

Horário	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
08:00	Scratch 3A	Comunidade aberto	Scratch – G1	Scratch 5A	Scratch 4A
09:00	Comunidade aberto	Informática – 3ª Idade		Comunidade aberto	Comunidade aberto
10:00	Robótica I	Robótica I	Robótica II	Robótica II	Scratch – G1
11:00					
12:00					
13:00	Robótica SENAI	Robótica SENAI	Robótica I	Scratch 3B	Robótica II
14:00				Scratch 4B	
15:00				Scratch G2	
16:00				Scratch 5B	
17:00	Informática – T1		Informática – T1		
18:00	Informática – T2		Informática – T2		
19:00	Informática – T3		Informática – T3		

Fonte: Programa Profissão 4.0

Quadro 5 – Funcionamento 2021

Horário	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
08:00	Informática básica	Robótica I	Robótica II	Programação Arduino	Curso de Instrutor de Robótica e Tecnologia
09:00					
09:30					
11:00	Comunidade Aberto	Comunidade Aberto	Comunidade Aberto	Comunidade Aberto	Comunidade Aberto
13:00	Comunidade Aberto	Comunidade Aberto	Comunidade Aberto	Comunidade Aberto	Comunidade Aberto
14:00	Informática básica *Inglês – T1	Robótica I	Robótica II	Programação Arduino *Inglês – T3	Curso de Instrutor de Robótica e Tecnologia
15:30					
16:00					
19:00	*Inglês – T2			*Inglês – T4	
20:30	Informática Básica				

Fonte: Programa Profissão 4.0

Quadro 6 – Funcionamento 2022

Horário	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
09:00 – 11:00	Informática Básica	Robótica Básica	Robótica Básica	Robótica Básica	-
13:30 – 15:00	Informática Básica	-	Robótica Básica	Robótica Básica	Robótica Básica
15:00 – 17:00	Informática Básica	Robótica Básica	Robótica Avançada	Programação Arduino	Instrutor de Tecnologia

Fonte: Programa Profissão 4.0

Quadro 7 – Funcionamento 2023

Horário	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
08:30	Pré A – Robótica I	1º A – Robótica I	Curso Máquina Laser	3º A – Robótica II	Manutenção
10:20	Pré B – Robótica I	1º B – Robótica I	2º A – Robótica I	3º B – Robótica II	
11:00	4 A – Robótica II	5º A – Robótica II	2º B – Robótica I		
13:00	Pré C – Robótica I	5º B – Robótica II	3º C – Robótica II	2º C – Robótica I	Manutenção
13:30	Curso 3D	Curso Máquina Laser			
15:00	1º C – Robótica I		Comunidade Aberto	2º D – Robótica I	
16:00	4º B – Robótica II	Programação Python	Comunidade Aberto	Comunidade Aberto	

Fonte: Programa Profissão 4.0

2.4 CMCT – CONSELHO MUNICIPAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MUNICÍPIO DE PRADO FERREIRA

A criação do Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia (CMCT) como parte do Programa Profissão 4.0 representa um marco importante na promoção da integração entre o mundo acadêmico e o mercado de trabalho, assim como no desenvolvimento e aprimoramento das habilidades e competências necessárias para os profissionais do futuro.

Composto por profissionais experientes e especializados em diversas áreas relacionadas à tecnologia, além de representantes de empresas e instituições de ensino, o CMCT tem como objetivo discutir e orientar a formação e capacitação dos profissionais do futuro. Através da Portaria 106/2022, foram estabelecidas as categorias dos membros do CMCT, incluindo representantes do Poder Executivo, do Poder Legislativo e da Sociedade Civil, que serão indicados e nomeados pelos respectivos setores.

Os membros do CMCT terão um mandato de dois anos, com possibilidade de substituição, e devem atuar de forma colaborativa para propor, discutir e implementar políticas públicas e estratégias que fomentem o desenvolvimento científico e tecnológico do município. Por meio de reuniões e discussões, o CMCT poderá identificar as principais tendências e demandas do mercado, orientar as

instituições de ensino sobre as habilidades e competências necessárias para o profissional do futuro, e promover a criação de novos cursos e programas de capacitação.

Uma das principais funções do CMCT é auxiliar na avaliação e certificação de cursos e programas de formação profissional na área de tecnologia, assim como na definição de normas e diretrizes para a formação de profissionais capacitados e atualizados com as novas tecnologias e tendências do mercado. Dessa forma, o CMCT desempenha um papel fundamental na garantia da qualidade da formação dos profissionais do futuro, contribuindo para a promoção da inovação, da competitividade e do desenvolvimento econômico e social da região.

Em resumo, a criação do Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia dentro do Programa Profissão 4.0 é um passo significativo para promover a integração entre a academia e o mercado de trabalho, bem como para o desenvolvimento de profissionais preparados para atuar em um mercado cada vez mais tecnológico e dinâmico. O CMCT, composto por representantes de diferentes setores, tem como objetivo discutir e orientar a formação e capacitação dos profissionais do futuro, promovendo a inovação, a competitividade e o progresso econômico e social da região.

2.5 PARCERIAS

A Lei do Programa Profissão 4.0 busca estabelecer parcerias com instituições públicas e privadas com o objetivo de promover a formação e capacitação profissional dos participantes. Essas parcerias são fundamentais para oferecer oportunidades de desenvolvimento aos participantes e podem envolver diversas entidades, como escolas, universidades, empresas e organizações não governamentais, que possuam experiência e conhecimento relevantes para contribuir com a formação dos participantes.

Além disso, a orientação profissional é um objetivo importante do programa, que busca fornecer informações e orientações para auxiliar os participantes na definição de seus objetivos de carreira e desenvolvimento de habilidades necessárias para alcançá-los.

Nesse sentido, as parcerias firmadas com instituições públicas e privadas têm como propósito fornecer aos participantes do programa as ferramentas e recursos necessários para aprimorar suas habilidades e atingir seus objetivos profissionais. Parcerias com instituições educacionais, organizações sem fins lucrativos, empresas locais e outras organizações comunitárias podem fornecer recursos financeiros, equipamentos, experiência e oportunidades de colaboração, que contribuem para o sucesso do programa Profissão 4.0 (Martinez & Stager, 2019).

Dentre os parceiros do programa Profissão 4.0, destacam-se a Ligga, Sicredi, UTFPR, Micro:bit, Programa WASH, SEBRAE, SENAI, Takei Estofados e CNPQ. Por exemplo, a Ligga realizou uma importante doação de 30 computadores para o laboratório de informática do programa, além de um notebook que está sendo utilizado para o desenvolvimento de um robô de 3 metros de altura no espaço FabLab do programa. Essa doação é de grande valor, pois possibilita que os participantes tenham acesso a equipamentos modernos para a realização de atividades práticas e teóricas. O laboratório de informática é um espaço essencial para o ensino e aprendizagem de diversas áreas profissionais, proporcionando o acesso a softwares, aplicativos e outras ferramentas tecnológicas utilizadas nas áreas de atuação dos participantes.

A empresa Micro:bit generosamente fez a doação de 10 kits de placas Micro:bit para o Programa Profissão 4.0. Estes equipamentos têm permitido aos alunos participar de cursos envolvendo linguagem de programação e robótica, utilizando a plataforma <https://makecode.microbit.org/> de maneira altamente intuitiva.

A Sicredi também é uma parceira comprometida com a formação e capacitação profissional dos participantes do programa Profissão 4.0. A instituição contribuiu com a plotagem do laboratório de informática e da sala Google, tornando esses espaços mais atraentes e inspiradores para os participantes. Essa contribuição é de grande importância, pois proporciona ambientes acolhedores e motivadores para o aprendizado, estimulando a criatividade dos participantes. Além disso, a disponibilidade da Sicredi em contribuir com o programa sempre que solicitada evidencia seu comprometimento constante com a formação e capacitação profissional dos participantes, destacando a importância da parceria entre instituições para o desenvolvimento dos jovens.

A UTFPR também é uma parceira importante do programa Profissão 4.0, contribuindo significativamente para a formação e capacitação dos profissionais da Educação e dos grupos de pesquisa envolvidos no programa. A universidade possui expertise na área tecnológica e educacional, trazendo conhecimentos relevantes para enriquecer a formação dos participantes.

A parceria com a UTFPR tem sido fundamental para enriquecer a formação dos participantes do Programa Profissão 4.0, garantindo a qualidade dos conteúdos e atividades oferecidas. Essa colaboração evidencia a importância da cooperação entre instituições de ensino e o setor produtivo para o desenvolvimento profissional dos participantes, preparando-os para as demandas do mercado de trabalho moderno.

O Programa WASH (Workshop Aficionados em Software e Hardware) é um programa educacional que tem como principais objetivos a promoção da iniciação científica e a popularização da ciência para estudantes do ensino fundamental, médio e técnico, principalmente da rede pública. Suas atividades educacionais não formais visam despertar o interesse das crianças e jovens pela tecnologia, robótica e programação, por meio de cursos e oficinas diversificadas.

Ao oferecer esses cursos/oficinas, o Programa WASH busca desenvolver habilidades e competências nos estudantes, como criatividade, resolução de problemas, trabalho em equipe, pensamento crítico e habilidades tecnológicas, que serão fundamentais para o futuro desses jovens.

A participação de estudantes também é importante no programa, pois permite que esses alunos possam compartilhar seus conhecimentos e experiências com os estudantes mais novos, além de ser uma oportunidade para esses jovens se envolverem em suas áreas de interesse e desenvolverem projetos de pesquisa em conjunto.

Em vista disso, o Programa WASH oferece uma formação complementar importante para os estudantes, esperançosos para o seu desenvolvimento pessoal e profissional. Além disso, o programa também tem um papel relevante na formação de futuros profissionais na área de tecnologia e engenharia, que poderão contribuir para o desenvolvimento econômico e social do país.

A parceria com o Programa Profissão 4.0 reforça o compromisso do WASH em promover a educação e a formação de qualidade para os jovens, em parceria com instituições que sustentam essa visão. Essa união permite que os participantes

do Programa Profissão 4.0 tenham acesso a uma formação complementar de excelência, ansiosa para o seu desenvolvimento pessoal e profissional.

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio do Programa WASH, disponibiliza bolsistas para ministrar oficinas e cursos de tecnologia e programação no âmbito do Programa Profissão 4.0. Essa parceria entre as instituições permite que os alunos participantes do programa tenham acesso a uma formação complementar de qualidade, oferecendo-lhes uma oportunidade única de desenvolver habilidades e competências importantes para o mercado de trabalho na era digital.

Os bolsistas do CNPq são estudantes de graduação e pós-graduação, selecionados por meio de um processo seletivo rigoroso, que possuem expertise e habilidades em tecnologia, programação e engenharia. Eles são responsáveis por ministrar as oficinas e cursos, auxiliando os estudantes do Programa Profissão 4.0 em seus projetos e atividades.

Em adição, a disponibilização de bolsistas pelo CNPq permite que o Programa WASH possa ampliar o alcance de suas atividades educacionais, promovendo a popularização da ciência e da tecnologia, a formação de novos talentos e ansiosa para o desenvolvimento socioeconômico do país.

Conseqüentemente, a parceria entre o Programa Profissão 4.0 e o CNPq, por meio do Programa WASH, demonstra o compromisso de ambas as instituições em oferecer uma formação complementar de qualidade e promover a educação e a ciência no Brasil.

As instituições SEBRAE e SENAI, além de oferecerem cursos e capacitações em diversas áreas, também promovem cursos relacionados a tecnologia e empreendedorismo. Esses cursos são fundamentais para preparar os participantes para atuarem em um mercado cada vez mais competitivo e dinâmico, fornecendo conhecimentos e habilidades que permitem a criação e desenvolvimento de novos negócios, além de incentivar a inovação e o empreendedorismo no país.

Os cursos oferecidos pelo SEBRAE e SENAI são voltados tanto para quem deseja empreender e iniciar seu próprio negócio quanto para aqueles que desejam se aprimorar profissionalmente e se manter atualizados em relação às novas tecnologias e tendências do mercado. Essas instituições possuem uma ampla gama de cursos e workshops, que vão desde capacitações básicas, cursos até mais avançados, focados em áreas específicas da tecnologia e do empreendedorismo.

De igual forma, as parcerias com outras instituições, como o Programa Profissão 4.0, permitem que o SEBRAE e o SENAI possam ampliar o alcance de suas atividades e levar esses cursos e capacitações a um público ainda mais diversificado, confiante para a formação de uma mão de obra vivida e preparado para atuar em um mercado em constante evolução.

Sendo assim, a atuação do SEBRAE e SENAI, por meio de cursos e capacitações relacionadas à tecnologia e empreendedorismo, reforça a importância da formação de profissionais capacitados e empreendedores, que são fundamentais para o desenvolvimento econômico e social do país.

A TAKEI Estofados é uma empresa comprometida com a qualificação profissional e empreendedorismo, e por isso em parceria com o Programa Profissão 4.0, oferece cursos de costura para a comunidade local. Esses cursos têm como objetivo principal proporcionar uma oportunidade de qualificação profissional para as pessoas que buscam ingressar no mercado de trabalho ou empreender, desenvolvendo habilidades na área da costura.

Os cursos de costura oferecidos pela TAKEI Estofados são ministrados por profissionais qualificados e experientes, que ensinam conhecimentos teóricos e práticos sobre costura, desde o básico até técnicas mais avançadas. Além disso, os alunos têm a oportunidade de colocar em prática o que aprenderam, confeccionando peças e projetos diversos, o que contribui para o desenvolvimento de habilidades e competências.

Essa iniciativa da TAKEI Estofados é muito importante, pois oferece às pessoas da comunidade local a oportunidade de se qualificar profissionalmente e aprimorar suas habilidades, o que pode abrir novas possibilidades de trabalho e empreendedorismo. Além disso, a empresa contribui para o desenvolvimento local, já que a qualificação da mão de obra é fundamental para o fortalecimento da economia e para a geração de emprego e renda.

Portanto, a oferta de cursos de costura pela TAKEI Estofados é um exemplo de como as empresas podem contribuir para a formação de profissionais capacitados e empreendedores, além de demonstrar um compromisso com o desenvolvimento da comunidade local.

Ao estabelecer parcerias com essas instituições, o Programa Profissão 4.0, busca oferecer aos seus participantes uma formação abrangente e atualizada, com base nas necessidades do mercado de trabalho e nas demandas da sociedade.

Cada um dos parceiros traz uma expertise específica para a colaboração com o programa, ampliando assim as possibilidades de aprendizado e desenvolvimento dos participantes.

As parcerias com empresas locais têm sido outro ponto importante do Programa Profissão 4.0. Essas empresas têm contribuído com a oferta de estágios, programas de mentoria, visitas técnicas e outras oportunidades de aprendizado prático aos participantes do programa. Isso tem possibilitado aos participantes a aplicação dos conhecimentos adquiridos em situações reais de trabalho, promovendo o desenvolvimento de habilidades práticas e o contato direto com o mercado de trabalho.

Além disso, as parcerias com empresas têm permitido a identificação de demandas e tendências do mercado, auxiliando na atualização dos conteúdos e atividades do programa de acordo com as necessidades do setor produtivo. Essa colaboração entre o Programa Profissão 4.0 e as empresas locais fortalece a relação entre a formação profissional e o mercado de trabalho, contribuindo para a empregabilidade dos participantes e o desenvolvimento econômico da região.

Em resumo, o Programa Profissão 4.0 visa estabelecer parcerias com diversas instituições públicas e privadas, como escolas, universidades, empresas e outras entidades, com o objetivo de contribuir com a formação e capacitação dos participantes, bem como com a orientação profissional. Essas parcerias têm sido fundamentais para o oferecimento de oportunidades de desenvolvimento profissional, acesso a recursos e infraestrutura adequada, contato com o mercado de trabalho e atualização dos conteúdos do programa de acordo com as demandas do setor produtivo.

CAPITULO III

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS E PROCESSO OPERACIONAL

Este capítulo discute os aspectos metodológicos utilizados nesta pesquisa, que envolve a análise de dados com base nas informações existentes do Programa Profissão 4.0 e o desenvolvimento de dois produtos educacionais. A metodologia utilizada nesta pesquisa enquadra-se na categoria de Estudo de Caso, tendo como

principal objetivo apresentar os processos operacionais de implantação do FabLab em espaço público não-formal com base no Programa Profissão 4.0 do município de Prado Ferreira.

A equipe do programa vem coletando dados por meio de um formulário de inscrição que inclui os dados pessoais do aluno e de seus responsáveis, bem como o curso ou oficina oferecida. Com essas informações, é possível identificar os cursos mais procurados, quantos cursos o aluno fez no programa e outros indicadores que podem ser utilizados para ajustar a metodologia do programa para melhor atender às necessidades dos alunos e otimizar os resultados alcançados.

Os dados recolhidos são tratados de forma ética e seguem normas de privacidade e proteção de dados, garantindo a confidencialidade e segurança da informação. Esta metodologia permite uma análise abrangente do impacto do Programa Profissão 4.0 na comunidade de Prado Ferreira e ajuda a equipe do programa a melhorar e adaptar continuamente a sua abordagem para melhor servir as necessidades dos seus alunos.

De acordo com Gil (2007), os estudos realizados no Programa Profissão 4.0 buscam descobrir ideias e explicar conceitos por meio de soluções, com o objetivo de evidenciar o que está sendo discutido. Esses estudos possuem um foco prático e usam uma abordagem qualitativa na análise dos dados.

Conforme apontado por Godoy (1995) e Silva e Menezes (2005), essa abordagem qualitativa coloca o pesquisador como instrumento-chave na coleta e análise dos dados. O ambiente analisado é considerado a fonte direta dos dados, e a abordagem possui um caráter descritivo, buscando compreender o processo e seu significado, em vez de focar apenas no resultado final.

Dessa forma, a abordagem metodológica adotada nesta pesquisa referente ao Programa Profissão 4.0 valoriza a compreensão aprofundada dos dados coletados, buscando interpretar e analisar as informações em seu contexto real, com ênfase na prática e na compreensão dos significados subjacentes aos dados obtidos. O pesquisador exerce um papel fundamental nesse processo, sendo o instrumento central na coleta, análise e interpretação dos dados, confiante para a qualidade e confiança dos resultados obtidos.

A análise de dados também contribui para o acompanhamento do progresso dos alunos ao longo do programa, permitindo avaliar o impacto das capacitações oferecidas em suas trajetórias profissionais e identificar oportunidades de melhoria.

Além disso, os resultados obtidos por meio da análise de dados poderão ser utilizados para a elaboração de relatório e indicadores de desempenho, que são compartilhados com os envolvidos no programa, como a comunidade local, parceiros e gestores, fortalecendo a transmissão e prestação de contas.

A análise de dados é uma ferramenta fundamental para embasar as decisões estratégicas do Programa Profissão 4.0, permitindo que a equipe avalie continuamente o desempenho do programa, atraia oportunidades de aprimoramento e promova ajustes na metodologia, de forma a garantir sua conexão e fortalecimento para a comunidade de Prado Ferreira.

A metodologia do Programa Profissão 4.0 é baseada em uma abordagem multidisciplinar, que envolve a colaboração entre diversos profissionais, como educadores, gestores, especialistas em tecnologia e empreendedores. As atividades do programa são iniciadas de forma estruturada, contemplando a oferta de cursos, palestras, workshops, mentorias e orientações profissionais, sempre com o objetivo de capacitar os alunos e prepará-los para os desafios do mercado de trabalho na era da indústria 4.0.

A metodologia adotada pelo Programa Profissão 4.0 tem se adaptado às circunstâncias e desafios enfrentados ao longo dos anos.

Outros aspectos metodológicos utilizados no programa referente a implantação de um Espaço Maker que requer uma abordagem metodológica que considere diversos aspectos, tais como a definição dos objetivos pedagógicos, a seleção dos equipamentos e materiais necessários, a formação dos professores e a organização do espaço físico. Para que a implantação de um Espaço Maker seja eficiente, é necessário considerar diversos aspectos metodológicos, como destaca Gil (2007).

Definição dos objetivos pedagógicos: é fundamental que os objetivos pedagógicos estejam alinhados com os objetivos do Espaço Maker, ou seja, preparar os alunos para as profissões do futuro, estimulando a criatividade, a inovação e o empreendedorismo.

"É fundamental para as escolas preparar seus alunos para o futuro. Afinal, eles estarão entrando em um mundo de trabalho em constante mudança, que exigirá habilidades e competências que nem imaginamos ainda. As escolas precisam estar sempre atualizadas e preparando seus alunos para serem cidadãos críticos, criativos e adaptáveis que possam enfrentar os desafios do século XXI." (ALVES; LIMA, 2018)

Seleção dos equipamentos e materiais: para o Espaço Maker funcionar adequadamente, é necessário selecionar equipamentos e materiais que permitam aos alunos desenvolver habilidades em áreas como programação, robótica, eletrônica, design, entre outras. É importante que a seleção dos equipamentos e materiais esteja alinhada com os objetivos pedagógicos e com o perfil dos alunos.

Formação dos professores: os professores devem receber formação específica para atuar no Espaço Maker, conhecendo as ferramentas e tecnologias disponíveis, além de metodologias ativas de aprendizagem que favoreçam a exploração e a experimentação por parte dos alunos.

Organização do espaço físico: o Espaço Maker deve ser organizado de forma a favorecer a interação e a colaboração entre os alunos, bem como o acesso aos equipamentos e materiais. É importante que o espaço seja flexível e permita diferentes arranjos de mobiliário e equipamentos, de acordo com as atividades que serão desenvolvidas.

Ainda de acordo com Godoy (1995) e Silva e Menezes (2005), existe uma abordagem em pesquisa que enfatiza o papel central do pesquisador como instrumento fundamental na coleta e interpretação dos dados. Nesse enfoque, o ambiente analisado é visto como a fonte direta dos dados, o que significa que o pesquisador deve estar presente no campo, observando, entrevistando e coletando informações diretamente dos participantes e do ambiente em que a pesquisa está sendo realizada.

Essa abordagem tem um caráter predominantemente descritivo, ou seja, busca compreender e descrever as características, comportamentos e práticas dos participantes e do ambiente analisado. O objetivo final não é necessariamente produzir um resultado conclusivo ou generalizável, mas sim explorar o processo de pesquisa e o seu significado.

Nesse sentido, o pesquisador é considerado um elemento chave da pesquisa, pois é ele quem toma as decisões sobre quais dados coletar, como interpretá-los e como apresentá-los. Além disso, o pesquisador pode exercer influência sobre o ambiente estudado, seja de forma consciente ou não, através de suas ações e interações com os participantes.

Portanto, essa abordagem de pesquisa valoriza o papel ativo do pesquisador e a importância de estar presente no ambiente analisado para coletar dados diretamente. O objetivo principal é compreender e descrever o processo de pesquisa

e o significado dos dados coletados, e não necessariamente produzir um resultado final conclusivo ou generalizável.

3.1.1 Objetivos pedagógicos no Makerspace

O Makerspace é um ambiente pedagógico que tem ganhado destaque nos últimos anos, especialmente por seu potencial em desenvolver habilidades criativas, tecnológicas e empreendedoras nos estudantes. O conceito de Makerspace tem como base as ideias de Seymour Papert, um dos pioneiros da aprendizagem por projetos e da tecnologia na educação.

Papert (1980) argumentava que a tecnologia poderia transformar a educação, permitindo que os estudantes tivessem mais autonomia, criatividade e capacidade para resolver problemas complexos. Ele também enfatizava a importância do aprendizado através do erro e da experimentação, para que os estudantes pudessem aprender com suas próprias falhas.

Esses princípios foram incorporados ao conceito de Makerspace, que é um ambiente que promove a aprendizagem através da criação, experimentação e colaboração. Nesse ambiente, os estudantes têm acesso a ferramentas e materiais diversos, como impressoras 3D, cortadoras a laser, eletrônicos, ferramentas manuais, entre outros, para que possam criar e prototipar seus próprios projetos.

De acordo com Martinez e Stager (2013), autores de "Invent to Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom", o Makerspace tem diversos objetivos pedagógicos, tais como:

Promover a aprendizagem através da criação e experimentação: Os estudantes aprendem melhor quando estão envolvidos ativamente em projetos práticos, experimentando com materiais e tecnologias e tendo a oportunidade de criar soluções para problemas reais.

Desenvolver habilidades do século XXI: O Makerspace permite que os estudantes desenvolvam habilidades como criatividade, resolução de problemas, pensamento crítico, trabalho em equipe e comunicação.

"Preparar os alunos para as profissões do futuro não significa apenas ensinar habilidades técnicas específicas, mas também desenvolver habilidades socioemocionais, como pensamento crítico, criatividade, resolução de problemas e colaboração. Essas habilidades são fundamentais para o sucesso

profissional e pessoal em um mundo em constante mudança." (WEF, 2020)

Fomentar a cultura maker: A cultura maker é caracterizada pela ideia de que todos podem criar e inovar, independentemente de sua formação ou habilidades técnicas. O Makerspace é um ambiente inclusivo que promove essa cultura, permitindo que os estudantes tenham acesso a tecnologias e materiais que antes estavam restritos a profissionais.

Integrar as disciplinas: O Makerspace é um ambiente interdisciplinar, que permite a integração de diversas áreas do conhecimento. Os estudantes podem trabalhar em projetos que envolvem matemática, ciência, tecnologia, arte e design, por exemplo.

Estimular o empreendedorismo: O Makerspace é um ambiente propício para o desenvolvimento de ideias empreendedoras, permitindo que os estudantes criem protótipos de produtos e serviços que possam ser comercializados.

"O futuro do trabalho será cada vez mais digital e automatizado, o que significa que os alunos precisarão ter habilidades em tecnologia e programação. Além disso, habilidades de comunicação, liderança e resolução de problemas também serão cada vez mais valorizadas pelas empresas." (INTEL, 2018)

Além disso, outros autores também têm destacado a importância do Makerspace na educação. Por exemplo, Halverson e Sheridan (2014) argumentam que o Makerspace pode ajudar a criar uma cultura de aprendizagem mais participativa e colaborativa, onde os estudantes têm mais autonomia e controle sobre seu próprio processo de aprendizagem. Já Resnick (2017) enfatiza a importância do Makerspace para a aprendizagem criativa, ou seja, para o desenvolvimento de habilidades de criatividade, inovação e pensamento divergente.

Enfim, o Makerspace é um ambiente pedagógico que tem como objetivo promover a aprendizagem através da criação, experimentação e colaboração. Inspirado nas ideias de Seymour Papert e na cultura maker, o Makerspace é um ambiente interdisciplinar e inclusivo que permite o desenvolvimento de habilidades do século XXI e fomenta a criatividade, o empreendedorismo e a inovação.

3.1.2 Seleção dos Equipamentos do Makerspace

A seleção dos equipamentos e materiais é uma etapa fundamental na montagem de um Makerspace. Essa seleção deve considerar não apenas a qualidade e durabilidade dos equipamentos e materiais, mas também a adequação aos projetos e atividades que serão desenvolvidos pelos alunos.

Segundo Halverson e Sheridan (2014), "a seleção de equipamentos e materiais deve levar em conta a variedade de habilidades e interesses dos alunos e oferecer opções que permitam a exploração criativa e a experimentação". Além disso, é importante escolher equipamentos e materiais que possam ser utilizados de diferentes maneiras e em diferentes projetos, o que aumenta a versatilidade do espaço maker.

A seleção dos equipamentos e materiais também deve considerar a segurança dos alunos e a viabilidade financeira do projeto. De acordo com Resnick (2017), "a segurança é uma preocupação constante em espaços makers, e a seleção de equipamentos e materiais deve levar em conta os riscos potenciais e fornecer orientações claras sobre o uso seguro". Além disso, é importante escolher equipamentos e materiais que estejam dentro do orçamento disponível, para garantir a viabilidade financeira do projeto.

Outro aspecto importante na seleção de equipamentos e materiais é a sua capacidade de estimular a criatividade e a inovação dos alunos. Segundo Papert (1980), "a seleção de equipamentos e materiais deve incentivar a criação de novas ideias e soluções, estimulando a curiosidade e a exploração". Equipamentos e materiais que permitam a personalização e a adaptação às necessidades individuais dos alunos também podem ser muito eficazes nesse sentido.

É importante que o responsável pela escolha dos equipamentos tenha conhecimento técnico e pedagógico sobre o tema. Segundo Bevan et al. (2017), é necessário saber qual é a finalidade de cada equipamento, como ele funciona, suas limitações e possibilidades de uso, além de compreender como ele pode ser integrado em projetos pedagógicos e como pode estimular a criatividade dos alunos.

Além disso, é importante considerar a diversidade de equipamentos e tecnologias disponíveis. Conforme argumenta Resnick (2017), a escolha dos equipamentos deve considerar as diferentes possibilidades que eles oferecem e como podem ser integrados em projetos que atendam às necessidades e interesses

dos alunos. Essa diversidade pode incluir desde equipamentos eletrônicos e ferramentas manuais até tecnologias de impressão 3D e corte a laser.

A escolha dos equipamentos também deve levar em conta o perfil dos alunos e as necessidades da comunidade escolar. Conforme aponta Silveira et al. (2020), é necessário considerar aspectos como a faixa etária dos alunos, suas habilidades e conhecimentos prévios, além de ouvir a comunidade escolar para entender suas demandas e expectativas em relação ao espaço maker.

No entanto, a escolha dos equipamentos para um Makerspace exige conhecimento técnico e pedagógico, consideração da diversidade de equipamentos e tecnologias disponíveis e a compreensão das necessidades e expectativas dos alunos e da comunidade escolar.

Portanto a seleção dos equipamentos e materiais deve estar alinhada aos objetivos pedagógicos do Makerspace. Segundo Silva e Menezes (2005), "os equipamentos e materiais devem ser escolhidos com base nos objetivos pedagógicos, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades e competências que os preparem para o mundo do trabalho e para a vida em sociedade".

3.1.3 Capacitação Maker para Docentes e Gestores de Espaços Makers

Seymour Papert, um dos principais nomes no movimento maker e na educação, defende a importância da capacitação dos professores para a inserção do movimento maker nas escolas. Segundo Papert (2008), os professores devem ser incentivados a explorar novas tecnologias e ferramentas, como computadores, robótica e programação, para que possam desenvolver novas habilidades e competências.

Para Papert (2008), a capacitação dos professores é fundamental para que possam se tornar agentes de mudança no processo educativo, estimulando a criatividade, o pensamento crítico e a experimentação. O autor destaca que os professores devem estar preparados para enfrentar os desafios da sociedade digital, e para isso é preciso que sejam capacitados para atuar de forma inovadora e criativa.

Além disso, Papert (2008) destaca que a capacitação dos professores não se resume apenas à aquisição de novas habilidades e competências, mas também à

mudança de paradigmas educacionais. Para ele, é preciso que os professores compreendam a importância da aprendizagem centrada no aluno, onde o estudante é o protagonista do processo educativo, e o professor atua como um facilitador e mediador do conhecimento.

Dessa forma, a capacitação dos professores é fundamental para a implementação do movimento maker nas escolas, como forma de estimular a criatividade, a inovação e o pensamento crítico dos alunos. Como destaca Papert (2008), os professores são os principais agentes de transformação no processo educativo, e por isso devem ser capacitados e incentivados a explorar novas tecnologias e ferramentas, para que possam contribuir para a formação de cidadãos críticos e criativos.

A formação docente é um tema recorrente na educação, e muitos estudiosos se dedicam a investigar a melhor forma de preparar os professores para atuarem em sala de aula de forma eficiente e inovadora. Entre os teóricos que contribuíram para essa discussão, destacam-se Piaget, Vygotsky e Papert.

Para Piaget, a formação docente deve ter como objetivo principal a compreensão do processo de desenvolvimento cognitivo dos alunos. Segundo ele, o professor deve ser capaz de identificar o estágio de desenvolvimento em que cada aluno se encontra e adapta sua metodologia de ensino às necessidades de cada um (PIAGET, 1978).

Já Vygotsky defende que a formação docente deve enfatizar a importância da interação social no processo de aprendizagem. Para ele, o professor deve ser capaz de criar um ambiente propício ao diálogo e à troca de experiências entre os alunos, de forma a promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, como a reflexão e a análise crítica (VYGOTSKY, 1978).

Por sua vez, Papert propõe uma abordagem mais tecnológica para a formação docente, enfatizando o uso de recursos digitais na sala de aula. Segundo ele, o professor deve ser capaz de utilizar as tecnologias de forma criativa e inovadora, de forma a estimular a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem (PAPERT, 1993).

O papel do professor diante das transformações na educação é crucial, especialmente quando se trata de desenvolver uma metodologia de ensino-aprendizagem inovadora. Durante a pesquisa, foram identificados conteúdos relacionados que iniciaram para a formação docente nesse contexto esses

conteúdos serão vistos no capítulo a seguir. É fundamental que os professores tenham contato com recursos tecnológicos que possam aprimorar sua metodologia em sala de aula e explorar as facilidades que a tecnologia oferece para tornar as aulas mais dinâmicas e motivadas, estimulando seus alunos a ter uma vivência mais próxima do mundo real com o conteúdo aplicado em sala de aula.

É por meio da formação que o professor poderá (re)significar suas práticas pedagógicas, aprimorando seus conhecimentos e melhorando sua didática. A formação contínua proporciona ao professor a oportunidade de se manter atualizado em relação às novas tendências e tecnologias educacionais, bem como de refletir sobre sua própria prática e experimentar novas abordagens pedagógicas.

Dessa forma, a formação é um elemento fundamental para o desenvolvimento profissional do professor, permitindo que ele se adapte às mudanças e inove em sua prática educativa.

A combinação de formação tecnológica e pedagógica permite que a equipe do Espaço Maker possua habilidades para ensinar e compartilhar conhecimentos com o público, contribuindo para a disseminação do conhecimento em tecnologia e a formação de uma comunidade engajada e capacitada. Vale ressaltar que a formação na área tecnológica não deve ser restrita apenas aos profissionais que atuam no Espaço Maker, mas deve ser uma preocupação de toda a sociedade, uma vez que viver em um mundo cada vez mais tecnológico sem o devido conhecimento pode representar uma barreira para o desenvolvimento pessoal e profissional.

Portanto, investir na formação na área tecnológica é essencial para que as pessoas possam se adaptar às mudanças do mercado de trabalho e da sociedade, sendo um fator importante para o desenvolvimento econômico e social de um país.

No Programa Profissão 4.0, a equipe de gestão e instrutores é altamente capacitada, oferecendo orientação e suporte para os makers em suas atividades, além de disponibilizar cursos, oficinas e workshops para aperfeiçoamento e capacitação.

Quadro 8 - Formação acadêmica da equipe do Programa Profissão 4.0

Formação acadêmica da equipe do Programa Profissão 4.0			
Nome	Cargo	Formação	Instituição
Ana Paula Rodrigues	Diretora do Programa Profissão 4.0	* Tecnologia em Processamento de Dados; * Especialização em Redes de Computadores; * Pedagogia; * Especialização em Gestão Escolar; * Mestrado em andamento - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza	* FACCAR – Faculdade Paranaense; * Metropolitana Londrinense; * UNICESUMAR – Universidade Cesumar; * UNOPAR – Universidade Norte do Paraná; * UTFPR – Universidade

			Tecnológica Federal do Paraná;
Lorena Mucheniski	Estagiária	* Análise de Desenvolvimento de Sistemas	* Faculdade do Anhembí
Shirlei de Souza Serafim	Auxiliar de Serviços Gerais	* Ensino Médio;	* Colégio Estadual Julia Wanderley;

Fonte: Programa Profissão 4.0

3.1.4 Organização do Espaço Maker

Com vista nos capítulos anteriores vimos que o Makerspace conhecido também como espaço maker é um ambiente educacional que promove a criatividade e a inovação, permitindo que os alunos possam desenvolver projetos utilizando ferramentas e equipamentos diversos. Para que esse ambiente seja efetivo, é importante que seja organizado de forma adequada, com uma infraestrutura e planejamento adequados, bem como recursos humanos qualificados.

Em relação à infraestrutura, o espaço maker deve contar com equipamentos de qualidade, que permitam que os alunos possam desenvolver seus projetos de forma segura e efetiva. Entre os equipamentos essenciais estão impressoras 3D, cortadoras a laser, ferramentas de corte e solda, além de uma boa iluminação e ventilação.

Segundo Martinez & Stager(2013), é importante também que o espaço seja bem organizado, com áreas específicas para cada tipo de atividade, como corte, montagem e testes.

Além da infraestrutura, é fundamental um planejamento adequado para que o espaço maker possa ser utilizado de forma efetiva. O planejamento deve levar em consideração os objetivos pedagógicos da instituição, bem como as necessidades dos alunos em relação à formação de competências e habilidades.

Deve-se considerar também a segurança dos alunos e o controle de qualidade dos projetos desenvolvidos no espaço. Para garantir o bom funcionamento do espaço maker, é necessário contar com recursos humanos qualificados. Professores e educadores que trabalham no espaço maker devem ter formação adequada e experiência em áreas como engenharia, design e tecnologia. Esses profissionais devem ter habilidades em gestão de projetos, liderança, comunicação e trabalho em equipe, além de conhecimentos em segurança e regulamentação relacionados aos equipamentos e ferramentas utilizados no espaço.

A equipe do espaço maker deve atuar como facilitadora do processo de aprendizagem, incentivando a criatividade e a inovação dos alunos, além de estimular a colaboração e o trabalho em equipe. Para isso, é importante que os profissionais tenham um bom relacionamento com os alunos e sejam capazes de motivá-los a buscar soluções inovadoras para os desafios propostos.

3.2 PROBLEMATIZAÇÃO DA PEQUISA

Como mencionado anteriormente, o Programa Profissão 4.0 está localizado na Biblioteca Municipal Paulo Freire, em Prado Ferreira-Pr. O ex-prefeito sugeriu esse local para o programa depois de observar que a biblioteca tinha poucos visitantes e estava se tornando um espaço ultrapassado e com baixa usabilidade.

Reconhecendo a necessidade de o município acompanhar os avanços tecnológicos e preparar a comunidade para o mercado de trabalho na quarta revolução industrial, foi criado o Programa Profissão 4.0. Este espaço está aberto a toda a comunidade, de crianças a adultos, proporcionando acesso gratuito a cursos e novas tecnologias.

O objetivo desta pesquisa é apresentar os processos para a implantação de um FabLab em um espaço público e trazendo como exemplo em funcionamento o impacto da implementação do Programa Profissão 4.0 na comunidade de Prado Ferreira.

De acordo com a metodologia científica proposta por Yin (2005), emprega-se um estudo de caso para conduzir uma investigação empírica que analisa um fenômeno contemporâneo em seu contexto atual. Embora não seja propriamente um método, o estudo de caso é considerado uma estratégia de pesquisa com caráter exploratório e de verificação.

Ao analisar o impacto do Programa Profissão 4.0, esta pesquisa busca compreender os efeitos da abordagem do programa e o papel de tais iniciativas na promoção do desenvolvimento tecnológico e na preparação da comunidade para o mercado de trabalho em mudança. A escolha de um estudo de caso como método de pesquisa permite uma exploração profunda e detalhada deste programa específico e seus efeitos na comunidade.

Considerando que se trata de um programa em andamento e com dados

consistentes, é crucial definir um método adequado para a análise de dados a fim de garantir a precisão dos resultados. Conforme destacado por Martins (2008), essa etapa é de extrema importância, pois é nela que são estabelecidas as condições para a análise.

O impacto do Programa Profissão 4.0 na comunidade de Prado Ferreira será analisado por meio da captação de dados. Isso foi feito por meio de um formulário de inscrição que coleta informações pessoais do aluno, pais ou responsáveis e o curso em que estão matriculados. A estrutura de delineamento da pesquisa será uma análise individual do caso.

O delineamento da pesquisa é baseado na escolha do curso ou oficina oferecida pelo Programa Profissão 4.0. O objetivo é investigar o impacto do processo de implementação do programa em relação ao espaço em que as atividades são desenvolvidas, voltadas para tecnologias e inovações e dando acesso a toda comunidade.

Quanto à confiabilidade, o Programa Profissão 4.0 é considerado um modelo replicável para outros municípios. Isso sugere que outras comunidades podem se beneficiar da implementação deste programa.

De acordo com Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2004), quando uma pesquisa é iniciada e o processo de coleta de dados tem início, o pesquisador começa a interpretar as informações obtidas, estabelecendo uma espécie de "sintonia" entre as informações coletadas e a análise final do estudo.

Essa "sintonia" pode ser entendida como um processo de conexão e interação entre os dados coletados e a compreensão do pesquisador sobre o tema em estudo. À medida que os dados são coletados e analisados, o pesquisador é capaz de identificar padrões, tendências e relações entre as informações obtidas e as teorias, conceitos ou hipóteses que norteiam a pesquisa.

Essa interpretação das informações coletadas é um momento crucial no processo de pesquisa, pois permite ao pesquisador fazer análises mais aprofundadas, identificar possíveis lacunas ou inconsistências nos dados, refinar as abordagens metodológicas utilizadas e, eventualmente, chegar a conclusões e resultados mais precisos e embasados.

A "sintonia" mencionada pelos autores refere-se, portanto, à habilidade do pesquisador em estabelecer uma relação harmoniosa entre os dados coletados e a análise final, utilizando sua compreensão do tema de estudo, sua expertise

metodológica e sua capacidade crítica para interpretar os resultados obtidos de forma coerente e consistente. É um processo dinâmico e iterativo, no qual a análise dos dados e a interpretação das informações se retroalimentam, permitindo ao pesquisador aprimorar continuamente seu entendimento e sua análise do fenômeno estudado.

3.3 INDICADORES

Para medir o impacto do programa, é comum utilizar alguns indicadores: o número de atendimentos, número de alunos, faixa etária, e os cursos mais procurados.

O número de atendimentos se refere à quantidade de vezes que o programa oferece suporte, e orientação aos alunos durante os cursos presenciais. Esse número inclui capacitação, necessidades de ajuda técnica, reuniões, entre outras demandas que possam surgir durante o processo de aprendizado. Esse indicador é importante para avaliar a qualidade do programa em termos de suporte aos alunos, e a eficiência em atender suas necessidades.

Já o número de alunos se refere à quantidade de pessoas que efetivamente participaram do programa e concluíram o curso de capacitação oferecido. Esse número é mais específico e direcionado, pois representa aqueles que se engajaram e aproveitaram a oportunidade de se aprimorar. Ele é importante para avaliar o impacto real do programa na formação dos alunos.

É importante notar que vários alunos podem fazer mais de um curso, e sua matrícula é contabilizada apenas uma vez. É por isso que é essencial monitorar também o número de atendimentos, que reflete a quantidade de vezes que o programa atendeu aos alunos em diferentes cursos e atividades.

Por isso os gráficos a seguir apontam o número de atendimentos superior ao número de alunos.

Ao avaliar tanto o número de alunos quanto o número de atendimentos, é possível obter uma visão abrangente do impacto do programa. O número de atendimentos indica a qualidade do suporte oferecido pelo programa aos alunos durante todo o processo de aprendizado. Por outro lado, o número de alunos é mais

específico e direcionado, pois representa aqueles que efetivamente se engajaram e aproveitaram a oportunidade de se aprimorar.

A faixa etária dos participantes do programa pode fornecer informações valiosas sobre o alcance do programa e seu impacto em diferentes gerações. Por exemplo, se o programa atrai principalmente jovens, isso pode indicar uma boa adaptação às tendências do mercado de trabalho atual, que exige habilidades em tecnologia. Por outro lado, se o programa é mais popular entre profissionais mais velhos, isso pode indicar uma necessidade de atualização de habilidades para enfrentar novos desafios.

Os cursos mais procurados indicam quais áreas de habilidades e competências são mais importantes para os participantes do programa. Ao monitorar quais cursos têm maior demanda, é possível ajustar a oferta de cursos para atender às necessidades do mercado de trabalho e dos participantes.

Portanto, esses indicadores são fundamentais para avaliar o sucesso do programa e sua contribuição para a formação de profissionais qualificados e preparados para o mercado de trabalho atual. A monitorização de faixa etária, cursos mais procurados, número de alunos e número de atendimentos permite que os responsáveis pelo programa avaliem as necessidades e expectativas dos participantes, ajustem a oferta de cursos e garantam uma experiência de aprendizado de alta qualidade.

3.4 ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados realizada foi baseada em documentos registrados disponíveis no Programa Profissão 4.0, incluindo ata de presença e registro de chamada e matrículas. Os dados foram coletados para avaliar vários aspectos do programa, incluindo a quantidade de atendimentos realizados, a quantidade de alunos que participaram do programa, os cursos mais procurados, o percentual de alunos do sexo feminino e masculino, a faixa etária dos alunos e os alunos que fizeram mais de um curso no programa.

O objetivo da análise de dados foi apresentar um panorama geral do trabalho realizado pelo Programa Profissão 4.0, acompanhando a trajetória dos usuários e a evolução tecnológica. Além disso, a análise de dados foi utilizada para

expor possíveis melhorias no plano de gestão do programa e para informar sobre os impactos que o programa teve no município para o benefício da comunidade.

Para realizar a análise de dados, foram vistoriadas as matrículas, registro de chamadas e ata de presença disponíveis no Programa Profissão 4.0, com o objetivo de explorar e entender os padrões presentes nos dados coletados. A partir da análise, foram obtidos insights sobre o desempenho do programa, identificando áreas em que o programa pode ser melhorado para oferecer um serviço mais eficiente e eficaz aos usuários.

Com base nos resultados da análise de dados, foi possível entender melhor o perfil dos alunos do programa, incluindo a faixa etária, o sexo e as preferências de curso. Além disso, foi possível avaliar o impacto do programa na comunidade, fornecendo informações valiosas para aprimorar a gestão do programa e garantir que ele continue a ser uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento de habilidades profissionais e tecnológicas dos usuários.

Após a coleta e análise dos resultados, de acordo com Yin (2005), pode-se afirmar que o estudo de caso é um método eficaz que permite esclarecer decisões, justificando o motivo da tomada dessas decisões. Neste caso em específico, o estudo de caso permitiu relatar o processo de implantação do Programa Profissão 4.0 em um espaço público e analisar os resultados obtidos em termos de mudança cultural.

O estudo de caso é uma metodologia que visa investigar a fundo um fenômeno em seu contexto natural, permitindo uma compreensão mais profunda e detalhada do mesmo. Dessa forma, o estudo de caso foi escolhido como a abordagem metodológica ideal para investigar o processo de implantação e os resultados obtidos com o Programa Profissão 4.0.

Com base nos resultados obtidos, é possível afirmar que o Programa Profissão 4.0 teve um impacto significativo na mudança cultural dos usuários, contribuindo para a aquisição de novas habilidades e conhecimentos relacionados às tecnologias emergentes. Além disso, o programa se mostrou eficiente em oferecer uma oportunidade de capacitação profissional para jovens e adultos em um espaço público, tornando-se uma ferramenta importante para a inclusão social e a geração de empregos.

Diante desses resultados que veremos a seguir nos gráficos abaixo, é possível afirmar que o estudo de caso permitiu a obtenção de informações valiosas

para aprimorar a gestão do Programa Profissão 4.0 e expandir sua abrangência para outras áreas e localidades.

Portanto, o estudo de caso se mostrou uma abordagem metodológica adequada para avaliar a eficácia do Programa Profissão 4.0 em termos de mudança cultural e contribuição para o desenvolvimento social e econômico da comunidade.

3.4.1 Percentual de Atendimento à Comunidade

O Programa Profissão 4.0 foi lançado em 2019 e tem se destacado como uma iniciativa de sucesso na comunidade de Prado Ferreira. Até 31 de março de 2023, aproximadamente 42% da população, incluindo crianças, jovens e adultos, foram impactados e beneficiados pelos serviços oferecidos pelo programa. Esses resultados expressivos comprovam a eficácia e a importância desse programa para a região.

Logo no primeiro ano de lançamento, em 2019, o programa alcançou todos os alunos de 6 a 11 anos da rede municipal e ofereceu cursos para outras faixas etárias, incluindo a terceira idade, resultando em um atendimento de 24,5% da população em geral entre junho e dezembro. No entanto, devido à pandemia da Covid-19 e às restrições de atendimento presencial, o número de atendimentos foi reduzido nos anos de 2020 e 2021, totalizando 17,5% nesses dois anos.

Com a normalização do atendimento em 2022, o programa retomou seu ritmo e registrou mais de 16% de atendimentos à população ao longo do ano.

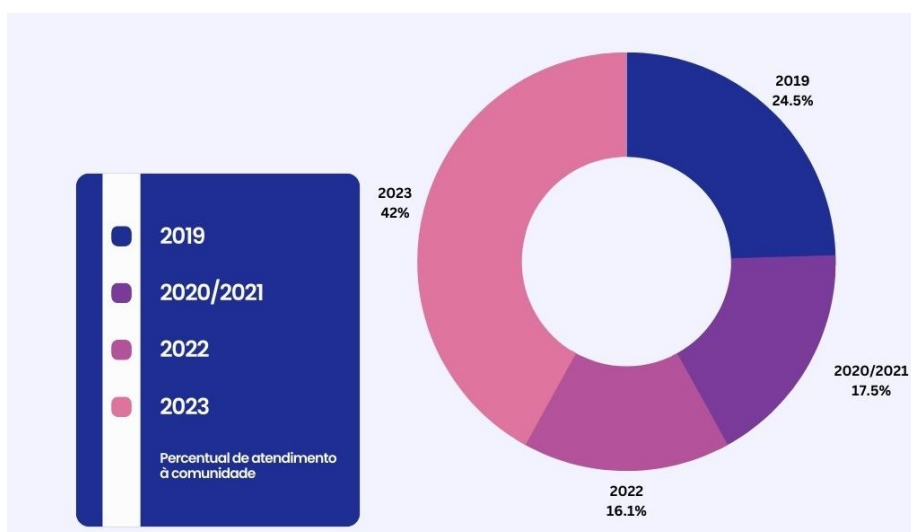
Esses números evidenciam o impacto duradouro do Programa Profissão 4.0 na comunidade de Prado Ferreira, fornecendo suporte e oportunidades para os alunos em busca de desenvolvimento profissional em um cenário desafiador. Os resultados obtidos até o momento mostram o impacto positivo do programa e reforçam seu papel como uma iniciativa bem-sucedida na promoção do crescimento e capacitação dos estudantes da região.

O Programa tem como objetivo atender não apenas a faixa etária definida pela Lei 496, mas também a terceira idade e os funcionários das empresas parceiras, quando necessário. Para ter uma compreensão mais clara do impacto crescente do Programa Profissão 4.0 na população, foram coletados dados do

gráfico a seguir, fornecidos pelo programa em conjunto com o Departamento de Saúde do município de Prado Ferreira.

Esses dados possibilitam uma comparação do percentual de atendimento à população, demonstrando o alcance cada vez maior do programa. Esses dados englobam os anos de 2019, 2020 a 2022, obtidos a partir da Planilha de Vacinas de Covid-19 do município de Prado Ferreira. Além disso, no ano de 2023, foi utilizado o Relatório do Esus do Sistema Sysmar para comparar o número total de pessoas atendidas no programa Profissão 4.0.

Gráfico 1 – Percentual de Atendimento à Comunidade



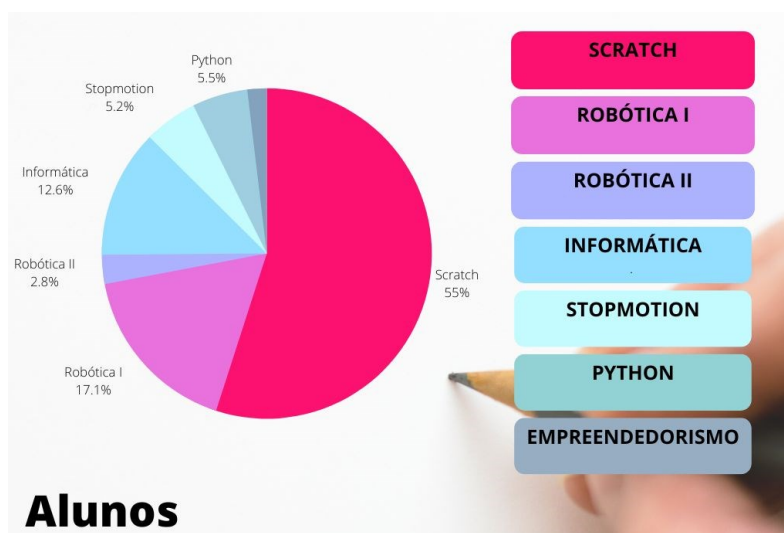
Fonte: Aatoria Própria

3.4.2 Análise de Dados – Cursos Ofertados

No ano de lançamento em 2019, o programa realizou mais de 24% de atendimentos à população em geral e 100% dos alunos da Escola Municipal Helena Kolody do município de Prado Ferreira, abrangendo o período de junho a dezembro. Foram oferecidos 07 tipos de cursos e oficinas aos participantes, incluindo Scratch, Robótica I, Robótica II, Informática, Stopmotion, Programação em Python e Empreendedorismo.

Destaca-se que a oficina de Scratch foi a mais procurada, contando com a participação de 55% alunos.

Gráfico 2 - Cursos ofertados no ano de 2019



Fonte: Autoria Própria

No entanto, devido à pandemia da Covid-19 e às restrições de atendimento presencial, o número de atendimentos foi impactado em 2020, totalizando pouco mais de 17% de atendimentos à população.

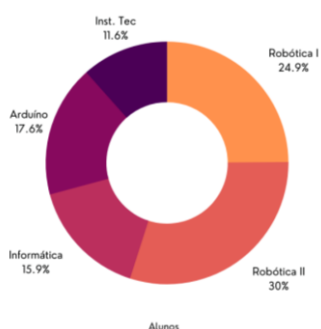
Apesar disso, o programa conseguiu adaptar-se e ofereceu 03 cursos aos participantes: Scratch, Inglês e Informática. O Programa Profissão 4.0 conseguiu atingir cerca de 47% dos alunos da Escola Municipal.

Mesmo diante dos desafios impostos pela pandemia, o programa manteve seu compromisso em oferecer oportunidades de aprendizado aos alunos.

No ano de 2021, mesmo em meio à pandemia em curso, o Programa Profissão 4.0 conseguiu disponibilizar os cursos de Informática, Robótica I, Robótica II e Instrutor de Tecnologia atendendo aproximadamente mais de 54% dos alunos da Escola Municipal.

Destaca-se que o curso de Robótica II foi o mais procurado, seguido com curso de Robótica I e o curso de Programa Arduino.

Gráfico 3 - Cursos Ofertados 2020

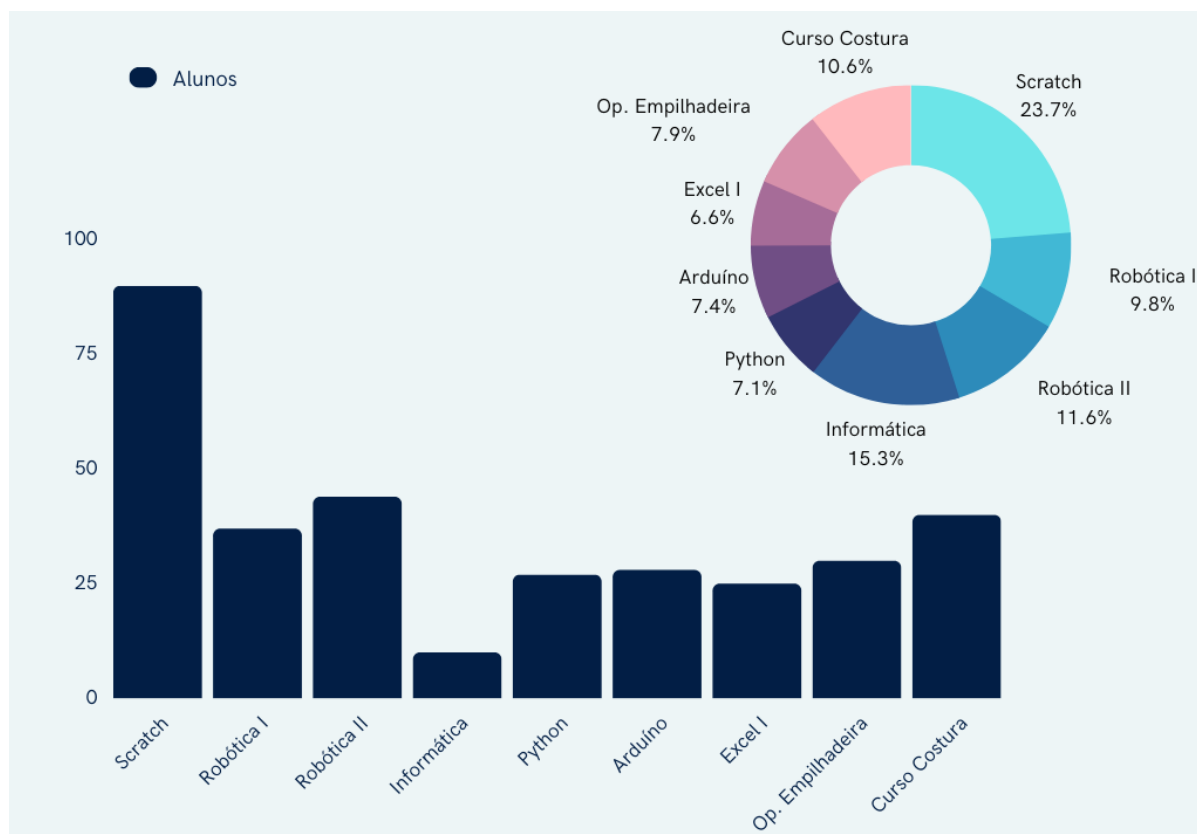


Fonte: Autoria Própria

Com a normalização do atendimento em 2022, o Programa Profissão 4.0 retomou seu ritmo, registrando mais de 16% de atendimentos à população ao longo do ano. Foram oferecidos diversos cursos, incluindo Informática, Robótica I, Robótica II, Programação em Arduino, Programação em Python, Excel Básico, Operador de Empilhadeira e Costura. Vale ressaltar que os cursos de Excel Básico, Operador de Empilhadeira e Costura foram solicitados pelas empresas locais devido à demanda de mão de obra naquela ocasião.

A retomada das atividades do programa evidencia o compromisso em adaptar-se às necessidades do mercado de trabalho e fornecer oportunidades de formação profissional relevantes para a comunidade local.

Gráfico 4 - Cursos Ofertados 2022

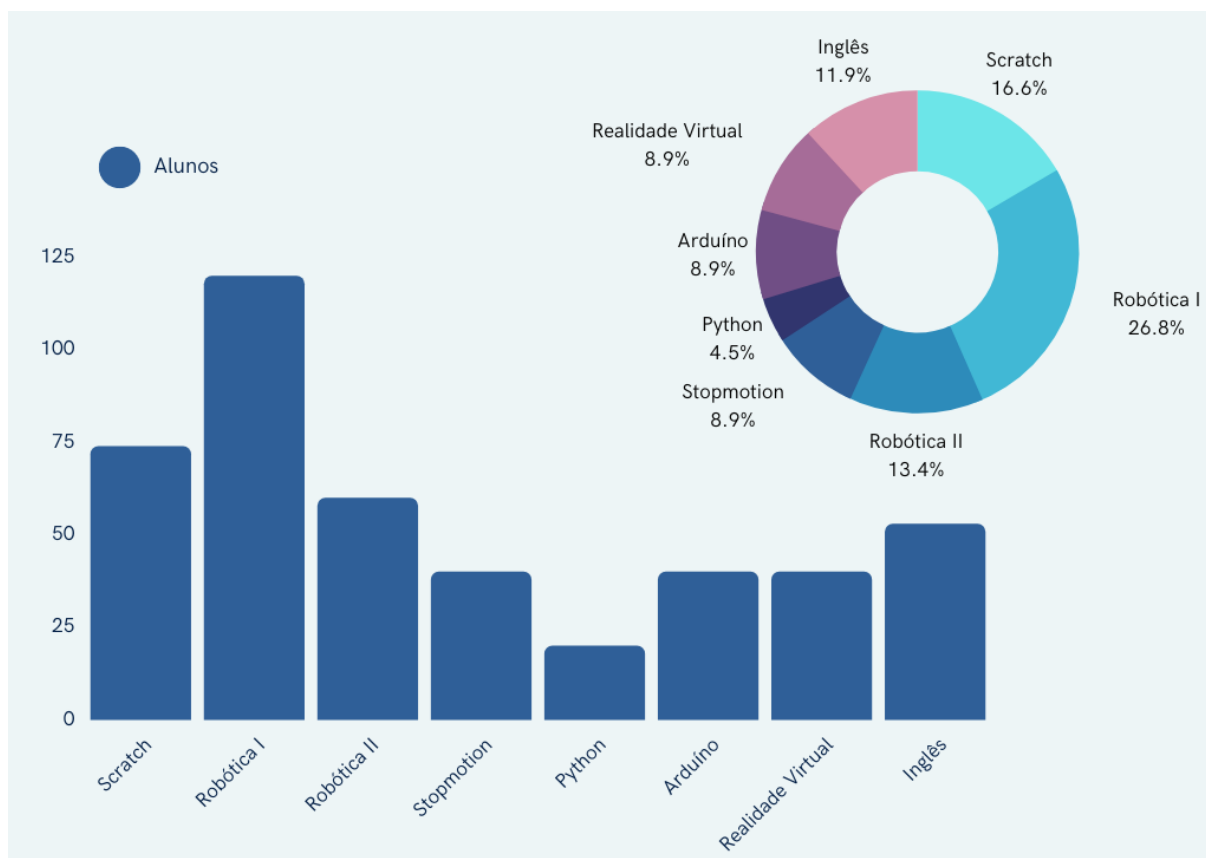


Fonte: Autoria Própria

Até a data de 31 de março de 2023, o Programa Profissão 4.0 atendeu aproximadamente 42% da população, com uma estimativa de alcançar mais de 70% de atendimentos até o final deste ano. Uma parceria foi estabelecida com as Escolas para oferecer aulas de Scratch, Robótica I, Robótica II, Programação em Arduino, Programação Python, Stopmotion, Realidade Virtual e Aumentada aos alunos.

Até o momento, 98% alunos da Escola Municipal já foram atendidos pelo programa, evidenciando o impacto positivo que tem sido alcançado na comunidade. Através dessa parceria e da ampla oferta de cursos, o programa busca proporcionar aos alunos a oportunidade de adquirir habilidades tecnológicas relevantes e prepará-los para as demandas do mercado de trabalho atual e futuro.

Gráfico 5 - Cursos Ofertados 2023

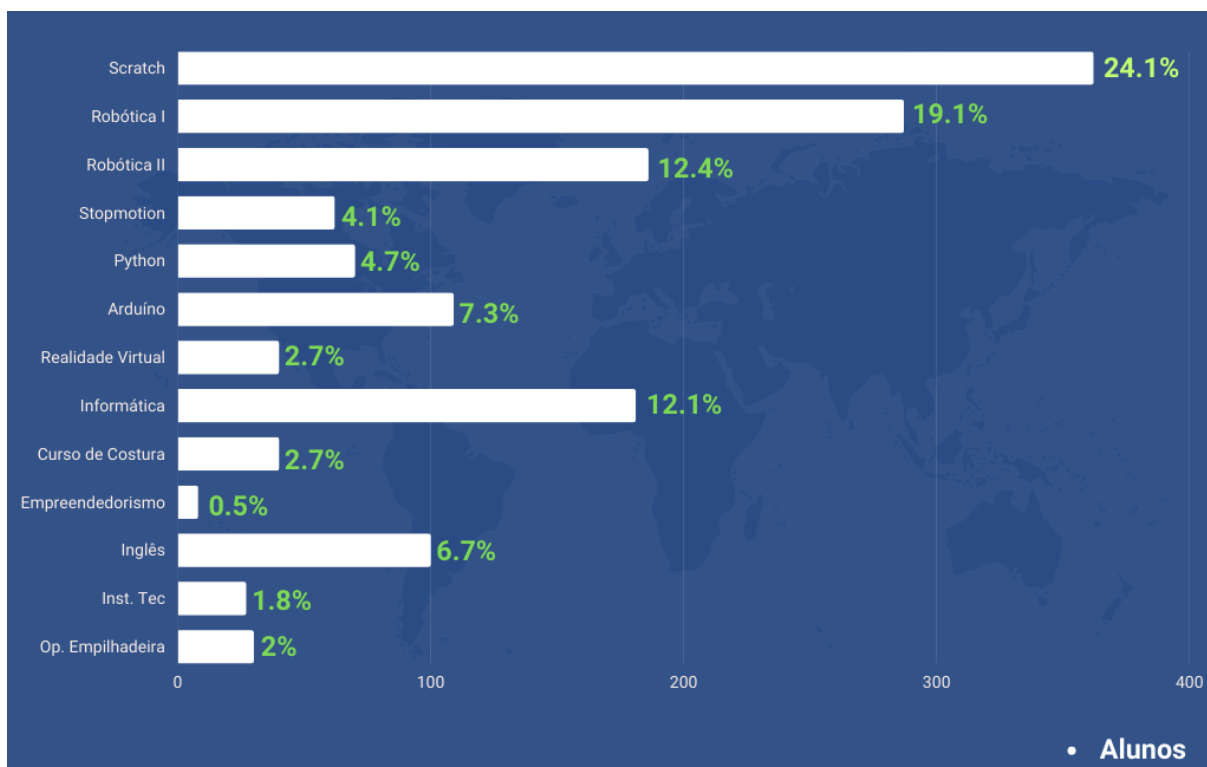


Fonte: Autoria Própria

O próximo gráfico fornece uma visão geral dos cursos oferecidos pelo programa Profissão 4.0, bem como a quantidade de alunos que já participaram desses cursos.

Os cursos oferecidos pelo programa Profissão 4.0 abrangem uma ampla gama de áreas, incluindo programação e vários cursos tecnológicos. Cada curso é projetado para fornecer aos alunos conhecimentos teóricos e práticos necessários para atuar nas áreas correspondentes.

Gráfico 6 - Panorama Geral dos Cursos Ofertados

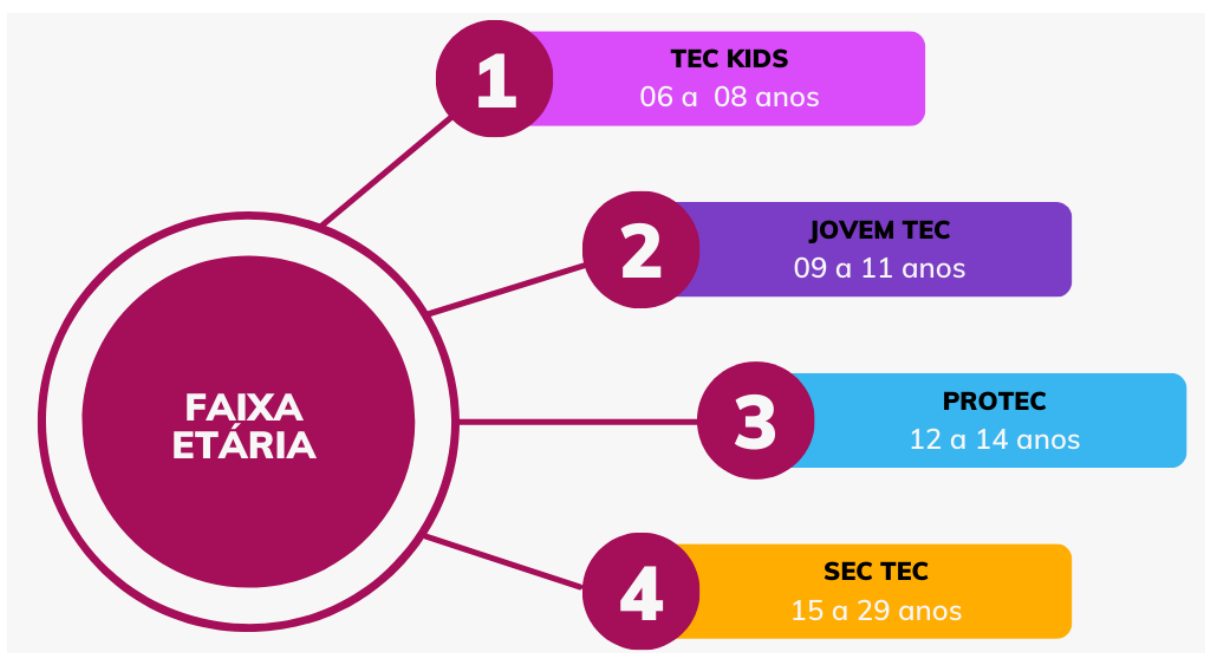


Fonte: Autoria Própria

3.5 FAIXA ETÁRIA

O programa está dividido em categorias:

Quadro 9 – Categorias



Fonte: Autoria Própria

CAPÍTULO IV

No quarto capítulo desta pesquisa, serão abordados os principais conteúdos ministrados no Makerspace, como parte das metodologias ativas. Dentre os temas abordados, destacam-se a programação Scratch, a edição de vídeo, stopmotion, robótica, programação em Arduino, programação em Python, língua inglesa e softwares 2D e 3D, como o Tinkercad.

A programação Scratch é uma linguagem de programação visual, utilizada para criar animações, jogos e histórias interativas. Ela é uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento do pensamento computacional e para a aprendizagem de conceitos básicos de programação.

A edição de vídeo e stopmotion são técnicas utilizadas para produzir conteúdos audiovisuais, desde pequenos projetos até grandes produções. Através dessas técnicas, os alunos são incentivados a desenvolver a criatividade e habilidades como roteiro, direção, edição e finalização de vídeos.

A robótica é um tema fascinante e pode ser explorada através de diversas ferramentas, como kits de montagem e programação de robôs, que proporcionam uma experiência prática e lúdica para os alunos. Essa abordagem é uma excelente forma de introduzir conceitos de mecânica, eletrônica e programação, além de fomentar a criatividade e o trabalho em equipe.

A programação em Arduino e Python são linguagens de programação amplamente utilizadas na produção de projetos eletrônicos e na robótica. Através dessas ferramentas, os alunos podem criar projetos criativos, aplicar conceitos de programação e eletrônica, e resolver problemas.

A língua inglesa é uma habilidade fundamental para quem deseja atuar no mundo digital. No espaço maker, a língua inglesa pode ser explorada através de atividades de leitura, escrita e conversação, bem como a utilização de recursos tecnológicos e de plataformas de aprendizagem.

Os softwares 2D e 3D, como o Tinkercad, são ferramentas de modelagem e desenho que permitem a criação de projetos tridimensionais e impressão 3D. Essas ferramentas são utilizadas para o desenvolvimento de projetos nas áreas de design, arquitetura, engenharia e muitas outras.

4 METODOLOGIAS ATIVAS

A metodologia ativa é uma abordagem pedagógica que tem como principal objetivo estimular a participação ativa dos alunos em seu próprio processo de aprendizagem. No contexto do espaço maker, a metodologia ativa se mostra especialmente eficaz, pois possibilita a experimentação, a exploração e a criação de soluções a partir da resolução de desafios e problemas reais.

Conforme apontam os estudos de Gomes et al. (2019), a metodologia ativa no espaço maker envolve uma série de práticas, tais como a criação de projetos com desafios autênticos, a participação ativa dos alunos na resolução de problemas, a exploração livre dos equipamentos e materiais disponíveis, a colaboração entre os alunos e a interdisciplinaridade.

Dessa forma, é fundamental que o Makerspace esteja preparado para a aplicação da metodologia ativa. De acordo com Silveira et al. (2020), é importante que o espaço seja organizado de forma a permitir a livre exploração dos equipamentos e materiais pelos alunos, sem a necessidade de supervisão constante. Além disso, é importante que os projetos e desafios propostos estejam alinhados com os objetivos pedagógicos e que sejam desafiadores e significativos para os alunos.

A metodologia ativa também envolve o uso de tecnologias educacionais e recursos digitais. Segundo Fidalgo e Freire (2018), o uso de tecnologias pode ser fundamental para a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e interativos, que favoreçam a experimentação, a criação e a resolução de problemas. As tecnologias também permitem a colaboração entre os alunos e a possibilidade de compartilhar experiências e conhecimentos.

No entanto, é importante destacar que a metodologia ativa no espaço maker não se restringe ao uso de ferramentas e equipamentos, mas está diretamente relacionada com a atuação do professor como mediador do processo de aprendizagem. De acordo com Gomes et al. (2019), o papel do professor é fundamental para a orientação dos projetos e desafios, para a criação de ambientes propícios à experimentação e para a promoção da reflexão crítica e criativa dos alunos.

Os alunos passam a ser os protagonistas do seu próprio aprendizado, sendo responsáveis por definir seus próprios projetos e soluções, assim como conduzir e

executar o processo de aprendizagem de forma autônoma. Essa mudança de papel do professor para o aluno, traz benefícios significativos na educação, pois conforme destacam Hattie e Yates (2014, p.13):

“Quando os alunos se tornam mais ativos no processo de aprendizagem, ocorre um aumento em sua motivação e engajamento, bem como uma maior retenção do conhecimento. Além disso, ao trabalharem em equipe em projetos, os alunos também desenvolvem habilidades de colaboração e comunicação, importantes no mundo atual.”

Nesse sentido, o Makerspace se torna um ambiente propício para a aplicação de metodologias ativas, que proporcionam uma educação mais significativa e conectada com a realidade dos alunos. Como destaca Valente (2018, p. 139):

“O ensino que utiliza metodologias ativas coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, tornando-o protagonista e responsável por sua própria formação. É uma proposta pedagógica que busca desenvolver as competências necessárias para a formação de cidadãos críticos, capazes de lidar com os desafios do mundo contemporâneo.”

Para que essa metodologia seja aplicada com sucesso no Makerspace, é importante que os professores sejam capacitados e preparados para orientar os alunos nesse processo de aprendizagem, além de serem flexíveis e estarem abertos a experimentar novas abordagens pedagógicas. Como destaca Buffardi (2019, p. 50):

“O professor deve atuar como um mediador, orientando e incentivando os alunos em seu processo de aprendizagem, mas sem impor sua visão ou solução. É preciso estar atento às necessidades e interesses dos alunos, e propor desafios que estimulem sua criatividade e autonomia.”

Uma das metodologias ativas mais utilizadas no espaço maker é a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Essa metodologia envolve a realização de projetos que exigem a aplicação prática do conhecimento teórico adquirido pelos alunos. Um exemplo de aplicação do ABP no espaço maker pode ser encontrado em um estudo realizado por Prasad e colaboradores (2020), que utilizaram essa metodologia para ensinar física a alunos do ensino médio. Os alunos foram desafiados a criar um sistema de energia solar para fornecer energia a uma casa. Os resultados mostraram que a ABP foi capaz de melhorar a aprendizagem dos alunos em relação à disciplina de física e aumentar a sua motivação em relação à disciplina.

Outra metodologia ativa que pode ser utilizada no espaço maker é a Aprendizagem Baseada em Desafios (ABD). Essa metodologia propõe a resolução de problemas ou desafios que exigem a aplicação prática do conhecimento adquirido pelos alunos. Um exemplo de aplicação da ABD no espaço maker pode ser encontrado em um estudo realizado por Deardorff e colaboradores (2019), que utilizaram essa metodologia para ensinar ciências a alunos do ensino fundamental. Os alunos foram desafiados a criar um dispositivo para medir a qualidade do ar em sua escola. Os resultados mostraram que a ABD foi capaz de melhorar a aprendizagem dos alunos em relação à disciplina de ciências e aumentar a sua motivação em relação à disciplina.

Além dessas metodologias, existem outras abordagens que também podem ser consideradas metodologias ativas no espaço maker, como o Design Thinking, que propõe a utilização de uma abordagem iterativa para resolver problemas e criar soluções inovadoras, e a Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ), que utiliza jogos para promover a aprendizagem e o engajamento dos alunos. Um exemplo de aplicação do Design Thinking no espaço maker pode ser encontrado em um estudo realizado por Lytle e colaboradores (2018), que utilizaram essa metodologia para ensinar tecnologia a alunos do ensino médio. Os resultados mostraram que o Design Thinking foi capaz de melhorar a aprendizagem dos alunos e aumentar a sua motivação em relação à disciplina. Já um exemplo de aplicação da ABJ no espaço maker pode ser encontrado em um estudo realizado por Barab e colaboradores (2019), que utilizaram essa metodologia para ensinar biologia a alunos do ensino médio. Os resultados mostraram que a ABJ foi capaz de melhorar a aprendizagem dos alunos em relação à disciplina de biologia e aumentar a sua motivação em relação à disciplina.

Enfim, o espaço maker oferece uma oportunidade única para a implementação de metodologias ativas, que permitem que os alunos sejam os protagonistas de sua própria aprendizagem. A Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem Baseada em Desafios, Design Thinking e Aprendizagem Baseada em Jogos são algumas das metodologias ativas que podem ser utilizadas no espaço maker para promover a aprendizagem e o engajamento dos alunos. Essas abordagens permitem que os alunos apliquem o conhecimento teórico na prática, resolvam problemas e criem soluções inovadoras, o que pode aumentar a sua motivação em relação à aprendizagem.

Contudo, metodologia ativa no espaço maker se mostra como uma abordagem inovadora e eficiente para a formação de cidadãos críticos, capazes de lidar com os desafios do mundo contemporâneo e contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável, ela também envolve a criação de projetos desafiadores e autênticos, a participação ativa dos alunos na resolução de problemas, a exploração livre dos equipamentos e materiais disponíveis, a colaboração entre os alunos, o uso de tecnologias educacionais e a atuação do professor como mediador do processo de aprendizagem.

4.1 - PROGRAMAÇÃO SCRATCH

Papert (2008) em relação ao Scratch afirma:

"Scratch é um ambiente de programação visual, projetado para ser simples o suficiente para as crianças, mas poderoso o suficiente para criar jogos e animações complexas" (Papert, 2008, p. 1).

Papert destaca ainda que o objetivo principal do Scratch, que é fornecer um ambiente de programação visual que seja acessível para crianças e jovens, permitindo que eles criem jogos e animações de forma fácil e intuitiva, o Scratch é uma ferramenta importante para ajudar as crianças a desenvolver habilidades de resolução de problemas, pensamento criativo e lógica de programação, e pode ser um meio eficaz para engajar os alunos na aprendizagem de conceitos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática. O livro "A linguagem das crianças no XXI: O impacto da tecnologia nas formas de pensar e aprender" de Papert discute o papel da tecnologia na educação e é uma leitura recomendada para todos os educadores do século interessados em utilizar as tecnologias digitais para aprimorar a aprendizagem.

A oficina de Linguagem em Programação Scratch foi iniciada pela equipe do WASH – Workshop Aficionados em Softwares e Hardwares liderada pela Elaine Tozzi na época de 2019 e ministrada pelo professor Dr. Victor Mammana do CEMADEM.

Scratch é uma linguagem de programação visual desenvolvida pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology) que permite a criação de animações, jogos e histórias interativas. Em vez de escrever linhas de código, o usuário pode

programar arrastando e encaixando blocos gráficos que representam comandos. Isso torna a programação mais acessível para iniciantes e crianças, permitindo que elas desenvolvam habilidades de pensamento lógico e criatividade de forma divertida e intuitiva. Scratch é amplamente utilizado em escolas e projetos de educação em tecnologia em todo o mundo.

Uma das principais vantagens da linguagem de programação Scratch é que ela é projetada para ser fácil de aprender e usar, especialmente para iniciantes na programação. Isso ocorre porque o Scratch usa uma interface gráfica de blocos coloridos que podem ser arrastados e soltos para criar programas, em vez de ter que digitar o código complexo.

Além disso, Scratch é uma plataforma baseada na web, o que significa que não é necessário instalar nenhum software especial no computador para usá-lo. Isso torna mais fácil para os alunos acessarem e compartilharem seus projetos com outras pessoas.

O Scratch também possui uma comunidade on-line ativa, onde os usuários podem compartilhar projetos, obter feedback e colaborar com outros programadores. Isso pode ajudar a inspirar a criatividade e o pensamento crítico, e incentivar os alunos a continuar aprendendo e experimentando com programação.

A linguagem de programação Scratch tem várias vantagens, incluindo:

Facilidade de uso: Scratch utiliza uma interface visual de blocos de arrastar e soltar para programar, o que torna a programação mais fácil de aprender e entender para iniciantes e crianças.

Desenvolvimento de habilidades: ao usar o Scratch, os usuários desenvolvem habilidades importantes, como pensamento lógico, resolução de problemas e criatividade.

Comunidade ativa: Scratch possui uma grande comunidade online de usuários e projetos compartilhados, o que torna mais fácil para os usuários encontrar inspiração, colaborar e compartilhar seus próprios projetos.

Gratuito e de código aberto: Scratch é gratuito para uso pessoal e educacional, e seu código é aberto, permitindo que os usuários modifiquem e compartilhem o software.

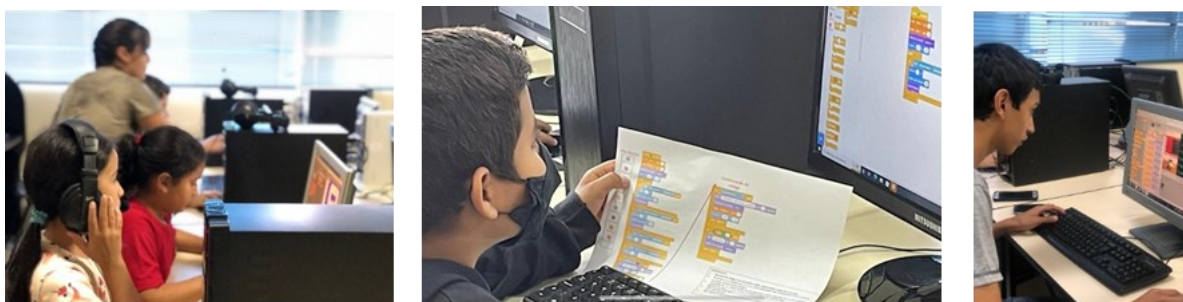
Versatilidade: Scratch pode ser usado para criar jogos, animações, histórias interativas, simulações e muito mais, o que significa que há muitas maneiras diferentes de usá-lo e aplicá-lo em diferentes áreas.

A idade ideal para começar a ensinar programação para crianças pode variar, mas geralmente é recomendado para crianças a partir dos 7 anos de idade.

Nessa idade, as crianças geralmente já têm habilidades básicas de leitura e matemática, o que ajuda a compreender os conceitos fundamentais da programação. Além disso, uma interface gráfica de blocos coloridos do Scratch torna mais fácil para as crianças compreenderem a lógica de programação sem precisar digitar o código complexo.

No entanto, é importante lembrar que cada criança é diferente e pode ter níveis de interesse diferentes em relação a programação. O mais importante é incentivar a curiosidade e a criatividade das crianças, e proporcionar um ambiente de aprendizagem divertido e seguro para elas experimentarem a programação.

Figura 20 - Aula de Programação Scratch



Fonte: Autoria Própria

4.2 EDIÇÃO DE VÍDEOS

Edição de vídeo é o processo de manipulação e combinação de imagens e sons em uma sequência para criar uma produção de vídeo. A edição de vídeo permite que o editor corte, recorte, adicione efeitos, transições e trilhas sonoras para criar um produto final coeso e atraente.

A edição de vídeo tornou-se importante para as escolas por várias razões. Em primeiro lugar, a edição de vídeo é uma forma criativa e envolvente de aprendizado que permite aos alunos expressar suas ideias e contar histórias de uma forma diferente. Além disso, a edição de vídeo ajuda os alunos a desenvolver habilidades valiosas, como a criatividade, a resolução de problemas e a colaboração.

Outra pela razão qual a edição de vídeo é importante para as escolas é porque ela ajuda os alunos a se prepararem para o mundo digital em constante evolução. A habilidade de editar vídeo é cada vez mais valiosa em muitos profissionais, incluindo jornalismo, publicidade, cinema e produção de conteúdo online.

A edição de vídeo pode ser construída em espaços makers de várias maneiras. Por exemplo, esses espaços podem oferecer cursos e workshops de edição de vídeo, fornece acesso a equipamentos e softwares de edição de vídeo, e fornece suporte técnico e mentoria para projetos de edição de vídeo.

Embora Seymour Papert (2008) seja mais conhecido por suas contribuições no campo da programação e da robótica, ele também correspondia à importância de outras formas de mídia, incluindo a edição de vídeo, no contexto da educação e do espaço maker. Ele retrata a Edição de vídeo da seguinte forma:

"A edição de vídeo pode ser uma ferramenta poderosa para os estudantes explorarem suas ideias e pensamentos. Ela permite que eles criem narrativas visuais e expressem sua criatividade de uma maneira diferente da programação ou da robótica" (Papert, 2008, p. 140).

Essa citação destaca a importância da edição de vídeo como uma forma de expressão criativa no espaço maker, permitindo que os alunos criem narrativas visuais e explorem suas ideias e pensamentos de modos diferentes da programação e da robótica. Papert acreditava que os alunos deveriam ter a oportunidade de utilizar uma variedade de ferramentas e mídias para expressar sua criatividade e aprender conceitos importantes, e a edição de vídeo é apenas uma dessas ferramentas.

Os espaços makers também podem ser usados como locais de produção de vídeo, permitindo que os alunos gravem e editem vídeos com equipamentos de alta qualidade. Os alunos podem criar vídeos para documentar projetos de fabricação, capturar histórias orais, criar tutoriais para outras pessoas ou produzir conteúdo educacional para compartilhar online.

Editar vídeo é uma habilidade importante que pode ser ensinada e praticada nos espaços makers, oferecendo aos alunos uma oportunidade de aprender habilidades valiosas, expressar sua criatividade e contar histórias significativas.

Em 2020 com a chegada da covid-19, muitos professores precisaram se adaptar a softwares de edição de vídeo para desenvolver aulas mais intuitivas e

criativas. Entre os softwares trabalhados e oferecidos em oficinas pelo Programa Profissão 4.0, destacam-se o Kinemaster, Inshot e Adobe Premiere, embora existam várias outras ferramentas de edição disponíveis.

Durante esta oficina, os professores tiveram a oportunidade de aprender diversas técnicas para a produção de vídeos, incluindo gravação, preparação de cenário, iluminação, Chroma-key, além de edição de seus próprios vídeos.

Por fim, a edição de vídeo pode ser usada em muitas disciplinas diferentes, desde a produção de documentários e filmes, até a criação de anúncios publicitários e apresentações de slides. Isso torna a edição de vídeo uma ferramenta universal que pode ser aplicada em muitas áreas diferentes do currículo escolar.

Figura 21 - Oficina de Edição de Vídeo



Fonte: Autoria Própria

4.3 STOPMOTION

Stopmotion é uma técnica de animação em que um objeto é fotografado diversas vezes em posições posicionadas diferentes, criando uma ilusão de movimento quando as imagens são exibidas em sequência. Essa técnica é frequentemente usada para produzir animações em que objetos inanimados ganham vida, como bonecos de massinha ou de papel.

“O Stopmotion é uma técnica de animação extremamente versátil, que pode ser usada em uma grande variedade de projetos criativos. Além de desenvolver habilidades técnicas, essa técnica pode ajudar os alunos a aprimorar sua

capacidade de planejamento, comunicação e trabalho em equipe" (Lambert , 2016, p. 91).

No espaço maker, o Stopmotion pode ser trabalhado de diversas formas, desde a criação de personagens e cenários até a filmagem e edição das animações. Os alunos podem projetar e construir seus próprios personagens e cenários usando materiais como papel, massinha, tecidos, entre outros. Eles podem, então, fotografar as cenas em sequência usando uma câmera ou um smartphone e, finalmente, editar as imagens para criar a animação.

O espaço maker pode oferecer uma ampla variedade de ferramentas e materiais para apoiar a criação de animações em Stop Motion, incluindo equipamentos de fotografia, software de edição de vídeo, materiais de construção, além de orientação técnica e mentoria.

Trabalhar com Stopmotion no espaço maker pode ser uma atividade divertida e desafiadora para os alunos, além de promover habilidades importantes, como a criatividade, o pensamento crítico e a resolução de problemas. Além disso, a criação de animações pode ser usada em projetos educacionais para apresentar conceitos e ideias de forma visual e envolvente.

A técnica de Stopmotion pode ser trabalhada com crianças a partir dos 7 anos de idade, dependendo do nível de habilidade e interesse de cada criança. Nessa idade, muitas crianças já têm capacidade de manipular objetos e materiais de forma mais precisa e compreender conceitos básicos de animação e sequência de imagens.

No entanto, é importante lembrar que a idade ideal pode variar dependendo do contexto e das habilidades individuais das crianças. Algumas crianças podem estar prontas para experimentar a técnica de Stopmotion mais cedo, enquanto outras podem precisar de mais tempo e orientação.

O importante é adaptar a atividade de acordo com a faixa etária e o nível de habilidade dos participantes, oferecendo orientação técnica e apoio ao longo do processo de criação da animação.

É sempre recomendável contar com a supervisão de um adulto responsável durante a realização da atividade.

Figura 22 - Oficina de Stopmotion



Fonte: Autoria Própria

4.4 ROBÓTICA

A robótica no ensino tem origem na década de 1980, quando conheceu os primeiros kits de robótica educacional. Esses kits, como o LEGO e o K'NEX, permitem que os estudantes construam e programem seus próprios robôs, o que torna o aprendizado mais prático e interessante.

Desde então, a robótica educacional evoluiu muito, com a introdução de plataformas mais sofisticadas, como o LEGO Mindstorms e o Arduino, e com a inclusão da robótica em currículos escolares em todo o mundo. Hoje, a robótica é amplamente reconhecida como uma ferramenta valiosa para o ensino de habilidades STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) e outras habilidades importantes para a vida, como resolução de problemas, trabalho em equipe e criatividade.

Segundo Valero, Sánchez e Estrems (2018), a robótica tem uma importância fundamental no contexto do espaço maker. Os autores afirmam que "os robôs

permitem aos makers implementar projetos de maior complexidade e com uma precisão muito maior do que seria possível apenas com as mãos" (p. 100). Além disso, a robótica possibilita a automatização de tarefas repetitivas e a utilização de sensores para coleta de dados e informações sobre o ambiente.

Papert (1980) afirma que "a robótica permite que os jovens aprendam a programar e desenvolvam habilidades de solução de problemas de uma maneira divertida e interativa" (p. 6).

Papert (1980) também argumenta que a robótica pode ajudar a promover a criatividade e a curiosidade nas crianças, incentivando-as a explorar e experimentar novas ideias. Ele propõe que a robótica pode ser uma ferramenta poderosa para envolver os jovens em projetos de construção e design, permitindo-lhes explorar o mundo da engenharia e da tecnologia de uma maneira prática e divertida.

O Ensino de Robótica no espaço maker pode ser uma experiência valiosa para os estudantes, pois envolve a construção e programação de robôs, o que estimula habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe.

A distribuição do ensino de robótica em níveis como robótica I, II e III pode permitir que os alunos progredam gradualmente em seus conhecimentos e habilidades, abordando desde conceitos básicos até projetos mais complexos.

A robótica pode contribuir para o aprendizado de diversas áreas, como ciência, tecnologia, engenharia, matemática e até mesmo artes. Além disso, o ensino de robótica pode ajudar os alunos a desenvolver habilidades importantes para o mercado de trabalho, como criatividade e capacidade de inovação.

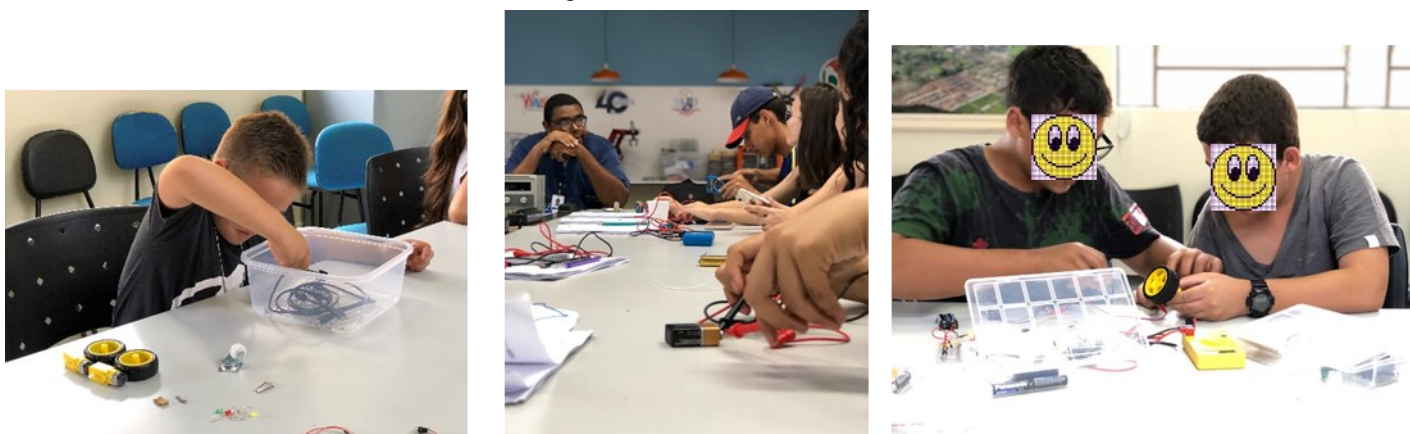
Não há uma idade ideal para trabalhar com a robótica, pois ela pode ser adaptada para diferentes faixas etárias e níveis de habilidade. A robótica educacional tem sido usada em escolas e programas de ensino para crianças a partir de 4 anos de idade, com atividades que envolvem construção de robôs simples usando blocos de encaixe, por exemplo.

Para crianças e adolescentes mais velhos, há programas de ensino de robótica mais avançados, que envolvem programação de robôs mais complexos, competições de robótica e projetos de robótica que abordam problemas do mundo real. Além disso, a robótica também pode ser usada em níveis de ensino mais avançado, como em cursos de engenharia e ciência da computação.

No Programa Profissão 4.0, a robótica é trabalhada como uma atividade educacional para crianças a partir dos 6 anos, adolescentes, jovens e adultos. Através de atividades lúdicas e desafios práticos, os participantes têm a oportunidade de desenvolver habilidades importantes, como pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade e trabalho em equipe, enquanto aprendem conceitos de programação, eletrônica e mecânica. Com a inclusão da robótica no programa, busca-se preparar os participantes para as demandas de um mundo cada vez mais tecnológico e globalizado, capacitando-os para enfrentar os desafios da indústria 4.0 e de outras áreas profissionais que envolvem tecnologia e inovação.

Contudo, a robótica pode ser uma atividade educacional interessante e recompensadora para estudantes de todas as idades, desde que as atividades sejam adaptadas para a faixa etária e nível de habilidade dos participantes.

Figura 23 - Aula de Robótica



Fonte: Autorial Própria

Figura 24 - Aula de Robótica



Fonte: Autorial Própria

4.5 PROGRAMAÇÃO EM ARDUINO

Segundo Gershenfeld, et al. (2004), o Arduino é uma plataforma eletrônica programável de baixo custo, amplamente utilizada no fabricante de espaço. Os autores afirmam que "o Arduino permite que os fabricantes criem projetos eletrônicos personalizados de maneira fácil e acessível, sem a necessidade de habilidades avançadas de programação ou eletrônica" (p. 11).

Além disso, o Arduino oferece uma variedade de módulos e sensores, permitindo que os fabricantes adicionem funcionalidades adicionais aos seus projetos. O uso dessa placa também é incentivado pela comunidade maker, que oferece uma ampla gama de recursos, tutoriais e projetos abertos e isso tem sido fundamental para a popularização do movimento maker e tem sido usado em vários projetos, desde robôs e dispositivos de automação doméstica até instrumentos musicais e científicos.

Seu baixo custo e facilidade de uso tornam a plataforma acessível a um público amplo, permitindo que fabricantes de todas as idades e níveis de habilidade possam explorar e experimentar com a tecnologia, sua programação é feita por meio da escrita de códigos na linguagem de programação baseada em C/C++.

O usuário escreve o código no ambiente de programação integrado (IDE) e carrega no micro controlador Arduino. O código controla a interação dos componentes eletrônicos do projeto, como sensores e atuadores, permitindo que o projeto execute as funções desejadas.

Além disso o Arduino pode ser usado várias vezes, desde que os componentes eletrônicos usados nos projetos também estejam em boas condições, ele é um hardware reutilizável, ou seja, pode ser usado para vários projetos diferentes e reprogramado diversas vezes, pois ele é projetado para ser modular e expansível, permitindo que diferentes tipos de sensores e atuadores estejam conectados a ele para criar uma ampla variedade de projetos eletrônicos.

No entanto, é importante tomar cuidado com a manipulação dos componentes eletrônicos para evitar danos, além de seguir as orientações do fabricante para o uso e armazenamento adequado da placa e dos componentes.

No espaço maker, a programação em Arduino pode ser trabalhada por meio de projetos práticos que envolvem a construção de circuitos eletrônicos e a programação do micro controlador Arduino para controlar esses circuitos. Os

projetos podem incluir, por exemplo, a construção de robôs controlados por sensores ou a criação de dispositivos de automação residencial.

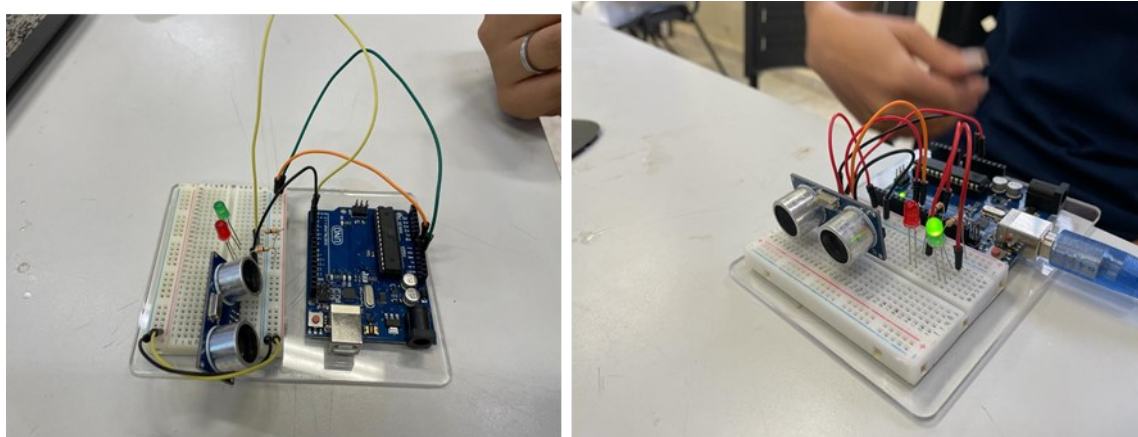
Dessa forma, os participantes podem desenvolver habilidades em eletrônica, programação e pensamento criativo, enquanto criam projetos funcionais e interativos usando a plataforma Arduino.

Essa programação pode ser adaptada para diferentes faixas etárias e níveis de habilidade, por isso não há uma idade ideal para trabalhar com ela.

Para crianças e adolescentes mais novos, podem ser realizadas atividades simples, como a montagem de circuitos eletrônicos básicos, que podem ser controlados por meio de códigos simples em Arduino. Já para adolescentes e jovens mais velhos, podem ser projetos propostos mais avançados, que envolvem a construção de robôs, sistemas de automação, jogos eletrônicos, entre outros.

Portanto, a idade ideal para trabalhar com a programação em Arduino vai depender do nível de habilidade e conhecimento de cada participante. Em geral, a partir dos 12 anos já é possível desenvolver projetos mais complexos com o Arduino, mas com a orientação de um instrutor capacitado, é possível que seja adaptado as atividades para atender as necessidades de participantes mais novos.

Figura 25 - Aula de Programação Arduino



Fonte: Autoria Própria

4.6 PROGRAMAÇÃO EM PYTHON

A linguagem de programação Python foi criada em 1991 por Guido van Rossum. Python é uma linguagem de programação popular entre os fabricantes,

sendo amplamente utilizada em projetos de automação, robótica e IoT (Internet das Coisas).

Segundo Oliveira e cols. (2018), "a linguagem Python tem se destacado no espaço maker devido à sua facilidade de aprendizado e uso, bem como à sua ampla disponibilidade de bibliotecas e recursos para o desenvolvimento de projetos" (p. 1).

Ainda de acordo com os autores, a linguagem Python oferece uma série de vantagens para os makers, incluindo a possibilidade de programar rapidamente protótipos e facilidade de integração com outras tecnologias, como o Arduino e o Raspberry Pi.

Além disso, a comunidade de desenvolvedores Python oferece uma grande quantidade de recursos e suporte para os criadores, incluindo bibliotecas e ferramentas específicas para o desenvolvimento de projetos de automação e robótica. Isso torna o Python uma escolha popular entre os makers que desejam explorar e experimentar com novas tecnologias e projetos, incentivando a criatividade e a inovação no espaço maker.

Para trabalhar com Python no espaço maker, é possível utilizar micro controladores compatíveis, como o "Pyboard" que é uma pequena placa de circuito também conhecida, como MicroPython, que é uma versão otimizada de Python para micro controladores. Além disso, há diversas bibliotecas e módulos disponíveis para uso em projetos maker, que permitem interagir com sensores, motores, dispositivos de comunicação e outros componentes eletrônicos. É possível também utilizar placas como Raspberry Pi ou Arduino, que são compatíveis com Python e possuem diversas opções de pinagem para conexão de componentes.

A linguagem de programação Python é importante por várias razões:

É uma linguagem de programação popular e amplamente utilizada em muitas áreas, como ciência de dados, inteligência artificial, desenvolvimento web e automação de tarefas.

Python é uma linguagem fácil de aprender, com uma sintaxe clara e legível, o que a torna uma pergunta ideal para iniciantes em programação.

Além de ser uma linguagem de programação popular e fácil de aprender, o fato de Python ser uma linguagem de código aberto e as ferramentas utilizadas para sua codificação e compilação são gratuitas faz com que seja uma escolha atraente para startups e projetos de baixo orçamento. A capacidade de desenvolver softwares rapidamente com Python pode ajudar essas empresas a competir com

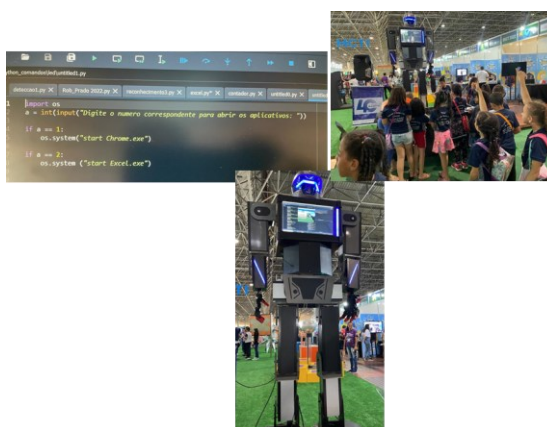
outras empresas maiores e mais protegidas que podem ter mais recursos financeiros.

Dessa forma, a acessibilidade e a eficiência da linguagem Python tornam-na uma escolha valiosa para startups e projetos de desenvolvimento de software em geral.

Nos dias de hoje, grandes empresas estão adotando Python como sua linguagem de programação principal ou como parte de sua pilha de tecnologia. Empresas como o Google, Spotify, Instagram e NASA, entre outras, utilizam Python em vários aspectos de suas operações, incluindo desenvolvimento web, análise de dados, automação e inteligência artificial. O uso da linguagem Python por essas grandes empresas destaca sua versatilidade e escalabilidade, bem como a importância de se familiarizar com essa linguagem de programação.

No contexto do Programa Profissão 4.0, foi criado um robô imponente de três metros de altura por meio da utilização das máquinas do Fab Lab, que é um Laboratório de Fabricação Digital. Para complementar o projeto, parte de software do robô contou com o desenvolvimento de Inteligência Artificial programada em Python. Isso demonstra a capacidade da linguagem Python de ser utilizada em aplicações complexas e avançadas, como a Inteligência Artificial, bem como sua compatibilidade com tecnologias inovadoras e emergentes, como a fabricação digital.

Figura 26 - Implementação da Linguagem Python no Robô



Fonte: Autoria Própria

4.7 LÍNGUA INGLESA

"A língua inglesa é a língua franca da tecnologia, dos negócios e da ciência. Aprender inglês, mesmo que apenas o suficiente para ler documentos técnicos, fóruns de discussão e participar de eventos em outros países, pode fazer a diferença entre um maker local e um maker global" (BLIKSTEIN, Paulo. Learning, Computing, and the Maker Movement. Educational Researcher, vol. 44, n. 1, pp. 20-27, 2015).

Blikstein (2015) explora o potencial do movimento maker para a educação e defende a importância de integrar atividades maker nas escolas. Ele também discute como o acesso a recursos, tecnologias e informações em inglês pode ser um obstáculo para a participação plena na cultura maker, especialmente para makers em países não anglófonos.

No espaço maker, pode-se trabalhar o ensino do inglês por meio de projetos que envolvam a pesquisa e uso de recursos e tecnologias em inglês, além de atividades que estimulem a comunicação e colaboração em inglês com outros makers de diferentes partes do mundo.

Também pode-se utilizar ferramentas online de aprendizado de idiomas e recursos multimídia para aprimorar a compreensão e produção oral e escrita em inglês.

O Programa Profissão 4.0 oferece este curso com duração de 18 meses que utiliza uma plataforma personalizada para fornecer aos alunos um ambiente de aprendizagem de alta qualidade. Essa plataforma foi projetada especificamente para estimular os alunos a aprender a língua inglesa, ao mesmo tempo em que valoriza a região em que vivem.

A plataforma personalizada oferece uma experiência de aprendizagem única e atraente, com recursos e ferramentas que ajudam os alunos a desenvolver suas habilidades linguísticas e compreender a importância da região onde vivem.

Além disso, o curso de inglês ajuda a preparar os alunos para as demandas do mercado de trabalho globalizado, onde a fluência em idiomas estrangeiros é cada vez mais valorizada.

Durante o curso, os alunos têm a oportunidade de se conectar com outros colegas aplicar seus conhecimentos em situações reais do cotidiano.

Ao concluir o curso, os alunos ficarão bem hospedados para iniciar suas carreiras em um mercado de trabalho em constante evolução e altamente competitivo.

4.8 SOFTWARE 2D

Software 2D é uma categoria de softwares que permitem criar, editar e manipular imagens bidimensionais, também conhecidas como imagens 2D. Esses softwares são usados em uma variedade de avançados, desde design gráfico e publicidade até animação e desenvolvimento de jogos.

"O software 2D é essencial para a criação de desenhos e projetos em muitas áreas do espaço maker, incluindo a gravação a laser, a impressão 3D e a fabricação digital em geral. A capacidade de criar desenhos precisos e de alta qualidade é fundamental para garantir a qualidade dos produtos finais e para facilitar o trabalho colaborativo entre makers" (PICKERING, James W.; JOHNSON, Brian C. Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention. *Journal of Research in STEM Education*, vol. 1, n. 1, pp. 33-44, 2015).

Esses autores exploram o potencial da fabricação digital e do movimento maker para a educação, e discutem como a tecnologia tem democratizado o processo de invenção e produção. Eles destacam a importância do software 2D como uma ferramenta essencial para criar desenhos e projetos em muitas áreas do espaço maker.

No espaço maker, os softwares 2D são úteis para criar e projetar gráficos, logotipos e outras imagens que podem ser usados em projetos de fabricação digital, como corte a laser, impressão 3D e fresagem CNC. Eles também podem ser usados para criar padrões e modelos que podem ser usados para fabricar produtos e componentes.

Alguns exemplos de softwares 2D populares incluem o Adobe Photoshop, Illustrator, Inkscape e CorelDRAW. Esses softwares permitem aos usuários criar imagens vetoriais e rasterizadas, aplicar efeitos e filtros, ajustar cores, desenhar à mão livre e muito mais.

Para trabalhar com softwares 2D no espaço maker, os usuários precisam ter habilidades em design gráfico e conhecimento de como os arquivos criados podem

ser usados em máquinas de fabricação digital. Os arquivos precisam ser salvos em formatos compatíveis com os equipamentos utilizados na fabricação, como arquivos de imagem para corte a laser e arquivos 2D vetoriais para fresagem CNC. Além disso, é importante ter em mente a limitação de cada tipo de equipamento e ajustar os arquivos de acordo para garantir a qualidade do resultado final.

O Programa Profissão 4.0 tem como um de seus objetivos capacitar os participantes em habilidades e ferramentas relacionadas à indústria 4.0. Dentre essas habilidades, destaca-se a capacidade de trabalhar com projetos em formato 2D, que é essencial para diversos processos de fabricação digital.

Para ajudar os participantes a desenvolverem essas habilidades, o programa utiliza o software Inkscape, que é uma ferramenta de desenho vetorial de código aberto. O Inkscape é um programa poderoso e versátil que permite aos usuários criar e editar imagens vetoriais em 2D de forma intuitiva e eficiente.

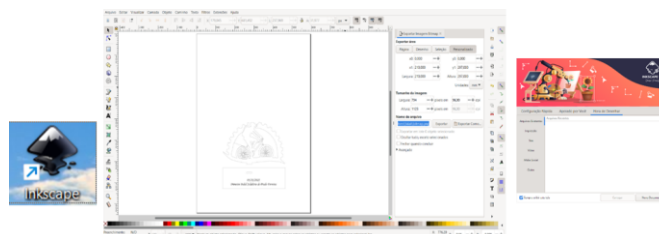
"O Inkscape é um software de desenho vetorial que tem se tornado uma das ferramentas mais populares no espaço maker. Com sua interface intuitiva e recursos avançados, o Inkscape é utilizado para a criação de desenhos 2D, logotipos, ilustrações e outros gráficos que podem ser usados em projetos de fabricação digital. Além disso, sua capacidade de exportar para formatos de arquivos comuns, como SVG e PDF, torna o Inkscape uma ferramenta essencial para o trabalho colaborativo entre makers" (TOMPKINS, James; GILBERTSON, Nathan. *The Maker's Guide ao apocalipse zumbi: defenda sua base com circuitos simples, Arduino e Raspberry Pi*. No Starch Press, 2015).

Os autores Tompkins e Gilbertson (2015) exploram o Inkscape no espaço maker como uma ferramenta essencial para a criação de desenhos e gráficos para esses projetos.

Durante o programa, os participantes aprendem a utilizar o Inkscape para criar desenhos, gráficos e layouts 2D, além de aprender a exportar esses arquivos em diferentes formatos para serem usados em máquinas de fabricação digital. Com essas habilidades, os participantes são capazes de projetar e fabricar produtos personalizados, componentes e objetos decorativos de forma eficiente e precisa.

Enfim, o Programa Profissão 4.0 utiliza o software Inkscape para ensinar aos participantes a habilidade de trabalhar com projetos em formato 2D, que é fundamental para processos de fabricação digital.

Figura 27 - Software Inkscape



Fonte: Autoria Própria

4.9 SOFTWARES 3D

Software 3D é uma categoria de softwares que permitem criar, editar e manipular objetos tridimensionais. Esses softwares são usados em uma variedade de indústrias, desde design de produtos e engenharia até animação, e são ferramentas essenciais para o desenvolvimento de projetos de fabricação digital em 3D.

No espaço maker, os softwares 3D são muito úteis para a criação de modelo 3D que podem ser usados em máquinas de fabricação digital, como impressoras 3D, cortadoras a laser e fresadoras CNC. Eles também são importantes para a criação de protótipos e modelos para testes, permitindo que os usuários visualizem seus projetos em 3D antes da fabricação.

Alguns exemplos de softwares 3D populares incluem o Autodesk Fusion 360, SolidWorks, Blender, Paint 3D, Tinkercad entre outros. Esses softwares permitem aos usuários criar e editar objetos 3D com uma grande variedade de ferramentas, incluindo modelagem sólida, renderização, animação e simulação. Eles também permitem a exportação de arquivos em diferentes formatos para serem utilizados em diferentes equipamentos de fabricação digital.

Para trabalhar com softwares 3D no espaço maker, os usuários precisam ter habilidades em design 3D e conhecimento de como os arquivos criados podem ser usados em máquinas de fabricação digital. Os arquivos precisam ser salvos em formatos compatíveis com os equipamentos utilizados na fabricação, como arquivos STL para impressão 3D e arquivos G-code para fresagem CNC. Além disso, é importante levar em conta a limitação de cada tipo de equipamento e ajustar os arquivos de acordo para garantir a qualidade do resultado final.

Portanto, os softwares 3D são ferramentas importantes para o desenvolvimento de projetos de fabricação digital em 3D no espaço maker. Eles permitem aos usuários criar modelos 3D precisos e visualizar seus projetos antes da fabricação, o que é essencial para garantir a qualidade do resultado final.

Figura 28 – Softwares 3D



Fonte: Aatoria Própria

4.10 TINKERCAD

O Tinkercad foi fundado em 2011 por Kai Backman e Mikko Mononen, dois engenheiros de software que desejavam criar uma ferramenta de modelagem 3D que fosse acessível e fácil de usar. A empresa foi adquirida pela Autodesk em 2013, tornando-se parte do portfólio de produtos da empresa.

Uma das grandes vantagens do Tinkercad é sua interface intuitiva e fácil de usar. Ele utiliza blocos e formas pré-definidas para ajudar os usuários a criar objetos 3D, tornando a criação de modelos 3D mais acessível para pessoas que não têm experiência prévia em design 3D.

O Tinkercad é um software de modelagem 3D gratuito e fácil de usar que tem sido amplamente adotado na comunidade maker. Com suas ferramentas intuitivas e recursos avançados, o Tinkercad permite que usuários de todas as habilidades criem modelos 3D que podem ser exportados para impressoras 3D e outras ferramentas de fabricação digital. Além disso, o Tinkercad possui uma comunidade on-line ativa que oferece tutoriais, projetos e suporte para os usuários" (GRABER, Kelly; DUNN, Sylvia Libow. Make: Getting Started with 3D Printing: A Hands -on Guide to the Hardware, Software, and Services Behind the New Manufacturing Revolution. Maker Media, Inc., 2016).

O Tinkercad é apresentado pelas autoras Graber e Dunn (2016), como uma ferramenta fundamental para a criação de modelos 3D, juntamente com outros softwares populares de modelagem 3D.

Além disso, o Tinkercad também é compatível com o Arduino, que é uma plataforma de prototipagem eletrônica que permite aos usuários criar dispositivos interativos programáveis. Com o Tinkercad, é possível projetar objetos 3D que podem ser controlados pelo Arduino, permitindo aos usuários criar projetos que combinam design 3D e eletrônico.

Para trabalhar com o Tinkercad no espaço maker, os usuários precisam de uma conexão com a internet e um navegador compatível. A plataforma permite criar e editar modelos 3D diretamente no navegador, sem a necessidade de baixar ou instalar nenhum software.

Uma grande vantagem de usar o Tinkercad no espaço maker é a sua acessibilidade. Como é uma plataforma online gratuita, ele é acessível para uma ampla variedade de usuários, independentemente do seu nível de experiência em design 3D. Além disso, o Tinkercad oferece uma ampla variedade de recursos educacionais, como tutoriais e exemplos de projetos, o que pode ajudar a capacitar os usuários no processo de criação de modelos 3D e projetos com o Arduino.

Resumindo, o Tinkercad é uma plataforma de design 3D online que é fácil de usar e compatível com o Arduino. Ele é uma ferramenta acessível e útil para trabalhar com projetos de fabricação digital no espaço maker, permitindo aos usuários criar objetos 3D personalizados e controlados por eletrônica.

Figura 29 - Aula com o Tinkercad



CAPÍTULO IV

No quarto capítulo desta pesquisa, será discutida a importância de elaborar um plano de ação e uma política pública antes de iniciar um projeto de espaço maker. Será apresentado os métodos para a implantação do espaço maker, usando como exemplo o Programa Profissão 4.0.

É fundamental garantir a sustentabilidade e viabilidade a longo prazo do espaço maker, o que requer um plano de ação e uma política pública bem estruturados. Esses documentos devem incluir as diretrizes do projeto, metas e objetivos, recursos necessários e estratégias de implementação.

O Programa Profissão 4.0 é um exemplo prático de como um espaço maker pode ser implantado em um município. Serão apresentados os principais passos do processo, desde a concepção do projeto até sua implementação. Essa abordagem permitirá que os leitores compreendam melhor as etapas envolvidas na criação de um espaço maker.

A infraestrutura é um aspecto fundamental do espaço maker. Serão apresentados os requisitos para montar um FabLab, incluindo a escolha do espaço físico e a instalação de equipamentos e recursos tecnológicos. Também serão abordados os desafios comuns enfrentados pelos gestores de espaços makers e como superá-los.

A configuração dos equipamentos é um aspecto importante na criação de um espaço maker. Serão apresentados os principais equipamentos e ferramentas utilizados em um FabLab, como impressoras 3D, cortadoras a laser, router CNC, entre outros. Serão fornecidos exemplos práticos de como esses equipamentos podem ser utilizados em projetos.

Por fim, a implantação de um espaço maker deve ser precedida por uma política pública clara e bem definida, que leve em consideração as necessidades e demandas da comunidade, assim como os recursos disponíveis. A política pública deve garantir o acesso democrático e inclusivo ao espaço maker, incentivando a inovação e o empreendedorismo.

5 ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO E POLÍTICA PÚBLICA DO ESPAÇO MAKER.

O Espaço Maker é um ambiente que incentiva a criatividade, a inovação e o empreendedorismo, proporcionando acesso a ferramentas, equipamentos e tecnologias de ponta. Ele é um espaço colaborativo que tem como objetivo estimular o desenvolvimento de projetos, ideias e negócios.

Para que esse ambiente seja criado e funcione de forma adequada, é importante que antes de partir para a parte de infraestrutura, tenha elaborado um plano de ação. Esse plano de ação deve levar em consideração a realidade e a necessidade do município, além de traçar os objetivos que se deseja alcançar.

Desenvolver um plano de ação para o espaço maker é uma etapa importante no processo de criação de um espaço integrado à cultura da comunidade escolar. Esse plano deve incluir a identificação de metas e objetivos, a determinação dos recursos necessários, a criação de um cronograma para implementação e o estabelecimento de um sistema para avaliação e avaliação contínuas" (Wong, 2015).

É fundamental que o plano de ação seja bem elaborado, pois ele irá guiar as ações e decisões que serão tomadas para a construção e manutenção do Espaço Maker. É necessário avaliar as necessidades do município em relação à inovação, tecnologia e empreendedorismo, para que o espaço atenda às expectativas da comunidade.

Além disso, é importante que os objetivos sejam traçados de acordo com a realidade do município. É preciso definir o público-alvo do Espaço Maker, para que ele possa atender às demandas da população local. Os objetivos também devem estar alinhados com as políticas públicas de desenvolvimento do município.

Após a elaboração do plano de ação, é possível começar a pensar na infraestrutura do Espaço Maker. É necessário definir o local adequado para a construção do espaço, bem como os equipamentos e tecnologias que serão disponibilizados. É importante ter em mente que o espaço deve ser flexível e adaptável, para que possa atender às demandas da comunidade de forma eficiente.

No anexo I, apresentamos um exemplo concreto da implementação de medidas tratadas à capacitação profissional em tecnologias digitais e inovação. Trata-se da Lei Municipal N°496, datada de 16 de abril de 2019, criada pelo

município de Prado Ferreira-Pr, que tem como objetivo instituir o Programa Profissão 4.0.

Por meio dessa lei, o município visa estimular o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para a Era Digital, oferecendo capacitação profissional em áreas como robótica, inteligência artificial, programação, Internet das Coisas (IoT) e outras tecnologias emergentes. O Programa Profissão 4.0, busca capacitar a população local para as demandas do mercado de trabalho atual e futuro, impulsionando o desenvolvimento socioeconômico do município.

A implementação de programas e iniciativas voltadas à formação e capacitação profissional em áreas relacionadas à tecnologia e inovação é essencial para garantir a competitividade e o crescimento econômico de uma região. Por meio de medidas como essa, os municípios podem contribuir para a formação de uma mão de obra qualificada e preparada para atuar nos desafios da Era Digital.

Resumindo, a elaboração de um plano de ação é fundamental para a construção e manutenção de um Espaço Maker de qualidade. É necessário levar em consideração a realidade e a necessidade do município, bem como traçar objetivos claros e precisos, para que o espaço possa atender às expectativas da comunidade local. Somente assim será possível criar um ambiente que estimule a criatividade, a inovação e o empreendedorismo, confiante para o desenvolvimento socioeconômico da região.

5.1 IMPLANTAÇÃO DO ESPAÇO MAKER

A implantação de um espaço maker pode ser um desafio para a Equipe Gestora, especialmente se eles não tiverem familiaridade com os equipamentos que compõe um FabLab. Isso pode levar a uma série de perguntas sobre “como começar o processo? ”, “para que serve o espaço maker? ”, “quais são os benefícios para a equipe e para os alunos? ”, “como será a rotina no laboratório maker? ” e “quais são as atividades que podem ser desenvolvidas dentro deste espaço?”.

E para responder essas questões os gestores precisam primeiro estabelecer um plano de ação e comunicar claramente a visão e os objetivos para todos os envolvidos no projeto. Isso inclui alunos, professores, pais e outros membros da comunidade escolar.

Antecipando possíveis dúvidas e desafios, foi desenvolvido dois produtos educacionais com o propósito de oferecer orientações práticas. Um deles serve como um guia prático abrangente, enquanto o outro funciona como um registro demonstrativo das etapas seguidas na implementação do Programa Profissão 4.0.

"Implantar um Espaço Maker não é simplesmente comprar materiais e montar um espaço; é uma mudança de mentalidade, um esforço de construção da comunidade e um redesenho curricular. Requer o apoio de toda a comunidade escolar e uma visão compartilhada do impacto potencial na aprendizagem do aluno. Para criar um Espaço Maker bem-sucedido, as escolas devem considerar cuidadosamente a finalidade do espaço, os tipos de ferramentas e materiais a serem incluídos e como integrar o making no currículo" (Kurti, Kurti, & Fleming, 2014).

O primeiro desafio enfrentado pela equipe gestora pode ser o de entender o escopo do projeto e definir os objetivos que desejam alcançar com a implantação do espaço maker. Eles precisarão identificar as necessidades dos alunos e professores, as habilidades e competências que desejam desenvolver, bem como as ferramentas e equipamentos necessários para apoiar esses objetivos.

Uma vez que os objetivos tenham sido alcançados, o gestor de equipe precisará criar um plano de ação detalhado que inclua a seleção de equipamentos e ferramentas, a formação de professores e alunos, a criação de políticas públicas e procedimentos para o uso seguro do espaço e equipamentos e definição de atividades que serão desenvolvidas no espaço maker.

Além disso, uma equipe gestora pode considerar a criação de um ambiente aberto e colaborativo para os alunos, permitindo que eles liderem a exploração e a descoberta de novas ferramentas e tecnologias. Ao oferecer oportunidades para os alunos experimentarem e criarem projetos que são consistentemente relevantes e inspiradores, a equipe gestora pode ajudar a estimular a paixão pelo aprendizado e o desejo de inovar e criar coisas novas.

Ao oferecer uma estrutura clara e abrangente para a implementação de um espaço maker, este recurso auxilia a equipe na elaboração do planejamento e na organização das atividades e procedimentos necessários para estabelecer um ambiente de aprendizado rico em recursos e possibilidades.

Ao obter orientações sobre como estabelecer parcerias com outras organizações e indivíduos, como envolver a comunidade escolar e os pais dos alunos no processo de implementação do espaço maker, além de explicar como

avaliar os resultados e o impacto desse ambiente na aprendizagem dos alunos, a equipe gestora e técnica estará bem preparada para iniciar o processo de implantação do Espaço Maker, enfrentando de forma eficaz os desafios e aproveitando as oportunidades que surgem ao longo desse processo.

5.2 INFRAESTRUTURA DO ESPAÇO MAKER

A infraestrutura de um Espaço Maker pode variar bastante dependendo do tamanho e da finalidade do espaço, mas algumas características são essenciais para garantir um ambiente adequado para a criação, experimentação e inovação.

Em primeiro lugar, o espaço maker deve contar com uma ampla variedade de ferramentas e equipamentos, como impressoras 3D, cortadoras a laser, fresadoras CNC, robótica, eletrônica e marcenaria. Essas ferramentas permitem que os fabricantes possam trabalhar com diversos tipos de materiais e projetos, desde a criação de objetos simples até a fabricação de dispositivos eletrônicos e protótipos de produtos.

"Uma infraestrutura bem projetada pode ajudar a criar um ambiente de aprendizado seguro e envolvente que estimula a criatividade e a colaboração. Essa infraestrutura inclui componentes físicos, como estações de trabalho, ferramentas e materiais, bem como recursos digitais, como software e tutoriais online" (Martinez & Stage, 2019).

Além disso, o espaço maker deve ter uma área de trabalho bem organizada e estável, com mesas e bancadas que possam acomodar as ferramentas e equipamentos de forma segura e eficiente.

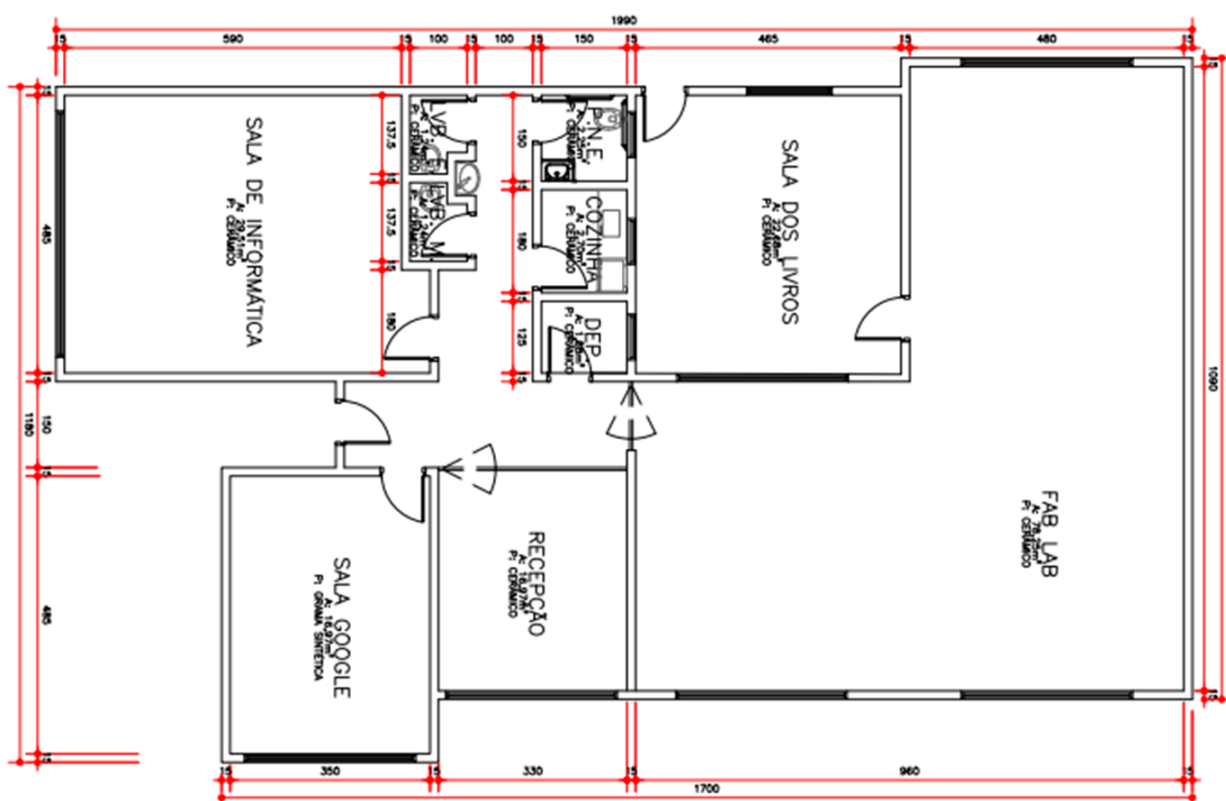
As paredes e pisos devem ser resistentes e fáceis de limpar, e as instalações elétricas e hidráulicas devem estar adequadas ao tipo de equipamento e atividade realizada no espaço.

Outra característica importante do Espaço Maker é a presença de áreas comuns, como salas de reunião, auditórios, cozinha, área de descanso e banheiros. Essas áreas permitem que os makers possam se reunir, discutir ideias, fazer networking e compartilhar conhecimentos e experiências.

É importante que o espaço tenha também uma equipe de gestão e instrutores capacitados, para orientar e auxiliar os makers em suas atividades, garantindo a segurança e o bom uso das ferramentas e equipamentos disponíveis. Essa equipe também pode oferecer cursos, oficinas e workshops para aperfeiçoamento e capacitação dos makers.

Um exemplo concreto da infraestrutura de um Espaço Maker pode ser visto no Programa Profissão 4.0, que está localizado na Biblioteca Cidadã Paulo Freire, no município de Prado Ferreira-PR, conforme mostra a planta baixa:

Figura 30 - Planta Baixa do Programa Profissão 4.0



Fonte: Prefeitura Municipal de Prado Ferreira-Pr

Por fim, um espaço maker deve ser um ambiente inspirado e estimulante para a criatividade, inovação e experimentação. A decoração, a iluminação e a disposição dos equipamentos e móveis devem ser planejadas para criar um ambiente agradável e convidativo, que incentiva a criação e a colaboração entre os fabricantes.

Destaca-se novamente a estrutura e distribuição do Programa Profissão 4.0 como um exemplo bem-sucedido de um Espaço Maker em pleno funcionamento. A

infraestrutura do programa inclui uma ampla gama de equipamentos e ferramentas, como impressoras 3D, cortadora a laser, fresadora CNC, robótica, eletrônica, tudo disponível para uso dos makers.

Conforme figuras anteriores apresentadas da área de trabalho do Programa Profissão 4.0, é perceptível que é bem organizada e estável, com mesas e bancadas projetadas para acomodar as ferramentas e equipamentos de forma segura e eficiente. O espaço como vista na planta baixa também contém áreas comuns, como salão de reunião, cozinha, área de descanso intitulada como “sala google” que serve também para pequenas reuniões, depósito para acomodar os materiais de limpeza, Espaço FabLab, Sala dos livros, Laboratório de Informática, Recepção e banheiros, para promover a interação e colaboração entre os participantes do Programa.

O ambiente do Programa Profissão 4.0 é inspirador e acolhedor, criando uma atmosfera propícia para a experimentação, a inovação e a criatividade. Tudo isso faz do Programa Profissão 4.0 um case em funcionamento, que serve como um exemplo a ser seguido para quem deseja criar um espaço maker de sucesso.

5.3 EQUIPAMENTOS DO FABLAB – FABRICAÇÃO DIGITAL

-FabLab: Um FabLab é um espaço de fabricação digital que oferece acesso a ferramentas de prototipagem rápida, como impressoras 3D, cortadoras a laser, fresadoras CNC e outras máquinas de fabricação digital. A ideia de um FabLab é fornecer acesso a essas tecnologias a pessoas que normalmente não conseguiam acessar a elas, permitindo que elas pudessem criar, projetar e fabricar seus próprios objetos e projetos.

Fab Labs são uma rede global de makerspaces de acesso aberto onde as pessoas podem acessar ferramentas de alta tecnologia para projetar, inventar e construir qualquer coisa que possam imaginar. Fab Labs são projetados para serem recursos da comunidade, abertos a empreendedores, artistas, educadores e o público em geral. Eles oferecem uma variedade de ferramentas de fabricação digital, incluindo impressoras 3D, cortadoras a laser e máquinas CNC, bem como ferramentas eletrônicas de prototipagem e ferramentas manuais tradicionais"

(MARTINEZ, Sylvia Libow; STAGER, Gary. *Invent To Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom*. Constructing Modern Knowledge Press, 2019).

Os FabLabs são geralmente espaços comunitários, onde pessoas com diferentes formações e habilidades podem se encontrar e trabalhar em projetos em conjunto, colaborando e compartilhando conhecimentos e habilidades. Esses espaços podem ser encontrados em universidades, escolas, empresas, museus e outros locais.

O conceito de FabLab foi desenvolvido pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology) nos Estados Unidos em 2002. Desde então, o número de FabLabs ao redor do mundo tem significado significativamente, oferecendo oportunidades para estudantes, artistas e outros interessados na fabricação digital.

Uma das principais vantagens de um FabLab é que ele oferece acesso a tecnologias de fabricação digital que normalmente são caras e difíceis de acessar. Isso permite que as pessoas experimentem e prototipem suas ideias sem a necessidade de grandes investimentos em equipamentos e instalações.

Além disso, os FabLabs também promovem o aprendizado colaborativo e o compartilhamento de conhecimentos, o que pode ser extremamente valioso para aqueles que estão interessados em desenvolver suas habilidades em fabricação digital. Os FabLabs também são espaços ideais para a realização de projetos comunitários e para a inovação colaborativa.

Portanto, um FabLab é um espaço de fabricação digital que oferece acesso a tecnologias de prototipagem rápida, como impressoras 3D e cortadoras a laser. Eles ganharam em 2002 no MIT e se tornaram populares em todo o mundo por oferecerem acesso a tecnologias de fabricação digital e promover o aprendizado colaborativo e a inovação.

-Máquina de Corte a Laser: Uma máquina de corte a laser é uma ferramenta de fabricação digital que utiliza um feixe de laser para cortar e gravar uma variedade de materiais. A máquina funciona direcionando o feixe de laser em um ponto específico do material, aquecendo-o o suficiente para cortar ou gravar a superfície.

As máquinas de corte a laser são utilizadas em uma variedade de aplicações, desde o corte de materiais para a produção de peças de maquinaria, a fabricação de produtos para o mercado de artesanato e decoração.

Algumas das principais vantagens do corte a laser incluem a alta precisão e qualidade do corte, a capacidade de cortar uma grande variedade de materiais, a rapidez com que o processo pode ser concluído.

Os materiais que podem ser cortados com uma máquina de corte a laser incluem madeira, plásticos, acrílicos, couro, tecidos, papel, metais finos e muitos outros. A máquina também pode ser usada para gravar imagens e texto em superfícies de materiais, como placas de identificação, peças de joalheria, placas de sinalização e muito mais.

Alguns dos exemplos de produtos que podem ser criados com uma máquina de corte a laser incluem peças de quebra-cabeça, cartões de visita, enfeites de Natal, joias, móveis e componentes de maquinaria.

-Impressora 3D: Uma impressora 3D é uma ferramenta de fabricação digital que produz objetos físicos a partir de modelos digitais. Essa máquina usa um processo chamado de "adição de camadas", onde as camadas de material são adicionadas umas sobre as outras até que o objeto esteja completo. A impressora 3D é capaz de criar praticamente qualquer forma de código, tornando possível a fabricação de peças e objetos com formas e geometrias complexas que seriam difíceis ou impossíveis de fabricar por meio de métodos tradicionais.

A principal vantagem da impressão 3D é a capacidade de criar objetos personalizados, únicos e de alta qualidade com rapidez e um custo relativamente baixo. Isso a torna uma tecnologia extremamente útil em uma variedade de aplicações, desde a prototipagem rápida até a fabricação de peças para aeronaves, equipamentos médicos e implantes.

Os materiais que podem ser usados em uma impressora 3D incluem plásticos, metais, cerâmicas, resinas, madeira, tecidos e até mesmo alimentos, como chocolate e massa de pão. Os materiais utilizados dependem do tipo de impressora 3D, mas os mais comuns são o PLA (ácido polilático), ABS (acrilonitrila-butadieno-estireno), PETG (tereftalato de polietileno glicol), Nylon e outros plásticos. Alguns modelos de impressoras 3D também são capazes de imprimir com materiais compostos, como fibras de vidro, metal e madeira.

A impressão 3D é uma tecnologia que vem sendo cada vez mais utilizada em diversos setores da indústria, desde a medicina até a fabricação de produtos de consumo, como brinquedos e joias. A capacidade de criar objetos complexos,

personalizados e em pequenos volumes é uma vantagem importante, tornando a impressão 3D uma ferramenta poderosa para a inovação e o desenvolvimento de novos produtos.

-Router CNC: Uma router CNC (Controle Numérico Computadorizado) é uma máquina de corte e gravação controlada por computador. Ela é capaz de cortar e gravar uma ampla variedade de materiais, incluindo madeira, plásticos, metais, espumas, entre outros.

Uma router CNC utiliza uma fresa giratória para cortar o material, e sua precisão é controlada por um software CAD/CAM, que permite a criação e edição de projetos e instruções precisas de corte para a máquina.

As fresadoras CNC são frequentemente utilizadas na fabricação de móveis de peças para a indústria de placas, placas de sinalização, painéis de parede, artesanato, moldes, peças de automóveis e muito mais. A máquina é capaz de criar formas complexas e detalhes precisos em uma variedade de materiais.

As principais vantagens de uma fresadora CNC incluem a precisão e a repetibilidade das operações de corte, bem como a velocidade e a eficiência do processo. Isso permite que as empresas produzam peças de alta qualidade em grande escala com custos reduzidos em comparação com os métodos de corte manual. Uma fresadora CNC também reduz o desperdício de material, pois a máquina pode otimizar a forma como as peças são cortadas para aproveitar ao máximo o material.

Os materiais que podem ser usados em uma fresadora CNC incluem madeira, MDF, acrílico, policarbonato, PVC, plásticos, metais, espumas, entre outros. A escolha do material depende do tipo de roteador CNC e da fresa apropriadamente para o corte desejado.

Em suma, a fresadora CNC é uma máquina de corte e gravação controlada por computador, capaz de cortar uma ampla variedade de materiais com precisão e eficiência. A principal vantagem é a capacidade de produzir peças em grande escala com alta precisão e com redução de custos e desperdício de materiais.

5.4 CONFIGURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO FABLAB DO PROGRAMA PROFISSÃO 4.0

As configurações dos equipamentos que serão apresentados abaixo foram usadas como parte do processo de licitação para adquirir os equipamentos necessários para o FabLab do Programa Profissão 4.0.

Ao mencionar as configurações dos equipamentos, indica que as especificações técnicas e recursos de cada equipamento foram levadas em consideração durante o processo de licitação, e que essas informações podem ser úteis para quem está interessado em adquirir equipamentos semelhantes ou comparar as características de diferentes modelos.

Tabela 1 - Termo de Referência

PREGÃO REGISTRO DE PREÇOS Nº 79/2019					
Item	Nome do Produto/Serviço	Quantidade	Unidade	Preço máximo	Preço máximo total
1	<p>Cortadora a laser: treinamento, transporte e instalação inclusos; Potência mínima do laser: 100w; Área de trabalho mínimo: 1300mm x 900mm; Vida útil do tubo mínima: 10.000 horas Velocidade da gravação ou melhor: 0-350mm/seg. Velocidade de corte ou melhor: 0-30mm/min precisão:<0,01mm Resolução:<0,01mm Refrigeração do tubo laser: refrigeração a água (chiller) inclusa; Exaustor de ar incluso; Bomba de ar inclusa; Filtro de ar para evitar a poluição ambiental incluso; Fonte de alimentação: 220v, 50 – 60 hz Apoiador gráfico: bmp, jpg, tiff, dxf Software suportado: coreldraw, cad; Sistema operacional windows xp, windows 7, windows 8 e windows 10, todos windows 32 ou 64 bits Interface: porta usb – cabo usb Garantia: 1 ano contra defeitos de fabricação; treinamento, transporte e instalação inclusos (todos os custos como alimentação, hospedagem etc.)</p>	1,00	Unid	42.000,00	42.000,00
2	<p>Impressora 3D: Tensão de alimentação (110-220v); Impressora tipo: montada e configurada; Gabinete fechado para melhor segurança e qualidade de impressão abs; Materiais de impressão: pla, abs, petg, wood, pva, entre outros; Temperatura de extrusão: mínimo 240°c diâmetro do fila mento: 1.75mm; Mesa aquecida: no mínimo 110 °c; Sistema de movimentação: precisão de posicionamento: eixo z – 0,001mm / xy – 0,012mm ou melhor; Diâmetro do nozzle: standard 0.4mm; Velocidade de impressão: 100 mm/s ou melhor; velocidade de travel: 180 mm/s ou melhor;</p>	2,00	Unid	4.800,00	9.600,00

	<p>Área de impressão: mínimo 200 x 150 x 140 mm; resolução (altura da camada): de 0.01 à 0.40 mm ou melhor</p> <p>Nivelamento da bandeja: sistema de auto nivelamento;</p> <p>Conexão: usb (pelo computador) / cartão sd; softwares compatíveis: slic3r, simplify3d, repetier, cura, etc.</p> <p>Sistemas operacionais: Windows, Mac, Linux.</p> <p>Garantia: 1 a no contra defeitos de fabricação; treinamento, transporte e instalação inclusos (todos os custos como alimentação, hospedagem etc.)</p>				
3	<p>Plotter de recorte: 24 polegadas sensor de corte de contorno: sensor óptico que permite detectar as marcas de registro em imagens pré- impressas;</p> <p>Largura útil: mínimo de 630 mm,</p> <p>Força de corte: mínimo de 750 gramas, painel de funções e display lcd. Expositor: incluso</p> <p>Corta material de: vinil adesivo, vinil adesivo refletivo, filmes rubi ou âmbar, Flock térmico, sandblast, entre outros.</p> <p>Apoiador gráfico: bmp, jpg, tiff, dxf, entre outros.</p> <p>Software de controle incluso compatível com sistema operacional: windows xp, windows 7, windows 8 e windows 10, todos windows 32 ou 64 bits</p> <p>Precisão de corte: +/- 0.01mm ou melhor repetir precisão: mínimo 0.082mm</p> <p>Velocidade mínima de movimento: 960mm/s velocidade mínima de corte: 600mm/s</p> <p>Interface do conector: flash usb / wifi (opção) / cabo usb</p> <p>Garantia: 1 a no contra defeitos de fabricação; treinamento, transporte e instalação inclusos (todos os custos como alimentação, hospedagem etc.)</p>	1,00	Unid	3.900,00	3.900,00
4	<p>Router CNC: tipo grbl área útil de trabalho mínima: 250x250x50mm;</p> <p>Fusos trapezoidal para movimentação dos eixos; motores de movimentação: torque mínimo 4.5kgf.cm nos 3 eixos;</p> <p>Controlador grbl ou similar;</p> <p>Gabinete fechado com parada de emergência (todos os motores) em função da abertura da porta;</p> <p>Botão de emergência (parada total);</p> <p>Mandril tipo er-11 para fresas ou brocas com base de até 3,175mm;</p> <p>Potência mínima do spindle 300w, tensão 12- 48v, velocidade mínima 3000- 12000 rpm</p> <p>Garantia: 1 ano contra defeitos de fabricação; treinamento, transporte e instalação inclusos (todos os custos como alimentação, hospedagem etc.)</p>	1,00	Unid	7.200,00	7.200,00
Total					62.700,00

Fonte:

<http://www.ingadigital.com.br/transparencia/index.php?sessao=35fc221d571c35&nc=12064&id=23093094>

5.5 INVESTIMENTO

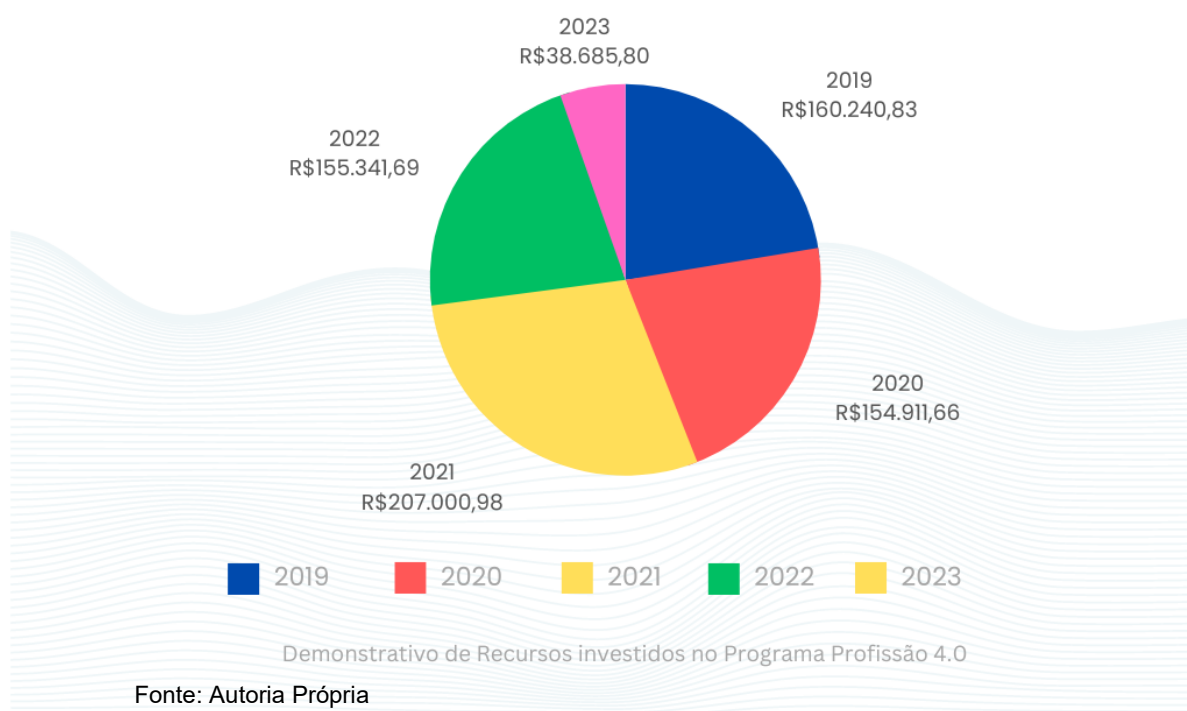
Dentro das várias ferramentas de gestão da qualidade total, destaca-se a técnica do fluxograma como uma abordagem fundamental na gestão de processos. Essa técnica envolve a representação visual de um processo por meio de símbolos gráficos em uma sequência lógica, o que permite uma descrição precisa das etapas e do fluxo envolvido no processo em questão (RODRIGUES, 2006).

Essa abordagem visual se mostra extremamente valiosa para gestores, coordenadores e profissionais que participam da condução do programa. Ela facilita a identificação de possíveis melhorias, a otimização de recursos e o aumento da eficiência na execução das atividades.

O Programa Profissão 4.0, que se concentra na capacitação em tecnologia, se destaca por seu impacto positivo na comunidade de Prado Ferreira. Ao longo de um período de quatro anos, a prefeitura, que é responsável pelo programa, investiu com recurso livre mais de R\$716.000,00 (setecentos e dezesseis mil reais) em tecnologia e inovação, tornando possível o acesso gratuito da população a cursos focados na área tecnológica e disponibilizando o uso das máquinas do FABLAB. Esse espaço está equipado com recursos que estimulam a criatividade e a inovação.

Gráfico 7 – Recursos Investidos

Recursos Investidos – 2019/2023



Estes aportes financeiros englobam uma diversidade de recursos e empreendimento, que compreendem desde equipamentos de última geração para o FabLab e computadores modernos, até componentes de robótica de alto desempenho, cursos especializados, eventos inspiradores e substanciais melhorias em nossa infraestrutura e equipe de colaboradores.

Ao longo do processo de implantação do Programa Profissão 4.0, houve uma série de desafios que exigiram abordagens criativas e eficazes para serem superados. Esses obstáculos não apenas testaram a capacidade de adaptação, mas também proporcionou valiosas oportunidades de aprendizado e crescimento.

Quadro 10 – Desafios

Desafio	Solução
Computadores ultrapassados para iniciar – 2019	<ul style="list-style-type: none"> - Com a equipe devidamente definida, a diretora do Programa Profissão 4.0, com base em sua experiência, tomou a iniciativa de utilizar os computadores do antigo telecentro, que anteriormente possuíam o Windows XP. Ela realizou manutenção nesses computadores, deixando-os em pleno funcionamento e configurando com Windows 7 na época e programas básicos, dando-lhes uma nova vida. - Com essa solução criativa, foi possível iniciar a oficina de programação no SCRATCH, proporcionando aos participantes uma oportunidade valiosa de aprender conceitos fundamentais de programação de forma interativa e divertida. Além disso, foram disponibilizadas aulas de informática básica, capacitando os frequentadores com habilidades essenciais para a era digital. - Essa abordagem exemplifica a expertise da diretora em otimizar recursos disponíveis e adaptar o programa às condições locais, assegurando um ambiente propício para o aprendizado e crescimento dos participantes.
Contratação de Estagiários	<ul style="list-style-type: none"> - A Prefeitura possui um convênio com o CIEE, o que permite o repasse de recursos para a organização, agilizando os trâmites legais de contratação. - Os candidatos interessados em participar passam por um processo de seleção por meio de um teste seletivo.
Definir o lugar de implantação que atenda os objetivos do programa.	<ul style="list-style-type: none"> - O Programa Profissão 4.0 opera dentro das instalações da Biblioteca Municipal, uma escolha estratégica, pois esse espaço estava subutilizado, e sua estrutura atendia às expectativas do programa. Essa decisão possibilitou aproveitar recursos disponíveis e oferecer um ambiente propício para a realização das atividades planejadas. - No entanto, em casos onde a alternativa da Biblioteca Municipal não esteja disponível, é viável adaptar-se a qualquer sala que comporte, no mínimo,

	<p>10 computadores para iniciar os cursos. A flexibilidade do programa permite que ele se adeque à realidade de cada município, buscando sempre oferecer oportunidades de aprendizado em tecnologia, independentemente das condições locais.</p> <p>- A prioridade é criar um espaço adequado para os participantes explorarem e desenvolverem suas habilidades tecnológicas, seja na Biblioteca Municipal ou em outra sala disponível. O importante é garantir que o espaço alcance e beneficie o público-alvo de forma efetiva, incentivando o aprendizado e a capacitação dos estudantes e membros da comunidade em tecnologias do século XXI.</p>
Aquisição dos equipamentos do FABLAB	<p>- A experiência de visitar outros FabLabs em funcionamento foi de suma importância para a seleção criteriosa dos equipamentos que seriam incorporados ao Programa Profissão 4.0.</p> <p>- A troca de conhecimentos acerca das diferentes configurações dos equipamentos desempenha um papel fundamental na etapa de montagem do pedido para o processo licitatório.</p>
Profissionais para ministrar os cursos	<p>- Existem várias empresas atuantes nesta área, sendo imprescindível estabelecer objetivos claros durante o processo de contratação para o programa.</p> <p>- Observamos que nos anos de 2019, 2020, 2021 e 2022, foram realizados investimentos em empresas externas para ministrar os cursos de robótica. No entanto, considerando a capacitação dos multiplicadores, poderíamos potencialmente reduzir os custos de forma significativa.</p>
Recursos	<p>- A mantenedora do Programa Profissão 4.0 é a prefeitura, e os recursos são provenientes da fonte 1000.</p> <p>- No entanto, a Lei de criação do programa prevê a possibilidade de estabelecer parcerias com empresas e instituições privadas ou públicas.</p>
Rotatividade de multiplicadores	<p>- Considerando que os multiplicadores são estagiários, o contrato com o CIEE é limitado a dois anos apenas, o que pode ser uma dificuldade, especialmente quando eles estão bem engajados no projeto e precisam se desligar.</p> <p>- Uma alternativa viável seria a contratação efetiva de pelo menos um multiplicador, proporcionando maior estabilidade e continuidade ao programa.</p>

A tabela abaixo fornece uma distribuição minuciosa dos aportes financeiros ao longo dos anos.

Investimentos no Programa Profissão 4.0 – 2019 a 2023

Tabela 2 – Investimentos Anuais

Descritivo	2019	2020	2021	2022	2023	Total Geral
Equipamentos do FABLAB (02 impressoras 3D; 01 Máquina de Corte a Laser; 01 Plotter de Recorte; 01 Router CNC)	-	R\$62.630,00	-	-	-	R\$62.630,00
Laboratório de Informática – 20 computadores	R\$63.998,00	-	-	-	-	R\$63.998,00
Cursos (Robótica, Programação, Cursos SENAI, Cursos SEBRAE)	R\$40.650,00	R\$17.300,00	R\$133.583,24	R\$95.416,76	-	R\$286.950,00
Eventos Realizados pelo Programa Profissão 4.0 (Semana da Ciência e Tecnologia) e participação em Eventos externos	R\$26.267,60	R\$3.033,70	-	R\$8.851,63	-	R\$38.152,93
Recursos Humanos (Diretora do Programa + 02 Estagiárias)	R\$26.980,23	R\$43.551,56	R\$45.602,59	R\$51.073,30	R\$32.505,50	R\$199.713,18
Aquisição de Equipamentos de informática, robótica entre outros.	R\$2.345,00	R\$28.396,40	R\$27.815,15	-	R\$6.180,30	R\$64.736,85
Total Geral	R\$160.240,83	R\$154.911,66	R\$207.000,98	R\$155.341,69	R\$38.685,80	R\$716.180,96

Fonte: Portal da Transparência

No ano de seu lançamento em 2019, o programa conseguiu atender mais de 24% da população em geral, incluindo todos os alunos da Escola Municipal Helena Kolody no município de Prado Ferreira, abrangendo o período de junho a dezembro.

No entanto, devido aos impactos da pandemia de Covid-19 e às restrições de atendimento presencial, o número de atendimentos foi afetado nos anos de 2020 e 2021, totalizando um pouco mais de 17% de atendimentos à população.

Com a retomada do atendimento normalizado em 2022, o Programa Profissão 4.0 recuperou seu ritmo, registrando mais de 16% de atendimentos à população ao longo do ano.

Até a data de 31 de março de 2023, o Programa Profissão 4.0 alcançou aproximadamente 42% da população, com uma projeção de atender mais de 70% até o final deste ano.

Tabela 3 – Investimentos x Percentual População Atendida

Ano	Valor Investido	População atendida %
2019	R\$160.240,83	24,5%
2020	R\$154.911,66	17,5%
2021	R\$207.000,98	
2022	R\$155.341,69	16,1%
2023	R\$38.685,80	42%

Fonte: Aatoria Própria

Com a implementação completa do Programa Profissão 4.0, empresas privadas realizaram investimentos significativos que desempenharam um papel crucial no aprimoramento dos cursos oferecidos pelo programa.

Tabela 4 - Investimentos de Empresas Privadas

Ano	Empresa	Objeto	Período	Valor Estimado
2019	Sicredi	Professor Informática	6 meses	R\$7.200,00
2021	WASH-PR	Bolsistas – (01 Coordenação + 01 Estagiário)	12 meses (Bolsa Coordenação – R\$1200,00 e Bolsa Estagiária – R\$ 500,00)	R\$20.400,00
2022	WASH-PR	Bolsistas – (01 Coordenação + 01 Estagiário)	06 meses coordenação e 12 meses estagiário	R\$13.200,00
2022	Ligga / Sercomtel	30 – Computadores usados + notebook	-	R\$40.000,00
2023	Micro:bit	10 – kits Micro:bit (novos)	-	R\$5.000,00
2023	WASH-PR	Bolsistas – (01 Coordenação + 02 Estagiário)	Bolsa Coordenação: R\$1350 Estagiária 1 (Graduação) – R\$500,00 Estagiária 2 (Ensino Médio) – R\$200,00 Coordenação: 07 meses Estagiária 1: 09 meses Estagiária 2: 06 meses	R\$15.150,00
Total de Investimentos				R\$100.950,00

Fonte: Aatoria Própria

5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao abordarmos a implantação de um Makerspace, é inevitável fazer referência aos estudos de Papert e aos princípios da aprendizagem "mão na massa". Esses princípios estão diretamente relacionados à capacidade de criação e criatividade, fundamentais na nova metodologia de ensino.

Ao longo desta pesquisa, buscamos apresentar meios operacionais e possibilidades de como implantar um Makerspace na rede de ensino ou em programas como o Programa Profissão 4.0. A análise dos dados revelou que o acesso à tecnologia está cada vez mais próximo das pessoas e que a capacitação por meio de cursos e oficinas oferecidas pelo Programa Profissão 4.0 é de suma importância para a aprendizagem dos alunos.

A implantação desse Programa no município de Prado Ferreira gerou uma mudança cultural significativa, com o desenvolvimento de uma Semana de Ciência e Tecnologia anual, projetos voltados ao uso de tecnologia e linguagem de programação, e maior participação dos alunos no envolvimento com o conteúdo aprendido.

É fundamental destacar o impacto notável alcançado pelo Programa Profissão 4.0 até a data de 31 de março de 2023. Neste momento, o programa já conseguiu atender aproximadamente 42% da população, com uma projeção otimista de atingir mais de 70% até o final deste ano. Essa marca demonstra claramente o alcance e a relevância do programa na comunidade de Prado Ferreira, destacando seu papel fundamental na capacitação tecnológica da população.

O objetivo geral desta pesquisa foi fornecer informações e procedimentos sobre como iniciar a implantação de um Makerspace em espaço não-formal e o impacto que isso pode ter na cultura e no ensino. Especificamente, acompanhamos e participamos de todo o processo de implantação do Programa Profissão 4.0, um estudo de caso prático em funcionamento analisado nesta pesquisa, que adota a abordagem STEM em seu método de ensino.

As formações para docentes e gestores de espaços makers são fundamentais e devem ser contínuas, para acompanhar a constante evolução das inovações tecnológicas.

Em resumo, a implantação de um Makerspace e a adoção de uma abordagem pedagógica que promova a aprendizagem ativa, criativa e prática têm o

potencial de transformar a cultura educacional e preparar os estudantes para os desafios do século XXI. O Programa Profissão 4.0 é um exemplo concreto desse impacto positivo na formação dos alunos, e esperamos que os resultados desta pesquisa inspirem outros educadores e gestores a implementarem iniciativas semelhantes em suas instituições de ensino.

REFERÊNCIAS

- AL-BUSAIDI, K.; AL-MAAMARI, R.; AL-ABRI, M. **The impact of education 4.0 on higher education: A systematic review.** *Journal of Information Technology Education: Research*, v. 17, p. 269-295, 2018.
- ALMEIDA, Janine de Oliveira; SOARES, Danilo Borges; OLIVEIRA, Wilton de Paula. **O ensino baseado em projetos como estratégia de ensino e aprendizagem.** *Journal of Information Systems and Technology Management*, v. 17, p. e2020178, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS. **NRB 6023: Informação e documentação: referências: elaboração.** Rio de Janeiro, 2008.
- ALVES, M. T. G.; LIMA, C. L. H. de. **Educação 4.0: preparando os alunos para o futuro.** *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 3, n. 7, p. 47-56, 2018.
- BARAB, S. A., PETTYJOHN, P., GRESALFI, M. S., VOLK, C., & SOLOMOU, M. (2019). **Game-based curriculum and transformational play: Designing to meaningfully positioning person and content.** *Journal of Educational Technology & Society*, 22(2), 30-43.
- BEVAN, B.; HILDEBRAND, J.; MARTINEZ, C.; BECKMAN, S. **Choosing Tools and Technologies for Makerspaces.** *Maker Ed*, 2017.
- BINSFELD, AJ; DORNELLES, PE **Espaços makers: uma análise exploratória sobre o papel da inovação social no Brasil.** *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas*, v. 8, n. 1, pág. 124-151, 2019.
- BUFFARDI, Katia. **Metodologias Ativas na Educação: Como Inovar na Prática Docente.** São Paulo: Penso, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- BLIKSTEIN, Paulo. **FabLabs: An Introduction.** In: L. Chao (Ed.), *Open Design Now*. Amsterdam: Bis Publishers, 2012. p. 8-15.
- BLIKSTEIN, Paulo. **The Maker Movement and FabLabs in Education and Beyond: Opportunities and Challenges for Learning and Creativity.** *Educational Technology Magazine*, v. 53, n. 4, p. 42-47, 2013.
- BUENO, VAO; RIBEIRO, ACA **Ecosistema de inovação e espaço maker: uma revisão da literatura.** In: *Anais do VII Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia*. São Paulo: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, 2021. p. 186-196.

CARVALHO, H. S. et al. **Indústria 4.0 e Espaços Makers: Uma Revisão Bibliográfica**. Revista da FATEC Taubaté, v. 5, n. 1, p. 58-73, 2019. Disponível em: <https://www.revistafatectaubate.com.br/index.php/rft/article/view/27/14>. Acesso em: 01 mar. 2023.

CRESWELL, J. W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 4th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2014.

DEARDORFF, D. L., CARLSON, E., HOLLIDAY, M., & WOODS, M. (2019). **Learning challenges as a tool for engagement in elementary science maker spaces**. Journal of Science Education and Technology, 28(2), 196-210.

FIDALGO, P. M.; FREIRE, A. M. **A utilização das tecnologias educacionais em ambientes makerspaces**. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 26, n. 3, p. 29-41, 2018.

Flipped Learning Network (2014). **The four pillars of F-L-I-P**. Disponível em: https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf. Acesso em: 26 fev. 2023.

Gartner, H. (2018). **Transformação Digital: Estratégias e Melhores Práticas**. Editora ABC.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GODOY, Arilda Schmidt. **A pesquisa qualitativa e sua utilização em administração de empresas**. Revista de administração de empresas, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 65-71, jul./ago. 1995.

GOMES, P. S. S. et al. **Metodologias ativas no contexto dos makerspaces: um estudo exploratório**. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, v. 18, n. 1, p. 1-20, 2019.

HALVERSON, E. R., & SHERIDAN, K. (2014). **The maker movement in education**. Harvard Educational Review, 84(4), 495-504.

HATCH, M. (2014). **The maker movement manifesto: Rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers**. McGraw Hill Professional.

HATTIE, John; YATES, Gregory C. **Visible Learning and the Science of How We Learn**. New York: Routledge, 2014.

HIRSCH, P. et al. **The Role of Makerspaces in Promoting Collaborative Learning and Innovation**. European Journal of Education Research, v. 6, n. 1, p. 1-9, 2017. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1144759.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2023.

HONEY, M.; KAHN, R.; MARX, R. (Eds.). (2014). **Making makers: kids, tools, and the future of innovation**. New York: Routledge.

HORN, M. B., & Staker, H. (2015). **Blended: Using disruptive innovation to improve schools**. John Wiley & Sons.

HWANG, Gwo-Jen; TSAI, Chia-Wen. **Research trends in mobile and ubiquitous learning: a review of publications in selected journals from 2001 to 2010**. British Journal of Educational Technology, v. 49, n. 2, p. 143-156, 2018.

INTEL. **The future of jobs: preparing students for the 21st century**. Disponível em: <https://www.intel.com/content/www/us/en/education/solutions/future-of-jobs.html>. Acesso em: 25 fev. 2023.

KAGERMANN, H. et al. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group. Frankfurt am Main: Acatech, 2013. Disponível em: [https://en-acatech-de.translate.goog/publication/recommendations-for-implementing-the-strategic-initiative-industrie-4-0-final-report-of-the-industrie-4-0-working-group/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=pt&x_tr_hl=pt-BR&x_tr_pto=sc](https://en-acatech.de.translate.goog/publication/recommendations-for-implementing-the-strategic-initiative-industrie-4-0-final-report-of-the-industrie-4-0-working-group/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=pt&x_tr_hl=pt-BR&x_tr_pto=sc) Acesso em: 01 mar. 2023.

LAGE, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). **Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment**. Journal of Economic Education, 31(1), 30-43. doi: 10.1080/00220480009596759

LEITE, FO e cols. **O papel dos espaços makers no desenvolvimento do empreendedorismo**. Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, v. 9, n. 2, pág. 156-181, 2020.

LIMA, J. A. **Espaços Maker na educação: um estudo de caso**. 2017. 67f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

LYTLE, R., BLANTON, L., & GRIFFIN, C. (2018). **Design thinking for makerspaces: Creating a product from concept to implementation**. Library Hi Tech, 36(3), 490-501.

LIU, Q., Peng, W., Zhang, F., Hu, R., Li, Y., & Yan, W. (2016). **The effectiveness of blended learning in health professions: Systematic review and meta-analysis**. Journal of Medical Internet Research, 18(1), e2. doi: 10.2196/jmir.4807

Martinez, S. L., & Stager, G. (2013). **Invent to learn: Making, tinkering, and engineering in the classroom**. Torrance, CA: Constructing Modern Knowledge Press.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CONSELHO PLENO. **Resolução Nº4, de 17 de Dezembro de 2018**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/file> Acesso em: 04/05/2022.

MORÁN, J. M. (2013). **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. Papirus Editora.

NOGUEIRA, M. I. A. **Educação a Distância e Tecnologias da Informação e Comunicação: uma relação possível?** In: OLIVEIRA, A. A. de (Org.). Educação a Distância: fundamentos e práticas. 2. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2001. p. 27-38.

Overmyer, S., Patterson, B., Vasquez, E., & Grineski, S. (2017). **The flipped classroom model for college algebra: Effects on student achievement.** International Journal of STEM Education, 4(1), 16. doi: 10.1186/s40594-017-0078-6.

PAPERT, S. *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas.* New York: Basic Books, 1986.

PAPERT, Seymour. **Situating constructionism.** In: Harel, I.; Papert, S. (Eds.). *Constructionism.* Norwood: Ablex, 1991. p. 1-11.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era do computador.** Nova York: Basic Books, 1993

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 2008.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança.** Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PLANETA EDUCAÇÃO. **Guia definitivo da educação 4.0 2018.** São Paulo: Planeta educação. Disponível em : <http://www.plannetaeducacao.com.br/portal/arquivo/editor/file/ebook-educacao4.0-planneta.pdf> Acesso em 03/05/2022

PRASAD, A., KULKARNI, P., & KULKARNI, P. (2020). **Impact of project-based learning on high school students' physics achievements and motivation.** Journal of Education and Learning, 9(1), 88-98.

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.

RAMOS, JA **Cultura maker e inovação: o papel dos espaços makers no ecossistema de inovação.** In: Anais do V Encontro Nacional de Inovação e Empreendedorismo. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2019. p. 241-246.

RESNICK, M. (2017). **Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play.** MIT Press.

RIBEIRO, Renata Aquino. **Educação Híbrida: uma metodologia inovadora.** São Paulo: Penso, 2019.

ROSS, L. **STEM Education: A Project-Based Approach.** New York: Routledge, 2017.

SCHLEICHER, A. **The evolution of education in a world of artificial intelligence.** OECD Education Working Papers, No. 173, OECD Publishing, Paris, 2018.

SILVA, D. O.; FARIA, L. E. F. (2021). **Educação 4.0: um panorama das tendências pedagógicas**. São Paulo: Editora Novas Edições Acadêmicas.

SILVA, M. C. F. da; MENEZES, L. C. de. **Espaços de aprendizagem: uma abordagem teórico-prática**. Rio de Janeiro: Vozes, 2005.

SILVEIRA, M. P. et al. **Espaços makers e a promoção da cultura do fazer: uma revisão da literatura**. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, v. 19, n. 1, p. 69-85, 2020.

SOUZA, D. A.; PILECKI, T. From **STEM to STEM**: using brain-compatible strategies to integrate the arts. Ed. Corwin, 2013

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2018). **Maker Movement and the Sustainable Development Goals: A Toolkit for Action**.

VALENTE, José Armando. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**. São Paulo: Saraiva, 2018.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1978.

YU, K. **Education 4.0 made simple: Ideas for teaching**. Springer, Singapore, 2019.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **Skills needed for the fourth industrial revolution**. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>. Acesso em: 25 fev. 2023.

ANEXO 1 – LEI 496 DE 22 DE ABRIL DE 2019



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRADO FERREIRA

LEI Nº 11.267 – 21/12/1995 CNPJ 01.613.136/0001-30

RUA SÃO PAULO, 191 – FONE (43) 3244-1143 – CEP 86618-000

PRADO FERREIRA – ESTADO DO PARANÁ

LEI Nº 496 DE 22 DE ABRIL DE 2019

Institui o Programa “Profissão 4.0”, para a capacitação e orientação profissional destinado as crianças, jovens e adultos do Município de Prado Ferreira, e dá outras providências.

O **PREFEITO DO MUNICÍPIO DE PRADO FERREIRA** - Estado do Paraná, faz saber que a Câmara Municipal, aprovou, e eu sanciono a seguinte Lei:

Art.1º Esta Lei institui o Programa “**Profissão 4.0**”, para formação, capacitação e orientação profissional destinado a crianças, jovens e adultos do Município de Prado Ferreira - PR, visando prepará-los para os novos desafios impostos pela revolução tecnológica em curso em nível mundial.

Art. 2º São diretrizes do Programa “**Profissão 4.0**”, descrito nessa Lei:

- I – formação orientada à ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática (“STEAM”);
- II – capacitação e orientação profissional;
- III - ações de fomento a geração de renda;
- IV – utilização da metodologia do emprego apoiado;
- V – oferta de bolsa de estímulo/auxílio;
- VI – promoção da divulgação e iniciação científica, da pedagogia orientada a projeto, bem como dos valores do método científico;
- VII – promoção da Semana da Ciência e Tecnologia;
- VIII – promoção da “Cultura Maker” com implantação de Laboratório de Fabricação Digital (“Fab Labs”) no âmbito Municipal; e
- IX – fomentar a Cultura da Inovação, bem como a abertura de Startups.

Art. 3º São objetivos específicos do programa “Profissão 4.0”, descritos nesta Lei:

- I - promover oficinas socioeducativas com ênfase em ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática (“STEAM”);
- II - promover oficinas de capacitação profissional;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRADO FERREIRA

LEI Nº 11.267 – 21/12/1995 CNPJ 01.613.136/0001-30

RUA SÃO PAULO, 191 – FONE (43) 3244-1143 – CEP 86618-000

PRADO FERREIRA – ESTADO DO PARANÁ

III - oferecer curso de idiomas com obrigatoriedade do inglês aos participantes do programa;

IV - promover visitas técnicas em estabelecimentos comerciais, empresárias, industriais e de ensino, bem como institutos de ciência e tecnologia (ICT), aos participantes do programa;

V - promover participação em feiras, congressos e outros tipos de eventos relacionados à ciência, tecnologia e inovação, aos participantes do programa;

VI - estabelecer parcerias com instituições públicas e privadas para o desenvolvimento de formação, capacitação e orientação profissional;

VII - estabelecer parcerias com instituições do Sistema "S" para o desenvolvimento de cursos de capacitação profissional, em especial o conjunto de organizações das entidades corporativas voltadas para o treinamento profissional e a assistência social, com relevo ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai); e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE);

VIII - capacitar, por meio dos instrumentos citados, os participantes do Programa Profissão 4.0, para o ingresso no mercado de trabalho;

IX - estabelecer parcerias entre o Poder Executivo Municipal e a comunidade a fim de proporcionar às pessoas atendidas a possibilidade de serem inseridas no mercado formal de trabalho; e

X - estimular a busca por autossustento digno por parte dos cidadãos.

Art. 4º Fica autorizado o Poder Executivo Municipal a buscar apoio financeiro, material e de recursos humanos junto às instituições públicas e privadas para viabilizar a implantação do Programa de que trata esta Lei.

§1º. O apoio de que trata o caput deste artigo terá caráter voluntário e gratuito do apoiador e não gerará qualquer tipo de contrapartida por parte do Município.

§2º. Ficam autorizadas a inserção e a divulgação dos nomes e logos das parcerias celebradas em uniformes, vestuário, EPI's, "banners", painéis e afins, sem prejuízo das eventuais propagandas inerentes à divulgação do Programa e dos trabalhos, eventos e ações a serem realizadas.

Art. 5º O apoio financeiro de que trata o art. 5º desta Lei poderá ser utilizado tanto para despesas de custeio, de capital, quanto de investimento.

Parágrafo único - a forma de aporte será regulada por instrumento próprio.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRADO FERREIRA

LEI Nº 11.267 – 21/12/1995 CNPJ 01.613.136/0001-30

RUA SÃO PAULO, 191 – FONE (43) 3244-1143 – CEP 86618-000

PRADO FERREIRA – ESTADO DO PARANÁ

Art. 6º Fica autorizado o Poder Executivo Municipal a conceder bolsa estímulo/auxílio para participantes do Programa, incluindo educandos, educadores, convidados, palestrantes ou qualquer outro profissional capaz de contribuir para os objetivos do programa, na forma do regulamento.

§1º O repasse da bolsa de estímulo/auxílio para o participante do Programa não configura, em hipótese alguma, retribuição ou contraprestação por serviços prestados.

§2º O Poder Executivo Municipal poderá utilizar programas ou políticas de bolsas de órgãos de fomento consagrados como referência para valores, critérios, requisitos e condições.

Art. 7º A concessão da bolsa auxílio e demais obrigações contidas no Termo de Adesão ao Programa, não geram para o participante vínculo empregatício de qualquer natureza com o Município.

Art. 8º Fica autorizado o Poder Executivo Municipal a realizar despesas para o custeio de visitas técnicas em estabelecimentos comerciais, empresarias, industriais, e de ensino, institutos de ciência e tecnologia (ICT), bem como, para a participação em feiras, congressos e outros tipos de eventos relacionados à ciência, tecnologia e inovação, para os participantes do Programa, na forma do regulamento.

Parágrafo único - Entre as despesas estará contemplado o custeio do transporte e alimentação dos participantes, tutores, monitores e terceiros convidados/convocados a supervisionar as visitas.

Art. 9º Fica autorizado o Poder Executivo Municipal realizar despesas para o custeio dos profissionais e professores responsáveis pela condução das oficinas, cursos e formações, na forma do regulamento.

§1º. Entre as despesas estará contemplado o custeio do transporte, hospedagem e alimentação dos formadores, sem prejuízo do eventual honorário profissional inerente.

§2º. Sempre que possível, a hipótese prevista no caput poderá ser utilizada como mecanismo de negociação e redução dos valores do honorário profissional, quando houver.

Art. 10. Fica criada a "Semana Municipal de Ciência e Tecnologia, a ser comemorada, anualmente, na última semana do mês de setembro.

§1º. A Semana Municipal de Ciência e Tecnologia (SMCT) tem como motivação principal a propagação do conhecimento científico, tecnológico e de estímulo à inovação para o público em geral.

§2º. São objetivos da Semana Municipal de Ciência e Tecnologia:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRADO FERREIRA

LEI Nº 11.267 – 21/12/1995 CNPJ 01.613.136/0001-30

RUA SÃO PAULO, 191 – FONE (43) 3244-1143 – CEP 86618-000

PRADO FERREIRA – ESTADO DO PARANÁ

I - Promover atividades de divulgação da produção científica, tecnológica e de inovação, incluindo feiras, eventos, apresentações, palestras, oficinas e afins;

II - Realizar atividades educativas e de orientação profissional nas áreas de interesse do Programa Profissão 4.0;

III - Incluir o tema Ciência, Tecnologia e Inovação na agenda de todas as áreas do município;

IV - Popularizar as atividades de ciência, tecnologia e inovação, valorizando a criatividade, a erudição e a cultura científica;

V - Mostrar a importância da ciência, tecnologia e inovação para a vida de cada um e para o desenvolvimento do município; e

VI - Estimular o diálogo científico, promovendo discussões e debates sobre a relevância e o impacto das pesquisas científicas e tecnológicas, bem como suas aplicações.

§3º. A Semana Municipal de Ciência e Tecnologia de Prado Ferreira (SMCT-PF), será regulamentada mediante Decreto do Chefe do Poder Executivo Municipal.

Art. 11. As despesas decorrentes da execução do presente Programa serão objeto de regulamentação específica.

Art. 12. Fica autorizado o Poder Executivo Municipal promover a abertura de crédito suplementar para fazer frente as despesas inerentes, respeitadas as disposições regimentais específicas.

Art. 13. Serão regulamentadas por Decreto as demais disposições contidas nesta Lei necessárias para a efetiva implantação do Programa "Profissão 4.0".

Art. 14. Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

Paço Municipal "Deputado Homero Oguido", aos 22 dias do mês de abril de 2019.

ANEXO 2 – PLANEJAMENTO 2023 – PROGRAMA PROFISSÃO 4.0

PLANEJAMENTO 2023 - PROGRAMA PROFISSÃO 4.0

Projeto		Mês: FEVEREIRO																
Carga Horária	32h	Datas:	06/fev	07/fev	08/fev	09/fev	13/fev	14/fev	15/fev	16/fev								
Faixa etária	6 a 9 anos	Prés, 1º, 2º e 3º	Material utilizado:															
Nº de Turmas	4																	
Nº Máximo de aluno por turma	30	Farinha de Trigo; - Sal; Vinagre; Leds coloridos; Bateria de 9V																
Conteúdo:	- Construção do circuito elétrico utilizando leds, bateria 9v e massinhas de modelar produzidas pelos aluno - Através dessa Oficina os alunos irão adquirir o conhecimento referente ao funcionamento de um circuito elétrico; - Desenvolverão a criatividade aplicando de forma concreta os estudos teóricos. Serão abordados de forma lúdica os conhecimentos de física, química, noções de eletricidade e habilidades manuais.																	
Observação:	A carga horária será dividida em 4h por turma. As oficinas será ministrada 2h por semana para cada turma. Serão atendidas 4 turmas por dia. (Segunda, Terça, Quarta, Quinta)																	
Projeto		Mês: MARÇO																
Carga Horária	32h	Datas:	06/mar	07/mar	08/mar	09/mar	13/mar	14/mar	15/mar	16/mar								
Faixa etária	6 a 9 anos	Prés, 1º, 2º e 3º	Material utilizado:															
Nº de Turmas	4																	
Nº Máximo de aluno por turma	30	Massinha de modelar; celular com aplicativo StopMotion;																
Conteúdo:	- Apresentação conceitual sobre o StopMotion; Confeção de personagens com massinha de modelar; Desenvolverão a criatividade com cenários e histórias a serem editadas; Aprenderão a editar vídeos com o software StopMotion. Serão abordados de forma lúdica os conhecimentos de arte; matemática.																	
Observação:	A carga horária será dividida em 8h por turma. As oficinas será ministrada 2h por semana para cada turma. Serão atendidas 4 turmas por dia. (segunda, terça, quarta, quinta)																	
Projeto		Mês: MARÇO																
Carga Horária	28h	Datas:	20/mar	21/mar	22/mar	23/mar	28/mar	29/mar	30/mar									
Faixa etária	6 a 9 anos	Prés, 1º, 2º e 3º	Material utilizado:															
Nº de Turmas	4																	
Nº Máximo de aluno por turma	30	Computador;																
Conteúdo:	- Apresentação do funcionamento da plataforma Tinkercad que é utilizado para programação em robótica. Os alunos aprenderão de forma lúdica e intuitiva os nomes dos componentes eletrônicos e a simular pequenos projetos como por exemplo ligar uma led na placa de ensaio.																	
Observação:	A carga horária será dividida em 7h por turma. As oficinas será ministrada 2h por semana para cada turma. Serão atendidas 4 turmas por dia. (segunda, terça, quarta, quinta)																	
Oficina		Mês: MAIO																
Carga Horária	48h	Datas:	02/mai	03/mai	04/mai	08/mai	09/mai	10/mai	11/mai	15/mai	16/mai	17/mai	18/mai	22/mai	23/mai	24/mai	25/mai	29/mai
Faixa etária	10	3º, 4º e 5º ano	Material utilizado:															
Nº de Turmas	4																	
Nº Máximo de aluno por turma	30	Computador.																
Conteúdo:	- Desenvolverão jogos utilizando a plataforma Scratch; Aprenderão lógica de programação de forma lúdica; Os alunos do 3º e 4º ano terão a fase inicial das aulas de Scratch; Os alunos do 5º terão a fase avançada do Scratch por já terem acesso a plataforma e passado pelo curso no 4.0.																	
Observação:	A carga horária será dividida em 8h por turma. As oficinas será ministrada 2h por semana para cada turma. Serão atendidas 4 turmas por dia. (segunda, terça, quarta, quinta)																	
Oficina		Mês: JUNHO / JULHO																
Carga Horária	52h	Datas:	05/jun	07/jun	12/jun	14/jun	19/jun	21/jun	26/jun	28/jun	03/jul	05/jul	24/jul	26/jul	31/jul			
Faixa etária	10 a 11 anos	4º e 5º ano	Material utilizado:															
Nº de Turmas	4																	
Nº Máximo de aluno por turma	30	Placa de ensaio; leds coloridos; resistores; cabo macho x macho; Bateria de 9V; computador																
Conteúdo:	- Apresentação do Tinkercad; - Construção do circuito elétrico utilizando leds, bateria 9v e Placa de Ensaio; - Através dessa Oficina os alunos irão aprender a ligar o led na placa de ensaio compreendendo os conceitos de Cátodo e Anodo que são noções básicas da eletricidade; - Conhecerão a plataforma Tinkercad que simula projetos de circuitos com arduino, Aquisição de conhecimento referente ao funcionamento de um circuito elétrico; - Desenvolverão a criatividade aplicando de forma concreta os estudos teóricos. Serão abordados de forma lúdica os conhecimentos de física, química, noções de eletricidade e habilidades manuais.																	
Observação:	A carga horária será dividida em 13h por turma. As oficinas será ministrada 2h por semana para cada turma. Serão atendidas 4 turmas por dia. (Segunda e Quarta)																	
Oficina		Mês: AGOSTO																
Carga Horária	36h	Datas:	02/ago	07/ago	09/ago	14/ago	16/ago	21/ago	23/ago	28/ago	30/ago							
Faixa etária	10 a 11 anos	4º e 5º ano	Material utilizado:															
Nº de Turmas	4																	
Nº Máximo de aluno por turma	30	Placa de ensaio; leds coloridos; resistores; cabo macho x macho; Bateria de 9V; computador;																
Conteúdo:	- Realização do Projeto Sinal de Trânsito, trabalhando em equipe e desenvolvendo o conhecimento adquirido.																	
Observação:	A carga horária será dividida em 9h por turma. As oficinas será ministrada 2h por semana para cada turma. Serão atendidas 4 turmas por dia. (Segunda e Quarta)																	

Oficina	ROBÓTICA II	Mês: SETEMBRO												
Carga Horária	32h	Datas:	04/set	06/set	11/set	13/set	18/set	20/set	25/set	27/set				
Faixa etária	10 e 11 anos	4º e 5º ano	Material utilizado:											
Nº de Turmas	4													
Nº Máximo de aluno por turma	25	Placa de ensaio; Sensor Ultrassônico, Buzzer; leds coloridos; resistores; cabo macho x macho; Arduino Uno; computador;												
Conteúdo:	- Desenvolvimento do Sistema de Estacionamento utilizando o conhecimento de circuito elétrico adquirido no Projeto de Sinal de trânsito; Neste projeto os alunos terão acesso ao componente denominado sensor ultrassônico; - Através desse Projeto os alunos aprenderão a linguagem de programação C++ utilizado no arduino de uma forma lúdica e em blocos parecida com a do Scratch; Aprenderão a verificar a diferença dos resistores; Simular o projeto na plataforma Tinkercad e a passar o projeto para a placa de arduino. Conhecerão a plataforma do IDE-Arduino onde os códigos serão compilados para execução. - Desenvolverão a criatividade aplicando de forma concreta os estudos teóricos. Serão abordados de forma lúdica os conhecimentos de física, noções de eletricidade, matemática.													
Observação:	A carga horária será dividida em 8h por turma. As oficinas serão ministradas 2h por semana para cada turma. Serão atendidas 4 turmas por dia. (Segunda e Quarta)													
Oficina	ROBÓTICA II	Mês: OUTUBRO												
Carga Horária	36h	Datas:	02/out	04/out	09/out	11/out	16/out	18/out	23/out	25/out	30/out			
Faixa etária	10 a 11 anos	4º e 5º ano	Material utilizado:											
Nº de Turmas	4													
Nº Máximo de aluno por turma	25	Placa de ensaio; Sensor Ultrassônico, Buzzer; leds coloridos; resistores; cabo macho x macho; Arduino Uno; computador;												
Conteúdo:	- Realização do Projeto Sensor de Estacionamento; desenvolvimento do trabalho em equipe implementando o conhecimento adquirido.													
Observação:	A carga horária será dividida em 9h por turma. As oficinas serão ministradas 2h por semana para cada turma. Serão atendidas 4 turmas por dia. (Segunda e Quarta)													
Oficina	ROBÓTICA III	Mês: NOVEMBRO / DEZEMBRO												
Carga Horária	48h	Datas:	01/nov	06/nov	08/nov	13/nov	20/nov	22/nov	27/nov	29/nov	04/dez	06/dez	11/dez	13/dez
Faixa etária	10 e 11 anos	4º e 5º ano	Material utilizado:											
Nº de Turmas	4													
Nº Máximo de aluno por turma	25	Placa de ensaio; leds Alto brilho; resistores; cabo macho x macho; Bateria de 9V; base acrílica, rodas; motores servo; sensor ultrassônico; sensor leitor de linha;												
Conteúdo:	- Apresentação do robô leitor de linha; Neste projeto os alunos terão acesso ao componente denominado sensor leitor de linha e motores servo; - Através desse Projeto os alunos aprenderão montar o robô conhecendo todos os componentes. - Desenvolverão a criatividade aplicando de forma concreta os estudos teóricos. Serão abordados de forma lúdica os conhecimentos de física, noções de eletricidade, matemática.													
Observação:	A carga horária será dividida em 12h por turma. As oficinas serão ministradas 2h por semana para cada turma. Serão atendidas 4 turmas por dia. (Segunda e Quarta)													
Observação:		A partir do mês de Junho a Dezembro: Terças e Quintas serão ministrados o curso de linguagem em Programação SCRATCH para as turmas do 3º ano												