

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – UNIOESTE
CAMPUS DE FRANCISCO BELTRÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO E DOUTORADO

CIBELI MACHADO

**A METODOLOGIA “*MAKER*” NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE SANTA
CATARINA: CONTRADIÇÕES E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO**

FRANCISCO BELTRÃO

2024

CIBELI MACHADO

A METODOLOGIA “*MAKER*” NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE SANTA CATARINA: CONTRADIÇÕES E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Francisco Beltrão como requisito para obtenção do grau de mestre em Geografia.

Área de Concentração: Produção do Espaço e Meio Ambiente

Linha de pesquisa: Educação e Ensino de Geografia

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Marli Terezinha Szumilo Schlosser

FRANCISCO BELTRÃO

2024

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Machado, Cibeli

A metodologia "maker" nas escolas estaduais de Santa Catarina: contradições e possibilidades para o ensino / Cibeli Machado; orientadora Marli Terezinha Szumilo Schlosser. -- Francisco Beltrão, 2024.

100 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico Campus de Francisco Beltrão) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2024.

1. Metodologia Maker. 2. Geografia. 3. Aprendizagem. 4. Professor. I. Schlosser, Marli Terezinha Szumilo, orient. II. Título.



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Francisco Beltrão

Rua Maringá, 1200 – Bairro Vila Nova

Fone (0**46) 3520-4845 – CEP.: 85605-010 – Francisco Beltrão – PR

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – MESTRADO/DOCTORADO



TERMO DE APROVAÇÃO

CIBELI MACHADO

TÍTULO DO TRABALHO: A METODOLOGIA “MAKER” NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE SANTA CATARINA: CONTRADIÇÕES E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO

DISSERTAÇÃO apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia, Mestrado e Doutorado, Área de Concentração: Produção do Espaço e Meio Ambiente, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Campus de Francisco Beltrão, julgada adequada e aprovada, em sua versão final, pela Comissão Examinadora, que concede o Título de Mestra em Geografia a autora.

COMISSÃO EXAMINADORA

Marli Terezinha Szumilo Schlosser – Orientadora

Vanice Schossler Sbardelotto – UNIOESTE/FB

Ricardo Callegari – UFFS/ Laranjeiras do Sul

Elisandra Aparecida Callegari Gessi – UFFS/ Laranjeiras do Sul

Francisco Beltrão, 21 de maio de 2024

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Dario Machado e Izabel Pontes Machado, agricultores. Seu apoio foi fundamental em minha jornada acadêmica. Mesmo sem terem tido a oportunidade de frequentar a escola, eles sempre me incentivaram a estudar, reconhecendo que seria através do conhecimento que eu construiria meu futuro profissional. Celebraram com entusiasmo cada uma das minhas conquistas e realizações. Sou profundamente grata pela inspiração, referência e princípios que sempre me transmitiram.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha profunda gratidão a Deus por ter me guiado ao longo desta jornada. Como professora, com uma carga horária exaustiva de 40 horas semanais, estava apreensiva sobre como conciliar o mestrado, o trabalho e a família. Apesar das dificuldades inerentes, consegui superar os desafios.

Agradeço imensamente à minha amiga Elisandra Aparecida Callegari Gessi, que foi minha colega durante a graduação em 2007. Mesmo morando em cidades distantes, ela sempre esteve presente em minha vida e mantivemos contato, foi ela quem me enviou o edital do processo seletivo para o mestrado e me encorajou a me inscrever. Elisandra foi meu apoio constante, incentivando-me nos momentos em que queria desistir, além de colaborar com ideias e correções no texto. Além disso, nos dias de aula na universidade, fiquei por várias vezes hospedada na sua casa e do Ricardo Callegari. A vocês, meu sincero e caloroso obrigada.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão ao meu esposo, Adriano Ferrari, que sempre esteve ao meu lado, oferecendo seu apoio incondicional e sendo um dos maiores incentivadores dos meus estudos. Morando em Chapecó, enfrentei muitas vezes a necessidade de me deslocar até Francisco Beltrão, e ele, atarefado com seu trabalho, sempre deu um jeito para cuidar de nosso filho e dos afazeres de casa, para que eu pudesse me dedicar aos estudos. Agradeço também ao meu filho, Joaquim Machado Ferrari, que tinha apenas 4 anos quando fui selecionada para o programa. Peço desculpas pelos momentos em que estive ausente e pelas vezes em que desejou atenção, mas compreendia que a mamãe precisava estudar.

Agradeço à minha orientadora, Marli Terezinha Szumilo Schlosser, por ser um ser humano excepcional, sempre prestativa, solidária e compreensiva, não medindo esforços para me auxiliar nos momentos de incertezas. Obrigada pelos ensinamentos e paciência, suas contribuições foram muito importantes para meu crescimento pessoal e profissional.

Agradeço aos meus irmãos Noeli Machado, Rozeli Machado, Álvaro José Machado e Cleuzeli Machado, bem como a todos os meus familiares, pelo constante apoio e incentivo.

Não posso deixar de mencionar meus amigos e compadres, Anderson Borges e Andressa Krieser Bauermann, que sempre estiveram disponíveis para esclarecer minhas dúvidas em relação ao programa de mestrado, além das caronas até a universidade.

Agradeço também às minhas colegas de trabalho, Camila Pelegrini e Vera Tonel, que gentilmente me auxiliaram com dados para minha pesquisa.

Sou grata às minhas amigas de longa data, Glaucia Rosset, Francielly Peretto, Rubia Molinari, que, mesmo distantes, sempre me perguntavam sobre o andamento da dissertação, me incentivando em minha jornada.

Aos (às) professores (as) da banca de qualificação: Flavio Almeida e Silva, Ricardo Callegari e Vanice Schossler Sbardelotto, o meu muito obrigada por suas contribuições, foram importantes para o aprimoramento deste trabalho.

Agradeço à Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus de Francisco Beltrão, assim como aos docentes e à equipe administrativa, por terem me acolhido desde o início da minha jornada acadêmica em 2006 até os dias atuais. Eu me sinto privilegiada por ter tido a oportunidade de estudar em uma universidade pública.

MACHADO, Cibeli. **A metodologia “*maker*” nas escolas estaduais de Santa Catarina: contradições e possibilidades para o ensino.** 2024. 100 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Francisco Beltrão-PR.

RESUMO

A escola desempenha um papel fundamental na promoção da aprendizagem, conectando os estudantes a conceitos, teorias e práticas de diversas formas. É o local em que os estudantes entram em contato com saberes importantes para a sua vida. A disciplina de geografia desempenha um papel crucial nesse processo de adesão de conhecimentos, nos apresenta em seus diversos conteúdos e análises transformações ocorridas no mundo, e revela como se preparar para enfrentar o cotidiano. O *maker* emergiu como uma “Nova Revolução Industrial” e começa a se difundir em um ritmo acelerado no mundo, passando a ideia de que as pessoas podem construir ou modificar qualquer objeto, através da sua criatividade, com as próprias mãos. Este trabalho tem como objetivo principal investigar o contexto histórico do *maker* até sua chegada nas escolas e analisar como se dá o uso do *maker* nas aulas de geografia e no laboratório *maker* na Escola de Educação Básica (EEB) Professora Zitta Flach em Chapecó (Santa Catarina), desde a sua inauguração em 2020 até 2023. Optamos pela abordagem metodológica da pesquisa exploratória, fundamentada em referenciais teóricos e na aplicação de questionários com dados secundários, devido ao tempo limitado disponível. A pesquisa foi direcionada a estudantes e professores. A análise dos resultados apontou uma percepção positiva em relação à metodologia *maker* entre os participantes. Contudo, ressaltamos que, dado o caráter recente da inserção dessa abordagem nas práticas pedagógicas, não há como determinar de forma definitiva sua eficácia. Para uma compreensão mais completa e aprofundada, serão necessárias investigações mais abrangentes e longitudinais que possam avaliar o impacto e as implicações dessa metodologia no contexto educacional.

Palavras-chave: Geografia. Aprendizagem. Professor. Estudante. Metodologia *Maker*.

MACHADO, Cibeli. **The “maker” methodology in state schools in Santa Catarina: contradictions and possibilities for teaching.** 2024. 100 f. Dissertation (Master’s in Geography) – State University of Western Paraná (UNIOESTE), Francisco Beltrão-PR.

ABSTRACT

The school plays a fundamental role in promoting learning, connecting students to concepts, theories and practices in different ways. It is the place where students come into contact with knowledge that is important for their lives. The discipline of geography plays a crucial role in this process of acquiring knowledge, presenting us with its various contents and analyzes of transformations occurring in the world, and revealing how to prepare to face everyday life. The maker emerged as a “new industrial revolution” and began to spread at an accelerated pace around the world, conveying the idea that people can build or modify any object, through their creativity, with their own hands. This work’s main objective is to investigate the historical context of the maker until its arrival in schools and analyze how the maker is used in geography classes and in the maker laboratory at the Escola de Educação Básica (EEB) Professora Zitta Flach in Chapecó (Santa Catarina), from its inauguration in 2020 until 2023. We opted for the methodological approach of exploratory research, based on theoretical references and the application of questionnaires with secondary data, due to the limited time available. The survey was aimed at students and teachers. The analysis of the results showed a positive perception regarding the maker methodology among the participants. However, we emphasize that, given the recent nature of the insertion of this approach into pedagogical practices, there is no way to definitively determine its effectiveness. For a more complete and in-depth understanding, more comprehensive and longitudinal investigations will be needed to assess the impact and implications of this methodology in the educational context.

Keywords: Geography. Learning. Teacher. Student. Maker Methodology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Laboratórios de Fabricação - <i>Fab Labs</i> no Mundo.....	23
Figura 2 - Laboratórios de Fabricação - <i>Fab Labs</i> no Brasil.....	24
Figura 3 - Estudantes da EEB Professora Luiza Santin	35
Figura 4 - Estudantes da EEB Professora Luiza Santin	35
Figura 5 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach	37
Figura 6 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach	37
Figura 7 - Espaço de Educação <i>Maker</i> Blumenau (SC).....	41
Figura 8 - Localização da EEB Professora Zitta Flach Chapecó- SC	42
Figura 9 - Estrutura da EEB Professora Zitta Flach no Início das Aulas	43
Figura 10 - Banheiro coletivo da EEB Professora Zitta Flach	43
Figura 11 - Espaço de Convivência da EEB Professora Zitta Flach.	44
Figura 12 - Anfiteatro Externo da EEB Professora Zitta Flach.....	44
Figura 13 - Caderno de Orientações: Educação <i>Maker</i>	45
Figura 14 - Laboratório <i>Maker</i> da EEB Professora Zitta Flach.	47
Figura 15 - Impressoras 3D e Cortadora a Laser do Laboratório <i>Maker</i> da EEB Professora Zitta Flach.....	47
Figura 16 - Pontos de Referência da Localização da EEB Professora Zitta Flach de Chapecó (SC).....	51
Figura 17 - Aula do Virtual do Projeto Contraturno Escolar na EEB Professora Zitta Flach..	53
Figura 18 - Robôs produzidos pelos estudantes em um aplicativo de celular.....	54
Figura 19 - Estudantes engajados na fabricação de robôs com recursos domiciliares.	54
Figura 20 - Estudantes da Escolar da EEB Professora Zitta Flach na Colheita da Alface.....	55
Figura 21 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach na Produção de Protótipos.	56
Figura 22 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach na Produção de um Pluviômetro Caseiro.	56
Figura 23 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach observando o corte a laser de seu projeto.....	58
Figura 24 - Jogos Produzidos pelos Estudantes da EEB Professora Zitta Flach.	58
Figura 25 - Estudante da EEB Professora Zitta Flach produzindo um chaveiro com a caneta 3D.	59
Figura 26 - Estudante da EEB Professora Zitta Flach utiliza micro retífica para adaptar balde na composteira doméstica.....	60

Figura 27 - Estudante da EEB Professora Zitta Flach nutre composteira doméstica com cascas de frutas e vegetais.....	60
Figura 28 - Composteira doméstica produzida pelos estudantes da EEB Professora Zitta Flach em processo de decomposição.....	61
Figura 29 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach na Amostra Cultural.....	62
Figura 30 - Laboratórios <i>makers</i> em Escolas Estaduais em Santa Catarina.....	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Bairros onde residem os estudantes da EEB Professora Zitta Flach.....	48
Gráfico 2 - Renda Familiar dos Estudantes da EEB Professora Zitta Flach.	49
Gráfico 3 - Espaços Oriundos dos Estudantes da EEB Professora Zitta Flach.	49
Gráfico 4 - Religião dos Estudantes da EEB Professora Zitta Flach.....	50
Gráfico 5 - Registro de Aulas por Regional da SED-SC, Mês de Maio.	65
Gráfico 6 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach responderam se conhecem o que é o <i>maker</i>	68
Gráfico 7 - Utilização e realização de protótipos pelos estudantes da EEB Professora Zitta Flach.	69
Gráfico 8 - Explorando o Aprendizado em Geografia com a Metodologia Maker na EEB Professora Zitta Flach	69
Gráfico 9 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach responderam se as escolas anteriores que frequentavam são diferentes da atual.....	70
Gráfico 10 - Respostas dos estudantes da EEB Professora Zitta Flach sobre estudar no laboratório <i>maker</i> : Apreciaram a experiência?.....	72
Gráfico 11 - Opinião dos estudantes da EEB Professora Zitta Flach sobre a utilização do <i>maker</i> na elaboração de trabalhos de Geografia: Facilitou a compreensão dos conteúdos?	74
Gráfico 12 - Respostas dos estudantes da EEB Professora Zitta Flach sobre a suficiência das aulas para a realização dos trabalhos no laboratório <i>maker</i>	74
Gráfico 13 - Dificuldades encontradas pelos estudantes da EEB Professora Zitta Flach na elaboração de trabalhos no laboratório <i>maker</i>	75
Gráfico 14 - Experiências dos professores da EEB Professora Zitta Flach na implementação do <i>maker</i> : Realização de sequências didáticas de acordo com a metodologia.	78
Gráfico 15 - Desafios encontrados pelos professores da EEB Professora Zitta Flach ao elaborar e planejar aulas com a metodologia <i>maker</i>	79
Gráfico 16 - Experiência dos professores da EEB Professora Zitta Flach com a metodologia <i>maker</i> : Desenvolvimento de protótipos no conteúdo estudado?	81
Gráfico 17 - Percepção dos professores da EEB Professora Zitta Flach: O <i>maker</i> se diferencia das práticas de outras escolas em sua experiência profissional?	83
Gráfico 18 - Respostas dos professores da EEB. Professora Zitta Flach. Você já utilizou o laboratório <i>maker</i> da escola?	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparando as características distintivas da EEB Professora Zitta Flach com outras escolas: Um enfoque na metodologia <i>Maker</i>	71
Quadro 2 - Preferências dos Estudantes Quanto às Atividades do Laboratório <i>Maker</i>	73
Quadro 3 - Dificuldades relatadas pelos estudantes no uso do laboratório <i>maker</i>	76
Quadro 4 - Desafios na implementação da metodologia <i>maker</i> : Relatos de dificuldades apontadas pelos docentes.....	79
Quadro 5 - Exemplos de conteúdos compartilhados pelos professores na implementação do <i>maker</i> em suas aulas.	80
Quadro 6 - Explorando a prática: Docentes detalham os resultados de protótipos desenvolvidos em suas aulas.	81
Quadro 7 - Percepções dos professores sobre a preparação de aulas com a metodologia <i>maker</i> em comparação com outras escolas.....	83
Quadro 8 - Percepções dos professores sobre avanços na aprendizagem dos estudantes ao incorporar o <i>maker</i> em suas aulas: Detalhando as melhorias identificadas.....	84

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

EEB	Escola de Educação Básica
GPS	Sistema Global de Posicionamento
NTE	Núcleo de Tecnologias Educacionais
PPP	Projeto Político Pedagógico
SC	Santa Catarina
SED	Secretaria de Estado da Educação
SESI	Serviço Social da Indústria
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO 1 - HISTÓRIA DO <i>MAKER</i> NA SALA DE AULA.....	18
1.1 A DIFUSÃO DO <i>MAKER</i> NO BRASIL A PARTIR DOS ESTUDOS DE PAULO BLIKSTEIN, JOSÉ ARMANDO VALENTE E ÉLITON MEIRELES DE MOURA	25
1.2 A CONTRIBUIÇÃO DA GEOGRAFIA E AS METODOLOGIAS DE ENSINO PARA A EDUCAÇÃO.....	32
CAPÍTULO 2 - O <i>MAKER</i> NAS ESCOLAS: O PACOTE <i>MAKER</i> EM SANTA CATARINA (UM PROJETO-PILOTO)	40
2.1 PERFIL DOS ESTUDANTES: UM OLHAR NA EEB PROFESSORA ZITTA FLACH	48
2.2 PROJETO CONTRATURNO ESCOLAR NA EEB PROFESSORA ZITTA FLACH E OS LABORATÓRIOS <i>MAKERS</i> DE SANTA CATARINA: PRÁTICAS E DESAFIOS EM FOCO	52
CAPÍTULO 3 - O USO DO LABORATÓRIO <i>MAKER</i>: NA AULA DE GEOGRAFIA E A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES	67
3.1 ALÉM DA SALA DE AULA: QUESTIONÁRIO E REFLEXÕES DOS PROFESSORES	77
CONSIDERAÇÕES	87
REFERÊNCIAS	90
ANEXOS	95
ANEXO A - Formulário aplicado aos estudantes do 9 ano da EEB Professora Zitta Flach.....	96
ANEXO B – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.....	98

INTRODUÇÃO

O espaço geográfico no qual estamos inseridos foi sujeitado a inúmeras transformações ao longo do tempo, refletindo o contínuo esforço humano de moldar e adaptar o ambiente conforme “necessidades” sociais, econômicas e culturais. Essas transformações, impulsionadas pelo olhar antropocêntrico, envolvem desde a construção de infraestruturas urbanas até a implementação de tecnologias agrícolas, demonstrando uma constante busca por evolução e aprimoramento das práticas humanas em relação ao espaço. Contudo, é importante destacar que esse processo também acarreta danos ao meio ambiente.

Portanto, compreendemos que o desenvolvimento tecnológico faz parte desse processo em que as informações se disseminam em um ritmo acelerado, podendo chegar instantaneamente em inúmeros lugares. Nesse contexto tecnológico e tecnificado (Santos, 2001), surge o *maker*, como uma ideia de produzir e montar artefatos que servissem para soluções de problemas. Nas escolas, conforme Blikstein (2013) a educação *maker* tem pilares históricos, através da *Maker Faire* e a *Make Magazine*, criadas nos EUA, em 2006, popularizando as práticas “*do it yourself*”, que na sua tradução significa “faça você mesmo”. No princípio, o *maker* se consolidou como algo isolado em locais específicos para a criação e produção de objetos de baixo custo, usando a criatividade, sem a necessidade de comprar algo pronto.

No percurso da docência, optamos por escrever sobre essa temática, ser professora efetiva de Geografia na rede estadual desde 2013 facilitou o acesso às fontes. No ano de 2021, solicitamos remoção para a Escola de Educação Básica (EEB)¹ Professora Zitta Flach, em virtude da proximidade com a nossa residência. Ao iniciar a atuação nessa instituição, com um ambiente educacional que se autodenominava como *maker*, admitimos que até então não estávamos familiarizados com esse termo, o que levou a uma investigação para compreender seus fundamentos e aplicabilidade; era imprescindível alinhar os planejamentos pedagógicos a essa metodologia e adaptar as práticas de ensino.

Durante o processo de pesquisa, identificamos lacunas no que concerne à integração do conceito *maker* na educação. A literatura existente oferecia escasso embasamento teórico e poucas análises concretas sobre sua influência e resultados efetivos na prática pedagógica. A análise realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) (IBICT, 2024) revelou diversas dissertações e teses sobre o *maker*. Contudo, constatamos que a maioria

¹ Quando nos referirmos à escola, utilizaremos a abreviação EEB.

desses trabalhos não estabelece uma relação direta com o ensino, especialmente no contexto da Geografia.

Deparávamos com registros históricos e relatos de projetos, porém, carentes de profundidade e clareza em relação aos impactos na educação. Diante dessa constatação, sentimos a necessidade de aprofundar os estudos sobre essa temática, com o intuito de preencher essas lacunas, contribuir para o desenvolvimento e compreensão, embasada no papel do *maker* na prática educativa.

Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa é analisar o surgimento do *maker*, bem como os desafios enfrentados até sua integração no cenário educacional, no Estado de Santa Catarina. Isso inclui a chegada dos laboratórios *makers* no Estado e a implementação do projeto-piloto de escola *maker* na Escola EEB Professora Zitta Flach, em Chapecó, no período de 2020 a 2023, com ênfase na percepção dos estudantes e professores ao empregar a metodologia *maker* nas aulas. Essa instituição tem como propósito fomentar a autonomia dos estudantes, possibilitando que estes assumam o papel de protagonistas em seu próprio processo de aprendizagem.

No entanto, há controvérsias em relação à sua aplicabilidade nas escolas públicas no Brasil, tendo em vista a forma como o ensino público está estruturado, apresentando infraestruturas inadequadas (falta de materiais, recursos para pesquisa de campo e extensão, laboratórios), falta de acompanhamento profissional para os estudantes, (psicólogos, assistente social, entre outros), ausência de formações continuadas de qualidade para os docentes. A metodologia *maker* traz a proposta de analisar problemas sociais e criar soluções a partir de ideais e protótipos, instigando o estudante a observar, analisar problemas sociais e ambientais (na maioria das vezes criados com consequência das ações antrópicas) e buscar formas e alternativas para resolver.

Como metodologia de pesquisa, utilizamos a pesquisa exploratória. De acordo com Minayo (2001, p. 26), “seu foco fundamental é a construção do projeto de investigação”. A pesquisa exploratória pode servir como uma etapa inicial ou até mesmo constituir toda a pesquisa. Durante a fase exploratória da pesquisa, nos dedicamos a investigar o objeto em questão, seus pressupostos e teorias, por meio da análise da implementação do *maker* nas escolas de Santa Catarina. Utilizamos o método dialético, que “[...] possibilita a apreensão da realidade objetiva pelo investigador, quando esse pretende fazer uma leitura dessa realidade” (Sposito, 2004, p. 23). O propósito deste estudo não é julgar se o *maker* é bom ou ruim, mas sim realizar um estudo de caso na EEB Professora Zitta Flach, que implementou a metodologia *maker* no processo de ensino.

Neste estudo, empregamos a pesquisa bibliográfica como instrumento e realizamos a análise de livros, artigos, teses e dissertações pertinentes ao tema. Além disso, foram analisados questionários, considerados dados secundários, pois foram elaborados e aplicados por estudantes da Universidade Federal Fronteira Sul - Campus de Chapecó (UFFS). Esses questionários foram respondidos por 12 professores da EEB Professora Zitta Flach, sobre a metodologia *maker*, e por 69 estudantes de três turmas do 9º ano do Ensino Fundamental - Anos Finais, em relação às aulas de Geografia no laboratório *maker*, sob a orientação da professora de Geografia da EEB Professora Zitta Flach.

Além da consulta ao Manual Educação *Maker*: Implantação de Espaços *Makers* nas Unidades Escolares, o qual serviu como referencial para as escolas selecionadas pela Secretaria de Educação de Santa Catarina (Santa Catarina. SED, 2022).

Organizamos o texto em três capítulos, sendo o primeiro: História do *Maker* na Sala de Aula, que explora o desenvolvimento do *maker* no Brasil, com sua chegada na educação e nas escolas, também, a contribuição da Geografia e as metodologias de ensino para a educação, com o uso de práticas, que possibilitem a aprendizagem dos estudantes no âmbito escolar.

No segundo capítulo, O *Maker* nas Escolas: O Pacote *Maker* em Santa Catarina (um projeto-piloto), discutimos a implementação do *maker*, a princípio nas instituições de ensino privado e posteriormente na escola pública, a cultura *maker* na educação: o uso da metodologia *maker* na EEB Professora Zitta Flach, em Chapecó, que iniciou suas atividades escolares em 2020, como um projeto-piloto de metodologia *maker* de ensino. O projeto evidenciou dificuldades e contradições que impactaram os educadores durante o processo de ensino, incluindo questões estruturais da escola e a carência de recursos tecnológicos, tais como acesso à internet e disponibilidade de laboratório *maker*. O projeto de contraturno escolar na EEB Professora Zitta Flach ofereceu aos estudantes a oportunidade de participarem de atividades práticas que visam estimular sua criatividade. Embora a chegada dos laboratórios *makers* em Santa Catarina tenha trazido melhorias significativas para as aulas, a falta de infraestrutura nas escolas para acomodá-los, bem como a escassez de reposição de materiais, têm apresentado alguns obstáculos em sua implementação.

O terceiro capítulo traz o estudo de caso da utilização do laboratório *maker* nas aulas de Geografia nas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental - Anos Finais, na EEB Professora Zitta Flach, intitulado: O Uso do Laboratório *Maker*: Na Aula de Geografia e a Percepção dos Professores. Foram analisados questionários referentes ao uso do laboratório *maker* pelos professores e estudantes, com o intuito de identificar se, ao utilizarem o *maker* como uma metodologia, houve resultados significativos na aprendizagem dos estudantes.

Com esse trabalho, vislumbramos uma contribuição para a ampliação da compreensão do papel das tecnologias no contexto escolar. Ao discutirmos a metodologia *maker*, buscamos não diminuir a importância do trabalho árduo e da história da educação, mas sim promover uma integração eficaz com o mundo externo, marcado pela presença constante da tecnologia no cotidiano dos estudantes e da sociedade em geral.

O estudo destacou a relevância de adotar metodologias inovadoras, como o *maker*, para dinamizar as práticas pedagógicas. Através da análise histórica e da implementação prática em uma escola específica, pudemos compreender os desafios, dificuldades e oportunidades associados à introdução dessa metodologia no ensino e no estudo da Geografia.

CAPÍTULO 1 - HISTÓRIA DO MAKER NA SALA DE AULA

A história do *maker* tem ganhado destaque nos últimos anos. Autores como Dougherty (2013), Silveira (2016) e Blikstein, (2013) se dedicam a explorar os conceitos e significados associados ao termo *maker*. O cerne do *maker* reside na ideia de criar, inventar e produzir, o que vai muito além de simplesmente fabricar objetos. É uma abordagem que estimula as pessoas a se tornarem ativas na construção de soluções para os desafios que enfrentam, promovendo a criatividade e o aprendizado prático.

A primeira pesquisa em torno do termo *maker* foi sua tradução. De acordo com o dicionário online Linguee, a palavra abrange uma série de significados, que inclui “fabricantes, criadores, fazedores, autores, preparar, fazer, produzir, desenvolver e construir”. Essa ampla tradução do *maker* não se limita apenas à produção de objetos, mas também à construção de conhecimento e habilidades por meio de ação prática e experiências.

Neste capítulo, exploraremos o histórico do *maker*, desde suas raízes até seu impacto atual na educação e na sociedade, destacamos como ele tem evoluído para se tornar uma influência cultural e educacional.

Para Anderson, (2012), o *maker está* presente diariamente em atividades simples, realizadas inclusive dentro de casa. O autor destaca que, de uma forma ou de outra, as pessoas possuem o potencial de ser criadoras em suas vidas cotidianas. A noção de que todos são fazedores desde o nascimento é uma ideia que ressoa especialmente nas atividades que se conectam com a criatividade.

Todos somos *makers*. Nascemos *makers* (basta ver o fascínio das crianças por desenhos, blocos, lego e outros trabalhos manuais) e muita gente cultiva esse dom nos passatempos e paixões. Não se trata apenas de oficinas e garagens ou dos tradicionais esconderijos dos homens, nos porões e sótãos. Quem adora cozinhar é *maker* culinário e faz do fogão sua bancada de trabalho (comida feita em casa é melhor, certo?). Quem adora jardim é *maker* botânico. Tricô e costura, livros de recortes, bijuteria e tapeçaria todos que se dedicam a essa atividade são *makers*, tudo é criação (Anderson, 2012, p. 14).

Quando nos desafiamos a fazer algo diferente, somos considerados *makers*, ou seja, todos nós temos alguma atividade que nos identificamos e gostamos, que, por consequência, pode ser feito com facilidade, quando desafiados a criar ou produzir algo desconhecido, a necessidade de estudar, compreender e conhecer antecede a criação prática.

Conforme Anderson (2012), o *maker* não é restrito a um grupo seletivo de pessoas ou a um determinado espaço físico, mas é sim uma metodologia que se expressa em diversas atividades do dia a dia. Destacamos a habilidade de criar, experimentar e inovar, não se

limitando apenas a ambientes profissionais especializados, mas também se manifestando em atividades realizadas em casa e nos momentos de lazer. Essa abordagem evidencia a democratização do fazer, promovendo a expressão criativa e o desenvolvimento de habilidades práticas em um amplo espectro de contextos.

Os princípios do *maker* e sua base teórica são apresentados por Anderson (2012) e Halverson e Sheridan (2014), que valorizam a ação, a colaboração, o compartilhamento e a inovação, impulsionados pelo uso da tecnologia e promoção de uma cultura de criatividade e responsabilidade. É uma abordagem que está redefinindo a maneira como as pessoas se relacionam com a tecnologia, o conhecimento e a produção.

O *maker* é nova revolução industrial, distingue o *maker* dos consertadores, inventores e empreendedores de eras anteriores, apontando as características dos atuais, que utilizam o desktop digital como uma nova cultura de compartilhamento de designs e colaboração online e o uso de padrões de design comuns para facilitar o compartilhamento e a interação rápida de informações. Mark Hatch [...] criou nove princípios do *maker*: fazer, compartilhar, dar, aprender, equipar-se, brincar, participar, apoiar e mudar (Halverson; Sheridan, 2014, p. 496, 499, tradução pela autora).

Conforme os autores, a difusão do *maker* se insere, na sua função, com o princípio do aprender, para que, dessa forma, não seja algo feito como pontual ou então de criações que não podem ser relacionadas com necessidades do cotidiano, ou até então a estudos. Hatch (2014) defende a importância da construção de objetos físicos como característica do *maker*.

O *maker* está relacionado a uma ação ou um fato de mover-se de um local para o outro, surgindo no período denominado de “Nova Revolução Industrial”², importante na história da humanidade, como aliado no período informacional e tecnológico, com a disseminação e interações instantâneas de informações, como afirma Anderson (2012).

Dougherty (2013) contribuiu para a disseminação do *maker* no mundo, por meio de sua revista *Make Magazine*, na publicação de projetos envolvendo o *maker*, e a realização de inúmeras feiras³, em que considerava e denominava como uma revolução da criatividade. As feiras reúnem diversos grupos de pessoas que criam a partir do uso de tecnologias e robótica diferentes objetos que difundem conceitos de física, biologia, geografia, química, entre outros.

Conforme Cordova e Vargas (2016), o *maker* é fundamentado na ideia do “faça você mesmo”, do inglês *Do it Yourself (DiY)*, e “faça com os outros”, do inglês *Do it with Others*

² A Nova Revolução Industrial está atrelada à rapidez das informações geradas, às novas tecnologias do século XXI. Para saber mais, ver Impactos da Tecnologia na Quarta Revolução Industrial (Haubenthal; Führ, 2020).

³ *Maker Faires* são eventos de aprendizado baseados na comunidade produzidos de forma independente e celebrações da cultura *maker* local. Ao ingressar na rede *Make* e produzir um evento em sua escola, vila, cidade ou região, você está capacitando criadores, estudantes e realizadores locais de todas as idades e conectando-os à cultura *maker* em todo o mundo. Para saber mais acessar: <https://makerfaire.com/globalfares/>.

(*DiwO*). Com o avanço das tecnologias, o *maker* começa a se difundir. Sabe-se que as tecnologias estão cada vez mais acessíveis e presentes no cotidiano das pessoas.

Tem sua origem em meados de 1996 com a invenção das primeiras plataformas de robótica educativa nos Media Lab, do MIT. O *Maker* está relacionado ao ‘*Do it Yourself*’ (*DiY*) e do ‘*Do it with Others*’ (*DiwO*) e tem em sua base a ideia de que pessoas podem construir, consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e projetos com suas próprias mãos (Cordova; Vargas, 2016, p. 2).

Com base nos autores, é possível a qualquer espaço temporal construir, consertar com as próprias ideias e mãos. O *maker*, a princípio, passa a ideia de que é algo independente, no entanto, as criações são baseadas em necessidades, alternativas de resolução de algum problema, trabalho em equipe imbuídos de criatividade inspirada por algum tema, muito próximo do cotidiano. Portanto, surgiu a partir de iniciativas em garagens, onde pessoas desenvolviam soluções para necessidades específicas.

Como apresentam Samagaia e Delizoicov Neto (2015), outra ideia vem sendo agregada à do “*Do it yourself*”, a de fazer com os outros “*Do it with others*”, estruturado a partir da noção de mínimos recursos e máxima partilha de ideias, de projetos e concepções.

Aprender a fazer com os outros, mostra a importância de se trabalhar em conjunto, acentuando o quanto uma troca de ideias e de experiências pode ser enriquecedora no momento de criar e desenvolver projetos. O *maker* do “faça você mesmo”, no princípio, nos passa a percepção de ser algo individualista, mas o que se mostra, é que, quando feito por equipes, a troca de ideias resulta em algo muito mais eficaz.

Conforme Silveira (2016), o *maker* tem como propósito incentivar as pessoas a se engajarem ativamente na construção e modificação de objetos, dispositivos e soluções. Isso promove proatividade, encorajando os indivíduos a explorar sua criatividade, experimentar com diferentes materiais e tecnologias, e buscar soluções inovadoras para os desafios que encontram.

O *maker* é uma extensão tecnológica da cultura do faça você mesmo, que estimula as pessoas a construir, modificarem, consertarem e fabricarem os próprios objetos, com as próprias mãos. Isso gera uma mudança na forma de pensar [...] Práticas de impressão 3D e 4D, cortadoras a laser, robótica, arduino, entre outras, incentivam uma abordagem criativa, interativa e proativa de aprendizagem em jovens e crianças, gerando um modelo mental de resolução de problemas do cotidiano. É o famoso pôr a mão na massa (Silveira, 2016, p. 131).

A ênfase do autor sobre o *maker* é destacada por sua amplitude, permite sua aplicação em diversos contextos para criar ou aprender, contanto que se disponha dos recursos necessários para o desenvolvimento das práticas. Isso pode envolver tanto o uso de tecnologias quanto a realização de produções manuais. Esse conceito pode ser aplicado a produções individuais,

como a fabricação de artesanatos, que, embora não seja uma tecnologia avançada, ainda assim reflete a prática do “saber fazer” para solucionar ou atender a uma demanda específica.

Portanto, quando as pessoas são desafiadas e incentivadas a produzir, é crucial que elas se engajem em atividades que proporcionem significado, compreensão do porquê, do que e de como serão realizadas. No caso de crianças e jovens, é fundamental fortalecer as discussões em grupos nas escolas sobre temas específicos, para fomentar a criação de soluções práticas para problemas comuns.

A disseminação do *maker* no mundo foi impulsionado pelas novas tecnologias, através da agilidade e facilidade na produção e na fabricação de produtos. Compreendemos a importância da participação de um público diversificado com inúmeras habilidades, nesse processo criativo. A internet é considerada uma ferramenta rápida, prática para ter acesso às informações, compras e vendas online, quanto para o compartilhamento de ideias. Podemos citar, por exemplo, as redes sociais, que permitem a conexão com pessoas ao redor do mundo, além de facilitar a troca de informações.

Destacamos também a expansão da tecnologia 3D, que se conecta ao *maker*, como por exemplo a impressoras 3D, que têm desempenhado um papel importante, pois essa ferramenta permite que os entusiastas criem protótipos e objetos personalizados em suas próprias casas.

Portanto, o contexto social contemporâneo, caracterizado pela conectividade digital, a ênfase na criatividade e na cultura de compartilhamento, tem se tornado importante para a difusão das tecnologias, que, por sua vez, alimentam o crescimento e a evolução do *maker*. A convergência desses fatores tem se transformado na maneira como as pessoas criam, aprendem e inovam.

O *maker* se popularizou em um ritmo muito acelerado, a princípio como criações em garagens (onde pessoas utilizavam o espaço como uma “oficina de criação”), posteriormente, o encontro de diferentes grupos de escolas, jovens, adultos em feiras, e, dessa forma, se aproximando da educação.

Halverson e Sheridan (2014, p. 496; 499) enfatizam a importância dos *Fab Labs*, no *maker*.

Os primeiros espaços *maker* surgiram nos Fab Labs que foram criados por profissionais do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) e Neil Gershenfeld (2005) criou ambientes pedagógicos que permitiriam pessoas comuns a resolver seus próprios problemas produzindo (em vez de comprar ou terceirizar) as ferramentas de que precisam. Hoje a Fab Foundation oferece suporte para a criação de novos Fab Labs ao redor do mundo, treinando para novos laboratórios, desenvolvimento de redes locais e apoio internacional.

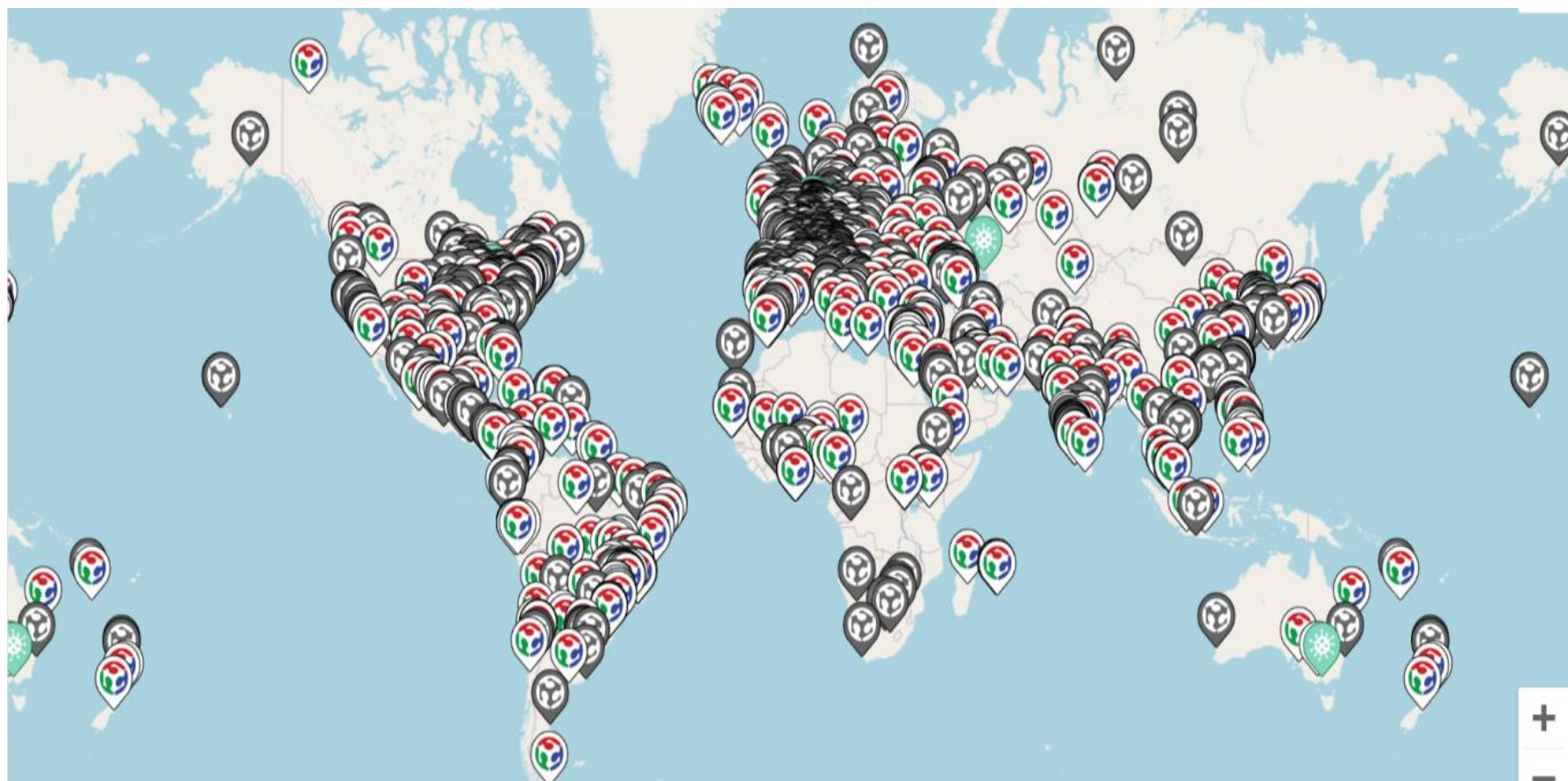
A criação dos espaços *maker* facilitou a produção, pois nesses ambientes há ferramentas, objetos e materiais necessários para que as pessoas possam criar seus protótipos. Esses laboratórios se difundiram pelo mundo e hoje em muitos países são realidade como ressaltam Eychenne e Neves (2013, p. 9):

Um *Fab Lab* (laboratório de fabricação) é uma plataforma de prototipagem rápida de objetos físicos e está inserido em uma rede mundial de quase duas centenas de laboratórios: dos Estados Unidos ao Afeganistão, da Noruega a Gana, da Costa Rica a Holanda [...] se destina a pessoas que querem passar mais rapidamente do conceito ao protótipo; aos designers, aos artistas e aos estudantes que desejam experimentar e enriquecer seus conhecimentos prático.

A forma como os *Fab Labs* se disseminaram foi muito rápida devido às tecnologias atuais, sendo assim, as autoras os caracterizam como *maker* desenvolvedores de protótipos. No mundo existem mais de dois mil *Fab Labs*. Hoje os laboratórios de fabricação estão além dos encontros e eventos de feira, eles possuem espaços físicos de mecânica, eletrônica, por exemplo, e estão localizados em laboratórios de universidades e escolas.

A figura 1 mostra que a maior concentração dos laboratórios está no continente americano e Europa, sendo que os Estados Unidos possuem 351, França 249, e Itália 180.

Figura 1 - Laboratórios de Fabricação - *Fab Labs* no Mundo

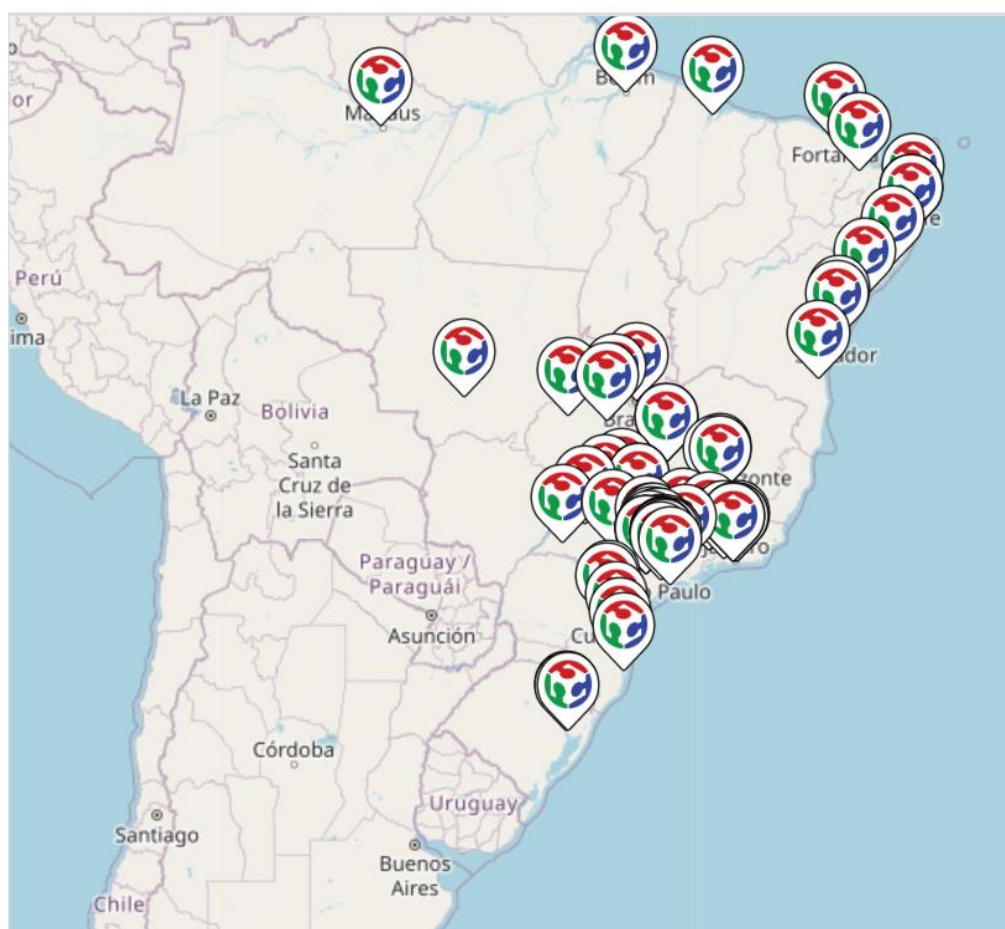


Fonte: Fab Foundation, 2023b.

No Brasil, assim como em outros países, existe um número considerável de laboratórios, com 117 *Fab Labs* distribuídos no estado de São Paulo, com 64; Rio de Janeiro, 12; Minas Gerais, sete; Santa Catarina, quatro; Goiás, quatro; Bahia, três; Paraná, três; Rio Grande do Sul, três; Ceará, dois; Pernambuco, dois; e Mato Grosso do Sul, dois. Os estados do Pará, Mato Grosso, Amazonas, Piauí, Brasília, Maranhão, Tocantins, Paraíba, Rio Grande do Norte, Alagoas e Sergipe apresentam um *Fab Lab* cada.

A figura 2 destaca os *Fab Labs* existentes no Brasil, por estado. Podemos identificar que o estado de São Paulo é onde se concentra a maior quantidade de laboratórios, tendo em vista que possui o maior número de empresas⁴ de desenvolvimento tecnológico no país.

Figura 2 - Laboratórios de Fabricação - *Fab Labs* no Brasil



Fonte: Fab Foundation, 2023a.

Após observarmos as figuras 1 e 2, é possível verificar que os *Fab Labs* estão presentes em muitos lugares, com ênfase em países desenvolvidos, no entanto, estão em todos os

⁴ Empresas como Vértice (desenvolve tecnologia na área de Hardware e Software e Sistemas integrando ambos), Jbn Electronics (especializada em desenvolvimento de equipamentos eletrônicos). Para saber mais acesse: <https://www.ohub.com.br/empresas/desenvolvimento-e-tecnologia/sp/sao-paulo>.

continentes. Na figura 2, destacamos as *Fab Labs* presentes no Brasil, que não representam escolas, mas sim lugares de fabricação de *makers*.

Sendo assim, identificamos que não foi difícil encontrar adeptos a essa nova mudança para disseminar ideias e artefatos tecnológicos, como enfatiza Hatch (2014), ao propor o “Manifesto do Movimento *Maker*”, que estabelece princípios para incentivar os inventores a serem ativos, colaborativos e participativos a compartilharem suas criações. O objetivo é capacitar as pessoas a serem mais do que apenas consumidoras, permitindo que elas também se tornem criadoras e fabricantes.

Contudo, entendemos que *maker* é o título dado às pessoas que se envolvem ativamente na criação de coisas, sejam elas objetos físicos, eletrônicos, arte ou qualquer outra forma de expressão criativa. O *maker* ganhou popularidade nas últimas décadas devido ao acesso mais amplo a tecnologias, como impressoras 3D, microcontroladores, kits de eletrônica e outras ferramentas que permitem que as pessoas transformem suas ideias em realidade de forma tangível.

1.1 A DIFUSÃO DO *MAKER* NO BRASIL A PARTIR DOS ESTUDOS DE PAULO BLIKSTEIN, JOSÉ ARMANDO VALENTE E ÉLITON MEIRELES DE MOURA

No Brasil, para ser aplicado o *maker* nas escolas, houve muitas ideias inspiradas em conceitos e metodologias citadas por Blikstein, Valente e Moura (2020), que defende uma educação com o uso de tecnologias como instrumentos importantes para o ensino-aprendizagem.

Inspirados na metodologia dos temas geradores (Freire, 1996), autores como Cavallini (2016) fazem algumas considerações sobre *maker* no Brasil, ele o considera como um foco da inovação por meio de protótipos e criação de produtos focados na nova era da Revolução Industrial. Em 2015, Cavallini (2016, p. 5) iniciou formações para professores em escolas particulares, afirmando que o *maker* poderia trazer benefícios para a educação.

A proposta de nosso trabalho é co-curricular e multidisciplinar. Queremos levar a cultura *maker* para dentro da sala de aula: das aulas de matemática e ciências às aulas de artes e educação física. A tecnologia está mais acessível, podendo ser usada não apenas como ferramenta, mas como parte do processo e do conteúdo. É um grande desafio que traz vantagens para a escola, para os professores e para os alunos.

De acordo com o autor, a tecnologia, nos dias de hoje, faz parte do processo e está intrínseco no dia a dia dos estudantes e, portanto, nas escolas. Dessa forma, proibir o acesso e

estipular horários de uso nem sempre dão resultados satisfatórios; utilizar tecnologia como parte do processo e do conteúdo poderá garantir a compreensão e o aproveitamento da ferramenta de forma mais assertiva.

Ou seja, quando temos o conteúdo de diferentes disciplinas, em que envolvemos o conhecimento desse estudante e também suas habilidades na produção, seja de protótipos, solução de esquemas lógicos, elaboração de alternativas a partir de práticas associadas ao uso de diferentes tecnologias, é possível conseguir um maior índice de atenção e compreensão do uso dessas ferramentas.

Compreendemos que expandir a cultura *maker* na sala de aula é um desafio, visto a abrangência e a singularidade das políticas educacionais de cada região e até dos estados brasileiros, bem como as condições e segregações sociais que os estudantes estão inseridos. O histórico da educação brasileira, quando retomado, teve ênfase em atender e ser privilégio de uma elite. A realidade das escolas no país é precária, muitas não possuem infraestrutura mínima para acomodar os estudantes, muito menos acesso a tecnologias.

Reconhecemos que as escolas públicas precisam de investimentos da parte governamental, tanto em suas estruturas físicas como pedagógicas, onde se pense realmente na aprendizagem, na adesão do conhecimento e na formação integral dos estudantes. Atualmente, vivenciamos uma educação segmentada por habilidades e competências (Brasil. MEC, 2017), que organiza conteúdos, mas mesmo para realizar a proposta de ensino em questão a infraestrutura existente não suporta. Quando pensamos sobre a inserção do *maker* em todas as escolas, a realidade posta torna essa metodologia em sua efetividade inviável.

"[...] *maker* é uma metodologia que aproxima estudantes e professores, e que deixou de ser ferramenta e passou a influenciar a cultura e o comportamento da sociedade" (Cavallini, 2016, p. 5). Analisamos que utilizar a metodologia *maker*, conforme denominada pelo autor, faz parte do dia a dia dos estudantes, seja por carregarem aparelhos tecnológicos, seja pela forma como buscam solucionar problemas a partir de desafios ou afinidades.

No entanto, consideramos que, para o efetivo propósito de utilizar-se do *maker* para facilitar no processo de ensino-aprendizagem, antes de tudo, é necessário haver uma formação para os professores. Para cada período educacional, ou tendências educacionais⁵, o responsável por garantir o aprendizado, com todas as propriedades intelectuais individuais dos estudantes,

⁵ Libâneo (1990) e Saviani (1996) propõem a reflexão sobre as tendências pedagógicas. Mostrando que as principais tendências pedagógicas usadas na educação brasileira se dividem em duas grandes linhas de pensamento pedagógico. Elas são: Tendências Liberais e Tendências Progressistas. Para mais sobre, Fogaça ver Tendências Pedagógicas Brasileiras (2023).

e a responsabilidade em sua grande percentagem, é do professor. Conforme afirma Cavalcanti (2010, p. 2),

Assumir a autonomia do trabalho é refletir coletivamente sobre suas possibilidades é um ponto básico para intervir nas condições de trabalho. A luta pela superação de obstáculos impostos pela estrutura legal e institucional vigente e a efetivação consciente de projetos político-sociais exigem que os coletivos da escola o conjunto de professores, técnicos e diretores assumam a responsabilidade pelo envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem.

Cabe um parêntese que a formação tecnológica nem sempre existe nas universidades nos cursos de licenciatura, no entanto, é solicitado por diferentes interesses, movimentos ou políticas nacionais, dos estados, ou até influenciada por grandes empresas, que esse professor saiba manusear e utilizar de diferentes técnicas e metodologias.

Entretanto, é inegável que o ensino na licenciatura tem sido concebido, em grande parte, com o objetivo de preparar os futuros docentes para o mercado de trabalho, (meio capitalista padrão/empregado), ao seguir por essa via, pode negligenciar aspectos essenciais da formação humana. Porém, é fundamental reconhecer que essa formação não deve ser limitada a aspectos meramente profissionais, mas também deve buscar desenvolver a humanidade dos indivíduos.

Ressaltamos que as universidades não deveriam ficar restritas apenas a uma formação voltada para atender às demandas do mercado e da economia, mas fomentar o pensamento crítico, valores éticos, desenvolvimento de habilidades sociais. Associar isso como um objetivo visa auxiliar no desenvolvimento da criatividade dos estudantes, o que também é um dos propósitos da metodologia *maker* quando praticada integralmente.

Inferimos que o avanço na utilização de tecnologias no âmbito escolar depende da qualidade da formação do docente, do tempo disponível para que ele consiga compreender, aprender sobre diversas ferramentas, com o intuito de ser “desafiado” a usar e criar meios e alternativas para melhorar o processo de ensino, além de uma estrutura física diferenciada nas escolas, para que a aprendizagem tenha êxito quando da adesão dessas novas ferramentas tecnológicas.

No entanto, destacamos que o uso de ferramentas sem as condições básicas necessárias não assegura um aprendizado efetivo, como evidenciado pelas dificuldades enfrentadas por professores e estudantes durante as aulas online no período da pandemia de covid-19. Um dos precursores do *maker* na educação foi Paulo Blikstein, um brasileiro que contribuiu para sua inserção nas escolas, conforme destacado por Marini (2019, p. 4):

Blikstein⁶ que criou o *FabLab@school*, primeiro programa mundial para levar laboratórios-fábrica e espaços de produção *maker* a escolas públicas e privadas dos ensinos fundamental e médio. O projeto animou o professor e sua equipe de mestres e doutores, em Stanford, a realizar estudos para verificar se as criações nos labs com computadores, circuitos, processadores, impressoras e cortadoras a laser trazem efetivamente ganho de aprendizado e desempenho para os alunos.

Com o intuito de proporcionar a aprendizagem dos estudantes, Blikstein insere o *maker* na educação, através dos *FabLab@school*, conforme o acervo que se encontra em sua página na internet⁷: fabricando aprendizado e inovando. Blikstein descreve como foi a criação do *FabLab@school*, em 2010, quando iniciou o projeto *FabLearn Labs* (anteriormente conhecido como projeto *FabLab@School*) – uma oficina de fabricação digital acessível nas escolas, um local permanente de invenção e criação, onde estão disponíveis ferramentas para a criação física de objetos (os átomos), ao lado de ferramentas de programação digital (os bits). A primeira *fablab@school* foi instalada em Moscou, em 2011, e a primeira nos Estados Unidos foi inaugurada em 2012, na Escola Castilleja, em Palo Alto.

No início, quando o *FabLearn Labs* começou o seu funcionamento, foram desenvolvidos projetos de baixo custo, bem como formação para os professores. Sendo assim, abordaremos algumas considerações importantes realizadas por Blikstein, em relação à educação *maker*.

É importante compreender como o *maker* se insere no ambiente escolar. De acordo com Blikstein, Valente e Moura (2020, p. 527), em seu artigo *Educação Maker: Onde está o Currículo?*

A ideia do ‘faça você mesmo’ na educação, claro, não é nova: foi proposta por educadores como Dewey (1916), Montessori (1965), Freinet (2008), e Freire (2008), que discutem abordagens pedagógicas baseadas no ‘mão na massa’, usando as tecnologias da época, como cartas, madeira etc. A pedagogia fundamentada no ‘mão na massa’, utilizando-se as tecnologias digitais, foi proposta por Papert e colaboradores (que cunharam o termo construcionismo), que se pauta pela ideia de que o conhecimento se realiza quando o aprendiz está engajado na produção de um objeto de seu interesse (PAPERT, 1986). As tecnologias digitais, especialmente os computadores, adquirem um papel de destaque porque fornecem uma gama especialmente ampla de excelentes contextos para a aprendizagem construcionista (PAPERT, 1991, p. 8). A tradição intelectual do Construcionismo é, portanto, outro pilar importante já que preparou o terreno teórico para que educadores *maker* construíssem uma compreensão mais profunda de suas próprias práticas.

⁶ Paulo Blikstein, conforme Marini (2019), é a mais respeitada autoridade acadêmica do mundo na atualidade em assuntos ligados à Cultura *Maker* nas escolas, para aprimorar o aprendizado e preparar jovens diante dos desafios do futuro, é um brasileiro. Engenheiro formado na Universidade de São Paulo, é professor-doutor das escolas de Educação e de Engenharia da universidade americana de Stanford, com mestrado pelo Massachusetts Institute of Technology, o MIT, e doutorado pela Northwestern University, de Chicago. Dirige o Transformative Learning Technologies Lab e presta consultoria em projetos educacionais nos Estados Unidos e em outros países, incluindo o Brasil. Para mais, ver Marini (2019) e o texto: A expansão da cultura *maker* nas escolas brasileiras.

⁷ Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/project.html>.

Há defensores da ideia de práticas pedagógicas construtivas, com a utilização de meios diversificados para se aprender e, conseqüentemente, a adesão da aprendizagem. Como enfatizaram Blikstein, Valente e Moura (2020), a educação *maker* inicia sua popularização a partir de 2010, mas não pode ser considerada como algo inovador, pois há muito tempo vários estudiosos vêm defendendo e difundindo a ideia do “faça você mesmo”, por meio de atividades lúdicas que despertem o interesse dos estudantes nas aulas.

Todavia, observamos que a inovação nas aulas no ambiente escolar é um desafio para muitos docentes, tendo em vista que não é algo simples e fácil de fazer, por isso enfatizamos a importância de oportunizar o aperfeiçoamento dos professores, para tais práticas pedagógicas. O ambiente escolar foi o local escolhido por muitos países para disseminar o *maker*, de acordo com Blikstein (2013, p. 19):

O maker está relacionado à prática na qual o aluno é protagonista do processo de construção do seu conhecimento, explorando assuntos de seu interesse e satisfação. Nessa prática ocorre a valorização da experiência do educando permitindo que ele aprenda com seus erros e acertos, com a satisfação em compreender assuntos e temas do seu próprio interesse que estão relacionados com seu cotidiano.

Nós nos deparamos diariamente com crianças e adolescentes que não estão conseguindo lidar com suas emoções e crescentemente desenvolvem algum tipo de distúrbios, como ansiedade. Essas questões podem impactar sua capacidade de se envolver ativamente na construção de conhecimento na sala de aula (Martins; Cunha, 2021). A condição emocional dos estudantes, assim como o conhecimento de sua realidade, é considerada um fator de extrema importância para a qualidade do ensino.

Blikstein (2013) salienta que os estudantes são protagonistas na construção de conhecimento, ressalta a importância de envolvê-los ativamente no processo educacional, permitindo que eles não apenas absorvem informações, mas também participem ativamente, façam perguntas, explorem discussões e construam compreensão por meio da discussão e colaboração.

Contudo, para que os estudantes se tornem protagonistas de sua própria aprendizagem, é essencial abordar as barreiras emocionais e de saúde mental que podem estar presentes. Crianças e adolescentes que lutam contra ansiedade, depressão ou outras condições podem ter dificuldade em se concentrar, se envolver plenamente nas atividades escolares e interagir com os colegas de maneira produtiva. Assim como passar longos períodos em uma sala fechada

dificulta a concentração plena, nesse caso aulas práticas, conforme estudos⁸, demonstram auxílio no processo de aprendizagem. Identificamos que, nas escolas públicas brasileiras, há recursos limitados e um dos desafios enfrentados é a ausência de apoio emocional aos estudantes como, por exemplo, a presença de um psicólogo.

Soster (2018, p. 133) propõe como a identidade *maker* deverá instruir os estudantes no seu processo escolar:

Processo para guiar, instruir ou conduzir o educando para continuar sua própria educação com consciência da sua metacognição e visão crítica da sua situação atual (ou para transformá-la, caso desejado). Acontece em uma plataforma que estimula a expressão criativa na construção e compartilhamento de artefatos e produções intelectuais, através da promoção do desenvolvimento da autonomia, da identidade *maker*, de conhecimentos poderosos e de habilidades em ferramentas, tecnologias, práticas e processos do contexto *maker*, e demais áreas de conhecimento, de maneira integrada.

A autora apresenta o processo educacional abrangente e centrado no estudante, que enfoca o seu desenvolvimento da metacognição, pensamento crítico, autonomia e habilidades criativas, utilizando o *maker* como uma ferramenta que possibilitaria condições de aprendizagem ao estimular os estudantes a questionar, pensar como conseguirão resolver problemas através da experimentação de atividades individuais ou coletivas. No entanto, entendemos, conforme destacado por Golovaty (2017) em sua análise crítica da educação politécnica bolchevique, apresentada no contexto da escola do trabalho de Pistrak, em 1918, que, em uma sociedade segregada e desigual, os níveis de aprendizado também variam.

Ao longo da pesquisa sobre o histórico do *maker*, observamos que as fontes possuem um teor predominantemente propagandista⁹ e oferecem pouca análise crítica acerca de sua aplicabilidade. Além disso, identificamos a ausência de estudos prolongados que acompanhem a execução da metodologia *maker* no ensino, especialmente em escolas públicas.

Concebemos que o ensinar tem como objetivo fazer com que os estudantes se tornem cidadãos críticos e ativos no espaço onde estão inseridos e que, conseqüentemente, estejam preparados para o mundo do trabalho. Instigar os estudantes a desenvolverem a autonomia e a aprenderem a trabalhar individualmente ou em grupos, o que possibilita a troca de ideias e

⁸ Para mais informações, ver: A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II (Leite; Silva; Vaz, 2005) e Rosset; Leão; Santos (2020) Aula prática: um estímulo para o desenvolvimento da interatividade intelectual, física e social dos estudantes.

⁹ Para mais informações, ver: O que é e como implementar a cultura *maker* na educação? Disponível em: <https://www.sponte.com.br/movimento-maker-voce-sabe-o-que-e-essa-metodologia/>. Sala *maker*: o que é e como construir na escola. Disponível em: <https://educacional.com.br/steam/sala-maker/>.

experiências, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem. Conforme afirma Cavalcanti (2008, p. 48):

O ensino é um processo dinâmico que envolve três elementos fundamentais: o aluno, o professor e a matéria. Os três elementos estão interligados, são ativos e participativos, sendo que a ação de um deles influencia a ação dos outros. O aluno é o sujeito ativo que entra no processo de ensino e aprendizagem com sua ‘bagagem’ intelectual, afetiva e social, e é com essa bagagem que ele conta para seguir no seu processo de construção; o professor, também sujeito ativo no processo, tem o papel de mediar as relações do aluno com os objetos de conhecimento.

A interligação entre esses três elementos é fundamental para o sucesso do processo educacional. O estudante traz consigo suas experiências e conhecimentos prévios e sua disposição para aprender. O professor adapta sua abordagem de ensino de acordo com as necessidades individuais dos estudantes, promovendo a motivação, a curiosidade e a compreensão do conteúdo.

O papel do professor não se limita apenas a transmitir informações, mas também a criar um ambiente propício para a aprendizagem, incentivando a participação ativa, a reflexão crítica e a colaboração entre os estudantes. Ele poderá utilizar diferentes estratégias pedagógicas, recursos e métodos de avaliação para verificar o progresso de seus estudantes e ajustar seu planejamento conforme as necessidades.

Por sua vez, é recomendado que a matéria a ser ensinada tenha relevância, seja significativa e adequada ao nível de desenvolvimento dos estudantes. Ela deve despertar o interesse e a curiosidade, além de estar contextualizada de forma a relacionar-se com a vida cotidiana e os interesses dos estudantes, a práxis pedagógica.

Ressaltamos que esse processo dinâmico também é influenciado por fatores externos ao ambiente escolar, como a cultura, as tecnologias e as mudanças sociais. Além disso, o ensino não é apenas transmitir informações, mas também desenvolver habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho em equipe e preparar os estudantes para se tornarem ativos e adaptáveis em um mundo em constante evolução.

Todavia, o ensino *maker*, no contexto das escolas brasileiras, não é entendido como um tema transversal, mas é integrado como uma metodologia para as disciplinas. O *maker* como metodologia para a escola foi inserido a princípio em escolas particulares voltadas com aulas de robótica. Com o foco para o estado de Santa Catarina que é o nosso objeto de estudo, a EEB Professora Zitta Flach inicia como escola de um projeto-piloto de metodologia *maker* em 2020, conforme consta no Projeto Político Pedagógico (PPP) e no Manual de Educação *Maker* (Santa Catarina. SED, 2022).

Com o intuito de compreender a interdisciplinaridade da metodologia *maker* no ensino na escola em questão, aprofundamos nossa análise nos componentes curriculares, com ênfase em Geografia, e investigamos como as práticas de ensino foram utilizadas para promover o conhecimento dos estudantes. Os exemplos citados demonstram que a ampliação da sala de aula para além do ambiente escolar já constituía uma forma eficaz de transformar o processo de ensino-aprendizagem, através de trabalhos em grupo, pesquisa e produção de maquetes, apresentação de seminários, entre outras atividades. Com a posterior implementação dos laboratórios *maker*, a proposta de aulas práticas foi significativamente ampliada.

1.2 A CONTRIBUIÇÃO DA GEOGRAFIA E AS METODOLOGIAS DE ENSINO PARA A EDUCAÇÃO

O ambiente escolar é o espaço onde os estudantes entram em contato com novas aprendizagens, eles já possuem conhecimentos empíricos, mas a escola tem a função de aprofundar e materializar esses saberes, como afirma, Saviani (2015, p. 288):

Do papel da escola básica, a partir do seguinte: a escola é uma instituição cujo papel consiste na socialização do saber sistematizado. Vejam bem: eu disse saber sistematizado; não se trata, pois, de qualquer tipo de saber. Portanto, a escola diz respeito ao conhecimento elaborado e não ao conhecimento espontâneo; ao saber sistematizado e não ao saber fragmentado; à cultura erudita e não à cultura popular.

O autor salienta que a escola não é o espaço onde é repassado qualquer tipo de saberes, os estudantes devem ter acesso aos conhecimentos científicos e sistematizados, que lhes garantam conhecimentos, habilidades e valores que são imprescindíveis para sua formação intelectual e social. No que tange os conhecimentos geográficos, os estudantes chegam à escola com uma variedade de experiências e conhecimentos prévios relacionados à Geografia, vindos de suas vivências e inspirados com o mundo ao seu redor. Essa bagagem de conhecimento é valiosa, pois fornece uma base para construir novos aprendizados.

No entanto, a função da escola, e mais especificamente do professor de Geografia, é fundamental para a transformação desses conhecimentos empíricos em saberes sistematizados e contextualizados. O papel do professor é mais do que simplesmente transmitir conteúdo, ele atua como um mediador, facilitador e orientador do processo de aprendizagem dos estudantes.

A relação entre os conhecimentos empíricos dos estudantes e os saberes sistematizados da Geografia é um processo de interação complexo. O professor possibilitará conectar os conhecimentos prévios dos estudantes com os conteúdos, num processo dialético. Isso ajuda a

tornar o aprendizado mais significativo e contextualizado, permitindo que os estudantes vejam a Geografia em suas vidas e no mundo ao seu redor. Para tal cita-se Massey (2017, p. 40):

A Geografia como disciplina está no currículo escolar por causa do valor que ela oferece para a educação do jovem. Pensar geograficamente contribui para os/as estudantes compreenderem e interpretarem as suas próprias reações às pessoas e aos lugares e para a reflexão sobre as perspectivas dos outros que podem ser diferentes das suas. Para possibilitar aos/às estudantes o ‘pensar geograficamente’, nós devemos garantir que a investigação geográfica considere necessariamente (diferencialmente) o poder.

A Geografia proporciona aos estudantes a oportunidade de estabelecerem conexões e inter-relações no ambiente em que vivem. Isso ocorre por meio de reflexões, análises e interpretações sobre a organização socioespacial urbana e rural, o meio ambiente resultante da utilização de recursos naturais e a discussão geopolítica do território, entre outros temas. As interpelações em questão permitem perceber que as pessoas possuem perspectivas diferentes das suas, o que pode até mesmo gerar conflitos de ideias.

O ensino da Geografia engloba diversas categorias geográficas, tendo como objetos de estudo lugar, território, paisagem e região. Esses elementos estão intrinsecamente ligados ao uso do ambiente, às relações de poder e às interconexões entre pessoas e serviços. Ao associar o processo de ensino-aprendizagem às metodologias que promovam a reflexão e a análise do mundo, o ensino da geografia não apenas enriquece a formação do estudante, mas também possui o potencial de transformar salas de aula, laboratórios e ambientes escolares em locais dinâmicos de estudo e formação.

Esse enfoque permite que as decisões tomadas no contexto educacional contribuam significativamente para o desenvolvimento dos estudantes, preparando-os para compreender e enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo.

O ambiente escolar é onde a “magia” acontece, pois é onde o professor entra em contato com os estudantes e é ele que irá planejar suas aulas para que os estudantes sejam capazes de aprender e, assim, a escola se torne um ambiente em que todos os envolvidos gostem de estar e, acima de tudo, aconteça a adesão de conhecimentos e a aprendizagem. De acordo com Andreis e Callai (2019, p. 2):

A preparação do material utilizado e as estratégias desenvolvidas podem ser adequadas e até produzir bons resultados, em termos de elos reflexivos. Mas há algo mais forte por detrás de tudo isso, que é o fundante de todo o processo, que é o ‘pensamento geográfico’. Este acolhe tudo o mais e permite fazer a interlocução com todos os demais aspectos. É o que ajuda a dar sentido à disciplina escolar, e oportuniza o caminho da abstração. Só neste processo pode ser possível construir os conceitos, e são estes que fundam o entendimento dos conteúdos.

O pensamento geográfico pode ser considerado um modelo para estudar o mundo, engloba o olhar espacial, baseado em aspectos teóricos e metodológicos. Através dele é que os estudantes irão compreender os conceitos geográficos necessários para sua aprendizagem. As aulas de Geografia criam possibilidades para refletir, aguçar a imaginação, podendo ser revolucionária e, principalmente, tem a possibilidade de estimular o senso crítico dependendo do método¹⁰.

A Geografia tem como princípio o estudo do mundo, através do olhar do espaço produzido (Santos, 2006), dessa forma, entendemos que estudá-la não deveria ser apenas dentro da sala de aula, pois ela vai muito além. Podemos citar uma experiência de saída a campo onde os educandos relacionaram o que foi estudado em sala de aula vivenciando o objeto de estudo.

A apresentação dos conteúdos sobre vulcanismo e formação das rochas aos estudantes envolveu pesquisa, leituras e a visualização de vídeos relacionados ao tema. No entanto, observamos que muitos alunos ainda apresentavam curiosidade e dificuldades de compreensão. Diante disso, percebemos a necessidade de estabelecer uma conexão entre a discussão sobre a formação de rochas e sua aplicação prática no ambiente em que são produzidas.

Decidimos, então, realizar uma aula prática de campo na disciplina de Geografia com os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental - Anos Finais, da EEB Professora Luiza Santin. Destacamos, como exemplo, uma aula de campo conduzida no município de Ametista do Sul, localizado no Rio Grande do Sul, conforme ilustrado nas figuras 3 e 4. Essa atividade prática foi escolhida para proporcionar uma compreensão aprofundada e tangível do conteúdo estudado em sala de aula. A seguir, descrevemos essa experiência.

Nesta aula prática, os estudantes tiveram a oportunidade de reconhecer diferentes tipos de rochas, além de aprender sobre sua formação no ambiente ao ar livre. Exploraram os processos de intemperismo e aquecimento, que desempenham papéis cruciais na definição do formato, coloração e textura das rochas. Além disso, puderam analisar e examinar as soluções e alternativas desenvolvidas para o uso, precificação e organização da cidade de Ametista, com base nas rochas extraídas.

¹⁰ Para mais informações sobre o tema, ver Sbardelotto e Francischett (2022): Ensinar Geografia é uma questão de concepção de método.

Figura 3 - Estudantes da EEB Professora Luiza Santin



Fonte: Autora, 2017.

Figura 4 - Estudantes da EEB Professora Luiza Santin



Fonte: Autora, 2017.

Verificamos, por meio desse estudo de campo, o aprendizado e o encantamento dos estudantes, pois contemplaram na prática muito mais do que viram em sala de aula, em que tiveram a oportunidade de experienciar os fenômenos que estavam presentes nos livros, na internet e na fala da professora.

Os estudantes, durante o processo de ensino-aprendizagem, foram muito além da teoria e usufruíram de um espaço que lhes possibilitou despertar ainda mais a curiosidade, bem como sanar dúvidas, durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Ressaltamos a importância de dinamizar as aulas de Geografia, pois existem muitas possibilidades de diversificação. De acordo com Callai (2013, p. 42):

O livro didático é, sem dúvida, uma possibilidade para democratizar o acesso ao conhecimento, e como tal uma poderosa ferramenta para a construção da cidadania. Resta saber como o professor usa e como os alunos recebem as informações apresentadas e os conteúdos nele organizados no dia a dia da sala de aula.

O livro didático desempenha um papel significativo na democratização do acesso ao conhecimento e na construção da cidadania, pois possibilita um ponto de partida para o ensino e aprendizagem, independentemente das origens socioeconômicas dos estudantes. No entanto, o sucesso desta ferramenta depende muito de como os professores a utilizam e como os estudantes interagem com ela.

Constatamos que o livro didático é importante nas aulas, mas não deve ser visto como único instrumento usado pelo professor, Cavalcanti (2005) salienta a importância do professor de Geografia associar aulas teóricas (as quais considera de extrema importância por se tratarem de conteúdos que devem ser aprendidos) com aulas práticas, que proporcionam a aprendizagem por meio da experiência.

Quando o professor defronta-se com a realidade da Geografia escolar e reflete sobre ela, pode distinguir dois tipos de práticas, uma que é instituída, tradicional; outra que são as práticas alternativas, que já é realidade em muitos casos. De um lado, uma prática marcada por mecanismos conhecidos de antemão: a reprodução de conteúdo, a consideração de conteúdos como inquestionáveis, acabados, o formalismo, o verbalismo, a memorização. De outro, algumas experiências e alguns encaminhamentos que começam a ganhar consistência, fundamentados, em muitos casos, em visões construtivistas do ensino (Cavalcanti, 2005, p. 66).

A prática pedagógica escolar está presente nas mais diversas perspectivas de ensino, seja na tradicional (descritiva, narrativa), até na análise crítica (ensino e aprendizagem dialético). Cabe aos docentes avaliarem as necessidades de seus estudantes e adaptarem seu planejamento de acordo com os objetivos educacionais que se deseja alcançar.

As aulas práticas têm o viés de envolver os estudantes de maneira mais ativa no processo de aprendizagem. Isso pode incluir métodos como a resolução de problemas, projetos de pesquisa, aulas em grupo, dentre outros. Essas aproximações visam estimular o pensamento crítico, a criatividade e a capacidade dos estudantes de relacionar os conceitos geográficos com a realidade em que vivem.

Constatamos, durante o diálogo com os estudantes após a aula de campo, um aumento significativo do interesse deles pelo conteúdo, bem como identificamos uma busca ativa pelo conhecimento sobre as formações geológicas do município em que residem. Chegamos à

conclusão de que, nesse caso, experiências fora da sala de aula dinamizam os conteúdos e abrem a possibilidade de aprendizado por meio de práticas, facilitam a compreensão dos estudantes.

Outro exemplo foi uma prática pedagógica aplicada em uma das aulas de Geografia para o sexto ano do ensino fundamental: ao estudarem em sala de aula conceitos geográficos de lugar, paisagem e espaço vivido, os estudantes saíram da sala de aula, como mostram as figuras 5 e 6. Eles observaram tais conceitos no entorno da escola e fizeram registros em forma de desenho sobre o que visualizaram e, posteriormente, apresentaram para a turma e professora seus esboços.

Figura 5 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach



Fonte: Autora, 2022.

Figura 6 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach



Fonte: Autora, 2022.

Reconhecemos que esse tipo de atividade poderá ser realizado em qualquer ambiente, independentemente da infraestrutura escolar e consideramos que os resultados foram satisfatórios, pois os estudantes compreenderam na prática o que foi estudado, além de vivenciarem outro espaço. Isso destaca a importância de explorar diferentes abordagens educacionais para enriquecer a experiência de aprendizado dos estudantes.

Assim, compreendemos a importância de manter uma postura receptiva no aprendizado, ao considerar transformações que têm ocorrido na área da educação ao longo do tempo. As mudanças são inerentes ao contexto globalizado em que estamos inseridos e evidenciam, por exemplo, a proliferação de dispositivos móveis conectados à internet, redes sociais e aplicativos dinâmicos. Estes elementos contrastam com o modelo educacional tradicional, como a metodologia convencional no ensino da leitura de mapas versus a presença generalizada de aplicativos de Sistema de Posicionamento Global (GPS) nos *smartphones*.

Neste sentido, não é pertinente debater sobre como "superar" as preferências, mas sim explorar estratégias para aproveitar as tecnologias em prol do processo de ensino-aprendizagem. Nesse caso, utilizar a metodologia *maker* pode também ser um atrativo, proporcionando aos estudantes acesso a tecnologias diferenciadas e ajudando a abrandar as desigualdades sociais.

O ensino de Geografia proporciona oportunidades para que o estudante reflita sobre seu papel na sociedade e compreenda como as criações sociais podem contribuir para seu contexto atual. Neste momento de sua vida, como jovem estudante, ele coexiste e faz parte ativa dessa sociedade. Um exemplo disso é quando os conteúdos de Geografia tratam da reterritorialização (Haesbaert, 2012) na construção de uma usina hidrelétrica. Nesse cenário, é possível que os estudantes se envolvam diretamente nesse processo.

Outro fator importante é que, ao desenvolver trabalhos manuais ou com o uso de tecnologias, nem sempre os educandos terão êxito, dessa forma, irão compreender que isso faz parte do processo de ensino e os estudantes deverão aprender a lidar com as frustrações que irão ocorrer no decorrer de sua vida, bem como achar meios para melhorar e evoluir.

Contudo, as tecnologias apresentam desafios a serem considerados nas escolas, pois nem todos os estudantes têm acesso igualitário à tecnologia fora da escola, o que pode agravar as desigualdades educacionais. Salientamos a necessidade e a importância de melhorar as estruturas e espaços físicos, bem como a aquisição de materiais para abrandar essas diferenças no ambiente escolar.

Inferimos que a inserção de tecnologias no ambiente escolar exige um cuidado de equilíbrio entre aproveitar os benefícios que ela oferece e superar os desafios associados. É

essencial que as escolas e os docentes adotem uma política estratégica e consciente, considerando a aprendizagem dos estudantes.

Atrelada à inserção do *maker* para a aprendizagem, há também a robótica educacional, uma metodologia pedagógica que combina elementos da robótica, da programação e da resolução de problemas para envolver os estudantes de maneira prática e interativa no processo de aprendizagem. A robótica abrange uma complexidade de conhecimentos, Chella (2002, p. 25) apresenta uma definição de Robótica Educativa:

Ambiente constituído pelo computador, componentes eletrônicos, eletromecânicos e programação, onde o aprendiz, por meio da integração destes elementos, constrói e programa dispositivos automatizados com o objetivo de explorar conceitos das diversas áreas do conhecimento.

A robótica educacional é uma abordagem pedagógica que utiliza componentes eletrônicos, eletromecânicos, programação e computação para ensinar conceitos das áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, de forma prática e interativa. Ela oferece aos estudantes a oportunidade de construir e programar dispositivos automatizados, como robôs, utilizando atividades práticas baseadas em projetos.

Compreendemos que a robótica educacional é um método de ensino que incentiva o estudante a construir os próprios conhecimentos por meio da realização de uma ação, podendo garantir uma oportunidade de desenvolver sua criatividade com a montagem de seu próprio protótipo. Durante as práticas, é possível estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico, fortalecer o trabalho em equipe, promover o aprendizado multidisciplinar e desenvolver a criatividade. Quando métodos diferenciados são utilizados, aumenta a possibilidade de se desenvolver diferentes formas de aprender.

A partir do exposto nesse texto até o momento, identificamos a necessidade de mapear o ensino com a metodologia *maker* de uma área geográfica no Brasil. Optamos por apresentar no próximo capítulo a experiência no estado de Santa Catarina, quando da utilização do *maker* nas escolas.

CAPÍTULO 2 - O MAKER NAS ESCOLAS: O PACOTE MAKER EM SANTA CATARINA (UM PROJETO-PILOTO)

Exploraremos a utilização do *maker* no estado de Santa Catarina como um projeto-piloto¹¹, analisamos a sua implementação e os desafios que emergem. É relevante ressaltar que a origem do *maker* no estado remonta a uma instituição de ensino privada, o Serviço Social da Indústria (Sesi) em Blumenau, e posteriormente foi incorporado nas escolas públicas.

O Sesi: Espaço de Educação *Maker* Blumenau foi o primeiro ambiente *maker* de Santa Catarina, localizado no Complexo Esportivo Bernardo Werner, na cidade de Blumenau (SC). Com uma área de 1,2 mil m² de construção, experimentação e aprendizado colaborativo e coletivo (Sesi, 2017).

Lançado em 2017, na escola regular do ensino médio, no espaço não existem salas de aulas com espaço físico delimitado, não há quadro ou mesas individuais, conforme figura 7. Os estudantes estão livres para utilizar os recursos disponíveis e transitar, interagindo com seus orientadores. Também não há nem provas ou sinal.

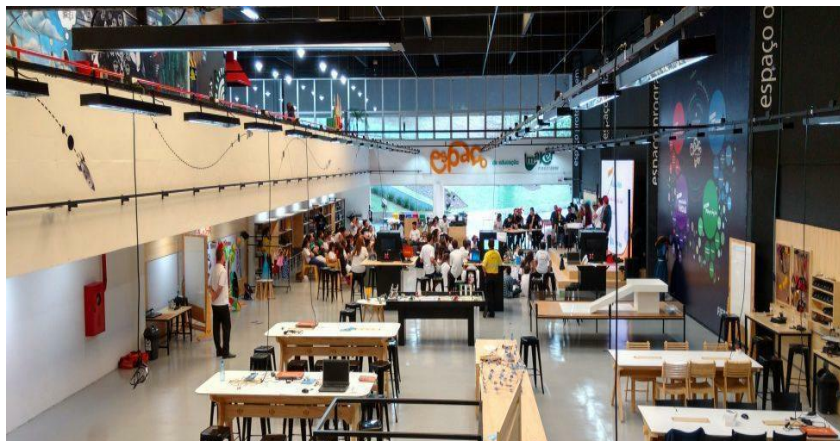
Além de Blumenau, a proposta educacional do Sesi de Santa Catarina, por meio do espaço *maker*, existe em 11 espaços espalhados por Santa Catarina, nos municípios de Rio do Sul, Pinhalzinho, São José do Cedro, Lages, Joaçaba, Palhoça, Joinville, Indaial, Florianópolis, São Bento do Sul e Criciúma.

Durante as oficinas¹² *maker*, os estudantes são estimulados a elaborar projetos, construir objetos e criar soluções para os problemas apresentados pelo facilitador (monitor da oficina). Dessa forma, os estudantes constroem o conhecimento coletivamente, gerando e compartilhando novas ideias para, em seguida, colocá-las em prática e colocar a “mão na massa”. Visando estimular os estudantes a participarem ativamente da construção do próprio conhecimento, nas oficinas são desenvolvidas novas competências e habilidades essenciais na vida e no mundo do trabalho.

¹¹ Para mais, acesse a reportagem publicada no dia 18/10/2019: Escola de Chapecó será a primeira da rede estadual de ensino a ter espaço *maker*. Disponível em: <https://www2.sed.sc.gov.br/secretaria/imprensa/noticias/30420-escola-de-chapeco-sera-a-primeira-da-rede-estadual-de-ensino-a-ter-espaco-maker>

¹² Para mais, acesse: Venha fazer parte do movimento *maker*! Conheça as oficinas oferecidas pelo Sesi/SC. Disponível em: <https://blog.sesisenai.org.br/movimento-maker-oficinas-sesi-sc/>.

Figura 7 - Espaço de Educação *Maker* Blumenau (SC)

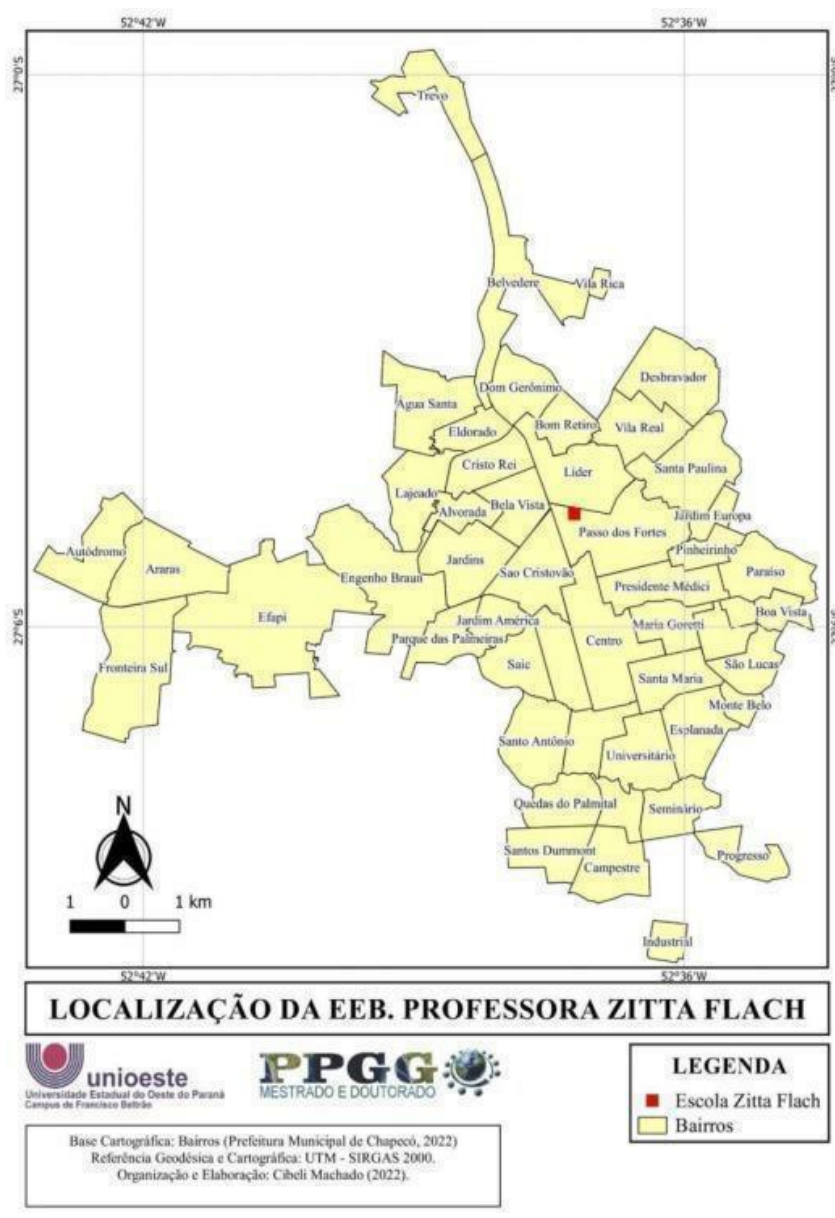


Fonte: Via em Tour, 2017.

Portanto, observamos que o espaço *maker* no Sesi, em Blumenau, se distingue do modelo convencional de sala de aula, onde os estudantes ficam fechados cada um no seu espaço com uma carteira e cadeira. Esse espaço proporciona aos estudantes explorar, criar e colaborar livremente, sem as limitações tradicionais. Ao permitir que eles transitem em um ambiente aberto e lúdico, é possível estimular a troca de ideias e a criatividade. Esse tipo de ambiente favorece a experimentação, o aprendizado prático e a resolução de problemas de maneira criativa e colaborativa. Assim, os princípios do *maker*, como a autonomia e inovação são promovidos de forma natural, proporcionando experiências educativas aos estudantes.

No ano de 2020, também a EEB Professora Zitta Flach, instituição de ensino público, inicia suas atividades escolares como uma escola-piloto em um projeto do estado de Santa Catarina com metodologia *maker* de ensino. A escola contempla estudantes do Ensino Fundamental - Anos Finais e Ensino Médio. Está localizada na rua Guerra Junqueira, bairro Passo dos Fortes, próximo ao Shopping Pátio Chapecó, conforme demonstra a figura 8:

Figura 8 - Localização da EEB Professora Zitta Flach Chapecó- SC



Fonte: Autora, 2022.

Conforme o Projeto Político Pedagógico (PPP), o diferencial da EEB Professora Zitta Flach é a metodologia de ensino, voltada para o “faça você mesmo”, baseada na metodologia *maker*. A escola é circundada por muros e dividida em dois andares. No andar superior, encontram-se 12 salas de aula, enquanto no térreo há oito laboratórios: de biologia, física, dois de informática, matemática, química, *maker* e ciências humanas (CHAPECÓ, 2023).

Os laboratórios são utilizados pelos professores das disciplinas, atendem todos os níveis de ensino da escola, mas é necessário um agendamento prévio, bem como planejar com os professores orientadores as práticas a serem desenvolvidas.

Entretanto, no período que a escola foi inaugurada, apresentava muitos problemas estruturais, assim como verificamos nas figuras 9 e 10. No decorrer da gestão escolar, por meio de contribuições dos estudantes, rifas e verbas governamentais, foram realizadas algumas reformas e, atualmente, por mais que ainda existam algumas dificuldades em relação à infraestrutura, falta de pintura, infiltrações, dentre outros, já houve muitas melhorias, como podemos identificar nas figuras 11 e 12.

Figura 9 - Estrutura da EEB Professora Zitta Flach no Início das Aulas



Fonte: Acervo de Keila Dillmann, 2020.

Figura 10 - Banheiro coletivo da EEB Professora Zitta Flach



Fonte: Acervo de Keila Dillmann, 2020.

Figura 11 - Espaço de Convivência da EEB Professora Zitta Flach.



Fonte: Autora, 2023

Figura 12 - Anfiteatro Externo da EEB Professora Zitta Flach.



Fonte: Autora, 2023.

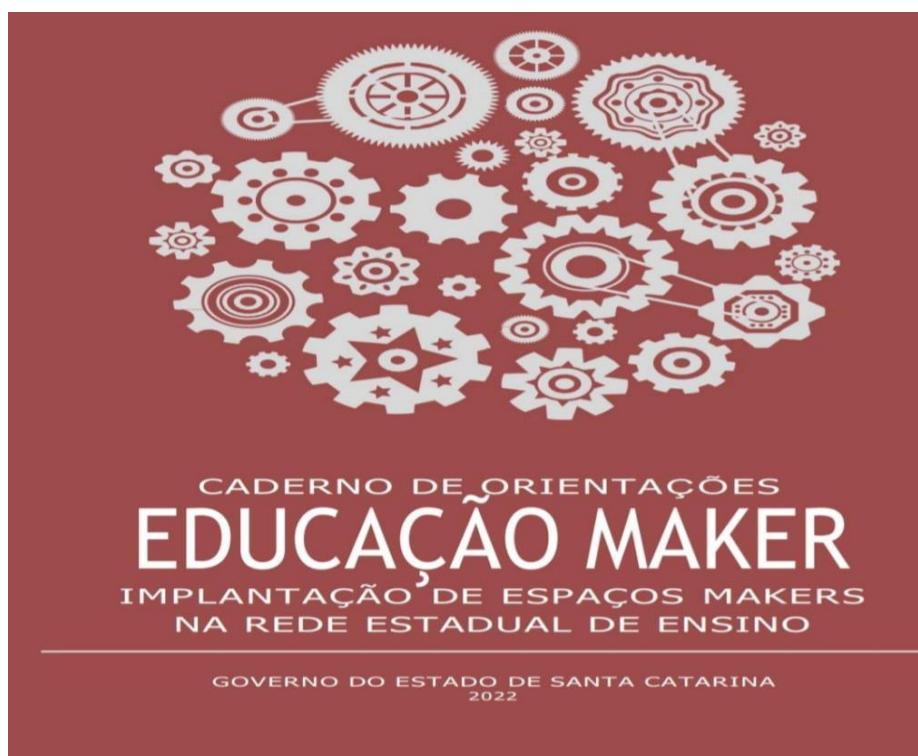
No início das aulas em 2020, a escola não contava com um cronograma consistente de formação metodológica para os professores, e não disponibilizava materiais nem acesso à internet para estudantes e docentes. Como resposta a essa situação, durante o ano de 2021, foram desenvolvidos trabalhos e projetos fundamentados no *maker*, que consiste na criação de protótipos a partir de sucatas, como papelão, canudos plásticos e garrafas PET, transformando esses materiais em recursos pedagógicos.

No dia 15 de dezembro de 2022, a escola recebeu o laboratório *maker*, sendo uma das instituições escolhidas no município de Chapecó, conforme evidenciado nas figuras 14 e 15.

Além da EEB Professora Zitta Flach, outras 22 escolas também foram contempladas. Em Santa Catarina, um total de 500 escolas foram selecionadas. Até o momento, a formação dos professores orientadores do laboratório *maker* tem sido conduzida pela Fundação Telefônica Vivo. Vale ressaltar que esta é uma empresa terceirizada pela Secretaria de Estado da Educação (SED).

Para a implantação dos espaços *makers*, as escolas receberam o Manual de Educação *Maker* (Santa Catarina. SED, 2022), que tinha por objetivo implantar espaço *maker* nas instituições de ensino da rede estadual, como um vetor que oportuniza a valorização e interação. Conforme mostra a capa do Manual na figura 13.

Figura 13 - Caderno de Orientações: Educação *Maker*.



Fonte: Santa Catarina. SED, 2022.

O documento defende a ideia de que a escola precisa preparar os estudantes para o mercado de trabalho, “é necessário propor ações educativas que auxiliem a responder ao pertinente questionamento de como a escola contribuirá na formação de estudantes aptos a adentrar o novo mundo do trabalho” (Santa Catarina. SED, 2022, p. 07). Porém, além da formação de mão de obra, consideramos que os estudantes precisam sair da escola, reconhecendo sua identidade e seu pertencimento como sujeito (Callai, 2005, p. 242). A escola é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento humano e social. Contudo, quando

discutimos o seu papel, é essencial irmos além da mera preparação dos estudantes para o mercado de trabalho.

Assim, reconhecemos que a escola desempenha um papel crucial na formação, não somente acadêmica, mas também na construção da identidade e do pertencimento dos estudantes como sujeitos de sua própria história (Callai, 2005, p. 242). Em um mundo cada vez mais complexo e diversificado, a escola é um espaço em que os estudantes possam não apenas adquirir conhecimentos e habilidades técnicas, mas também explorar e compreender quem são. A identidade de um indivíduo vai muito além do seu nome ou características físicas, inclui sua cultura, suas crenças, seus valores e suas experiências (Callai, 2005, p. 243). É na escola que os estudantes têm a oportunidade de refletir sobre esses aspectos, de se reconhecerem como parte de uma comunidade mais ampla e de celebrarem suas diferenças.

Na figura 14, conseguimos observar o espaço *maker* da EEB Professora Zitta Flach. Essa sala foi projetada para comportar os materiais do laboratório, bem como acomodar uma turma de 40 estudantes. No entanto, há relatos de escolas que receberam os laboratórios, porém, o espaço não comporta estruturalmente a proposta. Muitas delas eram originalmente salas de aula, enquanto outras eram depósitos de materiais ou ambientes pequenos e mal arejados, incapazes de acomodar uma turma de sala de aula de forma adequada. Essa situação evidencia o desafio que algumas instituições enfrentam ao tentar implementar um espaço *maker* em suas estruturas existentes, podendo exigir adaptações e investimentos para oferecer um ambiente mais apropriado e funcional para os estudantes.

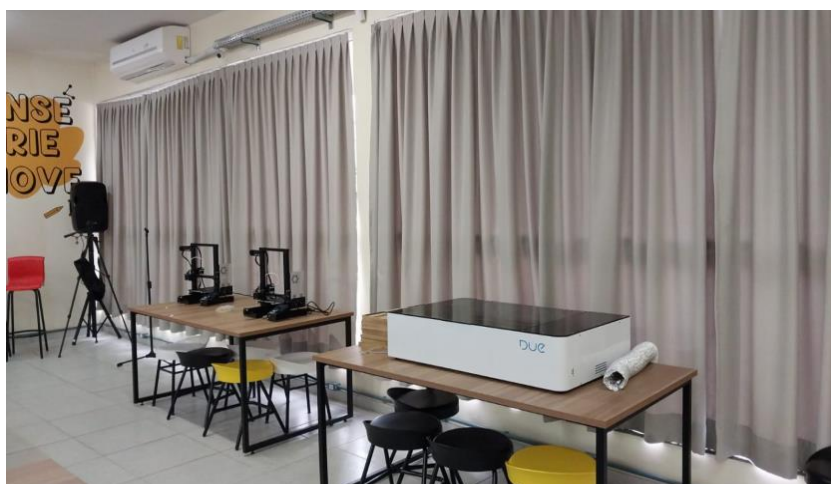
Sendo assim, constatamos que a SED não realizou um estudo prévio para identificar esses problemas e encontrar soluções adequadas. Essa falta de planejamento cria dificuldades para a escola, uma vez que esses ambientes são capazes de acomodar apenas uma parte dos estudantes da sala de aula, tornando o processo de implementação do espaço *maker* desafiador.

Figura 14 - Laboratório *Maker* da EEB Professora Zitta Flach.



Fonte: Autora, 2023.

Figura 15 - Impressoras 3D e Cortadora a Laser do Laboratório *Maker* da EEB Professora Zitta Flach.



Fonte: Autora, 2023.

Conforme as figuras, há no laboratório *maker*: duas impressoras 3D, uma cortadora a laser, materiais para a robótica tais como: arduino uno, arduino lilypad, arduino acelerômetro e giroscópio, micro servo, micro bit, garras de jacaré, jumpers, kit motor dc, protoboard, módulo sensor de distância, motor 5,9V rele 12V, resistores, multímetro, dentre outros. Ferramentas como serrote, martelos, esmeril, furadeira, chaves de fenda, philips, alicates, fios elétricos, lâmpadas, tomadas, lima, pincéis, além de fitas adesivas, colas, canetinhas, régua, bússolas, tintas, filamento ABS, ventilador, máquina de costura, aspirador de pó, aquecedor, dentre vários outros materiais.

Os professores da escola utilizam esses materiais em suas aulas, também são ofertadas aos estudantes no contraturno escolar, pelas professoras orientadoras dos laboratórios da escola,

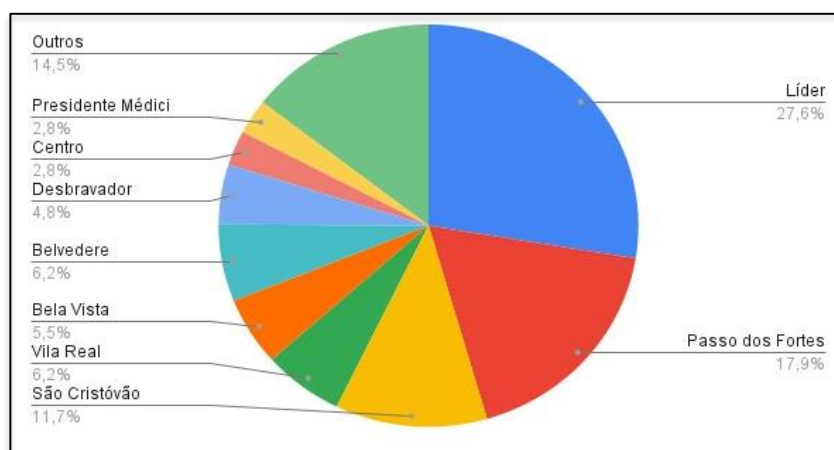
uma vez na semana, aula de robótica e atividades diversificadas que instiguem a criatividade (produção de jogos educativos, atividades “plugadas” e “desplugadas”, ou seja, com o uso de computadores, internet ou uso de materiais alternativos, sem conexão com energia elétrica, dentre outras).

2.1 PERFIL DOS ESTUDANTES: UM OLHAR NA EEB PROFESSORA ZITTA FLACH

A escola pública EEB Professora Zitta Flach localiza-se em uma região central no município de Chapecó, no estado de Santa Catarina, e seus estudantes são oriundos de diversos bairros próximos. Em 2023, a escola possuía 610 estudantes nos três turnos de funcionamento, atendendo o Ensino Fundamental - Séries Finais e Ensino Médio. Dispõe de 11 turmas matutinas, sete vespertinas e três noturnas.

Para uma compreensão aprofundada do ambiente escolar mencionado anteriormente, focamos em caracterizar o perfil da comunidade da EEB Professora Zitta Flach, destacamos sua diversidade quanto à distribuição dos estudantes em diferentes localidades, suas variadas crenças e níveis de renda familiar. O enredo do debate visa proporcionar uma compreensão abrangente do perfil da escola, alinhada à discussão sobre aprendizado e diferenças sociais apresentadas ao longo do texto. No gráfico 1, identificamos a procedência dos estudantes em relação aos bairros de origem até a escola.

Gráfico 1 - Bairros onde residem os estudantes da EEB Professora Zitta Flach.

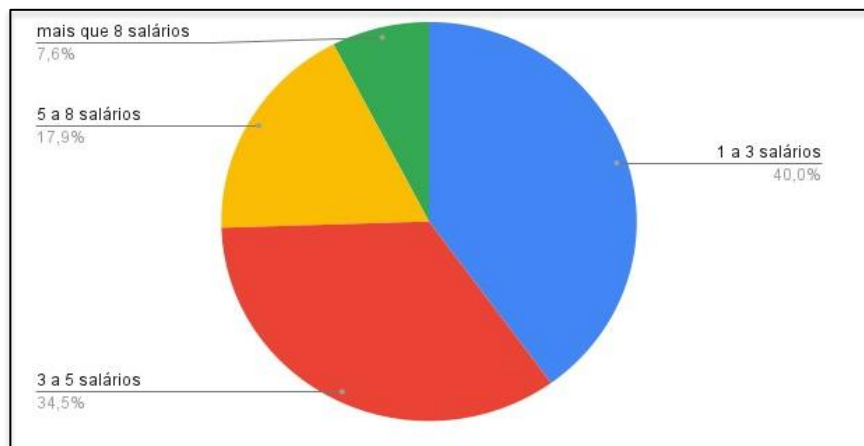


Fonte: Dados do PPP da escola adaptado pela autora, 2023.

O gráfico 2 apresenta a renda dos estudantes, permitindo identificarmos as condições de vida deles. Esses dados têm relevância significativa, pois oferecem subsídios para uma

compreensão mais abrangente das condições socioeconômicas que afetam o desempenho acadêmico dos estudantes.

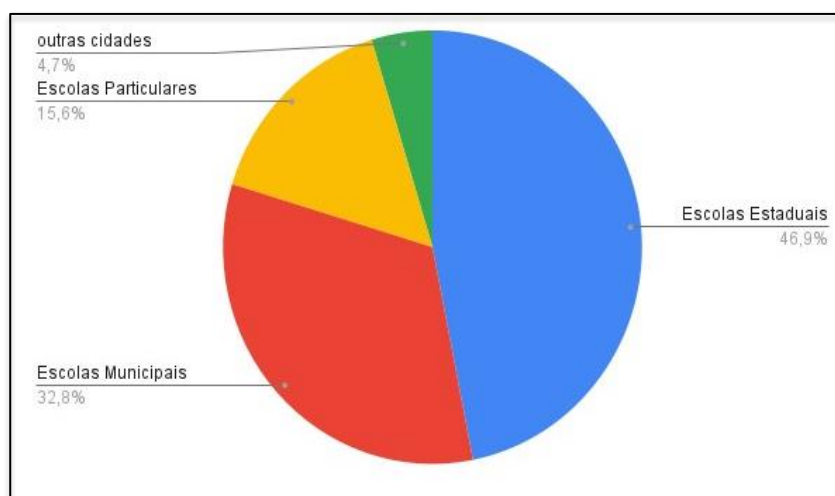
Gráfico 2 - Renda Familiar dos Estudantes da EEB Professora Zitta Flach.



Fonte: Dados do PPP da escola adaptado pela autora, 2023.

O gráfico 3 evidencia a procedência dos estudantes matriculados na escola, destacando a predominância de estudantes provenientes de outras escolas estaduais, seguida por escolas municipais, escolas privadas, e, por fim, outras cidades. Essa análise fornece clareza sobre os padrões de migração escolar, além de oferecer subsídios para compreender a dinâmica de escolha educacional e as relações entre diferentes instituições de ensino.

Gráfico 3 - Espaços Oriundos dos Estudantes da EEB Professora Zitta Flach.

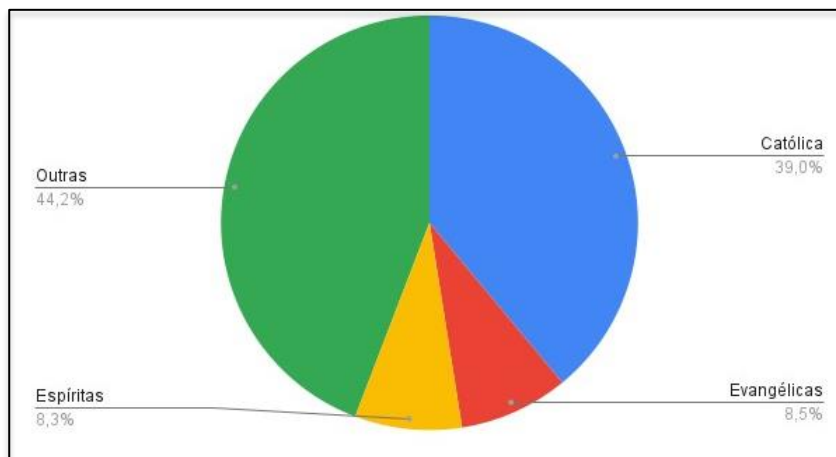


Fonte: Dados do PPP da escola adaptado pela autora, 2023.

O gráfico 4 apresenta as crenças religiosas dos estudantes, fornecendo informações sobre as religiões praticadas por eles. Esta análise é crucial para compreender a diversidade religiosa dentro da comunidade escolar, além de ser útil para identificar necessidades

específicas relacionadas à diversidade religiosa, bem como para promover a inclusão e o respeito mútuo entre os estudantes de diferentes crenças.

Gráfico 4 - Religião dos Estudantes da EEB Professora Zitta Flach



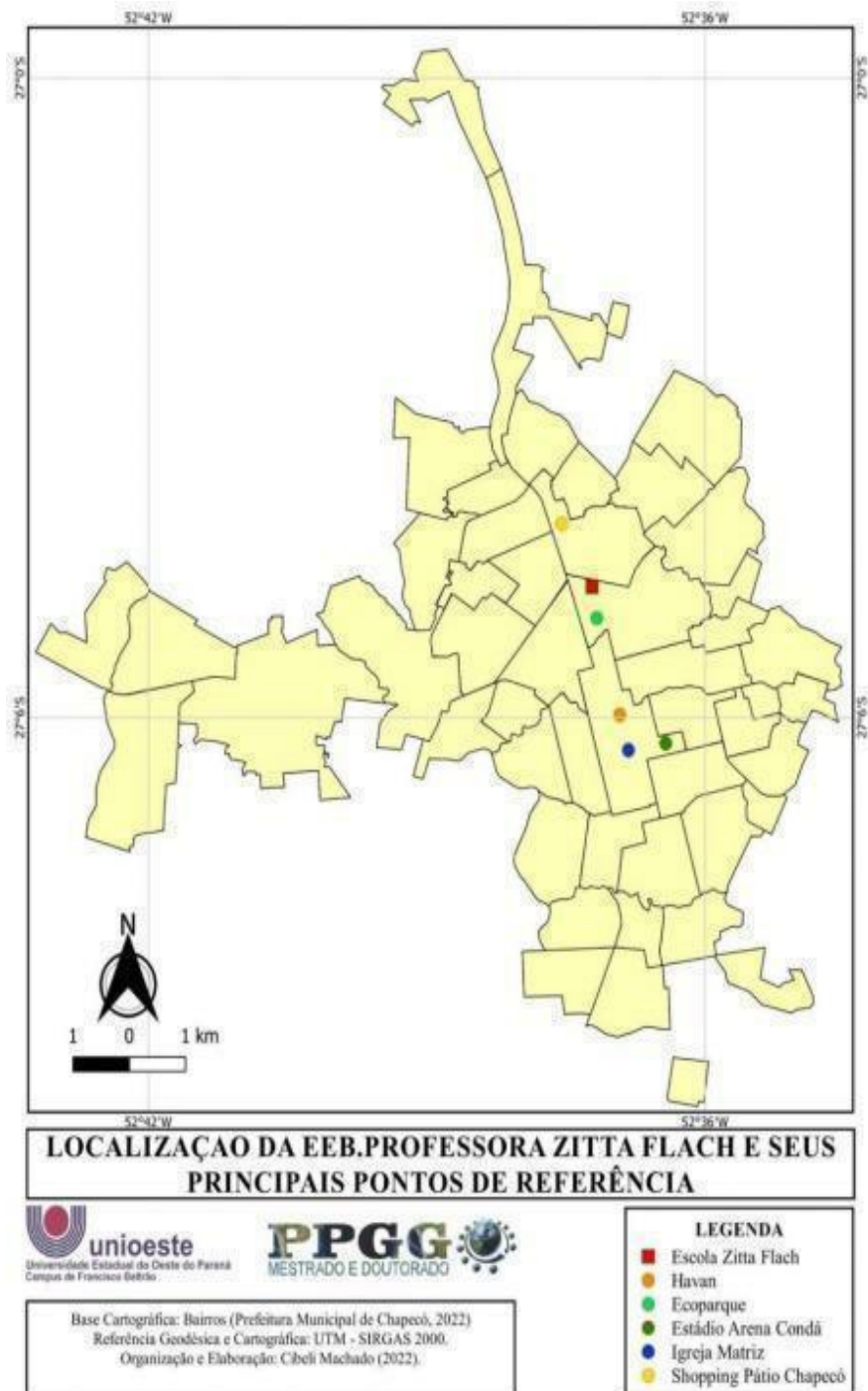
Fonte: Dados do PPP da escola adaptado pela autora, 2023.

Destes, 75,9% tem moradia própria e 22,1% alugada. Além disso, 40,7% das famílias são compostas por quatro pessoas; 37,2% com três pessoas; 8,3% com cinco pessoas; 10,3% com duas pessoas e 3,4% com mais de cinco pessoas. Conforme os dados, 91% das famílias têm carro; 78,6% têm computador; 95,9% têm internet; 22,8% têm telefone fixo; 96,6% das famílias têm celular e 53,1% têm TV a cabo.

Quanto à formação dos pais, 36,6% tem ensino médio completo; 14,4% graduação; 11,7% ensino fundamental incompleto; 11,7% ensino médio incompleto; 11% tem o fundamental completo e 9% tem pós-graduação. Em relação à locomoção até a escola, os dados demonstraram que 43,4% dos estudantes vão de carro; 31,7% vão a pé; 12,4% de transporte coletivo; 4,8% vão de moto e os outros 6,9% vão de bicicleta e demais transportes. Dos estudantes do ano de 2022, 57,9% já estudavam na escola e 42,1% eram novos. A maioria, 84,8% dos estudantes, se classifica como brancos; 12,4% como pardos e 1,4% como negros.

Na figura 16, é demonstrada a localização da escola em relação aos principais pontos de referência. Verificamos que a instituição está situada em uma das principais avenidas, a Getúlio Vargas. Essa representação cartográfica é importante para fornecer uma visão geoespacial precisa do contexto da escola em relação à infraestrutura urbana circundante.

Figura 16 - Pontos de Referência da Localização da EEB Professora Zitta Flach de Chapecó (SC).



Fonte: Autora, 2022.

Muitos estudantes relatam que escolheram estudar na escola devido à proximidade de suas residências ou ao fato de seus pais trabalharem nas proximidades, o que facilita a locomoção diária. Além disso, a escolha também se deve pela instituição oferecer um ambiente

novo e inovador, com laboratórios e professores orientadores disponíveis para auxiliar os estudantes em suas jornadas educacionais.

Nessa escola, as salas de aula tradicionais são compostas por fileiras de carteiras e cadeiras, acomodando os estudantes de forma convencional. Contudo, não há um espaço físico que possa comportar salas de aula com 35 a 40 estudantes em um ambiente aberto, como acontece no modelo *maker* do Sesi.

Embora as salas de aula convencionais possam oferecer um ambiente adequado para certos tipos de atividades e instrução, elas podem não ser ideais para implementar completamente a metodologia *maker*. A falta de espaço aberto e flexível limita as oportunidades de aprendizagem prática e colaborativa, que são fundamentais para a metodologia *maker*.

No entanto, é importante ressaltarmos que a adoção da metodologia *maker* não depende apenas da estrutura física das salas de aula, mas também do compromisso da escola em promover uma cultura de inovação e experimentação. Mesmo sem um espaço físico ideal, a EEB Professora Zitta Flach poderá explorar maneiras criativas de incorporar elementos da metodologia *maker* em suas práticas educacionais, adaptando às suas limitações de espaço.

Quando os professores desenvolvem projetos interdisciplinares que incentivam os estudantes a colaborar em atividades práticas, mesmo dentro das salas de aula convencionais, é possível perceber essa dinâmica em ação. Além disso, a escola pode buscar oportunidades para utilizar espaços alternativos, espaços ao ar livre ou parcerias com instituições locais, como as universidades e institutos federais, a fim de oferecer experiências *maker* aos estudantes.

2.2 PROJETO CONTRATURNO ESCOLAR NA EEB PROFESSORA ZITTA FLACH E OS LABORATÓRIOS *MAKERS* DE SANTA CATARINA: PRÁTICAS E DESAFIOS EM FOCO

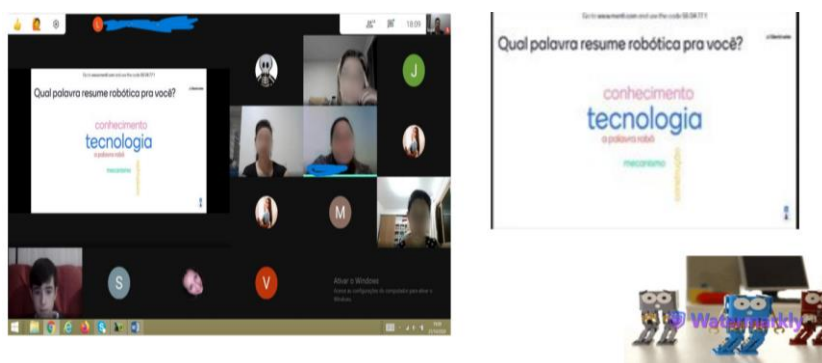
Iremos explicar sobre o projeto no contraturno escolar na EEB Professora Zitta Flach, que tem como intuito enriquecer a experiência dos estudantes, proporcionando-lhes a oportunidade de criar e inovar por meio de práticas que lhes possibilitem explorar, projetarem e construir, desde simples protótipos até dispositivos complexos e interativos. O projeto de contraturno escolar foi implementado no ano de 2020 e teve continuidade nos anos subsequentes: 2021, 2022 e 2023. A elaboração e execução do projeto é realizada pelos professores dos laboratórios da escola: matemática, física, biologia, química, tecnologia e *maker*.

Para a participação dos estudantes no projeto de contraturno escolar, a direção da escola realiza uma apresentação do conteúdo a ser estudado ao longo do ano, bem como o dia da semana que as atividades serão desenvolvidas (uma manhã e uma tarde). São disponibilizadas 20 vagas no turno matutino e outras 20 no turno vespertino. Devido à limitação de recursos financeiros da escola, para a aquisição de materiais e a realização de passeios, os estudantes interessados em participar do projeto fazem uma contribuição no valor de R\$ 150, que pode ser parcelado em duas vezes.

O cerne do projeto foi direcionado à incorporação das tecnologias digitais como instrumentos inovadores no contexto educacional, com o objetivo de estimular a criatividade, promover a experimentação, incentivar o pensamento crítico e facilitar a análise sistêmica, promovendo, assim, uma aprendizagem significativa aos estudantes.

No ano de 2020, o projeto foi concebido e executado sob a supervisão dos docentes dos laboratórios de física e matemática. A abordagem temática do projeto esteve intrinsecamente relacionada à esfera das tecnologias, com uma ênfase especial na concepção e automação de dispositivos robóticos. As atividades desenvolvidas foram estruturadas em oficinas de robótica e programação, e é importante ressaltar que as mesmas foram ministradas no formato virtual, devido ao contexto da pandemia da covid-19, como mostram as figuras 17, 18, 19 e 20.

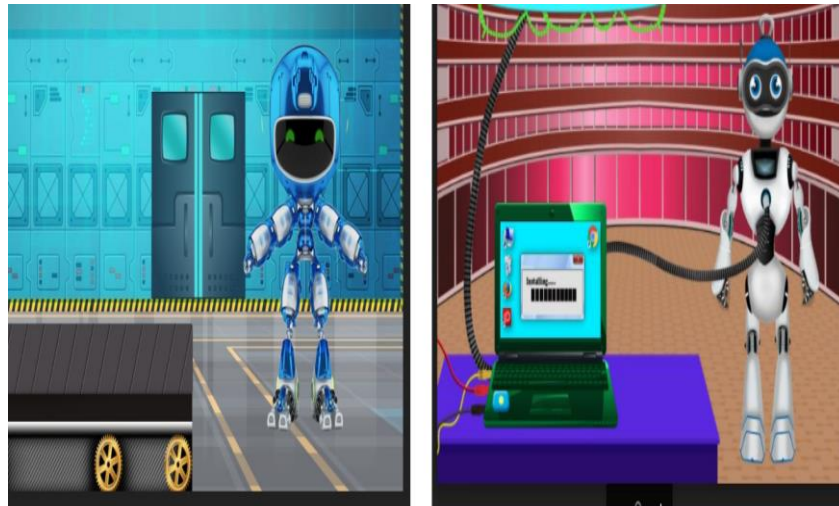
Figura 17 - Aula do Virtual do Projeto Contraturno Escolar na EEB Professora Zitta Flach.



Fonte: Acervo de Lucinha Santos, 2020.

Na Figura 17, os estudantes foram convidados a escolher uma palavra que, em sua opinião, resumisse o conceito de robótica. A partir das respostas coletadas, uma representação visual foi gerada por meio de uma nuvem de palavras. Em seguida, ao contextualizar a análise do campo da robótica, buscamos estabelecer conexões entre as respostas dos participantes e a etimologia do termo robótica, explorando tanto sua história quanto seu conceito.

Figura 18 - Robôs produzidos pelos estudantes em um aplicativo de celular.



Fonte: Acervo de Lucinha Santos, 2020.

Na Figura 18, observamos a participação dos estudantes em uma atividade que envolveu a produção de um robô por meio da aplicação de um software disponível em dispositivos móveis. Em seguida, os resultados de suas criações foram compartilhados, destacando uma interação prática com as tecnologias durante o contexto da pandemia.

Salientamos que, durante a pandemia, muitas escolas e educadores tiveram que se adaptar às restrições impostas pelo distanciamento social. Nesse contexto, o uso de tecnologias tornou-se uma ferramenta essencial para manter o engajamento dos estudantes e proporcionar experiências de aprendizagem.

Figura 19 - Estudantes engajados na fabricação de robôs com recursos domiciliares.



Fonte: Acervo de Lucinha Santos, 2020.

Observamos, na figura 19, que os estudantes foram incumbidos de criar um artefato utilizando apenas os recursos disponíveis em seus domicílios. Foi estabelecido um limite de tempo de 12 minutos para essa tarefa. Após o término do período determinado, os estudantes foram solicitados a apresentar suas criações e descrever os materiais utilizados para a elaboração.

No ano de 2021 e 2022, o projeto contraturno escolar passou a contar com a colaboração dos docentes do laboratório de física, química, matemática e biologia, nos períodos matutino e vespertino, uma vez por semana. Incorporando a temática da produção sustentável e tecnológica (2021) e águas inteligentes: promovendo uma gestão da água e o ensino *maker* (2022). Essa ampliação do corpo docente no projeto contraturno escolar foi possibilitada pela contratação adicional de professores para os laboratórios pela SED, a fim de atender à demanda da escola.

Identificamos, na Figura 20, os estudantes da Escola EEB Professora Zitta Flach colhendo vegetais na horta que eles próprios cultivaram.

Figura 20 - Estudantes da Escolar da EEB Professora Zitta Flach na Colheita da Alface.



Fonte: Acervo de Lucinha Santos, 2020.

Na Figura 20, os estudantes participantes do projeto contraturno escolar estão envolvidos na produção de alimentos através da construção de uma horta para o cultivo de vegetais. Esta horta proporcionou uma oportunidade para os estudantes aprenderem sobre agricultura e ecologia, além de promover e conscientizar sobre a importância da produção de alimentos saudáveis e sustentáveis.

Na Figura 21, podemos observar os estudantes da EEB Professora Zitta Flach envolvidos na produção de protótipos. Essa atividade demonstra o engajamento em projetos

práticos e criativos, colocando em prática seus conhecimentos e habilidades para desenvolver modelos e soluções.

Figura 21 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach na Produção de Protótipos.



Fonte: Acervo de Lucinha Santos, 2020.

Nas ações concretas, identificamos, na figura 21, a produção de um carrinho movido por propulsão a ar, enfatizamos a temática da sustentabilidade. Durante este processo, os estudantes exploraram conceitos relacionados à eletricidade, potência da pilha, corrente contínua e corrente alternada, além de aplicarem esses conhecimentos na prática ao utilizar LEDs e fontes de energia.

Ao observarmos a figura 22, podemos notar os estudantes da EEB Professora Zitta Flach envolvidos na produção de um pluviômetro caseiro.

Figura 22 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach na Produção de um Pluviômetro Caseiro.



Fonte: Acervo de Lucinha Santos, 2020.

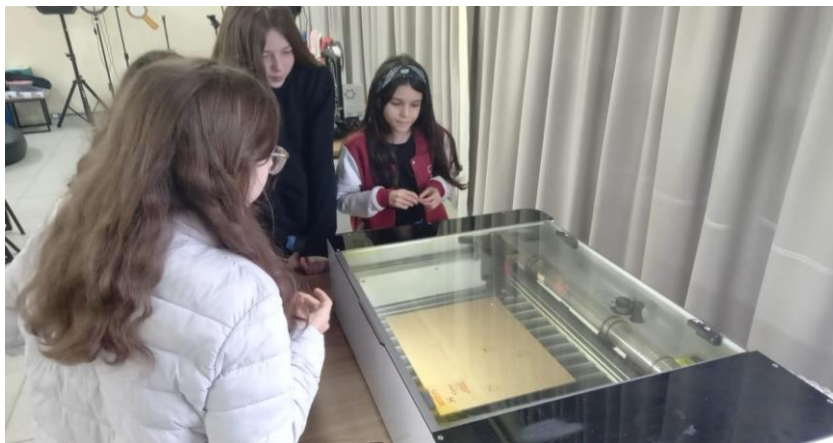
Durante o projeto Águas Inteligentes, os estudantes foram instruídos sobre a importância da água, e, como parte desse aprendizado, embarcaram na construção de um pluviômetro caseiro (figura 22). Este dispositivo foi utilizado para realizar medições mensais da precipitação, favorecendo a compreensão prática do ciclo hidrológico e da importância do monitoramento da água. A atividade também foi relacionada à hidrografia do município, auxiliou no ensino de Geografia

Em 2023, o projeto contraturno escolar foi estruturado em dois níveis distintos: nível I, com o projeto produzindo protótipos da sucata à robótica, voltado para os estudantes iniciantes, e nível II, com o projeto tecnologia e sustentabilidade, direcionado àqueles que já haviam participado do projeto nos anos anteriores. As atividades no nível I foram conduzidas pelos professores dos laboratórios *maker* e matemática/física, enquanto no nível II, as atividades foram realizadas pelas professoras dos laboratórios de tecnologias e biologia/química.

A segmentação por níveis foi adotada devido à disparidade de experiência entre os estudantes que participavam do projeto de contraturno desde sua concepção, em 2020. A demanda surgiu da necessidade de aprimorar as práticas pedagógicas, considerando que alguns estudantes estavam imersos nas atividades propostas desde o início, enquanto outros começavam no projeto e precisavam ser introduzidos às atividades desenvolvidas. Esse ajuste permitiu uma adaptação dos conteúdos e das estratégias de ensino, possibilitando um progresso mais equitativo e significativo para todos os envolvidos.

As oficinas do nível I abrangeram uma gama diversificada de temas. Incluíram exploração e aprendizado sobre o uso de ferramentas, como a caneta 3D, conforme ilustrado na figura 23, e a impressora 3D (com utilização do software Thingiverse). Também envolveram a cortadora a laser, utilizada na produção de um estacionamento, algoritmo e jogos educativos, conforme demonstrado nas figuras 24 e 25, além de conceitos de computação, introdução à programação com arduino (placa de prototipagem eletrônica), programação em blocos (Scratch) e Micro:bit (placa programável que funciona como um pequeno computador).

Figura 23 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach observando o corte a laser de seu projeto.



Fonte: Autora, 2023.

Figura 24 - Jogos Produzidos pelos Estudantes da EEB Professora Zitta Flach.



Fonte: Autora, 2023.

Os estudantes são desafiados a criar jogos educativos, utilizando o software Due Studio 4. Além disso, foram encorajados a realizar a produção física de seus projetos com o auxílio da cortadora a laser, conforme exemplificado nas figuras 22 e 23. Posteriormente, receberam orientações para colorir e montar uma apresentação das regras do jogo. Após essa fase, participaram de sessões de jogo com seus colegas. Esse processo não apenas possibilitou a criação digital dos jogos, mas também sua concretização física, proporcionando uma experiência educativa prática e multidisciplinar.

Na Figura 25, podemos observar uma estudante da EEB Professora Zitta Flach engajada na produção de um chaveiro, utilizando uma caneta 3D. Essa imagem ilustra o envolvimento ativo da estudante em atividades práticas e criativas, onde podem explorar e experimentar.

Figura 25 - Estudante da EEB Professora Zitta Flach produzindo um chaveiro com a caneta 3D.



Fonte: Autora, 2023.

A partir da utilização da caneta 3D, foi proposto aos estudantes que desenhassem objetos conforme seus interesses individuais. Nesse contexto, a estudante representada na figura 25 optou por criar um chaveiro personalizado. O uso da caneta 3D e da impressora 3D permite que os estudantes transformem suas ideias em objetos físicos tridimensionais, promovendo o desenvolvimento de habilidades de design, pensamento espacial e resolução de problemas. “A impressão 3D é relacionada com uma aprendizagem ativa, onde consegue trazer para a realidade materiais didáticos com diferentes formas, para que possa ser explicada ao tocar e manusear” (Pinho, 2021, p. 4). Essa experiência prática não só estimula a criatividade dos estudantes, mas também os incentiva a explorar novas possibilidades e aplicar seus conhecimentos em contextos reais.

No âmbito do nível I do projeto contraturno escolar, houve um enfoque na conscientização acerca da relevância da gestão de resíduos, com a prática da separação e a destinação adequada do lixo. Adicionalmente, foi implementada uma composteira doméstica como parte integrante das atividades, conforme as figuras 26, 27 e 28.

Figura 26 - Estudante da EEB Professora Zitta Flach utiliza micro retífica para adaptar balde na composteira doméstica.



Fonte: Autora, 2023.

Figura 27 - Estudante da EEB Professora Zitta Flach nutre composteira doméstica com cascas de frutas e vegetais.



Fonte: Autora, 2023.

Figura 28 - Composteira doméstica produzida pelos estudantes da EEB Professora Zitta Flach em processo de decomposição.



Fonte: Autora, 2023.

A produção da composteira doméstica teve como foco o destino correto de restos de alimentos orgânicos (cascas de banana, batata, maçã, dentro outros). Ao adotarmos a compostagem em nossas casas, podemos reduzir significativamente a quantidade de resíduos que enviamos para aterros sanitários, ajudando a diminuir a poluição do solo e da água. Além disso, a compostagem gera composto orgânico rico em nutrientes, que pode ser utilizado para enriquecer o solo de jardins e hortas, promovendo o crescimento saudável das plantas. A composteira doméstica não apenas evidencia o compromisso com a sustentabilidade, mas também serve como um exemplo inspirador para toda a comunidade, incentivando a adoção de práticas mais conscientes e ecologicamente responsáveis em nossas rotinas diárias.

Em paralelo, os estudantes foram introduzidos ao tinkercad (ferramenta online de modelagem 3D e simulador de circuitos elétricos), possibilitando a compreensão e experimentação de conceitos relacionados. Além disso, práticas relacionadas à montagem de circuitos elétricos, com ênfase na conexão de LEDs, pilhas e baterias, culminando na programação de um semáforo com o arduino, apresentado na figura 29. Assim, um conhecimento interdisciplinar e prático.

Figura 29 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach na Amostra Cultural.



Fonte: Autora, 2023.

Conforme pode ser observado na figura 29, os estudantes realizaram uma exposição de maquetes, retrataram um cenário de estacionamento com a aplicação de programação com o arduino. Eles desenvolveram um sistema de semáforo integrado a uma cancela acionada por micro servo. Esses projetos foram apresentados durante a mostra cultural da escola, com a presença da comunidade escolar, que compareceram para prestigiar o trabalho dos estudantes.

As oficinas do nível II¹³ tiveram como foco o estudo da utilização das ferramentas de marcenaria (produção de manual de uso, manipulação e manutenção) disponíveis no laboratório *maker*. Os estudantes aprenderam a informática básica (pacote de aplicativos Google), software e hardware (diferenciando software, montando sistemas hardware, instalando e configurando o software) introdução à lógica da programação (html, java, script, arduino). Além de um projeto de livre escolha, em que os estudantes deveriam criar protótipos para conclusão do nível (foi projetado e executado pelos estudantes, com a temática: robótica sustentável, reaproveitamento de resíduos, conceito e aplicação dos 7 Rs da sustentabilidade, tecnologia e a produção de resíduos eletrônicos).

O projeto de contraturno escolar tem se diversificado ao longo dos anos, abrangeu diversas áreas do conhecimento e temáticas, tais como meio ambiente, sustentabilidade e tecnologias. Isso estimulou os estudantes a se envolverem mais na escola e transcendeu a obrigatoriedade do ensino durante o turno habitual.

¹³ Conforme consta no Projeto do Contraturno escolar em 2023, disponível em: https://docs.google.com/document/d/1euoyvEut4jAcrCb_nW6mFL_QFii-pXg0/edit.

Muitos dos estudantes que participaram do projeto apresentaram uma notável transformação em sua conduta na sala de aula. Ao serem confrontados com desafios de criação e desenvolvimento de protótipos, eles desenvolveram suas habilidades adquiridas durante o projeto em sala de aula. Esses estudantes mostraram criatividade ao buscar soluções para problemas e desafios, o que aprimora seus ambientes de aprendizagem e impulsiona sua autoconfiança e capacidade de resolução de problemas.

Contudo, é importante ressaltar que, no contexto dos projetos de contraturno escolar, nem todos os estudantes que iniciaram conseguiram concluir integralmente. Algumas desistências ocorreram ao longo do ano, com relatos de dificuldade de adaptação devido às suas rotinas familiares, especialmente em relação à falta de meios para se deslocarem até a escola. Além disso, há casos em que os estudantes encontram obstáculos na execução das tarefas propostas, motivados por falta de afinidade com determinados temas, como robótica ou botânica, por exemplo.

Diante dessas situações, os professores buscam acolher e incentivar esses estudantes a concluir o curso. No entanto, entendemos que a aprendizagem é um processo individual, e cada estudante possui seu próprio ritmo. Mesmo com o suporte oferecido e orientações para motivar a participação, não podemos garantir uma conclusão de 100% das turmas que iniciaram. Em 2023, em ambos os níveis, dos 20 estudantes que iniciaram o nível I, apenas 12 concluíram, e do nível II, 11 concluíram.

Identificamos que a vinda do laboratório *maker* para a EEB Professora Zitta Flach foi um atrativo para que os estudantes participassem do projeto contraturno escolar, pois, junto com o laboratório, a escola recebeu 14 notebooks em 2022 e mais quatro no início de 2023, totalizando 18. Esses notebooks são utilizados para pesquisas dos estudantes da escola, nas aulas de robótica, programas como Due Studio 4 (utilizado na cortadora a laser), UltiMaker cura (utilizado na impressora 3 D), dentre outros.

Na figura 30, é possível verificar que além da EEB Professora Zitta Flach, outras escolas do estado também receberam os laboratórios *makers*.

Figura 30 - Laboratórios *makers* em Escolas Estaduais em Santa Catarina.

Fonte: Santa Catarina. SED, 2023.

Dos 500 laboratórios implantados nas escolas do estado de Santa Catarina, muitos não receberam os equipamentos listados, como ferramentas (esmeril, serrotes) e a cortadora a laser, entre outros. Segundo o site oficial¹⁴ do estado de Santa Catarina, o investimento inicial em equipamentos e mobiliários para cada laboratório *maker* foi de cerca de R\$ 97 mil.

Para o atendimento no laboratório *maker*, foi realocada uma professora efetiva da escola, que atuava em sala de aula. Vale destacar que ela começou sua formação em 2022, visando sua atuação no referido laboratório. Ao longo do ano de 2023, a professora do laboratório *maker* participou de uma formação monitorada pela Telefônica Vivo, contratada pela SED, no formato remoto. Em alguns momentos, foram realizadas reuniões online para esclarecimento de dúvidas e compartilhamento de informações.

O curso foi dividido em três etapas e temas, sendo a primeira etapa sobre os Desafios dos Códigos, totalizando 140 horas de curso; a segunda, foi Metodologias Ativas: Ensino *Maker* na Aprendizagem Núcleo de Tecnologias Educacionais (NTE), com encontros mensais de quatro horas. Nessas formações, houve trocas de experiências entre os professores e elaboradas atividades práticas para serem desenvolvidas no laboratório.

O tema do terceiro curso foi a Rede *Maker* e consistiu em encontros online mensais com duração de duas horas, promovidos pela coordenação de tecnologias da SED. Durante essas sessões, foram apresentados dados relacionados à utilização dos laboratórios e compartilhados

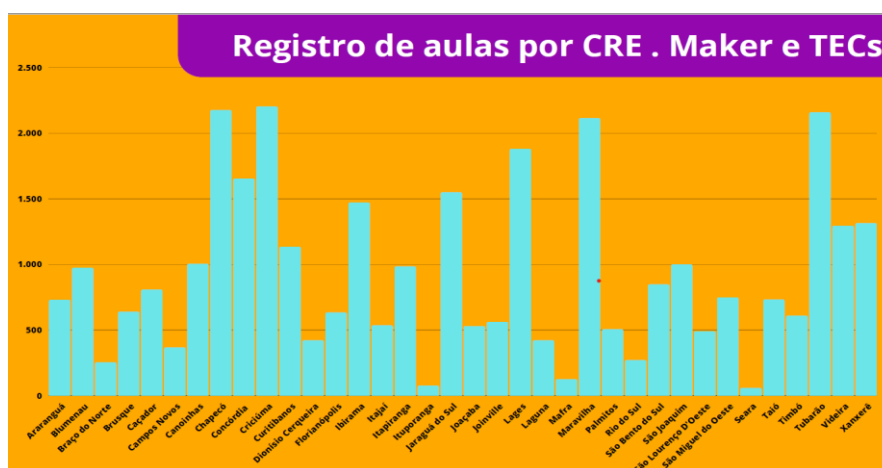
¹⁴ Para saber mais acesse: Espaço Maker com impressora 3D, notebooks e kits de robótica é inaugurado em escola estadual de Itajaí. Disponível em: <https://www.sed.sc.gov.br/espaco-maker-com-impressora-3d-notebooks-e-kits-de-robotica-e-inaugurado-em-escola-estadual-de-itajai/#:~:text=A%20rede%20estadual%20de%20Santa,da%20rede%20estadual%20de%20ensino>

relatos de experiências dos professores que atuam nos 500 laboratórios *makers* do estado de Santa Catarina.

No funcionamento dos laboratórios e seu uso nas escolas, é necessário um planejamento com a professora orientadora, o preenchimento de um formulário¹⁵, desenvolvido pela SED, e agendamento do uso do laboratório. O formulário é preenchido no momento em que o professor realiza o agendamento do laboratório. Mensalmente, a SED divulga os dados obtidos pelo uso do laboratório, cabe ressaltar que o mesmo formulário é preenchido também pelo professor do laboratório de tecnologias.

O gráfico 5 mostra o registro de aulas por regional da SED-SC. São aulas nos laboratórios *makers* e de tecnologias.

Gráfico 5 - Registro de Aulas por Regional da SED-SC, Mês de Maio.



Fonte: Santa Catarina. SED, 2023.

É importante destacar que o uso dos laboratórios está atrelado com a proporção de estudantes e quantidade de laboratórios por regional, por exemplo, a cidade de Chapecó (SC) possui 23 laboratórios *makers*, enquanto Seara (SC) tem apenas dois, logo, o percentual de uso não é proporcional.

Mensalmente, esses dados são divulgados por meio dos encontros da rede *maker*, (SED), e encaminhados via e-mail para os laboratórios. A SED também criou um caderno didático (Santa Catarina. SED, 2023), no qual são publicadas mensalmente as sequências didáticas realizadas nas escolas. São selecionadas escolas pelos Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) de cada regional do estado (uma do laboratório *maker* e outra do de tecnologias), os

¹⁵ Formulário utilizado para a utilização do laboratório *maker* e tecnologias, elaborado pela SED-SC: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdpCK7OQtOsBxTAOXeGhTRq6EHocp1Om6vAm5UR4IMGa-a20Q/viewform>.

critérios para a seleção dos projetos são a temática, a criação no laboratório, mobilização da turma, da escola, da comunidade e pela escrita da sequência didática.

Analisamos que houve uma mudança nas escolas com a implantação dos laboratórios *maker* no estado de Santa Catarina, pois é um lugar a mais para o aprendizado, no entanto, ainda existem muitas lacunas em relação à forma como esses laboratórios foram instalados, por exemplo, em escolas que não apresentam condições estruturais para comportá-los, também não está ocorrendo a reposição de materiais utilizados nos laboratórios, como placas de MDF, usadas na cortadora a laser, filamento para as impressoras 3D, dentre outros materiais.

Outro problema que identificamos é a falta de formação dos professores para que suas aulas sejam planejadas conforme a metodologia *maker*. Uma boa parte dos professores possui dificuldades para a realização de suas sequências didáticas¹⁶ realizadas mensalmente e postadas no diário online dos docentes.

Como a EEB Professora Zitta Flach se intitula como uma escola de metodologia *maker*, as sequências didáticas são baseadas em princípios do *design thinking* (consiste em uma abordagem centrada no ser humano, que envolve a identificação de problemas, a geração de ideias criativas, o desenvolvimento de protótipos e a interação para encontrar as soluções), com a descrição do passo a passo do caminho metodológico para o desenvolvimento das habilidades dos estudantes. Portanto, para que haja um alinhamento entre os planejamentos dos professores e os princípios da metodologia *maker*, é essencial que os professores compreendam o que é o *maker* e como aplicá-lo em sua prática pedagógica.

No próximo capítulo, acompanhamos três turmas do 9º ano (91, 92 e 93) Ensino Fundamental - Séries Finais, na EEB Professora Zitta Flach, com o intuito de analisar a aprendizagem dos estudantes, no planejamento dos professores de acordo com a metodologia *maker*.

¹⁶ Modelo da sequência didática da EEB Professora Zitta Flach, disponível no drive da escola: https://docs.google.com/document/d/1IggNR7EJVnINKQvt-IZqHrvH6xUTn19ZhG7taX_uZ5o/edit.

CAPÍTULO 3 - O USO DO LABORATÓRIO *MAKER*: NA AULA DE GEOGRAFIA E A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES

O laboratório *maker* facilita o ensino-aprendizagem? Iniciamos este capítulo com esse questionamento, pois ele direciona a nossa pesquisa e a análise sobre o tema. Preocupamo-nos em compreender in loco como ocorreu o Projeto-Piloto da metodologia *maker* na EEB Professora Zitta Flach, bem como o trabalho realizado nesta unidade escolar na disciplina de Geografia. Além disso, buscamos compreender a percepção dos professores que atuam na escola em relação à aplicabilidade do *maker* em suas aulas.

Dessa forma, a presente pesquisa originou-se a partir da colaboração da professora de Geografia da EEB Professora Zitta Flach, que gentilmente nos concedeu um questionário aplicado aos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental - Anos Finais. Este questionário visava avaliar de maneira abrangente o uso do *maker* e do laboratório *maker* nas aulas de Geografia.

Paralelamente, os estudantes do curso de Ciências Sociais da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Chapecó (SC), disponibilizaram questionários aplicados aos professores da EEB Professora Zitta Flach. Esses questionários foram elaborados pelos estudantes e visavam investigar as percepções dos professores em relação à aplicação da metodologia *maker* em suas aulas.

Foram acompanhadas, juntamente com a professora titular, três turmas do 9º ano (91, 92 e 93), Ensino Fundamental - Anos Finais da EEB Professora Zitta Flach, em um trabalho realizado no laboratório *maker*. Os estudantes foram orientados pela professora de Geografia a elaborarem um trabalho de pesquisa sobre o continente europeu. Os estudantes foram divididos em grupos e cada grupo escolheu um país para pesquisar suas características físicas, econômicas, sociais e culturais.

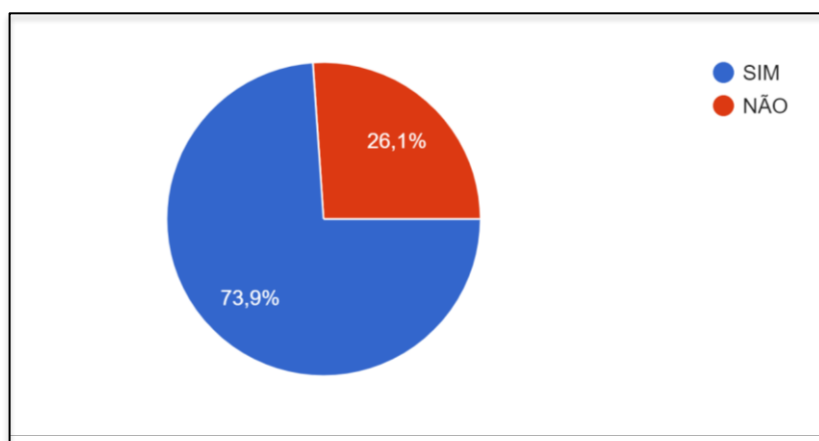
Após concluir a pesquisa, os participantes desenvolveram um protótipo com os recursos disponíveis no laboratório *maker*, como cortadora a laser, MDF, impressora 3D, tinta, isopor, materiais recicláveis, entre outros, relacionados ao tema de seu trabalho. Em seguida, apresentaram suas criações à professora e aos colegas da turma.

Durante a elaboração e apresentação dos trabalhos, a professora observou que os estudantes enfrentaram algumas dificuldades, especialmente ao criar seus protótipos. Diante dessa situação, ela desenvolveu um formulário no Google Forms para identificar as razões pelas quais muitos estudantes não conseguiram realizar a prática solicitada.

No questionário aplicado pela professora nas três turmas do 9º ano do Ensino Fundamental - Anos Finais, que compreendem um total de 89 alunos, 69 responderam as 11 perguntas solicitadas. A seguir, apresentamos as perguntas e as respectivas respostas obtidas.

Na primeira indagação, os estudantes foram questionados sobre o conhecimento em relação ao termo *maker*. Dos dados coletados, 73,9% afirmaram ter familiaridade com o conceito, enquanto 26,1% indicaram desconhecimento, como podemos identificar no gráfico 6.

Gráfico 6 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach responderam se conhecem o que é o *maker*



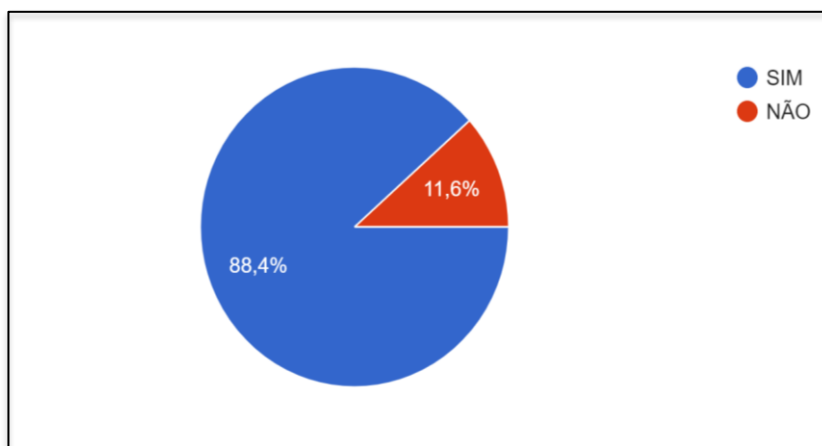
Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023¹⁷.

Os resultados indicaram que uma parcela significativa dos estudantes afirmou possuir conhecimento sobre a metodologia *maker*. No entanto, é importante ressaltar que mais de 20% dos estudantes advertiram não ter familiaridade com essa metodologia. Esta constatação sugere que o conceito de *maker* necessita de ampla divulgação e explicação para ser compreendido de forma abrangente pelos estudantes.

Ao investigarmos a aplicação da metodologia *maker* na elaboração de protótipos durante as aulas de Geografia, observamos que a maioria dos estudantes, o que corresponde a 88,4% do total, relatou ter empregado essa prática. Por outro lado, 11,6% dos participantes afirmaram não ter participado desse processo, como mostra o gráfico 7.

¹⁷ Os dados foram coletados a partir de questionários aplicados aos professores e estudantes da EEB Professora Zitta Flach.

Gráfico 7 - Utilização e realização de protótipos pelos estudantes da EEB Professora Zitta Flach.

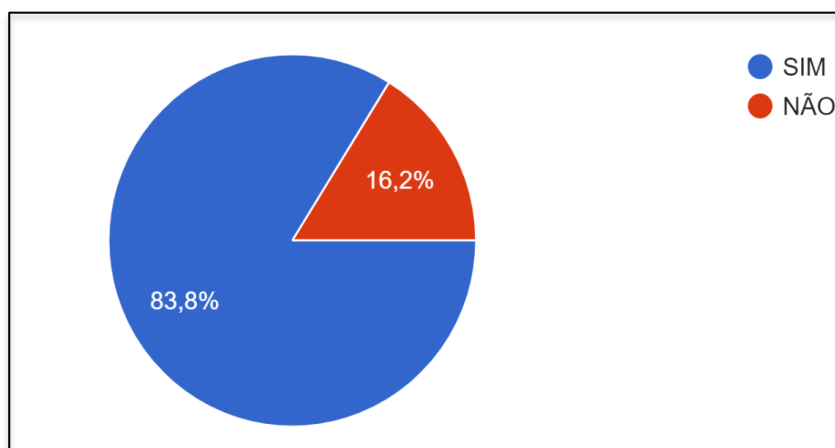


Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

As respostas refletem a heterogeneidade no envolvimento dos estudantes com o *maker*, sugerem a necessidade de uma atuação diferenciada para atender às preferências e estilos de aprendizado individuais. Quando questionados sobre porque não utilizaram os protótipos, os estudantes mencionaram a preferência pelo método convencional, a falta de interesse ou a percepção de complexidade. Destacamos, assim, a importância de implementar e considerar estratégias pedagógicas que atendam à diversidade e às necessidades dos estudantes.

Quando indagados sobre o impacto do *maker* em sua aprendizagem na disciplina de Geografia, a expressiva maioria dos estudantes, correspondendo a 83,8%, afirmou ter aprendido de maneira significativa na elaboração dos trabalhos. Por outro lado, 16,2% dos estudantes indicaram não ter obtido aproveitamento com *maker*, de acordo com o gráfico 8.

Gráfico 8 - Explorando o Aprendizado em Geografia com a Metodologia Maker na EEB Professora Zitta Flach



Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

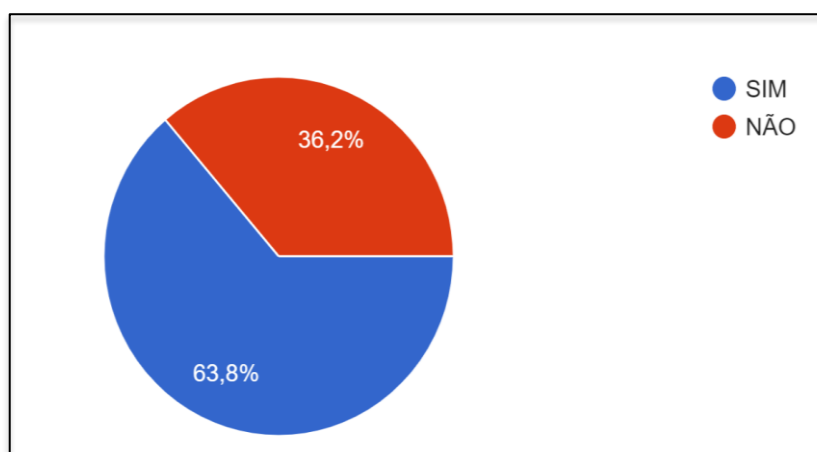
Demonstramos, com os dados, diferentes perspectivas em relação à eficácia dessa metodologia. Além disso, é possível que os estudantes tenham enfrentado obstáculos que os impediram de incorporar o *maker* no trabalho e, dessa forma, consideraram não ter aprendido.

Embora existam diversas metodologias¹⁸ de ensino aprendizagem disponíveis, cada estudante possui suas peculiaridades quanto a aprendizagem. Não há uma metodologia específica que se aplique de maneira universal, garantindo o sucesso do aprendizado para os estudantes. A diversidade de estilos de aprendizagem (aulas expositivas, seminários, dinâmicas, pesquisas extraclasse, trabalhos em grupos e individuais, entre outros) experiências individuais ou coletivas contribuem para a complexidade desse processo.

Outra indagação respondida pelos estudantes contempla as diferenças percebidas entre as escolas que frequentaram em relação ao *maker*. Entre os estudantes que participaram do questionário, mais de 36,2% percebem que a metodologia pedagógica adotada na escola não difere das outras instituições por onde passaram.

Com essa percepção, 63,8% dos estudantes consideram que o uso do *maker* na EEB Professora Zitta Flach é distinto em relação às escolas que frequentaram anteriormente. Isso devido à singularidade dessa perspectiva pedagógica em comparação com as práticas observadas em outras instituições, como mostra o gráfico 9.

Gráfico 9 - Estudantes da EEB Professora Zitta Flach responderam se as escolas anteriores que frequentavam são diferentes da atual.



Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

¹⁸ Para mais informações sobre o tema, ver: Brighenti, Biavatti e Souza (2015): Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos.

É interessante observarmos que, embora a maioria dos estudantes (63,8%) identifique uma distinção no emprego da metodologia *maker* na EEB Professora Zitta Flach, em comparação com suas vivências anteriores em outras instituições de ensino, uma parcela significativa (36,2%) não compartilha dessa percepção. Alguns estudantes chegam a este ambiente com expectativas particulares, e se estas não foram totalmente atendidas é possível que percebam menos discrepâncias em relação às escolas que frequentaram anteriormente.

Assim, os estudantes foram solicitados no questionário a descrever as distinções que percebem na EEB Professora Zitta Flach em comparação com outras escolas que frequentaram, conforme evidenciado no quadro 1.

Quadro 1 - Comparando as características distintivas da EEB Professora Zitta Flach com outras escolas: Um enfoque na metodologia *Maker*.

“São trabalhos mais visuais”.	“A escola propõe atividades diferenciadas como impressora 3D e cortadora a laser, também as atividades são mais práticas”.
“As atividades são completamente diferentes das escolas comuns, de alguma forma prendem o aluno, ele se interessa”.	“Eu estudava em outra escola e o motivo de eu ter mudado é que aqui podemos pôr a mão na massa, com atividades mais interativas”.
“Na outra escola usava só o livro, não tinha <i>Maker</i> ”.	“Onde eu estudava as aulas eram sempre a mesma coisa”.

Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

Conforme observamos, os estudantes destacam que o uso do laboratório e seus equipamentos capturam sua atenção, sendo esse aspecto o que consideram distintivo em comparação com outras instituições de ensino por onde passaram. Quando descrevem suas atividades como trabalhos visuais, ressaltam a capacidade de visualizar, produzir, interpretar o que leram, imaginar e criar, sendo capazes de reproduzir, sob orientação, tarefas como a representação de uma curva de nível, por exemplo.

No relato dos estudantes sobre as atividades diferenciadas, eles observam que o uso dos equipamentos no laboratório *maker*, por meio das práticas, não apenas os motiva a aprender, mas também oferece experiência. Por exemplo, quando um estudante projeta um objeto e o vê sendo produzido na impressora 3D, isso não só reforça o aprendizado teórico, mas também estimula seu envolvimento e compreensão prática.

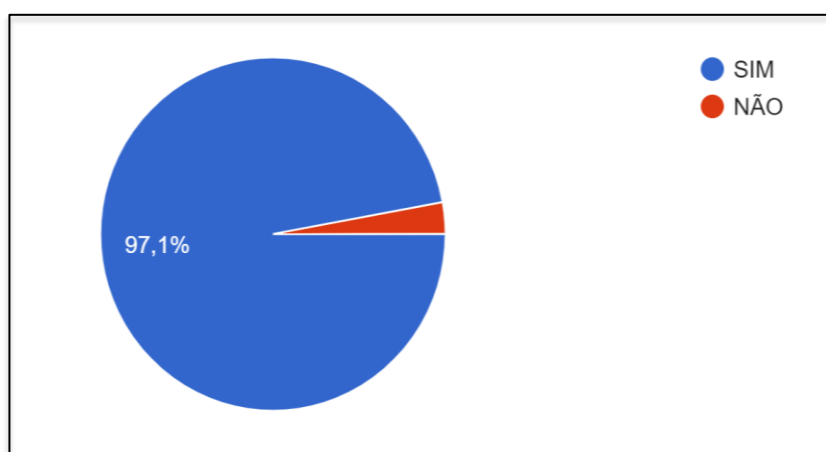
Os estudantes percebem que as atividades propostas se distinguem das práticas usuais encontradas em instituições educacionais convencionais, o que resulta em uma maior capacidade de engajamento por parte deles. Tal diferenciação desperta interesse, e, ao mesmo

tempo, proporciona um ambiente mais imersivo, incentivando a exploração, experimentação e aplicação prática dos conceitos aprendidos.

Uma das estudantes optou por mudar para a instituição impulsionada pelo desejo de participar ativamente em atividades práticas. Um exemplo tangível desse engajamento é a realização de projetos que fazem uso da cortadora a laser. Nesse contexto, os estudantes experimentam a liberdade de conceber ideias e testemunham a materialização de seus projetos ao verem o resultado concreto do corte a laser.

Os participantes também foram questionados sobre sua preferência em frequentar o laboratório *maker*, e mais de 90% manifestaram uma atitude positiva, conforme evidenciado pelo gráfico 10.

Gráfico 10 - Respostas dos estudantes da EEB Professora Zitta Flach sobre estudar no laboratório *maker*: Apreciaram a experiência?



Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

A alta taxa de aprovação em relação ao estudo no laboratório *maker* sugere um engajamento significativo e um alto nível de satisfação por parte dos estudantes com essa metodologia. O laboratório *maker* promove um aprendizado interativo e colaborativo, no qual os estudantes têm a oportunidade de colocar em prática seus conhecimentos e habilidades através da realização de projetos práticos.

Quando questionados se gostam de estudar no laboratório *maker*, os estudantes responderam positivamente, conforme evidenciado no quadro 2.

Quadro 2 - Preferências dos Estudantes Quanto às Atividades do Laboratório *Maker*.

“Maquetes”.	“Estudar e aprofundar o conhecimento por meio de atividades dinâmicas”.
“Fazer trabalhos com as máquinas”.	“Usar a impressora 3D”.
“Projetos na máquina a laser”.	“Pôr a mão na massa”.
“Usar as ferramentas e a tecnologia”.	“Slides, pesquisar, usar os computadores”.
“Trabalhos em grupo”.	“Trabalhos que envolvem bastante desenvolvimento pessoal do aluno, incluindo atenção e propósito, por exemplo as maquetes”.
“Sair da sala e fazer coisas diferentes”.	“De criar slides e ver as projeções das impressoras 3D”.
“Gosto mais dos trabalhos 'mão na massa', onde a gente serra madeira, costura, faz maquetes e tal, é muito bom, me dou melhor em trabalhos assim do que nos trabalhos de papel e caneta, aprendo muito mais”.	“Eu gosto do ambiente, do clima e das atividades criativas”.

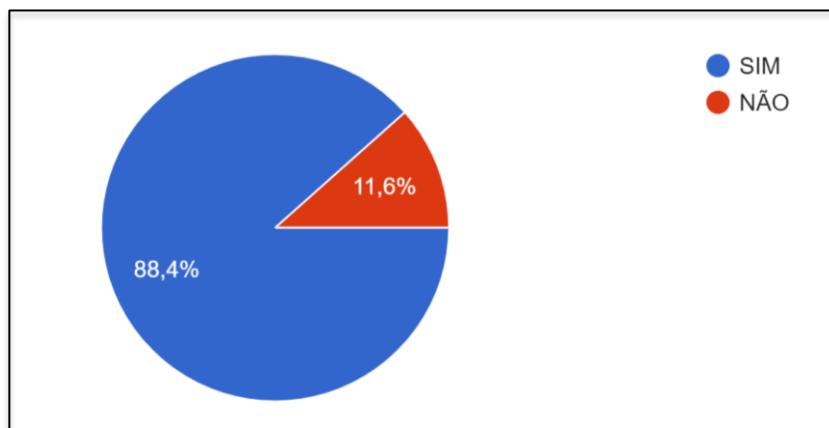
Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

Os estudantes destacaram diversos aspectos que consideram atrativos ao utilizar o laboratório *maker*. Um dos pontos é o maior envolvimento nas atividades propostas pelo professor. Ao trabalharem em grupos, perceberam uma dinâmica colaborativa que permitiu a troca de ideias e a construção conjunta do conhecimento.

Além disso, a possibilidade de utilizar as ferramentas e materiais disponíveis no laboratório *maker* oferece aos estudantes atividades práticas para a aplicação dos conceitos aprendidos em sala de aula, possibilitando o aprendizado mais palpável. Outro aspecto ressaltado pelos estudantes é a oportunidade de sair do ambiente tradicional da sala de aula, essa mudança de cenário estimula a criatividade, contribuindo para a motivação em relação aos estudos.

Quando questionados sobre a apresentação dos trabalhos de Geografia, 88,4% dos estudantes consideram que ter utilizado o *maker* facilitou a compreensão dos assuntos. Entretanto, 11,6% responderam que não facilitou, como podemos identificar no gráfico 11:

Gráfico 11 - Opinião dos estudantes da EEB Professora Zitta Flach sobre a utilização do *maker* na elaboração de trabalhos de Geografia: Facilitou a compreensão dos conteúdos?



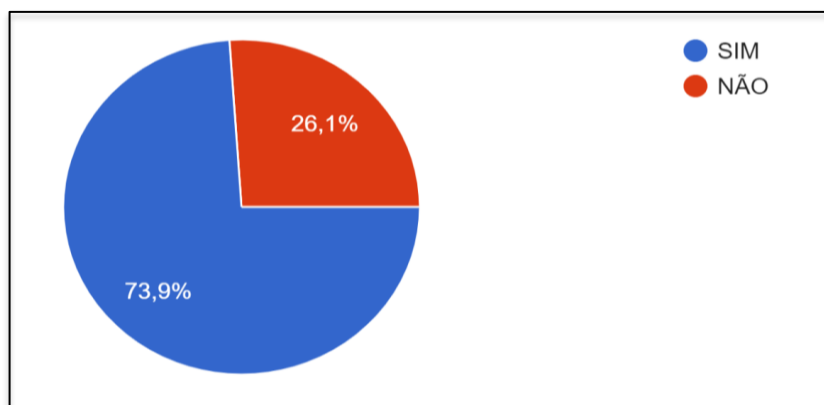
Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

Os dados apresentados no gráfico 11 revelam uma tendência clara entre os estudantes em relação à utilização do *maker* na elaboração dos trabalhos. Conforme as respostas obtidas, a maioria dos estudantes reconhece que a adoção do *maker* proporcionou um aprimoramento significativo em seu entendimento do conteúdo desenvolvido nas atividades escolares.

No entanto, é crucial notar que 11,6% dos estudantes indicaram não ter experimentado dos benefícios do *maker*. Esse percentual compreende as nuances e os desafios relacionados à implementação do *maker*, destacando a importância de considerar diferentes perspectivas na busca por estratégias mais eficazes no ambiente educacional.

A outra questão respondida pelos estudantes refere-se ao tempo utilizado no laboratório *maker* para a elaboração dos trabalhos, conforme ilustrado no Gráfico 12.

Gráfico 12 - Respostas dos estudantes da EEB Professora Zitta Flach sobre a suficiência das aulas para a realização dos trabalhos no laboratório *maker*.



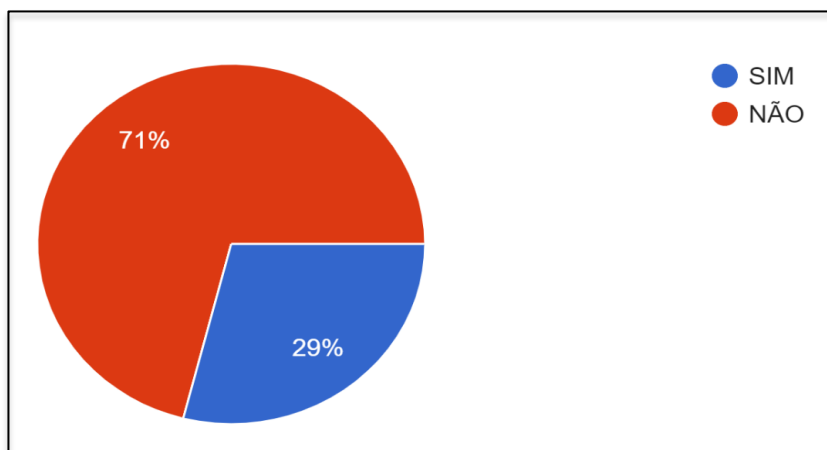
Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

Os dados demonstram que 73,9% dos estudantes constataram que o tempo disponibilizado para a realização do trabalho foi adequado. Por outro lado, 26,1% opinaram que o tempo disponibilizado não foi suficiente para a conclusão das tarefas. Essa parcela de estudantes destaca a gestão do tempo no contexto do uso do laboratório *maker*, indica a necessidade de uma análise mais aprofundada para otimizar a distribuição do tempo de uso e garantir uma experiência mais equitativa para os envolvidos.

Essas percepções são importantes, possibilitando um aprimoramento nas práticas pedagógicas. Em relação ao tempo disponível para as aulas no laboratório, tendo em vista que cada aula tem duração de 45 minutos, no caso da disciplina de Geografia, os estudantes do Ensino Fundamental - Anos Finais, dispunham de três aulas semanais (Brasil. MEC, 2017) e, nesse caso, cada turma teve aproximadamente seis aulas para a realização do trabalho.

Os estudantes também foram indagados sobre eventuais dificuldades encontradas durante a realização dos trabalhos no laboratório *maker*, conforme evidenciado no gráfico 13.

Gráfico 13 - Dificuldades encontradas pelos estudantes da EEB Professora Zitta Flach na elaboração de trabalhos no laboratório *maker*.



Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

Observamos que 71% dos estudantes não enfrentaram obstáculos durante a elaboração dos trabalhos no laboratório *maker*, esse resultado demonstra uma experiência positiva para a grande maioria, indica uma adaptação satisfatória à dinâmica do ambiente *maker*.

Contudo, é importante ressaltar que 29% dos estudantes encontraram dificuldades ao realizar os trabalhos no laboratório *maker*. Esta parcela, embora minoritária, destaca a presença de desafios que podem influenciar na eficácia do processo de aprendizagem. A identificação desses problemas é crucial para a implementação de estratégias destinadas a aprimorar a experiência dos estudantes no ambiente do laboratório *maker*.

Outra indagação para os estudantes foi: Caso sua resposta anterior tenha sido afirmativa, pedimos que liste as dificuldades encontradas no uso do laboratório *maker*, conforme apresentamos no quadro 3.

Quadro 3 - Dificuldades relatadas pelos estudantes no uso do laboratório *maker*.

“Baixo nível de materiais disponíveis”.	“Saber utilizar as coisas”.
“Dificuldade para utilizar as impressoras 3D”.	“Os colegas fazendo muito barulho”.
“Acho que seria necessário mais tempo”.	“Dificuldade no entendimento na criação dos modelos 3D”.
“Tirar os detalhes de algumas imagens para serem cortadas na cortadora a laser”.	“Como a escola não paga alguns aplicativos, os trabalhos são limitados e quase não dá para fazer”.
“Gostaríamos de ter feito na impressora 3D, mas demoraria demais, e fazendo na cortadora a laser tivemos que passar a maioria do tempo que podíamos ter usado para preparar as explicações sobre o trabalho, ficamos tirando uns detalhes que iria atrapalhar quando finalizarmos”.	“Tive dificuldades para mexer no programa da cortadora a laser”.

Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

Os estudantes enfrentaram diversos obstáculos durante o desenvolvimento de suas atividades, sendo que, como mencionado anteriormente, o tempo disponível e a falta de familiaridade com os softwares utilizados, como os da impressora 3D e da cortadora a laser, surgiram como desafios significativos. Isso resultou na dificuldade adicional de não terem tempo suficiente para aprender a operar esses equipamentos. Acrescentamos a essa problemática o número restrito de recursos, com a instituição escolar dispondo apenas de duas impressoras 3D e uma cortadora a laser, o que contribuiu para a demora no atendimento das demandas dos estudantes.

A falta de acesso suficiente a esses recursos impacta negativamente a qualidade e a eficiência das atividades desenvolvidas, limitando as oportunidades de exploração e experimentação dos conceitos aprendidos. Isso ressalta a importância de investimentos em infraestrutura e equipamentos para garantir um ambiente mais adequado e propício ao desenvolvimento das atividades no laboratório *maker*, proporcionando uma experiência mais enriquecedora para os estudantes. Além disso, a busca por parcerias externas ou a captação de recursos adicionais podem ser estratégias complementares para suprir essa carência de recursos e otimizar o funcionamento do laboratório *maker* na escola.

A partir da análise dos questionários preenchidos pelos estudantes, observamos que eles expressam apreço pelas atividades docentes quando estas incorporam práticas associadas ao

ambiente *maker*. Adicionalmente, a saída do espaço convencional da sala de aula em direção ao laboratório é identificada como um elemento de relevância, uma vez que propicia a interação em grupo e a utilização de recursos tecnológicos durante o processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, as constatações enfatizam a importância de estratégias pedagógicas que fomentem uma experiência educacional dinâmica, sem prescindir das aulas teóricas, mas sim integrando-as de maneira sinérgica ao processo de ensino. Além disso, identificamos que muitos estudantes não se sentem incluídos na dinâmica apresentada pela metodologia *maker*, deixando lacunas na aprendizagem, que, por sua vez, podem impactar negativamente no desenvolvimento escolar dos estudantes.

É fundamental reconhecer o que motivou os estudantes a não se sentirem integrados ao *maker*. Provável que muitos não possuam acesso a recursos ou ferramentas tecnológicas¹⁹ adequadas, enfrentam dificuldades de aprendizagem ou até mesmo questões relacionadas à confiança e autoestima.

Para enfrentar esses desafios, é importante implementar estratégias inclusivas ao adaptar a metodologia *maker*. A partir de projetos que se alinhem aos interesses e habilidades individuais dos estudantes, tais como: formar grupos de trabalho que incluam estudantes com diferentes habilidades e níveis de experiência, permitir que os estudantes escolham projetos que se alinhem com seus interesses e habilidades individuais, oferecendo diferentes opções de atividades para atender às diversas preferências de aprendizado, dentre outros. Ao implementar essas estratégias, os docentes têm como objetivo garantir que os estudantes tenham a oportunidade de participar ativamente das atividades do laboratório *maker*, promovendo uma cultura inclusiva e colaborativa de aprendizado.

3.1 ALÉM DA SALA DE AULA: QUESTIONÁRIO E REFLEXÕES DOS PROFESSORES

Para compreender o posicionamento dos professores da EEB Professora Zitta Flach em relação à metodologia *maker* da escola, foi analisado um questionário que havia sido aplicado aos profissionais. Através dos discentes matriculados no curso de Ciências Sociais da UFFS, situada em Chapecó (SC), que participaram de atividades de residência pedagógica no âmbito da disciplina de Sociologia na unidade escolar e conduziram um questionário junto aos docentes da EEB Professora Zitta Flach, que forneceram as informações. No decorrer da pesquisa, os

¹⁹ Para mais informações sobre o tema, ver: Pesquisa do IBGE revela que 4,1 milhões de estudantes da rede pública não têm acesso à internet (2021). Disponível em: <https://brasilpaisdigital.com.br/pesquisa-do-ibge-revela-que-41-milhoes-de-estudantes-da-rede-publica-nao-tem-acesso-a-internet/>.

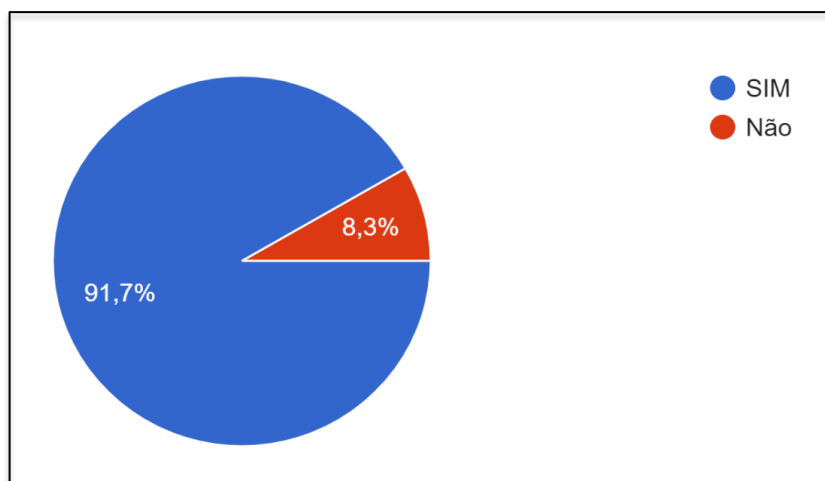
professores que estavam em sala de aula no ano de 2023 deveriam responder ao questionário, pois realizam seus planejamentos anuais e sequências didáticas embasados na metodologia *maker*.

Dentro do contingente de aproximadamente 60 docentes que ministram aulas na escola, 12 responderam ao referido questionário. A indagação inicial foi sobre o conhecimento dos professores acerca do *maker*. Todos os professores afirmaram conhecer a metodologia.

O notável grau de familiaridade dos professores com o *maker* representa um ponto de partida promissor no contexto das práticas pedagógicas. O fato de estarem bem versados na metodologia facilita o planejamento de aulas e a implementação de atividades que promovem a aprendizagem e a criatividade dos estudantes.

Os professores foram questionados sobre sua habilidade de elaborar sequências didáticas em conformidade com a metodologia *maker*. Vejamos as respostas no gráfico 15:

Gráfico 14 - Experiências dos professores da EEB Professora Zitta Flach na implementação do *maker*: Realização de sequências didáticas de acordo com a metodologia.

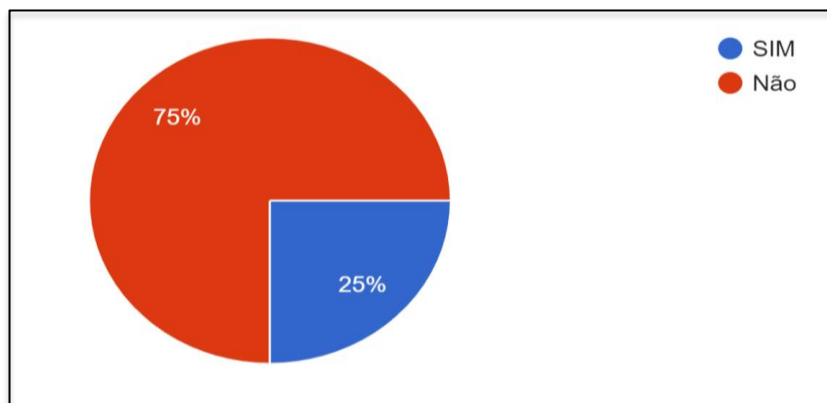


Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

A maioria dos professores demonstrou habilidade na elaboração de sequências didáticas, que consistem em planos de aula desenvolvidos para um período de 15 dias. Estes abrangem a área do conhecimento, componente curricular, competências, critérios de avaliação e o passo a passo dos caminhos metodológicos do *maker*. No entanto, uma parcela de 8,3% indicou dificuldades nesse processo.

Quando perguntados se enfrentam dificuldades ao planejar suas aulas de acordo com a metodologia *maker*, um quarto (25%) dos professores responderam que enfrentam desafios ao planejar aulas que incorporam o *maker*, como mostra o gráfico 16.

Gráfico 15 - Desafios encontrados pelos professores da EEB Professora Zitta Flach ao elaborar e planejar aulas com a metodologia *maker*.



Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

Uma parcela significativa dos professores, que representa 75%, afirmou não encontrar obstáculos ao planejar suas aulas com a metodologia *maker*. Aos docentes que declararam enfrentar desafios ao elaborar suas aulas com essa metodologia, foi solicitado que apontassem as dificuldades, como mostra o quadro 4.

Quadro 4 - Desafios na implementação da metodologia *maker*: Relatos de dificuldades apontadas pelos docentes.

“Tempo para planejar”.	“Em alguns momentos, encaixar as aulas agendadas com o plano de aula elaborado, sendo que este plano tem uma data de validade dentro do sistema online”.
“Adaptar todos os objetos de conhecimento ao modelo”.	“A única dificuldade foi conseguir adaptar, isso por ser um ambiente novo, mas a colaboração da equipe do ambiente <i>maker</i> auxiliou em um melhor desempenho das atividades”. “Algumas vezes, em associar conceitos trabalhados com possibilidades”.

Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

As respostas dos professores revelam uma gama de desafios associados à incorporação da metodologia *maker* em suas práticas pedagógicas. Entre as dificuldades mencionadas, a gestão do tempo para o planejamento se destaca, evidenciando a necessidade de mais períodos designados especificamente para o planejamento das aulas. Além disso, a responsabilidade de atualizar o professor online (realização dos registros escolares, chamada diária, acesso a informações sobre a escola e turmas, incluindo o calendário escolar, a agenda de atividades das turmas, o horário de aula, entre outras), as sequências didáticas devem ser postadas a cada 15 dias, surge como uma preocupação frequente entre os educadores.

Os professores expressaram que a adaptação dos objetos do conhecimento ao modelo da metodologia *maker* representa um desafio, uma vez que muitos encontram dificuldades em preparar suas aulas. Além disso, a complexidade de associar os conceitos trabalhados com as possibilidades oferecidas também foi mencionada, sugerindo a necessidade de práticas pedagógicas que facilitem essa integração.

Essas observações destacam áreas específicas para melhorias e refinamentos na implementação do *maker*, ressaltando a importância do apoio e colaboração da SED e da gestão escolar. Ambos devem oferecer formações específicas aos docentes, visando superar os desafios mencionados pelos professores. Contudo, notamos uma resiliência positiva em relação a essa adaptação, com destaque para o suporte do professor orientador do laboratório *maker*, que contribuiu significativamente no planejamento dos professores.

Além disso os professores relatam que trabalham muitos conteúdos utilizando a metodologia *maker* em suas aulas, dessa forma compartilharam exemplos de conteúdos estudados, de acordo com o quadro 5.

Quadro 5 - Exemplos de conteúdos compartilhados pelos professores na implementação do *maker* em suas aulas.

“Continentes, regiões, pontos turísticos, atividades econômicas”.	“Revolução industrial com protótipo de virabrequim, planejado e a construção pelo tamanho e escala, produção de maquetes em 3D dos edifícios da escola e das proximidades”.
“Células, órgãos dos sentidos, corpo humano, entre outros”.	“Técnicas de pintura de acordo com o movimento estudado”.
“Processo de criação, fotografia contemporânea, grafite”.	“Os torneios internos são os alunos que elaboram, desde regras, ficha de inscrição, arbitragem, chaveamento”.
“Representação de modelos de fósseis, usando materiais de baixo custo, quebra-cabeça de células eucariontes.”	“Relógio solar, relevo, demais possibilidades em maquetes e representações para o conteúdo de Geografia.”
“Trabalhos com materiais recicláveis, <i>If Clauses</i> ”, " interpretações de textos.”	Produção de jogos interativos como os Deuses gregos.”

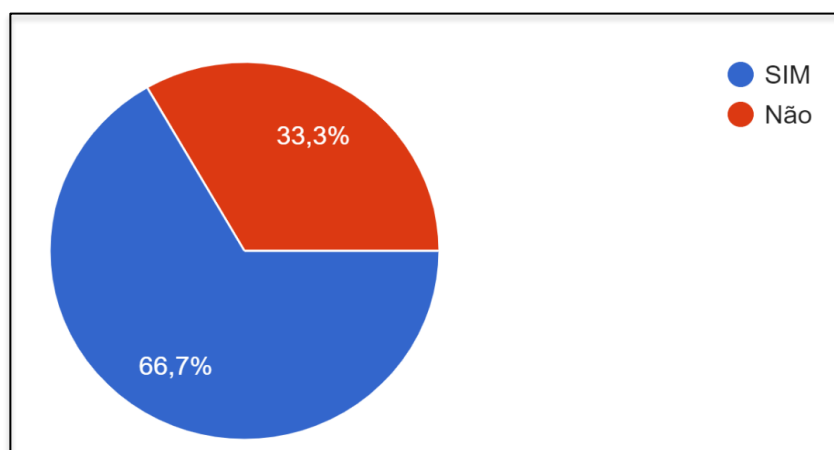
Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

As respostas dos professores explicitam uma ampla variedade de conteúdos, utilizando atividades que envolveram o *maker* em suas aulas. Esses exemplos ilustram a versatilidade dessa metodologia pedagógica, que vai desde a exploração de conceitos geográficos, históricos e biológicos até a aplicação prática de conhecimentos em protótipos, maquetes tridimensionais e jogos interativos.

Os professores integraram o *maker* em uma variedade de conteúdos, incluindo fotografia contemporânea, grafite e interpretação de textos. Além disso, destacamos atividades que fomentam a participação ativa dos estudantes, como a organização de torneios internos, os quais não apenas facilitam a assimilação de conhecimentos, mas também promovem a autonomia dos estudantes.

No que diz respeito à realização de prototipagem durante as aulas, 66,7% dos professores consultados afirmaram ser capazes de criar protótipos, enquanto 33,3% indicaram não incorporar essa prática em suas atividades, conforme apresentado no gráfico 18.

Gráfico 16 - Experiência dos professores da EEB Professora Zitta Flach com a metodologia *maker*: Desenvolvimento de protótipos no conteúdo estudado?



Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

Os docentes que afirmaram desenvolver protótipos em suas aulas detalham os resultados de suas produções, conforme evidenciado no quadro 6.

Quadro 6 - Explorando a prática: Docentes detalham os resultados de protótipos desenvolvidos em suas aulas.

“Exemplos de pontos turísticos, atividades econômicas, cultura”.	“Virabrequim na Revolução Industrial”.
“Planetas em escala”.	“Produção de célula animal e vegetal, sistemas de corpo humano, biomas”.
“Foi criado um protótipo de jogo no conteúdo de processo de criação”.	“Fósseis, celular em 3D e ciclo celular”.
“Protótipo do relógio solar desenvolvido no laboratório <i>maker</i> ”.	“Construção de objetos para a mostra do conhecimento das áreas de humanas e evoluções tecnológicas”,

Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

Notamos a diversidade de assuntos que têm proporcionado aos professores a aplicação do *maker*, demonstrando que muitos dos conteúdos trabalhados em sala de aula são aprimorados por meio da criação de protótipos. Por exemplo, ao integrar o *maker* com o conteúdo envolvendo pontos turísticos, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver maquetes interativas, explorações arquitetônicas, históricas e geográficas. Isso não apenas melhora a compreensão dos estudantes sobre o assunto, mas também estimula a criatividade e o trabalho em equipe.

No contexto das atividades econômicas, o *maker* permite que os estudantes criem modelos representativos de processos produtivos, desde a concepção até a implementação. Isso facilita a compreensão das dinâmicas econômicas, através da integração entre teoria e prática.

Destacamos que alguns professores encontram dificuldades em integrar a criação de protótipos nos conteúdos trabalhados em sala de aula. Essa variação na aplicação do *maker* entre os educadores pode ser atribuída a diversos fatores, como a familiaridade com a disponibilidade de recursos ou até mesmo a ênfase dada aos métodos tradicionais de ensino. Essa diversidade destaca a necessidade de oferecer suporte e capacitação aos professores, a fim de promover uma adoção mais ampla do *maker* no ambiente educacional.

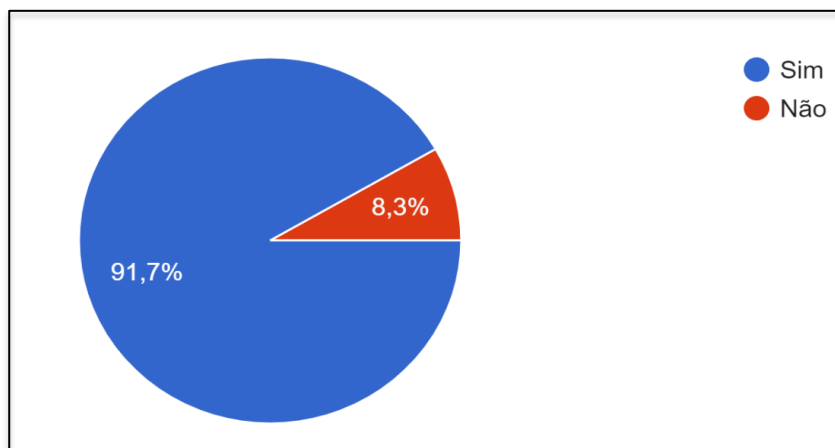
Entretanto, além de produzir o protótipo, alguns professores desafiam os estudantes a encontrar soluções aos problemas relacionados a conteúdos específicos. Um exemplo desse processo pode ser observado em uma aula de ciências, os estudantes são desafiados a criar um jogo educacional sobre o sistema solar. Ao elaborar o protótipo, eles se depararam com a necessidade de transmitir informações de maneira clara e envolvente, assegurando um jogo educativo e ao mesmo tempo divertido.

O desafio específico foi encontrar uma solução para tornar o aprendizado sobre os planetas e suas características mais dinâmico. Os estudantes, ao invés de simplesmente apresentar fatos, optaram por criar níveis progressivos no jogo, cada um focado em um planeta diferente. Dessa forma, os jogadores teriam que superar desafios específicos relacionados às características únicas de cada planeta para avançar. O resultado foi um jogo que divertiu os estudantes, mas também facilitou uma compreensão profunda e contextualizada dos conceitos estudados.

Essa experiência fortaleceu o entendimento dos estudantes sobre o sistema solar, mas também desenvolveu habilidades como pensamento criativo, colaboração e resolução de problemas. Contudo, é importante reconhecer que a realização de protótipos não significa a compreensão dos conteúdos. Dessa forma, se torna necessário estabelecer mecanismos de aprendizagem abrangentes e adaptáveis.

Os professores foram indagados se a metodologia *maker* difere das práticas adotadas em outras escolas onde atuavam. Nesse sentido, 91,7% afirmaram que sim, enquanto 8,3% responderam negativamente, conforme o gráfico 19.

Gráfico 17 - Percepção dos professores da EEB Professora Zitta Flach: O *maker* se diferencia das práticas de outras escolas em sua experiência profissional?



Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

A maioria dos professores indicou que a preparação de suas aulas com o *maker* difere das práticas adotadas em outras escolas. Nesse sentido, eles explicitaram os elementos distintivos, conforme o quadro 7.

Quadro 7 - Percepções dos professores sobre a preparação de aulas com a metodologia *maker* em comparação com outras escolas.

“O estudante pode elaborar, criar trabalhos (protótipos) para uma melhor compreensão do conteúdo trabalhado”.	“Protagonista é o estudante”; “maior interação dos alunos, mais protagonismo dos alunos”; “desenvolve a cognição prática do aluno”.
“As aulas são diversificadas, sai do modelo de todos sentados e em silêncio para a aula”.	“O aluno se torna protagonista do processo ensino-aprendizagem”.
“A possibilidade dos alunos visualizarem o conteúdo, não apenas no campo das ideias, mas também fisicamente”.	“Os alunos participam ativamente dos trabalhos práticos”, “auxilia na construção ativa do conhecimento”.

Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

Os comentários dos professores refletem uma percepção positiva e diferenciada em relação à metodologia *maker*, quando comparada com práticas adotadas em outras escolas. Eles destacaram diversos elementos distintivos, como a ênfase na capacidade de os estudantes elaborarem e criarem protótipos para uma compreensão aprofundada dos conteúdos.

Além disso, a ideia de tornar o estudante o protagonista do processo de aprendizagem, ao promover interação e envolvimento ativo, é consistentemente ressaltada. A diversificação das aulas e a mudança do modelo tradicional, no qual os estudantes assumem um papel mais passivo, são apontadas como características marcantes das ações concretas do *maker*.

Os professores relataram avanços significativos na aprendizagem dos estudantes ao incorporarem a metodologia *maker* em suas aulas. Eles detalharam as melhorias identificadas, conforme exposto no quadro 8.

Quadro 8 - Percepções dos professores sobre avanços na aprendizagem dos estudantes ao incorporar o *maker* em suas aulas: Detalhando as melhorias identificadas.

“Participação, interação com estudantes e professores”.	“Maior interesse e integração resultando em notas melhores”.
“Argumentar, questionar, criar, ouvir o outro”. “Domínio do conteúdo, propriedade, maior participação”.	“Desenvolvimento psicomotor e gestual do educando”.
“Engajamento maior dos estudantes pelo conteúdo, facilidade na compreensão e a dinâmica em grupo”.	“Entendimento mais profundo da proposta desenvolvida”.
“Autonomia, responsabilidade, proatividade, engajamento.”	“A participação e compreensão se expandem com mais facilidade.”
“Trabalho prático é mais fácil para aprendizagem”.	“Eles adquirem mais autonomia, e maior habilidade em resolver problemas tanto sozinhos, quanto em grupos”.

Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

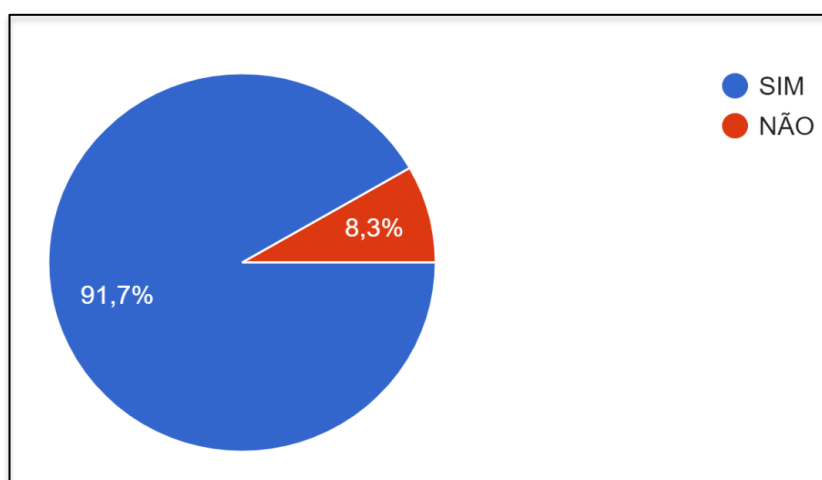
Os professores detectam avanços na aprendizagem dos estudantes ao adotarem o *maker* em suas aulas. Destacamos várias melhorias, como o aumento da participação e interação entre estudantes e professores, que refletem um ambiente mais colaborativo. Observamos uma conexão direta entre a incorporação do *maker* e o interesse elevado dos estudantes, com melhorias nas notas. Além disso, os relatos enfatizam o desenvolvimento de habilidades fundamentais, como argumentação, questionamento, criatividade e escuta ativa, mostram um progresso amplo no âmbito cognitivo e socioemocional.

A metodologia *maker* demonstrou impacto positivo no desenvolvimento psicomotor e gestual dos educandos, no entendimento das propostas desenvolvidas. Por exemplo, ao projetarem e construírem um robô simples para realizar determinadas tarefas, os estudantes não apenas aprimoraram suas habilidades motoras finas, mas desenvolveram uma compreensão mais profunda dos conceitos estudados.

Além disso, a metodologia *maker* promoveu o surgimento de características como autonomia, responsabilidade e proatividade entre os estudantes. Por exemplo, ao serem encarregados de criar um projeto do início ao fim, eles assumem a responsabilidade pelo planejamento, execução e avaliação do trabalho, o que os capacita a tomar decisões independentes e a se tornarem responsáveis por seu aprendizado. Contudo, ao analisarmos as respostas dos professores que participaram do questionário, percebemos que essa parcela reconhece o *maker* uma metodologia positiva na instituição.

Os docentes foram questionados sobre a utilização do laboratório *maker* da EEB Professora Zitta Flach, e 91,7% afirmaram que o utilizaram, ao passo que 8,3% indicaram que não o fizeram, assim como indica o gráfico 21.

Gráfico 18 - Respostas dos professores da EEB. Professora Zitta Flach. Você já utilizou o laboratório *maker* da escola?



Fonte: Dados coletados pela autora, em outubro de 2023.

Essa foi a mesma proporção de respostas fornecidas pelos professores quando questionados se consideram que seus estudantes obtiveram aprendizagem ao utilizar o laboratório *maker*. A maioria dos professores acredita que seus estudantes obtiveram benefícios educacionais. A uniformidade de opiniões propõe uma correlação positiva entre a utilização do laboratório *maker* e a percepção dos educadores sobre os ganhos no aprendizado dos estudantes. Conforme os dados coletados, identificamos a relevância do laboratório *maker* na prática educacional da EEB Professora Zitta Flach, evidenciada pela aceitação entre os docentes de que a metodologia *maker* contribui de maneira significativa para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes.

Contudo, é importante destacar que nem todos os educadores da instituição adotam as práticas *maker* e aproveitam plenamente o laboratório disponível. Isso ocorre tanto pela falta

de conhecimento para sua utilização quanto pela ausência de estrutura, horário e espaço na escola para atender a demanda. Diante desse cenário, torna-se imprescindível impulsionar iniciativas de formação destinadas aos professores que ainda não exploraram a metodologia *maker*. O foco pode ser ajustado para maximizar sua utilização, mas também aprofundar a compreensão do processo em questão.

Após analisar os questionários aplicados, observamos que 24,64% dos estudantes (em 2023, a escola contava com aproximadamente 280 estudantes no Ensino Fundamental - Anos Finais, sendo que 69 do 9º ano participaram da pesquisa) e 20% dos professores (consideramos que havia cerca de 60 professores atuando na escola em 2023, dos quais 12 responderam ao questionário) reconhecem, em sua maioria, os benefícios da metodologia *maker* nas aulas e o impacto positivo do laboratório *maker* na EEB Professora Zitta Flach no processo de aprendizagem.

No entanto, é relevante observarmos que nem todos compartilham dessa visão. Há uma parcela significativa de estudantes e professores que não se identificam ou não concordam com os benefícios do *maker* na escola. Além disso, é importante ressaltar que as respostas aos questionários por parte de professores e estudantes não representam a maioria dos participantes do projeto, acrescentamos complexidade à compreensão das percepções sobre a metodologia *maker*. Essa divergência de opiniões demonstra a existência de desafios na implementação e aceitação plena da metodologia *maker*, aponta a necessidade de uma perspectiva mais abrangente e inclusiva para envolver toda a comunidade escolar.

Enfim, salientamos que a falta de maturidade no contexto do experimento *maker* é um elemento a ser considerado. É prematuro determinar o impacto que as aulas voltadas para a metodologia *maker* terão na vida dos estudantes no futuro, especialmente quando estiverem formados ou procurando trabalho. A necessidade de observar com cautela esse processo de aprendizado e avaliar seus resultados a longo prazo é fundamental para compreender plenamente seu potencial e suas implicações no desenvolvimento dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES

Com base no que foi explicitado nesse trabalho, podemos inferir que o *maker* emerge através de criações descomplicadas, resultantes de ações e rotinas cotidianas. Nele, tanto indivíduos habilidosos quanto aqueles desprovidos de habilidades específicas são capazes de fabricar e reparar objetos alinhados aos seus próprios interesses.

O *maker* tem ganhado destaque nas áreas de educação, inovação e empreendedorismo devido à sua capacidade de promover a criatividade, a experimentação e o aprendizado prático. Está sendo cada vez mais impulsionado pelo desenvolvimento de ferramentas tecnológicas acessíveis e pela disseminação da cultura digital.

No âmbito educacional, o *maker* encontra expressão nos *FabLab@school*, laboratórios implantados dentro das instituições de ensino, com o propósito de conferir aos estudantes autonomia em seu processo de aprendizado. Embora a metodologia *maker* tenha evidenciado sua eficácia no fomento de habilidades e práticas criativas, é essencial indagar se sua implementação está intrinsecamente associada à formação de mão de obra qualificada. Enquanto a capacidade de prototipar e resolver problemas é amplamente apreciada no mercado, é crucial questionar se as competências adquiridas através da metodologia *maker* estão em sintonia com as exigências específicas do mercado ou se são meramente competências genéricas.

A formação para a cidadania também envolve o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, colaboração, criatividade e capacidade de resolver problemas, que são fundamentais para que os indivíduos se tornem membros ativos e responsáveis da sociedade. Portanto, garantir que o *maker* não apenas prepare os estudantes para o mercado de trabalho, mas também os capacite a serem cidadãos engajados e conscientes.

Embora o engajamento em projetos *maker* possa incentivar a curiosidade, a experimentação e a resolução de problemas, não há garantia de que os estudantes estejam desenvolvendo habilidades, como o pensamento crítico em um sentido mais amplo. O simples ato de criar não garante automaticamente uma análise crítica dos problemas sociais, políticos ou éticos que cercam esses projetos.

Entendemos que a implementação da metodologia *maker* em Santa Catarina mostra um cenário de disparidades entre as instituições de ensino. Enquanto o Sesi de Blumenau utiliza a metodologia *maker* com laboratórios adequados, equipados e professores qualificados, as escolas públicas do estado apresentam uma série de empecilhos.

O governo de Santa Catarina implementou 500 laboratórios *makers* em escolas estaduais, porém, ainda não foi realizada uma análise das condições de infraestrutura das escolas para acomodá-los. Além disso, constatamos a carência de formação pedagógica adequada para os professores e orientadores desses laboratórios. Muitas dessas formações foram conduzidas de forma online, observamos a necessidade premente de programas de capacitação presenciais. Isso se deve ao fato de que, no ambiente do laboratório *maker*, são realizadas práticas que demandam de atividades concretas, manipulando objetos, experimentando e participando ativamente. A ausência de formações presenciais é possível que comprometa a eficácia e o sucesso da implementação da metodologia *maker* nas instituições de ensino.

Ressaltamos que os professores da EEB Professora Zitta Flach participaram de duas formações online promovidas pela SED até o momento. Adicionalmente, durante os períodos de paradas pedagógicas, a direção da escola disponibilizou materiais relacionados ao *maker* e concedeu aos professores a oportunidade de estudar e se familiarizar com seus princípios. Entretanto, inferimos que essas formações são consideradas insuficientes e pouco aprofundadas, uma vez que consistem principalmente em palestras ou leituras de materiais, sem incluir exemplos concretos de atividades direcionadas aos componentes curriculares específicos de cada área do conhecimento.

Os professores desempenham um papel crucial ao orientar e motivar os estudantes durante o processo de aprendizagem *maker*. A ausência de capacitação pode, contudo, restringir sua eficácia no ensino dessas habilidades. Valorizamos a autonomia do professor na tomada de decisões referentes aos conteúdos e ao processo de ensino-aprendizagem. Reconhecemos que os professores possuem conhecimento e experiência que lhes permitem adaptar e personalizar suas metodologias de acordo com as necessidades e características individuais de seus estudantes. Acreditamos que, ao permitir que os professores exerçam sua autonomia profissional, estamos fortalecendo não apenas a qualidade do ensino, mas também o desenvolvimento integral dos estudantes.

Para avançar nessa questão, identificamos a necessidade de um esforço coordenado do governo para proporcionar formação adequada aos professores das escolas públicas. Isso requer investimentos significativos em infraestrutura, como laboratórios *maker* bem equipados e com reposição regular de materiais de consumo, além do fornecimento dos recursos necessários para uma implementação eficaz da metodologia *maker*. Adicionalmente, programas de capacitação contínua para os docentes seriam indispensáveis, oferecendo oportunidades de desenvolvimento profissional abrangendo tanto os aspectos teóricos quanto práticos.

Enfatizamos que o propósito deste estudo vai além da mera afirmação ou substituição do atual método de ensino, é, na verdade, uma análise minuciosa da integração da metodologia *maker* nas escolas. Acompanhamos de perto as atividades realizadas nas aulas de Geografia no laboratório *maker* e também observamos de forma abrangente a percepção dos professores na EEB Professora Zitta Flach. Essa investigação nos proporcionou uma visão mais clara das limitações e das oportunidades associadas à implementação da metodologia *maker* no contexto educacional.

Atentamos que a incorporação do *maker* não busca substituir, mas complementar e aprimorar os métodos de ensino. A compreensão mais ampla do papel das tecnologias no espaço escolar, sobretudo na educação geográfica, sugere a necessidade de uma metodologia equilibrada e estratégica. A tecnologia, nesse contexto, surge como uma ferramenta para estimular a curiosidade e a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento geográfico.

Neste contexto, visamos ampliar a compreensão sobre o *maker* na educação geográfica e instigar reflexões sobre como integrar as tecnologias na prática pedagógica. Ao promover a interação entre o ambiente escolar e o mundo tecnológico, esperamos que esta pesquisa contribua para o avanço contínuo da educação, preparando os estudantes para os desafios de uma sociedade cada vez mais dinâmica.

Entretanto, identificamos que no âmbito do projeto-piloto da implementação da metodologia *maker* emerge cautela e reflexão. Isso se deve ao fato de não termos obtido dados concretos que nos permitam realizar uma análise aprofundada de seu potencial ou de sua não eficácia na educação. Dada a brevidade do período de quatro anos em que o projeto foi implementado na escola, limita nossa capacidade de afirmar ou refutar suas implicações nos resultados do desenvolvimento dos estudantes.

Contudo, é essencial reconhecermos a complexidade desse cenário e a necessidade de continuarmos monitorando e avaliando o impacto do experimento ao longo do tempo, a fim de alcançarmos uma compreensão mais abrangente e precisa de suas implicações na educação. A partir dessa análise, será possível determinar se houve aprendizagem utilizando a metodologia *maker* e se ocorreram avanços nas realizações pessoais, acadêmicas e profissionais dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, Chris. **Makers: a nova Revolução Industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- ANDREIS, Adriana Maria; CALLAI, Helena Copetti. Alicerces às aulas: princípios, conceitos e categorias geográficas. **Revista Ensino de Geografia**. Recife, v. 2, n. 3, p. 80-101, 2019. Doi: 10.38187/regeo2019.v2n3id243921.
- BLIKSTEIN, Paulo. Digital fabrication and 'making' in education: the democratization of invention. In: WALTER-HERRMANN, Julia; BUCHING, Corinne (Eds.). **FabLabs of machines, makers and inventors**. Bielefeld: Transcript, 2013. p. 1-22.
- BLIKSTEIN, Paulo; VALENTE, José Armando; MOURA, Éliton Meireles de. Educação Maker: onde está o currículo? **Revista e-Curriculum**, v. 18, n. 2, p. 523+544, jun. 2020. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/curriculum/v18n2/1809-3876-curriculum-18-02-523.pdf>. Acesso em: 15 out. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 01 set. 2022.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília, 1996.
- BRIGHENTI, Josiane; BIAVATTI, Vania Tanira; SOUZA, Taciana Rodrigues. Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos. **Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 8, n. 3, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2015v8n3p281>.
- CALLAI, Helena Copetti. Aprendendo a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 25, n. 66, p. 227-247, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-32622005000200006>.
- CALLAI, Helena Copetti. **Formação profissional da geografia**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2013.
- CAVALCANTI, Lana de Souza. A geografia e a realidade escolar contemporânea: avanços, caminhos, alternativas. In: SEMINÁRIO NACIONAL: CURRÍCULO EM MOVIMENTO – PERSPECTIVAS ATUAIS, 1., 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, nov. 2010.
- CAVALCANTI, Lana de Souza. **A geografia escolar e a cidade: ensaios sobre o ensino de geografia para a vida urbana cotidiana**. Campinas: Papirus, 2008.
- CAVALCANTI, Lana de Souza. Ensino de geografia e diversidade: construção de conhecimentos geográficos escolares e atribuição de significados pelos diversos sujeitos do processo de ensino. In: CASTELLAR, Sonia (org.). **Educação geográfica: teorias e práticas docentes**. São Paulo: Contexto, 2005.
- CAVALLINI, Ricardo. **Cultura maker na educação**. 03 fev. 2016. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/cava/o-movimento-maker-na-educao>. Acesso em: 19 set. 2022.

CHAPECÓ. EEB Professora Zitta Flach. **Projeto político pedagógico EEB Professora Zitta Flach**. Chapecó, 2023

CHELLA, Marco Túlio. **Ambiente de robótica para aplicações educacionais com SuperLogo**. 2002. 186 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

CORDOVA, Tania; VARGAS, Ingobert. Educação *Maker* SESI-SC: inspirações e concepção. *In: CONFERÊNCIA FABLEARN BRASIL*, 1., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2016. Disponível em: http://fablearn.org/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_108.pdf. Acesso em: 13 jan. 2022.

DOUGHERTY, Dale. The maker mindset. *In: HONEY, Margaret; KANTER, David E (org.). Design, make, play: growing the next generation of STEM innovators*. New York: Routledge, 2013.

ECOSSISTEMA EDUCACIONAL. **Sala maker**: o que é e como construir na escola. São Paulo, 28 mar. 2024. Disponível em: <https://educacional.com.br/steam/sala-maker/>.

EYCHENNE, Fabien; NEVES, Heloisa. **FabLab**: a vanguarda da Nova Revolução Industrial. São Paulo: Editorial FabLab Brasil, 2013. Disponível em: <https://livrofablab.wordpress.com/2013/08/05/pdf-free-download/>. acesso em: 24 mar. 2023.

FAB FOUNDATION. **Fab lab Brasil**. Boston, 2023a. Disponível em: https://www.fablabs.io/labs?utf8=%E2%9C%93&q%5Bcountry_code_eq%5D=BR&q%5Bactivity_status_eq%5D=&q%5Blab_tags_id_in%5D%5B%5D=&per=100&commit=Filter.

FAB FOUNDATION. **Labs maps**. Boston, 2023b. Disponível em: <https://www.fablabs.io/labs/map>.

FOGAÇA, Jennifer. Tendências pedagógicas brasileiras. 15 set. 2013. Disponível em: https://www.inesul.edu.br/atividades/arquivos/Atividades_1379685612.pdf.

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

GOLOVATY, Ricardo. A escola do trabalho de Moisey Pistrak (1918-1929): crítica da educação politécnica bolchevique. **Enfrentamento**, Goiânia, v 12, n. 22, p. 79-97, 2017. Disponível em: <https://redelp.net/index.php/renf/article/view/414/390>.

HAESBAERT, Rogério. **O mito da desterritorialização**: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

HALVERSON, Erica Rosenfeld; SHERIDAN, Kimberly M. The Maker Movement in Education. **Havard Educacional Review**, v. 84, n. 4, p. 495-504, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277928106_The_Maker_Movement_in_Education. Acesso em: 13 mar. 2023.

HATCH, Mark. **The maker movement manifesto**. New York: McGraw-Hill. 2014.

HAUBENTHAL, Wagner Roberto; FÜHR, Regina Candida. Impactos da tecnologia na Quarta Revolução Industrial. *In*: CASTRO, Paula Almeida de. **Avaliação: processos e políticas**. Campina Grande: Realize eventos, 2020. v. 3.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA - IBICT. **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)**. Brasília, 2024. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>.

LANGE, Carla Helena. **O que é e como implementar a cultura maker na educação?** Pato Branco, 30 nov. 2023. Disponível em: <https://www.sponte.com.br/movimento-maker-voce-sabe-o-que-e-essa-metodologia>.

LEITE, Adriana Cristina Souza; SILVA, Pollyana Alves Borges; VAZ, Ana Cristina Ribeiro. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 166-181, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172005070302>.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1990.

MARINI, Eduardo. A expansão da Cultura Maker nas escolas brasileiras. **Revista Educação**, edição 255, 18 fev. 2019. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2019/02/18/cultura-maker-escolas/>. Acesso em: 18 jan. 2023.

MARTINS, Cybele Maria dos Santos; CUNHA, Neide de Brito. Ansiedade na adolescência: o ensino médio integrado em foco. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 5, n. 1, p. 41-61, 2021. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/832/702>.

MASSEY, Doreen. A mente geográfica. **GEOgraphia**, Niterói, v. 19, n. 40, p. 36-40, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/13798>.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

PESQUISA do IBGE revela que 4,1 milhões de estudantes da rede pública não tem acesso à internet. 27 abr. 2021. Disponível em: <https://brasilpaisdigital.com.br/pesquisa-do-ibge-revela-que-41-milhoes-de-estudantes-da-rede-publica-nao-tem-acesso-a-internet>.

PINHO, Francisco Victor Alves de. A utilização da impressão 3D na educação de alunos portadores de deficiência visual. *In*: CASTRO, Paula Almeida (org.) **Educação como (re)Existência: mudanças, conscientização e conhecimentos**. Campina Grande: Realize Editora, 2021. v. 2, p. 506-519. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74167>. Acesso em: 03 abr. 2024.

REUSING, Isabele. **Venha fazer parte do movimento maker!** Conheça as oficinas oferecidas pelo Sesi/SC. Florianópolis, 25 mar. 2021. Disponível em: <https://blog.sesisenai.org.br/movimento-maker-oficinas-sesi-sc/>.

ROSSET, Michele; LEÃO, Gabriel Mathias Carneiro; SANTOS, Margarete dos. Aula prática: um estímulo para o desenvolvimento da interatividade intelectual, física e social dos estudantes. **EJA em Debate**, v. 9, n. 16, p. 1-13, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/EJA/article/view/3012>.

SAMAGAIA, Rafaela; DELIZOICOV NETO, Demétrio. Educação científica informal no movimento “Maker”. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 10. 2015, Águas de Lindóia. **Anais eletrônicos...** Águas de Lindóia: Centro de Convenções, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/299412584_Educacao_cientifica_informal_no_movimento_maker.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Caderno Didático Inova SC: cultura maker e digital**. Florianópolis: Secretaria de Estado da Educação, 2023. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1uRM_zoAz4cjF2c0EKITcga1AZFS8nAzy/view. Acesso em: abr. 2023.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Escola de Chapecó será a primeira da rede estadual de ensino a ter espaço Maker**. Florianópolis, 18 out. 2019. Disponível em: <https://www2.sed.sc.gov.br/secretaria/imprensa/noticias/30420-escola-de-chapeco-sera-a-primeira-da-rede-estadual-de-ensino-a-ter-espaco-maker>.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Espaço Maker com impressora 3D, notebooks e kits de robótica é inaugurado em escola estadual de Itajaí**. Florianópolis, 23 nov. 2022. Disponível em: <https://www.sed.sc.gov.br/espaco-maker-com-impressora-3d-notebooks-e-kits-de-robotica-e-inaugurado-em-escola-estadual-de-itajai/#:~:text=A%20rede%20estadual%20de%20Santa,da%20rede%20estadual%20de%20ensino>.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Manual educação maker implantação de espaços makers nas unidades escolares**. Florianópolis, 2022.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4 ed. São Paulo: Editora da USP, 2006. (Coleção Milton Santos, 1).

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização do pensamento único à consciência universal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SAVIANI, Demerval. Educação: do senso comum à consciência filosófica. 11.ed. São Paulo: Autores Associados, 1996.

SAVIANI, Dermeval. Sobre a natureza e a especificidade da educação. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 286-293, jun. 2015.

SBARDELOTTO, Vanice Schossle; FRANCISCHETT, Mafalda Nesi. Ensinar Geografia é uma questão de concepção de método. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 12, n. 22, p. 5-23, jan./dez., 2022. Disponível em: <https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/1131/575>.

SESI Blumenau entrega primeiro Espaço de Educação Maker em Santa Catarina. **Presse**, 04 abr. 2017. Disponível em: <https://www.presse.inf.br/sesi-blumenau-entrega-primeiro-espaco-de-educacao-maker-em-santa-catarina/>. Acesso em: 08 jun. 2023.

SILVEIRA, Fábio. Design & Educação: novas abordagens. *In: MEGIDO, Victor Falasca (Org.). A revolução do design: conexões para o século XXI*. São Paulo: Editora Gente, 2016. p. 116-131.

SOSTER, Tatiana. **Revelando as essências da Educação Maker**: percepções das teorias e das práticas. 2018. 172 f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018.

SPOSITO, Eliseu Savério. **Geografia e filosofia**: contribuição para o ensino do pensamento geográfico. 3. reimp. São Paulo: Editora Unesp, 2004.

VIA em tour - espaço de educação maker Blumenau. **Via Estação Conhecimento**, Florianópolis, 06 abr. 2017. Disponível em: <https://via.ufsc.br/via-em-tour-espaco-de-educacao-maker-blumenau/>.

ANEXOS

ANEXO A - Formulário aplicado aos estudantes do 9 ano da EEB Professora Zitta Flach

Esse formulário tem fins pedagógicos para a disciplina de Geografia, o mesmo não precisa de identificação.

1-Você sabe o que é a metodologia *maker*?

Sim

Não

2-Na disciplina de Geografia você realizou protótipos de acordo com a metodologia *maker*?

Sim

Não

3-Você conseguiu aprender na disciplina de Geografia utilizando a metodologia *maker*?

Sim

Não

4-Você acha que a metodologia *maker* utilizada na EEB Professora Zitta Flach é diferente das outras escolas que você já frequentou?

Sim

Não

5-Se sua resposta foi sim na anterior, escreva o que é diferente das outras escolas a metodologia *maker* do Zitta.

6-Você gosta de estudar no laboratório *maker*?

Sim

Não

7-O que você mais gosta de fazer no laboratório *maker*?

8- Referente a apresentação dos trabalhos de geografia, o uso da metodologia *maker* facilitou a compreensão do assunto abordado?

Sim

Não

9-As aulas disponibilizadas para a realização do trabalho no laboratório *maker* foram suficientes para a conclusão do seu trabalho?

Sim

Não

10-Você encontrou alguma dificuldade na elaboração do seu trabalho no laboratório *maker*?

Sim

Não

11-Se a sua resposta anterior foi sim, cite as dificuldades encontradas no uso do laboratório *maker*:

Projeto de pesquisa EEB Professora Zitta Flach, preenchida pelos professores.

Este formulário tem como intuito a realização de uma pesquisa acadêmica, destinada aos professores que atuam em sala de aula na EEB Professora Zitta Flach, não havendo a necessidade de identificação.

1-Você sabe o que é a metodologia *maker*?

Sim

Não

2-Você consegue preparar suas sequências didáticas de acordo com a metodologia *maker*?

Sim

Não

3-Você tem dificuldades para planejar suas aulas de acordo com a metodologia *maker*?

Sim

Não

4-Se sua resposta anterior foi sim, escreva suas dificuldades.

5-Você acha que os estudantes aprendem quando você utiliza a metodologia *maker* em suas aulas?

Sim

Não

6-Cite exemplos de conteúdos trabalhados em suas aulas de acordo com a metodologia *maker*.

7-No conteúdo trabalhado de acordo com a metodologia *maker* teve elaboração de protótipos?

Sim

Não

8-Se a sua resposta da pergunta anterior foi sim, cite-os:

9-Em sua opinião a metodologia *maker* difere-se das outras escolas que você já trabalhou?

Sim

Não

10-Se a sua resposta anterior foi sim, de que forma?

11-Ao utilizar a metodologia *maker* em suas aulas, você consegue identificar progresso na aprendizagem dos estudantes?

Sim

Não

12-Se a sua resposta à pergunta anterior foi sim, cite-as:

13-Você já utilizou o laboratório *maker* da EEB Professora Zitta Flach?

Sim

Não

ANEXO B – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Título do Projeto: A Metodologia “*Maker*” Nas Escolas Estaduais de Santa Catarina: Contradições e Possibilidades para o Ensino de Geografia

Pesquisador para contato: Cibeli Machado


Telefone: 49985030225

Endereço de contato (Institucional):cibimachado11@gmail.com

Eu, **CAMILA PELEGRINI**, portador(a) do RG nº **4065304 SSP/SC** e CPF nº **06266900998**, residente à rua **Teulide Rossetto dos Santos, Bairro: Santo Antônio/Chapecó-SC**, declaro, para os devidos fins, que estou ciente e concordo voluntariamente em compartilhar os dados de minha pesquisa (formulário aplicado para os professores da Escola de Educação Básica Professora Zitta Flach, este questionário visa avaliar de maneira abrangente o uso da metodologia *maker* e do laboratório *maker* na escola).

Chapecó, 20 de março de 2024.

Li este termo de consentimento informado, compreendi seu conteúdo e concordo em compartilhar voluntariamente minha pesquisa com Cibeli Machado, para ser utilizado em sua dissertação.

 Documento assinado digitalmente
CAMILA PELEGRINI
Data: 20/03/2024 13:40:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Participante



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Título do Projeto: A Metodologia “*Maker*” Nas Escolas Estaduais de Santa Catarina: Contradições e Possibilidades para o Ensino de Geografia

Pesquisador para contato: Cibeli Machado

Telefone: 49985030225

Endereço de contato (Institucional):cibimachado11@gmail.com

Eu, Laiza Ribeiro Scapinelli, portador(a) do RG nº6.710.316 e CPF nº 101.056.919-84, residente à Chapecó, Santa Catarina, declaro, para os devidos fins, que estou ciente e concordo voluntariamente em compartilhar os dados de minha pesquisa (formulário aplicado para os professores da Escola de Educação Básica Professora Zitta Flach, este questionário visa avaliar de maneira abrangente o uso da metodologia *maker* e do laboratório *maker* na escola).

Chapecó, 20 de março de 2023.

Li este termo de consentimento informado, compreendi seu conteúdo e concordo em compartilhar voluntariamente minha pesquisa com Cibeli Machado, para ser utilizado em sua dissertação.

Documento assinado digitalmente
LAIZA RIBEIRO SCAPINELLI
Data: 20/03/2024 16:54:28-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Assinatura do Participante



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Título do Projeto: A Metodologia “*Maker*” Nas Escolas Estaduais de Santa Catarina:
Contradições e Possibilidades para o Ensino de Geografia

Pesquisador para contato: Cibeli Machado

Telefone: 49985030225

Endereço de contato (Institucional):cibimachado11@gmail.com

Eu, Alexandre Pauli, portador(a) do RG nº 4.756.223 e CPF nº 036.161.379-26, residente à Rua João Goulart nº 187 E - Ed. Bom Pastor I, Bloco I, Apto 503, Chapecó – SC, CEP: 89806-050, declaro, para os devidos fins, que estou ciente e concordo voluntariamente em compartilhar os dados de minha pesquisa (formulário aplicado para os professores da Escola de Educação Básica Professora Zitta Flach, este questionário visa avaliar de maneira abrangente o uso da metodologia *maker* e do laboratório *maker* na escola).

Chapecó, 20 de março de 2024.

Li este termo de consentimento informado, compreendi seu conteúdo e concordo em compartilhar voluntariamente minha pesquisa com Cibeli Machado, para ser utilizado em sua dissertação.

Documento assinado digitalmente
gov.br ALEXANDRE PAULI
Data: 20/03/2024 21:58:16-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Assinatura do Participante