



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL
CAMPUS PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA**

JONATAN MARGUTI PEREIRA

**ESPAÇOS MAKER E A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA DO INSTITUTO FEDERAL
CATARINENSE.**

Porto Alegre, RS

2026

JONATAN MARGUTI PEREIRA

**ESPAÇOS MAKER E A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA DO INSTITUTO FEDERAL
CATARINENSE.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Campus Porto Alegre do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof^a Dra. Aline Grunewald Nichele

Porto Alegre, RS

2026

Pereira, Jonatan Marguti.

ESPAÇOS MAKER E A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA DO INSTITUTO FEDERAL
CATARINENSE / Jonatan Marguti Pereira. – 2026.

184 f.

Orientadora: Aline Grunewald Nichele

Dissertação (Mestrado) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, Mestrado Profissional em Educação
Profissional e Tecnológica - PROFEPT, Porto Alegre, BR-RS, 2026.

1. Educação Profissional e Tecnológica. 2. Ensino Médio Integrado. I. Nichele, Aline
Grunewald. II. Título

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do SIBIFRS
com dados fornecidos pelo autor.

JONATAN MARGUTI PEREIRA

**ESPAÇOS MAKER E A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA DO INSTITUTO FEDERAL
CATARINENSE.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 10 de abril de 2026.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Aline Grunewald Nichele
Instituto Federal do Rio Grande do Sul
Orientador

Prof. Dr. Carlos Tadeu Queiroz de Moraes
UNINI

Profa. Dra. Andréia Modrzejewski Zucolotto
Instituto Federal do Rio Grande do Sul

JONATAN MARGUTI PEREIRA

**PLATAFORMA DE SOCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO NOS ESPAÇOS
MAKER DO IFC**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre/Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Validado em 10 de abril de 2026.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Aline Grunewald Nichele
Instituto Federal do Rio Grande do Sul
Orientadora

Prof. Dr. Carlos Tadeu Queiroz de Moraes
UNINI

Profa. Dra. Andréia Modrzejewski Zucolotto
Instituto Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) busca uma formação humana integral e emancipadora, fundamentada no materialismo histórico-dialético, em que teoria e prática são indissociáveis. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) desempenham um papel crucial neste contexto, oferecendo ferramentas para ampliar o acesso e a disseminação do conhecimento, embora seu potencial ainda careça de plena exploração em ambientes educacionais. Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar os Espaços *Maker* do Instituto Federal Catarinense (IFC) como ambientes de produção de conhecimento científico e seu potencial para a formação integral dos estudantes do Ensino Médio Integrado. De natureza aplicada e abordagem qualitativa, os procedimentos metodológicos incluíram pesquisa bibliográfica, documental e de campo, com aplicação de questionários a estudantes e entrevistas com coordenadores dos espaços *maker*. Os resultados do diagnóstico revelaram que, embora os espaços *maker* do IFC sejam percebidos como ambientes potentes para o desenvolvimento da autonomia, criatividade e conexão entre teoria e prática, existem lacunas significativas na sistematização do conhecimento: uma parcela expressiva dos discentes não registra as experiências e a maioria não socializa os projetos para além do espaço físico, evidenciando a carência de ferramentas institucionais de compartilhamento. Como intervenção, foi desenvolvido o produto educacional "MakerIFC", uma plataforma *web* colaborativa destinada à socialização e edição coletiva de projetos, atuando diretamente na resolução do problema diagnosticado pela pesquisa, referente à escassez de registros e à falta de disseminação do conhecimento produzido nesses espaços. A avaliação do produto junto aos coordenadores indicou que a ferramenta é pertinente para integrar a rede de laboratórios e democratizar o acesso aos saberes, sendo avaliada como relevante para fortalecer a colaboração, embora seu sucesso dependa de mediação pedagógica contínua para garantir o engajamento. Conclui-se que a Cultura *Maker* na EPT contribui efetivamente para a formação omnilateral, mas requer estratégias, como a plataforma proposta, para transcender o fazer técnico e assegurar a apropriação social e científica do conhecimento produzido.

Palavras-Chave: tecnologia da informação e comunicação, cultura *maker*, educação profissional e tecnológica.

ABSTRACT

Professional and Technological Education (PTE) seeks an integral and emancipatory human formation, grounded in historical-dialectical materialism, where theory and practice are inseparable. Information and Communication Technologies (ICT) play a crucial role in this context, offering tools to expand access to and dissemination of knowledge, although their potential still lacks full exploration in educational environments. This research aimed to analyze the Maker Spaces of the Federal Institute of Santa Catarina (IFSC) as environments for the production of scientific knowledge and their potential for the integral formation of Integrated High School students. Of an applied nature and qualitative approach, the methodological procedures included bibliographic, documentary, and field research, with the application of questionnaires to students and interviews with the coordinators of the maker spaces. The diagnostic results revealed that, although IFSC's maker spaces are perceived as powerful environments for developing autonomy, creativity, and the connection between theory and practice, there are significant gaps in knowledge systematization: a substantial portion of the students do not record their experiences, and the majority do not socialize their projects beyond the physical space, evidencing the lack of institutional sharing tools. As an intervention, the educational product "MakerIFSC" was developed—a collaborative web platform designed for the socialization and collective editing of projects, acting directly to solve the problem diagnosed by the research concerning the scarcity of records and the lack of dissemination of the knowledge produced in these spaces. The product's evaluation by the coordinators indicated that the tool is pertinent for integrating the laboratory network and democratizing access to knowledge, being considered relevant for strengthening collaboration, although its success depends on continuous pedagogical mediation to ensure engagement. It is concluded that Maker Culture in PTE contributes effectively to omnilateral formation, but requires strategies, such as the proposed platform, to transcend purely technical execution and ensure the social and scientific appropriation of the produced knowledge.

Keywords: Information and Communication Technology, Maker Culture, Professional and Technological Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Campi do IFC em Santa Catarina	28
Figura 2 - Região da AMESC	29
Figura 3 - Campus Sombrio do IFC	30
Figura 4 - Primeira revista Make Magazine	38
Figura 5 - Pirâmide de aprendizagem	40
Figura 6 - Espaços <i>maker</i> cadastrados no Fab Foundation	47
Figura 7 - Quantitativos associados às categorias de análise	61
Figura 8 - Protótipos de geradores hidrelétricos e eólicos	67
Figura 9 - Quebra cabeça e réplicas de partes do corpo humano	68
Figura 10 - Exemplo de avaliação no Roboscore	70
Figura 11 - Jogo de Trilhas ODS	73
Figura 12 - Inserção da Cultura Maker por Nível de Ensino	76
Figura 13 - Temáticas abrangidas nos espaços maker	77
Figura 14 - Disciplinas envolvidas e quantidades aplicadas	78
Figura 15 - Formação dos coordenadores por áreas	80
Figura 16 - Recursos disponíveis nos espaços maker do IFC	82
Figura 17 - Satisfação com a infraestrutura do espaço maker para as atividades	83
Figura 18 - Metodologias Ativas utilizadas nos espaços maker	84
Figura 19 - Frequência na utilização dos espaços <i>maker</i>	93
Figura 20 - Acesso aos espaços <i>maker</i>	94
Figura 21 - Ambiente dos espaços <i>maker</i>	96
Figura 22 - Entendimento teórico nos espaços <i>maker</i>	97
Figura 23 - Orientações nos espaços <i>maker</i>	100
Figura 24 - Comunicação nos espaços <i>maker</i>	101
Figura 25 - Criatividade nos espaços <i>maker</i>	102
Figura 26 - Registro das atividades dos espaços <i>maker</i>	105
Figura 27 - Registro dos projetos dos espaços <i>maker</i>	106
Figura 28 - Acompanhamento dos projetos dos estudantes	107
Figura 29 - Acompanhamento dos projetos dos espaços <i>maker</i>	107
Figura 30 - Contribuição do espaço <i>maker</i> para formação profissional	110
Figura 31 - Página inicial da plataforma web “MakerIFC”	115
Figura 32 - Página de projetos em desenvolvimentos Campus Sombrio	116

Figura 33 - Campo para comentários nas postagens	117
Figura 34 - Página de “Tutoriais”	118
Figura 35 - Página de “Publicações”	119
Figura 36 - Página de “Fóruns”	120

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quantidade de IFMaker por região	47
Quadro 2 - Unidades da RFEPCT por região	48
Quadro 3 - Objetivos e procedimentos	56
Quadro 4 - Categorização dos artigos	63
Quadro 5 - Cuidados e contrapontos da utilização da CM (Dissertações)	78
Quadro 6 - Cuidados e contrapontos da utilização da CM (Artigos)	79
Quadro 7 - Áreas diversas de formação que utilizam o espaço <i>maker</i>	81
Quadro 8 - Pouca participação de outras disciplinas no espaço <i>maker</i>	81
Quadro 9 - Os estudantes dos espaços <i>makers</i> trabalham melhor individualmente ou em grupos?	84
Quadro 10 - Associações interessantes entre os estudantes iniciante e os mais experientes	85
Quadro 11 - Impactos dos espaços <i>maker</i> no contexto da EPT	86
Quadro 12 - Contrapontos apontados na contextualização com a EPT	86
Quadro 13 - Principais desafios na gestão dos espaços <i>maker</i>	87
Quadro 14 - Apontamentos sobre ferramenta online colaborativa para os espaços <i>maker</i>	88
Quadro 15 - Impacto da CM para a formação dos estudantes	89
Quadro 16 - Idade dos estudantes dos espaços <i>maker</i>	92
Quadro 17 - Influência do espaço <i>maker</i> na aprendizagem	94
Quadro 18 - Teoria e prática nos espaços <i>maker</i> e aspectos sociais	98
Quadro 19 - Percepção sobre a Produção de Conhecimento Científico	103
Quadro 20 - Aplicação Prática do Método Científico	104
Quadro 21 - Principais Desafios e Dificuldades Enfrentados	109
Quadro 22 - PE e suas características	112
Quadro 23 - Etapas para Elaboração, Aplicação e Avaliação do Produto Educacional	113
Quadro 24 - Percepção sobre Objetivos, Conexão Teoria-Prática e Reflexão Crítica	123
Quadro 25 - Análise da Funcionalidade de Edição Colaborativa	124
Quadro 26 - Adequação ao Público e Impacto na Socialização	125
Quadro 27 - Síntese de Pontos Fortes, Desafios e Sugestões	126

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP - Aprendizagem Baseada em Projetos

AMESC - Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense

AVA - Ambientes Virtuais de Aprendizagem

BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEP - Comitê de Ética e Pesquisa

CNC - Comando Numérico Computadorizado

CM - Cultura *Maker*

DIY - “faça você mesmo”, do Inglês “do it yourself”.

EaD - Educação a Distância

EDS - Educação em Desenvolvimento Sustentável

EMI - Ensino Médio Integrado

EPT - Educação Profissional e Tecnológica

FIC - Formação Inicial e Continuada

IF - Institutos Federais

IFBA - Instituto Federal da Bahia

IFC - Instituto Federal Catarinense

IFES - Instituto Federal do Espírito Santo

IFRS - Instituto Federal do Rio Grande do Sul

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC - Ministério da Educação

MOOC - Curso Online Aberto e Massivo

PCDs - Pessoas com Deficiência

PE - Produto Educacional

PROEJA - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos

PROFEPT - Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica

RFEPCT - Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica

SETEC - Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

SC - Santa Catarina

STEAM - Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, do Inglês “Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics”.

TA - Tecnologias Assistivas

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 TRABALHO NA ONTOLOGIA DO SER	18
2.1.1 Trabalho como princípio educativo	20
2.1.2 Trabalho, educação, ciência e tecnologia	22
2.2 REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (RFEPCT) COMO BASE DA FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL	24
2.2.1 História do Instituto Federal Catarinense (IFC)	27
2.2.2 Criação do IFC Campus Sombrio	29
2.3 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM	31
2.3.1 Socialização do conhecimento pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação Profissional e tecnológica (EPT)	34
2.4 CULTURA MAKER, HISTÓRIA E POSSIBILIDADES EDUCACIONAIS	35
2.4.1 Origem do movimento maker e seus princípios	36
2.4.2 Cultura maker no processo de ensino-aprendizagem	39
2.5 O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E SUA DIVULGAÇÃO NOS ESPAÇOS MAKER	43
2.5.1 Comunicação Científica e Divulgação Científica: Distinções Necessárias	43
2.5.2 A Ciência como Produção Cultural e o Compartilhamento no Contexto Maker	44
2.5.3 O Processo de Aprendizagem como Narrativa Científica	45
2.5.4 Superando a Dicotomia entre “Fazer” e “Saber”	45
2.6 CULTURA MAKER NA RFEPCT	46
2.6.1 Cultura Maker no IFC	48
2.6.2 Potencialidades Educacionais da cultura maker	49
3 METODOLOGIA	52
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	52
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E INSTRUMENTOS DE PESQUISA	52
3.3 PÚBLICO ALVO	58
4 RESULTADOS	60
4.1 A CULTURA MAKER NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	60
4.2 PRÁTICAS DA CULTURA MAKER NA EDUCAÇÃO BÁSICA E TÉCNICA INTEGRADA: INSERÇÃO, CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	65
4.2.1 Inserção Curricular, Interdisciplinaridade e Estratégias de Ensino	66
4.2.2 Inovação Tecnológica e Contribuições para a Formação Profissional	69
4.2.3 Desafios Sociais: Inclusão, Sustentabilidade e Produção de Recursos	71
4.2.4 Principais características das práticas educacionais maker	74
4.3 GESTÃO, INFRAESTRUTURA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NOS ESPAÇOS MAKER DO IFC	79
4.4 VIVÊNCIAS, PRÁXIS E SOCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO: A PERSPECTIVA DOS DISCENTES	91
4.4.1 Perfil e Contexto de Uso do Espaço Maker	92
4.4.2 Práxis nos espaços maker, aspectos sociais e conhecimento científico	96

4.4.3 Disseminação, Socialização do Conhecimento Produzido	105
4.4.4 Desafios, Superações e Satisfação	108
5 PRODUTO EDUCACIONAL	111
5.1 AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	121
5.1.1 Avaliação dos Objetivos do Produto Educacional	123
5.1.2 Avaliação das Funcionalidades Principais	124
5.1.3 Metodologia de Implementação e Aspectos Técnicos	125
5.1.4 Público-Alvo e Impacto na Comunidade Maker	125
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	128
REFERÊNCIAS	131
APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL	141
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA ESTUDANTES USUÁRIOS DO ESPAÇO MAKER	159
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA COORDENADORES DOS ESPAÇOS MAKER	164
APÊNDICE D – ENTREVISTA COM OS COORDENADORES DOS ESPAÇOS MAKER	167
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL PARA OS COORDENADORES	171
ANEXO 1 - TCLE docentes	174
ANEXO 2 - TCLE discentes	176
ANEXO 3 - TCLE pais ou responsáveis	178
ANEXO 4 - TALE discente	180
ANEXO 5 - Folha de Aprovação CEP	182
ANEXO 6 - Folha de rosto para pesquisa	183
ANEXO 7 - Termo de Autorização institucional	184

1 INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea vivencia um cenário de inovações tecnológicas aceleradas que transformam as dinâmicas de produção do trabalho e socialização do conhecimento. Nesse contexto, a educação assume um papel crucial ao incorporar novas tecnologias e abordagens pedagógicas em suas políticas, visando promover o desenvolvimento humano integral. Kenski (2008) estabelece a relação indissociável entre educação e tecnologias, destacando que para que qualquer processo, produto, serviço ou comportamento tecnológico seja aprendido por todos, ele precisa ser ensinado.

Diante dessa demanda por novas abordagens pedagógicas, a Cultura Maker (CM) emerge como uma forte aliada. Inserida nesse cenário, esta dissertação volta-se à análise dos ambientes de inovação do Instituto Federal Catarinense (IFC), especificamente os seus espaços *maker*, compreendidos aqui como locais estratégicos para a materialização deste conhecimento. O estudo surge da observação do mestrando em sua atuação profissional como servidor do Campus Sombrio do IFC e participante do Clube *Maker*. A partir dessas vivências, pôde-se perceber a escassez de socialização dos projetos executados pelos estudantes nestes ambientes.

Para compreender o potencial desses espaços na formação integral, é necessário primeiramente revisitar os fundamentos que norteiam a instituição. O IFC integra a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (RFEPCT), que busca proporcionar uma educação integral, tendo o trabalho como princípio educativo e a práxis como mediadora do ensino científico e tecnológico. Nesta perspectiva, o trabalho humano é compreendido como uma dimensão ontológica e fundante da existência, distanciando-se da visão reducionista de mero emprego no sistema capitalista. É por meio desta atividade vital que o ser social recria, cria e transforma, utilizando o conhecimento, a ciência e a tecnologia para reproduzir sua existência física, biológica, cultural e social (Frigotto e Ciavatta, 2010, p. 19).

O desenvolvimento histórico desse trabalho social conduziu a humanidade a níveis de avanço tecnológico que impactam todos os segmentos da sociedade. As tecnologias, que são a base do sistema produtivo em diferentes épocas, mediam culturalmente o homem, transformando sua maneira de pensar, sentir e agir (Kenski, 2008, p. 21). Assim, a proposta dos Institutos Federais (IF) entende a educação

como instrumento de transformação social, devendo possibilitar aos trabalhadores a formação continuada ao longo da vida, reconhecendo conhecimentos e saberes adquiridos informalmente (Pacheco, 2011, p. 52).

Contudo, a escassez de socialização do conhecimento científico observada nos espaços *maker* desvincula-se do que se espera de uma educação que aconteça em todos os espaços sociais.

Nesta dissertação, adota-se a definição de conhecimento científico como "o saber produzido através do raciocínio lógico associado à experimentação prática" (Fonseca, 2002, p. 11). Sob essa ótica, a Ciência não é vista como um campo distante, mas como um processo dinâmico, cultural e socialmente construído, no qual a informação se constitui pela articulação entre saberes tácitos e codificados (Albagli, 1996; Fonseca e Oliveira, 2015). A divulgação do conhecimento gerado nesses espaços, portanto, não se limita a apresentar o artefato pronto. Ela abrange a documentação e o compartilhamento do caminho percorrido: os desafios encontrados, as tentativas e erros, as soluções criativas e os princípios científicos que foram aplicados. Nos espaços *maker*, a prática leva à reflexão e à capacidade de aplicar o conhecimento em outros contextos.

Nesta abordagem que articula cultura *maker*, produção do conhecimento e educação profissional e tecnológica, apresenta-se esta dissertação, desenvolvida no Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), vinculado à linha de pesquisa 1: "Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT)" e ao Macroprojeto 1: "Propostas Metodológicas e Recursos Didáticos em Espaços Formais e Não Formais de Ensino na EPT".

O objeto de estudo desta dissertação, teve como propósito responder às questões: Que conhecimentos científicos são produzidos nos espaços *maker*? Como estes conhecimentos são/podem ser disseminados para promover a formação integral dos estudantes do Ensino Médio Integrado (EMI) no IFC?

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar os espaços de Cultura *Maker* (CM) do IFC na perspectiva de ambientes de produção de conhecimento científico e seu potencial para a formação integral dos estudantes do ensino médio integrado.

Objetivos Específicos foram os seguintes:

- i) Investigar espaços de cultura *maker* e os conhecimentos científicos neles produzidos no âmbito da educação profissional e tecnológica;
- ii) Verificar os meios de divulgação do conhecimento científico produzido no

âmbito dos espaços *maker*,

iii) Analisar os espaços de cultura *maker* do IFC e os conhecimentos científicos neles produzidos bem como a sua disseminação;

iv) Elaborar, aplicar e avaliar um produto educacional que busca promover a socialização do conhecimento científico produzido nos espaços *maker* do IFC apoiado pelas tecnologias digitais, junto a estudantes do Ensino Médio Integrado.

A seguir, a dissertação estrutura-se apresentando o referencial teórico que sustenta estas questões, os procedimentos metodológicos adotados, os resultados e a análise dos resultados obtidos junto à comunidade acadêmica e o Produto Educacional desenvolvido como intervenção para o problema identificado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção busca subsidiar a discussão sobre conceitos fundamentais como trabalho, ciência, tecnologia e educação, analisando-os sob a perspectiva da formação humana integral. Tais conceitos constituem os pilares da EPT no cenário brasileiro e servem como premissas e orientações basilares para o desenvolvimento desta pesquisa de mestrado, realizada no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). É por meio dessa lente conceitual que pesquisamos a CM no IFC, buscando compreender como essa abordagem dinâmica se integra e potencializa o processo formativo dos discentes.

Adicionalmente, este capítulo se dedica a apresentar o estado da arte sobre a CM no contexto educacional. A literatura recente tem evidenciado que a CM transcende uma mera tendência, configurando-se como uma ferramenta pedagógica robusta, capaz de alimentar a criatividade, a colaboração e a habilidade de resolução de problemas. Alguns estudos recentes destacam, em particular, o impacto significativo da CM na motivação dos estudantes e no desenvolvimento de conhecimentos socioemocionais, aspectos que se alinham intrinsecamente aos objetivos da EPT.

Dessa forma, para proporcionar uma compreensão lógica e fundamentada do objeto de estudo, este capítulo estrutura-se em seis seções interconectadas. Inicialmente, discute-se o trabalho na ontologia do ser e como princípio educativo, estabelecendo a base teórica para a formação humana integral. Na sequência, contextualiza-se a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) e a trajetória do Instituto Federal Catarinense (IFC), lócus desta pesquisa. Posteriormente, abordam-se as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), analisando seu papel na mediação pedagógica e na socialização do conhecimento. Na sequência é conceituado o conhecimento científico, suas formas de divulgação e o processo de aprendizagem neste meio. Por fim, o estudo aprofunda-se na CM, explorando sua história, princípios e potencialidades educacionais, culminando na apresentação do estado da arte sobre a temática no âmbito da EPT.

2.1 TRABALHO NA ONTOLOGIA DO SER

Os seres vivos fazem parte da natureza, e dela constroem suas vidas, suas

necessidades. De maneira geral os animais instintivamente interagem com a natureza para sua sobrevivência, mas apenas o ser humano interage de forma consciente para transformá-la e a si próprio através do trabalho, transformando-se em ser social.

Diferentemente do animal, que vem regulado, programado por sua natureza, e por isso não projeta sua existência, não a modifica, mas se adapta e responde instintivamente ao meio, os seres humanos criam e recriam, pela *ação consciente do trabalho*, a sua própria existência (Frigotto, 2005, p.58).

Na ontologia do ser social o trabalho é parte fundante do ser humano, “na sua dimensão mais crucial, ele aparece como atividade que responde à produção dos elementos necessários e imperativos à vida biológica dos seres humanos enquanto seres ou animais evoluídos da natureza” (Frigotto, 2005, p. 59). Ontologia que tem sua definição na concepção filosófica de origem grega, do estudo do ser enquanto ser, nas palavras de Schiessl (2007) “Apropriando-se da obra de Chauí (2003), a palavra ontologia é formada por outras duas: onto que significa “o Ser” e logia, “estudo ou conhecimento”. Assim, Ontologia significa “estudo ou conhecimento do Ser, dos entes ou das coisas tais como são em si mesmas, real e verdadeiramente”” (Chauí, 2003, p. 3 *apud* Schiessl, 2007). O ser social é o resultante deste trabalho de transformação da vida do homem, assim colocado por Antunes (2009):

Em outras palavras, o ato de produção e reprodução da vida humana realiza-se pelo trabalho. É a partir do trabalho, em sua continuidade, que o homem torna-se ser social, distinguindo-se de todas as formas não humanas. É por demais conhecida aquela passagem do *O Capital*, onde Marx diferencia o pior arquiteto da melhor abelha: aquele “obtem um resultado que já no início deste existiu na imaginação do trabalhador, e portanto idealmente. Ele não apenas efetiva uma transformação da forma da matéria natural; realiza, ao mesmo tempo, na matéria natural seu objeto, que ele sabe que determina, como lei, espécie e o modo de sua atividade a ao qual tem de subordinar sua vontade” (Marx, 1971 *apud* Antunes, 2009, p. 123).

A particularidade da definição do ser humano diferentemente dos outros animais está na sua intencionalidade e consciência do ato de trabalhar. “Em outras palavras, o ser humano tem ideado, em sua consciência, a configuração que quer imprimir ao objeto do trabalho, antes de sua realização” (Antunes, 2009, p. 123).

O trabalho aqui conceituado, é tudo que transforma o ser humano na sua essência e em sociedade, as definições mais empíricas do ser ontológico, na contramão do que se entende trabalho no ideário atual do capitalismo como instrumento manipulado historicamente, assim definido por Frigotto (2005). “Por isso

o mesmo não se reduz a *atividade laborativa ou emprego*, mas a produção de todas as dimensões da vida humana” (Frigotto, 2005, p. 58). Marx em sua obra *Manuscritos econômicos filosóficos*, de 1844, analisando o trabalho no sentido ontológico destaca que:

[...] primeiramente o trabalho, a atividade vital, a vida produtiva mesma aparece ao homem apenas como um meio para a satisfação de uma carência, a necessidade de manutenção da existência física. A vida produtiva é, porém, a vida genérica. É a vida engendradora de vida. No modo (Art) da atividade vital encontra-se o caráter inteiro de uma species, seu caráter genérico, e a atividade consciente livre é o caráter genérico do homem. A vida mesma aparece só como meio de vida (Marx, 2004, p. 84).

Ainda na conceituação do trabalho na transformação do homem, Saviani (2007) coloca que “o que o homem é, é-o pelo trabalho. A essência do homem é um feito humano. É um trabalho que se desenvolve, se aprofunda e se complexifica ao longo do tempo: é um processo histórico” (Saviani, 2007, p. 154).

Sobre o conceito histórico do trabalho Manfredi (2016, p. 20) destaca que “desde os tempos mais remotos na história das civilizações humanas, o trabalho é uma atividade social central para garantir a sobrevivência de homens e mulheres e para a organização e o funcionamento da sociedade”.

2.1.1 Trabalho como princípio educativo

Na consonância de educação e trabalho estarem historicamente atrelados ao desenvolvimento do ser humano, e da sociedade, é imperativo concordar na indissociabilidade de ambos no que se projeta para a evolução da humanidade culturalmente, economicamente, tecnologicamente e politicamente. Neste contexto o princípio educativo do trabalho é defendido por autores de base marxista no tocante a relevância para formação integral do ser humana, Frigotto (2005) salienta o significado abrangente do princípio educativo do trabalho a ser considerado:

O trabalho como princípio educativo, então, não é, primeiro e sobretudo, uma técnica didática ou metodológica no processo de aprendizagem, mas um princípio ético-político. Dentro desta perspectiva, o trabalho é, ao mesmo tempo, um dever e um direito. Um dever por ser justo que todos colaborem na produção dos bens materiais, culturais e simbólicos, fundamentais à produção da vida humana. Um direito pelo fato de o ser humano se constituir em um ser da natureza que necessita estabelecer, por sua ação consciente, um metabolismo com o meio natural, transformando em bens, para sua produção e reprodução (Frigotto, 2005, p. 61)

No que tange à formação humana integral, “a ideia de formação integrada sugere superar o ser humano dividido historicamente pela divisão social do trabalho entre a ação de executar e a ação de pensar, dirigir ou planejar” (Pacheco, 2012, p. 58). Da natureza filosófica do sentido de formação integral, Pacheco (2012) ainda destaca a integração de todas as grandezas da vida fazendo parte do processo educativo, proporcionando uma formação omnilateral do ser. Educação omnilateral é o desenvolvimento e emancipação de todos os sentidos humanos, todos os lados e dimensões que constituem a especificidade do homem (Frigotto, 2012).

Autores como Frigotto (2005), Ciavatta (2005), Ramos (2005) e Pacheco (2012) que defendem o trabalho como princípio educativo, salientam bem as diferenças de uma educação fragmentada e dualista nas concepções do sistema capitalista mercantil, para uma educação unitária dentro de uma perspectiva humana. Para Pacheco (2012) às políticas educacionais dos anos 90 no Brasil reduziam o sentido de competências ao mercado de trabalho, uma clara fragmentação do conhecimento baseado na ideologia mercantil. Ainda sobre essas políticas, Frigotto (2005, p. 73) escreve que estas “[...] buscam uma mediação da educação às novas formas do capital globalizado e de produção flexível. Trata-se de formar um trabalhador “cidadão produtivo”, adaptado, adestrado, treinado, mesmo que sob uma ótica polivalente”. Na crítica a esses padrões imperativos do liberalismo capitalista, os autores defendem políticas educacionais que estejam amparadas e sedimentadas em princípios de uma educação humana e integral, com respaldo nos autores marxista de antigamente, que já vislumbravam essas superações no século anterior:

Como lembrava Gramsci, na década de 1920: uma formação que permita o domínio das técnicas, as leis científicas e a serviço de quem e de quantos está a ciência e a técnica. Trata-se de uma formação humana que rompe com as dicotomias geral e específico, político e técnico ou educação básica e técnica, heranças de uma concepção fragmentária e positivista de realidade humana (Frigotto, 2005, p. 74)

Neste sentido de formação humana, para Ciavatta (2005, p. 85) o que se busca garantir a todos é o direito a uma formação completa para o mundo, para atuação como cidadão digno em sua sociedade política, e que tenha a compreensão das relações sociais subjacentes a todos os fenômenos.

A escola unitária neste conceito de formação humana integral é assim

definida por Gramsci:

O advento da escola unitária significa o início de novas relações entre trabalho intelectual e trabalho industrial não somente na escola, mas em toda a vida social. O princípio unitário se refletirá, portanto, em todos os organismos de cultura, transformando-os e dando-lhes um novo conteúdo (Gramsci *apud* Manacorda, 2010, p. 400).

2.1.2 Trabalho, educação, ciência e tecnologia

Desde os primórdios da humanidade, o trabalho tem funcionado como um processo civilizatório essencial. Ao transformar a natureza por meio da técnica, o ser humano não apenas atende suas necessidades básicas de sobrevivência, mas também constroi e desenvolve sua própria condição humana. Nesse movimento, as práxis (teoria e prática) emergem como mecanismo essencial para a reprodução social. Através delas, os indivíduos perpetuam e reinventam o saber coletivo, mediando sua intervenção no ambiente e nas relações sociais. Tal dinâmica, conforme Antunes (2009, p. 139), manifesta-se plenamente "nas formas mais desenvolvidas da práxis social", em que "paralelamente a essa relação homem-natureza desenvolvem-se inter-relações com outros seres sociais, também com vistas à produção de valores de uso". Dessa forma, a socialidade humana revela-se como processo contínuo de objetivação, no qual trabalho e conhecimento se entrelaçam para constituir tanto o mundo material quanto a consciência histórica dos sujeitos.

Nesse processo contínuo de desenvolvimento humano e objetivação histórica, a educação e a ciência emergem como mediadoras fundamentais para organizar e transmitir os saberes produzidos coletivamente, sistematizando o conhecimento e visando garantir uma aprendizagem efetiva dos saberes que a humanidade experimentou e criou por meio do trabalho ao longo da história, transmitindo de forma eficaz às gerações subsequentes. "As generalizações dos conhecimentos e das habilidades que o homem desenvolveu, a partir do trabalho, promoveram a contínua reprodução da sociedade e o desenvolvimento das ciências" (Schelesener *et al.*, 2016 p. 33). Esse desenvolvimento vive em constante evolução segundo Pereira (2018, p. 19):

A produção de conhecimento teve nas últimas décadas um grande avanço. Por sua vez, a tecnologia tem sido sempre um elemento importante ao ser humano, pois o próprio conceito de sociedade só pode ser adequadamente definido quando contextualizado no marco das mudanças tecnológicas e científicas do presente.

Seguindo na formação do ser humano Schlesener *et al.* (2016, p. 38) complementa:

[...] a educação tem a função social de possibilitar a apropriação, pelos homens, das objetivações genéricas da humanidade. Além disso, no processo educativo, surgem novos conhecimentos e habilidades que poderão contribuir no aprimoramento do processo de autoconstrução humana.

Paro (2012) elucida que a educação, enquanto processo civilizatório contínuo, opera como mediação essencial para que o ser humano, ao apropriar-se “da cultura disponível em seu meio social”, não apenas reproduz saberes, mas efetive sua condição ontológica: “torna-se humano ao compor sua personalidade (humana-histórica)” (Paro, 2012, p. 61).

No contexto educacional, a ciência atua como meio de transformação da realidade, sendo definida por Fonseca (2002, p. 11) como “o saber produzido através do raciocínio lógico associado à experimentação prática”. Essa integração entre teoria e prática não apenas impulsiona a busca pelo conhecimento, mas também o torna instrumental para intervenções sociais e na natureza.

A ciência na sua evolução produz as tecnologias que auxiliam o homem no seu processo de trabalho de produzir e se reproduzir na natureza. “A evolução social do homem confunde-se com as tecnologias desenvolvidas e empregadas em cada época. Diferentes períodos da história da humanidade são historicamente reconhecidos pelo avanço tecnológico correspondente” (Kenski, 2008, p. 21). As transformações históricas na sociedade estão vinculadas ao domínio do homem sobre dispositivos tecnológicos (Silveira, 2019, p. 61).

A tecnologia derivada da ciência é conceituada como um instrumento que auxilia o homem no seu trabalho de sobrevivência, criando meios favoráveis à evolução da sociedade em todos os segmentos, cultural, político, econômico e social; neste sentido que o trabalho tem a centralidade por meio das práxis de criar e recriar as necessidades históricas do mundo humano (Frigotto, 2005).

Kenski (2008, p. 24) define tecnologia como o “conjunto de conhecimentos e

princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade”. Para Kenski (2008) não podemos apenas resumir os avanços da sociedade ao uso das tecnologias, pois as mesmas modificam além do comportamento individual, o coletivo da sociedade e a cultura também.

2.2 REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (RFEPCT) COMO BASE DA FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) foi instituída pela Lei nº 11.892, de Dezembro de 2008 (Brasil, 2008), composta, majoritariamente, pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF), tendo a ela atrelado o conceito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) voltada para a formação humana e integral, aspirando a educação emancipatória. Desde sua concepção, a RFEPCT vislumbra a superação da escola dual e fragmentada, tendo, entre suas finalidades ofertar uma educação profissional técnica de nível médio promovendo a formação integral, que transcenda o mero treinamento, proporcionando aos estudantes o conhecimento para compreensão da ciência e dos processos produtivos, junto com suas relações sociais (Pacheco, 2012, p. 10).

As diretrizes curriculares para a educação profissional técnica de nível médio devem retomar a educação profissional não adestradora, não fragmentada. Devem dar aos jovens e adultos trabalhadores, na interação com a sociedade, os elementos necessários para discutir, além de entender, a ciência que move os processos produtivos e as relações sociais geradas com o sistema produtivo.

A fim de superar o modelo dual de educação, os IF carregam em sua organização estrutural a base da educação profissional e tecnológica como princípio a essas superações históricas, mostrada por Pacheco (2012):

Nesse sentido é importante referir que a educação profissional e tecnológica orienta os processos de formação do indivíduo fundamentando-se nas premissas da integração e da articulação entre ciência, tecnologia, cultura e conhecimentos específicos, aliados ao fluente desenvolvimento da capacidade de investigação científica. De outra forma, é inegável a função social exercida pela educação profissional e tecnológica, como política pública, que deve contribuir para o progresso socioeconômico brasileiro (Pacheco, 2011, p. 93).

Neste mesmo segmento das políticas orientadoras dos IF, Escott (2012) reafirma que “a formação humana e cidadã precede a qualificação para o trabalho, assumindo o compromisso de assegurar aos profissionais formados a possibilidade de continuar em desenvolvimento ao longo da vida” (Escott *et al.*, 2012).

A RFEPCT, em seus eixos orientadores, busca uma educação profissional diferente das dualidades estruturais até então históricas nesta forma de ensino no Brasil. Suas concepções são concebidas nas percepções do materialismo histórico-dialético, em que a práxis é orientadora de todo processo de ensino-aprendizagem, levando como princípios norteadores uma formação que abrange os sentidos do trabalho, da ciência e tecnologia, da cultura, do social e da política no ser humana, uma formação integrada. Segundo Ciavatta (2005, p. 85):

A ideia de formação integrada sugere superar o ser humano dividido historicamente pela divisão social do trabalho entre a ação de executar e a ação de pensar, dirigir ou planejar. Trata-se de superar a redução da preparação para o trabalho ao seu aspecto operacional, simplificado, escoimado dos conhecimentos que estão na sua gênese científico-tecnológica e na sua apropriação histórico-social. Como formação humana, o que se busca é garantir ao adolescente, ao jovem e ao adulto trabalhador o direito a uma formação completa para a leitura do mundo e para a atuação como cidadão pertencente a um país, integrado dignamente à sua sociedade política. Formação que, neste sentido, supõe a compreensão das relações sociais subjacentes a todos os fenômenos.

Os IF têm como objetivo a profissionalização, com sua proposta pedagógica amparada na compreensão do “trabalho como atividade criativa fundamental da vida humana e em sua forma histórica, como forma de produção” (Pacheco, 2011, p. 65).

O Ensino Médio Integrado (EMI) proposto pelos IF integra disciplinas do ensino médio (como matemática, português e ciências) com conteúdos técnicos específicos, promovendo uma formação integral e crítica. Pacheco (2012) destaca que essa integração visa superar a dicotomia entre “formação para o trabalho” e “formação intelectual”, historicamente associada à divisão de classes sociais. Para Frigotto (2018), a educação profissional tradicional reforçava a hierarquia entre trabalho manual e intelectual, enquanto o EMI busca formar sujeitos capazes de intervir criticamente na realidade.

A EPT propõe-se a uma formação humana integral, assentada em princípios e pressupostos que buscam o desenvolvimento pleno do indivíduo. Essa abordagem

transcende a mera capacitação técnica, visando à formação de sujeitos que compreendam a realidade em sua totalidade e atuem criticamente nela.

A concepção do trabalho como princípio educativo é central para a EPT. Dermeval Saviani (2007) afirma que "o trabalho e a educação constituem-se como princípios históricos e ontológicos". O trabalho é entendido não apenas como uma prática econômica, mas como a própria realização humana, inerente ao ser, por meio da qual o homem interage com a realidade para satisfazer suas necessidades e produzir liberdade. Marise Ramos (2014) ressalta que "o trabalho é a primeira mediação entre o homem e a realidade material e social". Essa perspectiva ontológica do trabalho é o ponto de partida para a produção de conhecimentos e de cultura pelos grupos sociais.

A formação humana integral ou omnilateral, então, se estrutura na integração de três dimensões fundamentais da vida: trabalho, ciência e cultura. Marise Ramos (2014) explica que essa formação "expressa uma concepção de formação humana, com base na integração de todas as dimensões da vida no processo educativo, visando à formação omnilateral dos sujeitos". Eles detalham que essas dimensões são o trabalho, a ciência e a cultura. A ciência é compreendida como os conhecimentos produzidos pela humanidade, possibilitando o avanço produtivo. A cultura, por sua vez, corresponde aos valores éticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade.

Essa integração significa que a profissionalização, no contexto da EPT, não se reduz à simples formação para o mercado, mas incorpora valores ético-políticos e conteúdos histórico-científicos que caracterizam a práxis humana. Formar profissionalmente, portanto, é proporcionar a compreensão das dinâmicas sócio-produtivas e habilitar as pessoas para o exercício autônomo e crítico de profissões, sem nunca se esgotar nelas.

Um currículo integrado, em EPT, organiza o conhecimento e o processo de ensino-aprendizagem de forma que os conceitos sejam apreendidos como um sistema de relações de uma totalidade concreta. Marise Ramos (2014) destaca que "O currículo integrado organiza o conhecimento e desenvolve o processo de ensino e aprendizagem de forma que os conceitos sejam apreendidos como sistema das relações de uma totalidade concreta que se pretende explicar/compreender". As disciplinas escolares são responsáveis por permitir apreender os conhecimentos já construídos em sua especificidade conceitual e histórica. A interdisciplinaridade,

como método, busca reconstituir a totalidade pela relação entre conceitos originados de distintos campos do saber, representados em disciplinas. O objetivo é possibilitar a compreensão do significado dos conceitos, das razões e dos métodos pelos quais se pode conhecer o real e apropriá-lo em seu potencial para o ser humano.

Para que a EPT promova essa formação humana integral, são necessários alguns pontos desafiadores na construção de uma formação omnilateral: o entendimento de toda a comunidade escolar sobre o que é uma educação integrada; a formação docente em EPT; o planejamento integrado e participativo; a elaboração de planos de cursos que visem à formação integrada do sujeito; e a construção e/ou organização de currículos integrados, partindo do pressuposto de que nenhum conhecimento é mais importante que o outro e que currículo não é a junção de conteúdos. A organização de um projeto pedagógico deve integrar trabalho, ciência e cultura nos planos da formação geral e profissional (Ramos, 2014).

A esperança para o futuro é o fortalecimento e abrangência cada vez maior na RFEPCT para proporcionar esta educação unitária e humanitária ao maior contingente de cidadãos possíveis, e além de que se torne modelo para a educação nas esferas municipais e estaduais, onde a dualidade se mostra ainda muito profunda.

2.2.1 História do Instituto Federal Catarinense (IFC)

O IFC foi criado pela Lei Federal nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008 (Brasil, 2008) a partir da reestruturação da RFEPCT. O IFC teve sua origem na integração das escolas agrotécnicas de Concórdia, Rio do Sul e Sombrio e dos colégios agrícolas de Araquari e Camboriú, vinculados anteriormente à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), onde desempenharam um papel crucial na formação de profissionais capacitados para atuar no setor agropecuário e industrial (IFC, s.d). O IFC possui uma trajetória rica e diversificada, refletindo o desenvolvimento contínuo da educação profissional e tecnológica no estado de Santa Catarina.

O IFC é composto por 15 *campi* em diferentes cidades do Estado de Santa Catarina (SC), sendo elas: Abelardo Luz, Araquari, Blumenau, Brusque, Camboriú, Concórdia, Fraiburgo, Ibirama, Luzerna, Rio do Sul, Santa Rosa do Sul, São Bento

do Sul, São Francisco do Sul, Sombrio e Videira, e a Reitoria, instalada na cidade de Blumenau (Figura 1).

Figura 1 - Campi do IFC em Santa Catarina



Fonte: <https://ifc.edu.br/institucional/>, 2024

Com o passar dos anos, o IFC não apenas consolidou sua reputação de excelência, mas também adaptou-se às novas demandas educacionais e tecnológicas.

Os 15 *campi* do IFC ofertam um total de 57 cursos de ensino técnico, destes 38 são de ensino médio integrado (EMI) e 19 são cursos técnicos subsequentes ao ensino médio, sendo que todos os *campi* oferecem ao menos um curso na forma de EMI (Brasil, 2018). O IFC também oferta 49 cursos de graduação e 12 pós-graduações (Brasil, 2018). Por meio da ampliação de cursos, modernização das infraestruturas e adoção de metodologias pedagógicas inovadoras, o IFC se tornou uma referência em educação inclusiva e de qualidade, preparando seus estudantes para os desafios do mundo do trabalho contemporâneo e contribuindo significativamente para o desenvolvimento socioeconômico regional.

2.2.2 Criação do IFC Campus Sombrio

O Campus Sombrio do IFC está localizado no extremo sul catarinense, na região da AMESC (Associação dos Municípios de Extremo Sul Catarinense) (Figura 2), tem sua origem vinculada ao Campus Santa Rosa do Sul do IFC, que foi criado pela Lei nº. 8.670, de 30 de junho de 1993 como Escola Agrotécnica Federal de Sombrio (Brasil, 1993).

Figura 2 - Região da AMESC



Fonte: <https://lai.cisamrec.sc.gov.br/pagina-46626>, 2024

Quando da criação da Escola Agrotécnica Federal de Sombrio, o distrito de Santa Rosa do Sul pertencia a cidade de Sombrio, por isso o nome inicial vinculado a cidade, sendo alterado somente no ano de 2014, pela Portaria nº 1.074/2014 do Ministério da Educação (MEC) (IFC, s.d).

Em 8 de maio de 2024, a Portaria nº 411 do Ministério da Educação (MEC) oficializou a transformação do Campus Avançado de Sombrio em um campus autônomo do IFC (Brasil, 2024). Essa mudança representa um marco importante

para a comunidade local, consolidando a presença do IFC na região e abrindo novas perspectivas para o desenvolvimento da EPT.

O Campus Sombrio (Figura 3) do IFC destaca-se por sua oferta educacional diversificada, alinhada às demandas socioeconômicas locais e regionais, além de políticas de inclusão e estrutura organizacional integrada.

Figura 3 - Campus Sombrio do IFC



Fonte: <https://radioararangua.com.br/ifc-sombrio-e-a-melhor-escola-da-amesc/>, 2024.

Os eixos tecnológicos do Campus Sombrio - Informação e Comunicação, e Turismo, Hospitalidade e Lazer - estão vinculados às demandas produtivas da região sul de Santa Catarina, sendo os de Informação e Comunicação que abrangem o Curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio e o Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores, o outro eixo tecnológico é o de Turismo, Hospitalidade e Lazer abrangendo os Curso Técnico em Hospedagem Integrado ao Ensino Médio e o Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Turismo. O Campus Sombrio oferta também para as licenciaturas os Cursos Superiores de

Matemática e Pedagogia, na modalidade de EJA-EPT os cursos de Auxiliar Administrativo e Operador de Computador (Brasil, 2024).

Atualmente o Campus Sombrio tem 33 servidores técnicos administrativos e 46 docentes; a estrutura construída é de 4.546 m², divididos em 4 blocos, 2 com 2 andares e dois com um piso (Brasil, 2024).

As matrículas dos cursos do Campus Sombrio extraídos da Plataforma Nilo Peçanha, atualizadas com os dados do ano de 2024, estão assim distribuídas: 346 discentes nos cursos técnicos integrados ao ensino médio, 296 discentes nos cursos superiores e 25 na EJA-EPT, totalizando 667 discentes matriculados nos cursos do Campus Sombrio (Brasil, 2024).

2.3 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) fazem parte do nosso cotidiano de maneira tão natural que, muitas vezes, nem percebemos quanto dependemos delas, e o quanto transformam a socialização humana pelas práticas sociais neste convívio inter-relacional de homem e máquina (Costa, *et al.*, 2015). Lévy (1994) destaca que essa transição marcada pela migração da indústria da matéria prima, dos recursos físicos para ambientes digitais, e pela reconfiguração das práticas sociais em tempo real, consolida a passagem para uma sociedade da informação, caracterizada pela desmaterialização da cultura e pela convergência de mídias. Nesse contexto, o conhecimento tornou-se o principal recurso econômico e social, redefinindo as relações humanas e os processos produtivos.

As TIC reúnem uma série de recursos tecnológicos e digitais que usamos para criar, armazenar, compartilhar e acessar informações. Isso vai desde os dispositivos que temos em mãos, como computadores, smartphones e tablets, até os servidores que mantêm tudo funcionando nos bastidores. Além disso, as TIC incluem os softwares e aplicativos que facilitam nossas tarefas diárias, os sistemas operacionais que constituem a infraestrutura fundamental para operacionalização integrada de todos os processos computacionais, e as redes, como a internet e redes internas, que nos conectam ao mundo. Essas tecnologias também envolvem os meios pelos quais transmitimos dados e informações, como telefonia, televisão e rádio, todos essenciais para manter o fluxo constante de comunicação e dados na sociedade

atual, tão marcada pela interatividade e rapidez das conexões. “Baseados no uso da linguagem oral, da escrita e da síntese entre som, imagem e movimento, o processo de produção e o uso desses meios compreendem tecnologias específicas de informação e comunicação, as TICs” (Kenski, 2008, p.28).

As TIC são parte da transformação de relações sociais, culturais e do mundo do trabalho, são mais do que apenas instrumentos, ferramentas ou recursos didáticos.

Os sujeitos ao usarem os objetos tecnológicos os ressignificam como instrumentos que têm sua finalidade no objetivo da sua ação, como parte significativa da atividade, interferindo nas relações e interações didáticas. “Além disso, os sujeitos usuários, ao mesmo tempo em que utilizam os objetos técnicos, atribuindo-lhes diferentes funções e sentidos, também se transformam, a partir da modificação da maneira como percebem tais objetos” (Peixoto; Carvalho, 2011, p. 32).

A mediação pedagógica com as TIC não se resume apenas em ação, mas em processos de aprendizagem novos e inter relacionados.

As TIC são consideradas um sistema que coloca em relação usuário, ferramenta, conhecimento, situação e contexto. Sistema que é relacional. Lembramos que artefato não representa apenas o objeto ou a ferramenta, mas o sistema representativo, o sistema de pensamento que se constroi na relação (Peixoto; Carvalho, 2011, p. 36).

Os artefatos, como objetos e ferramentas, ganham vida através da maneira como as pessoas as utilizam, tanto no presente quanto ao longo da história. Eles não apenas moldam nossas atividades, mas também são moldados por elas, criando uma relação dinâmica. Ao analisar esses artefatos, é importante olhar para como os usuários os percebem e quais significados atribuem a eles. No caso das ferramentas de comunicação on-line, suas características afetam diretamente como as pessoas se conectam e interagem umas com as outras (Peixoto; Carvalho, 2011).

No entendimento de Peixoto e Carvalho (2011) o processo de ensino-aprendizagem se relativiza com a importância deste estar nos seus arcabouços teóricos e práticos. “O entendimento da tecnologia enquanto instrumento simbólico revela a necessidade de sua utilização no contexto escolar, devido ao tempo histórico contemporâneo, no qual as relações sociais são permeadas pelo uso dessas tecnologias” (Peixoto; Carvalho, 2011, p. 38).

Quanto à adoção das TIC no âmbito da educação, Kenski (2008) elenca aspectos fundamentais para estas nos processos de ensino-aprendizagem:

1. A importância da integração das tecnologias no processo educativo, não apenas como ferramentas, mas como parte de uma nova cultura de aprendizagem.
2. A necessidade de formação adequada dos professores para usar as TIC de forma eficaz e criativa em sala de aula.
3. O potencial das TIC para transformar as práticas pedagógicas, promovendo aprendizagem mais interativa e colaborativa.
4. A reflexão crítica sobre o uso das tecnologias, considerando seus impactos sociais e culturais.
5. A ideia de que as TIC podem contribuir para uma educação mais inclusiva e acessível.
6. A importância de adaptar as estratégias de ensino às novas formas de aprender e interagir dos estudantes na era digital.
7. O reconhecimento de que as TIC não são uma solução mágica, mas ferramentas que devem ser usadas de forma planejada e contextualizada.

A integração das TIC na educação vai além do simples uso de equipamentos, envolvendo uma mudança de mentalidade e de abordagem pedagógica. As tecnologias são intrínsecas à humanidade, desde a linguagem oral até a digital, sendo essenciais para o domínio humano sobre o ambiente e a construção de conhecimento (Kenski, 2008).

A utilização das TIC na educação exige uma ruptura com modelos tradicionais, promovendo ambientes de aprendizagem mais flexíveis e interativos. Kenski (2008) destaca as modalidades educacionais como os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e Educação a Distância (EaD) que democratizam o acesso ao conhecimento e incentivam a autonomia dos estudantes. Moran (2008) reforça essa perspectiva de inclusão das TIC para flexibilização do processo ensino-aprendizagem ao defender a integração das tecnologias em modelos híbridos, nos quais ensino presencial e online se complementam, exigindo uma transformação dos paradigmas educacionais para promover o protagonismo estudantil. No entanto, Sancho (2006) alerta para também, a necessidade de uma

reflexão crítica sobre as TICs apontando que, apesar de ampliarem o acesso ao conhecimento, também podem acentuar desigualdades. Para ela, o verdadeiro potencial das tecnologias está em sua aplicação como mediadoras na construção de saberes significativos.

2.3.1 Socialização do conhecimento pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação Profissional e tecnológica (EPT)

Segundo Sancho (2006, p. 17), “as pessoas que vivem em lugares influenciados pelo desenvolvimento tecnológico não têm dificuldades para ver como a expansão e a generalização das TIC transformaram numerosos aspectos da vida.”

As TIC estão relacionadas com os conceitos e pressupostos da EPT na perspectiva da formação integral do ser humano, formação que também acontece nesses ambientes, pois ampliam o acesso ao conhecimento técnico-científico, promovem a inclusão digital e estimulam a construção de saberes críticos, criativos e colaborativos, alinhados às demandas do mundo do trabalho e à cidadania ativa, reforçando o compromisso da EPT com uma educação emancipadora. As TIC neste contexto, não são apenas recursos instrumentais, mas espaços dialógicos que potencializam a autonomia, a adaptação às mudanças tecnológicas. Segundo Moran (2008, p. 12), “toda a sociedade educa quando transmite ideias, valores e conhecimentos, e quando busca novas ideias, valores e conhecimentos”. Levy, citado por Silveira (2019), já vislumbrava o uso dos meios tecnológicos de informação para criar laços sociais e promover a evolução social. De acordo com Silveira (2019, p. 52), ao interpretar as teorias de Levy, as TIC, em termos de comunicação, proporcionam um contexto de compartilhamento do conhecimento. Nesse cenário, a sociedade se constitui por meio de ligações interpessoais que cruzam saberes e conhecimentos, os quais “quando são manipulados, trocados e atualizados por cada membro da rede se enriquecem”.

Na visão das TIC como ferramentas de interação e aprendizagem, Moran (2018) destaca as facilidades proporcionadas pelas tecnologias digitais na disseminação em rede. Ele ressalta que “os alunos podem ser os protagonistas de seus processos de aprendizagem, e que [essas tecnologias] facilitam a aprendizagem horizontal, isto é, dos alunos entre si, das pessoas em redes de interesse etc”. (Moran, 2018, p. 31).

Por meio da adoção das TIC com os estudantes é possível desenvolver a capacidade deles de promover a aprendizagem e o compartilhamento do conhecimento científico. Isso ocorre por meio da criação, compartilhamento e distribuição de informações, além de estimular o entendimento do desenvolvimento social na transformação do meio em que vivem e o fortalecimento de sua autonomia cognitiva.

Para que as TIC sejam efetivamente utilizadas como ferramentas de socialização do conhecimento, é essencial uma abordagem pedagógica que priorize a colaboração, o pensamento crítico e a participação ativa dos estudantes. Plataformas colaborativas, redes sociais acadêmicas e repositórios de conteúdo aberto são exemplos de recursos que podem potencializar essa dinâmica. O sucesso da socialização do conhecimento por meio das TIC depende não apenas das ferramentas utilizadas, mas da integração delas ao processo educacional, promovendo uma aprendizagem significativa e acessível para todos (Sancho, 2006; Kenski, 2008; Moran, 2018). Nesse contexto, a mediação pedagógica, a formação crítica e a garantia de acesso universal às tecnologias emergem como pilares fundamentais para que a socialização do conhecimento cumpra seu papel de transformação social e emancipação humana.

2.4 CULTURA *MAKER*, HISTÓRIA E POSSIBILIDADES EDUCACIONAIS

Vivemos em uma era marcada por inovações tecnológicas, digitais e informacionais que surgem em ritmo acelerado, trazendo inúmeras possibilidades para o desenvolvimento de novas ideias, atividades intelectuais e formas de aprendizagem cruciais para o mundo do trabalho, o convívio social e o exercício da cidadania (Blikstein, 2013). Diante desse cenário, as escolas precisam adaptar-se, incorporando tais avanços tecnológicos em suas práticas pedagógicas e criando métodos que integrem essas ferramentas de modo eficaz e significativo ao processo educativo. Sobre o papel da escola nessa relação, Blikstein (2013) afirma:

As escolas manifestam o quanto valorizam uma determinada atividade, construindo um espaço para ela. Se os esportes são importantes, as escolas constroem um ginásio e uma quadra de basquete. Se houver demanda por educação musical, as escolas criam salas de música. Só então os alunos com ideias semelhantes poderão reunir-se, sair, fazer projetos, falar sobre eles e criar uma

subcultura produtiva nas escolas (Blikstein, 2013, p. 5, tradução nossa¹).

Nesse contexto, um movimento que ganha crescente destaque nas instituições de ensino é a Cultura *Maker* (CM), proposta relativamente recente que incentiva a aprendizagem ativa e prática. O movimento *maker* é uma expressão moderna da tradição do "faça você mesmo" (*DIY*, do inglês "*do it yourself*"). Sua ascensão iniciou-se no começo dos anos 2000, impulsionada pela convergência entre avanços tecnológicos e o interesse crescente em criar, consertar e personalizar objetos, promovendo inovação por meio de métodos manuais e digitais de fabricação (Duque *et al.*, 2023, p. 11). A essência desse movimento reside na ideia de que qualquer pessoa, com acesso a ferramentas e conhecimento adequados, pode se tornar criadora e inovadora (Raabe; Gomes, 2018).

2.4.1 Origem do movimento *maker* e seus princípios

O movimento *maker* foi impulsionado por grupos de pessoas que se reuniam com o objetivo comum de reparar, entender o funcionamento e criar diversos tipos de produtos, promovendo um ambiente colaborativo de troca de conhecimentos e habilidades (Raabe; Gomes, 2018). Além disso, essas práticas abriram caminho para uma compreensão mais profunda dos processos de fabricação e das tecnologias envolvidas, contribuindo para o desenvolvimento de uma cultura de inovação acessível a todos. Paralelamente, surgiram ideias que se opunham ao consumo passivo dos produtos industriais, incentivando uma postura mais ativa em relação ao que consumimos e à forma como esses bens são produzidos, essa perspectiva promoveu a valorização da criação autônoma e do reparo de objetos como alternativas ao simples descarte.

Esse contexto alinhou-se profundamente ao pensamento de reciclagem e sustentabilidade, que ganhou força à medida que o descarte de produtos obsoletos se tornava uma questão ambiental urgente. A reutilização de materiais, a adaptação de peças antigas para novos usos e a redução da dependência de novos produtos incentivaram uma abordagem mais consciente em relação aos recursos disponíveis,

¹ Schools manifest how they value a particular activity by building a space for it. If sports are important, schools build a gym and a basketball court. If music education is in demand, schools set up music rooms. Only then can likeminded students gather together, hang out, do projects, talk about them, and create a productive subculture in schools.

refletindo o compromisso crescente com a economia circular e a preservação ambiental (Massa, 2022). Assim, o movimento *maker* não apenas desafiou as práticas de consumo estabelecidas, mas também introduziu um novo paradigma de produção e consumo, centrado em autonomia, criatividade e sustentabilidade.

A origem do movimento *maker* pode ser rastreada em tradições artesanais e práticas de *DIY*, mas sua formalização ocorreu no início dos anos 2000, impulsionada por fatores como:

1. **Avanços na tecnologia:** O surgimento de tecnologias acessíveis, como impressoras 3D, cortadoras a laser e kits de eletrônica (*Arduino* e *Raspberry Pi*), aliado à queda dos preços e à popularização de softwares e hardwares de código aberto, facilitou a criação de protótipos e produtos funcionais em ambientes domésticos ou compartilhados (Blikstein, 2013).
2. **Cultura hacker:** O movimento *maker* é uma extensão da cultura *hacker* dos anos 1970 e 1980, que se concentrava em manipular e aprimorar sistemas tecnológicos, com ênfase na criatividade e experimentação (Massa, 2022).
3. **Educação e aprendizado colaborativo:** Associado à ideia de "aprender fazendo" (*hands-on learning*), o movimento incentiva a troca de conhecimentos e a colaboração em projetos, gerando novos níveis de trabalho em equipe (Blikstein, 2013).
4. **Apoio institucional:** A criação de espaços como os *hackerspaces* e *makerspaces* (ambientes colaborativos equipados com ferramentas tecnológicas) permitiu que os *maker* explorassem suas ideias (Raabe, 2018). Universidades, escolas e bibliotecas passaram a incorporar esses espaços, fomentando a aprendizagem criativa (Blikstein, 2013).

Um marco significativo para o movimento foi o lançamento da revista *Make Magazine* (Figura 4) em 2005, por Dale Dougherty. A publicação tornou-se referência entre entusiastas, reunindo projetos *DIY* em áreas como, eletrônica, robótica e artesanato. Em 2006, ocorreu a primeira *Maker Faire*, evento dedicado à celebração da criatividade e inovação, que desde então atrai milhões de participantes globalmente. Nele, as pessoas apresentam suas criações e interagem com o público sobre seus processos de produção (Dougherty, 2012).

Figura 4 - Primeira revista Make Magazine



Fonte: <https://makezine.com/volume/make-01/>, 2004

O movimento *maker* é sustentado por princípios fundamentais que orientam seus pressupostos:

1. **Conhecimento livre e acessível a todos:** O compartilhamento de conhecimento é central para a filosofia *maker*. Criadores frequentemente disponibilizam projetos, tutoriais e inovações online, permitindo que outros aprendam e se inspirem em suas experiências. Compartilhar o que você criou e o conhecimento adquirido durante o processo é essencial para que o criador alcance a verdadeira sensação de realização. A criação não se completa sem o ato de compartilhar (Hatch, 2014).
2. **Autossuficiência e inovação:** Os participantes dos espaços *maker* são estimulados a resolver problemas de forma criativa, buscando soluções para desafios complexos. Essa abordagem não apenas produz mudanças na realidade educacional e social, mas também impulsiona a inovação prática (Duque *et al.*, 2023).

3. **Colaboração e comunidade:** Em vez de focar em ganhos individuais, a CM prioriza a cooperação coletiva. *Makerspaces*, *Fab labs*, espaços *maker* e eventos, funcionam como ambientes para criadores se reunirem, trocarem ideias e desenvolverem projetos em conjunto (Hatch, 2014).

2.4.2 Cultura *maker* no processo de ensino-aprendizagem

Baseada no conceito de "aprender fazendo", a CM promove o desenvolvimento de saberes criativos, colaborativos e de resolução de problemas, permitindo que os estudantes sejam protagonistas na construção do conhecimento. Essa abordagem estimula a experimentação e a inovação ao integrar áreas como ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática (*STEAM*, do inglês *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*), em ambientes dinâmicos e interdisciplinares (Sprandel, 2023, p. 103). Além de preparar os estudantes para os desafios do século XXI, a CM fortalece o pensamento crítico e a autonomia, promovendo uma educação mais envolvente e alinhada às demandas contemporâneas.

As atividades *maker* estão sendo inseridas no Ensino Básico e Ensino Superior como uma alternativa das abordagens tradicionais, de modo que alunos possam aprender conceitos STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) por meio do desenvolvimento de projetos, sendo mais ativos ao longo de sua própria experiência escolar e mais engajados em atividades centradas em novos tópicos e tecnologias (Valente; Blikstein, 2019).

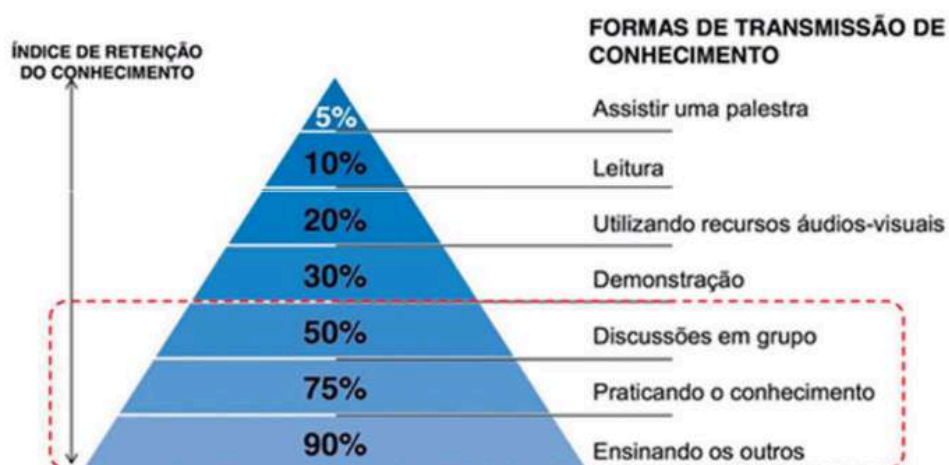
Os aportes teóricos da CM abrangem diversas áreas do conhecimento, cada uma com suas definições e conceitos próprios. Entre essas áreas, destacam-se a aprendizagem por resolução de problemas, que incentiva a autonomia e o desenvolvimento de conhecimentos críticos por meio da prática e da busca por soluções, e a experimentação, que permite aos estudantes testarem hipóteses e adquirirem conhecimento por meio da tentativa e erro (Brockveld, *et al.*, 2018). Além disso, as tecnologias de fabricação digital promovem o desenvolvimento de saberes técnicos e proporcionam novas formas de materializar ideias e projetos, permitindo uma integração entre teoria e prática (Valente; Blikstein, 2019).

A CM tem potencial para gerar impacto positivo na educação, transformando a abordagem do ensino em diferentes níveis. Como destacam Guimarães *et al.*

(2023, p. 8), “o processo de concretização da cultura *Maker* no campo educacional carrega consigo o propósito de estimular tanto a criatividade do educando quanto a sua curiosidade no interior da instituição de ensino”. Escolas, universidades e outras instituições têm adotado essa filosofia como um meio eficaz de engajar os estudantes em processos criativos, interdisciplinares e orientados pela prática. O ambiente *maker* oferece uma oportunidade única para que os estudantes superem a passividade do aprendizado tradicional e se tornem agentes ativos na construção do conhecimento, incentivando a exploração, a experimentação e o desenvolvimento de protótipos na prática. Essa dinâmica alinha-se a princípios históricos: “Há um século, o psicólogo e reformador da educação John Dewey exaltou as virtudes de aprender fazendo, e a ciência contemporânea do cérebro confirma a importância do envolvimento tático e do uso das mãos no processo de aprendizagem” (Dougherty, 2012, p. 12, tradução nossa²).

Ao transformar os estudantes em criadores e inventores, o movimento *maker* promove uma aprendizagem ativa e significativa, superando os limites das metodologias tradicionais, que frequentemente priorizam a transmissão de informações prontas (Brockveld, *et al.*, 2018). A Figura 5 ilustra um comparativo dos índices de retenção do conhecimento conforme as formas de transmissão utilizadas.

Figura 5 - Pirâmide da aprendizagem



Fonte: Brockveld et al., 2018.

² A century ago, psychologist and education reformer John Dewey extolled the virtues of learning by doing, and contemporary science of the brain confirms the importance of tactical engagement and of using our hands in the learning process.

A inclusão de atividades *maker* no currículo vai além de uma simples prática manual: ela estimula o pensamento crítico, a resolução de problemas, a colaboração e o aprendizado ativo, desafiando os estudantes a lidar com situações reais e a encontrar soluções inovadoras. Como destaca Massa (2022 p. 71), “nos espaços compartilhados, as atividades *maker* possibilitam a aprendizagem por pares (*peer instruction*), é o “aprender a viver juntos”, que estimula práticas de colaboração e solidariedade”. Esse tipo de abordagem educacional valoriza o erro como parte do processo de aprendizagem, permitindo que os estudantes reflitam sobre suas tentativas e aprimorem suas habilidades por meio da experimentação constante (Duque *et al.*, 2023).

A CM se estrutura em ambientes escolares denominados Laboratórios de Fabricação Digital, Espaços *maker*, *makerspaces* e *Fab labs* (Duque *et al.*, 2023, p. 13). Esses locais utilizam materiais diversos, como ferramentas de construção, componentes eletrônicos e eletromecânicos, tecnologias digitais (Arduino), impressoras 3D, com forte ênfase na reutilização de materiais recicláveis. Nesses espaços os estudantes têm acesso a um ambiente de aprendizagem inovador, onde, segundo Massa (2022, p. 69), “a democratização de recursos e tecnologia de produção que antes só eram acessíveis a especialistas ou às grandes indústrias e instituições”.

Espaços maker são ambientes onde aprendizes, designers, engenheiros e qualquer pessoa com uma ideia, podem exercer sua criatividade de forma segura e assistida, com o auxílio de facilitadores técnicos e/ou tecnologia no desenvolvimento do trabalho criativo (Brockveld *et al.*, 2018, p. 59).

A CM envolve uma ampla gama de pessoas engajadas na criação de artefatos e no compartilhamento de conhecimentos, promovendo uma transformação significativa na maneira de pensar e aprender. No contexto pedagógico, essa abordagem incentiva uma aprendizagem ativa, criativa e colaborativa, integrando adultos, jovens e crianças em processos que valorizam a experimentação e a resolução de problemas cotidianos. Além de estimular o desenvolvimento interpessoal, a CM favorece o diálogo, a cooperação e o compartilhamento de ideias durante a construção de projetos, ampliando o repertório dos estudantes e proporcionando uma educação mais significativa e conectada com o mundo real (Valente; Blikstein, 2019).

As abordagens educacionais da CM relacionam-se com teorias da aprendizagem em suas concepções e princípios pedagógicos:

Há décadas educadores e pesquisadores progressistas vêm falando sobre o papel do fazer na aprendizagem. Martinez e Stager sugerem que o construcionismo é a teoria da aprendizagem que sustenta o foco do movimento maker na resolução de problemas e na fabricação digital e física. Em consonância, a teoria do construcionismo de Seymour Papert coloca experiências baseadas na produção no centro de como as pessoas aprendem (Martinez; Stager, 2005 *apud* Sprandel, 2023, p. 20)

Nesta concepção de aprendizagem focada na prática, a vivência do estudante por meios de aplicações reais do conhecimento também é corroborada por Blikstein (2013, p. 4):

Desde a invenção da infância por Rousseau (Rousseau, 1961), os teóricos da educação progressista têm questionado os pressupostos predominantes do seu tempo em relação ao projeto de educação e têm prescrito abordagens mais experienciais e centradas no aluno. A ideia de que a educação deveria ser mais experiencial e ligada a objetos do mundo real é originalmente atribuída a John Dewey, mas também a muitos outros estudiosos e inovadores (Dewey, 1902; Freudenthal, 1973; Fröbel & Hailmann, 1901; Montessori, 1964, 1965; Von Glasersfeld, 1984).

Albagli (1996) nos lembra da importância de tornar a ciência e a tecnologia acessíveis, mostrando seus impactos na sociedade, “trata-se, portanto, de transmitir informação científica voltada para a ampliação da consciência do cidadão a respeito de questões sociais, econômicas e ambientais associadas ao desenvolvimento científico e tecnológico” (Albagli, 1996, p. 397). Nos espaços *maker*, um dos efeitos mais notáveis e diretos se manifesta no próprio indivíduo, por meio do processo de aprendizagem. A divulgação científica nesses ambientes ganha um novo contorno: ela se transforma na narração da jornada de quem aprende. É a história de como a curiosidade surge, de como os problemas são definidos, de como as soluções são postas à prova e, finalmente, de como o conhecimento científico é internalizado e aplicado.

Em vez de apresentar apenas fatos ou um rol de descobertas, a divulgação pode assumir a forma de um relato envolvente sobre investigação, experimentação e constante reavaliação. Essa abordagem reflete o "espírito científico" tão valorizado por Anísio Teixeira citado por Fonseca (2002, p. 451). Essa narrativa que destaca o caráter processual do aprendizado em espaços *maker* permite que o estudante se conecte de forma mais profunda com a experiência. Assim, percebe-se que a ciência

não é um campo distante e inatingível, mas uma maneira de pensar e de solucionar desafios que está ao alcance de todos.

2.5 O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E SUA DIVULGAÇÃO NOS ESPAÇOS MAKER

A compreensão do papel dos espaços *maker* na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) exige, preliminarmente, a definição do que se entende por conhecimento científico nesta pesquisa. Superando a visão de ciência apenas como um acervo de fatos ou nomenclaturas, a perspectiva adotada alinha-se aos fundamentos da formação humana integral. Nesse contexto, a ciência é compreendida como os conhecimentos produzidos historicamente pela humanidade que possibilitam o avanço produtivo e a transformação da natureza.

Dessa forma, o conhecimento científico não é um elemento isolado, mas integra-se às dimensões do trabalho e da cultura. Conforme aponta Fonseca (2002), a ciência atua como meio de transformação da realidade, sendo definida como “o saber produzido através do raciocínio lógico associado à experimentação prática”. Essa definição é crucial para a análise dos espaços *maker*, pois nestes ambientes a produção do conhecimento ocorre justamente na indissociabilidade entre o pensar e o fazer, onde a teoria e a prática (práxis) se fundem na resolução de problemas reais.

Portanto, ao tratarmos da produção e divulgação científica nestes espaços, referimo-nos à apropriação e à socialização desse saber historicamente construído, que permite ao indivíduo não apenas executar tarefas, mas compreender os princípios científicos e tecnológicos que as regem, conferindo-lhe autonomia intelectual e capacidade crítica.

2.5.1 Comunicação Científica e Divulgação Científica: Distinções Necessárias

Para analisar como esse conhecimento circula, é fundamental distinguir os conceitos de comunicação científica e divulgação científica (Bueno, 2010). Embora ambos os processos tratem da difusão de informações em ciência, tecnologia e inovação, eles possuem públicos e intenções distintas.

A comunicação científica refere-se à transferência de informações

especializadas entre pares, ou seja, destina-se aos especialistas de determinadas áreas do conhecimento. Seu objetivo primordial é a disseminação de avanços, resultados de pesquisas e novas teorias dentro da própria comunidade científica, visando à validação e ao refinamento do saber.

Por outro lado, a divulgação científica compreende a utilização de recursos e processos para veicular informações científicas e tecnológicas ao público leigo. Seu papel é democratizar o acesso ao conhecimento científico, contribuindo para incluir os cidadãos no debate sobre temas que impactam sua vida e seu trabalho. Segundo Albagli (1996), a divulgação científica pode ser definida como o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral, traduzindo uma linguagem especializada para uma linguagem acessível.

Nos espaços *maker* do Instituto Federal Catarinense (IFC), observa-se a necessidade de transitar entre essas duas esferas. O conhecimento técnico produzido pelos estudantes (frequentemente tácito e restrito ao grupo de trabalho) precisa ser sistematizado (comunicação) e, posteriormente, socializado para a comunidade externa e escolar (divulgação), cumprindo a função social da ciência.

2.5.2 A Ciência como Produção Cultural e o Compartilhamento no Contexto *Maker*

A divulgação do conhecimento científico produzido nos espaços *maker* alinha-se à concepção de "Cultura Científica" discutida por Vogt (2006) e analisada por Fonseca e Oliveira (2015). Nessa perspectiva, a ciência não é vista apenas como um corpo de conhecimentos neutros, mas como uma produção humana integrante da cultura, sujeita a dinâmicas sociais e processos de significação.

Vogt (2006) propõe uma espiral da cultura científica que envolve a produção, o ensino e a divulgação da ciência como movimentos contínuos que ampliam a participação da cidadania. Os espaços *maker* materializam essa dinâmica ao promoverem o princípio do "compartilhar". Ao documentar e divulgar um projeto, o estudante não está apenas apresentando um produto final, mas convidando outros a participar dessa cultura, replicando experimentos e adaptando soluções.

Essa abordagem supera o modelo de déficit (que vê o público apenas como

carente de informações) e propõe um diálogo onde o conhecimento científico é construído e reconstruído socialmente. A divulgação científica, nesse cenário, torna-se um instrumento para democratizar não apenas o acesso à informação, mas também o poder de decisão sobre os rumos da ciência e da tecnologia.

2.5.3 O Processo de Aprendizagem como Narrativa Científica

A divulgação científica nos espaços *maker* oferece uma oportunidade singular de valorizar o processo de construção do conhecimento, e não apenas o artefato concluído. Albagli (1996) destaca a importância de transmitir informações que ampliem a consciência do cidadão sobre os impactos do desenvolvimento científico-tecnológico.

Nos laboratórios de fabricação digital e prototipagem, o conhecimento científico muitas vezes se manifesta na resolução de problemas práticos. A divulgação, portanto, deve narrar a jornada desse aprendizado: as hipóteses levantadas, os testes realizados, os erros superados e a aplicação prática de conceitos teóricos. Essa narrativa humaniza a ciência, mostrando-a como um empreendimento contínuo e acessível, desmistificando a ideia de que a produção científica é exclusiva de "gênios" isolados, uma percepção equivocada frequentemente mantida pelo público leigo, conforme Bueno (2010).

Ao relatar o processo "como" e o "porquê" das coisas, a divulgação científica nos espaços *maker* contribui para a apropriação crítica do conhecimento. Isso permite que os estudantes e a comunidade compreendam a ciência não como uma caixa preta, mas como uma ferramenta de leitura e transformação do mundo, essencial para o exercício pleno da cidadania.

2.5.4 Superando a Dicotomia entre “Fazer” e “Saber”

A literatura sobre divulgação científica aponta a dificuldade de traduzir a linguagem especializada sem perder a precisão. No entanto, nos espaços *maker*, essa "tradução" ocorre mediada pela materialidade dos objetos. O conhecimento científico deixa de ser abstrato e torna-se tangível.

A produção de conhecimento nestes ambientes minimiza a dicotomia histórica entre o trabalho manual (fazer) e o trabalho intelectual (saber/planejar), uma separação que a EPT busca superar através da formação integral,. A divulgação científica atua, aqui, como o elo que explicita essa integração. Ao comunicar seus projetos, os estudantes são desafiados a verbalizar e sistematizar os conceitos científicos que aplicaram intuitivamente ou experimentalmente na prática.

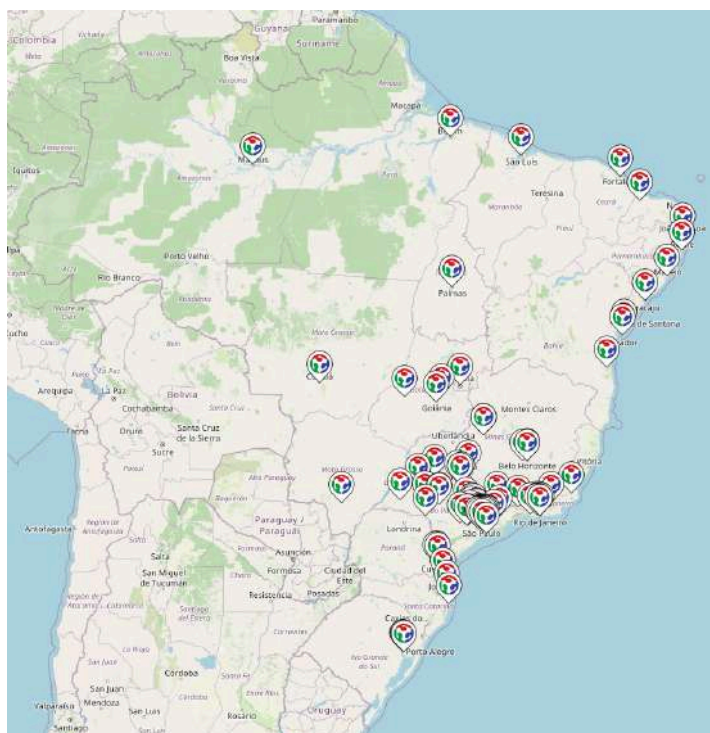
Dessa forma, a divulgação científica no contexto *maker* não é apenas um acessório final, mas parte constitutiva da produção do conhecimento científico. Ela transforma o saber individual e tácito em saber coletivo e explícito, fortalecendo a cultura científica institucional e promovendo uma educação que integra ciência, tecnologia, cultura e trabalho.

2.6 CULTURA *MAKER* NA RFEPC

Os ambientes associados à CM são conhecidos como *Fab Labs*, e a organização *Fab Foundation* cataloga esses espaços por meio do portal <https://www.fablabs.io/>, visando criar uma rede colaborativa entre eles (Fablabs, 2014). No Brasil, a partir dos primeiros cadastros dos espaços *maker* no site da *Fab Foundation* do ano de 2018 até 2023 houve um aumento de 17 espaços *maker* registrados para um total de 141 (Pinto *et al.*, 2018), (Cruzeiro; Matos; Teixeira, 2019), evidenciando uma tendência de crescimento significativo destes espaços no país.

A distribuição geográfica dos espaços *maker* cadastrados no *Fab Foundation* (Figura 6) evidencia uma concentração expressiva destes espaços na região Sudeste, revelando disparidades regionais no acesso a ambientes de criação e inovação impulsionados pela CM.

Figura 6 - Espaços *maker* cadastrados no Fab Foundation.



Fonte: Fablabs.io, 2024.

No âmbito da RFEPC, uma estimativa do número de Laboratórios *Maker* pode ser prevista (Quadro 1) a partir dos dados dos IF contemplados pelo Edital Nº 35/2020 do MEC pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) (Brasil, 2020), que viabilizou e fomentou a criação e implantação dos Laboratórios IFMaker na RFEPC no ano de 2021. Inicialmente, foram beneficiados 131 campi dos IF de diversas regiões do país (Brasil, 2020).

Quadro 1 - Quantidade de IFMaker por região

IF contemplados no edital 35/2020	
Região	IFMaker
Norte	20
Nordeste	32
Centro-oeste	12
Sudeste	31
Sul	18
Total	131

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2024)

Considerando-se a distribuição regional das unidades da RFEPCT no Brasil (Quadro 2), fica evidenciada a disparidade de distribuição dos espaços *maker* em relação às unidades dos IF por região. A região Sul apresenta uma desproporção entre a quantidade de espaços *maker* e o número de unidades na região, quando comparada às regiões Sudeste e Nordeste.

Quadro 2 - Unidades da RFEPCT por região

Unidades da RFEPCT por região do Brasil	
Região	Quant.
Sul	124
Sudeste	188
Centro-Oeste	65
Nordeste	226
Norte	76

Fonte: Elaborado pelo próprio autor baseado no site do MEC, 2024

A quantidade de espaços *maker* em relação ao número de unidades e a distribuição desigual desses espaços na RFEPCT, evidenciada pelos Quadros 1 e 2, comprometem a equidade no acesso à educação e à inovação. É fundamental garantir a um maior número de estudantes, independentemente de sua localização geográfica, a oportunidade de usufruir da CM. A expansão desses espaços contribui não apenas para a melhoria da qualidade do ensino, mas também para o desenvolvimento regional.

2.6.1 Cultura *Maker* no IFC

No IFC, os espaços *maker* surgiram a partir do Edital N° 35/2020 (Brasil, 2020) da SETEC, que fomentou a criação do IFMaker na RFEPTC em 2021. Os *campi* de Luzerna, Araquari e Camboriú foram contemplados neste edital e estruturaram-se de forma significativa com os recursos obtidos.

Outros *campi* do IFC, como Fraiburgo, Brusque e Sombrio, possuem espaços *maker* implementados por meio de iniciativas próprias, sem financiamento via editais. No Campus Sombrio, onde o autor é participante ativo do Clube *Maker*, o projeto de criação do espaço foi desenvolvido com recursos disponíveis no

laboratório de *hardware* do campus, utilizando materiais de fabricação digital (como *Arduino*, *Raspberry Pi*), impressora 3D e materiais recicláveis. A implantação teve início em 2023, sem recursos de editais, já que não havia chamadas públicas abertas na época. Atualmente, o Clube *Maker* busca captar recursos por meio de editais para ampliar a estrutura do espaço e manter o interesse dos participantes nas atividades. O Projeto do Clube *Maker* do Campus Sombrio promove oficinas, palestras, minicursos e ações pedagógicas voltadas aos estudantes dos Cursos Técnicos Integrados do Campus.

2.6.2 Potencialidades Educacionais da cultura *maker*

Com o avanço da democratização no acesso às tecnologias digitais e a crescente conscientização sobre a importância do aprendizado prático e colaborativo, o movimento *maker* expande-se significativamente, alcançando um número cada vez maior de adeptos e influenciando diversas áreas. Sua evolução transcende o âmbito de espaços para amadores e entusiastas, consolidando-se como uma força transformadora em setores-chave, como inovação tecnológica, arte e educação.

Na inovação tecnológica, o movimento *maker* impulsiona o desenvolvimento de soluções e protótipos por meio de abordagens ágeis e experimentais, permitindo que indivíduos e pequenas equipes criem produtos antes restritos a grandes corporações. Ferramentas como impressoras 3D, cortadoras a laser e kits de eletrônica democratizaram o acesso à fabricação e prototipagem, fomentando inovações em robótica, biotecnologia e energia renovável (Valente; Blikstein, 2019).

Na arte, o movimento *maker* integra tecnologia e expressão criativa, viabilizando obras interativas, instalações digitais e artefatos que combinam materiais tradicionais com recursos tecnológicos (Duque *et al.*, 2023). Essa sinergia redefine os limites da criação artística, explorando novas formas de interação e significado (Brockveld *et al.*, 2018).

Na educação, o impacto da CM destaca-se pelo uso de metodologias práticas e interativas que engajam os estudantes no processo de aprendizagem. A filosofia *maker* valoriza o “aprender fazendo”, estimulando criatividade, resolução de problemas e a aplicação de conceitos teóricos. “Isso estimula o protagonismo no estudante desenvolvendo a capacidade de analisar, sintetizar, compreender,

comparar e criar soluções, fazendo com que seja um cidadão capaz de emitir opiniões e ser um cidadão crítico” (Silva *et al.*, 2024, p. 9). Além disso, a CM promove inclusão digital ao capacitar indivíduos e comunidades com acesso a ferramentas e conhecimentos antes elitizados (Valente; Blikstein, 2019). Esse método está ancorado significativamente nos estudos relacionados às metodologias ativas nos processos educacionais, cujas pesquisas exploram de maneira ampla e aprofundada os inúmeros benefícios dessa abordagem. Tais benefícios incluem o desenvolvimento da autonomia do estudante, o estímulo ao pensamento crítico e a promoção de uma aprendizagem mais significativa e duradoura (Bacich; Moran, 2018). A CM diferencia-se por servir como ferramenta pedagógica alinhada ao conceito de “*aprender a aprender*”, frequentemente associado a visões neoliberais de educação que priorizam o mercado de trabalho. No entanto, seu potencial transformador reside na capacidade de desmistificar a educação tecnicista, promovendo uma formação integral que equilibra habilidades técnicas, competências socioemocionais e resolução colaborativa de problemas complexos (Bacich; Moran, 2018).

O contraponto fundamental que a CM oferece a essa ótica neoliberal reside na natureza do conhecimento adquirido nos processos práticos e nos projetos executados. Enquanto a perspectiva neoliberal foca na empregabilidade e na flexibilização do indivíduo para o capital, a CM, ao fomentar a autoria e a resolução de problemas reais, transcende a mera aquisição de competências utilitárias.

Neste sentido, o conhecimento gerado nos processos *maker* alinha-se à visão de Ciência como um processo dinâmico e socialmente construído, conforme apontado por Albagli (1996) e Fonseca e Oliveira (2015). Para Albagli (1996), o conhecimento e a informação se constituem em um processo que articula saberes tácitos e codificados, e é justamente essa articulação que ocorre no espaço *maker*, onde o fazer concretiza e valida o saber.

Fonseca e Oliveira (2015), por sua vez, enfatizam a Ciência como um processo cultural e social, e a CM reflete isso ao incentivar a socialização dos projetos e a interação entre pares. O conhecimento adquirido não é apenas uma ferramenta individual de “empregabilidade”, mas sim um capital social e cognitivo que emerge da experimentação, do erro e da colaboração.

Portanto, a CM, embora utilize o “*aprender a aprender*”, o ressignifica: de uma competência de mercado para uma prática emancipatória de construção e partilha

de conhecimento, onde a Ciência é vivenciada como um processo coletivo e engajado na realidade.

O movimento *maker* não apenas redefine processos de criação e aprendizagem, mas também remodela interações com o mundo, fomentando uma cultura de inovação colaborativa e acessível a todos.

Para compreender como essa cultura de inovação colaborativa e suas potencialidades educacionais se materializam na prática da EPT, faz-se necessário delinear os caminhos da investigação da pesquisa realizada. Dessa forma, o capítulo a seguir apresenta a metodologia, os sujeitos e os instrumentos adotados para a coleta e análise dos dados desta pesquisa.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa adotou uma metodologia qualitativa, reconhecendo a complexidade e a diversidade do fenômeno que está sendo analisado. Tal abordagem permite uma compreensão mais profunda e contextualizada da realidade investigada, indo além da simples quantificação de dados ou da aplicação de métodos estritamente mensuráveis e controláveis (Gerhardt; Silveira, 2009). “O estudo qualitativo desenvolve-se numa situação natural, oferecendo riqueza de dados descritivos, bem como focalizando a realidade de forma complexa e contextualizada” (Marconi; Lakatos, 2017, p. 303).

A pesquisa qualitativa possibilita a exploração de particularidades e significados subjacentes, proporcionando uma análise mais rica e detalhada do objeto de estudo. “A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais” (Gerhardt; Silveira, 2009, p. 32).

Quanto à finalidade, trata-se de pesquisa de caráter aplicado, pois "objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais." (Gerhardt; Silveira, 2009, p. 37). Ao salientar os aspectos da pesquisa aplicada, Gil (2008, p. 25) afirma que “tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos. Sua preocupação está menos voltada para o desenvolvimento de teorias de valor universal que para a aplicação imediata numa realidade circunstancial”. No contexto desta pesquisa, isso implica investigar uma situação real, diretamente relacionada ao cotidiano profissional do mestrando.

O presente projeto de pesquisa foi submetido à avaliação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do IFRS, sendo analisado em todos os aspectos éticos conforme as diretrizes e normas que regem o CEP. O projeto foi aprovado com o parecer nº: 7.520.365, conforme a Folha de Aprovação (Anexo 5).

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E INSTRUMENTOS DE PESQUISA

A pesquisa foi conduzida em três etapas principais para a coleta de dados.

Primeiramente, foi adotada uma abordagem metodológica de pesquisa

bibliográfica, que, segundo seus objetivos, oferece uma ampla cobertura sobre o tema estudado. Neste contexto procuramos responder aos objetivos específicos: i) Investigar espaços de cultura *maker* e os conhecimentos científicos neles produzidos no âmbito da educação profissional e tecnológica; ii) Conhecer os meios de divulgação do conhecimento científico produzido no âmbito dos espaços *maker*. Segundo Gil (2022, p. 44), "a principal vantagem da pesquisa bibliográfica está no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente." O acervo bibliográfico deste estudo foi composto a partir de um levantamento sistemático de publicações acadêmicas disponíveis nos repositórios digitais de relevância nacional: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Observatório do ProfEPT e o Portal de Periódicos da CAPES. Foram selecionadas dissertações, teses e artigos pertinentes ao tema de estudo, com o objetivo de oferecer ao pesquisador uma compreensão ampla e embasada do fenômeno investigado. A pesquisa bibliográfica não apenas proporcionou uma revisão detalhada do estado da arte sobre o tema, mas contribuiu na investigação dos objetivos específicos i e ii de investigar os espaços de CM, os conhecimentos científicos por eles produzidos e seus meios de divulgação no contexto da EPT.

Além da pesquisa bibliográfica, foi conduzida uma pesquisa documental relativa aos espaços *maker* do IFC, abrangendo regimentos internos, regulamentações, portarias, memorandos e demais publicações pertinentes a esses ambientes. Esta busca foi realizada nos sites institucionais dos *campi*, assim como junto ao acervo dos setores vinculados aos espaços *maker* dos *campi*. De acordo com Gil (2022, p. 45), a pesquisa documental tem muitos pontos em comum com a pesquisa bibliográfica, já que ambas utilizam dados já existentes, para o autor a diferença entre ambas é que a pesquisa bibliográfica analisa materiais já publicados (livros, artigos, teses) para estudar o conhecimento existente sobre um tema. A pesquisa documental trabalha com fontes primárias não publicadas (relatórios, correspondências, atas). A principal diferença é que a pesquisa bibliográfica consolida teorias através de publicações acadêmicas, enquanto a pesquisa documental investiga aspectos específicos usando documentos originais publicados. Essa etapa ajudou a aprofundar o entendimento sobre o funcionamento e o contexto dos espaços estudados, complementando a revisão inicial.

A segunda etapa teve o objetivo de mapear as estruturas dos espaços *maker*,

bem como o envolvimento e a interação dos coordenadores nesses ambientes nas perspectivas dos objetivos específicos ii) Conhecer os meios de divulgação do conhecimento científico produzido no âmbito dos espaços *maker*, e iii) analisar os espaços de cultura *maker* do IFC e os conhecimentos científicos neles produzidos bem como a sua disseminação. Esta etapa da pesquisa foi realizada com os participantes coordenadores dos espaços *maker* dos *campi*. A realização desta etapa se desdobrou em dois momentos, com abordagens distintas para a coleta de dados. No primeiro, buscou-se efetuar um levantamento da infraestrutura e funcionamento dos espaços *maker* dos *campi* por meio de um questionário³ online (Apêndice C), No segundo, para explorar de maneira mais aprofundada o processo de ensino e aprendizagem, além da disseminação, socialização e compartilhamento do conhecimento gerado nesses espaços, foi realizada uma entrevista semiestruturada (Apêndice D) com os coordenadores dos espaços *maker*. Para garantir fidelidade aos relatos, as entrevistas foram registradas em áudio (gravadas) por meio de *smartphone*, utilizando recursos tecnológicos acessíveis, e posteriormente transcritas integralmente, preservando a confidencialidade dos dados e a integridade das informações compartilhadas pelos participantes. A realização de uma entrevista localmente, proporcionou respostas relacionadas à organização e condução das atividades nestes ambientes. Essa metodologia possibilitou um aprofundamento maior sobre o tema investigado, permitindo que o entrevistado exponha suas percepções, experiências e opiniões de forma mais detalhada, o que enriquece a análise e interpretação dos dados coletados. “O objetivo principal de uma entrevista é a obtenção de informações do entrevistado, sobre determinado assunto ou problema” (Lakatos, 2021, p. 225).

A entrevista semiestruturada é amplamente utilizada na metodologia científica por sua capacidade de equilibrar flexibilidade e direcionamento, permitindo ao pesquisador explorar temas complexos enquanto mantém um foco nos objetivos da investigação. Segundo Marconi e Lakatos (2017), esse método se baseia em um roteiro pré-definido de questões-chave, que orientam o diálogo sem restringir a liberdade do entrevistado em aprofundar aspectos relevantes não previstos inicialmente. Os autores destacam que essa abordagem favorece a coleta de dados

3

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdp_oZEjQz453ujUHXdR5zslIkRNm7KnVuRp1VwSlOD-HSNzg/viewform?usp=header

qualitativos ricos em detalhes, pois possibilita adaptações durante a interação, como a reformulação de perguntas ou a inclusão de novos tópicos emergentes. Além disso, Marconi e Lakatos (2017) destacam que a entrevista semiestruturada é especialmente útil em estudos exploratórios ou descritivos, pois ajuda a entender melhor o contexto e as percepções dos participantes. Essa técnica, portanto, alia a sistematicidade necessária à pesquisa científica com a abertura para captar perspectivas individuais, tornando-se uma ferramenta valiosa para investigações que buscam equilibrar profundidade e rigor metodológico.

Para a terceira etapa, a investigação com os participantes discentes foi na perspectiva sobre os espaços maker para a exploração do objetivo específico “iii) analisar os espaços de cultura *maker* do IFC e os conhecimentos científicos neles produzidos bem como a sua disseminação”. Para isso, foi aplicado um questionário semiestruturado online (Apêndice B), com o intuito de conhecer como é a organização dos espaços, os conhecimentos científicos produzidos e sua socialização nestes espaços *maker* com questões abertas e objetivas utilizando a escala Likert, que consiste em um instrumento de pesquisa que permite medir as opiniões e percepções por meio de uma escala graduada (Vieira; Dalmoro, 2008).

Para avaliação do produto educacional implementado, a aplicação de um questionário⁴ online (Apêndice E) com os coordenadores dos espaços *maker* participantes da pesquisa, foi realizado ao final dos testes do produto educacional, dentro da perspectiva de os mesmos serem os mediadores e tutores do objetivo do PE.

O PE aplicado aos participantes docentes nesta pesquisa, consistiu em uma plataforma *WEB*, desenvolvida pelo pesquisador e disponibilizada através de *link*⁵ no site institucional do IFC - Campus Sombrio. Os participantes puderam postar projetos com campos para texto, imagens, vídeos e arquivos para download, e avaliar os recursos pretendidos para a plataforma. A plataforma tem campos para interação entre os participantes como comentários, chat e compartilhamento em redes sociais.

A análise dos dados da pesquisa com os participantes foi fundamentada no processo de classificação e categorização proposto por Bardin (2011) para análise

4

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe7ESunOo8JaOWyzy9iFakZNCYwcXLmtK4N_1KKU3uOrNZbw/viewform?usp=header

⁵ <https://www.makerifc.sombrio.ifc.edu.br/>

de conteúdo em uma pesquisa qualitativa. A categorização é um passo fundamental na análise de dados em pesquisas bibliográficas. Por meio desse processo, os pesquisadores conseguem organizar as informações de forma mais clara e estruturada, agrupando-as em categorias que fazem sentido dentro do contexto do estudo. Isso não apenas facilita a compreensão do material, mas também permite uma interpretação mais profunda e uma discussão mais rica dos resultados obtidos, tornando as conclusões científicas mais precisas e relevantes.

A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos (Bardin, 2011, p. 147).

Relativo à classificação dos elementos em categorias, para Bardin (2011, p. 148) “impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com outros. O que vai permitir o seu agrupamento é a parte comum entre eles”.

A análise e interpretação de dados em pesquisas qualitativas, conforme Lakatos (2021), é um processo que busca compreender fenômenos sociais e culturais por meio de uma abordagem que prioriza a subjetividade e considera a contextualização dos dados coletados. “A importância dos dados está não em si mesmos, mas em proporcionarem respostas às investigações.” (Lakatos, 2021. p. 194).

A devolutiva dos resultados da pesquisa aos participantes se dará por meio do convite para assistir a sessão de defesa do mestrado associado a esta pesquisa, bem como por meio do acesso à futura dissertação e PE, ambos em sua versão final, por meio de suas disponibilizações no Observatório do ProfEPT, em sua versão final.

O Quadro 3 sumariza as etapas correspondentes aos objetivos da pesquisa e seus processos.

Quadro 3 - Objetivos e procedimentos

Objetivos Específicos	Instrumento de coleta de dados	Metodologia de análise de dados	Etapas
------------------------------	---------------------------------------	--	---------------

<p>i) Investigar espaços de cultura <i>maker</i> e os conhecimentos científicos neles produzidos no âmbito da educação profissional e tecnológica;</p> <p>ii) Conhecer os meios de divulgação do conhecimento científico produzido no âmbito dos espaços <i>maker</i>.</p>	<p>- Revisão da literatura</p> <p>Biblioteca Digital de Teses e Dissertações Observatório do ProfEPT Portal de periódicos da CAPES</p> <p>Teses Dissertações Artigos</p> <p>- Pesquisa documental</p> <p>Regimentos internos Editais e portarias</p> <p>- Questionários on-line</p> <p>- Entrevista in loco</p>	<p>Tabulação de dados</p> <p>Classificação e categorização</p> <p>Análise de conteúdo</p>	<p>- Pesquisa nos portais para revisão da literatura;</p> <p>- Pesquisa documental nos setores responsáveis e órgãos reguladores;</p> <p>- Aplicação do questionário on-line e entrevista com os participantes;</p>
<p>iii) compreender os espaços de cultura <i>maker</i> do IFC, os conhecimentos científicos produzidos nesses ambientes e os métodos utilizados para sua disseminação.</p>	<p>- Questionários on-line</p> <p>- Entrevista in loco</p>	<p>Tabulação de dados</p> <p>Classificação e categorização, escala Likert</p> <p>Análise de conteúdo</p>	<p>- Aplicação de questionários on-line com os discentes e docentes participantes dos espaços <i>maker</i> para levantamento da estrutura e funcionamento destes ambientes, bem como os conhecimentos produzidos e sua socialização.</p> <p>- Entrevista in loco com os docentes coordenadores dos espaços <i>maker</i> para conhecer os processos de ensino-aprendizagem e a socialização e compartilhamento do conhecimento gerado nesses espaços.</p>
<p>iv) Elaborar, aplicar e avaliar um produto educacional que buscará promover a socialização do conhecimento científico produzido</p>	<p>- Questionários on-line (avaliação do PE)</p>	<p>Tabulação de dados</p> <p>Classificação e categorização</p> <p>Análise qualitativa</p>	<p>- Desenvolvimento do Produto Educacional;</p> <p>- Aplicação do Produto Educacional;</p> <p>- Aplicação de questionários on-line com os docentes</p>

<p>nos espaços <i>maker</i> do IFC apoiado pelas tecnologias digitais, junto a estudantes do Ensino Médio Integrado.</p>			<p>coordenadores dos espaços <i>maker</i> para avaliação do produto educacional.</p>
--	--	--	--

Fonte: o autor (2025).

3.3 PÚBLICO ALVO

O lócus desta pesquisa abrange os espaços *maker* dos *campi* do IFC, que incluem seis *campi* com essas instalações, sendo eles localizados nas cidades de Sombrio, Luzerna, Fraiburgo, Brusque, Camboriú e Araquari.

Os participantes desta pesquisa foram compostos por dois grupos distintos: participantes docentes e participantes discentes. Para selecionar esses sujeitos, os critérios de escolha dos participantes foram estabelecidos da seguinte forma: para o grupo docente, o critério foi atuar como coordenador de um dos espaços *maker* dos *campi* investigados, englobando 6 coordenadores no total; para o grupo discente, o critério de inclusão exigiu que fossem estudantes vinculados aos 6 referidos *campi* e que estivessem ativamente envolvidos nos projetos desenvolvidos nesses espaços *maker*, e estudando no EMI. Nesses *campi*, há, entre outros, cursos de Ensino Médio Integrado, de forma que, o grupo de participantes discentes pode ser composto por menores ou maiores de idade.

A partir do diferente perfil dos participantes desta pesquisa (docentes; discentes maiores de idade; discentes menores de idade) para a pesquisa foram disponibilizados distintos termos de consentimento/assentimento: para os participantes docentes foi encaminhado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 1) e somente após a concordância e assinatura deste os docentes tiveram acesso ao questionário a ser respondido; para os participantes discentes maiores de idade foi encaminhado o TCLE (Anexo 2) e somente após a concordância e assinatura deste os mesmos tiveram acesso ao questionário a ser respondido; quanto aos participantes discentes menores de idade, primeiramente foi encaminhado o TCLE (Anexo 3) para consentimento e assinatura dos pais ou responsáveis legais, e, somente após esta etapa foi apresentado o Termo de

Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Anexo 4) aos discentes menores de idade, para concordância. Após estas etapas iniciais os participantes tiveram acesso ao questionário da pesquisa.

Para assegurar o sigilo e o anonimato dos envolvidos na pesquisa durante a análise dos dados e a apresentação dos resultados, os participantes foram identificados exclusivamente por meio de códigos alfanuméricos. Os seis docentes coordenadores dos espaços *maker* que concederam entrevistas foram designados pelas siglas de C1 a C6. Da mesma forma, os dezoito discentes que responderam aos questionários foram identificados pela legenda de E1 a E18, em que E1 corresponde ao estudante 01, e assim sucessivamente até o E18.

Os termos - Anexos 1 a 4 - foram encaminhados na primeira parte dos questionários online, sendo a concordância com o termo condicionante para a continuação do questionário. Primeiramente o TCLE para os pais ou responsáveis legais quando se tratar de discentes menores de idade, juntamente com o TALE para os discentes. Quando os participantes eram maiores de idade, o TCLE também era condicionante a continuidade do questionário a partir do aceite ou não dos participantes.

O clube *maker* do *Campus* Sombrio, ao qual o pesquisador está vinculado, tem, em média, 10 participantes. Portanto, considerando essa média nos demais *campi* do IFC, o número potencial de participantes discentes da pesquisa era de cerca de 60 estudantes, considerando os 6 *campi* que tem o espaço *maker*. Ao todo foram 18 respondentes de participantes discentes para o questionário⁶ (Apêndice B) disponibilizado via ©*Google Forms*.

O questionário é uma ferramenta amplamente utilizada em pesquisas para coletar informações de maneira sistematizada, permitindo a obtenção de dados objetivos e subjetivos a partir das respostas fornecidas pelos participantes. Para Lakatos (2021, p. 231), questionário “é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”.

6

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScezdhoUib-Po6jJOwiVJhudry6hwbqubGU7S_TXBgG48k87g/viewform?usp=header

4 RESULTADOS

Este capítulo destina-se a apresentar e discutir os resultados alcançados nesta pesquisa, estruturando-se de modo a responder aos objetivos específicos propostos. Para facilitar a compreensão e organizar a leitura, o capítulo está dividido em quatro subcapítulos principais.

O subcapítulo 4.1, "A Cultura Maker na Educação Profissional e Tecnológica", apresenta um panorama sobre o tema. Em seguida, o subcapítulo 4.2, "Práticas da Cultura Maker na educação básica e técnica integrada: inserção, contribuições e desafios para a Educação Profissional e Tecnológica", explora as experiências educacionais investigadas, subdividindo-se tematicamente em: Inserção Curricular, Interdisciplinaridade e Estratégias de Ensino (4.2.1); Inovação Tecnológica e Contribuições para a Formação Profissional (4.2.2); Desafios Sociais: Inclusão, Sustentabilidade e Produção de Recursos (4.2.3); e Principais características das práticas educacionais *maker* identificadas nas pesquisas investigadas (4.2.4). Avançando para os resultados da pesquisa realizada com os participantes, o subcapítulo 4.3, "Gestão, Infraestrutura e Práticas Pedagógicas dos Espaços *Maker* do IFC", detalha os dados coletados sob a ótica dos docentes e coordenadores destes ambientes. Por fim, o subcapítulo 4.4, "Vivências, Práxis e Socialização do Conhecimento: A Perspectiva dos Discentes", aborda as experiências e opiniões dos estudantes. Para uma melhor estruturação analítica, este último desdobra-se nas categorias: Perfil e Contexto de Uso do Espaço *Maker* (4.4.1); Práxis nos espaços *maker*, aspectos sociais e conhecimento científico (4.4.2); Disseminação, Socialização do Conhecimento Produzido (4.4.3); e Desafios, Superações e Satisfação (4.4.4).

4.1 A CULTURA *MAKER* NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

A fim de conhecer o cenário atual da CM no âmbito da EPT, realizou-se uma pesquisa bibliográfica estruturada em duas etapas distintas.

Primeiramente na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)⁷ e no Observatório do ProfEPT⁸, com recorte temporal de 2008 a 2024, considerando

⁷ <https://bdtd.ibict.br/vufind/>

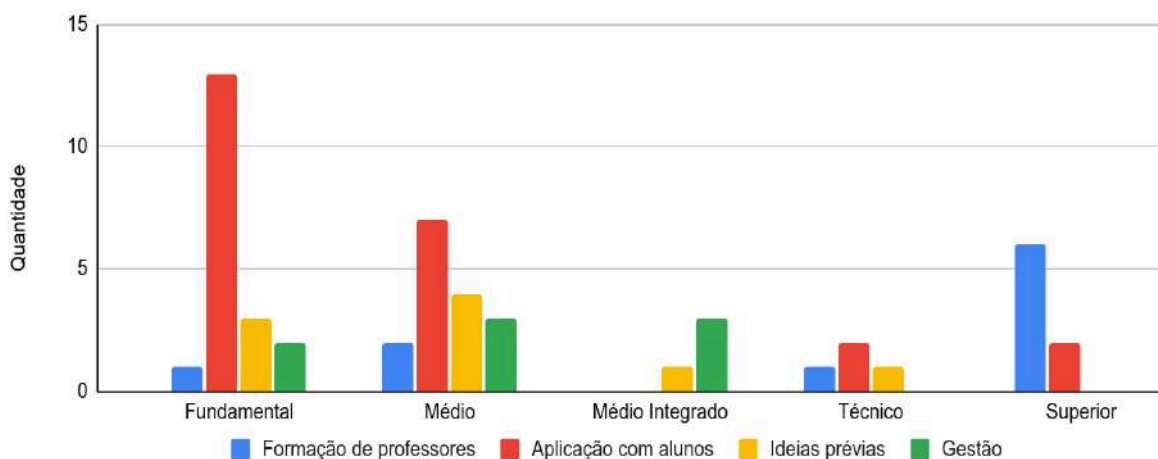
⁸ <https://obsprofep.t.midi.upt.iftm.edu.br/>

2008 o ano de criação da RFEPCT. A partir dela foram identificadas 102 dissertações e teses, e destas, após análise preliminar, foram excluídas 54, por não terem relação com o objeto de estudo; no Observatório do ProfEPT, a pesquisa resultou em 3 dissertações, as quais foram incluídas na pesquisa.

Na sequência, a pesquisa bibliográfica contemplou o Portal de Periódicos da CAPES⁹, resultando em 84 artigos. Após a leitura dos títulos e resumos dos mesmos, restaram 5 artigos relacionados diretamente ao contexto da EPT.

Os 51 trabalhos selecionados na BDTD e no Observatório do ProfEPT foram inicialmente categorizados para analisar suas abordagens sobre CM na educação, expandindo além do contexto da EPT. As categorias foram: formação de professores, aplicação com alunos, ideias prévias, gestão. Os trabalhos selecionados também foram categorizados quanto ao nível de ensino (fundamental, médio, médio integrado, técnico subsequente e/ou concomitante, superior). Os resultados são apresentados na Figura 7 e na Tabela 1.

Figura 7 - Quantitativos associados às categorias de análise



Fonte: o autor (2024)

⁹ <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez317.periodicos.capes.gov.br/>

Tabela 1 - Quantitativos associados às categorias de análise.

Dissertações e Teses sobre Cultura Maker		Nível de ensino				
Categoria	Quantidade	Fundamental	Médio	Médio Integrado	Técnico	Superior
Formação de professores	10	1	2	0	0	6
Aplicação com alunos	24	13	7	1	2	2
Ideias prévias	9	3	4	1	1	0
Gestão	8	2	3	3	0	0

Fonte: o autor (2024)

A maioria das pesquisas sobre CM concentra-se em atividades direcionadas à Educação Básica, ou seja, ao ensino fundamental e médio (ao total, 35 achados). Para a formação de professores foram, ao total, 06 achados.

No contexto da EPT, no âmbito do ensino médio integrado e dos cursos técnicos subsequentes e concomitantes, os estudos são escassos, com enfoque em gestão (ao total, 03 achados), organização de espaços *maker* (ao total, 03 achados) e aplicações com alunos (ao total, 08 achados), conforme Tabela 1.

Fica evidenciado que a integração da CM na EPT é recente, e há lacunas significativas a serem exploradas. Entre os achados vinculados à EPT e à CM estão as dissertações intituladas: “Estratégias de ensino na educação profissional e tecnológica: o uso da cultura *maker* no programa educa+ amazonas” (Maia, 2023), “Procedimento gerencial para o laboratório de prototipagem: o caso do laboratório IF Maker” (Oliveira, 2023) e “Elaboração de um sistema de medição de desempenho para laboratórios de construção digital” (Barbosa, 2020).

Maia (2023) abordou a formação de professores para uso da cultura *maker* no ensino profissional e tecnológico, ressaltou a importância deste recurso de aprendizagem na relação de ensino, mundo do trabalho, cultura e tecnologia nas atuais transformações da sociedade, podendo contribuir com os rearranjos em políticas educacionais tão discutidos atualmente. “Além disso, a cultura *maker* se apresenta como uma boa opção para mitigar os problemas com os itinerários formativos da nova BNCC” (Maia, 2023, p. 83).

Oliveira (2023) abordou a gestão de espaços *maker*. Mostrou o quão distante a CM está de seu potencial educacional, a ser explorado por estudantes e professores. Em sua pesquisa identificou que “a grande maioria dos respondentes (cerca de 79,3%) possuem no máximo um conhecimento regular sobre a Cultura *Maker*” (Oliveira, 2023, p. 58).

Barbosa (2020) defendeu a importância da continuidade dos estudos sobre os espaços *maker* na educação, enfatizando que “como se trata de um fenômeno recente e de espaços que foram há pouco implantados na Instituição [...] acredita-se que seja necessário proceder com mais estudos sobre o tema em questão” (Barbosa, 2020, p. 109).

Quanto aos 5 artigos relacionados diretamente ao contexto da EPT, estes são:

- **Artigo 1:** “O uso do *Micro:bit* e sua aplicabilidade em uma escola pública da Região Norte” (Albuquerque et al., 2020);
- **Artigo 2:** “La cultura *maker* em el Instituto Federal de Educação do Rio Grande do Sul – Brasil: una visión de la gestión sobre la implementación del lab IF Maker” (Pereira; Camargo, 2022);
- **Artigo 3:** “Gamif – a cultura *game maker* na educação profissional: um estudo de caso” (Melendez; Eichler, 2019);
- **Artigo 4:** “Práticas de robótica na promoção da cultura *maker* para alunos surdos na EPT” (Pereira et al., 2024);
- **Artigo 5:** “Aplicação de elementos de cultura *maker* em desenvolvimento de projetos” (Santana et al., 2024).

Estes artigos foram analisados em relação às categorias: Abordagem da Cultura *maker*; Metodologias de Aprendizagem; Tecnologias utilizadas; e, Objetivos principais. O Quadro 4 sumariza a categorização dos artigos.

Quadro 4 - Categorização dos artigos

Quadro 1: Categorização e Classificação dos artigos					
Categoria	Artigo 1	Artigo 2	Artigo 3	Artigo 4	Artigo 5
Abordagem da Cultura <i>maker</i>	Integração de STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos com <i>Micro:bit</i> . Ênfase em letramento computacional e científico.	Implementação de laboratórios <i>maker</i> (IFMaker Lab). Foco em gestão escolar democrática, inovação e empreendedorismo educacional..	Cultura <i>game maker</i> como estratégia de engajamento. Alunos como desenvolvedores de jogos digitais. Criatividade e inovação.	Inclusão de alunos surdos via robótica e realidade aumentada. Uso de Arduino e Libras para promover acessibilidade.	Integração em projetos técnicos (Computação, Segurança do Trabalho, Sustentabilidade). Uso de Arduino e sensores para soluções práticas.

Metodologias de Aprendizagem	STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos, Oficinas práticas com programação em blocos (MakeCode).	Gestão participativa. Aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares.	Aprendizagem móvel e baseada em jogos. Design thinking e colaboração.	Aplicação prática.	Construtivismo. Mercado de trabalho. Prototipagem, testes e colaboração.
Tecnologias utilizadas	Micro:bit, programação em blocos (MakeCode), sensores de luz/temperatura.	Laboratórios <i>maker</i> com CNC, impressoras 3D, cortadoras laser.	Plataformas de desenvolvimento de jogos (Unity, Fábrica de Aplicativos).	Arduino, Unity 3D, realidade aumentada, plataforma MakerHero.	Arduino, sensores (temperatura, GLP), kits de prototipagem.
Objetivos principais	Promover pensamento computacional e letramento científico através de STEAM.	Analisar a implementação de laboratórios <i>maker</i> e sua relação com gestão escolar.	Explorar o perfil de alunos como desenvolvedores de jogos e fomentar inovação.	Promover inclusão de surdos e integrar cultura <i>maker</i> via robótica.	Modernizar metodologias de ensino e promover consciência socioambiental.

Fonte: o autor, 2025.

Alguns aspectos em comum entre os artigos foram assim identificados:

- Uso de Tecnologias Acessíveis
 - Arduino, Micro:bit e plataformas de programação (MakeCode, Scratch) são recorrentes como ferramentas para democratizar o acesso à prototipagem e programação.
- Metodologias Ativas
 - Predomínio de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e método STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática).
 - Ênfase no "aprender fazendo" e na resolução de problemas reais.
- Inclusão e Democratização
 - Foco em grupos específicos (estudantes surdos no Artigo 4) e democratização de espaços *maker* (Artigo 2).
 - Acessibilidade a tecnologias de fabricação digital para reduzir desigualdades.
- Gestão e Inovação Educacional
 - Discussão sobre gestão escolar participativa (Artigo 2) e integração de laboratórios *maker* no currículo.
 - Necessidade de políticas públicas para sustentabilidade de iniciativas *maker*.
- Impacto na Motivação e Engajamento

- Todos os artigos destacam aumento do interesse dos estudantes, desenvolvimento de saberes socioemocionais (criatividade, colaboração) e redução da evasão.

Os artigos apontam a CM como um elemento incentivador de transformação na EPT, promovendo inovação pedagógica por meio de metodologias ativas e tecnologias acessíveis, além da inclusão de grupos diversos e do desenvolvimento de qualificações do século XXI, como pensamento crítico, colaboração e resolução de problemas. Os desafios comuns identificados estão relacionados à necessidade de formação docente, infraestrutura adequada e integração curricular.

A análise evidencia que a CM não se restringe a ferramentas tecnológicas, mas envolve uma mudança cultural na educação, valorizando a autonomia, a criatividade e o protagonismo estudantil.

A partir desta pesquisa bibliográfica foi possível identificar que o uso de espaços *maker* no âmbito da EPT, em especial, no EMI ainda é incipiente. Pesquisas sobre a CM na educação são recentes e apresentam potencial para serem exploradas na sociedade tecnológica atual, promovendo mudanças e inovações educacionais. No contexto da EPT, que preconiza a formação integral dos estudantes nas dimensões do trabalho como princípio educativo, da ciência, da cultura e da tecnologia, a CM emerge como possibilidade concreta de educação inovadora.

Esses resultados motivaram a investigação direcionada à CM no EMI, que foi realizada por meio de pesquisa desenvolvida no Mestrado ProfEPT, com o objetivo de explorar práticas educativas e compreender como a CM pode contribuir para um ensino inovador na EPT.

4.2 PRÁTICAS DA CULTURA *MAKER* NA EDUCAÇÃO BÁSICA E TÉCNICA INTEGRADA: INSERÇÃO, CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Essa seção se destina a relatar algumas experiências no âmbito do desenvolvimento da aprendizagem em espaços *makers*, abordando práticas de ensino que utilizam a CM na formação de educadores e estudantes. O objetivo é demonstrar investigações e iniciativas realizadas, relatando os aspectos conceituais e os resultados evidenciados nestes estudos. Por meio de pesquisa bibliográfica

foram selecionadas dissertações e artigos no acervo da BDTD e do Portal de Periódicos da CAPES, priorizando trabalhos realizados por meio de práticas de ensino com abrangência diversificada de público e métodos. A seguir, as experiências exitosas selecionadas são apresentadas, agrupadas por afinidade temática, evidenciando como a inserção da CM tem ocorrido, suas contribuições para o ensino e os desafios superados no âmbito da inclusão, da tecnologia e da sustentabilidade.

4.2.1 Inserção Curricular, Interdisciplinaridade e Estratégias de Ensino

Iniciando o detalhamento das afinidades temáticas, este eixo explora o potencial da CM como ferramenta de transformações das salas de aula tradicionais. Neste contexto, agrupam-se as pesquisas que focaram na inserção da CM como estratégia para renovar o ensino de disciplinas propedêuticas (como Física, Geometria e Ciências) e promover a interdisciplinaridade, demonstrando como a abordagem *maker* facilita a compreensão de conceitos teóricos.

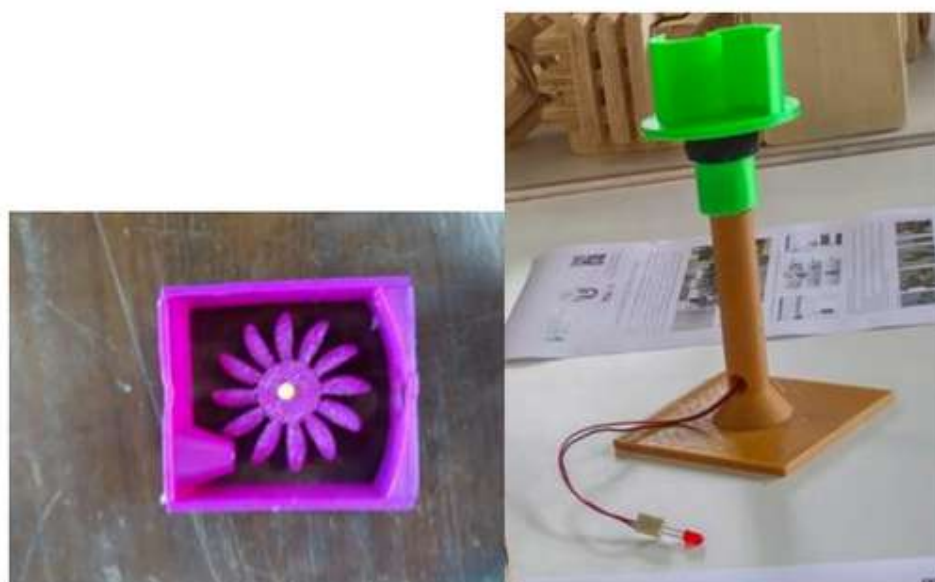
No trabalho intitulado "O ensino de física: Um olhar para a educação *maker*" (Gonçalves, 2021), a pesquisa investigou a inserção da CM no ensino de Física em uma escola pública de Goiânia, envolvendo 504 estudantes do Ensino Médio, utilizando a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e uma Sala de Aula Virtual. Os estudantes criaram protótipos (protótipo de carro autônomo para pessoas com deficiência visual) e trilhas pedagógicas, buscando solucionar problemas reais. O estudo qualitativo demonstrou uma significativa melhora na participação e no desempenho dos estudantes, estimulando a curiosidade, criatividade e colaboração. Embora ainda haja um caminho a percorrer, a educação *maker* estimula o protagonismo do estudante no processo de aprendizagem, apesar das limitações de infraestrutura escolar.

O estudo "Cultura Maker e suas Contribuições no Processo de Ensino-Aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais da Educação Básica" (Espindola, 2022), abordou as contribuições da CM no ensino de Geometria para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Sinop, MT. A pesquisa desenvolveu um Produto Educacional composto por um livro paradidático ("A Geometria de Tommy"), um robô geométrico manipulável e uma Sequência Didática, aplicando-o após uma formação continuada com professores. A abordagem qualitativa demonstrou o

potencial do produto em tornar o ensino de Geometria mais lúdico, interdisciplinar e significativo, fomentando autonomia, criatividade e pensamento crítico nos estudantes, e evidenciando a abertura dos professores a novas práticas.

A dissertação “Movimento Maker na Educação: Creative Learning, Fab Labs e a Construção de Objetos para Apoio a Atividades Educacionais de Ciências e Tecnologias, no Ensino Fundamental 2 (Séries Finais)” (Medeiros, 2018), explorou a contribuição do movimento *maker*, da aprendizagem criativa (*creative learning*) e dos *Fab Labs* no ensino de ciências e tecnologias para as séries finais do Ensino Fundamental 2, no PoaLab do IFRS. Por meio de dois estudos de caso, os estudantes interagiram com a fabricação digital. No estudo sobre produção de energia, foram utilizados protótipos de geradores hidrelétricos e eólicos funcionais (Figura 8), em que turbinas movidas por força da água ou vento (simulado por sopradores) convertem energia cinética em elétrica para acender luzes de LED, servindo de base para a posterior construção de maquetes de usinas pelos alunos.

Figura 8 - Protótipos de geradores hidrelétricos e eólicos

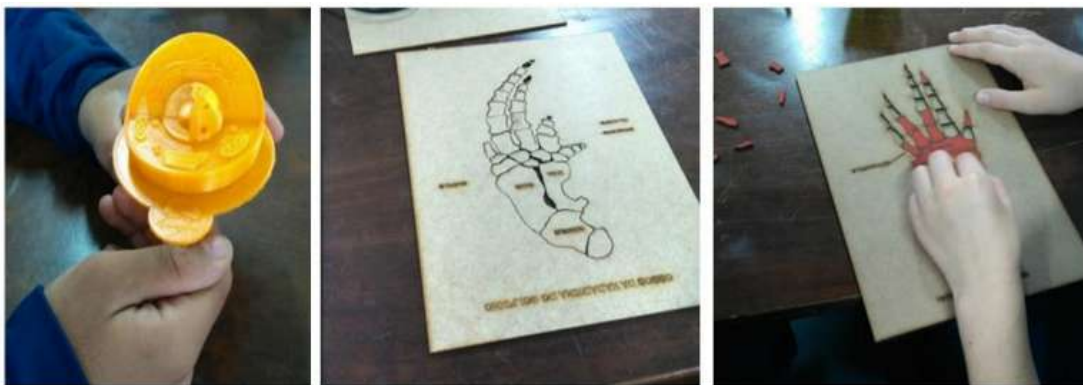


Fonte: Medeiros, 2018.

Já no estudo de anatomia comparada (Medeiros, 2018), foram confeccionados quebra-cabeças em madeira (corte a laser) e réplicas de ossos em plástico (impressão 3D) (Figura 9), permitindo a comparação física e visual de estruturas homólogas entre mãos humanas, asas de morcegos e nadadeiras de cetáceos. A

pesquisa exploratória com estudos de caso demonstrou que as atividades práticas promoveram um aprendizado mais crítico, criativo e significativo, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração.

Figura 9 - Quebra cabeça e réplicas de partes do corpo humano



Fonte: Medeiros, 2018.

No artigo "Física e Artes em Integração: Relato de Experiência de um Projeto Integrado de Extensão e Ensino no IFC-Brusque" (Santos et al., 2022), é descrito projeto que integrou as disciplinas de Física e Artes para que estudantes do ensino médio integrado construíssem instrumentos musicais a partir de materiais reciclados, como garrafas PET e tubos de PVC. A iniciativa evoluiu de uma atividade prática interdisciplinar para um projeto de extensão, culminando em oficinas lúdicas para crianças e pessoas com deficiência, visando a inclusão social e a sustentabilidade. Por meio de aulas teóricas e práticas, os estudantes aplicaram conceitos de acústica e música, aprimoraram habilidades manuais e desenvolveram consciência social e de sustentabilidade, apesar dos desafios de espaço e familiaridade com ferramentas.

Já o artigo "Atividades steam maker: investigando contribuições de práticas extracurriculares no IFBA Campus Seabra" (Souza et al., 2022), investiga as contribuições das atividades *STEAM Maker* no Instituto Federal da Bahia (IFBA) Campus Seabra, focando em duas iniciativas extracurriculares: o Clube do Livro Científico e o Mão na Massa *STEAM*. O Clube do Livro estimulou a leitura e a discussão de temas científicos, enquanto o Mão na Massa envolveu a construção de um detector de incêndios com *Arduino* e componentes eletrônicos. A pesquisa qualitativa revelou que essas práticas estimulam a curiosidade, o senso crítico, a

autonomia e o trabalho em equipe, contextualizando o aprendizado e qualificando os estudantes a serem produtores de tecnologia e solucionadores de problemas reais, apesar de ainda haver desafios na integração com o currículo formal.

4.2.2 Inovação Tecnológica e Contribuições para a Formação Profissional

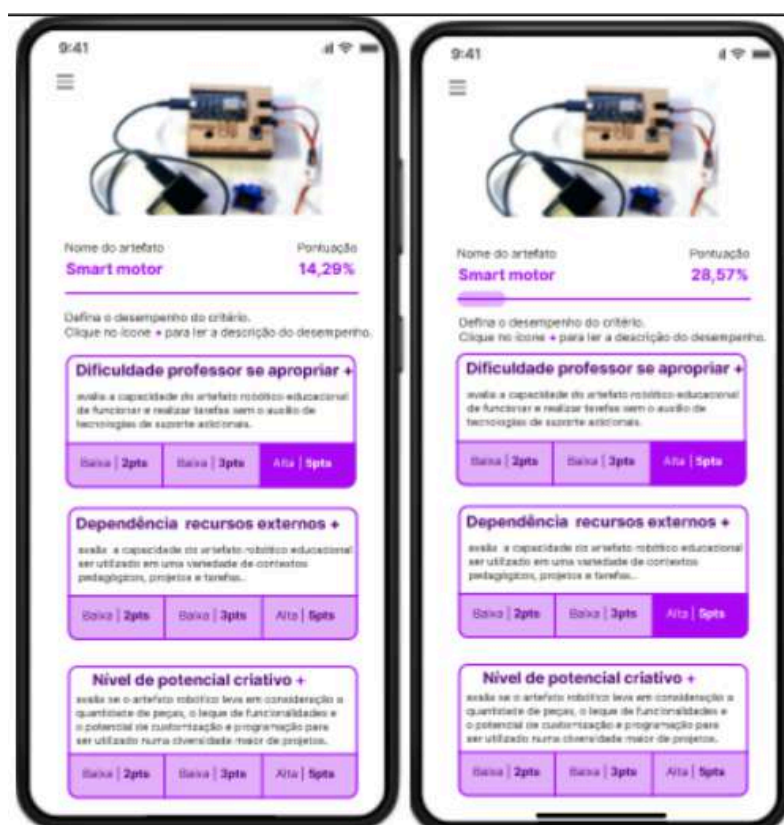
Como segunda dimensão de análise, esta explora o potencial da CM em preparar o estudante para as exigências contemporâneas do mundo do trabalho. Neste grupo, reúnem-se as experiências que exploram fronteiras tecnológicas (como o Metaverso e a Robótica) e o desenvolvimento de habilidades técnicas essenciais para a formação profissional na EPT, como o pensamento computacional e a gestão de projetos.

A pesquisa "Aplicação da Cultura Maker em Ambiente do Metaverso: Possibilidades para a Educação Profissional e Tecnológica" (Oliveira, 2024) foi desenvolvida no Mestrado Profissional do IFES, campus Vitória, mas teve sua aplicação prática no programa Qualificar ES (em Vila Velha), junto a estudantes do eixo de Gestão Administrativa. Utilizando plataformas como *Gather* e *Spatial*, o trabalho articulou a teoria histórico-cultural de Vygotsky com atividades práticas que incluíram a construção de óculos 3D, criação de avatares personalizados e a simulação de entrevistas de emprego no ambiente virtual. O objetivo pedagógico foi o aprendizado sobre comunicação eficaz no ambiente de trabalho, incluindo conceitos de comunicação síncrona e assíncrona, interna e externa e processos de formação de equipes e seleção de pessoas (recrutamento). O trabalho desenvolveu habilidades técnicas, uso de tecnologias digitais emergentes como o metaverso e design básico no *Canva* e, crucialmente para a EPT, conhecimentos socioemocionais e profissionais, como trabalho em equipe, criatividade, autonomia, resolução de problemas e postura profissional em situações de entrevista.

A pesquisa "Avaliação do Potencial Pedagógico de Artefatos de Robótica Educacional de uma Perspectiva Construcionista de Aprendizagem" (Majdenbaum, 2024), realizada em escolas do SESI/RS, resultou no desenvolvimento e validação do '*Roboscore*' (Figura 10). Trata-se de uma rubrica avaliativa inovadora, desenhada sob a perspectiva construcionista, para qualificar a escolha de tecnologias nas escolas. A ferramenta analisa critérios cruciais como o potencial criativo, a

versatilidade e a viabilidade econômica de artefatos (como *Smart Motors* e Kits Lego). Validada através de intervenções práticas em sala de aula, a rubrica provou ser um instrumento eficaz para gestores, evitando a aquisição de equipamentos que se tornam obsoletos por falta de aderência pedagógica, e garantindo a seleção de recursos que efetivamente estimulam o pensamento crítico e a colaboração.

Figura 10 - Exemplo de avaliação no *Roboscore*



Fonte: Majdenbaum, 2024.

O artigo "A Abstração Reflexionante no Pensamento Computacional e no Desenvolvimento de Projetos de Robótica em um Makerspace Educacional" (Castilho et al., 2018), apresenta estudo conduzido no POALab FabLab do Campus Porto Alegre do IFRS que investigou a relação entre a abstração reflexionante e o pensamento computacional em adolescentes do ensino médio através de um Curso de Robótica. Os participantes foram desafiados a desenvolver um hiper objeto mecatrônico utilizando Arduino e ferramentas de fabricação digital, como cortadora a laser e impressora 3D. Por meio de perguntas reflexivas e observações qualitativas, a pesquisa demonstrou que a abstração reflexionante é essencial para todas os

conhecimentos do pensamento computacional, como coleta e análise de dados, decomposição de problemas e simulação, confirmando a robótica educacional como um meio eficaz para seu desenvolvimento.

O trabalho "Aplicação de elementos de cultura maker em desenvolvimento de projetos" (Santana et al., 2024), explorou a CM na Escola Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de Cuiabá-MT para inovar as metodologias de ensino em Computação, Segurança do Trabalho e Sustentabilidade. Por meio de uma abordagem prática e colaborativa, os estudantes e professores identificaram problemas, desenvolveram protótipos com kits de Arduino e sensores, e implementaram soluções para detecção de gás/fumaça, notificação de temperatura e coleta de lixo eletrônico. Os resultados evidenciaram o impacto positivo da CM no desenvolvimento de aptidões técnicas, inovação e consciência social e ambiental, permitindo aos estudantes aplicar conhecimentos teóricos em situações do mundo real.

4.2.3 Desafios Sociais: Inclusão, Sustentabilidade e Produção de Recursos

A terceira dimensão de análise destaca o papel e o impacto social da CM no âmbito da EPT. Nesta perspectiva reúnem-se os trabalhos que utilizam a fabricação digital e prototipagem, para inclusão de pessoas com deficiência, promoção da sustentabilidade e criação de materiais didáticos de baixo custo.

O estudo 'Promovendo a Inclusão de Pessoas com Deficiência no Movimento Maker: Um curso Mooc acessível para fabricação de tecnologia assistiva' (Dallagnol, 2020), voltado à inclusão de Pessoas com Deficiência (PCDs) foi realizado por meio do desenvolvimento do curso MOOC 'Possibilidades para a fabricação digital de recursos de Tecnologia Assistiva de Baixo Custo na educação'. Realizado no IFRS, o curso de 40 horas foi estruturado em cinco unidades que abordam desde os fundamentos do movimento *maker* até a prototipagem de soluções de baixo custo. Diferenciando-se pela aplicação rigorosa do Desenho Universal, o ambiente virtual (Moodle) e os materiais didáticos foram projetados com recursos de acessibilidade plena (como intérpretes de Libras, descrição de imagens e navegação por teclado), capacitando PCDs e profissionais da educação a visualizar a fabricação digital como meio de criar autonomia, superando a barreira de apenas

operar máquinas para se tornarem protagonistas na concepção de suas próprias tecnologias assistivas.

Na pesquisa "Educação em Desenvolvimento Sustentável (EDS) na Educação Básica, em uma perspectiva maker: estudo de caso em escolas no município de Sombrio/SC" (Borba, 2023), foi investigado a integração da Educação em Desenvolvimento Sustentável (EDS) na Educação Básica de Sombrio/SC, utilizando uma perspectiva *maker* em escolas públicas. Foram elaborados e aplicados materiais didáticos interativos, como o exemplo da criação e aplicação do 'Jogo da Trilha dos ODS' (Figura 11). Este material didático interativo foi desenvolvido digitalmente por meio do software *ProjectEdu Studio* e materializado (prototipado) no *MakerSpace* do RExLab (UFSC), combinando tecnologia com sustentabilidade: o tabuleiro apresenta o caminho dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, enquanto os peões foram confeccionados com materiais reutilizáveis, como garrafas PET, e o dado estruturado com papelão reaproveitado. Durante a dinâmica, ao lançar o dado e avançar as casas, os estudantes enfrentavam desafios e perguntas reflexivas sobre temas como erradicação da pobreza e meio ambiente (ex: 'Cite uma ação para acabar com a fome'). A pesquisa descritiva e qualitativa, com um estudo de caso participativo, confirmou que os objetos *makers* motivaram os estudantes a aprender e refletir sobre sustentabilidade de forma colaborativa, dinâmica e inclusiva, destacando a eficácia dos jogos e a necessidade de capacitação docente para a abordagem.

Figura 11 - Jogo de Trilhas ODS



Fonte: Borba, 2023.

O estudo "Oficina maker "do lixo ao luxo" como meio para favorecer a aprendizagem de estudantes" (Rossi; Mello, 2023), realizado em uma escola pública de Juína-MT com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, analisou as contribuições de uma oficina *maker* que transformou materiais recicláveis em jogos e brinquedos. Utilizando uma metodologia de pesquisa participante e qualitativa, a oficina "Do Lixo ao Luxo" promoveu a criatividade, habilidades artísticas e o trabalho em equipe através da concepção e produção de diversos artefatos. O engajamento e a motivação dos estudantes foram evidentes, demonstrando que o aprendizado ativo e o "fazer" podem transformar a percepção sobre o lixo e a sustentabilidade, além de desenvolver a responsabilidade social.

A pesquisa 'A metodologia "maker" nas escolas estaduais de Santa Catarina: Contradições e possibilidades para o ensino' (Machado, 2024) foi realizada na Escola de Educação Básica (EEB) Professora Zitta Flach, em Chapecó/SC, caracterizada como um projeto-piloto de inserção da CM na rede pública. Junto a estudantes do 9º ano do ensino fundamental, foram desenvolvidas atividades de contraturno envolvendo robótica, programação, produção sustentável e prototipagem

(impressoras 3D e corte a laser). O estudo enfatiza a preparação dos estudantes para a 'Nova Revolução Industrial' e o 'novo mundo do trabalho', focando no desenvolvimento de habilidades técnicas e na autonomia discente. A investigação revelou uma percepção positiva sobre o estímulo à criatividade e à resolução de problemas, mas também evidenciou desafios críticos para a consolidação dessas práticas, como a precariedade da infraestrutura física, a escassez de insumos para os laboratórios e a necessidade urgente de formação docente continuada para lidar com as novas tecnologias.

O artigo "Impressão 3D como Recurso para o Desenvolvimento de Material Didático: Associando a Cultura Maker à Resolução de Problemas" (Santos; Andrade, 2020), conduzido em uma escola de Ensino Médio Integrado na Paraíba, explorou a aplicação da impressão 3D para o desenvolvimento de material didático, associando a CM à resolução de problemas. Os estudantes, por meio da metodologia *Design Thinking*, identificaram a falta de materiais didáticos em instituições de ensino e criaram protótipos como partes ósseas, órgãos humanos e vidrarias para um mini laboratório de ciências. A pesquisa qualitativa demonstrou que a impressora 3D motiva o aprendizado ao permitir que os estudantes materializem suas ideias, desenvolvendo qualidades como pensamento crítico, colaboração e saberes matemáticos através da medição para modelagem.

4.2.4 Principais características das práticas educacionais *maker*

Com base na pesquisa bibliográfica realizada, as principais singularidades e aspectos comuns identificados nas pesquisas relacionados à abordagem *maker* em contextos educacionais são:

- **Aprendizagem Ativa e Protagonismo do estudante:** Uma característica central em quase todas as dissertações é a promoção de uma aprendizagem onde o estudante é o protagonista, "colocando a mão na massa" e sendo responsável pela construção do seu próprio conhecimento. Isso se contrapõe a métodos tradicionais passivos.
- **Desenvolvimento de conhecimentos para o Século XXI:** As dissertações apontam para o desenvolvimento de saberes essenciais como colaboração, comunicação, pensamento crítico e autonomia, preparando os estudantes para os desafios contemporâneos.

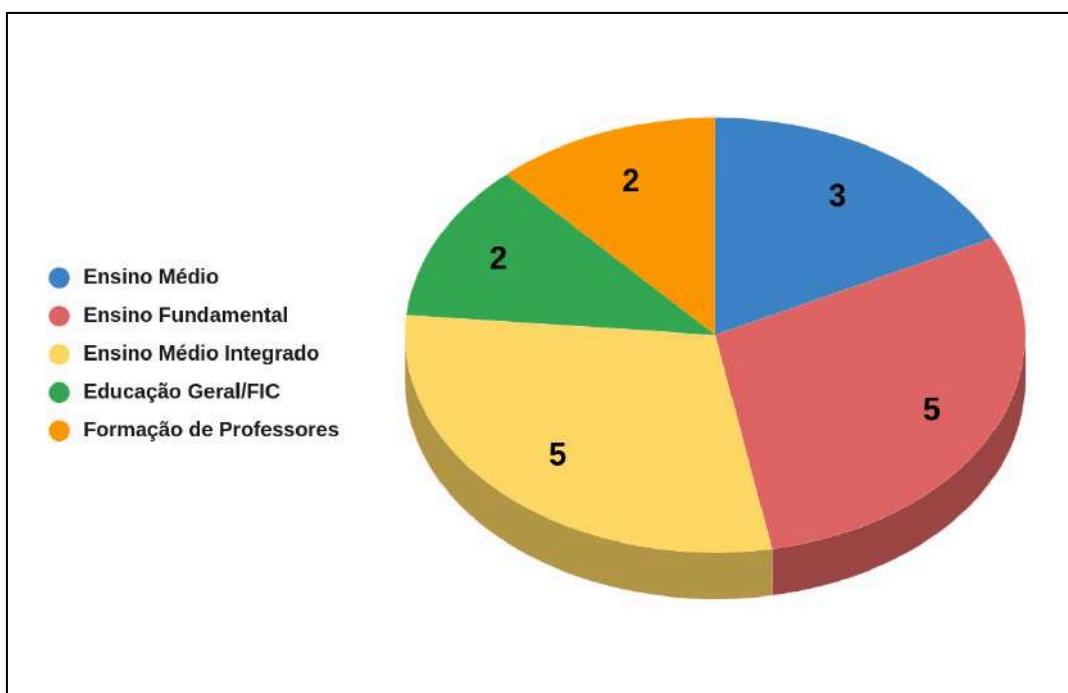
- Integração de Tecnologia e Recursos Diversos: É comum o uso de uma variedade de materiais e tecnologias, desde sucata e materiais de baixo custo até ferramentas de fabricação digital (impressoras 3D, cortadoras a laser), robótica educacional e plataformas virtuais (metaverso).
 - Abordagem Lúdica e Experimental: A ludicidade, a experimentação e a cultura do "fazer" e do "erro" como parte do processo de aprendizado são elementos recorrentes que tornam as atividades mais prazerosas e eficazes.
 - Desafios de Infraestrutura e Formação Docente: Um ponto comum levantado em várias pesquisas é a necessidade de melhorar a infraestrutura das escolas (espaços, materiais, acesso à internet) e a importância da formação continuada de professores para que possam aplicar eficazmente a metodologia *maker*.
 - Fomento à Colaboração: O trabalho em equipe e a troca de conhecimentos entre os estudantes são aspectos frequentemente destacados como resultados positivos da abordagem *maker*.
4. Ênfase na Abordagem "Mão na Massa" (*Hands-on*) e "Faça Você Mesmo" (*DIY*): Grande maioria dos artigos destacam a importância de os estudantes construírem, criarem e experimentarem com as próprias mãos para um aprendizado mais significativo e engajador.
 5. Foco na Resolução de Problemas Reais e Contextualizados: Os projetos desenvolvidos nas práticas *maker* visam solucionar desafios do cotidiano, problemas reais ou questões sociais e ambientais, tornando o aprendizado mais relevante para os estudantes.
 6. Promoção da Interdisciplinaridade: A abordagem *maker*, especialmente em conjunto com *STEAM* (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), integra diversas áreas do conhecimento, quebrando as barreiras tradicionais entre as disciplinas.
 7. Desenvolvimento de Aptidões Técnicas e Tecnológicas: Há um foco claro no aprendizado e manipulação de ferramentas e tecnologias digitais (como Arduino, impressoras 3D, sensores, linguagens de programação) e manuais.
 8. Conscientização e Responsabilidade Social e Ambiental: Vários projetos demonstram a capacidade da CM de promover a consciência sobre questões sociais e ambientais, como a gestão de resíduos, sustentabilidade e prevenção de acidentes.

9. Uso de Espaços Físicos Dedicados (*Makerspaces/FabLabs*): Embora nem todos os trabalhos se refiram explicitamente a "*makerspaces*", a ideia de um ambiente físico propício à criação, experimentação e colaboração é comum, seja em laboratórios equipados ou em salas de aula adaptadas.
10. *Feedback* Positivo e Engajamento dos estudantes: A maioria dos estudos relata alto nível de engajamento, motivação e satisfação por parte dos estudantes envolvidos nas atividades *maker*, o que contrasta com métodos de ensino mais tradicionais.

Para demonstrar a diversidade de aplicabilidade da CM e suas possibilidades educacionais no processo ensino-aprendizagem, as Figuras 12, 13 e 14 apresentam gráficos com os quantitativos relacionados aos níveis de ensino, temáticas, metodologias, cursos e disciplinas trabalhados nessas práticas com abordagens da CM.

A análise dos trabalhos indicou que a presença da CM é similar tanto no Ensino Médio Integrado quanto no Ensino Fundamental (5 em cada); no entanto, se considerarmos a inserção da CM no ensino médio, sem distinção entre o técnico e o regular (8 no total), este se apresenta como o nível de ensino com maior inserção de atividades educacionais relacionadas à CM (Figura 12).

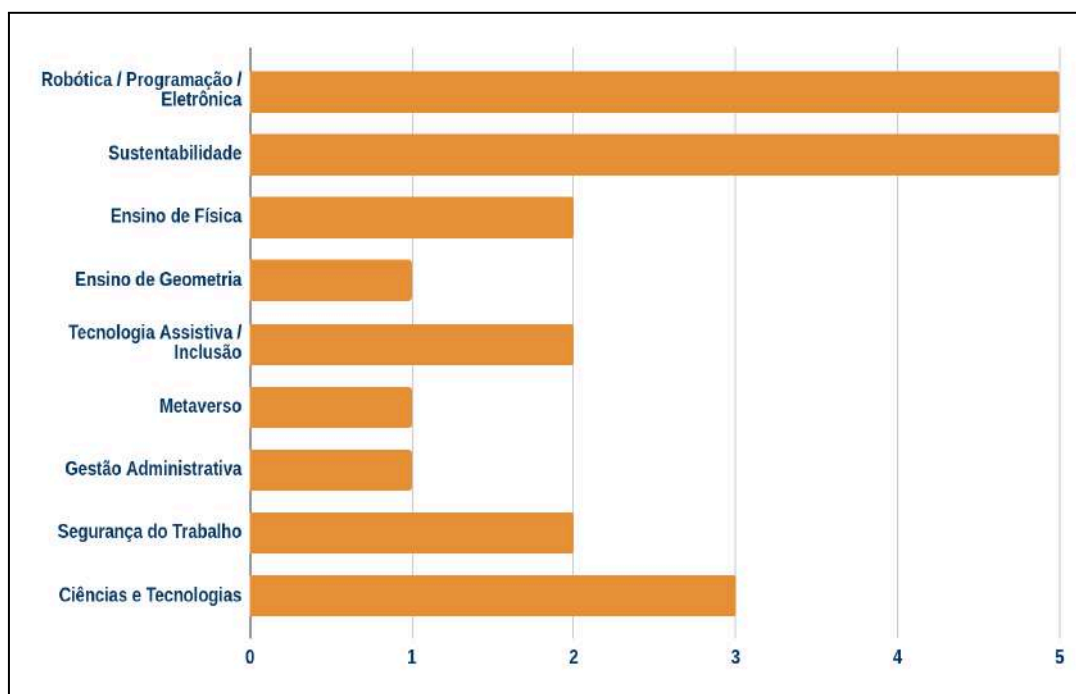
Figura 12 - Inserção da Cultura *Maker* por Nível de Ensino



Fonte: o autor (2025)

Quando analisamos as temáticas abordadas em atividades nos espaços *maker* nos diferentes níveis de ensino, percebemos uma predominância de sustentabilidade, robótica, programação e eletrônica (5 em cada) (Figura 13). Outras áreas como ciências e tecnologias (3), física (2), tecnologias assistivas e segurança do trabalho (2) também são recorrentes. Essas temáticas estão diretamente alinhadas ao conceito de FHI, um princípio fundamental da EPT.

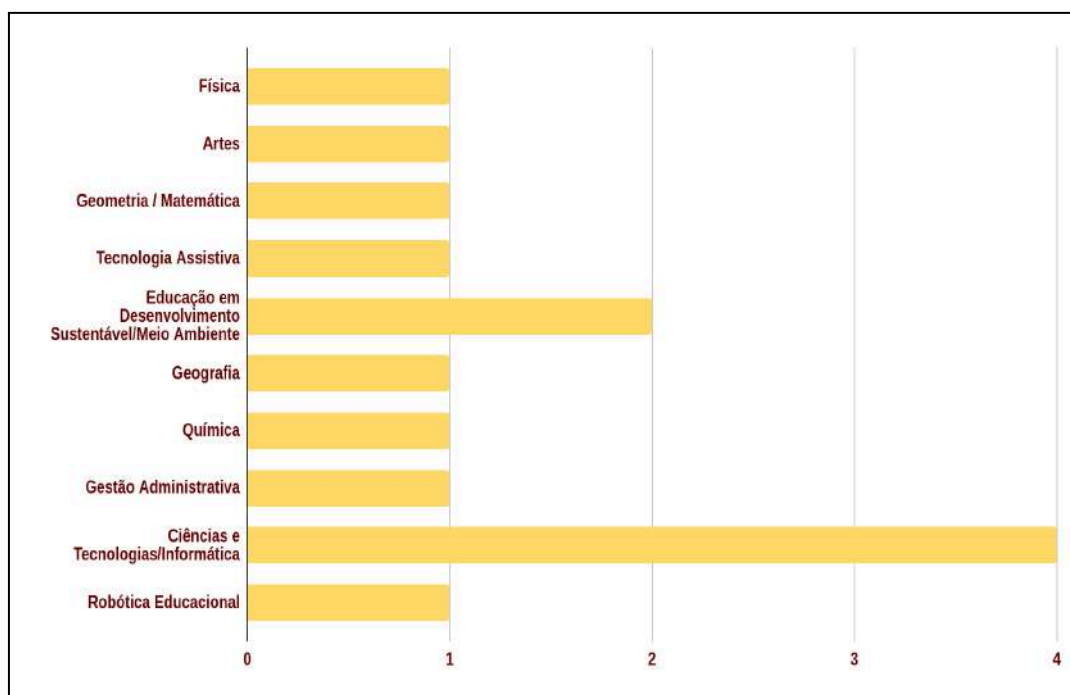
Figura 13 - Temáticas abrangidas nos espaços *maker*



Fonte: o autor (2025)

Ao analisar as disciplinas relacionadas às atividades *maker* (Figura 14), as mais recorrentes são Ciências e Tecnologias/Informática (4) e Educação em Desenvolvimento Sustentável/Meio Ambiente (2). Contudo, a CM também facilita a interdisciplinaridade com outras áreas, incluindo Artes (1), Física (1), Matemática (1), Química e Geografia (1).

Figura 14 - Disciplinas envolvidas e quantidades aplicadas



Fonte: o autor (2025)

Considerando as muitas contribuições positivas da CM em perspectivas para a educação, também é importante colocar alguns contrapontos que precisam de atenção quando da utilização desta abordagem *maker*, para que o resultado seja o almejado na expectativa de uma educação integral e inovadora. O Quadro 5 apresenta os cuidados e contrapontos mais citados nas dissertações, e o Quadro 6 os mais citados nos artigos que compuseram a pesquisa bibliográfica.

Quadro 5 - Cuidados e contrapontos da utilização da CM (Dissertações)

Cuidados e contrapontos da utilização da CM	Quantidade de relatos
Desafios de infraestrutura tecnológica (espaço, materiais, equipamentos)	4
Necessidade de formação continuada para professores	3
Dificuldade de comprovar a eficácia da abordagem (poucos estudos)	2

Fonte: o autor (2025)

Quadro 6 - Cuidados e contrapontos da utilização da CM (Artigos)

Cuidados e contrapontos da utilização da CM	Quantidade de relatos
Falta de integração efetiva com o currículo escolar	4
Necessidade de suporte financeiro	3

Fonte: Produzido pelos autores (2025)

Para que a CM progrida de fato, é crucial ir além dos desafios de infraestrutura. É preciso investir na capacitação contínua e aprofundada dos educadores, garantir que as atividades *maker* se entrelacem de forma significativa com o currículo, e, acima de tudo, ter um olhar atento para as vivências sociais e emocionais dos estudantes e o contexto da escola.

4.3 GESTÃO, INFRAESTRUTURA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NOS ESPAÇOS MAKER DO IFC

Este capítulo explora resultados oriundos dos questionários e das entrevistas realizadas com os coordenadores dos espaços *maker* do IFC. Ele tem como propósito apresentar os dados coletados na exploração e entendimento do funcionamento destes espaços, bem como as interpretações aprofundadas sobre as percepções e experiências desses profissionais, considerando os desafios e as potencialidades na gestão desses ambientes de inovação, contemplando o objetivo específico iii) analisar os espaços de cultura *maker* do IFC e os conhecimentos científicos neles produzidos bem como a sua disseminação, da pesquisa. Ao todo foram entrevistados seis coordenadores, quantidade total de campi do IFC que possuem espaço *maker* no campus.

Os dados coletados foram submetidos à análise de conteúdo, estruturada em três fases: pré-análise (leitura flutuante das transcrições), exploração do material (codificação) e tratamento dos resultados (inferência e interpretação).

O material analisado foi constituído pelas transcrições integrais das falas dos seis coordenadores entrevistados, identificados pelos códigos C1 a C6 para preservação do anonimato.

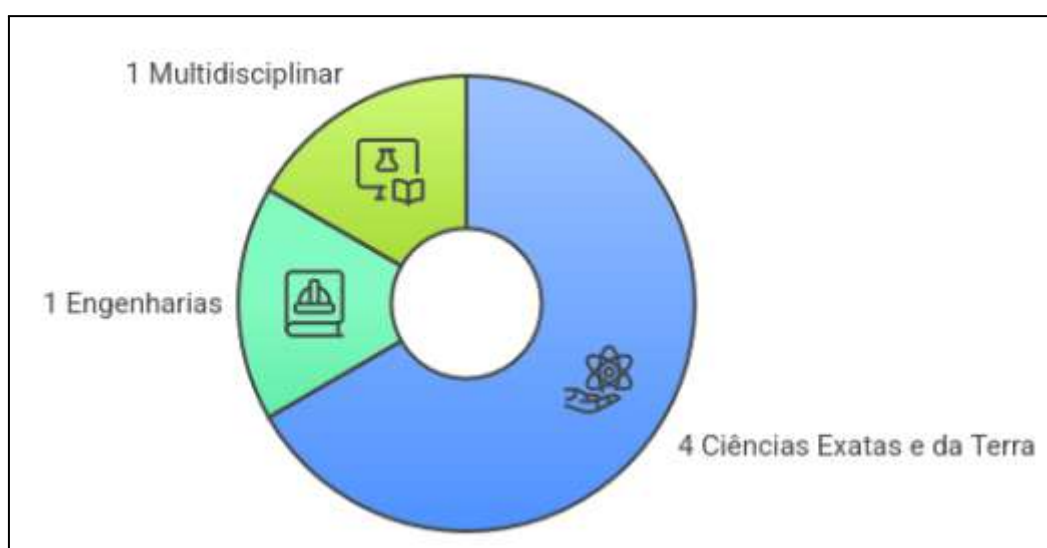
Durante a fase de exploração do material, foram recortadas unidades de registro (segmentos de texto contendo sentidos relevantes), que posteriormente

foram agrupadas por analogia temática. Esse processo de categorização permitiu transformar dados brutos e subjetivos em representações organizadas, possibilitando a identificação de padrões de gestão, desafios comuns e percepções pedagógicas compartilhadas entre os campi.

As categorias emergentes surgiram da recorrência de temas nas falas dos participantes, tais como "Interdisciplinaridade", "Recursos Financeiros" e "Engajamento Docente". A apresentação dos resultados intercala a descrição dessas categorias com a frequência de sua aparição e a exemplificação por meio de excertos diretos das entrevistas, validando as inferências apresentadas.

No que diz respeito à formação dos coordenadores, a Figura 15 ilustra que há uma predominância de profissionais com vínculo às áreas de tecnologia na liderança dessas iniciativas. Tendo como base a tabela de Áreas do Conhecimento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), nota-se que a maioria desses coordenadores (quatro profissionais) possui formação vinculada à grande área de Ciências Exatas e da Terra (que abrange áreas fundamentais para o desenvolvimento tecnológico, como a Ciência da Computação, Matemática e Física). A distribuição da formação do grupo consolida-se com mais um profissional da grande área de Engenharias e um representante da área Multidisciplinar.

Figura 15 - Formação dos coordenadores por áreas



Fonte: o autor (2025)

Apesar desta tendência de envolvimento maior dos professores de áreas tecnológicas (como Engenharias e Ciências exatas), alguns dos coordenadores apontaram a participação ativa nestes espaços profissionais de outras áreas bem distintas. Como o Quadro 7 apresenta, o espaço *maker* tem sido utilizado de forma interdisciplinar por docentes de Física, Química e Língua Portuguesa.

Quadro 7 - Áreas diversas de formação que utilizam o espaço *maker*

Coordenadores	Resposta
C2	“...vários projetos que eu conheço, acompanho, não só na área de física, na área de biologia, na química, onde esse espaço ele é usado por bolsistas e por alunos de maneira regular aqui no campus”.
C3	“Eu sou coordenador, e a vice-coordenadora é a professora “X”. Ela é de Língua Portuguesa e é uma das pessoas que tem mais utilizado. Ela usa muito”.
C4	“A gente acabou fazendo com física, um professor de física, mas enfim, mais essa parte de tecnologias envolvendo a parte de computação que era que eles estudavam.”

Fonte: o autor (2025).

Conforme evidenciado no Quadro 8, a maioria dos coordenadores (5 dos 6 coordenadores) percebe a baixa adesão de professores de outras disciplinas como uma dificuldade central. Esse problema de engajamento é atribuído, em grande parte, à falta de conhecimento sobre as potencialidades e a natureza da CM. Na perspectiva de uma formação humana integral e omnilateral defendida por Pacheco (2012) e Frigotto (2012), a interdisciplinaridade é fundamental; logo, o distanciamento das áreas propedêuticas limita o potencial do espaço *maker* como integrador de ciência, cultura e trabalho.

Quadro 8 - Pouca participação de outras disciplinas no espaço *maker*

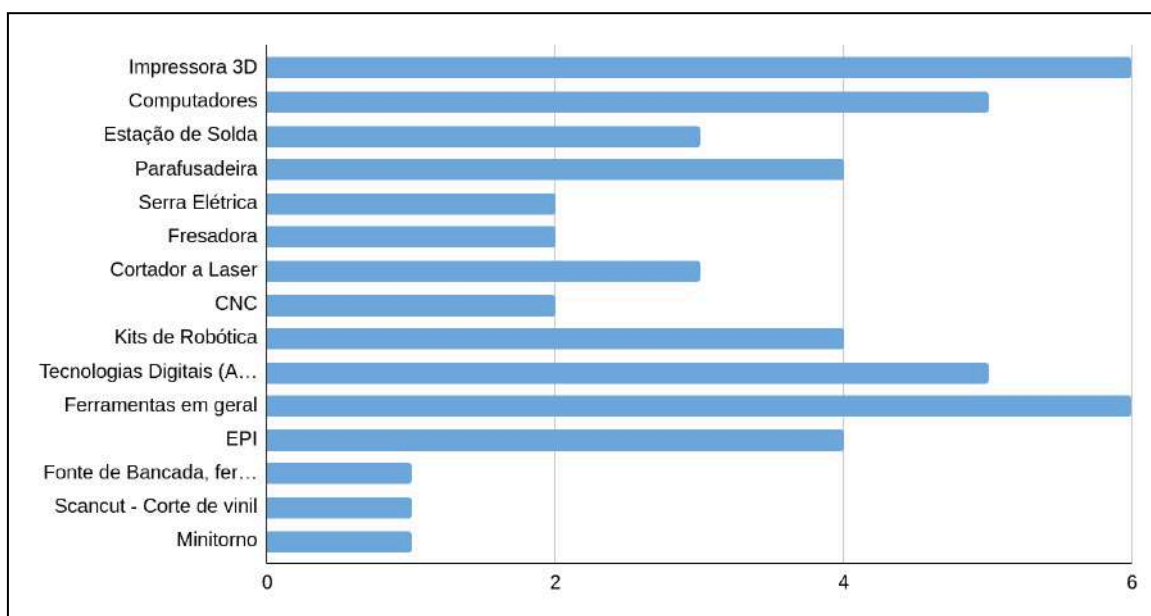
Coordenadores	Resposta
C1	“...poderia haver mais sinergia com outras áreas, tipo biologia, química, poderia haver, mas não tem, até por desconhecimento dos dois lados.”
C2	“...esse impacto, acho que ele seria mais intenso, se nós tivéssemos mais matérias que se aventurassem dentro dessa perspectiva.”
C4	“Mas eu acho que eu senti falta, assim, é que pouca participação de outros professores, como eu disse, apenas teve o professor de física que teve interesse, mas tem espaço para a geografia, para a química, para a história.”

C5	“A adesão de professores, por enquanto, ainda não tem muito. A gente está tentando chamar esses professores, talvez falta de habilidade naquela área, ou de não entender como funciona.”
C6	“Já foram feitas algumas coisas no sentido de usar o espaço <i>maker</i> como ferramenta de aprendizado, mas esse refino do diálogo não aconteceu de forma estruturada.”

Fonte: o autor (2025).

A maioria dos espaços *maker* do Instituto Federal Catarinense (IFC) -5 dos 6 - foi implementada por meio do Edital SETEC 35/2020 (Brasil, 2020), o que garantiu uma considerável variedade de equipamentos. Conforme ilustrado na Figura 16, os quatro recursos com maior destaque e disponibilidade na rede são as Impressoras 3D e as Ferramentas em geral (ambas presentes na totalidade dos 6 campi), seguidas de perto pela presença de Computadores e de Tecnologias Digitais, como *Arduino* e *Raspberry Pi* (presentes em 5 campi). Em contraste, o único *campus* que não obteve financiamento por editais relatou a falta de equipamentos como o principal desafio para a manutenção do espaço. Como exemplificado pela fala do entrevistado C4: “os equipamentos, de fato, eram bem mais limitados, em relação aos insumos, são bem inferiores aos outros laboratórios que eu conheço, ele era um laboratório mais artesanal, vamos dizer assim”.

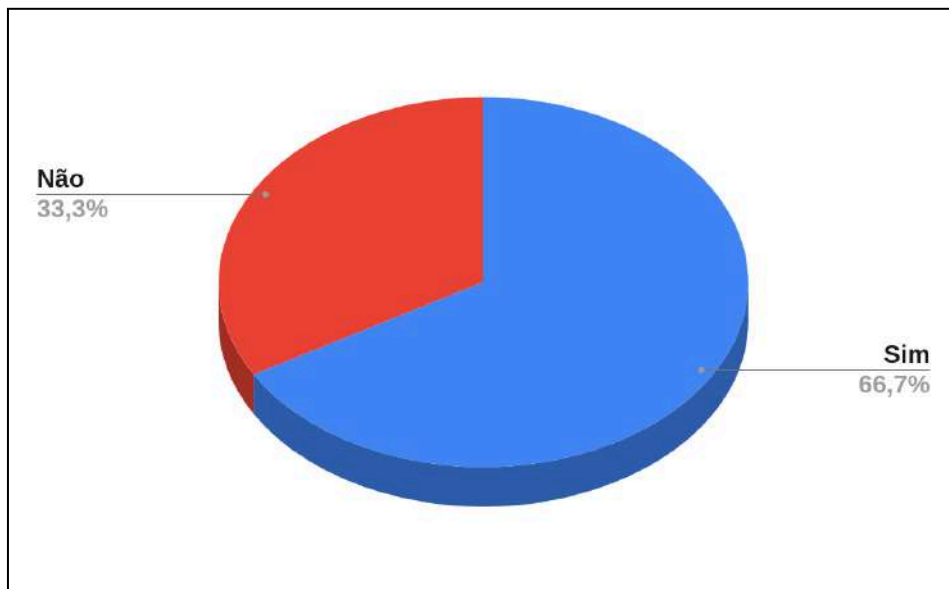
Figura 16 - Recursos disponíveis nos espaços *maker* do IFC



Fonte: o autor (2025)

A percepção dos coordenadores em relação à adequação da infraestrutura para o desenvolvimento de atividades é diretamente correlacionada com a quantidade de equipamentos disponíveis. A maioria deles (66,7%) considera os espaços satisfatórios nos *campi* mais bem equipados (Figura 17). Esse nível de satisfação estrutural é vital, pois, conforme aponta Blikstein (2013), a escola manifesta a valorização de uma atividade construindo e equipando espaços adequados para ela, o que se faz indispensável para que o "aprender fazendo" se materialize com qualidade na EPT.

Figura 17 - Satisfação com a infraestrutura do espaço *maker* para as atividades

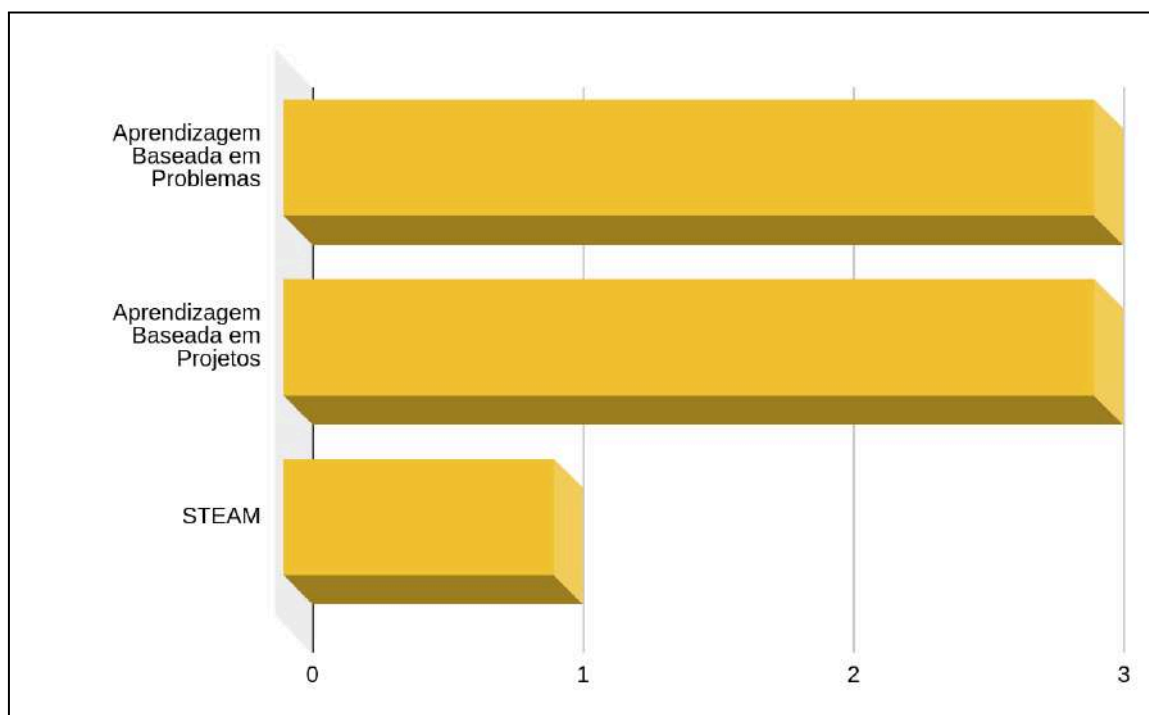


Fonte: o autor (2025)

Para investigar a orientação metodológica dos espaços *maker*, questionou-se sobre as metodologias de aprendizagem utilizadas. A Figura 18 revela um alinhamento com as metodologias ativas: a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e a Aprendizagem Baseada em Problemas aparecem como as abordagens predominantes (indicadas por 3 coordenadores cada), seguidas pelo método STEAM (1 menção). Esses dados validam a premissa teórica de que a CM operacionaliza a *práxis* (união indissociável entre teoria e prática) exigida pelo Ensino Médio Integrado. Embora alguns coordenadores (C2 e C6) mencionem a ausência de uma abordagem "canônica" ou "estruturada", a maioria (5 coordenadores) descreve práticas que se alinham com os princípios da CM, como a abordagem mão na massa (*hands-on*), o fomento à autonomia, a

interdisciplinaridade e, em alguns casos, a valorização do erro como parte do processo de aprendizado.

Figura 18 - Metodologias Ativas utilizadas nos espaços *maker*



Fonte: o autor (2025)

Na investigação da dinâmica de trabalho entre os estudantes dos espaços *maker*, todos os coordenadores (seis menções) responderam que o trabalho em grupo demonstra a maior efetividade entre os participantes, especialmente em grupos pequenos, promovendo a comunicação, a colaboração e o apoio mútuo (Quadro 9).

Quadro 9 - Os estudantes dos espaços *makers* trabalham melhor individualmente ou em grupos?

Coordenadores	Resposta
C1	"...eu percebo que eles têm suas individualidades, mas eles, por estarem em grupo, aprendem mais."
C2	"Quando há um aluno só, um, dois, o trabalho fica mais truncado, ele anda mais devagar, eles não avançam tanto. Quando tem dois, três, as coisas já funcionam melhor, até porque tem um que coordena, ou ele é aquele que é mais experiente, os outros são mais a execução, eles conseguem fazer as práticas de uma maneira muito mais eficaz quando há pequenos grupos envolvidos nas produções do <i>maker</i> ."

C3	“É importante fomentar a cooperação, mas também é importante eles terem algo deles, porque é onde eles vão também começar a buscar soluções próprias e tudo.”
C4	“Isso é uma coisa muito interessante desse tipo de projeto, porque o que eu tenho percebido é que eles explicam para eles mesmos.”
C5	“Eles trabalham melhor em grupos pequenos.”
C6	“Entre eles, eles se ajudavam, claro, mas tinha colaboração, tinha troca de conhecimento...”

Fonte: Produzido pelos autores, 2025.

No entanto, a autonomia e a possibilidade de trabalho individual também são reconhecidas, como coloca o coordenador C3: ““Eu acho que é importante cada um ter os objetivos próprios. Então, tem que, de alguma maneira, fatiar para cada um. “Isso aqui é teu”. Mas é importante fomentar entre eles a questão de eles se ajudarem.”

Algumas associações interessantes entre os estudantes iniciantes e os mais experientes, foram relatadas (três menções) pelos coordenadores (Quadro 10), demonstrando a intencionalidade no compartilhamento e socialização do conhecimento proporcionada pela CM. Essa aprendizagem por pares (*peer instruction*) reflete a socialidade humana preconizada por Antunes (2009), em que o trabalho colaborativo atua como a verdadeira simulação das inter-relações do mundo profissional.

Quadro 10 - Associações interessantes entre os estudantes iniciante e os mais experientes

Coordenadores	Resposta
C1	“...os que estavam fazendo coisas mais avançadas aprendem a ensinar os próximos, mas isso é bem natural. Porque quem vai para o terceiro ano, ele já passa para o segundo, o segundo já vai conduzindo. Então, os terceiros anos sempre lideram o segundo e os primeiros”.
C3	“...o que a gente vê é que, quando eles estão aqui circulando, ocorre essa troca. Quem está sabendo usar mais o equipamento ajuda os outros. Isso acontece bastante.”
C5	“Isso é uma coisa muito interessante desse tipo de projeto, porque o que eu tenho percebido é que eles explicam para eles mesmos. Por exemplo, eles estão fazendo um projeto num grupo, e aí tem um que não entendeu alguma coisa ali, não entendeu na parte de programação, ou é na parte da elétrica, e aí o que sabe explica para ele, explica ali, contextualiza, explica. Então, eles mesmos se ajudam.”

Fonte: Produzido pelos autores, 2025.

A avaliação do impacto dos espaços *maker* no contexto da EPT pelos coordenadores é extremamente positiva, o Quadro 11 coloca os principais apontamentos destacados pelos coordenadores dessa avaliação. Todos os 6 coordenadores citaram a "Conexão entre teoria e prática" como o ganho principal. A "Formação abrangente", o "Desenvolvimento de habilidades para o mundo do trabalho" e a "Interdisciplinaridade" receberam 3 menções expressivas cada.

Quadro 11 - Impactos dos espaços *maker* no contexto da EPT

Principais apontamentos	Quantidade mencionadas
Conexão teoria e prática	6
Formação Abrangente e Integral do aluno	3
Desenvolvimento de habilidades para o mundo do trabalho e resolução de problemas	3
Interdisciplinariedade e Desenvolvimentos transversais	3

Fonte: o autor (2025)

No entanto, os contrapontos listados no Quadro 12 demonstram que o currículo tradicional ainda é uma barreira (C3) e que o ambiente *maker* frequentemente esbarra na dificuldade de integração formal à matriz escolar (C2 e C4). Esse cenário prático ilustra perfeitamente o embate apontado por Ramos (2014) na EPT, em que a busca por um currículo integrado sofre resistência das estruturas historicamente fragmentadas do sistema de ensino.

Quadro 12 - Contrapontos apontados na contextualização com a EPT

Coordenadores	Contrapontos
C3	Apesar dos benefícios, o entrevistado C3 levanta uma crítica importante: os ganhos de autonomia e criatividade no <i>maker</i> não são "mensuráveis na sala de aula", e o currículo tradicional, por ser muito conteudista, não consegue quantificar essas habilidades, subvertendo a lógica da educação cidadã e criativa.

C2, C4	Os coordenadores C2 e C4 desejam que o impacto fosse "mais intenso" com a "integração com outras disciplinas no currículo", tornando o <i>maker</i> uma prática de curricularização e não apenas uma atividade extra.
--------	---

Fonte: o autor (2025).

A análise dos depoimentos dos coordenadores ainda sobre os desafios, demonstra as dificuldades na gestão e operação dos espaços *maker*, bem como nas estratégias adotadas para superá-los. O Quadro 13 quantifica os expressivos desafios operacionais enfrentados: a falta de ferramentas online colaborativas está à frente das dificuldades (6 menções), seguida de perto pela dependência de editais financeiros, falta de orçamento específico e pouca adesão de outras áreas (5 menções).

Quadro 13 - Principais desafios na gestão dos espaços *maker*

Categoria	Desafios	Frequência
Recurso materiais e financeiros	Falta de orçamento específico	5
	Dependência de editais	5
	Alto custo de equipamentos e insumos	4
Recursos humanos e engajamento de professores	Pouca adesão de outras áreas	5
	Falta de pessoal dedicado	3
	Burocracia para docentes	2
Engajamento e retenção de alunos	Sobrecarga de atividades dos alunos	3
	Dificuldade de integração curricular	3
	Perda de conhecimento de continuidade	3
gestão da informação e comunicação	Falta de ferramentas online colaborativas	6
	dispersão e desatualização	2
	dificuldades de documentação	3
	falta de rede de conhecimento	3

Fonte: o autor (2025)

Esses desafios na gestão dos espaços *maker* foram também apontados quando perguntados aos coordenadores sobre quais sugestões teriam para melhoria desses espaços, mostrando a simetria entre as dificuldades comum para esta abordagem *maker* na educação.

O detalhamento do Quadro 14 evidencia (5 menções) que a falta de uma plataforma institucional para fomentar a troca e a replicação de projetos é uma lacuna em quase todos os *campi*, ao serem questionados se utilizam algo do gênero. Esse cenário reforça a discussão do referencial teórico, mostrando que as TICs ainda são subutilizadas no contexto educacional, limitando o potencial de colaboração e inovação no processo de ensino e aprendizagem.

Quadro 14 - Apontamentos sobre ferramenta online colaborativa para os espaços *maker*

Coordenadores	Resposta
C1	“...eu acho que precisa de uma demanda de uma ferramenta adequada que ajude. Porque a gente pode, de repente, ter uma ideia de mais ou menos uma ferramenta em que cada campus do IF pode compartilhar.”
C2	“...especialmente para a gente ter, de certa forma, a mão ali, o contato com outras instituições que fazem o mesmo trabalho. Trabalhos parecidos e que a gente puder, um aprender com o outro na prática. Não precisando fisicamente do mesmo espaço, mas fazendo as instituições que têm a mesma natureza.”
C3	“O fórum, talvez agora, falando, que se a pessoa entrar: 'Pô, estou com um problema assim...'. Talvez tenha um formato que faça mais sentido.”
C5	“Inclusive, essa troca de informação é bem interessante, porque, de repente, eu vejo lá no site um projeto, eu sou de fora, do outro campus, ou de outro lugar, do público externo, e aí essa ferramenta, uma espécie de chat ali, o fórum, eu posso entrar lá e dizer: 'Eu fiz alguma coisa parecida e usei outra coisa, outros recursos que gostaria de compartilhar que, de repente, pode contribuir diferente do que vocês fizeram'. Então, acho importante essa troca de informação e essa contribuição que outras pessoas, outros grupos, possam fazer.”
C6	“...eu acho interessante, né, de ter uma ferramenta institucional, vamos falar assim, começando institucionalmente, para até mesmo divulgação, diálogos, trocas de conhecimento, problemas. Porque a máquina exatamente aqui está lá, né? 'Como é que eu consigo regular a máquina sem que ela funcione lá não, né? Que artifício que eu utilizo, qual são os software?’”

Fonte: o autor (2025).

O coordenador C3 apesar de reconhecer a pertinência do uso de uma ferramenta online colaborativa, colocou como ressalva a questão do engajamento dos estudantes: "Então, quanto à ferramenta, eu acho que o nosso maior problema... eu acho que, se existir um espaço, o maior problema é se eles vão usar" (C3). Esse é um aspecto relevante a ser considerado, uma vez que alguns coordenadores também destacaram a dificuldade de criar o hábito nos estudantes de documentar seus projetos.

Existem diversas práticas de divulgação do espaço *maker*, dos trabalhos e projetos do espaço *maker* dos campi, embora a intensidade e a formalidade dessas práticas variem significativamente entre eles. As práticas foram agrupadas em categorias citadas, assim estabelecidas:

- Visitas e Apresentações Presenciais:
 - Visitas a Escolas e à Comunidade Externa (3 registros) (C1, C2 e C3);
 - Recepção de Visitantes no Espaço *Maker* (3 registros) (C1, C3 e C6);
 - Apresentações Internas para estudantes (6 registros) (Todos);
 - Apresentações para Docentes (1 registro) (C6).
- Participação em Eventos e Feiras:
 - Eventos Acadêmicos Internos (3 registros) (C2, C3, e C6);
 - Seminários e Mostras (1 registro) (C6);
 - Feiras e Apresentações de Projetos (1 registro) (C5).
- Canais de Comunicação Online e Digitais:
 - Redes Sociais (4 registros) (C1, C2, C4 e C5);
 - Site Institucional/Próprio (2 registros) (C3 e C6);
 - Publicações Acadêmicas e Livros (3 registros) (C2, C3 e C5).

Apesar das práticas existentes, a maioria dos entrevistados (5 no total) reconhece que a divulgação ainda é um desafio. Os campi que tem páginas do espaço *maker* no site institucional (2 no total), encontram-se desatualizadas e sem informações relevantes aos projetos executados nesses ambientes. Em suma, embora haja iniciativas pontuais e o uso de redes sociais e eventos, a necessidade de ferramentas online mais robustas e estratégias mais coordenadas para a divulgação e socialização dos trabalhos e projetos dos espaços *maker* é um ponto comum entre os entrevistados.

As considerações finais dos entrevistados em relação a CM e o seu efeito na produção do conhecimento e na formação integral dos estudantes foram amplamente satisfatórias, com um forte reconhecimento do potencial do ambiente. No Quadro 15 é demonstrado esses indicativos categorizados no que a CM pode promover segundo os entrevistados.

Quadro 15 - Impacto da CM para a formação dos estudantes

Categoria	Contribuições dos entrevistados
-----------	---------------------------------

Aprendizagem Ativa e o "Aprender Fazendo"	<p>Os estudantes "saem da inércia" e "aprendem como se faz e como também sai fazendo" (C1). A "trilha de aprendizagem do <i>maker</i> é muito bom", pois exige "hands-on", programar, projetar, imprimir e calibrar, o que é mais eficaz para as "novas gerações, eles são muito inquietos" do que a forma passiva de aprendizagem (C1).</p>
	<p>É um ambiente onde as pessoas "aprendem coisas, estão aprendendo" através do desenvolvimento de projetos, criatividade e autonomia (C3). O aluno "desenvolve, aprende fazendo, fazer criatividade, procurar autonomia, às vezes está pesquisando, procurando respostas" (C3).</p>
	<p>O coordenador C5 destaca a aprendizagem baseada em problemas e projetos, onde os estudantes aplicam conhecimentos de aula que, de outra forma, seriam superficiais. Essa abordagem permite que os estudantes "começassem a ter ideias, começaram a olhar as coisas de outra forma", buscando soluções e interagindo com os professores na análise de viabilidade</p>
Formação Abrangente e Integral	<p>O estudante "sai com uma formação muito mais abrangente" e "aprende como aprender", adquirindo conhecimentos que extrapolam o currículo formal e que seriam desconhecidos em outras circunstâncias (C1).</p>
	<p>O espaço <i>maker</i> promove um "combo de sete ou oito competências" em uma única tarde de trabalho, incluindo matemática, física, informática, desenho industrial, lógica e organização. Ele favorece a percepção do aluno em "coisas mais transversais e fora das caixinhas" (C6).</p>
	<p>O ambiente ajuda a desenvolver a "autonomia, a criatividade, a colaboração" (C3 e C4).</p>
Desenvolvimento de aptidões Inesperadas	<p>Muitas vezes, o <i>maker</i> revela "outras habilidades" nos estudantes que poderiam passar despercebidas em sala de aula, como um "potencial enorme para ser professor" ou um interesse em eletrônica e inteligência artificial que o curso normal não despertaria (C5).</p>
	<p>O coordenador C1 observa que os estudantes que participam de projetos robóticos "sempre conseguem desenvolver mais" e têm um diferencial, pois aprendem a se organizar e replicam isso em outras disciplinas.</p>
Valorização do Erro como Ferramenta Pedagógica	<p>O coordenador C6 enfatiza que é "salutar ter o Ambiente <i>Maker</i>, para que o aluno possa errar", e que o erro deve ser "dialogado e discutido no sentido de aproveitar o erro com o aprendizado". Ele reitera que "quanto mais você errar na escola, menos você vai errar lá fora", ensinando a importância da organização e do planejamento através das falhas.</p>
Potencial de Integração e Impacto Social	<p>O espaço <i>maker</i> tem um grande potencial para ser "multidisciplinar", integrando diversas áreas como biologia, química, história e artes, além das áreas técnicas (C1, C2, C4, C5 e C6).</p>
	<p>Pode capacitar professores externos, onde há demanda de escolas municipais e estaduais para cursos sobre como usar o <i>maker</i> em sala de aula (C1, C5 e C6).</p>
	<p>Pode aproximar a graduação do ensino médio integrado e promover a "circularidade" do conhecimento, transformando ideias em produtos para o mercado e a sociedade (C2).</p>

Fonte: o autor (2025).

Em síntese, o espaço *maker* emerge como um catalisador poderoso para a inovação educacional e a formação integral na EPT. No entanto, o pleno potencial dessa abordagem está condicionado a fatores como o aumento de investimentos, uma gestão mais eficaz do tempo dos estudantes, o engajamento docente mais amplo e a implementação de ferramentas digitais que colaborem para a disseminação do conhecimento.

4.4 VIVÊNCIAS, PRÁXIS E SOCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO: A PERSPECTIVA DOS DISCENTES

Este capítulo apresenta a análise dos dados coletados por meio do questionário aplicado aos estudantes usuários dos espaços *maker* do IFC. A análise adotou uma abordagem híbrida: os dados quantitativos (Escala Likert e múltipla escolha) foram tratados estatisticamente para aferir frequências de comportamento e satisfação, enquanto as respostas às questões abertas foram submetidas à análise qualitativa de conteúdo.

Para a análise qualitativa, buscou-se compreender os significados atribuídos pelos discentes às suas vivências. As respostas textuais foram decompostas em unidades de registro (palavras-chave ou frases curtas com significado pleno) e agrupadas em macro categorias de análise que dialogam com o objetivo específico “iii analisar os espaços de cultura *maker* do IFC e os conhecimentos científicos neles produzidos bem como a sua disseminação”, da pesquisa. Foram analisadas respostas de 18 discentes provenientes dos campi Camboriú, Sombrio, Araquari, Luzerna e Brusque, coletadas entre setembro e dezembro de 2025. Cabe destacar que, dos seis campi do IFC que possuem espaço *maker*, o campus Fraiburgo não obteve respostas de discentes. Isso ocorreu porque, no momento da pesquisa, o ambiente era utilizado exclusivamente por turmas do ensino superior, com previsão de uso pelos estudantes do EMI apenas a partir do primeiro semestre de 2026. A coleta de dados com alunos do nível superior desvincularia a investigação de seu objetivo central, cujo foco é a EPT e o EMI. Como as respostas não tinham obrigatoriedade de serem respondidas, algumas questões tiveram um quantitativo menor que 18 em seu total de respostas. Para manter o sigilo e anonimato dos

respondentes, os mesmos serão identificados pela legenda de E1 a E18, em que se entende por E1 = estudante 01 até E18 = estudante 18.

Para conferir rigor analítico à interpretação das questões abertas, estabeleceu-se um sistema de classificação baseado na frequência de recorrência das unidades de registro. Nos quadros apresentados neste capítulo, a coluna "Frequência" não representa apenas um número absoluto, mas indica a densidade e a relevância do tema para o grupo de respondentes. As categorias de frequência foram definidas da seguinte forma:

- Alta: Temas citados pela maioria dos respondentes ou que apareceram de forma transversal em múltiplas respostas, indicando um consenso ou uma experiência compartilhada predominante.

- Média: Temas recorrentes, mas não unânimes, representando padrões significativos dentro de subgrupos específicos de estudantes.

- Baixa: Menções pontuais que, embora estatisticamente menores, trazem percepções qualitativas valiosas ou apontam exceções importantes à regra geral.

Essa estratificação permite visualizar não apenas o que foi dito, mas a força de cada percepção dentro do coletivo estudado. A seguir, os resultados são apresentados conforme as macro categorias estabelecidas: Perfil e Contexto de uso do Espaço *Maker*; Práxis nos espaços *maker*, aspectos sociais e conhecimento científico; Disseminação, Socialização e Necessidades do Produto Educacional; e Desafios, Superações e Satisfação.

4.4.1 Perfil e Contexto de Uso do Espaço *Maker*

A primeira macro categoria visa situar o sujeito da pesquisa. Os respondentes são predominantemente jovens entre 15 e 18 anos (18 respondentes) (Quadro 16), cursando o Ensino Médio Integrado (1º ao 3º ano), com concentração significativa em cursos do eixo de Informática (Técnico em Informática, Informática para Internet) e participações pontuais de cursos de Mecânica.

Quadro 16 - Idade dos estudantes dos espaços *maker*

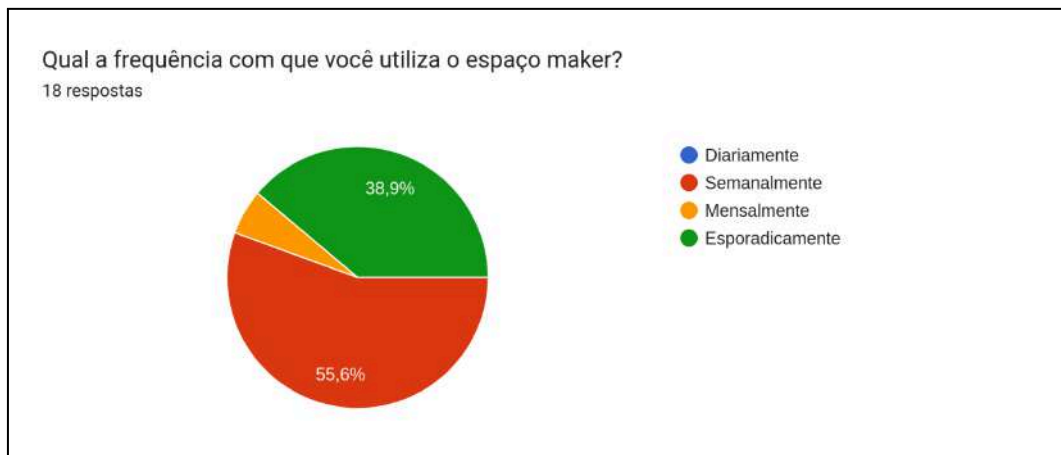
Idade	Quantidade
15 anos	1
18 anos	3
16 anos	5

17 anos	9
---------	---

Fonte: o autor (2025).

Quanto à frequência e acesso, os dados revelam uma heterogeneidade no uso dos espaços. Enquanto a grande maioria dos estudantes (10 dos 18 respondentes, ou 55,6%) utilizam o espaço "semanalmente", uma parcela relevante (7 respondentes, 38,9%) utiliza o espaço apenas "esporadicamente" (Figura 19).

Figura 19 - Frequência na utilização dos espaços *maker*



Fonte: o autor (2025)

O acesso ocorre majoritariamente "mediante participação em projetos" (10 respondentes, 58,8%) e "horário regular de encontros dos participantes" (6 respondentes, 35,3%), embora a modalidade de "acesso livre" (2 respondentes, 11,8%) e "através de disciplinas" (5 respondentes, 29,4%) também tenha sido citada, indicando modelos híbridos de gestão de acesso dos espaços (Figura 20).

Esses dados confirmam numericamente os relatos dos coordenadores de que a CM no IFC atua fortemente na esfera da extensão e do contraturno, demandando um esforço institucional para sua curricularização efetiva, condição vital para que o trabalho atue verdadeiramente como princípio educativo diário, conforme os preceitos defendidos por Saviani (2007).

Figura 20 - Acesso aos espaços *maker*



Fonte: o autor (2025)

Na pergunta sobre a influência do espaço *maker* na trajetória de aprendizagem do estudante, as respostas (13 no total) expressam a percepção de aprendizagem com 6 ocorrências de alta frequência para a categoria “Aquisições de aptidões técnicas”. Contudo, o impacto transcende o uso estritamente instrumental de ferramentas, destacando-se também o “Desenvolvimento Cognitivo e Lógico” (com 3 ocorrências de média frequência), seguido pelo “Protagonismo e Autonomia” (2 ocorrências) e pela “Dimensão Social e Engajamento” (2 ocorrências). Fica evidenciado que o espaço *maker* atua como um catalisador tanto para aptidões técnicas quanto comportamentais, validando a premissa de um local de aprendizado “mão na massa”. Para demonstrar os resultados, o Quadro 17 foi elaborado baseado nas frequências das respostas das categorias analisadas.

Quadro 17 - Influência do espaço *maker* na aprendizagem

Ranking	Categoria de Análise	Frequência	Principais Unidades de Registro (Palavras-Chave)	Evidências (Citações)

1º	Aquisição de aptidões Técnicas	Alta (6)	<i>C++, CNC, Softwares, Eletrônica, Robótica, Códigos, Área Maker</i>	- "Uso de máquinas 3d e cnc, além de habilidades básicas com os softwares" (E1); - "Inspirou em me fazer aprender C++" (E3); - "Iniciou no conhecimento de eletrônica e robótica" (E12); - "Influência no entendimento dos códigos" (E14).
2º	Desenvolvimento Cognitivo e Lógico	Média (3)	<i>Raciocínio, Lógica, Resolução de Problemas</i>	- "Ajuda no desenvolvimento da lógica" (E4); - "Me ajudou no meu raciocínio" (E18); - "Aprendizado em resolução de problemas" (E1).
3º	Protagonismo e Autonomia	Baixa (2)	<i>Por si, Coisas novas, Fazer sozinho</i>	- "Permite que o aluno faça os projetos por si" (E17); - "desenvolvi meu conhecimento" (E10)
4º	Dimensão Social e Engajamento	Baixa (2)	<i>Habilidades sociais, Pouca gente, Perder o brilho</i>	- "Me ajudou... em habilidades sociais" (E18); - "Começou a perder o 'brilho', tinha muita pouca gente" (E16) (Aspecto crítico de engajamento).

Fonte: o autor (2025).

O espaço maker influencia a trajetória educacional, ao abrir novas perspectivas profissionais e acadêmicas. Um relato significativo aponta o contato com "[...] áreas que não pensava que iria ver [...]" (E10), enquanto outro menciona a "[...] abertura para maior conhecimento sobre a área *Maker* [...]" (E15) aplicada ao curso de Informática.

Na avaliação do ambiente (escala Likert de 1 a 5), a percepção geral é positiva. Conforme ilustra a Figura 21, a maioria absoluta das respostas (14 respondentes) situa-se nos níveis mais altos de satisfação, dividindo-se em 9 indicações para a nota 4 e 5 indicações para a nota máxima (5). O levantamento também apontou 2 registros de neutralidade (nota 3). No entanto, a Figura 21 evidencia 2 registros de insatisfação (nota 1). Essas avaliações negativas estão atreladas a contextos específicos de precarização de infraestrutura, em que o

estudante (E3) relatou problemas com componentes imprecisos, além da falta de computadores e de mesas para as equipes. Essa frustração materializa a premissa de Blikstein (2013) de que a escola manifesta a real valorização de uma atividade ao construir e equipar um espaço adequado para ela; sem os recursos mínimos, o potencial emancipatório da CM fica comprometido.

Apesar da percepção geral positiva ("excelente", "muito bom") (14 respostas), houve um registro crítico sobre a continuidade, em que um estudante mencionou que a experiência "[...] começou a perder o 'brilho' [...]" (E16) devido à diminuição de participantes ao longo do tempo". Isso sugere que a influência positiva depende da manutenção do engajamento coletivo e da frequência das atividades.

Figura 21 - Ambiente dos espaços *maker*



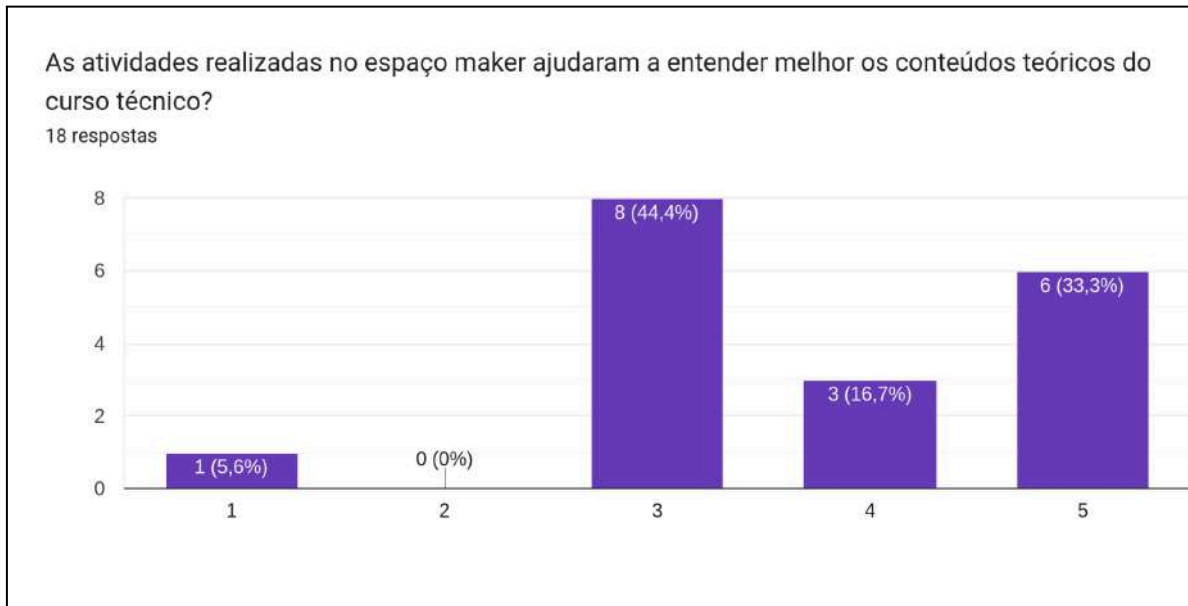
Fonte: o autor (2025)

4.4.2 Práxis nos espaços *maker*, aspectos sociais e conhecimento científico

Esta categoria analisa a relação entre teoria e prática (práxis), essencial para a EPT, os aspectos sociais desenvolvidos nos espaços *maker* e o conhecimento científico relatado nesses espaços. Os dados evidenciam que os espaços *maker* auxiliam no entendimento do conteúdo teórico para a maior parcela de estudantes (9 no total), mas para uma quantidade significativa (8 no total) a capacidade catalisadora para a materialização de conceitos abstratos ainda é neutra (Figura 22).

A presença de respostas neutras (nota 3) demonstra que, embora o ambiente *maker* tenha a capacidade intrínseca de materializar conceitos abstratos (Fonseca, 2002), a falta de alinhamento com os conteúdos de sala de aula pode levar a um fazer técnico desconectado do raciocínio científico profundo.

Figura 22 - Entendimento teórico nos espaços *maker*



Fonte: o autor (2025)

Para entender melhor esta relação de teoria e prática nos espaços *maker*, o Quadro 18 foi dividido em Dimensões de práxis e suas categorias mais evidenciadas pelos estudantes e alguns relatos relacionados a essas categorias, demonstrando o seu verdadeiro impacto na EPT. Os dados evidenciam uma forte dimensão social e de materialização do ensino, em que 9 estudantes relataram a "Complementaridade de Saberes" e 8 focaram na "Materialização da Abstração". O levantamento revela também a expressiva presença da "Resiliência Técnica" (7 apontamentos) e da "Comunicação Pública e Externa" (5 apontamentos), além de registrar 4 indicativos críticos de "Desconexão ou Descanso" e 3 menções à "Autonomia e Experimentação". Isso indica que o aprendizado no espaço *maker* extrapola a operação de máquinas; ele ensina o discente a depender do conhecimento do colega para avançar. Essa interdependência consolida o sentido ontológico do ser social e do trabalho colaborativo detalhado por Frigotto e Ciavatta (2010),

comprovando que o ambiente *maker* forma o trabalhador cidadão não na individualidade, mas na coletividade.

Quadro 18 - Teoria e prática nos espaços *maker* e aspectos sociais

Dimensão da Práxis	Categorias	Frequência	Evidências (Citações dos Alunos)
3. Dimensão Social (Colaboração e Comunicação)	Complementaridade e de Saberes	Alta (9)	- "Fazer projetos em conjunto com outros com cada um complementando o outro" (E1); - "Foi importante para os momentos que eu não dominava uma área mas outra pessoa do grupo sim" (E4); - "Prestar atenção no que todos tinham a dizer... ouvir e opinar" (E12).
	Comunicação Pública e Externa (Oratória e Visibilidade)	Alta (5)	- "Estimulando minha oratória por meio da necessidade de expressar o processo dos projetos... durante a fice" (E10); - "Ajudou a perder a vergonha de falar em público (ex: MICTI)" (E4); - "Tentar explicar o porquê que o circuito funcionou" (E16).
1. Integração Teoria-Prática (Conexão com a Sala de Aula)	Materialização da Abstração	Alta (8)	- "A teoria aprendida em sala... se conecta diretamente... criando sites, automações e projetos com Arduino" (E15); - "No terceiro ano vamos aprender sobre eletrônica, no espaço <i>maker</i> temos oportunidade de já testar coisas como resistores" (E12); - "Confecção de um kit de DNA 2d com uso de Cnc" (E10).
	Desconexão ou "Descanso"(Crítica, hobby ou falta de elo)	Média (4)	- "Sem integração" (E4); - "Funcionava como um 'descanso' das aulas tradicionais, um hobby" (E17); - "É bem pouca atividade teórica, o que temos é slides" (E3).
2. Processos Cognitivos (Criatividade e Resolução de Problemas)	Resiliência Técnica (Superar falhas de Hardware/Lógica)	Alta (7)	- "Problema: fazer algo interativo... Resolução: batalha de robôs" (E4); - "Problemas... do Hardware onde muitas vezes davam problema porque os componentes não estão precisos" (E3); - "O programa do arduino era um caos... falhou mesmo assim" (E16).

	Autonomia e Experimentação (Criatividade pela liberdade)	Média (3)	- "Carrinho sem motor, isso estimulou a criatividade dos alunos deixando livres para testar" (E12); - "Projetos serem feitos pelos próprios alunos" (E17); - "Diversas possibilidades de pensar e sair fora da caixa" (E15).
--	---	------------------	--

Fonte: o autor (2025).

A categoria com maior frequência foi a Complementaridade de Saberes. Isso indica que, estatisticamente, o impacto mais percebido pelos estudantes não é apenas técnico, mas a dinâmica social de depender do conhecimento do colega para resolver um problema. Para a maioria dos estudantes, o espaço cumpre sua função de materializar a teoria. Contudo, os 4 relatos de desconexão representam uma parcela significativa (quase 25% da amostra válida para esta questão) que vê o espaço como isolado do currículo ou apenas um "passatempo".

É interessante notar que, ao descreverem os processos cognitivos, os estudantes falam muito mais sobre resolver problemas e erros (resiliência técnica) do que sobre ter "ideias livres" (autonomia). Isso sugere que a criatividade no espaço *maker* do IFC é reativa (surgindo da necessidade de consertar algo) mais do que proativa.

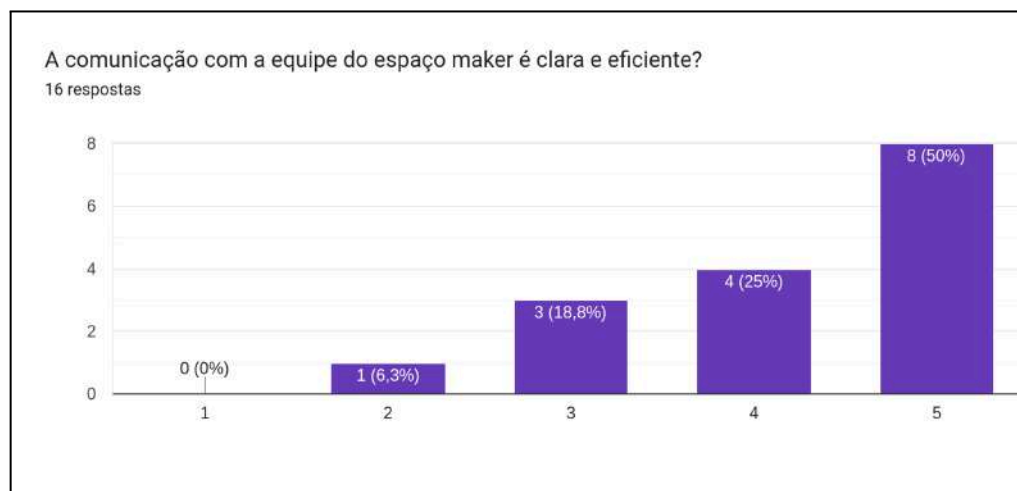
Os dados coletados revelam também, no sentido de colaboração, uma correlação positiva direta entre a qualidade da orientação recebida e a percepção do desenvolvimento criativo. Conforme ilustra a Figura 23, a grande maioria dos respondentes (14 de 16 discentes) avaliou a suficiência da orientação e comunicação com notas máximas na escala Likert, distribuindo-se em 11 avaliações para a nota máxima 5 e 3 avaliações para a nota 4. O levantamento registrou apenas duas avaliações de insatisfação (sendo uma para a nota 2 e uma para a nota 1). Esses índices expressivos indicam que os coordenadores e monitores têm cumprido eficazmente seu papel de mediadores pedagógicos. Teoricamente, essa percepção valida o conceito de Brockveld et al. (2018), que define os espaços *maker* não apenas como locais providos de máquinas, mas como ambientes onde os estudantes podem exercer sua criatividade de forma segura e assistida por facilitadores técnicos. Além disso, corrobora a visão de Peixoto e Carvalho (2011) de que a tecnologia, por si só, não gera autonomia; é a mediação humana constante que garante o desenvolvimento pleno do trabalho criativo nesses ambientes.

Figura 23 - Orientações nos espaços *maker*



Fonte: o autor (2025)

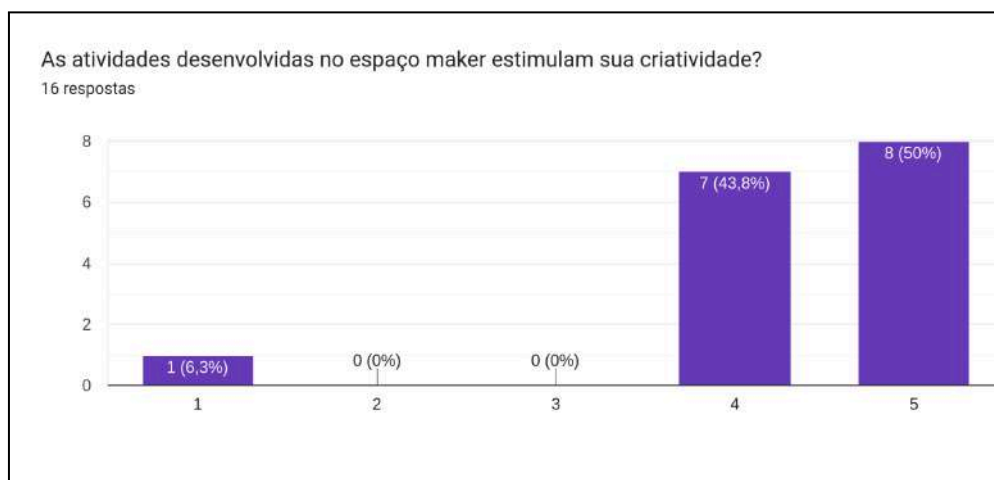
Sobre a comunicação nestes espaços, dos 16 respondentes desta questão (Figura 24), a grande maioria avaliou positivamente a eficiência da comunicação com a equipe, distribuindo-se em 8 estudantes que atribuíram a nota máxima (5) e 4 estudantes que atribuíram a nota 4. O levantamento registrou ainda 3 avaliações neutras (nota 3) e apenas 1 indicação de baixa eficiência (nota 2). Esse suporte efetivo é descrito no relato qualitativo como um ambiente onde "[...] sempre tem alguma assistência [...]" (E17). Isso sugere que a mediação dos professores nos espaços *maker* do IFC está conseguindo transpor a barreira técnica, permitindo que os estudantes operem equipamentos complexos (como CNC (Comando Numérico Computadorizado) e impressoras 3D) e desenvolvam projetos. Sob a ótica de Peixoto e Carvalho (2011), esses dados confirmam que a tecnologia digital em si não cria autonomia; é o sistema relacional humano (estudante-ferramenta-professor) que instiga a superação de problemas e a inovação.

Figura 24 - Comunicação nos espaços maker

Fonte: o autor (2025)

O indicador mais contundente da importância da mediação e do ambiente nestes espaços é o expressivo estímulo à criatividade. Conforme ilustra a Figura 25, quase a totalidade dos discentes (15 de 16 respondentes, equivalente a 93,8%) concordou que as atividades desenvolvidas estimulam intensamente sua capacidade criativa, distribuindo-se em 8 indicações (50%) para a nota máxima (5) e 7 indicações (43,8%) para a nota 4. O levantamento apontou apenas um registro de discordância (nota 1). Esse alto índice criativo citado, corrobora a visão de Silva et al. (2021) e Valente e Blikstein (2019), que defendem a CM como uma ferramenta de ruptura com o ensino passivo, o espaço afasta a mera reprodução de conteúdos e instiga a inovação e o protagonismo inventivo do estudante.

Figura 25 - Criatividade nos espaços maker



Fonte: o autor (2025)

Isso valida a premissa teórica de que a CM coloca a produção e a resolução de problemas no centro da aprendizagem, estimulando os estudantes a "[...] pensar fora da caixa [...]" (E15, E16) e a sair da zona de conforto. Os relatos associam esse estímulo diretamente à necessidade de superar limitações materiais e resolver problemas do cotidiano que não possuem respostas prontas, como "[...] descobrir o que estava fazendo o sistema não funcionar [...]" (E3).

Quanto às perguntas relacionadas ao conhecimento científico desenvolvido nos espaços *maker*, os Quadros 19 e 20 revelam um contraste instigante nas percepções dos estudantes. O Quadro 19 demonstra que a maioria reconhece ganhos científicos no espaço maker: 3 respondentes destacaram a ampliação de repertório e iniciação tecnológica, enquanto 2 mencionaram o favorecimento direto à pesquisa e prototipagem. O levantamento registrou ainda 1 relato de aprofundamento de interesse prévio e apenas 1 indicativo de neutralidade. Porém, ao serem questionados especificamente sobre a aplicação do método científico (Quadro 20), evidencia-se uma forte contradição, metade dos respondentes da questão (3 dos 6 estudantes) afirmou não recordar ou não tê-lo utilizado. A aplicação por tentativa e erro foi assumida por 2 discentes, e apenas 1 estudante descreveu a aplicação consciente e sistematizada.

Essa divergência fica clara no relato do estudante E15, que afirma que o espaço "favorece profundamente" atividades científicas, mas logo em seguida relata: "não me recordo de ter realizado o método científico". Isso sugere que os estudantes

associam "método científico" estritamente a uma formalidade acadêmica (como relatórios e laboratórios de química), não percebendo que o ciclo de prototipar, testar, falhar e corrigir (citado por E10) é a aplicação prática do método científico.

Neste contexto, o relato do estudante E3 é valioso para entender a trajetória de iniciação científica no ensino médio técnico. Ele admite que inicialmente sua abordagem era puramente mecânica [...] copiava e tentava consertar [...], mas evoluiu para uma postura investigativa [...] agora só pesquiso e tento fazer [...]. Isso demonstra que o espaço *maker* atua como um ambiente de transição entre a reprodução técnica e a investigação científica. De fato, apenas o estudante E17 descreveu explicitamente o rigor metodológico ("planejamento, observação, perguntamos, testamos"). Para a maioria, a ciência no espaço *maker* é percebida como a resolução de desafios técnicos — fazer o sensor funcionar, como cita E4 — e não necessariamente como produção de conhecimento formal. Fica evidente, portanto, a necessidade de uma alfabetização científica mais dialógica, que traduza o fazer prático para a linguagem científica institucional.

Quadro 19 - Percepção sobre a Produção de Conhecimento Científico

Categoria de Análise	Frequência	Principais Unidades de Registro	Evidências (Citações)
Ampliação de Repertório e Iniciação Tecnológica	Média (3)	<i>Básico, Arduino, Diversificadas, Iniciação</i>	- "Favorece profundamente, pois os projetos são focados em atividades científicas diversificadas, como energia elétrica, robótica" (E15); - "O clube <i>maker</i> pode servir de iniciação para esse mundo de tecnologia" (E17).
Pesquisa e Prototipagem	Baixa (2)	<i>Pesquisar, Prototipar, Demandas</i>	- "Pelo processo de ter que prototipar materiais até atenderem as demandas requisitadas" (E10); - "Sim pois temos que pesquisar sobre" (E4).

Aprofundamento de Interesse Prévio	Baixa (1)	<i>Já tinha interesse, Ensinou mais</i>	- "Eu já tinha interesse por coisas envolvendo elétrica e eletrônica antes, o espaço <i>maker</i> me ensinou mais sobre isso" (E12)..
Neutralidade / Sem Impacto Percebido	Baixa (1)	<i>Não despertou interesse</i>	- "Eu já tinha essa curiosidade, não acho que tenha despertado esse interesse" (E14).

Fonte: o autor (2025).

Quadro 20 - Aplicação Prática do Método Científico

Categoria de Análise	Frequência	Principais Unidades de Registro	Evidências (Citações)
Não Reconhecimento ou Ausência de Uso	Média (3)	<i>Ainda não usou, Não me recordo, Pouco tempo</i>	- "Não me recordo de ter realizado o método científico" (E15); - "Ainda não usou o método ou fez projetos" (E13); - "Pouco tempo, n teve" (E16).
Aplicação Empírica (Tentativa e Erro)	Baixa (2)	<i>Copiar e consertar, Pesquisa, Sensores funcionarem</i>	- "Mal perguntava, olhava copiava e tentava consertar até funcionar. Agora só pesquisa e tento fazer" (E3); - "Sbotics, segue linha e como fazer os sensores funcionarem" (E4).
Aplicação Consciente e Sistematizada	Baixa (1)	<i>Planejamento, Observação, Testamos</i>	- "Sim, nos projetos sempre fazemos um planejamento com a observação, perguntamos caso haja dúvida, testamos até ficar funcional e concluímos o projeto" (E17).

Fonte: o autor (2025).

4.4.3 Disseminação, Socialização do Conhecimento Produzido

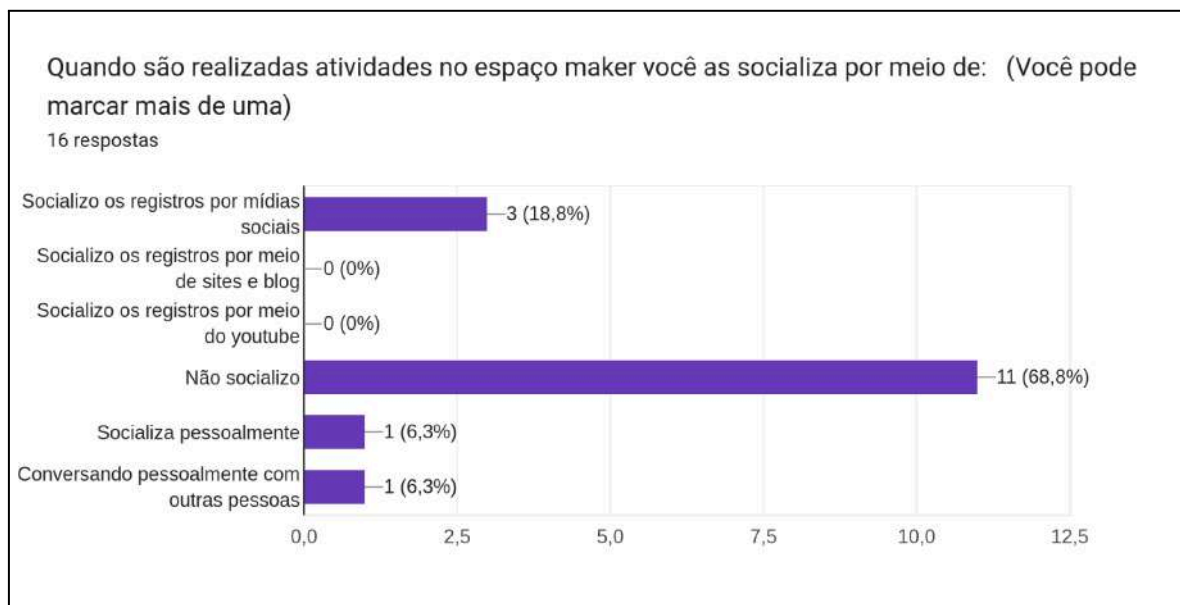
Os dados referentes à Divulgação Científica revelam uma lacuna crítica na socialização do conhecimento. Conforme aponta a Figura 26, a maioria dos estudantes (9 estudantes, ou seja, 56,3%) não registra formalmente as atividades. Entre os que realizam alguma documentação, a prática limita-se predominantemente a recursos visuais, com 8 menções (50%) ao registro de fotos e 4 (25%) a vídeos. O levantamento apontou apenas 1 indicação (6,3%) para anotações físicas em papel e 1 (6,3%) para mídias sociais. Consequentemente, a Figura 27 demonstra um forte isolamento das produções: 11 discentes (68,8%) não realizam nenhuma forma de socialização externa. A minoria que compartilha seus resultados divide-se entre o uso de mídias sociais (3 indicações, ou 18,8%) e o contato interpessoal direto (1 menção para "socializa pessoalmente" e 1 para "conversando com outras pessoas").

Figura 26 - Registro das atividades dos espaços *maker*



Fonte: o autor (2025)

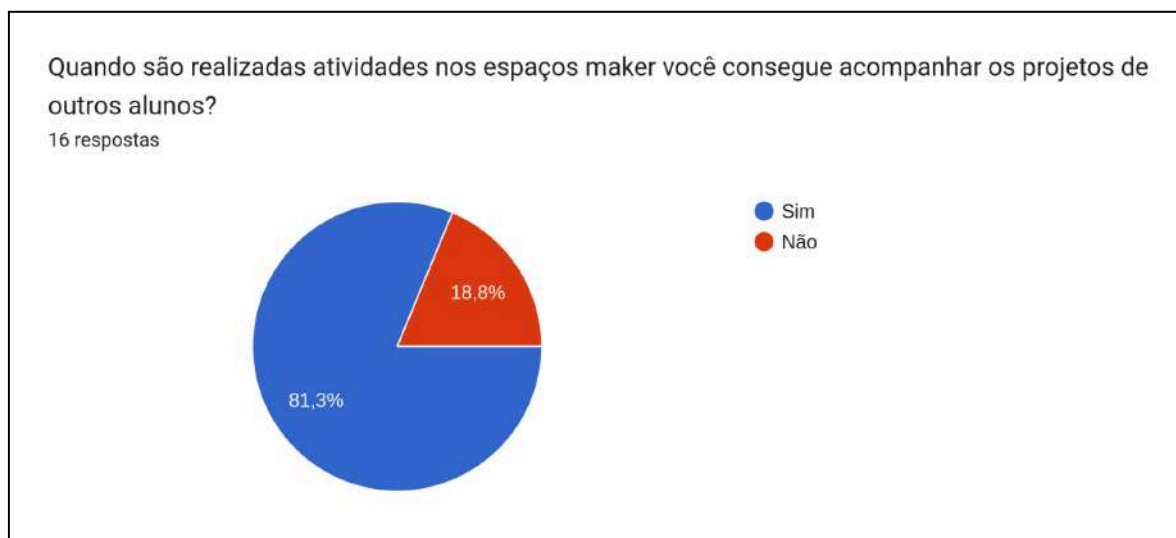
Figura 27 - Registro dos projetos dos espaços maker



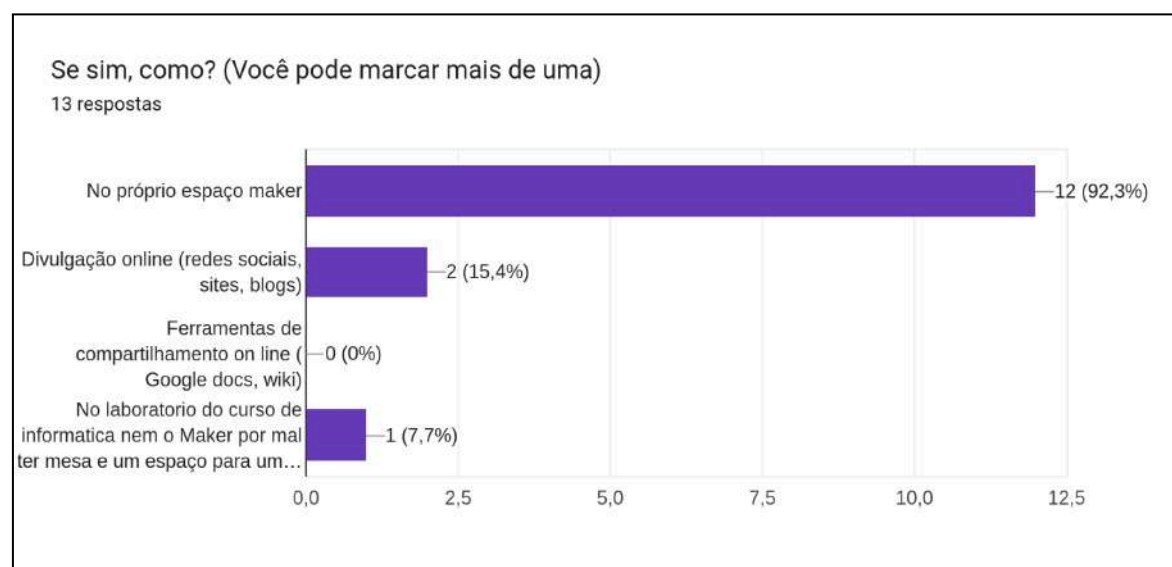
Fonte: o autor (2025)

A socialização fica estritamente restrita aos espaços *maker* quando analisamos dados apresentados nas Figuras 28 e 29, em que a maioria (12 respondentes) socializa os projetos somente no espaço *maker*, demonstrando a total falta de recursos de TIC para auxiliar na disseminação dos conhecimentos produzidos nesses espaços.

Apesar de 81,3% dos estudantes afirmarem acompanhar os projetos dos colegas (Figura 28), a Figura 29 denuncia que essa observação ocorre maciçamente no "próprio espaço físico do *maker*" (12 menções de 92,3%). Teoricamente, como alerta Bueno (2010), a ciência necessita da comunicação extra-laboratorial para cumprir sua função cidadã. Esse isolamento documentado contraria a premissa de democratização dos saberes de Albagli (1996), validando de maneira irrefutável a necessidade institucional de ferramentas que traduzem o conhecimento tácito e prático em um saber coletivo e acessível.

Figura 28 - Acompanhamento dos projetos dos estudantes

Fonte: o autor (2025)

Figura 29 - Acompanhamento dos projetos dos espaços maker

Fonte: o autor (2025)

Ao serem questionados sobre quais funcionalidades um ambiente digital deveria ter para promover a socialização, os estudantes sugeriram:

- Repositório de Mídia e interação: "[...] Espaço para postar projetos com fotos, vídeos e descrições, comentários e fóruns para troca de ideias [...]" (E15), "[...] Um espaço de colaboração de ideias [...] ajudar os alunos tanto na socialização virtual quanto na física [...]" (E13).

- Visibilidade Institucional: "[...] Apresentar os resultados dos trabalhos do grupo também para a própria escola, pois eu não tinha visto isso sendo feito [...]" (E16).
- Recuperação de Projetos: Um ambiente para "[...] reerguer a Robótica [...]" (E3) em campi onde a atividade perdeu força.

Apesar de a maioria dos estudantes que responderam este questionamento (7 respondentes) apontarem recursos e viabilidade para o uso de um ambiente digital, a resposta do estudante E12 “[...] Não creio que seja necessário uma maneira de socializar os projetos fora o contato físico [...]”, demonstra um quantitativo de estudantes que não têm o hábito e a intenção de estar registrando e compartilhando seus projetos.

Esses dados auxiliam na proposta do PE de criar uma plataforma colaborativa para mitigar a escassez de socialização identificada na introdução da pesquisa.

4.4.4 Desafios, Superações e Satisfação

A última macrocategoria aborda as dificuldades enfrentadas, essenciais para uma análise crítica da realidade aplicada.

O Quadro 21, classificado pela frequência das categorias analisadas, demonstra estes apontamentos destacados pelos estudantes ao longo do questionário. A precariedade estrutural e a falta de recursos configuram-se como o maior obstáculo (liderando com 5 menções de alta frequência), seguidas de perto pela barreira da frustração técnica e instabilidade do *hardware* (4 menções de média frequência). Além dos entraves estritamente materiais, o levantamento também evidencia dificuldades nas esferas social e organizacional: o desengajamento e a evasão de participantes somaram 3 apontamentos (média frequência), enquanto a gestão do tempo e o cumprimento de cronogramas registraram 2 ocorrências (baixa frequência). No contexto da EPT, deparar-se com essas imperfeições do mundo real, sejam elas peças com defeito, falta de engajamento do colega ou prazos curtos, acaba se tornando parte indissociável da formação, exigindo que os estudantes desenvolvam resiliência e capacidade de adaptação frente às limitações concretas do ambiente.

Quadro 21 - Principais Desafios e Dificuldades Enfrentados

Ranking	Categoria do Desafio	Frequência	Principais Unidades de Registro (Palavras-Chave)	Evidências (Citações)
1º	Precariedade de Infraestrutura e Recursos	Alta (5)	<i>Falta de estrutura, Sensores descalibrados, Sem computadores, Mal ter mesa</i>	- "Não temos infraestrutura adequada (temos que usar os laboratórios de informática), temos apenas 4 robôs e os sensores estão descalibrados. Não temos mais os notebooks que foram destinados para o projeto pois agora o diretor deu para os professores" (E4); - "No laboratório... mal ter mesa e um espaço para uma equipe" (E3);
2º	Frustração Técnica e Instabilidade do Hardware (Barreira de Aprendizagem)	Média (4)	<i>Caos, Falhou, Componentes imprecisos, Medo</i>	- "O programa do arduino era um caos... falhou mesmo assim, um dos motivos de eu meio que parar de ir" (E16); - "Componentes não estão precisos" - "Olhava copiava e tentava consertar até funcionar". (E3); - "O medo de usar os instrumentos" (E8).
3º	Desengajamento e Evasão (Fator Humano, Continuidade da Comunidade)	Média (3)	<i>Perder o brilho, Pouca gente, Sem projetos, Ocupados</i>	- "Começou a perder o 'brilho', tinha muita pouca gente" (E16); - "Quase nada, mal temos pessoas e a maioria está ocupada" (E3);
4º	Gestão do Tempo e Cronograma	Baixa (2)	<i>Pouco tempo, Faltava menos de 2 meses</i>	- "Pouco tempo para ter impacto significativo" (E16) - "Faltava menos de 2 meses para um trabalho interdisciplinar" (E3).

Fonte: o autor (2025).

Apesar dos desafios relatados, a percepção de impacto na trajetória dos estudantes é majoritariamente positiva. Na escala de avaliação sobre a contribuição do espaço para a formação profissional (Figura 30), a totalidade dos 16 respondentes atribuiu notas médias e altas, não havendo nenhum registro de insatisfação: 5 estudantes conferiram a nota máxima (5), 6 estudantes atribuíram a nota 4 e outros 5 marcaram a nota 3. Qualitativamente, os discentes reconhecem que o ambiente estimula a sair da ‘zona de conforto’ (E15, E16), ‘[...] ensina a lidar com ideias diferentes [...]’ (E4) e os prepara para o mundo do trabalho por meio da ‘[...] superação de dificuldades [...]’ (E17).

No contexto da EPT, enfrentar a falta de estrutura e lidar com equipamentos instáveis é, em si, uma forma prática de aprender resiliência. Segundo Marise Ramos (2014), o estudante constrói sua autonomia e seu senso crítico justamente ao interagir com essa realidade material imperfeita.

Figura 30 - Contribuição do espaço *maker* para formação profissional



Fonte: o autor (2025)

5 PRODUTO EDUCACIONAL

Por este projeto estar relacionado à pesquisa desenvolvida no âmbito de um mestrado profissional, este prevê a elaboração de um Produto Educacional (PE). Segundo as orientações para a Área de Ensino da CAPES (2022), o produto educacional precisa ser elaborado “[...] e aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo.”

O PE desenvolvido para esta pesquisa foi estruturado a partir dos três eixos estabelecidos por Kaplún (2003): conceitual, pedagógico e comunicacional. Esses eixos orientam a organização e a construção de materiais educativos, permitindo um planejamento eficaz do conteúdo, das estratégias de ensino e da comunicação com o público-alvo.

O eixo conceitual, segundo Kaplún (2003, p. 48), analisa a fundamentação teórica do material: “temos que conhecer a fundo a matéria em questão, os conceitos que a articulam, os mais importantes debates suscitados por ela etc.”. Esse eixo garante que o conteúdo seja bem estruturado e cientificamente embasado, considerando os conhecimentos, opiniões e lacunas do público-alvo para atender às suas necessidades de aprendizagem.

O eixo pedagógico é definido por Kaplún (2003, p. 49) como “o articulador principal de um material educativo”. Ele estabelece um percurso didático que inicia no conhecimento prévio do estudante e conduz a um objetivo final, utilizando estratégias de ensino-aprendizagem adequadas. A adaptação ao público-alvo e a definição clara dos objetivos são essenciais nesse eixo.

O eixo comunicacional trata da apresentação do conteúdo e do diálogo com o usuário. Segundo Kaplún (2003, p. 59), “a ferramenta dos eixos pode ajudar a guiar os processos de investigação prévios e de avaliação posterior e, sobretudo, serve de bússola durante o processo criativo”. Esse eixo busca estabelecer um vínculo entre o material e o destinatário, utilizando recursos visuais, retóricos e poéticos para estimular a reflexão e a produção de novos conhecimentos.

Kaplún ressalta que estes eixos funcionam de maneira integrada: “utilizada para a planificação e produção de mensagens, a ferramenta dos eixos pode ajudar a guiar os processos de investigação prévios e de avaliação posterior e, sobretudo, serve de bússola durante o processo criativo” (Kaplún, 2003, p. 59). O autor enfatiza ainda que “elaborar um material não é apenas transmitir um conhecimento já

existente, mas sim, em certa medida, produzir o novo" (Kaplún, 2003, p. 58).

Entre os tipos de PE categorizados pela área de Ensino da CAPES estão os materiais didático instrucionais, que incluem “ambientes de aprendizagem; páginas de internet e blogs; jogos educacionais de mesa ou virtuais, e afins [sic]; entre outros.” (Dourado; Colombo, 2023).

O PE resultante desta pesquisa, intitulado MakerIFC, consiste em uma plataforma web colaborativa (<https://www.makerifc.sombrio.ifc.edu.br/>), desenvolvida para promover a socialização, o compartilhamento e a edição coletiva de projetos e conhecimentos desenvolvidos nos espaços *maker* do IFC. A escolha por este formato digital baseou-se na necessidade identificada durante a pesquisa de mitigar a escassez de socialização dos conhecimentos produzidos nesses ambientes e na demanda por ferramentas que utilizem as TIC para ampliar o alcance das produções científicas e tecnológicas dos estudantes. O Quadro 22 apresenta algumas características do PE desenvolvido e o Quadro 23 um demonstrativo das etapas e processos realizados na produção para o PE.

Quadro 22 - PE e suas características

<p>Objetivos do Produto</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Facilitar o compartilhamento de projetos <i>maker</i> de forma acessível e aberta. ● Permitir a edição colaborativa de textos, imagens, vídeos e outros elementos midiáticos. ● Estimular o aprendizado baseado em colaboração e construção coletiva do conhecimento. ● Integrar diferentes áreas do conhecimento, conectando estudantes e docentes na criação e melhoria de conteúdos. ● Promover a socialização do conhecimento científico produzido nos espaços <i>maker</i> do IFC no decorrer do processo da realização dos projetos.
<p>Funcionalidades Principais</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Edição colaborativa: Qualquer usuário pode adicionar, modificar ou aprimorar conteúdos, incluindo textos, imagens, vídeos e modelos 3D. ● Histórico de edições: Registra todas as alterações feitas para garantir rastreabilidade e evitar perda de informações. ● Áreas temáticas: Organização dos conteúdos por áreas do conhecimento, como robótica, programação, eletrônica, biotecnologia, entre outros. ● Comentários e fóruns: Para discussão e troca de ideias entre os usuários. ● Tutoriais interativos: Espaço para compartilhar guias passo a passo sobre projetos <i>maker</i>. ● Integração com redes sociais e repositórios acadêmicos: Possibilidade de compartilhar conteúdos e conectar-se a bases científicas.

Metodologia de Implementação	A plataforma foi desenvolvida com base em tecnologias de código aberto (<i>Wordpress</i>), e conta com um design responsivo para acesso via dispositivos móveis e desktops. Além disso, foi implementado um sistema de moderação para garantir a qualidade das contribuições.
Público-Alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Estudantes do Ensino Médio Integrado, professores e pesquisadores do IFC. • Profissionais da educação interessados em metodologias ativas e CM. • Comunidade acadêmica e entusiastas do movimento <i>maker</i>.

Fonte: o autor (2025).

Quadro 23 - Etapas para Elaboração, Aplicação e Avaliação do Produto Educacional

Fase	Passo/Participantes	Processo	Ferramentas Métodos	Prazos estimados
Diagnóstico	Revisão teórica/Pesquisador	Fundamentar o PE nos eixos de Kaplún (conceitual, pedagógico, comunicacional) e alinhar às diretrizes do macroprojeto 1 do PROFEPT.	Revisão bibliográfica	06/2024 à 03/2025
	Análise de necessidades/Pesquisador, Docentes e Discentes	Levantar hábitos de estudo e demandas tecnológicas do público-alvo (estudantes e professores do IFC) por meio de questionários e entrevistas.	Entrevistas, formulários online, análise de projetos <i>maker</i> existentes.	04/2025 à 09/2025
Elaboração	Prototipagem/Pesquisador	Desenvolver versão inicial da plataforma (edição colaborativa, históricos, fóruns).	Design responsivo, testes de usabilidade, ferramentas de código livre.	05/2025 à 11/2025
	Validação com os eixos/Pesquisador	Verificação de alinhamento aos eixos conceituais de Kaplún	Bibliografia	08/2025 à 11/2025
Aplicação	Implementação/Pesquisador, Docentes e Discentes	Disponibilizar para os coordenadores dos espaços <i>maker</i> para avaliação.	Manual do usuário, webinars, integração com redes sociais.	10/2025 à 12/2025
Avaliação	Análise qualitativa/Pesquisador, Docentes	Avaliar impacto na aprendizagem colaborativa e interdisciplinar por meio de questionários aos coordenadores dos espaços <i>maker</i> .	Questionário online	11/2026 à 01/2026

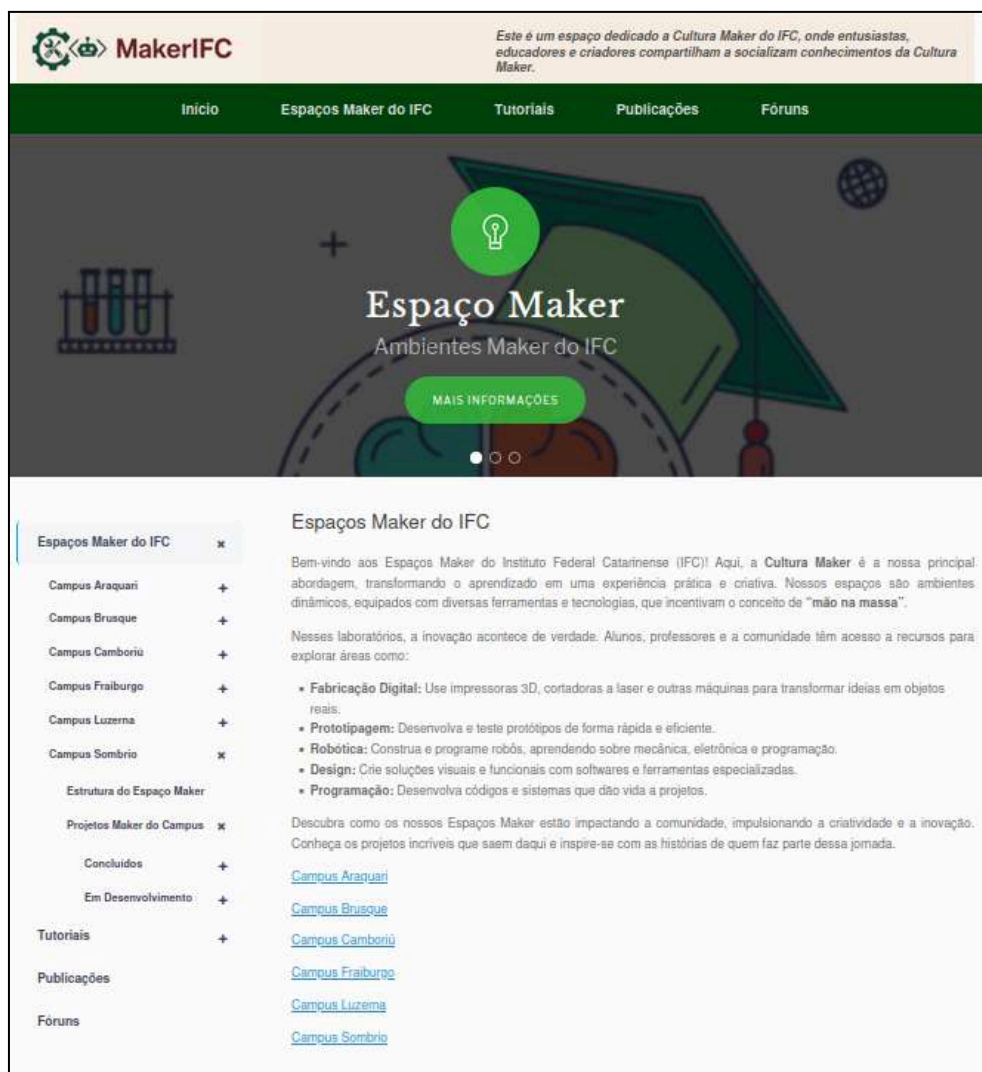
Fonte: o autor (2025).

A seguir, apresenta-se a estrutura da plataforma “MakerIFC”, suas funcionalidades e recursos, demonstrando como ela foi desenhada para atender aos objetivos da pesquisa.

O website “MakerIFC” está hospedado no domínio institucional e pode ser acessado pelo endereço <https://www.makerifc.sombrio.ifc.edu.br>. O nome da plataforma reflete diretamente seu propósito: ser o ponto de convergência digital para a comunidade *maker* do IFC.

A plataforma foi desenvolvida utilizando tecnologias de código aberto (*WordPress*), garantindo a possibilidade de replicação e adaptação, além de contar com um *design* responsivo para acesso via dispositivos móveis e *desktops*. A página inicial (Figura 31) apresenta a proposta da plataforma, destacando a CM como abordagem principal e convidando a comunidade a explorar os recursos de fabricação digital, prototipagem, robótica, design e programação disponíveis nos laboratórios.

Figura 31 - Página inicial da plataforma web “MakerIFC”



Fonte: o autor (2025).

A estrutura de navegação do site foi organizada para facilitar o acesso às informações e fomentar a interação, dividindo-se nos seguintes menus principais, conforme descrito no encarte do produto (Apêndice A): Espaços *Maker* do IFC, Tutoriais, Publicações e Fóruns.

A seção “Espaços Maker do IFC”¹⁰ é dedicada ao mapeamento e divulgação dos espaços *maker* distribuídos pelos campi do IFC. Ao acessar este menu, o usuário encontra informações detalhadas sobre a estrutura física, equipamentos disponíveis e os projetos desenvolvidos em cada unidade.

A organização por campus (Araquari, Brusque, Camboriú, Fraiburgo, Luzerna e Sombrio) permite que a comunidade acadêmica conheça as especificidades e

¹⁰ <https://www.makerifc.sombrio.ifc.edu.br/espacos-maker-do-ifc/>

iniciativas de cada local, promovendo a integração da rede.

Dentro da página de cada campi, como exemplificado pelo Campus Sombrio, os usuários podem navegar entre a "Estrutura do Espaço Maker" e os "Projetos Maker do Campus", visualizando iniciativas concluídas e em desenvolvimento, como braços robóticos (Figura 32). A plataforma permite ainda que os usuários interajam com as postagens por meio de comentários (Figura 33), criando um ambiente de *feedback* e troca de saberes.

Figura 32 - Página de projetos em desenvolvimentos Campus Sombrio

The screenshot displays the MakerIFC website interface. At the top, there is a navigation bar with the MakerIFC logo and the text: "Este é um espaço dedicado a Cultura Maker do IFC, onde entusiastas, educadores e criadores compartilham e socializam conhecimentos da Cultura Maker." Below the navigation bar, there are tabs for "Início", "Espaços Maker do IFC", "Tutoriais", "Publicações", and "Fóruns".

The main content area shows a sidebar on the left with a tree view of the site structure, including "Espaços Maker do IFC" (with a sub-menu for various campuses like Araquari, Brusque, Camboriú, Fraiburgo, Luzerna, and Sombrio), "Estrutura do Espaço Maker", "Projetos Maker do Campus" (with sub-menus for "Concluídos" and "Em Desenvolvimento"), "Tutoriais", "Publicações", and "Fóruns".

The main content area features a post titled "Mão e braço robótico de movimento" by ifmaker, dated 17 de setembro de 2025. The post text describes a 3D printed robot arm project based on an Open Source design, mentioning the use of Arduino and the decision to use a hand instead of a full arm for budget and ease of assembly. It includes a link to the project's GitHub page (<https://github.com/ifmaker>) and mentions that they are currently testing the assembly and servo motor connections.

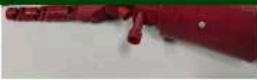
Two images are included in the post: the first shows the disassembled 3D printed parts of the robot arm, and the second shows the partially assembled red robot arm with servo motors and wires attached.

The post concludes with a note about studying the best materials for robust and durable movements, and a third image showing a close-up of the assembly process.


Fonte: o autor (2025).

Figura 33 - Campo para comentários nas postagens

Início Espaços Maker do IFC Tutoriais Publicações Fóruns



Estamos realizando o estudo de qual os melhores materiais para fazer os movimentos que sejam robustos e aguentem a fadiga do uso.



Postado em [Projetos](#)

[← Máquinas de corte CNC laser](#) [Mapas de relevo 3D →](#)

Deixe um comentário

O seu endereço de e-mail não será publicado. Campos obrigatórios são marcados com *

Comentário *

Nome *

E-mail *

Site

Salvar meus dados neste navegador para a próxima vez que eu comentar.

Publicar comentário

Fonte: o autor (2025).

Identificada como uma necessidade para a autonomia dos estudantes, a seção de “Tutoriais”¹¹ (Figura 34) oferece um acervo de guias práticos. O objetivo é auxiliar os usuários no domínio das ferramentas e tecnologias disponíveis, como impressoras 3D e cortadoras a laser.

¹¹ <https://www.makerifc.sombrio.ifc.edu.br/projetos/>

Figura 34 - Página de “Tutoriais”



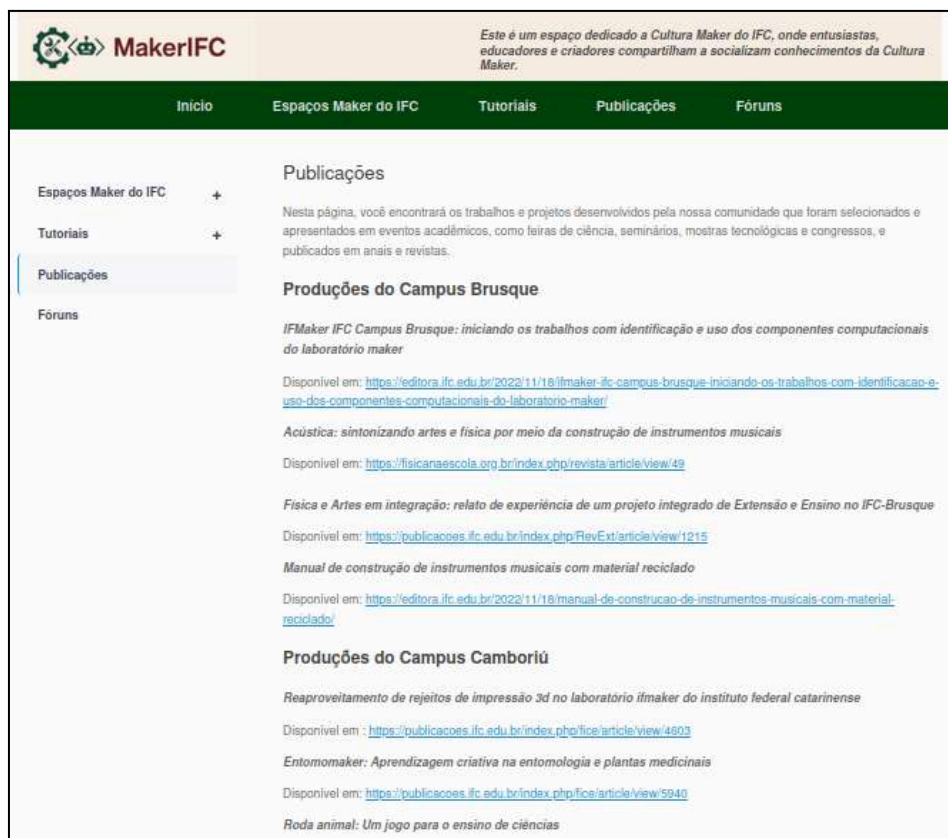
Fonte: o autor (2025).

Os conteúdos abrangem desde configurações básicas de equipamentos até processos de reciclagem de filamentos, servindo como ponto de partida para o aprendizado autônomo e para a resolução de problemas técnicos comuns no dia a dia dos laboratórios.

Para atender ao objetivo de disseminação do conhecimento científico, a plataforma conta com a seção “Publicações”¹² (Figura 35). Este espaço funciona como um repositório de trabalhos acadêmicos, artigos e resumos expandidos desenvolvidos pela comunidade *maker* do IFC.

¹² <https://www.makerifc.sombrio.ifc.edu.br/publicacoes/>

Figura 35 - Página de “Publicações”



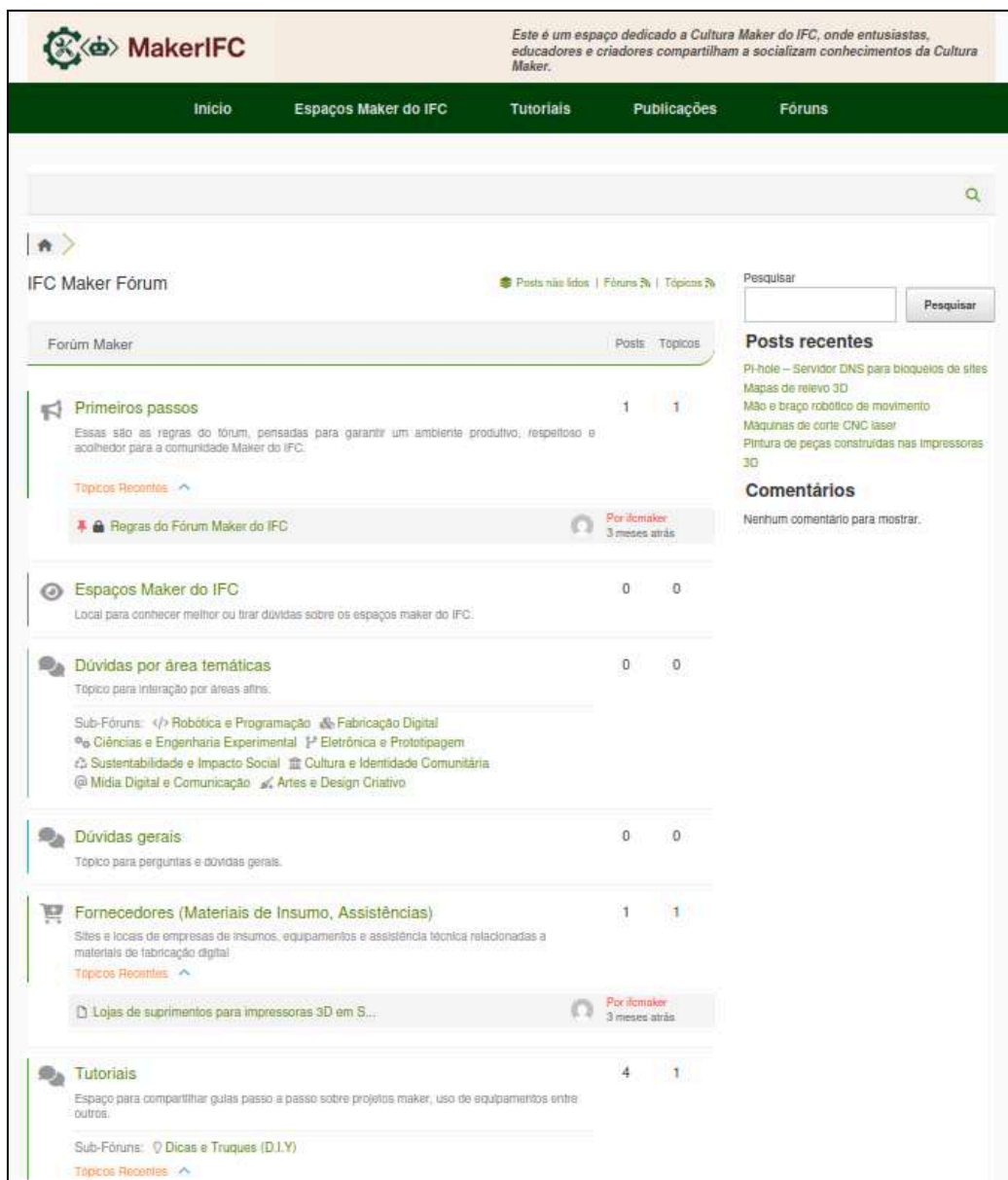
Fonte: o autor (2025).

Nele são disponibilizados trabalhos selecionados em feiras de ciência, seminários e mostras tecnológicas, conferindo visibilidade acadêmica à produção prática realizada nos espaços e demonstrando o impacto da pesquisa gerada nesses ambientes.

O fortalecimento da cultura colaborativa é o foco da seção “Fóruns”¹³ (Figura 36). Este ambiente virtual foi desenhado para permitir a interação assíncrona entre entusiastas, educadores e criadores.

¹³ <https://www.makerifc.sombrio.ifc.edu.br/community/>

Figura 36 - Página de “Fóruns”



Fonte: o autor (2025).

Os fóruns são organizados por tópicos temáticos (Robótica, Programação, Fabricação Digital, etc.) e incluem espaços para discussão geral e compartilhamento de dúvidas e soluções. Esta funcionalidade visa mitigar a barreira geográfica entre os campi, permitindo que dúvidas sejam sanadas coletivamente e que o conhecimento tácito seja socializado.

Em suma, a plataforma MakerIFC materializa os objetivos da pesquisa ao oferecer uma infraestrutura digital que suporta a documentação, a visibilidade e a colaboração, elementos essenciais para a consolidação dos espaços *maker* como

ambientes de formação integral na EPT.

O PE visou se tornar um ambiente adequado para socialização do conhecimento científico e tecnológico produzido em espaços *maker* do IFC, incentivando o protagonismo estudantil e o desenvolvimento de conhecimentos colaborativos essenciais para a era digital. Esse PE se alinha aos princípios da CM e da EPT, promovendo o compartilhamento do conhecimento de forma acessível, democrática e inovadora.

Como esta pesquisa está voltada para a contribuição no desenvolvimento do conhecimento científico entre os estudantes, ela se encontra na área de concentração na linha de pesquisa 1 de Práticas Educativas em EPT, dentro do macroprojeto 1, que tem como orientação propostas metodológicas e recursos didáticos em espaços formais e não formais de ensino na EPT.

5.1 AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A avaliação do PE MakerIFC foi realizada por meio de um formulário online (Apêndice E), disponibilizado aos coordenadores (C1 a C6) dos espaços *maker* do IFC por meio de link de acesso encaminhado via e-mail. Esta etapa é fundamental em mestrados profissionais, nos quais o produto deve ser analisado sob a ótica de sua aplicabilidade e pertinência em condições reais de ensino.

O público-alvo desta avaliação foi composto pelos seis coordenadores dos espaços *maker* (participantes docentes), representando os campi de Araquari, Brusque, Camboriú, Fraiburgo, Luzerna e Sombrio. A escolha por este grupo deve-se ao papel central que desempenham como mediadores pedagógicos e gestores desses ambientes, sendo os principais responsáveis por fomentar o uso da plataforma junto aos estudantes e demais membros da comunidade acadêmica.

O instrumento de coleta de dados foi estruturado para avaliar a ferramenta não apenas como um recurso tecnológico, mas como um suporte efetivo à socialização do conhecimento científico, alinhando-se aos objetivos da pesquisa. O questionário foi dividido em cinco blocos temáticos, permitindo uma análise detalhada das diferentes dimensões do produto.

O primeiro bloco, Avaliação dos Objetivos do Produto Educacional, buscou verificar a clareza e o alinhamento dos propósitos da plataforma com as necessidades reais dos espaços *maker* do IFC. As questões foram elaboradas para

investigar se o produto estimula a participação ativa e o diálogo contínuo, superando a troca superficial de informações. Além disso, avaliou-se como a ferramenta conecta a teoria à prática e promove a reflexão crítica sobre os impactos sociais, éticos e ambientais dos projetos desenvolvidos,.

O segundo bloco focou na Avaliação das Funcionalidades Principais, com ênfase na funcionalidade de "Edição Colaborativa". Este aspecto é central para a proposta do MakerIFC, pois visa permitir que qualquer usuário adicione, modifique ou aprimore conteúdos (textos, imagens, vídeos e modelos 3D), promovendo a construção coletiva do conhecimento,.

O terceiro bloco, Metodologia de Implementação e Aspectos Técnicos, dedicou-se a avaliar a infraestrutura da plataforma. Questionou-se a pertinência da escolha por tecnologias de código aberto e a eficácia do *design* responsivo, verificando se estes elementos atendem às necessidades de flexibilidade e acessibilidade dos usuários, tanto em dispositivos móveis quanto em desktops,.

O quarto bloco abordou o Público-Alvo e Impacto na Comunidade *Maker*. Nesta seção, buscou-se compreender se a plataforma atende às expectativas de estudantes do EMI, professores e pesquisadores. Investigou-se também a percepção dos coordenadores sobre o potencial do produto em contribuir para o desenvolvimento de aspectos colaborativos e para a efetiva socialização do conhecimento científico e tecnológico produzido nos espaços.

Por fim, o quinto bloco, Considerações Finais e Sugestões, abriu espaço para uma análise qualitativa aberta. Solicitou-se aos coordenadores que identificassem os pontos fortes e os desafios da proposta, além de oferecerem recomendações para o aprimoramento da ferramenta. Esta etapa é essencial para garantir que o MakerIFC seja um produto dinâmico, passível de evolução constante a partir da retroalimentação de seus usuários.

Os dados coletados por meio deste instrumento foram analisados qualitativamente, buscando identificar padrões de resposta que validem o produto ou apontem caminhos para sua reestruturação, conforme apresentado na seção de resultados a seguir.

5.1.1 Avaliação dos Objetivos do Produto Educacional

O primeiro bloco buscou verificar a clareza dos objetivos da plataforma (compartilhamento, edição colaborativa, aprendizagem coletiva) e seu alinhamento com as necessidades dos *campi*. A análise revela um consenso sobre a pertinência da ferramenta, embora surjam apontamentos críticos sobre a mediação pedagógica necessária para atingir tais objetivos.

O Quadro 24 apresenta a síntese das percepções sobre o alinhamento dos objetivos e a promoção da reflexão crítica.

A maioria dos coordenadores (C1, C2, C4, C5, C6) validou os objetivos como "claros e consistentes". C4 e C5 destacam que a plataforma democratiza saberes que antes eram restritos à sala de aula ou a um único laboratório. C5, especificamente, menciona que a plataforma promove a reflexão crítica ao incorporar "[...] módulos interativos [...]" e discussões que analisam impactos éticos, como privacidade em projetos de IoT.

Contudo, C3 apresenta uma visão cética, condicionando o sucesso dos objetivos à "[...] adoção pelos usuários [...]", indicando que a ferramenta *per se* não garante a troca de experiências se não houver adesão cultural. C2 reforça que a ferramenta não substitui a "ação docente" na promoção da criticidade.

Quadro 24 – Percepção sobre Objetivos, Conexão Teoria-Prática e Reflexão Crítica

Categoria de Análise	Unidades de Registro (Ideias Centrais)	Evidências (Citações dos Coordenadores)
Materialização e Visibilidade	"Tornar real"; "Visualizar outros campi"; "Curadoria".	"Via a socialização da prática DIY [...] alunos vêm construindo experimentos que antes eram imaginados [...] e que agora se tornam reais" (C4). "Por meio do produto educacional, é possível visualizar o que os outros campi estão realizando" (C5).
Processo Cognitivo e Investigativo	"Pergunta e resposta"; "Caminho mental"; "Explorar virtualmente".	"A interação entre a pergunta e resposta cria no indivíduo questionador uma forte compreensão daquilo que precisa ser feito [...] cria um caminho mental de fácil acesso ao conhecimento" (C6).
Necessidade de Mediação Humana	"Intervenção didático-pedagógica"; "Ação docente".	"A reflexão crítica requer um bom nível de intervenção didático-pedagógica, a qual em geral faz parte da ação docente" (C2).

Dificuldade de Visualização Prática	"Depende da adoção"; "Não vi aplicabilidade".	"Não consegui ver essa aplicabilidade no produto educacional. Isso dependeria da adoção do produto pelos diferentes usuários [...] permitindo a troca de experiências" (C3).
-------------------------------------	--	--

Fonte: o autor (2025).

5.1.2 Avaliação das Funcionalidades Principais

Neste bloco, o foco recaiu sobre a Edição Colaborativa, funcionalidade central do produto que permite aos usuários modificar e aprimorar conteúdos coletivamente. A funcionalidade foi classificada como "Muito Relevante" pela quase totalidade dos participantes (3 coordenadores), mas a análise qualitativa revelou desafios de usabilidade (Quadro 25).

Quadro 25 – Análise da Funcionalidade de Edição Colaborativa

Participante	Avaliação	Análise do Conteúdo e Evidências
C5	Muito Relevante	Apresenta a visão mais completa, definindo a colaboração como ampliação do potencial criativo. Alerta, porém, para a governança: <i>"exige mecanismos de organização, como histórico de versões, moderação e regras claras, para garantir qualidade"</i> .
C6	Relevante	Enxerga a funcionalidade sob a ótica do altruísmo e da construção do saber: <i>"o usuário interessado em colaborar faz isso sem esperar nada em troca [...] assimilações de obstáculos epistemológicos superados favorecem os diálogos"</i> .
C4	Muito Relevante	Válida a funcionalidade como intrínseca ao movimento: <i>"O movimento Maker em si é colaborativo, não apenas na construção mas também na divulgação"</i> .
C3	Muito Relevante	Ponto Crítico de Usabilidade: Apesar de considerar relevante conceitualmente, relatou falha na experiência de usuário: <i>"não consegui encontrar como ter esse acesso [...] Não encontrei como ter acesso de edição colaborativa"</i> .

Fonte: Dados da pesquisa, baseado em.

A análise qualitativa demonstra uma dicotomia entre o valor pedagógico reconhecido (C4, C5, C6) e a barreira técnica encontrada (C3). Enquanto C5 teoriza sobre a necessidade de "[...] regras claras [...]" para manter a coerência dos projetos

colaborativos, C3 aponta que a interface precisa ser mais intuitiva para que essa colaboração sequer aconteça. Isso indica uma necessidade de ajuste no *design* de interface do produto para tornar a função de edição mais visível.

5.1.3 Metodologia de Implementação e Aspectos Técnicos

Questionados sobre a escolha por tecnologias de código aberto e *design* responsivo, os coordenadores foram unânimes em validar essas escolhas como essenciais para a acessibilidade e sustentabilidade do projeto.

Acessibilidade e Custo: C1 e C5 enfatizam que o código aberto "[...] garante maior liberdade de adaptação e redução de custos [...]", além de permitir melhorias pela comunidade.

Heterogeneidade de Dispositivos: C1 destaca que, vivendo em um "[...] ambiente heterogêneo de dispositivos [...]", a responsividade é fundamental para garantir o acesso via celulares e *tablets*.

Alcance: C4 reforça que a responsividade ajuda a "[...] alcançar um maior número de interessados [...]".

Não houve objeções a esta metodologia técnica, validando o eixo comunicacional e tecnológico do produto conforme proposto na dissertação.

5.1.4 Público-Alvo e Impacto na Comunidade *Maker*

Este bloco investigou a adequação da plataforma aos estudantes do Ensino Médio Integrado e demais atores, bem como o impacto na socialização do conhecimento.

O Quadro 26 apresenta as percepções sobre a aderência ao público e o desenvolvimento de aptidões colaborativas.

Quadro 26 – Adequação ao Público e Impacto na Socialização

Categoria	Percepções dos Coordenadores
Adequação ao Público	A maioria (C1, C4, C5, C6) considera que atende plenamente. C4 destaca a integração vertical: " <i>permite a Integração de diferentes níveis de ensino que vai do médio até a graduação</i> ".

Impacto Colaborativo	C5 descreve o impacto na formação de <i>soft skills</i> : " <i>fortalecendo competências como cooperação, empatia, responsabilidade compartilhada</i> ". C6 reflete sobre o ciclo de ensino-aprendizagem: " <i>A todo momento estamos ensinando e aprendendo sobre tudo</i> ".
Conflito Geracional/Tecnológico	Contraponto Importante (C3): Levanta a questão de que " <i>para os mais jovens a busca de informações em sites têm se tornado pouco habitual</i> ". Relata que estudantes de informática sugeriram o uso de GitHub para documentação, indicando que o formato "site" pode concorrer com ferramentas mais específicas da área de TI.

Fonte: Dados da pesquisa, baseado em.

O apontamento de C3 é crucial para a análise do impacto. Embora a plataforma seja adequada pedagogicamente (C5, C6), existe um desafio cultural e geracional: estudantes de áreas técnicas avançadas (como TI) podem preferir repositórios de código nativos (GitHub) em vez de plataformas *web* tradicionais. Isso sugere que o PE pode ter maior adesão se integrar, futuramente, conexões com essas ferramentas externas.

No encerramento da avaliação, os coordenadores identificaram pontos fortes, desafios e ofereceram recomendações concretas para a evolução do MakerIFC (Quadro 27).

Quadro 27 – Síntese de Pontos Fortes, Desafios e Sugestões

Dimensão	Principais Apontamentos	Frequência
Pontos Fortes	Integração em rede dos laboratórios (C4); Qualidade visual e organização (C1, C2); Potencial de democratização e troca (C2, C5); Espaço de Tutoriais (C4).	Alta
Desafios	Engajamento e Adesão: Manter os usuários ativos e alimentando a plataforma (C3, C5, C6); Curadoria: Garantir a qualidade técnica do que é postado (C1, C5); Usabilidade: Dificuldade em encontrar funções de edição (C3).	Média/Alta
Sugestões	Conteúdo Multimídia: Inclusão de videoaulas e tutoriais ao vivo (C1, C5); Expansão Temática: Adicionar espaço para Artes/STEAM (C4); Técnica: Integração com GitHub (C3); Social: Encontros presenciais para fortalecer a rede virtual (C4).	Média

Fonte: Dados da pesquisa, baseado em.

A análise final demonstra que o produto é "[...] potente e bem desenvolvido

[...]” (C2) e preenche uma lacuna de integração na rede (C4), com a possibilidade imediata de uso “[...] serei um usuário assíduo e comprometido com a utilização da ferramenta [...]” (C5). Entretanto, o sucesso da implementação depende da superação do desafio do engajamento contínuo (C6) e da curadoria de conteúdo (C1).

As sugestões de melhoria apontam para um produto multimídia (vídeos, *lives*) e híbrido (conectado a encontros presenciais e outras plataformas como GitHub), alinhando-se às dinâmicas da CM que valorizam tanto o digital quanto o presencial.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como propósito central analisar os espaços de CM do IFC sob a ótica da produção de conhecimento científico e seu potencial para a formação humana integral dos estudantes do EMI. Fundamentada nas bases conceituais da EPT, a investigação confirmou que os espaços *maker* são ambientes férteis para a materialização da práxis pedagógica.

A pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo demonstraram que a CM, ao incentivar o "aprender fazendo" e a resolução colaborativa de problemas, alinha-se intrinsecamente aos objetivos da EPT. Os resultados obtidos junto aos coordenadores e discentes revelaram que esses ambientes promovem a autonomia, a criatividade e o desenvolvimento de aptidões técnicas e sociais que extrapolam o currículo tradicional. Identificou-se que o espaço *maker* atua como um catalisador onde a teoria vista em sala de aula se conecta à prática, permitindo que conceitos abstratos se tornem reais através da prototipagem e da experimentação.

No entanto, o diagnóstico realizado apontou lacunas significativas que motivaram a intervenção proposta por este mestrado profissional. A principal constatação foi a escassez de socialização e sistematização do conhecimento produzido. Embora os estudantes desenvolvam projetos complexos, a pesquisa com os discentes revelou que uma parcela expressiva não registra as experiências, e a maioria não socializa os resultados fora do próprio ambiente físico. Além disso, notou-se que, embora a experimentação ocorra, a aplicação consciente do método científico muitas vezes não é percebida pelos alunos, que associam a ciência a formalidades acadêmicas e não ao ciclo de tentativa, erro e aprimoramento vivenciado no *maker*.

Outro aspecto relevante levantado foi a desigualdade na infraestrutura e no financiamento dos espaços. Enquanto campi contemplados por editais da SETEC possuem equipamentos robustos, iniciativas como a do Campus Sombrio dependem de recursos próprios e adaptações, o que impõe desafios adicionais à gestão e à continuidade das atividades. Os coordenadores também destacaram a dificuldade de engajamento docente de outras áreas e a falta de integração curricular, o que por vezes limita o espaço *maker* a uma atividade extracurricular ou um "hobby", subutilizando seu potencial pedagógico integrador.

Diante deste cenário, o PE desenvolvido, a plataforma "MakerIFC",

apresenta-se não apenas como um recurso tecnológico, mas como uma estratégia pedagógica e comunicacional para mitigar o isolamento das produções. Alinhado aos princípios das TIC como mediadoras da aprendizagem, o PE foi desenhado para facilitar o registro, a visibilidade e a colaboração em rede. A plataforma busca transformar o conhecimento tácito dos estudantes em conhecimento explícito e compartilhado, atendendo à demanda identificada por um repositório institucional que permita a replicação de projetos e a interação entre os diferentes campi do IFC.

A avaliação do PE pelos coordenadores validou a pertinência da ferramenta, destacando seu potencial para democratizar o acesso aos saberes e integrar a rede. Contudo, a validação também trouxe à tona que a tecnologia, por si só, não garante a mudança cultural. Foi apontada a necessidade de mediação pedagógica constante para fomentar a cultura de documentação entre os estudantes, superando a resistência ao registro escrito e incentivando o uso da plataforma como parte integrante do processo de aprendizagem, e não apenas como um repositório final.

Portanto, conclui-se que a CM na EPT é uma estratégia potente para a formação omnilateral, capaz de integrar ciência, cultura, trabalho e tecnologia. Entretanto, para que essa formação seja plena, é imperativo superar o caráter apenas "técnico" da produção *maker*, avançando para uma prática reflexiva e socializada.

Como perspectivas futuras para a melhoria do PE e para a continuidade de estudos na área, sugerem-se:

- Integração e Curricularização: Estudos futuros devem investigar estratégias para a curricularização das atividades *maker*, garantindo que o uso da plataforma e dos espaços não seja periférico, mas integrado aos planos de ensino das disciplinas propedêuticas e técnicas.
- Evolução da Plataforma: Aprimorar o PE com a inclusão de recursos multimídia mais dinâmicos (como vídeo-aulas e lives) e a integração técnica com ferramentas de versionamento já utilizadas por estudantes de áreas tecnológicas, como o GitHub, conforme sugerido na avaliação do produto.
- Fomento à Cultura de Registro: Desenvolver metodologias ou sequências didáticas que incluam a documentação na plataforma "MakerIFC" como critério avaliativo de projetos, estimulando o hábito da escrita científica e do compartilhamento desde o início da formação no EMI.

- Rede de Colaboração: Promover eventos interescolares e encontros presenciais que utilizem a plataforma como suporte prévio e posterior, fortalecendo a identidade da comunidade *maker* do IFC e incentivando a troca real de experiências entre os campi.

Em suma, esta pesquisa e seu produto educacional almejam ser um ponto de partida para que o IFC consolide seus espaços *maker* não apenas como laboratórios de fabricação, mas como ecossistemas de inovação social e científica, onde a formação humana integral se realiza na prática colaborativa e na socialização do saber.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? Revista Ciência da Informação, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, 1996. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/639>. Acesso em: 12 ago. 2025.

ALBUQUERQUE, Márcia Cristina Palheta; FONSECA, Wellington da Silva; DE OLIVEIRA, David Genti; DE CASTRO, Rafael Sousa. **O uso do Micro:bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da região Norte**. Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil, v. 6, p. e111920, 2020. DOI: 10.31417/educitec.v6i.1119. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1119>. Acesso em: 11 fev. 2025.

ANTUNES, Ricardo L. C. **Os sentidos do trabalho**: ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2009.

BACICH, Lilian.; MORAN, José. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARBOSA, O. H. D. Elaboração de um sistema de medição de desempenho para laboratórios de construção digital 2020. 143 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/581504/2/sistema%20de%20medicao%20-%20versao%20educapes.pdf>. Acesso em: 20 set. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Ed. rev e ampl. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Lei nº 11.892 de 29 de Dezembro de 2008**.. Brasília, DF: Presidência da República, Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em: 03 jul. 2024.

_____. **Lei nº 8.670 de 30 de Junho de 1993**.. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8670.htm. Acesso em: 30 set. 2024.

_____. Ministério da Educação/SETEC/SERES. **Edital de Seleção nº 35/2020**. Edital de Seleção de Projetos voltados à criação dos Laboratórios IFMaker, abertos às instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal EPCT). Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=167091-resultado-final-do-edital-n-35-2020&category_slug=2020&Itemid=30192>. Acesso em: 17 set. 2024.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Plataforma Nilo Peçanha. Brasília, DF, 2018. Disponível em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZDhkNGNiYzgtMjQ0My00OGVILWJjNzYtZWQwYjI2OThhYWM1IiwidCI6IjIjNjgyMzU5LWQxMjgtNGVhYy1iYjU4LTgyYjJhMTUzNDBmZiI9>. Acesso em: 07 mai. 2025.

_____. **Portaria nº 411 de 07 de Maio de 2024.** Brasília, DF: Ministério da Educação. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-411-de-7-de-maio-de-2024-558533925>. Acesso em: 30 set. 2024.

BLIKSTEIN, Paulo. Digital fabrication and “making” in education: The democratization of invention. In: Walter-Herrmann J. & Buching C. (eds.) *FabLabs: Of machines, maker and inventors*. Transcript Publishers, Bielefeld: 203–221, 2013. Disponível em: <https://tltlab.org/wp-content/uploads/2019/02/2013.Book-B.Digital.pdf>. Acesso em: 16 set. 2024.

BORBA, Jaqueline Ferreira Machado de. **Educação em Desenvolvimento Sustentável (EDS) na educação básica, em uma perspectiva maker: estudo de caso em escolas no município de Sombrio/SC.** 2023. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/263377>. Acesso em: 11 nov. 2025.

BROCKVELD, Marcos Vinícius Vanderlinde; SILVA, Mônica Renneberg da ; TEIXEIRA, Clarissa Stefani; "A Cultura Maker em Prol da Inovação nos Sistemas Educacionais", p. 55-66. **Educação Fora da Caixa: Tendências Internacionais e Perspectivas sobre a Inovação na Educação: Tendências Internacionais e Perspectivas sobre a Inovação na Educação.** São Paulo: Blucher, 2018. *E-book* (200p.) color. ISBN: 9788580393224. Disponível em: <https://openaccess.blucher.com.br/article-list/9788580393224-394/list/#undefined>. Acesso em: 03 set. 2025

BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação, [S. l.]**, v. 15, n. 1esp, p. 1–12, 2010. DOI: 10.5433/1981-8920.2010v15n1espp1. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585>. Acesso em: 11 ago. 2025.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Documento Orientador de APCN. Área 46: Ensino. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/ENSINO_ORIENTACOESAPCN_publicar.pdf. Acesso em: 15 jul. 2024

CASTILHO, Maria Inês; BORGES, Karen Selbach; FAGUNDES, Léa da Cruz. A Abstração Reflexionante no Pensamento Computacional e no Desenvolvimento de Projetos de Robótica em um Makerspace Educacional. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, jul. 2018. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.86037>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/86037>. Acesso em: 12 set. 2025.

CIAVATTA, Maria; FRIGOTTO, Gaudêncio (org.). **A experiência do trabalho e a**

educação básica. 3. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2010.

COSTA, Sandra. R. S; DUQUEVIZ, Barbara. C; PEDROZA, Regina. L. S. Tecnologias digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. *Psicologia Escolar e Educacional*, Maringá, v. 19, n. 3, p. 603-610, set./dez. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572015000300603&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 27 set. 2024.

CRUZEIRO, Arthur de Carvalho; MATOS, Guilherme Paraol de; TEIXEIRA, Clarissa Stefani. *Fab labs no Brasil*. São Paulo: Perse, 2019. Disponível em: https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2020/03/revista_VIA-8_edicao.pdf. Acesso em: 14 set. 2024.

DALL AGNOL, Anderson. **Promovendo a Inclusão de Pessoas com Deficiência no Movimento Maker:** Um Curso Mooc Acessível para Fabricação de Tecnologia Assistiva. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Informática na Educação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://cta.ifrs.edu.br/promovendo-a-inclusao-de-pessoas-com-deficiencia-no-movimento-maker/>. Acesso em: 18 out. 2025.

DA SILVA PEREIRA, Marcelo; CARPES CAMARGO, Edson. **La cultura maker em el Instituto Federal de Educación do Rio Grande do Sul – Brasil: Una visión de la gestión sobre la implementación del lab if maker.** *Paradigma*, Maracay, v. 43, n. 2, p. 267–284, 2022. DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p267-284.id1099. Disponível em: <https://revistaparadigma.com.br/index.php/paradigma/article/view/1099>. Acesso em: 11 feb. 2025.

DOUGHERTY, Dale; The Maker Movement. *Innovations: Technology, Governance, Globalization* 2012. Disponível em: <https://direct.mit.edu/itgg/article/7/3/11/9719/The-Maker-Movement>. Acesso em: 15 set. 2024.

DOURADO, Josi Fernandes; COLOMBO, Angélica Aparecida Antonechen (org.). **PRODUTOS EDUCACIONAIS Elaboração e validação/avaliação, na perspectiva do ProfEPT-IFPR.** Curitiba, PR: IFPR, 2023. *E-book* (44p.) color. ISBN: 978-65-00-86064-1. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/739796/2/e-book%2008-11-23_com%20ficha.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

DUQUE, Rita de, Cássia, Soares et. al. *A cultura maker: e suas implicações no contexto educacional*. 1.ed. / Vitória: Editora Educação Transversal, 2023. Disponível em: <https://periodicos.educacaotransversal.com.br/index.php/editora/article/view/85/86>. Acesso em: 07 set. 2024.

ESCOTT, Clarice Monteiro; MORAES, Márcia Amaral Correa de. **História da educação profissional no Brasil:** as políticas públicas e o novo cenário de

formação de professores nos institutos federais de educação, ciências e tecnologia. In: IX Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas “História, Sociedade e Educação no Brasil”. p.1492-1508, 2012. Disponível em: <https://histedbrnovo.fe.unicamp.br/pf-histedbr/seminario/seminario9/PDFs/2.51.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2024.

ESPINDOLA, Laura Cristini Ramos Dias. **Cultura maker e suas contribuições no processo de ensino-aprendizagem de geometria nos anos iniciais da educação básica**. 2022. 378 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática) – Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, 2022. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFMT_8f2d254a24e63e5273558bec356aa275. Acesso em: 15 set. 2025.

FABLABS. FabLabs.io. The Fab Lab Network. 2014. Disponível em: <https://www.fablabs.io/>. Acesso em: 18 Nov. 2024

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FONSECA, Marina Assis; OLIVEIRA, Bernardo Jefferson de. Variações sobre a “cultura científica” em quatro autores brasileiros. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.22, n.2, abr.-jun. 2015, p.445-459. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/y5gdxsdZtsq3q4PpdJ7GCHP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 ago. 2025.

FRIGOTTO, Gaudêncio *et al.* **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005.

FRIGOTTO, Gaudêncio *et al.* **Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: relação com o ensino médio integrado e o projeto societário de desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UERJ, LPP, 2018. p.320. ISBN 978-85-92826-14-7. Disponível em: https://proen.ifes.edu.br/images/stories/Institutos_Federais_de_Educa%C3%A7%C3%A3o_Ci%C3%A2ncia_e_Tecnologia_-_Rela%C3%A7%C3%A3o_com_o_Ensino_M%C3%A9dio_Integrado_e_o_Projeto_Societ%C3%A1rio_de_Desenvolvimento.pdf. Acesso em: 28 abr. 2025.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antonio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7th ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022. *E-book*. p.44. ISBN 9786559771653. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559771653/>. Acesso em: 21 nov. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008. GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GONÇALVES, Diângelo Crisóstomo. **O ensino de física: um olhar para a educação Maker**. 2021. 245 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO, 2021. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEG-2_c47ad28b0aa2cc86672869bb937ead08. Acesso em: 16 set. 2025.

GUIMARÃES, Ueudison Alves *et al.* Tecnologias digitais da informação e comunicação: contribuições para espaços makers, voltados para um trabalho com as metodologias ativas. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, [S. l.], v. 4, n. 4, p. e443041, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i4.3041. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3041>. Acesso em: 28 jan. 2025.

HATCH, Mark. *The maker movement manifesto: rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers*. New York: McGraw-Hill Education, 2014. Disponível em: <https://raumschiff.org/wp-content/uploads/2017/08/0071821139-Maker-Movement-Manifesto-Sample-Chapter.pdf>. Acesso em: 13 set. 2024

História do Campus SRS. IFC, s.d. Disponível em: https://santarosadosul.ifc.edu.br/?page_id=744. Acesso em: 28 set. 2024.

Histórico. IFC, s.d. Disponível em: <https://sombrio.ifc.edu.br/historico/>. Acesso em: 28 set. 2024.

KAPLÚN, Gabriel. **Material educativo: a experiência de aprendizado. Comunicação & Educação**, [S. l.], n. 27, p. 46-60, 2003. DOI: 10.11606/issn.2316-9125.v0i27p46-60. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/37491>. Acesso em: 22 jan. 2025.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, SP, Papirus. 2008.

LAKATOS, Eva M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 9th ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2021. *E-book*. p.225. ISBN 9788597026580. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597026580/>. Acesso em: 21 nov. 2024.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Instituto Piaget, 1994.

MACHADO, Cibeli. **A metodologia "maker" nas escolas estaduais de Santa Catarina: contradições e possibilidades para o ensino**. 2024. 102 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2024. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/7300>. Acesso em: 09 set. 2025.

MAIA, A. G. N. **Estratégias de ensino na educação profissional e tecnológica: o uso da cultura maker no programa EDUCA+ Amazonas**. 2023. 108 p. Dissertação

(Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2023. Disponível em: http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/bitstream/4321/1337/1/Estrat%c3%a9gias%20de%20ensino%20na%20educa%c3%a7%c3%a3o%20profissional%20e%20tecnol%c3%b3gica%20o%20uso%20da%20cultura%20maker%20no%20programa%20Educa%20b%20Amazonas_Adriana%20Gama%20do%20Nascimento%20Maia_2023.pdf. Acesso em: 24 set. 2024.

MAJDENBAUM, Rivka. **Avaliação do potencial pedagógico de artefatos de robótica educacional a partir de uma perspectiva construcionista de aprendizagem**. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Informática na Educação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, [S. l.], 2024. Disponível em: <https://dspace.ifrs.edu.br/xmlui/handle/123456789/1396>. Acesso em: 11 out. 2025.

MANACORDA, Mario Alighiero. **História da educação: da antiguidade aos nossos dias**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MANFREDI, Silvia Maria. **Educação Profissional no Brasil: Atores e cenários ao longo da história**. Jundiaí: Paco Editorial, 2016.

SCHIESSL, Marcelo . **Ontologia: o termo e a idéia**. Florianópolis, n. 24, p. 172-181, ° sem.2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/download/1518-2924.2007v12n24p172/415.%252520&ved=2ahUKEwi-54-jztaGAxWjpJUCHQ5dDPkQFnoECBQQAw&usq=AOvVaw1rkMFVjqYqL80kxmreYsjG>. Acesso em: 12 jun. 2024

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis, metodologia jurídica**. 7. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, c2017. 373 p

MARX, Karl. **Manuscritos econômico-filosóficos**. São Paulo: Boitempo, 2004.

MASSA, P, Nayara; CARVALHO, Bruno. Lab Ifmaker: Concepções institucionais de uma política pública a ser implementada na rede federal de educação profissional e tecnológica. **Anais do CIET:CIESUD:2022**, São Carlos, set. 2022. ISSN 2316-8722. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2022/article/view/2224>. Acesso em: 15 set. 2024.

MEDEIROS, Juliana. **Movimento Maker na Educação: creative learning, Fab Labs e a construção de objetos para apoio a atividades educacionais de ciências e tecnologias, no ensino fundamental 2 (séries finais)**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Informática na Educação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, [S.l.], 2018. Disponível em: <https://dspace.ifrs.edu.br/xmlui/handle/123456789/108>. Acesso em: 15 set. 2025.

MELLENDEZ, Thiago Troina; EICHLER, Marcelo Leandro. **GAMIF – A cultura game maker na educação profissional: um estudo de caso**. Revista Brasileira da

Educação Profissional e Tecnológica, [S. l.], v. 2, n. 17, p. e8160, 2019. DOI: 10.15628/rbept.2019.8160. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/8160>. Acesso em: 11 fev. 2025.

MORAN, José Manoel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. rev. e atual. Campinas: Papyrus, 2013.

MOURA, Dante Henrique. **Educação Básica e EPT: dualidade histórica e perspectivas de integração**. HOLOS, [S.l.], v. 2, p. 4-30, mar. 2008. ISSN 1807-1600. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/11>. Acesso em: 12 abr. 2021.

OLIVEIRA, R. A. Procedimento gerencial para o laboratório de prototipagem: o caso do Laboratório IF Maker. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) – Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2023. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/28475>. Acesso em: 23 set. 2024.

OLIVEIRA, Elson Freitas. **Aplicação da cultura maker em ambiente do metaverso: possibilidades para a Educação Profissional e Tecnológica**. 2024. 137 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/items/31edbb75-52b9-4c95-a3a0-c1d2848dc116>. Acesso em: 02 out. 2025.

PACHECO, Eliezer Moreira (Org.). **Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica**. São Paulo: Moderna, 2011.

PACHECO, Eliezer Moreira (Org.). **Perspectivas da educação profissional técnica de nível médio: proposta de diretrizes curriculares**. São Paulo: Fundação Santillana: Moderna, 2012.

PARO, Vitor Henrique. **A Qualidade da escola pública no Brasil: Coleção pensar a educação pensar o brasil**. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2012.

PEIXOTO, Joana.; CARVALHO, Rose. M. A. DE. Mediação pedagógica midiaticizada pelas tecnologias?. **Teoria e Prática da Educação**, v. 14, n. 1, p. 31-38, 2 jan. 2011. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/15671/8499>. Acesso em: 09 out. 2024.

PEREIRA, Adriana Soares ... [et al.]. **Metodologia da pesquisa científica: 1. ed.** – Santa Maria, RS : UFSM, NTE, 2018.

PEREIRA, Igor Rafael da Silva; PEREIRA, Murilo Sousa; FROTA, Vitor Bremgartner da; LACERDA JUNIOR, José Cavalcante. **Práticas de robótica na promoção da cultura maker para alunos surdos na EPT**. Revista Políticas Públicas & Cidades,

[S. I.], v. 13, n. 2, p. e1115, 2024. DOI: 10.23900/2359-1552v13n2-190-2024. Disponível em: <https://journalppc.com/RPPC/article/view/1115>. Acesso em: 10 fev. 2025.

PINTO, Sofia Lorena Urrutia et al. O movimento maker: enfoque nos fablabs brasileiros. *Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo*, v. 3, n.1, p. 38-56, jan-fev, 2018. Disponível em: <https://www.relise.eco.br/index.php/relise/article/view/110/115>. Acesso em: 16 set. 2024.

RAABE, André; GOMES, Eduardo Borges. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. In: III Congresso sobre Tecnologias na Educação. p.6-20, 2018. Disponível em: <<https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/09/Art1-vol.26-EdicaoTematicaVIII-Setembro2018.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2024.

RAMOS, Marise Nogueira. **História e política da educação profissional**. Curitiba : Instituto Federal do Paraná, 2014. - (Coleção formação pedagógica; v. 5). Disponível em: <https://ifpr.edu.br/curitiba/wp-content/uploads/sites/11/2016/05/Historia-e-politica-da-educacao-profissional.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2024.

ROSSI, Mayara; MELLO, Geison Jader. Oficina maker “do lixo ao luxo” como meio para favorecer a aprendizagem de estudantes. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. I.], v. 11, n. 1, p. e23034, jun. 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/371826902_OFICINA_MAKER_DO_LIXO_AO_LUXO_COMO_MEIO_PARA_FAVORECER_A_APRENDIZAGEM_DE_ESTUDANTES. Acesso em: 25 nov. 2025.

SALETE, R.; PEREIRA, I. B.; ALENTEJANO, P.; FRIGOTTO, G. (Org.). **Dicionário da educação do campo**. Rio de Janeiro: Escola Politécnica Joaquim Venâncio; Expressão Popular, 2012.

SANCHO, Juana M. **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTANA, E. C.; FERNANDES, A. T.; BATISTA, F. D. **Application of maker culture elements in project development**. *Research, Society and Development*, [S. I.], v. 13, n. 4, p. e10813445656, 2024. DOI: 10.33448/rsd-v13i4.45656. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/45656>. Acesso em: 10 fev. 2025.

SANTOS, Jarles Tarsso Gomes; ANDRADE, Adja Ferreira de. Impressão 3D como Recurso para o Desenvolvimento de Material Didático: Associando a Cultura Maker à Resolução de Problemas. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.106014>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/106014>. Acesso em: 13 nov. 2025.

SANTOS, Daniel Zanella dos; ALVES, Tiago Rafael de Almeida; CORREIA, Marcos João; SILVA, Ana Paula Wenk da. Física e Artes em integração: relato de

experiência de um projeto integrado de Extensão e Ensino no IFC-Brusque. **Extensão Tecnológica: Revista de Extensão do Instituto Federal Catarinense**, v. 7, n. 13, p. 111-127, out. 2020. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/RevExt/article/view/1215/1070>. Acesso em: 18 set. 2025.

SAVIANI, D. **Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos**. Revista Brasileira de Educação. v. 12, n. 34, p. 152-180, jan./abr. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/wBnPGNkvstzMTLYkmXdrkWP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 nov. 2024

SCHELESENER, Anita Helena, MASSON, Gisele, SUBTIL, Maria José Dozza. **Marxismo(s) & educação**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016.

SILVA, A. W. S. da; VILELA, M. A. M.; RIBEIRO, P. E. de O.; OLIVEIRA, R. F. de; SANTOS, S. A. dos. METODOLOGIAS ATIVAS NA EDUCAÇÃO: A CULTURA MAKER COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM. **Revista Ilustração**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 3–10, 2024. DOI: 10.46550/ilustracao.v5i1.242. Disponível em: <https://journal.editorailustracao.com.br/index.php/ilustracao/article/view/242>. Acesso em: 28 jan. 2025.

SILVEIRA, Guaracy Carlos da. **O pensamento de Pierre Lévy: comunicação e tecnologia**. Curitiba: Appris, 2019.

Sobre o IFC. IFC, s.d. Disponível em: <https://ifc.edu.br/institucional/>. Acesso em: 28 set. 2024.

SOUZA, Rafaelle da Silva; TELES, Joelson Novaes Sá; RODRIGUES, Laura de Araújo. Atividades STEAM Maker: investigando contribuições de práticas extracurriculares no IFBA Campus Seabra. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade - REED**, [S. l.], v. 3, n. 7, p. 1-23, jan./mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.22481/reed.v3i7.10184>. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/reed/article/view/10184>. Acesso em: 19 set. 2025.

SPRANDEL, Leopoldo. **Robótica e educação maker: Como desenvolver um curso de robótica sob a perspectiva maker e trazer seus alunos para um mundo de criatividade, pensamento crítico e protagonismo**. Edição online: 2023.

VALENTE, José, Armando; BLIKSTEIN, Paulo. Educação *Maker*: onde está a construção do conhecimento? Tradução do artigo “Maker Education: where is the knowledge construction?” **Constructivism Foundation**, Brussels, Bélgica, v. 14, n. 3, p. 252-271, 2019. Disponível em: <https://titlab.org/wp-content/uploads/2020/10/Educac%CC%A7a%CC%83o-Maker-on-de-esta%CC%81-a-construc%CC%A7a%CC%83o-do-conhecimento-BliksteinValente.pdf>. Acesso em: 07 set. 2024.

VIEIRA, K. M.; DALMORO, M. **Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam os resultados?** Revista Gestão Organizacional, v. 6, n. especial, p. 161-174, 2008. Disponível em:

<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rgo/article/view/1386>. Acesso em:
26 nov. 2024.

APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL

<https://www.makerifc.sombrio.ifc.edu.br>



PLATAFORMA
DE
SOCIALIZAÇÃO
DO
CONHECIMENTO
NOS
ESPAÇOS
MAKER
DO IFC



Jonatan Marguti Pereira
Profª Drª Aline Grunewald
Nichele



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P659e PEREIRA, JONATAN MARGUTI.

MAKERIFC: plataforma de Socialização do Conhecimento nos Espaços Maker do IFC. / Jonatan Marguti Pereira; coautora: Aline Grunewald Nichele – Porto Alegre: 2026.

Recurso Digital: Formato [ebook]

ISBN: XXXXXXX

Produto Educacional (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre. Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica - PROFEPT. Porto Alegre, 2026. Coautora: Profa Dra. Aline Grunewald Nichele

1. Tecnologia da Informação e Comunicação. 2. Cultura Maker. 3. Educação Profissional e Tecnológica. I. Nichele, Aline Grunewald II. Título

CDU: xxxxxx

Bibliotecário responsável: xxxxxxxx

<https://www.makerifc.sombrio.ifc.edu.br>



04 APRESENTAÇÃO

06 REFERENCIAL TEÓRICO

11 MAPA DA PLATAFORMA

18 REFERÊNCIAS



APRESENTAÇÃO

Este produto educacional foi desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Porto Alegre. A pesquisa que deu origem a este produto educacional, está inserida na linha de pesquisa 1 - Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT), dentro do Macroprojeto 1 - Propostas Metodológicas e Recursos Didáticos em Espaços Formais e Não Formais de Ensino na EPT.

A elaboração deste produto educacional surge da observação do pesquisador no seu cotidiano de trabalho no Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Sombrio, atuando como técnico em tecnologia da informação e participante ativo do Clube Maker. Essa vivência proporcionou a identificação de uma necessidade latente: a escassa socialização dos projetos desenvolvidos pelos estudantes, o que limita o alcance e a visibilidade das produções científicas e tecnológicas realizadas nos espaços maker do IFC.

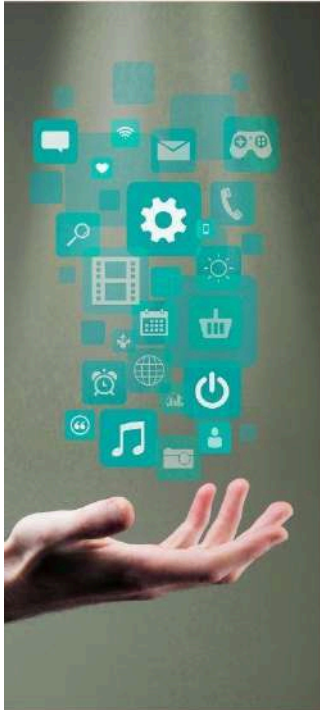


Em complemento às observações diárias, uma pesquisa foi conduzida nos espaços maker do IFC com o objetivo de investigar e solidificar a percepção de que uma alternativa para a baixa socialização dos projetos era necessária. O desenvolvimento do produto educacional apresentado neste material se propõe a ser essa alternativa, oferecendo uma ferramenta que auxilie na divulgação e valorização do conhecimento produzido nesses ambientes.

O produto educacional criado, consiste em uma plataforma web colaborativa, produzida em modelos open source, voltada para o compartilhamento, edição e aprimoramento coletivo de projetos maker com os recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). A ferramenta visa atender à necessidade de socialização do conhecimento científico produzido nos espaços maker dos campi do IFC, promovendo a integração entre estudantes, professores e pesquisadores.

A plataforma MakerIFC busca:

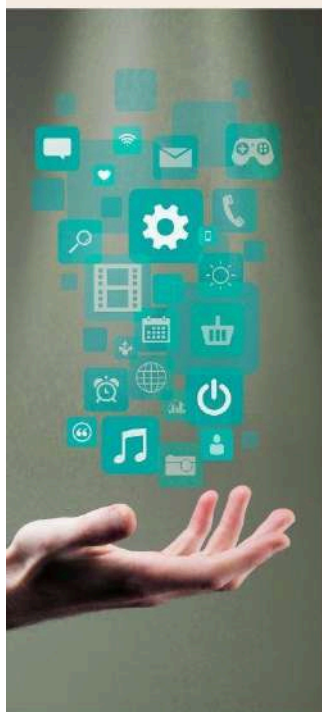
- Democratizar o acesso às produções dos espaços maker;
- Estimular o protagonismo estudantil;
- Promover a interdisciplinaridade e a colaboração;
- Integrar diferentes áreas do conhecimento;
- Fortalecer a cultura maker como prática educativa inovadora.



REFERENCIAL TEÓRICO

CULTURA MAKER E SOCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

A Cultura Maker, originada nos Estados Unidos no início dos anos 2000, é um movimento que valoriza a criação colaborativa, o uso de ferramentas digitais e a resolução prática de problemas. Seus princípios estão alinhados ao Do It Yourself (DIY) e ao hands on ("mão na massa"), incentivando indivíduos a construir, reparar e reinventar objetos, desde protótipos robóticos até soluções sustentáveis com materiais recicláveis (Duque et al., 2023, p. 11). Na educação, a CM ganhou força com a popularização de espaços como Fab Labs e Makerspaces, ambientes equipados com impressoras 3D, cortadoras a laser, kits de robótica (ex.: Arduino) e ferramentas tradicionais (serras, soldas), que democratizam o acesso à produção tecnológica.



A Cultura Maker (CM) como abordagem educacional valoriza o "aprender fazendo", a criatividade, a experimentação e a resolução de problemas. Fundamentada em princípios pedagógicos que promovem o protagonismo do estudante, a interação social e a resolução de problemas como eixos centrais do processo de aprendizagem..

Autores como Valente e Blikstein (2019) destacam que a CM transforma a maneira de pensar e aprender, integrando diversas áreas como ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática (STEAM). A socialização do conhecimento, nesse contexto, ocorre por meio da troca de saberes, da construção coletiva e da mediação pedagógica, potencializada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

A plataforma MakerlFC se insere como um espaço dialógico, onde o conhecimento é compartilhado, discutido e aprimorado, alinhando-se aos princípios da CM e às demandas contemporâneas da educação.



TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS): PROMOVEDO A SOCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) fazem parte do nosso cotidiano de forma natural e transformam a socialização humana pelas práticas sociais na convivência inter-relacional de homem e máquina.

A mediação pedagógica que utiliza as TICs implica em novos processos de aprendizagem inter-relacionados. A integração das TICs na educação exige uma ruptura com modelos tradicionais, promovendo ambientes de aprendizagem mais flexíveis e interativos. Kenski (2008) destaca que essa integração deve ser vista como parte de uma nova cultura de aprendizagem. O potencial das TICs reside em transformar as práticas pedagógicas, promovendo a aprendizagem mais interativa e colaborativa.

Sancho (2006) alerta que, embora as TICs ampliem o acesso ao conhecimento, também podem acentuar desigualdades. Para a autora, o verdadeiro potencial das tecnologias está em sua aplicação como mediadoras na construção de saberes significativos.



As TICs potencializam a socialização ao permitir que os estudantes sejam os protagonistas de seus processos de aprendizagem e ao facilitar a aprendizagem horizontal (entre os próprios estudantes e em redes de interesse). A adoção das TICs permite desenvolver a capacidade dos estudantes de promover o compartilhamento do conhecimento científico, a criação e distribuição de informações, além de fortalecer sua autonomia cognitiva (Moran, 2013).

Para que as TICs sejam ferramentas efetivas de socialização do conhecimento, é fundamental uma abordagem pedagógica que priorize a colaboração, o pensamento crítico e a participação ativa dos estudantes. Recursos como plataformas colaborativas, redes sociais acadêmicas e repositórios de conteúdo aberto potencializam essa dinâmica

O sucesso da socialização do conhecimento mediada pelas TICs depende de sua integração planejada e contextualizada ao processo educacional, promovendo uma aprendizagem significativa e acessível. A mediação pedagógica, a formação crítica e a garantia de acesso universal às tecnologias são pilares essenciais para que a socialização do conhecimento cumpra seu papel de transformação social e emancipação humana.



VÍNCULO COM OS PRINCÍPIOS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (EPT)

A EPT, conforme preconizada pela Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), tem como base a formação humana integral, superando a fragmentação entre teoria e prática, trabalho manual e intelectual (Ramos, 2014). O trabalho como princípio educativo, a ciência, a cultura e a tecnologia são dimensões fundamentais dessa formação (Frigotto, 2012).

A plataforma MakerIFC contribui diretamente para esses princípios ao:

- Valorizar o conhecimento produzido pelos estudantes;
- Promover a integração entre ensino, pesquisa e extensão;
- Estimular a autonomia, o pensamento crítico e a criatividade;
- Fortalecer o papel dos espaços maker como ambientes de inovação educacional;
- Promover o desenvolvimento de habilidades contemporâneas ao mundo do trabalho pautado pela tecnologia.

MAPA DA PLATAFORMA

1

ESPAÇOS MAKER DO IFC

- CAMPUS
- ESTRUTURA DO ESPAÇO MAKER
- PROJETOS

2

TUTORIAIS

3

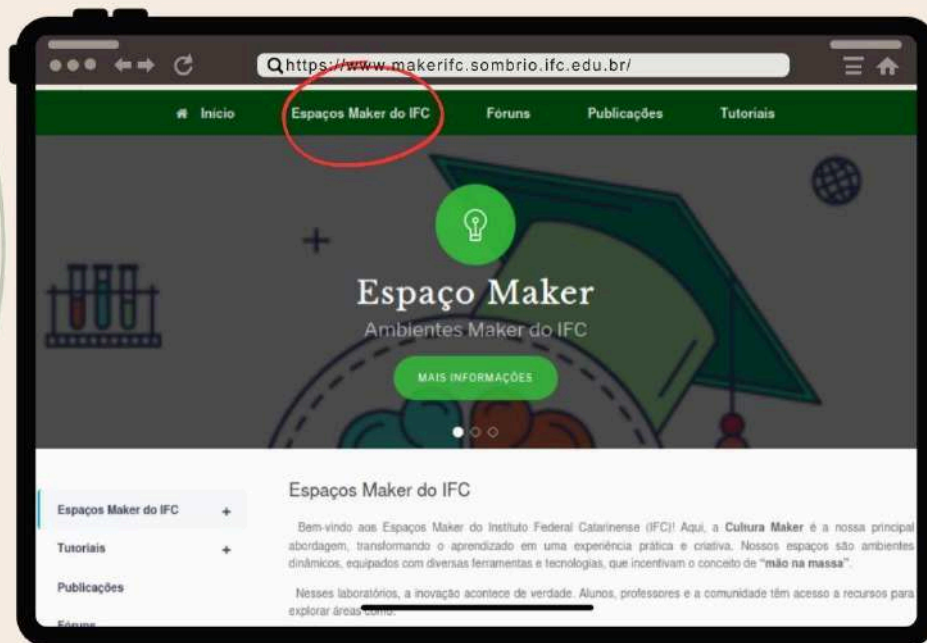
PUBLICAÇÕES

4

FÓRUNS

- ESPAÇOS MAKER DO IFC
- DÚVIDAS POR ÁREAS TEMÁTICAS
- DÚVIDAS GERAIS
- FORNECEDORES
- TUTORIAIS

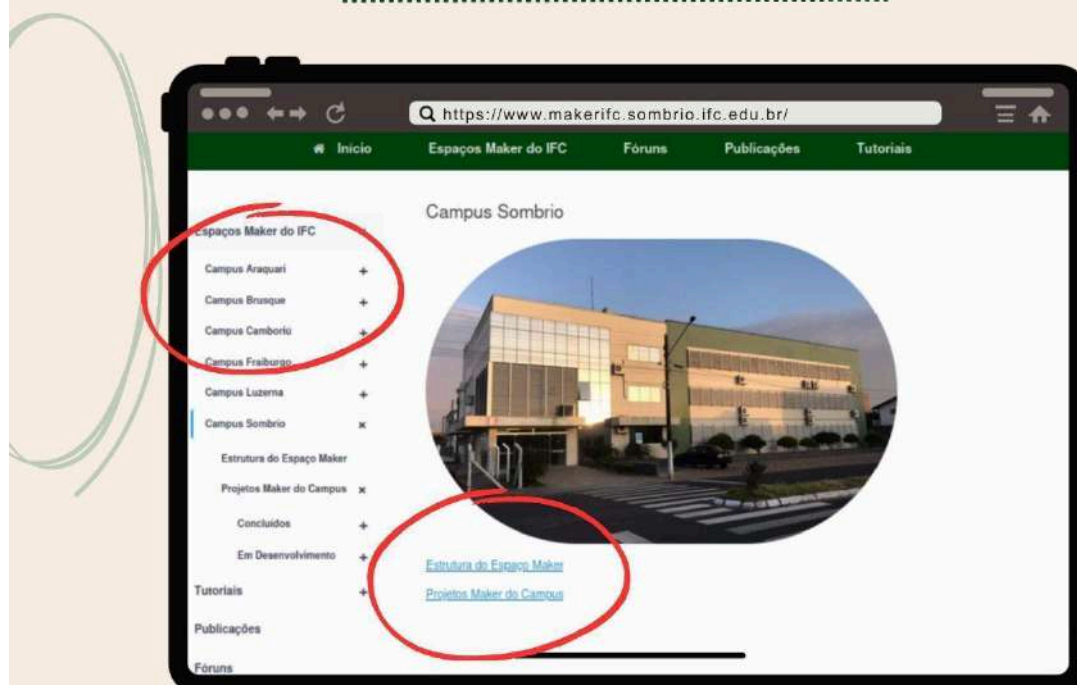
ESPAÇOS MAKER DO IFC



ESTE MENU APRESENTA UMA SEÇÃO DEDICADA AOS AMBIENTES MAKER DOS CAMPUS DO INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE (IFC). AO ACESSÁ-LO, O USUÁRIO ENCONTRARÁ INFORMAÇÕES SOBRE AS ESTRUTURAS, OS PROJETOS DESENVOLVIDOS EM CADA CAMPUS E AS DIVERSAS ÁREAS DE ATUAÇÃO.

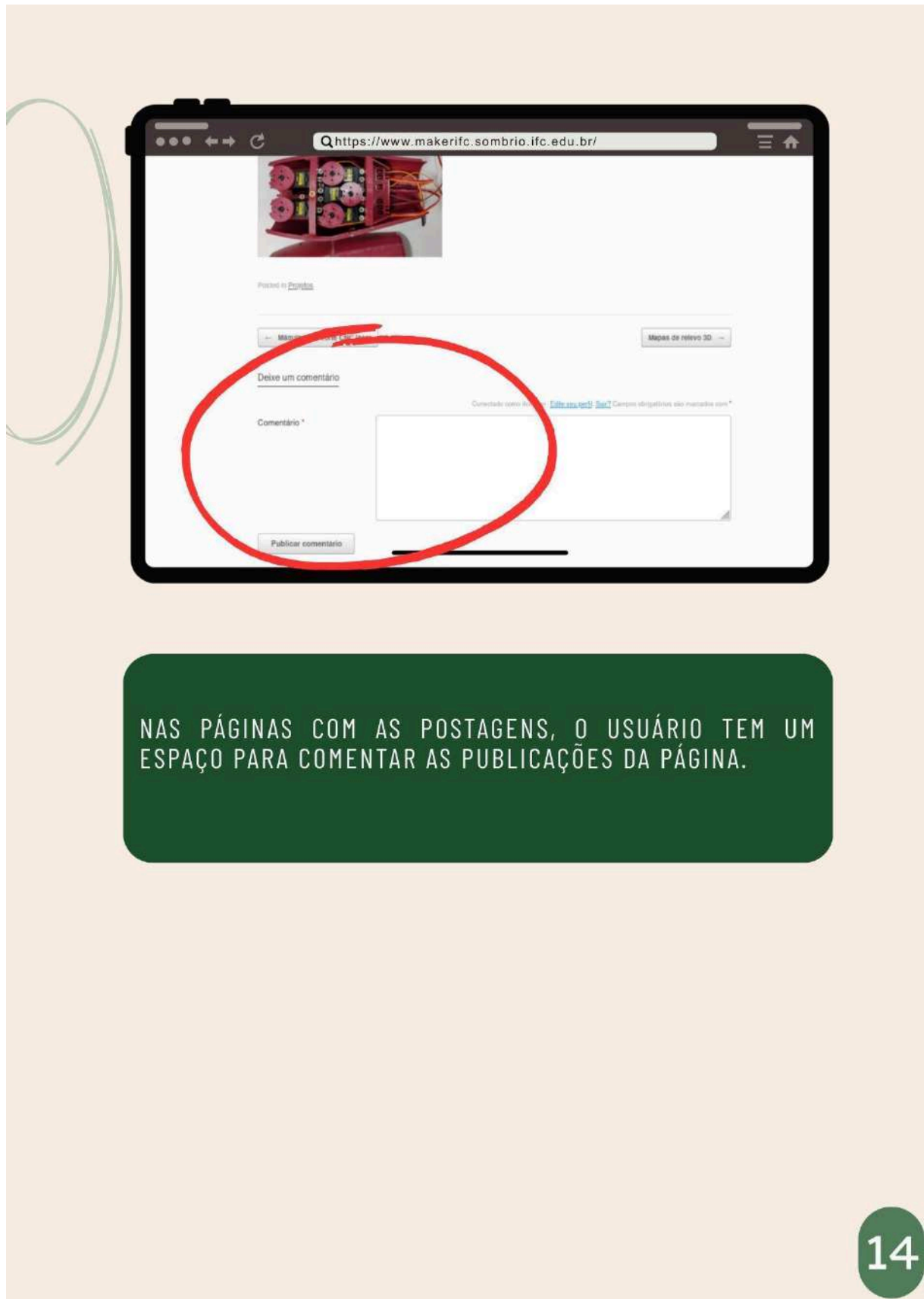
O MENU AINDA POSSIBILITA A NAVEGAÇÃO ENTRE OS CAMPUS PARA EXPLORAR OS PROJETOS E AS INICIATIVAS ESPECÍFICAS DE CADA LOCAL, COMO CAMPUS ARAQUARI, CAMPUS BRUSQUE, CAMPUS CAMBORIÚ, CAMPUS FRAIBURGO, CAMPUS LUZERNA E CAMPUS SOMBRIO.

ESPAÇOS MAKER DO IFC

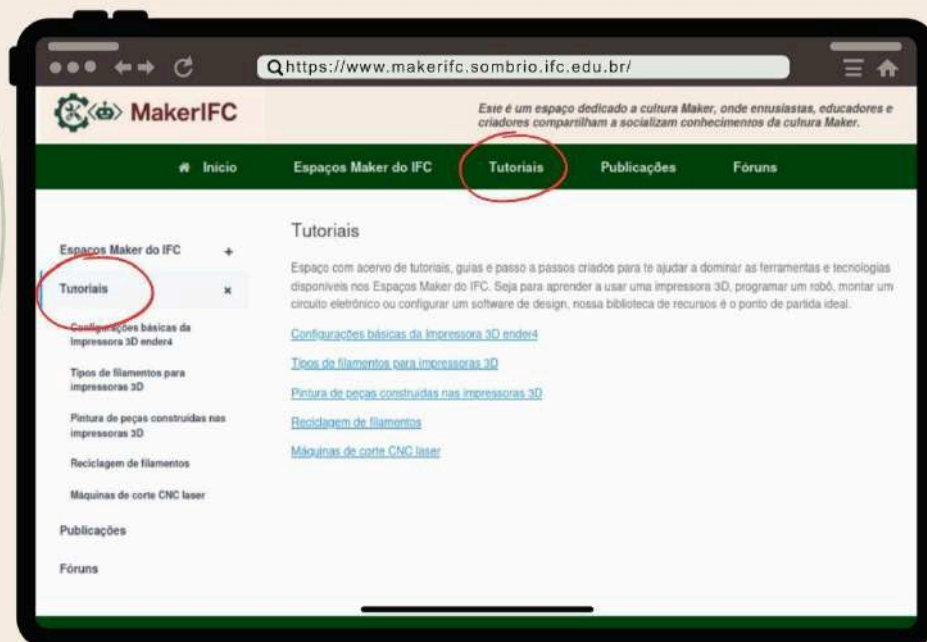


AS PÁGINAS DA PLATAFORMA TAMBÉM PODEM SER ACESSADAS NO MENU LATERAL ESQUERDO, EXPANDIDO OS MENUS RELACIONADOS A CADA CAMPUS.

EM CADA PÁGINA O LINK PARA OS MENUS ESTARÁ ACESSÍVEL.



TUTORIAIS

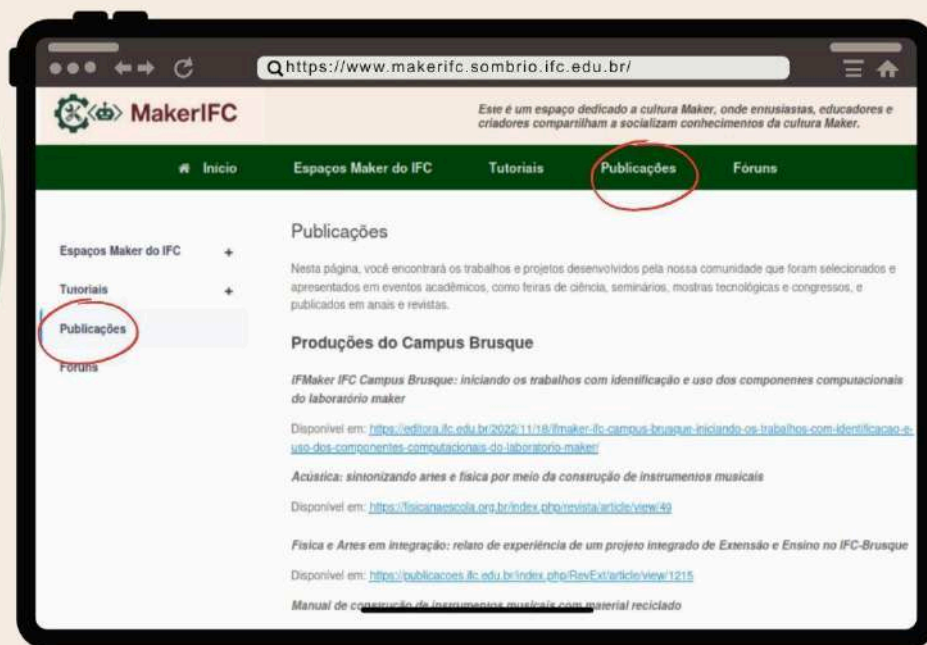


ESTA SEÇÃO OFERECE UM ACERVO DE TUTORIAIS PARA AUXILIAR OS USUÁRIOS A DOMINAR AS FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS NOS ESPAÇOS MAKER DO IFC.

O CONTEÚDO É PRÁTICO E OBJETIVO, ABORDANDO DESDE CONFIGURAÇÕES BÁSICAS DE IMPRESSORAS 3D ATÉ A RECICLAGEM DE FILAMENTOS E O USO DE MÁQUINAS DE CORTE CNC LASER.

A BIBLIOTECA DE TUTORIAIS SERVE COMO UM PONTO DE PARTIDA PARA QUEM DESEJA APRENDER A USAR OS EQUIPAMENTOS, PROGRAMAR, OU MONTAR PROJETOS DE FORMA AUTÔNOMA.

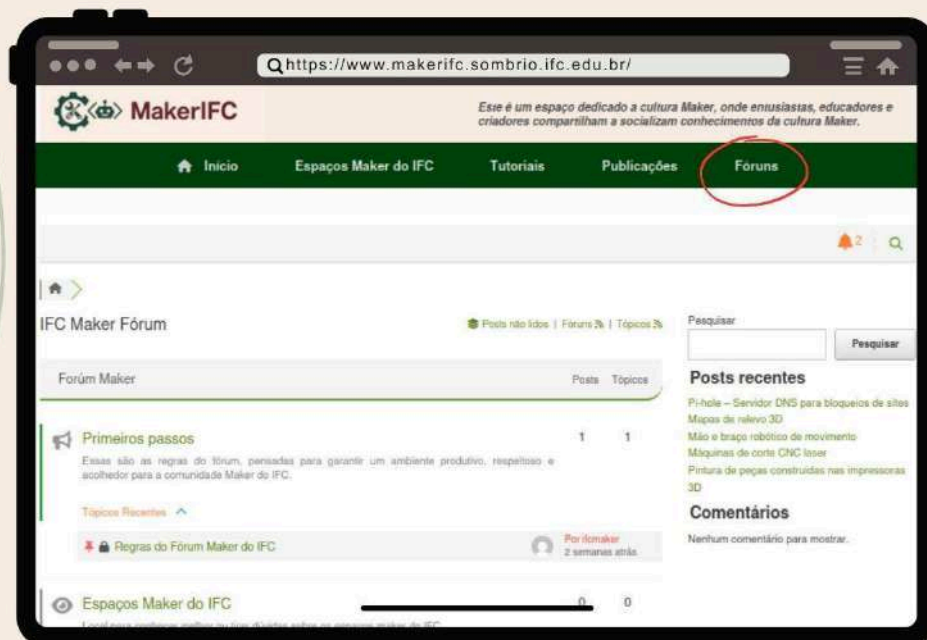
PUBLICAÇÕES



ESTE MENU É O REPOSITÓRIO DE TRABALHOS E PROJETOS CIENTÍFICOS DESENVOLVIDOS PELA COMUNIDADE MAKER DO IFC. ELE REÚNE PUBLICAÇÕES QUE FORAM SELECIONADAS E APRESENTADAS EM EVENTOS ACADÊMICOS, COMO FEIRAS DE CIÊNCIA, SEMINÁRIOS E CONGRESSOS, ALÉM DE TRABALHOS PUBLICADOS EM ANAIS E REVISTAS.

AO ACESSAR ESTA SEÇÃO, O USUÁRIO ENCONTRA UMA SÉRIE DE ARTIGOS, RESUMOS E TRABALHOS, ORGANIZADOS POR CAMPUS, QUE DEMONSTRAM O IMPACTO DA PESQUISA E DA INOVAÇÃO GERADAS NOS ESPAÇOS MAKER.

FÓRUNS



ESTA SEÇÃO FUNCIONA COMO UM ESPAÇO DE INTERAÇÃO E COLABORAÇÃO PARA A COMUNIDADE MAKER DO IFC. O AMBIENTE PERMITE QUE OS USUÁRIOS TROQUEM EXPERIÊNCIAS, TIREM DÚVIDAS E COMPARTILHEM CONHECIMENTOS SOBRE DIVERSOS TEMAS RELACIONADOS AOS ESPAÇOS MAKER. OS FÓRUNS SÃO ORGANIZADOS POR TÓPICOS, INCLUINDO:

- DÚVIDAS POR ÁREA TEMÁTICA: ROBÓTICA, PROGRAMAÇÃO, FABRICAÇÃO DIGITAL, ELETRÔNICA, CIÊNCIAS, ENGENHARIA, DESIGN E MÍDIA.
- DISCUSSÕES GERAIS: PARA PERGUNTAS E ASSUNTOS DIVERSOS.
- FORNECEDORES: COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE INSUMOS, EQUIPAMENTOS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA.
- TUTORIAIS: UM ESPAÇO PARA A COMUNIDADE COMPARTILHAR SEUS PRÓPRIOS GUIAS E DICAS.

O MENU DE FÓRUNS É UM CANAL ESSENCIAL PARA A TROCA DE INFORMAÇÕES E O FORTALECIMENTO DA CULTURA COLABORATIVA.

REFRÊNCIAS



DUQUE, Rita de, Cássia, Soares et. al. **A cultura maker: e suas implicações no contexto educacional**. 1.ed. / Vitória: Editora Educação Transversal, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.educacaotransversal.com.br/index.php/editora/article/view/85/86>>. Acesso em: 08 fev. 2025.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. Trabalho como princípio educativo. In: CALDART, R.; PEREIRA, I. B.; ALENTEJANO, P.; FRIGOTTO, G. Dicionário da educação do campo. Expressão Popular, Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, 2012.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação. Campinas, SP, Papirus. 2008.

MORAN, José Manoel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 21. ed. rev. e atual. Campinas: Papirus, 2013.

RAMOS, Marise, Nogueira. História e política da educação profissional. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014.

SANCHO, Juana M. Tecnologias para transformar a educação. Porto Alegre: Artmed, 2006.

VALENTE, José Armando; BLIKSTEIN Paulo. Educação Maker: onde está a construção do conhecimento? Tradução do artigo "Maker Education: where is the knowledge construction?" Constructivism Foundation, Brussels, Bélgica, v. 14, n. 3, p. 252-271, 2019. Disponível em: <https://tltlab.org/wp-content/uploads/2020/10/Educac%CC%A7a%CC%83o-Maker-onde-esta%CC%81-a-construc%CC%A7a%CC%83o-do-conhecimento-BliksteinValente.pdf>. Acesso em: 13 Dez. 2025.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA ESTUDANTES USUÁRIOS DO ESPAÇO *MAKER*

Este questionário faz parte da pesquisa de mestrado do PROFEPT, que tem como foco a Cultura *Maker* no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) dentro do Instituto Federal Catarinense (IFC). Sua participação é fundamental para auxiliarmos no entendimento da Cultura *Maker* e contribuir para o seu desenvolvimento nos espaços *maker* do IFC. Este questionário tem como objetivo coletar dados para fins de pesquisa acadêmica. As informações fornecidas serão tratadas de forma confidencial e utilizadas apenas para fins de análise.

Jonatan Marguti Pereira - IFC

Qual a sua idade?

14[] 15[] 16[] 17[] 18[] 19[] 20[] 21[] 22[] 23 ou mais[]

Qual o seu campus?

Sombrio[] Luzerna[] Fraiburgo[] Camboriú[] Brusque[] Araquari[]

Qual ano do ensino médio você está?

1º[] 2º[] 3º[]

Qual o seu curso técnico?

Há quanto tempo você participa do espaço *maker*?

Menos de 6 meses [] Entre 6 meses e 1 ano [] Entre 1 e 2 anos [] Mais de 2 anos []

Como se dá o acesso ao espaço *maker*? (Você pode selecionar mais de uma opção)

Horários agendados [] Através de disciplinas que utilizam o espaço []

Horário regular de encontros dos participantes [] Mediante participação em projetos []

Acesso livre []

Qual a frequência com que você utiliza o espaço *maker*?

Diariamente [] Semanalmente [] Mensalmente [] Esporadicamente []

Experiência Geral

Considerando os espaços *maker* como locais de, aprendizado mão na massa, colaboração, protagonismo do aluno e resolução criativa de problemas, como você descreveria a influência do espaço *maker* do IFC na sua trajetória de aprendizagem?

Seguindo a escala abaixo, responda as questões sobre as suas experiências e expectativas de aprendizagem no espaço *maker*:

Considere esta escala para todas as perguntas que ela aparece.

1	2	3	4	5
Nada satisfatório	Pouco satisfatório	Neutro	Satisfatório	Muito satisfatório

O ambiente do espaço *maker* é agradável e inspirador para trabalhar?

1	2	3	4	5

Como o espaço *maker* contribui para o domínio de ferramentas, tecnologias ou métodos específicos da área do seu curso técnico?

Relação entre Teoria e Prática

Como você percebe a integração entre o conteúdo teórico aprendido em sala de aula e as atividades práticas desenvolvidas no espaço *maker*? Cite exemplos que evidenciem essa conexão.

As atividades realizadas no espaço *maker* ajudaram a entender melhor os conteúdos teóricos do curso técnico?

1	2	3	4	5

Desenvolvimento de Habilidades Pessoais e Sociais

De que maneira as atividades realizadas no espaço *maker* ajudaram no desenvolvimento da sua criatividade? Dê exemplos práticos.

Como as atividades no espaço *maker* contribuíram para aprimorar suas habilidades de trabalho em equipe? Poderia descrever situações em que a colaboração com colegas foi essencial para o sucesso de um projeto, destacando desafios superados e aprendizados obtidos?

De que forma as atividades no espaço *maker* impactaram sua capacidade de comunicação? Poderia citar exemplos de momentos em que você precisou articular ideias, dar feedbacks ou apresentar projetos?

Como as atividades no espaço *maker* fortaleceram sua habilidade de resolução de problemas? Poderia descrever projetos em que você enfrentou desafios técnicos ou criativos, e como os superou?

Integração de Conhecimentos Multidisciplinares e Aspectos Culturais

De que maneira a experiência no espaço *maker* despertou ou ampliou seu interesse por outras áreas do conhecimento, como artes, tecnologia, cultura ou disciplinas fora do seu campo de estudos? Poderia descrever como essa vivência transformou suas perspectivas ou despertou novos interesses?

Desenvolvimento de Competências Científicas

Em sua opinião, como o espaço *maker* favorece a produção de conhecimento científico?

Descreva alguma vez em que você usou o "método científico" (observar, perguntar, testar, concluir) ou fez projetos de pesquisa no espaço *maker*.

Você recebe orientação suficiente para realizar suas atividades no espaço *maker*?

1	2	3	4	5

A comunicação com a equipe do espaço *maker* é clara e eficiente?

1	2	3	4	5

As atividades desenvolvidas no espaço *maker* estimulam sua criatividade?

1	2	3	4	5

--	--	--	--	--

Contribuição para a Formação Técnica e Profissional

De que forma o espaço maker ajuda você a se preparar para o mundo do trabalho ou para a sua futura profissão?

Dê exemplos de projetos ou atividades realizadas no espaço maker em que você percebeu que aprendeu algo que fez diferença na sua formação profissional.

O uso do espaço *maker* contribuiu para o desenvolvimento de habilidades práticas importantes para sua formação profissional?

1	2	3	4	5

Desafios e Superações

Quais desafios você enfrentou no desenvolvimento dos projetos ao utilizar o espaço *maker* e como essas dificuldades contribuíram para o seu processo de aprendizagem?

Em projetos e trabalhos realizados no espaço *maker*, o trabalho em equipe é implementado? Se sim, como são formadas as equipes em relação a composição dos alunos?

- Sim, as equipes são formadas exclusivamente por alunos da mesma turma;
- Sim, as equipes são formadas por alunos de turmas diferentes;
- Não, o trabalho não é realizado em equipe

A colaboração e trabalho em equipe, quando ocorrem, acontecem de forma satisfatória ?

1	2	3	4	5

Ambiente Colaborativo e Troca de Conhecimentos

De que forma o espaço *maker* promove um ambiente de colaboração e troca de experiências entre os alunos?

Relate situações em que o trabalho em grupo ou a interação com outros estudantes enriqueceram sua aprendizagem.

Impacto na Perspectiva Pessoal e Profissional

Você acredita que a experiência no espaço *maker* influencia suas perspectivas futuras, tanto no âmbito profissional quanto pessoal? Justifique sua resposta.

Quando são realizadas atividades no espaço *maker* você registra a experiência, os trabalhos e projetos realizados por meio de:

(Você pode marcar mais de uma)

Anotações físicas (papel) Registro de imagens, fotos Registro de vídeos

Socializo os registros por mídias sociais Não registro

Quando são realizadas atividades no espaço *maker* você as socializa por meio de:

(Você pode marcar mais de uma)

Socializo os registros por mídias sociais Socializo os registros por meio de sites e

blog Socializo os registros por meio do youtube Outros (especificar)

Quando são realizadas atividades nos espaços *maker* você consegue acompanhar os projetos de outros alunos?

Sim Não

Se sim, como?

No próprio espaço *maker* Divulgação online (redes sociais, sites, blogs)

Ferramentas de compartilhamento on line (Google docs, wiki)

Outros (especificar)

Considerando a possibilidade e a importância de divulgação das atividades e conhecimentos produzidos no espaço *maker* em ambientes digitais (sites, mídias sociais, blogs...), para compartilhar projetos e ideias, quais funcionalidades você acredita que esse ambiente digital deveria ter para promover a socialização dos trabalhos e o aprendizado coletivo? Explique sua resposta.

Caso queira acrescentar alguma informação, utilize o espaço destinado a observações ao final do questionário.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA COORDENADORES DOS ESPAÇOS *MAKER*

Este questionário faz parte da pesquisa de mestrado do PROFEPT, que tem como foco a Cultura *Maker* no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) dentro do Instituto Federal Catarinense (IFC). Sua participação é fundamental para auxiliarmos no entendimento da Cultura *Maker* e contribuir para o seu desenvolvimento nos espaços *maker* do IFC. Este questionário tem como objetivo coletar dados para fins de pesquisa acadêmica. As informações fornecidas serão tratadas de forma confidencial e utilizadas apenas para fins de análise.

Jonatan Marguti Pereira - IFC Campus Sombrio

Qual seu nome completo:

Qual o seu campus?

Sombrio[] Luzerna[] Fraiburgo[] Camboriú[] Brusque[] Araquari[]

Qual o seu maior nível de formação?

Graduação[] Especialização[] Mestrado[] Doutorado[] Pós-doc[]

Qual a área de conhecimento da sua formação?

Ciências Exatas e da Terra[] Ciências Biológicas[] Engenharias[] Ciências da Saúde[] Ciências Agrárias[] Ciências Sociais Aplicadas[] Ciências Humanas[]
Linguística, Letras e Artes[] Multidisciplinar[]

Qual o seu tempo de atuação junto aos espaços *maker* no IFC?

() Menos de 1 ano

() 1 a 3 anos

() Mais de 3 anos

Qual o ano de implantação do espaço *maker* no seu campus de atuação?

Antes de 2017[] 2018[] 2019[] 2020[] 2021[] 2022[] 2023[] 2024[]

A implantação do espaço *maker* se deu pelo edital 35/2020* da SETEC?

(Edital que teve como objetivo selecionar projetos para ampliar os Laboratórios Maker da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, Disponível em

https://www.gov.br/mec/pt-br/media/seb-1/pdf/editais/2020/SEI_MEC_2064339_Editais_Chamada_Publica.pdf)

Sim Não

A implantação se deu por outro edital? Ou outro recurso?

Quantas pessoas colaboram na gestão e organização do espaço maker em seu campus?

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 ou mais

O espaço *maker* do seu campus possui um local próprio e dedicado?

Sim Não

Qual a capacidade de atendimento simultâneo do espaço?

Até 5 participantes de 5 a 10 participantes de 11 a 20 participantes de 21 a 30 participantes mais de 31 participantes

Quais destes recursos estão disponíveis no espaço *maker*? (Marcar todos que se aplicam)

Impressora 3D

Computadores

Estação de solda

Parafusadeira

Serra elétrica

Fresadora

Cortador a laser

CNC

Kit de robótica

Tecnologias digitais (Arduino, Raspi)

Ferramentas gerais (alicates, chaves diversas)

EPI

Outro (especificar):

O espaço *maker* utiliza materiais de reciclagem?

Sim Não

Se sim, quais? (Resposta aberta)

O laboratório possui equipamentos adequados para realizar as atividades propostas?

Sim Não

Quantas pessoas (aproximadamente) utilizam o espaço *maker* por semana/mês?

Como funciona o acesso ao espaço *maker*?

O corpo docente utiliza este espaço para a realização de projetos?

O público externo à instituição tem acesso ao espaço *maker*?

Sim Não

Se sim, como acontece? (Resposta aberta)

Existem parcerias com outras instituições ou empresas para o uso do espaço *maker*?

Sim Não

Se sim, quais? (Resposta aberta)

Sobre a possibilidade da implantação de um ambiente virtual que permita aos usuários do espaço *maker* compartilhar seus projetos, trocar ideias e colaborar mesmo à distância, quais funcionalidades essenciais você acredita que esse ambiente virtual deveria ter para promover a socialização dos trabalhos e o aprendizado coletivo? Explique sua resposta.

Avalie a proposta de organizar os conteúdos por áreas do conhecimento (ex.: robótica, programação, eletrônica, biotecnologia etc.). Essa estrutura facilitaria o acesso e a busca de informações?

Sim, facilita muito

Sim, em parte

Não sei dizer

Pouco, ou não facilitaria

Não, não facilitaria

Explique sua resposta:

Qual a importância, na sua opinião, de incluir espaços para comentários e fóruns de discussão na plataforma, para promover o intercâmbio de ideias entre os usuários?

Você considera que a inclusão de tutoriais interativos (guias passo a passo) e a integração com redes sociais e repositórios acadêmicos podem enriquecer a experiência dos usuários e ampliar o alcance dos projetos *maker*?

Agradecemos sua colaboração!

APÊNDICE D – ENTREVISTA COM OS COORDENADORES DOS ESPAÇOS *MAKER*

Muito obrigado(a) por participar desta entrevista. O objetivo deste encontro é compreender, a partir da sua experiência, como os espaços *maker* têm contribuído para a produção de conhecimento científico e para a formação integral dos alunos do ensino médio integrado. Sua colaboração é fundamental para identificarmos pontos fortes, desafios e oportunidades de melhoria nesses ambientes.

Todas as informações serão tratadas de forma confidencial e anônima, sendo utilizadas somente para fins de pesquisa. Você está de acordo em prosseguir com a entrevista?

Parte 1. Contextualização Pessoal:

Você poderia descrever brevemente sua função e seu tempo de atuação na coordenação do espaço *maker*?

Quais são as principais atividades que você desempenha na gestão desse espaço?

Parte 2. Metodologias de Aprendizagem nos Projetos *Maker*

Quais metodologias de aprendizagem são utilizadas para o desenvolvimento de projetos no espaço *maker*?

- **Possíveis segmentos:**

- Vocês utilizam metodologias ativas? Se sim, poderia citar quais ou descrever como são aplicadas?
- Há projetos que se desenvolvem de forma mais espontânea ou que utilizam outras abordagens? Quais seriam essas metodologias?

- **Objetivo:**

Compreender se há uma orientação metodológica definida e como ela influencia a condução dos projetos.

Parte 3. Dinâmica de Trabalho dos Alunos

Em sua observação, como os alunos são organizados e divididos nos projetos do espaço *maker*?

Há uma distribuição natural de papéis ou há intervenção para equilibrar responsabilidades?

Dinâmicas de colaboração: Já identificou práticas interessantes, como associação entre iniciantes e experientes, rodízio de funções ou divisão por etapas criativas (ex: prototipagem vs. testes)?

Como se dá o compartilhamento das etapas do trabalho entre os alunos durante o desenvolvimento de projetos no espaço *maker*?

Trabalhar individualmente ou em grupo, qual desses formatos você percebe que contribui de maneira mais efetiva para a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos? Poderia dar exemplos ou relatar situações que evidenciem essa prática?

Como essa forma de estruturar os trabalhos se conecta à intencionalidade pedagógica do espaço *maker* em promover autonomia e colaboração?

- **Objetivo:**

Investigar as práticas de colaboração versus trabalho individual e identificar qual abordagem tem maior impacto na aprendizagem.

Parte 4. Avaliação do Impacto dos espaços *maker*

Considerando as perspectivas educacionais da cultura *maker* de uma educação inovadora, promover a autonomia do aluno, a criatividade e a colaboração. Como é avaliado o impacto do espaço *maker* no contexto da Educação Profissional e Tecnológica e no processo ensino-aprendizagem dentro da instituição?

- **Sugerir a reflexão sobre:**

- A contribuição para o processo de aprendizagem dos alunos.
- O envolvimento e interesse despertados pelos projetos.
- A promoção da interdisciplinaridade e a integração de diferentes áreas do conhecimento.

Você poderia compartilhar quais métodos ou indicadores são utilizados para essa avaliação?

Objetivo:

Entender os mecanismos de avaliação do espaço, bem como os resultados observados em termos de engajamento e interdisciplinaridade.

Parte 5. Desafios na Gestão dos espaços *maker*

Como sua instituição lida com os desafios relacionados a recursos materiais e financeiros na gestão do espaço *maker*?

Quais são os principais desafios na adaptação e integração de novas tecnologias ao espaço *maker* da instituição para acompanhar o desenvolvimento tecnológico atual tão acelerado que presenciamos?

Quais estratégias são utilizadas para engajar e capacitar alunos e professores no uso efetivo do espaço *maker*?

Qual o impacto dos desafios no planejamento de projetos e o acesso dos alunos às atividades práticas?

Como esses desafios têm sido tratados ou superados na prática?

Objetivo:

Identificar barreiras e desafios na gestão e operação dos espaços, bem como estratégias de superação.

Parte 6. Sugestões para a Melhoria dos Espaços Maker

Com base na sua experiência, quais seriam as principais sugestões para aprimorar o funcionamento dos espaços *maker*?

De que forma mudanças na abordagem metodológica adotada nos espaços *maker* podem potencializar a produção de conhecimento e a formação integral dos alunos?

Quais alterações na infraestrutura dos espaços *maker* você acredita que contribuiriam para potencializar a produção de conhecimento e o desenvolvimento integral dos alunos?

Como a integração dos espaços *maker* com outras áreas do ensino poderia desenvolver a formação integral dos alunos?

Objetivo:

Coletar ideias e propostas que possam contribuir para o desenvolvimento e a melhoria contínua dos espaços.

Parte 7. Uso de Ferramentas Online para Gestão e Comunicação

O espaço *maker* utiliza atualmente alguma ferramenta online para a gestão de projetos como organização de tarefas, cronograma e alocação de recursos?

O espaço *maker* utiliza alguma ferramenta online para facilitar a comunicação entre os usuários?

- **Se sim:**
 - Qual ferramenta é utilizada e como ela tem contribuído para a organização e a colaboração entre os participantes?
- **Se não:**

- Quais são as razões para não utilizar essas ferramentas? Já foi considerada a possibilidade de implementação de uma solução online? Quais seriam os obstáculos ou desafios para essa adoção?

Objetivo:

Investigar a integração de ferramentas digitais e seu papel na gestão e na comunicação dos projetos.

Parte 8. Compartilhamento e Edição Colaborativa de Conteúdos

No contexto do espaço *maker*, a divulgação dos projetos e das publicações é realizada de maneira aberta e colaborativa, visando à socialização de conhecimentos e à interação comunitária?

Você poderia descrever como esse compartilhamento ocorre? Por exemplo, qualquer pessoa pode contribuir ou há algum controle ou tutoria?

Você considera pertinente a utilização de uma ferramenta online que permita a edição colaborativa de conteúdos, possibilitando que os usuários socializem e aprimorem seus projetos de forma conjunta? Se sim, que tipo de ferramenta você sugeriria?

Objetivo:

Compreender as práticas de divulgação e colaboração e explorar a viabilidade de ferramentas colaborativas que possam enriquecer a experiência dos usuários.

Parte 9. Considerações Finais

Existe algum outro aspecto, experiência ou sugestão que você gostaria de compartilhar sobre o espaço *maker* e seu impacto na produção de conhecimento e na formação integral dos alunos?

Objetivo:

Abrir espaço para comentários adicionais que possam não ter sido abordados nas perguntas anteriores.

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL PARA OS COORDENADORES

Este questionário faz parte da pesquisa de mestrado do PROFEPT, que tem como foco a Cultura *Maker* no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) dentro do Instituto Federal Catarinense (IFC). Sua participação é fundamental para auxiliarmos no entendimento da Cultura *Maker* e contribuir para o seu desenvolvimento nos espaços *maker* do IFC. Este questionário tem como objetivo coletar dados para fins de pesquisa acadêmica. As informações fornecidas serão tratadas de forma confidencial e utilizadas apenas para fins de análise.

Jonatan Marguti Pereira - IFC

Este questionário tem como objetivo avaliar sua experiência com a ferramenta de compartilhamento de projetos. Suas respostas serão importantes para aprimorarmos esta ferramenta e garantir que ela atenda às suas necessidades.

I. Dados do Respondente

Qual seu nome completo:

Qual o seu campus?

Sombrio[] Luzerna[] Fraiburgo[] Camboriú[] Brusque[] Araquari[]

II. Avaliação dos Objetivos do Produto Educacional

Clareza dos Objetivos

Em sua opinião, os objetivos propostos para a plataforma (facilitar o compartilhamento, permitir edição colaborativa, estimular o aprendizado coletivo, integrar diversas áreas e promover a socialização do conhecimento) estão claros e alinhados com as necessidades dos espaços *maker* do IFC?

O Produto Educacional estimula a participação ativa e o diálogo contínuo entre os usuários, garantindo que o processo de socialização dos projetos seja colaborativo e reflexivo, e não apenas uma troca superficial de informações?

De que forma o Produto Educacional conecta a teoria à prática dos projetos *maker*, incentivando os usuários a aplicar, testar e adaptar conhecimentos compartilhados em novas criações ou intervenções em seus espaços?

Como o Produto Educacional promove a reflexão crítica sobre os impactos sociais, éticos e ambientais dos projetos desenvolvidos nos espaços *maker*, incentivando os

usuários a questionar e repensar seu papel na sociedade por meio dessas criações?

III. Avaliação das Funcionalidades Principais

Edição Colaborativa

Como você avalia a funcionalidade de edição colaborativa (permitir que qualquer usuário adicione, modifique ou aprimore conteúdos como textos, imagens, vídeos e modelos 3D)?

Muito relevante

Relevante

Pouco relevante

Irrelevante

Comentário:

IV. Metodologia de Implementação e Aspectos Técnicos

Uso de Tecnologias de Código Aberto e Design Responsivo

Em sua avaliação, a escolha de tecnologias de código aberto (como MediaWiki) e a preocupação com um design responsivo (para acesso via dispositivos móveis e desktops) atendem às necessidades de flexibilidade e acessibilidade dos usuários?

V. Público-Alvo e Impacto na Comunidade Maker

Adequação ao Público-Alvo

Considerando que o público-alvo inclui estudantes do Ensino Médio Integrado, professores, pesquisadores e profissionais interessados em metodologias ativas e cultura *maker*, a plataforma atende às expectativas e necessidades desse público?

Impacto na Socialização do Conhecimento

Como você considera que a proposta do Produto Educacional de socializar o conhecimento científico e tecnológico dos espaços *maker* pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades colaborativas entre os estudantes?

VI. Considerações Finais e Sugestões

Pontos Fortes e Desafios

Quais aspectos da proposta do produto educacional você considera mais relevantes e bem estruturados? Quais desafios ou limitações você identifica que precisam ser superados?

Sugestões de Melhoria

Você possui sugestões ou recomendações para aprimorar o desenvolvimento, a

implementação ou o uso da plataforma?

Comentários Adicionais

Caso deseje acrescentar mais algum comentário ou observação sobre o produto educacional, utilize o espaço abaixo:

Agradecemos imensamente sua colaboração. Suas respostas serão fundamentais para o desenvolvimento de uma ferramenta que atenda de forma inovadora e colaborativa às necessidades dos espaços *maker* do IFC, contribuindo para a construção coletiva do conhecimento e para a integração das diversas áreas de saber.

ANEXO 1 - TCLE docentes

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL – IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPI
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a):

Você está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa intitulado: “Conhecimentos Científicos Produzidos em Espaços *Maker*: Um Estudo no Instituto Federal Catarinense”. Este projeto está vinculado a o Mestrado ProfEPT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Nessa pesquisa pretendemos investigar como acontece a socialização e compartilhamento do conhecimento científico produzido pelos alunos do ensino médio integrado nos espaços *maker* do IFC, e buscar uma solução através de um produto educacional, que possa contribuir para a disseminação e colaboração desses conhecimentos. A pesquisa será feita no IFC, e deverá durar em torno de 20 minutos, através de questionário online e em torno de 40 minutos para a entrevista. Para a coleta de dados será utilizado um questionário online com perguntas fechadas e abertas, e uma entrevista semiestruturada com gravação de voz. A sua participação será gravada por voz, apenas para o uso na pesquisa.

A sua participação na pesquisa pode ter riscos mínimos, isto é, nessa pesquisa os riscos estão relacionados com possíveis constrangimentos para responder os questionários ou desconforto como cansaço. Isso se deve ao fato de que os procedimentos de investigação não são invasivos e serão mantidos os critérios éticos de sigilo e confidencialidade de dados. Os itens do questionário foram elaborados com o objetivo de entender como os espaços *maker* socializam o conhecimento. Diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato imediato com o pesquisador responsável pelo estudo.

Os itens do questionário e da entrevista foram elaborados com a objetividade da pesquisa voltada para investigar a parte técnica e instrumental no contexto educacional, ficando totalmente de fora questões pessoais e emocionais.

Diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato imediato com o pesquisador responsável pelo estudo.

A sua participação na pesquisa poderá ter benefício direto, os participantes da pesquisa estarão ajudando em seus próprios processos de aprendizagem e socialização do conhecimento, além de oportunizar para a sociedade novas perspectivas com esta pesquisa, por isso a importância da sua participação.

Ao participar desta pesquisa, saiba que você tem direito:

- de retirar o seu consentimento, a qualquer momento, sem que isso traga qualquer prejuízo a você;
- a não ser identificado e que as informações relacionadas à sua privacidade são confidenciais;
- de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar seu interesse em continuar participando da pesquisa;

- de não ter despesas ou ônus financeiro relacionado à sua participação nesse estudo;
- de que, caso tenha despesas (e de seu acompanhante, se aplicável) relacionadas à participação na pesquisa, terá direito a compensação material das mesmas;
- de se recusar a responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resoluções 466/2012, 510/2016 e outras do Conselho Nacional de Saúde relacionadas à ética em pesquisa.

=====
 ===

Concordo em participar da pesquisa intitulada: “Conhecimentos Científicos Produzidos em Espaços *Maker*: Um Estudo no Instituto Federal Catarinense”.
 Dei meu aceite via questionário on-line e pude realizar download deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local, ____ de _____ de _____.

Nome e
Assinatura do(a) participante

Jonatan Marguti Pereira
Assinatura do(a) pesquisador(a)

Contato do pesquisador:

Nome: Jonatan Marguti Pereira
Instituição: IFRS
Telefone: XXXXXXXXXX
e-mail: XXXXXXXXXX

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, por favor consulte o

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) responsável pela avaliação. Um CEP é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, que tem como objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP:
95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

ANEXO 2 - TCLE discentes

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL – IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPI
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a):

Você está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa intitulado: “Conhecimentos Científicos Produzidos em Espaços *Maker*: Um Estudo no Instituto Federal Catarinense”. Este projeto está vinculado a o Mestrado ProfEPT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Nessa pesquisa pretendemos investigar como acontece a socialização e compartilhamento do conhecimento científico produzido pelos alunos do ensino médio integrado nos espaços *maker* do IFC, e buscar uma solução através de um produto educacional, que possa contribuir para a disseminação e colaboração desses conhecimentos. Para a coleta de dados será utilizado um questionário online com perguntas fechadas e abertas, com a duração estimada de 20 minutos.

A pesquisa apresenta risco mínimo para você, isto é, poderá causar cansaço e desconforto pelo tempo gasto para responder às perguntas. A pesquisa apresenta risco mínimo para você, isto é, poderá causar cansaço e desconforto pelo tempo gasto para responder às perguntas. Pode ser também que você fique constrangido por não conhecer todos os assuntos tratados. Nesse caso, saiba que fizemos perguntas com níveis variados de conhecimento, sem problemas se não souber responder. Os itens do questionário foram elaborados com a objetividade da pesquisa voltada para investigar a parte técnica e instrumental no contexto educacional, ficando totalmente de fora questões pessoais e emocionais.

Diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato imediato com o pesquisador responsável pelo estudo.

A sua participação na pesquisa poderá ter benefício direto, os participantes da pesquisa estarão ajudando em seus próprios processos de aprendizagem e socialização do conhecimento, além de oportunizar para a sociedade novas perspectivas com esta pesquisa, por isso a importância da sua participação.

Ao participar desta pesquisa, saiba que você tem direito:

- de retirar o seu consentimento, a qualquer momento, sem que isso traga qualquer prejuízo a você;
- a não ser identificado e que as informações relacionadas à sua privacidade são confidenciais;
- de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar seu interesse em continuar participando da pesquisa;
- de não ter despesas ou ônus financeiro relacionado à sua participação nesse estudo;
- de que, caso tenha despesas (e de seu acompanhante, se aplicável) relacionadas à participação na pesquisa, terá direito a compensação material das mesmas;
- de se recusar a responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou

inadequada.

- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resoluções 466/2012, 510/2016 e outras do Conselho Nacional de Saúde relacionadas à ética em pesquisa.

=====

Concordo em participar da pesquisa intitulada: “Conhecimentos Científicos Produzidos em Espaços *Maker*. Um Estudo no Instituto Federal Catarinense”.

Recebi uma via assinada e rubricada deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local, ____ de _____ de _____.

Nome e
Assinatura do(a) participante

Jonatan Marguti Pereira
Assinatura do(a) pesquisador(a)

Contato do pesquisador:

Nome: Jonatan Marguti Pereira

Instituição: IFRS

Telefone: XXXXXXXXXX

e-mail: XXXXXXXXXX

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, por favor consulte o

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) responsável pela avaliação. Um CEP é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, que tem como objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP:
95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

ANEXO 3 - TCLE pais ou responsáveis

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL – IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPI
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS

Prezado (a) Senhor (a):

Seu Filho(a) sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa intitulado: “Conhecimentos Científicos Produzidos em Espaços *Maker*. Um Estudo no Instituto Federal Catarinense”. Este projeto está vinculado a o Mestrado ProfEPT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Nessa pesquisa pretendemos investigar como acontece a socialização e compartilhamento do conhecimento científico produzido pelos alunos do ensino médio integrado nos espaços *maker* do IFC, e buscar uma solução através de um produto educacional, que possa contribuir para a disseminação e colaboração desses conhecimentos.

A pesquisa será feita com um questionário online com perguntas fechadas e abertas, e deverá durar em torno de 20 minutos. A participação do seu/sua representado(a) será utilizada apenas para o uso na pesquisa, sem identificação do mesmo, mantendo total sigilo.

A pesquisa apresenta risco mínimo, como cansaço e desconforto pelo tempo gasto para responder às perguntas. Pode ser também que o respondente fique constrangido por não conhecer todos os assuntos tratados. Nesse caso, saiba que fizemos perguntas com níveis variados de conhecimento, sem problemas se não souber responder. Caso algo além disso aconteça, o aluno poderá entrar em contato com o pesquisador. Os itens do questionário foram elaborados com a objetividade da pesquisa voltada para investigar a parte técnica e instrumental no contexto educacional, ficando totalmente de fora questões pessoais e emocionais.

Diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato imediato com o pesquisador responsável pelo estudo.

A sua participação na pesquisa poderá ter benefício direto, os participantes da pesquisa estarão ajudando em seus próprios processos de aprendizagem e socialização do conhecimento, além de oportunizar para a sociedade novas perspectivas com esta pesquisa, por isso a importância da sua participação.

Ao participar desta pesquisa, saiba que você tem direito:

- de retirar o seu consentimento, a qualquer momento, sem que isso traga qualquer prejuízo ao seu representado;
- a não ser identificado e que as informações relacionadas à privacidade são confidenciais;
- de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar seu interesse em continuar participando da pesquisa;
- de não ter despesas ou ônus financeiro relacionado à participação nesse estudo;
- de que, caso tenha despesas (e de seu acompanhante, se aplicável) relacionadas à participação na pesquisa, terá direito a compensação material das mesmas;

- de se recusar a responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.

- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resoluções 466/2012, 510/2016 e outras do Conselho Nacional de Saúde relacionadas à ética em pesquisa.

=====

Concordo em autorizar a participação do meu representado na pesquisa intitulada: “Conhecimentos Científicos Produzidos em Espaços *Maker*: Um Estudo no Instituto Federal Catarinense”.

Recebi uma via assinada e rubricada deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local, ____ de _____ de _____.

Nome e
Assinatura do(a) participante

Jonatan Marguti Pereira
Assinatura do(a) pesquisador(a)

Contato do pesquisador:

Nome: Jonatan Marguti Pereira

Instituição: IFRS

Telefone: XXXXXXXXXX

e-mail: XXXXXXXXXX

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, por favor consulte o

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) responsável pela avaliação. Um CEP é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, que tem como objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

ANEXO 4 - TALE discente

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL – IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPII
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Aluno (a):

Você está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa intitulado: “Conhecimentos Científicos Produzidos em Espaços *Maker*: Um Estudo no Instituto Federal Catarinense”. Este projeto está vinculado a o Mestrado ProfEPT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Nessa pesquisa pretendemos investigar como acontece a socialização e compartilhamento do conhecimento científico produzido pelos alunos do ensino médio integrado nos espaços *maker* do IFC, e buscar uma solução através de um produto educacional, que possa contribuir para a disseminação e colaboração desses conhecimentos. Para a coleta de dados será utilizado um questionário online com perguntas fechadas e abertas, com a duração estimada de 20 minutos.

A pesquisa apresenta risco mínimo para você, isto é, poderá causar cansaço e desconforto pelo tempo gasto para responder às perguntas. Pode ser também que você fique constrangido por não conhecer todos os assuntos tratados. Nesse caso, saiba que fizemos perguntas com níveis variados de conhecimento, sem problemas se não souber responder. Os itens do questionário foram elaborados com a objetividade da pesquisa voltada para investigar a parte técnica e instrumental no contexto educacional, ficando totalmente de fora questões pessoais e emocionais.

Diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato imediato com o pesquisador responsável pelo estudo.

A sua participação na pesquisa poderá ter benefício direto, os participantes da pesquisa estarão ajudando em seus próprios processos de aprendizagem e socialização do conhecimento, além de oportunizar para a sociedade novas perspectivas com esta pesquisa, por isso a importância da sua participação.

Ao participar desta pesquisa, saiba que você tem direito:

- de retirar o seu consentimento, a qualquer momento, sem que isso traga qualquer prejuízo a você;
- a não ser identificado e que as informações relacionadas à sua privacidade são confidenciais;
- de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar seu interesse em continuar participando da pesquisa;
- de não ter despesas ou ônus financeiro relacionado à sua participação nesse estudo;
- de que, caso tenha despesas (e de seu acompanhante, se aplicável) relacionadas à participação na pesquisa, terá direito a compensação material das mesmas;
- de se recusar a responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resoluções 466/2012, 510/2016 e outras do Conselho Nacional de Saúde relacionadas à ética em pesquisa.

=====
 ===

Concordo em participar da pesquisa intitulada: “Conhecimentos Científicos Produzidos em Espaços *Maker*: Um Estudo no Instituto Federal Catarinense”.
 Dei meu aceite via questionário on-line e pude realizar download deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local, ____ de _____ de _____.

Nome e
 Assinatura do(a) participante

Jonatan Marguti Pereira
 Assinatura do(a) pesquisador(a)

Contato do pesquisador:

Nome: Jonatan Marguti Pereira

Instituição: IFRS

Telefone: XXXXXXXXXX

e-mail: XXXXXXXXXX

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, por favor consulte o

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) responsável pela avaliação. Um CEP é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, que tem como objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

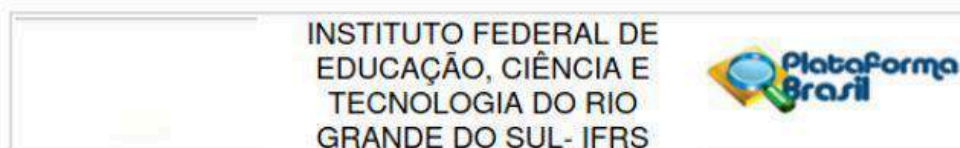
CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP:
 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

ANEXO 5 - Folha de Aprovação CEP



Continuação do Parecer: 7.520,365

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2385419.pdf	18/04/2025 00:51:16		Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_7473699_1.pdf	18/04/2025 00:48:50	JONATAN MARGUTI PEREIRA	Aceito
Outros	Carta_Resposta.docx	18/04/2025 00:46:19	JONATAN MARGUTI PEREIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Jonatan.pdf	18/04/2025 00:44:45	JONATAN MARGUTI PEREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_discente_menor_idade.pdf	18/04/2025 00:44:03	JONATAN MARGUTI PEREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_pais_responsaveis.pdf	18/04/2025 00:43:53	JONATAN MARGUTI PEREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_discente_maior_idade.pdf	18/04/2025 00:43:31	JONATAN MARGUTI PEREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_docentes.pdf	18/04/2025 00:43:10	JONATAN MARGUTI PEREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_reitoria_IFC.pdf	10/03/2025 07:41:23	JONATAN MARGUTI PEREIRA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_IFRS.pdf	10/03/2025 07:39:03	JONATAN MARGUTI PEREIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não



BENTO GONCALVES, 23 de Abril de 2025

Assinado por:

SHANA PAULA SEGALA MIOTTO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua General Osório, 348, 4º andar, sala 401
Bairro: CENTRO **CEP:** 95.700-086
UF: RS **Município:** BENTO GONCALVES
Telefone: (54)3449-3334 **Fax:** (54)3449-3300 **E-mail:** cepesquisa@ifrs.edu.br

ANEXO 6 - Folha de rosto para pesquisa

1. Projeto de Pesquisa: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS PRODUZIDOS EM ESPAÇOS MAKER: UM ESTUDO NO INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE.			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 66			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 7. Ciências Humanas			
PESQUISADOR			
5. Nome: JONATAN MARGUTI PEREIRA			
6. CPF: 038.174.949-55		7. Endereço (Rua, n.º): Rua Antônio Simão, 210 São José Casa SOMBRIO SANTA CATARINA 88960000	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO		9. Telefone: 48996262443	10. Outro Telefone:
11. Email: jonatan.pereira@ifc.edu.br			
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: 25 / 11 / 2024		 <p>Documento assinado digitalmente JONATAN MARGUTI PEREIRA Data: 25/11/2024 14:35:24 -0300 Verifique em https://validar.ic.gov.br</p>	
Assinatura			
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL		13. CNPJ: 10.637.926/0003-08	14. Unidade/Orgão:
15. Telefone: (51) 3930-6000		16. Outro Telefone:	
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: Sérgio Wesner Viana		CPF: [REDACTED]	
Cargo/Função: Diretor Geral do IFRS - Campus Porto Alegre		 <p>Documento assinado digitalmente SERGIO WESNER VIANA Data: 27/11/2024 11:52:29 -0300 Verifique em https://validar.ic.gov.br</p>	
Data: ____ / ____ / ____		Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			

ANEXO 7 - Termo de Autorização institucional

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu, André Kuhn Raupp, Reitor substituto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense (IFC), autorizo a realização da pesquisa intitulada "Conhecimentos Científicos Produzidos em Espaços Maker: Um estudo no Instituto Federal Catarinense", a ser conduzido pelo(s) pesquisador(es) abaixo relacionados.

Fui informado pelo responsável do estudo sobre objetivos, metodologia, riscos e benefícios aos participantes da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Foi assegurado pelo pesquisador responsável que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/2012, que trata da Pesquisa envolvendo seres humanos e que serão utilizados tão somente para a realização deste estudo. Serão, ainda, observadas na íntegra, as disposições constantes na Lei Geral de Proteção de Dados nº 13.709/2018, no tocante à preservação da confidencialidade de todas as informações pessoais coletadas, que serão utilizadas unicamente para atender à finalidade específica da pesquisa, sendo realizada, sempre que possível, a anonimização de eventuais dados pessoais sensíveis.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Serão disponibilizados, ao pesquisador, espaço físico, documentos relativos aos espaços maker.

Esta autorização está condicionada à aprovação prévia da pesquisa acima citada por um Comitê de Ética em Pesquisa e ao cumprimento das determinações éticas das Resoluções nº 466/2012 ou 510/2016 - Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde e suas complementares.

O descumprimento desses condicionamentos assegura-me o direito de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa.

ANDRÉ KUHN
RAUFP-96923997020

Instituto de forma digital por ANDRÉ KUHN
RAUFP-96923997020
Data: 2024.11.20 16:04:35 -0500

Vice-Reitor e Diretor Executivo – IFC

Reitor Substituto

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Jonatan Marguti Pereira

Telefone para contato: [REDACTED]

E-mail para contato: [REDACTED]

Demais pesquisadores:

Nome: Aline Grunewald Nichele

Telefone para contato: [REDACTED]

E-mail para contato: [REDACTED]