

Cultura maker em escolas municipais de Sorocaba-SP: estudo das implicações para ensino e aprendizagem

Maker culture in municipal schools of Sorocaba-SP: a study of implications for teaching and learning

Cultura maker en las escuelas municipales de Sorocaba-SP: estudio de las implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje

Daniel Bertoli Gonçalves¹
Edison Trombeta de Oliveira²
Norberto Aranha³
Paulo Bruno Pistili Rodrigues⁴

Resumo: A cultura Maker pode integrar ciência, tecnologia e diferentes saberes possibilitando um aprendizado pela experiência. As salas Maker, equipadas com equipamentos analógicos e manuais, ferramentas e materiais diversos, se tornam ambientes propícios para a expressão da criatividade e a promoção da inovação por parte dos estudantes, com apoio dos professores. Este estudo tem como objetivo detalhar a implementação das salas Maker nas escolas municipais de Sorocaba-SP e apresentar os resultados dessa iniciativa. A pesquisa envolveu revisão conceitual, análise documental e observação (visitas a escolas selecionadas). Como resultados, foi possível perceber que a Prefeitura de Sorocaba fomentou a implementação de espaços Maker em 29 escolas, e enfrenta agora os desafios de consolidar a cultura Maker no ambiente escolar municipal, estimular a participação crítica e ativa dos alunos em seus processos de aprendizagem e fomentar a criatividade e a inovação na educação.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa. Cultura Maker. Inovação Educacional. Salas Maker. Tecnologias na Educação.

Abstract: The Maker culture can integrate science, technology, and various knowledge areas, enabling experiential learning. Maker spaces, equipped with analog and manual tools, along with diverse materials, become conducive environments for students to express creativity and promote innovation, supported by teachers. This study aims to detail the implementation of Maker spaces in the municipal schools of Sorocaba-SP and present the results of this initiative. The research involved conceptual review, documentary analysis, and observation (visits to selected schools). The results indicate that the City Hall of Sorocaba has promoted the implementation of Maker spaces in 29 schools and is now facing the challenges of consolidating Maker culture within the municipal school environment, encouraging critical and active participation of students in their learning processes, and fostering creativity and innovation in education.

Keywords: Maker culture. active learning. Maker spaces. educational innovation. technologies in education.

Resumen: La cultura Maker puede integrar la ciencia, la tecnología y diversos saberes, posibilitando un aprendizaje experiencial. Los espacios Maker, equipados con herramientas analógicas y manuales, así como con materiales

1 Doutor em Engenharia de Produção, Professor no Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais (PPGPTA) da Universidade de Sorocaba (UNISO), daniel.goncalves@prof.uniso.br.

2 Doutor em Educação, Professor no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade de Sorocaba (UNISO), edison.oliveira@prof.uniso.br.

3 Doutor em Química, Professor no Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais (PPGPTA) da Universidade de Sorocaba (UNISO), norberto.aranha@prof.uniso.br.

4 Mestrando Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba (UNISO), paulo.pistili@gmail.com.

diversos, se convertem em entornos propícios para a expressão de la criatividade y la promoción de la innovación por parte de los estudiantes, con el apoyo de los docentes. Este estudio tiene como objetivo detallar la implementación de los espacios Maker en las escuelas municipales de Sorocaba-SP y presentar los resultados de esta iniciativa. La investigación involucró revisión conceptual, análisis documental y observación (visitas a escuelas seleccionadas). Los resultados indican que la Alcaldía de Sorocaba ha fomentado la implementación de espacios Maker en 29 escuelas y ahora enfrenta el desafío de consolidar la cultura Maker en el ambiente escolar municipal, estimular la participación crítica y activa de los alumnos en sus procesos de aprendizaje y fomentar la creatividad y la innovación en la educación.

Palabras clave: cultura Maker. aprendizaje activo. espacios Maker. innovación educativa. tecnologías en la educación.

1 INTRODUÇÃO

A cultura Maker, que promove a “mão na massa”, tem se destacado como uma abordagem inovadora para fomentar espaços colaborativos de aprendizagem (De Paula, Martins, & De Oliveira, 2021; Blikstein, Valente, Moura, 2020; Blikstein, 2013). Utilizando metodologias ativas (Valente, Almeida, Geraldini, 2017; Diesel, Baldez, Martins, 2017), essa cultura busca envolver os alunos em projetos de pesquisa e experimentação, promovendo autonomia no aprendizado e estimulando uma visão crítica e interdisciplinar do cotidiano.

A Dimensão 5 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ressalta a importância de compreender, utilizar e criar de forma crítica e ética as tecnologias digitais, tanto para comunicação quanto para o acesso e disseminação de informações, produção de conhecimento e empoderamento pessoal e coletivo (Brasil, 2018).

No âmbito do Plano Municipal de Educação (PME) de Sorocaba (2015-2025), o acesso às ferramentas digitais que potencializam os processos de ensino e aprendizagem é uma prioridade. O PME enfatiza, ainda, a utilização intencional de ferramentas digitais como objetivo a ser alcançado na educação básica: “Utilizar, nas diferentes etapas do ensino da educação básica, as tecnologias eletrônicas, informáticas e cibernéticas como recursos pedagógicos” (Sorocaba, 2015, p. 37).

O Marco Referencial da Rede de Ensino Municipal de Sorocaba também destaca que “o uso de tecnologias educacionais nos processos de ensino e aprendizagem pode capacitar os profissionais da educação e auxiliar na ges-

tão dos recursos tecnológicos necessários para alcançar esses objetivos” (Sorocaba, 2016, p. 60). Isso evidencia a necessidade de repensar os espaços de aprendizagem e as estratégias de ensino, reconhecendo as tecnologias digitais como fundamentais para a transformação das práticas pedagógicas. Acredita-se que a informática deve ser uma parte integrante do cotidiano escolar, acessível a todos os alunos.

Nesse cenário, a Secretaria da Educação de Sorocaba-SP desenvolveu, entre 2021 e 2023, um projeto para implementar Espaços Maker nas escolas da rede pública municipal. O objetivo foi criar ambientes de aprendizado que abranjam eixos como Informática, Robótica, Tecnologia, Educação Maker, Jogos e Gamificação, Sustentabilidade, Meio Ambiente, Pensamento Computacional e Educomunicação. As “salas maker” são descritas como espaços “multiuso” que podem envolver características de oficina, laboratório, ateliê e estúdio, oferecendo um campo de possibilidades para invenções e reinvenções do mundo (Sorocaba, 2021, p.19).

O presente estudo visa investigar a incorporação da cultura Maker nas escolas municipais de Sorocaba-SP, analisando quando e como essa integração ocorreu, além de explorar as oportunidades pedagógicas que essa iniciativa oferece. A pesquisa busca identificar como os Espaços Maker foram implementados e quais possibilidades foram criadas para estimular a criatividade, a iniciativa e o pensamento crítico dos estudantes, ressaltando as potencialidades desse movimento no contexto educacional. Além da revisão conceitual na seção seguinte, a pesquisa incluiu análises documentais e visitas de observação em algumas escolas do município, cujos resultados são

apresentados na terceira seção deste artigo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Espaços Maker são espaços comunitários onde pessoas interessadas em tecnologia, design, ciência, arte e outros assuntos relacionados podem se reunir para aprender, criar e colaborar. A ideia é criar um ambiente onde diferentes atores possam compartilhar conhecimento e recursos para alcançar objetivos criativos e tecnológicos (Blikstein, 2013; Resnick, 2017).

A ideia dos Espaços Maker surgiu nos anos 1990 com o MIT's Center for Bits and Atoms e tem se expandido globalmente, inclusive em escolas e centros educacionais. Existem diferentes tipos de espaços Maker, como Fab Labs, Hackerspaces, Makerspaces e Coworking Spaces, cada um com foco em áreas específicas como tecnologia, programação, design e arte (Resnick, 2017; Carvalho; Bley, 2018). Alguns exemplos são os Makerspaces escolares, que oferecem acesso a ferramentas e equipamentos para projetos criativos; Fab Labs escolares, com impressoras 3D, cortadoras a laser e ferramentas eletrônicas e de carpintaria (Pinto et al., 2018); ateliês de ciência e tecnologia, focados em projetos científicos; e salas de robótica para aprendizado em robótica e programação (Medeiros, 2018).

Esses espaços têm como objetivo preparar os estudantes para o futuro, desenvolvendo habilidades e conhecimentos necessários para se tornarem cidadãos criativos e inovadores. Os Hackerspaces, voltados para tecnologia e programação, têm computadores, ferramentas eletrônicas e outros equipamentos para projetos tecnológicos (Becker; Tenório; Sartori, 2021). Já os Makerspaces abrangem disciplinas variadas como tecnologia, design e arte, proporcionando ferramentas e recursos digitais que estimulam a criatividade, colaboração, resolução de problemas e pensamento crítico (Resnick, 2017). Coworking Spaces, por sua vez, oferecem espaços compartilhados para projetos Maker, com áreas de trabalho, salas de reunião e acesso a tecnologias (Carvalho; Bley, 2018).

Os primeiros espaços Maker nas escolas eram clubes extracurriculares ou atividades opcionais, mas com o aumento de sua popularidade e evidências de seus benefícios para a aprendizagem, muitas escolas passaram a incluí-los em seus programas regulares (Blikstein, 2013; Medeiros, 2018). Hoje, são cada vez mais comuns em instituições ao redor do mundo, embora o acesso e a disponibilidade ainda variem de país para país e de escola para escola (Carvalho; Bley, 2018). No Brasil, o movimento Maker replicou modelos de Fab Labs, seguindo diferentes princípios e linhas (Carvalho; Bley, 2018). Nos projetos colaborativos, alunos trabalham em equipe para solucionar problemas, criar protótipos e apresentar soluções inovadoras, enquanto nas oficinas hands-on aprendem habilidades técnicas como soldagem, programação e modelagem 3D (Medeiros, 2018).

A Cultura Maker pode ser entendida como “[...] a ação de colocar a mão na massa, associada ao uso de recursos tecnológicos ou outras ferramentas [...] onde o aluno tem autonomia para criar, modificar ou transformar objetos” (Paula; Martins; Oliveira, 2021, p. 2). Ações que envolvem o uso de tecnologias na escola estão ligadas ao conceito de “transformação, modificação e ressignificação” (Peixoto, 2023, p. 15).

A tecnologia, parte essencial do processo didático-pedagógico, não se resume a grandes invenções digitais, mas ao uso humano de ferramentas e metodologias para modificar a realidade (Gonçalves; Faria Filho, 2021). Nesse sentido, ela se conecta a várias competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como pensamento científico e crítico, cultura digital e cidadania (De Paula; Martins; De Oliveira, 2021). Hatch (2014) define nove princípios que regem o movimento Maker, incluindo: fazer, compartilhar, aprender, equipar-se, brincar, participar, apoiar e estar aberto a mudanças. Esses princípios promovem uma mentalidade de colaboração e inovação, com o potencial de transformar práticas educacionais. A questão da experiência é primordial em ações envolvendo cultura maker, segundo Bondía (2002, experiência é

[...] o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos acontece. Dir-se-ia que tudo o que se passa está organizado para que nada nos aconteça (Bondía, 2002, p. 21).

Essa discussão, a respeito da experiência enquanto fator fundante na aprendizagem e da “mão na massa”, permeia a educação há muito tempo. Comenius (1985), em sua Didática Magna, poucas décadas depois de 1600, já destacava que o método de ensino não poderia ser enfadonho, mas sim atraente. Já por volta de 1916, Dewey (1959) também advogava a respeito do aprender fazendo – mote que foi aproveitado pelo movimento escolanovista brasileiro de 1932.

Em termos práticos, essas diretrizes se materializaram em visões de ensino e de aprendizagem que possibilitaram aos alunos ter mais liberdade de expressão e menos passividade, com um forte fundamento social e cultural. A experiência (ver, ouvir, tocar) ganhou relevância nesse momento – e esta é uma das bases das metodologias ativas. Em outras palavras, esse manifesto foi um marco entre uma visão educacional centrada no professor para outra, centrada no aluno (Oliveira, 2019, p. 11).

Portanto, tem função importante na relação individual e ou coletiva de aprendizagem, pela sua relação com os objetos de conhecimento. Neste sentido, é importante ressaltar que a “cultura maker”, não deve ser incorporada apenas como um espaço experimental, ou limitado ao desenvolvimento tão somente de habilidades, mas deve ser conduzida pelos conteúdos e pelo conhecimento socialmente e historicamente construído.

Em sua perspectiva, Libâneo (2006) compreende que é fundamental que a ação docente preserve sua intencionalidade, seus propósitos éticos e edificantes, e a atenção às singularidades individuais, sociais e culturais dos alunos.

Oliveira (2022) defende que essa visão de inserção das tecnologias na educação e de

movimentos como a cultura Maker não pode ser aplicada de forma aleatória ou sem uma fundamentação educacional clara. O discurso neoliberal pode provocar a adoção irrefletida de espaços, tecnologias e consultorias em espaços educacionais, com empresas com fins lucrativos tentando conquistar o mercado educativo por meio de vendas de sistemas, apostilas, ambientes virtuais e abordagens metodológicas (Laval, 2019). Nessa perspectiva, mostra-se importante que a escola seja condizente com o tempo no qual está, mas ciente de que estas inovações ou tecnologias sejam todas direcionadas ao seu fim principal: a aprendizagem, a formação de seres humanos para a vida e para o mundo do trabalho.

Diversos autores têm alertado sobre este movimento de mercantilização da educação, que apesar de não ser recente, ganhou força especialmente a partir de 2020, com a necessidade de isolamento social imposta pela Pandemia de Covid-19. Barrera e Devecchi (2023), em análise da inserção das Big Techs nas universidades, destacam a relevância da oferta inicial de soluções “gratuitas” (as que vieram durante a pandemia) e, posteriormente, tornam-se pagas ou, caso isso não ocorra, apenas servem para construir grandes bancos de dados e favorecer o chamado “capitalismo de vigilância”, como também afirma Zuboff (2020). Bueno e Bueno (2021, p. 207) chamam estas ações de “oportunismos das empresas de tecnologias e de comunicação”, que significariam “risco de apropriação de dados, e privatizações”. Por outro lado, com as reflexões críticas e considerando o contexto escolar, a inserção de inovações nas escolas pode ser profícua

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção descreve o método utilizado para investigar a incorporação da cultura Maker nas escolas municipais de Sorocaba-SP e os resultados desse movimento. A pesquisa, de natureza qualitativa, buscou triangular dados coletados por meio de revisão conceitual, pesquisa documental e observação direta nas escolas selecionadas (Yin, 2001; Richardson, 2008).

A pesquisa iniciou com uma revisão conceitual da bibliografia sobre a cultura Maker e sua aplicação no contexto educacional. Esta revisão forneceu a base teórica para compreender os princípios da cultura Maker e os objetivos esperados ao ser incorporada nas escolas municipais, caracterizando o estudo como exploratório (Gil, 2002).

Na segunda etapa, foi realizada uma pesquisa documental com o intuito de coletar informações detalhadas sobre a implementação da cultura Maker nas escolas. O protocolo de pesquisa incluiu a seleção de documentos relevantes, como projetos escolares e planos de trabalho. Além disso, reportagens de imprensa local, vídeos institucionais e entrevistas também foram consultados.

A triangulação das fontes de dados, comparando documentos oficiais com reportagens e materiais audiovisuais, foi realizada para garantir a confiabilidade das conclusões (Richardson, 2008; Gibbs, 2009).

Cinco escolas que adotaram a cultura Maker foram selecionadas para visitas, onde foram observados os espaços Maker e as atividades dos alunos. Interações informais com estudantes e professores forneceram uma visão prática da cultura Maker em ação, ajudando a entender as práticas implementadas e seus efeitos. Segundo Marconi e Lakatos (2003), a observação envolve não apenas ver e ouvir, mas examinar os fenômenos estudados.

A discussão dos resultados focou nos principais desafios e benefícios da incorporação da cultura Maker, além dos resultados práticos alcançados entre 2021 e 2023. As implicações teóricas e práticas dos resultados foram exploradas em relação aos objetivos da pesquisa.

Os dados coletados abrangem documentos desde a fase inicial do programa em 2021, quando foram alocados recursos para a criação dos espaços Maker nas escolas. Em 2022, ocorreram encontros formativos e visitas técnicas para acompanhar a implantação dos espaços. Já em 2023, os documentos trataram da formação pedagógica dos profissionais da rede municipal.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O tema espaços Maker começou a ser discutido pela Secretaria de Educação de Sorocaba em 2021, dentro do Programa EDUTEC (Programa de inovação tecnológica nas escolas de Sorocaba), quando a gestão municipal estava considerando introduzir a cultura Maker e a cultura da inovação nas escolas municipais do município.

Nesse período, um dos representantes da secretaria levou o tema até o Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CMCTI) do município, buscando apoio das demais instituições para a estruturação de um plano de ação em relação à cultura da inovação na educação. Por sua vez, o Conselho acatou tal proposta, sugerindo sua incorporação entre as ações de seu grupo de trabalho “Capacitação”.

Tal situação é evidenciada em ata da 19ª reunião do CMCTI do dia 11 de agosto de 2021, em que há uma menção sobre ações envolvendo a disseminação da cultura da inovação nas escolas no presente excerto: “[...] a palavra foi passada para o Prof. Daniel, do Subgrupo “Capacitação”, que apresentou uma ação que será o foco de trabalho nos próximos meses: disseminar a cultura da Inovação em Sorocaba levando a cultura da inovação [...]”

A partir de então, o grupo, que era liderado por professores da Universidade de Sorocaba, promoveu uma sequência de reuniões para aprimorar e delinear as propostas, iniciando a criação de um grupo de estudos para o aprofundamento do tema entre os envolvidos. O início do grupo de estudos foi registrado na época em notícia publicada pelo jornal ZNorte com o título: “Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia promove estudos sobre Cultura de Inovação e Educação” em 22 de setembro de 2021 (Jornal ZNorte, 2021).

A formalização do grupo de estudos foi realizada junto a Universidade de Sorocaba, envolvendo Professores dos Programas de Pós-graduação em Educação e em Processos Tecnológicos e Ambientais. As reuniões deste grupo ocorreram entre agosto e novembro de 2021, com a participação de 20 pessoas, entre membros da secretaria de educação (profes-

sores e gestores), da secretaria de desenvolvimento econômico, professores universitários de quatro instituições diferentes e representantes de empresas e da sociedade civil. O objetivo do grupo foi discutir os aspectos teóricos da cultura da inovação e da cultura Maker, suas possibilidades e dificuldades, o que foi feito por meio de discussões, estudos e palestras com especialistas.

Na ata da 20ª reunião do CMCTI, em 13 de outubro de 2021, o professor Daniel Bertoli Gonçalves, expôs o andamento do grupo de estudos sobre cultura da inovação e educação: “[...] já foram realizados três encontros e as expectativas são muito boas, o trabalho está sendo realizado em parceria com as diversas instituições de ensino e a equipe está bem animada”. O que foi reforçado pela fala do professor Paulo Pistili, então gestor do programa EDUTEC da Secretaria da Educação, “[...] esse trabalho será essencial para que os diversos participantes do curso definam o que se entende por inovação e ao mesmo tempo conheçam um pouco mais da realidade da Secretaria da Educação de Sorocaba”. (Sorocaba, 2021)

Pela linha temporal dos acontecimentos documentados, é possível inferir que a ação do grupo de estudos gerou reverberações na Secretaria da Educação, apesar da ausência de registros da participação direta dos membros do grupo de estudo na construção técnica do projeto, ficando restrito ao gestor de desenvolvimento educacional da Secretaria da Educação à época, é durante seu funcionamento que ações de fomento da cultura maker começam a ganhar corpo na Secretaria da Educação, o que foi reforçado pela iminente publicação do decreto de regulamentação do Fundo Rotativo da Escola (FRE) instituído pela Lei Municipal nº 12.277/2021, que prevê o repasse de recursos com a finalidade de prestar assistência financeira, em caráter suplementar a associação de pais e mestres para a melhoria em sua estrutura física e pedagógica nas unidades escolares a elas vinculadas, o que então possibilitaria o financiamento de projetos de fomento à cultura maker.

Sendo assim, em 04 de novembro de 2021, é publicado o caderno nº12 de Programas e

Projetos da Secretaria de Educação de Sorocaba-SP, com a presença do projeto “Salas Maker” que tinha como principal objetivo:

“[...] a implementação de espaços Maker baseados nos eixos: Informática, Robótica, Tecnologia, Educação Maker, Jogos e Gamificação, Sustentabilidade, Meio Ambiente, Pensamento Computacional e Educomunicação, aliados ao projeto pedagógico de cada instituição.” (Sorocaba, 2021, p.50)

O projeto visava promover espaços em locais disponíveis nas unidades escolares e garantir o repasse de recursos nas escolas de ensino fundamental anos iniciais e finais para o fomento do desenvolvimento de iniciativa, atitude, desenvoltura, criatividade e curiosidade nas atividades envolvidas no processo de ensino e aprendizagem. Adicionalmente, o mesmo projeto esperava abranger os seguintes aspectos: aumento do engajamento dos alunos em relação ao conteúdo didático, desenvolvimento da curiosidade e da busca por conhecimento de forma autônoma, interação entre os alunos por meio do trabalho em equipe e da co-criação, desenvolvimento das competências socioemocionais, desenvolvimento do pensamento lógico e científico, desenvolvimento da análise e resolução de problemas de forma crítica e criativa, interação dos alunos com o ambiente e com a sociedade.

Além da fundamentação teórica, o documento base do projeto incluía uma seção com orientações gerais para a criação de um espaço Maker, abordando configurações e tipos de mobiliário, equipamentos e materiais consumíveis. Esses elementos estavam organizados em categorias de verbas: custeio (serviços e bens não permanentes) e capital (bens permanentes), promovendo um conjunto de possibilidades para a execução dos recursos que seriam, posteriormente, destinados às Associações de Pais e Mestres das unidades escolares, sob a responsabilidade das equipes escolares. Outra seção apresentava um cronograma de ações, que previa, inicialmente:

Mapeamento das unidades escolares para verificação de espaços onde possam ser

instituídos os espaços Maker: 1ª etapa: 39 unidades escolares de Ensino Fundamental, anos iniciais e finais, com espaços disponíveis para a instituição do espaço Maker; 2ª etapa: todas as unidades escolares que atendem ao Ensino Fundamental, anos iniciais e finais (Sorocaba, 2021, p. 51).

O cronograma também incluía “a transferência de verbas pelo Fundo Rotativo Escolar para a adequação dos espaços para a instituição dos espaços Maker”, além da execução de “orçamentos e aquisição, pela escola, dos itens necessários para a constituição do espaço Maker descrito no caderno de orientações” (Sorocaba, 2021, p. 51).

Em análise aos planos de trabalho das unidades escolares, disponíveis no portal da transparência do Fundo Rotativo da Escola, foi possível identificar que os repasses financeiros para a execução do projeto eram de R\$6.000,00 para custeio e R\$14.000,00 para capital, totalizando R\$20.000,00 de repasse. Obstante à meta presente no projeto original de identificação de 39 escolas, nos planos de trabalho foram identificados repasses para 29 escolas.

Em ação subsequente, segundo os registros presentes no Guia EDUTEC (Sorocaba, 2024), foram realizados 06 encontros de formação e orientação aos diretores no ano de 2022, como estratégia para orientação quanto à utilização dos recursos destinados ao projeto.

Após uma primeira apresentação em março de 2022 pela equipe técnica do programa Edutec, os diretores das escolas municipais de Sorocaba foram convidados a visitar o Centro de Inovação para a Educação Básica Paulista (CIEBP), localizado na Escola Estadual “Francisco Euphrasio Monteiro”, em Sorocaba-SP. Essa visita tinha como objetivo proporcionar uma visão prática de como seriam os espaços Maker.

Além disso, os diretores participaram de um encontro de formação sobre espaços Maker na Universidade de Sorocaba (UNISO) e realizaram uma visita ao prédio do Serviço Social do Comércio (SESC) de Sorocaba, onde puderam conhecer o espaço de Tecnologia e

Arte (ETA). Essas ações foram essenciais para que os diretores compreendessem a dinâmica de uma sala Maker e como estudantes e professores podem trocar experiências e articular conhecimentos nesses ambientes.

No mês de novembro, foram realizadas pelo menos duas reuniões de alinhamento e suporte para os diretores. Nesse contexto, a Secretaria da Educação, por meio do programa Edutec, disponibilizou um canal de orientações sobre a Cultura Maker em um site próprio que oferece cursos gratuitos e diversos materiais de apoio.

A primeira escola municipal a implantar o espaço Maker foi a Escola Municipal “Duljara Fernandes de Oliveira”, localizada na zona norte da cidade de Sorocaba-SP. A escola inaugurou seu Espaço Maker em 15 de agosto de 2022 com recursos do Fundo Rotativo Escolar, que é gerido junto com a Associação de Pais e Mestres das escolas (Campos, 2022a).

Nas palavras do diretor da escola, Alex Sandro Lucas dos Santos, em entrevista aos autores:

Estamos, neste momento, tornando realidade um sonho coletivo de toda a comunidade escolar. O Espaço Maker é mais um dos objetivos que discutimos e estabelecemos com a ajuda dos pais, em parceria com os gestores e funcionários da escola e será mais uma possibilidade para os alunos ampliarem seu conhecimento e exercerem sua criatividade.

A segunda unidade a ser inaugurada pela Secretaria da Educação de Sorocaba, em 19 de novembro de 2022, foi a Escola Municipal “Prof. José Carlos Florenzano”, também localizada na Zona Norte de Sorocaba (Sorocaba, 2022). Em 09 de março de 2023, foram inaugurados mais dois Espaços Maker nas escolas municipais “Ana Cecília Falcato Prado Fontes”, no Jardim Renascer, na Zona Norte, e “Quinzinho de Barros”, na Zona Leste da cidade. Com isso, a Secretaria de Educação de Sorocaba concretizou a implantação de 29 espaços planejados com a cultura da “mão na massa” (Campos, 2023).

No que diz respeito ao treinamento de profissionais da educação conforme precon-

izado inicialmente no projeto, foram realizados encontros com duração média de 3 horas, nos quais foram incluídas experiências práticas no CIEBP de Sorocaba, no SESC e na Universidade de Sorocaba. Participaram da imersão no CIEBP de Sorocaba 28 profissionais do suporte pedagógico das escolas do Ensino Fundamental I e II da rede municipal, momento no qual realizaram atividades para “Formação de Professores” e tiveram a oportunidade de conhecer o espaço, além de realizar atividades “mão na massa” sobre cultura da inovação, tecnologia e educação (Campos, 2022b).

Uma pergunta pertinente é se todas as salas são iguais. A resposta é não. E nem necessariamente precisam de uma sala convencional. Para tal havia um escopo básico que orientava o tipo de estrutura que poderia ser adotada, com base em estudos de modelos de referência, como o CIEBP, espaços de algumas escolas particulares, o laboratório do Serviço Social da Indústria (SESI) e o FabLab do Parque Tecnológico de Sorocaba, entre outras instituições, além do aproveitamento de mobiliários pre-existentes nas escolas. No entanto, cada escola teve liberdade para adaptar o escopo conforme sua necessidade, resultando em espaços ligeiramente diferentes em cada uma delas.

Algumas escolas, como a Escola Municipal “Quinzinho de Barros”, possuindo uma vocação maior para trabalhar com materiais como tecido, investiram em máquinas de costura ou cortadoras de tecido. Outras escolas, cujos professores possuíam interesse em prototipagem, adquiriram máquinas de corte em MDF. Outro exemplo é Escola Municipal “Edward Frufru Marciano da Silva”, que adquiriu um fogão de indução para realizar práticas de culinária experimental como parte de suas atividades nesse contexto.

As informações mencionadas estão alinhadas com as perspectivas dos autores citados anteriormente, como Papert (1993), Resnick (2017) e Blikstein (2013), que enfatizam a importância da diversidade de materiais, ferramentas e tecnologias nos espaços *Maker*. Esses autores defendem que os espaços *Maker* devem oferecer recursos variados, permitindo

que os estudantes explorem diferentes áreas do conhecimento e desenvolvam competências de forma ampla.

A abordagem de adaptar o escopo do projeto de acordo com as necessidades de cada escola é um reflexo das perspectivas dos autores, que enfatizam a importância de os espaços *Maker* serem flexíveis e adaptáveis às particularidades de cada contexto educacional. Permitir que cada escola tenha liberdade para adaptar o escopo do projeto, resultando em espaços ligeiramente diferentes, possibilita que as instituições atendam às demandas específicas de seus estudantes e professores, potencializando o engajamento e a aprendizagem.

No entanto, apesar de pontos de destaque nas visitas, ainda se fazia necessário sedimentar as possibilidades pedagógicas desse novo recurso. Em meio à essa necessidade de estruturação pedagógica do projeto, após a implementação inicial realizada no ano de 2022, foi possível identificar na documentação pesquisada algumas ações da Secretaria da Educação neste aspecto, no ano de 2023. Afinal, os únicos profissionais que tiveram contato mais profícuo, até então com a temática, foram profissionais de suporte pedagógico, em sua maioria diretores das escolas.

Além do material de orientação digital disponibilizado para as escolas, foi possível identificar na documentação do projeto, a criação de um grupo de trabalho com orientadores pedagógicos para fundamentar as ações, não apenas do projeto “Salas *Maker*”, mas do programa EDUTEC como um todo (Sorocaba, 2024, p.4). O grupo foi responsável pela construção do guia Edutec que possui um capítulo dedicado à Cultura *Maker* (Sorocaba, 2024, p.14).

Quanto às ações de formação de professores, foram identificadas 6 aulas realizadas pela equipe do programa sobre cultura *maker* em horário de trabalho pedagógico em seis escolas diferentes no ano de 2023. Sendo ainda um percentual considerado baixo proporcionalmente ao total de escolas contempladas no projeto.

Percebe-se, pelo exposto até aqui, que o

Projeto de Espaços *Maker* da Secretaria de Educação de Sorocaba-SP está alinhado com as perspectivas e discussões dos autores que abordam o tema dos espaços *Maker* na educação, tal qual apresentado na seção anterior. Autores como Papert (1993), Resnick (2017) e Blikstein (2013) destacam a importância desses espaços para promover a criatividade, a curiosidade, o pensamento crítico e a resolução de problemas por meio de atividades práticas e de experimentação. Eles defendem a ideia de que esses espaços devem abranger diferentes áreas do conhecimento, integrando tecnologias, materiais e ferramentas diversificadas, permitindo que os estudantes explorem, colaborem e construam conhecimento de forma significativa. Segundo Blikstein; Valente; Moura (2020, p. 527) resta “[...] o desafio de vincular as atividades *maker* ao currículo, procurando não esquecer a enorme riqueza que faz parte do processo de construção de objetos, mas sem perder de vista a necessidade de gerar aprendizado”.

Além disso, o projeto também está em linha com as tendências educacionais contemporâneas, como a aprendizagem ativa e o enfoque nas habilidades do século XXI (Nakano; Primi; Alves, 2021). Por meio dos espaços *Maker*, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver competências como o pensamento computacional, a resolução de problemas complexos, a colaboração, a comunicação e a criatividade, fundamentais para sua formação como cidadãos preparados para os desafios do mundo atual.

Portanto, em vista ao referencial teórico apresentado, este projeto de Espaços *Maker* pode potencializar os processos pedagógicos, considerando que cada possibilidade de projeto perpassa diferentes áreas do conhecimento e possibilita o desenvolvimento de diferentes habilidades e competências necessárias para a formação integral dos estudantes.

Um outro aspecto importante ao projeto é a presença de elementos de formação continuada dos profissionais da educação, ainda que em andamento paulatino, tanto no âmbito da gestão escolar, quanto dos professores, e pelo fomento de ações da cultura *Maker* nas

unidades escolares, considerando, assim, uma ação conjunta entre diferentes atores para a efetiva implementação do projeto (Sorocaba, 2024). Diversos autores destacam a importância da capacitação dos educadores nesse contexto. Blikstein (2013) ressalta que os professores desempenham um papel fundamental na criação e facilitação desses ambientes de aprendizagem, e que sua formação é essencial para que possam guiar os estudantes de maneira efetiva. Blikstein, Valente e Moura (2020, p. 353, grifo nosso) mencionam: “A implantação da educação *maker* deve ser embasada em quatro pilares: a criação do espaço *maker*; a formação de professores; os projetos a serem desenvolvidos; e o protagonismo dos alunos”.

A formação continuada dos profissionais da educação abrange tanto a gestão escolar quanto os professores em si. Os gestores escolares precisam estar preparados para apoiar e promover a implementação dos espaços *Maker*, proporcionando recursos, apoio pedagógico e incentivo aos professores. Além disso, os professores devem receber formação específica para o uso das tecnologias e ferramentas presentes nos espaços *Maker*, bem como para a criação de atividades que estimulem a criatividade, a resolução de problemas e a colaboração entre os estudantes.

Durante as visitas às escolas, foi possível observar que tais espaços vêm sendo utilizados por professores e alunos, conforme era a proposta inicial. Este fato observado é relevante porque vai em consonância com o que destacam Blikstein, Valente e Moura (2020, p. 535): “O ideal seria que a escola fosse, na verdade, um grande espaço *maker*, no qual alunos de diferentes idades e professores de disciplinas distintas pudessem interagir e desenvolver projetos, explorando de forma integrada variados conceitos, habilidades e atitudes [...]”.

Durante as observações sistemáticas, foi possível perceber que a relação entre as atividades desenvolvidas nos espaços *Maker* e os temas discutidos nas diferentes disciplinas é considerada pelos gestores, embora ainda esteja em processo de definição e orientação mais focado na cultura maker. Essa abordagem está alinhada com a proposta de espaços *Mak-*

er escolares, que busca promover uma visão interdisciplinar e integrada do conhecimento, permitindo que os estudantes apliquem competências em contextos reais e significativos. Blikstein, Valente e Moura (2020, p. 529) reforçam que “para que a educação *maker* possa dar suporte aos atos de currículo e à interdisciplinaridade, é importante que a integração das atividades *maker* ao currículo das disciplinas seja realizada de forma fundamentada e não como modismo”.

Do ponto de vista pedagógico, segundo informações levantadas, a efetivação do intuito de relacionar as atividades desenvolvidas nas salas *Maker* e os temas discutidos nas diferentes disciplinas ainda não possui registro na documentação. No entanto, identificou-se que existe uma correlação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com base nas competências interdisciplinares, presente no Guia Edutec, como: “Sugestões Edutec” (2024, p. 30). De acordo com informações identificadas nos projetos e documentos consultados, as escolas têm liberdade para estabelecer parcerias e contratações também relacionadas à formação, o que foi confirmado durante as visitas em algumas delas.

A afirmação de que já existe uma correlação com a BNCC, com base nas competências interdisciplinares, também está em linha com a proposta dos espaços *Maker* escolares. A BNCC enfatiza a importância do desenvolvimento de competências que extrapolam as fronteiras disciplinares, promovendo uma abordagem mais holística e integrada da educação (Brasil, 2018).

O estímulo ao uso livre dos espaços *Maker* por orientadores pedagógicos e professores é coerente com a proposta de criar ambientes que fomentem a criatividade, a experimentação e a autonomia dos estudantes. Os espaços *Maker* oferecem oportunidades para que os alunos explorem e apliquem conhecimentos e habilidades de forma autêntica e contextualizada, possibilitando uma aprendizagem mais significativa. Neste sentido, Blikstein, Valente e Moura (2020, p. 529) apontam que “as atividades [...] devem ser pensadas como atos de currículo de modo que a aprendizagem, a ne-

gociação de significados e a atribuição de sentido tenham origem na interação social com as pessoas, com os materiais e com as tecnologias presentes nesses espaços”.

A divulgação de orientações por meio de plataformas digitais e a realização de formações com escolas interessadas também são práticas que apoiam a implementação dos espaços *Maker* escolares. Há, assim, ações da Secretaria de Educação de Sorocaba no sentido de fornecer suporte e recursos para que os professores possam aproveitar ao máximo os espaços *Maker* em suas práticas pedagógicas.

Apesar dos itens acima citados, é importante salientarmos que a liberdade de utilização dos espaços não deve implicar na ausência de suporte constante por parte dos gestores do projeto, afinal, para situar-se como uma política duradoura e coesa, e que de fato atinja seus objetivos, é necessário que haja um processo contínuo de acordo com as possibilidades técnicas disponíveis. Incorrendo no risco a médio e longo prazo de ter sua função esvaziada ou em um cenário ainda mais drástico se tornar um espaço subutilizado.

Outro ponto importante é ampliar a discussão sobre os conceitos embarcados na proposta de implementação de salas *maker*, como apontado na primeira seção deste artigo, à luz das críticas em relação ao preconizado pelas teorias relacionadas ao desenvolvimento de habilidades e competências pela BNCC, a ação do mercado na definição sobre metas de aprendizagem e organização curricular e escolar, assim como, o esvaziamento de propostas que garantam o acesso aos diferentes saberes construídos cultural e historicamente, em contraposição ao simples desenvolvimento de habilidades sem teor de criticidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou os principais aspectos e etapas que envolveram a criação de espaços *Maker* em 29 escolas municipais de Sorocaba-SP, no período de 2021 a 2023. O Projeto de Implementação dos Espaços *Maker*, desenvolvido pela Secretaria de Educação de Sorocaba-SP, está em sintonia com as abordagens

contemporâneas de educação, apoiadas por diversos autores. O seu objetivo é promover ambientes que favoreçam o desenvolvimento integral dos estudantes, estimulando a iniciativa, a criatividade, a curiosidade e a proatividade nos processos de ensino e aprendizagem.

A colaboração e o compartilhamento de conhecimento são fundamentais para o sucesso desse projeto. A formação adequada dos profissionais envolvidos permite que atuem como facilitadores e mediadores do aprendizado, criando um ambiente que promove criatividade, inovação e o desenvolvimento integral dos alunos.

A adaptação do escopo do projeto, com a incorporação de diferentes equipamentos e materiais, reflete as perspectivas dos autores que defendem a diversidade, adaptabilidade e experimentação nos espaços *Maker*. Essa abordagem visa oferecer oportunidades enriquecedoras de aprendizagem, alinhadas às demandas contemporâneas.

Um dos desafios futuros do projeto é ampliar a participação de profissionais nos espaços *Maker*, indo além dos professores da escola, com a possível inclusão de professores-tutores ou estagiários de áreas relacionadas ao tema.

O projeto também se preocupa em integrar os espaços *Maker* às disciplinas escolares, promovendo a correlação com a BNCC, o uso livre dos espaços, a oferta de orientações digitais e a formação gradual dos professores. Essas características reforçam seu alinhamento com as diretrizes da BNCC e as propostas de criação de espaços *Maker* nas escolas.

Como em qualquer política pública, o sucesso pleno do projeto depende das decisões dos gestores em relação a investimentos contínuos em recursos materiais e humanos, garantindo sua consolidação como uma política duradoura e eficaz na rede pública municipal.

É importante manter a atenção para que o projeto não perca sua essência, garantindo o aproveitamento do investimento inicial. Este alerta deve ser direcionado a todos os envolvidos, especialmente à Secretaria da Educação, responsável pela manutenção do projeto.

Este artigo, ao atuar como um marcador temporal, sintetiza as observações e análises dos documentos referentes ao período de 2021 a 2023. Contudo, será necessário um aprofundamento sobre o estado atual do projeto. Assim, este documento serve como um registro histórico e uma análise da relevância do projeto em sua gênese e concepção teórico-prática, oferecendo bases empíricas e teóricas para futuras avaliações de sua longevidade e eficácia.

REFERÊNCIAS

BARRERA, Débora Furtado; DEVECHI, Catia Piccolo Viero. A entrada das *big techs* nas universidades públicas brasileiras. **EaD & Tecnologias Digitais na Educação**, Dourados, v. 14, n. 12, p. 133-141, 2023. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/ead/article/view/17701/9804>. Acesso em: 20 abr. 2024.

BECKER, Steffi Aline Stark; TENÓRIO, Nelson; SARTORI, Rejane. A criação do conhecimento em *hackerspaces*: As práticas voltadas para gerar inovação em organizações. **Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends**, v. 15, 2021. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/10990/7040>. Acesso em: 20 abr. 2024.

BLIKSTEIN, Paulo. Digital fabrication and 'making' in education: The democratization of invention. In: WALTER-HERRMANN, J.; BÜCHLING, C. (Eds.). **FabLabs: of machines, makers and inventors**. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013. p. 203-222.

BLIKSTEIN, Paulo; VALENTE, José Armando; MOURA, Éliton Meireles de. Educação *Maker*: Onde está o currículo? **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 523-544, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/48127/32229>. Acesso em: 10 abr. 2024.

BONDÍA, Jorge Larrosa. Notas sobre a experiência e o saber de experiências. **Revista Brasileira de Educação**, v. 19, p. 20-28, 2002.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/Ycc5QDzZKcYVspCNspZVDxC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC/SEF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 01 jun. 2024.

BUENO, Paula Alexandra Reis; BUENO, Roberto Eduardo. Distanciamento físico e ensino remoto: socializações em tempos de pandemia. **Revista Espaço Pedagógico**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 192-220, 2021. DOI: 10.5335/rep.v28i1.11480. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/11480>. Acesso em: 24 abr. 2024.

CAMPOS, Rose. Inaugurado primeiro Espaço Maker da rede municipal de ensino de Sorocaba. **Prefeitura de Sorocaba**, Sorocaba, 2022a. Disponível em: <https://noticias.sorocaba.sp.gov.br/inaugurado-primeiro-espaco-maker-da-rede-municipal-de-ensino-de-sorocaba/>. Acesso em: 01 jun. 2024.

CAMPOS, Rose. Profissionais da Secretaria da Educação participam de formação no CIEBP Polo Sorocaba. **Prefeitura de Sorocaba**, Sorocaba, 2022b. Disponível em: <https://noticias.sorocaba.sp.gov.br/profissionais-da-secretaria-da-educacao-participam-de-formacao-no-ciebp-polo-sorocaba/>. Acesso em: 01 mar. 2024.

CAMPOS, Rose. Rede municipal de ensino inaugura mais dois Espaços Maker e soma 29 unidades com o recurso voltado à cultura de aprendizagem “mão na massa”. **Prefeitura de Sorocaba**, Sorocaba, 2023. <https://noticias.sorocaba.sp.gov.br/rede-municipal-de-ensino-inaugura-mais-dois-espacos-maker-e-soma-29-unidades/>. Acesso em: 01 mar. 2024.

CARVALHO, Ana Beatriz Gomes; BLEY, Dgamar Pocrifka. Cultura Maker e o uso das tecnologias digitais na educação: construindo pontes entre as teorias e práticas no Brasil e na Ale-

manha. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 26, p. 21-40, 2018. Disponível em: <https://tedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/09/Art2-vol.26-EdicaoTematicaVIII-Setembro2018.pdf>. Acesso em: 25 maio 2024.

COMENIUS, Jan Amós. **Didática magna**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1985.

DEWEY, John. **Democracia e educação**. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/thema/article/view/3688>. Acesso em: 10 abr. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIBBS, Graham. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

GONÇALVES, Irlen Antônio; FARIA FILHO, Luciano Mendes de. Tecnologias e Educação Escolar: A escola pode ser contemporânea do seu tempo? **Educação e Sociedade**, v. 42, e252589, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/9R9PBy6R5MnBYbXPJbVW78h/>. Acesso em: 24 jun. 2024.

HATCH, Mark. **The Maker Movement Manifesto: rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers**. New York: McGraw-Hill Education, 2014.

JORNAL ZNORTE. **Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia promove estudos sobre cultura de inovação e educação**. **Jornal ZNorte**, 2023. Disponível em: <https://jornalznorte.com.br/sorocaba/conselho-municipal-de-ciencia-e-tecnologia-promove-estudos-sobre-cultura-de-inovacao-e-educacao>. Acesso em: 11 out. 2024.

LAVAL, Christian. **A escola não é uma empresa: o neoliberalismo em ataque ao ensino pú-**

blico. São Paulo: Boitempo, 2019.

LIBÂNEO, José. C. **Diretrizes curriculares da pedagogia:** imprecisões teóricas e concepção estreita da formação profissional de educadores. Educ. Soc., Campinas, vol. 27, n. 96 - Especial, p. 843-876, out. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/mSLjpLJDzBytgc-6t6VcsxYf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 jun. 2024

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEDEIROS, Juliana. **Movimento Maker na Educação:** creative learning, Fab Labs e a construção de objetos para apoio a atividades educacionais de ciências e tecnologias, no ensino fundamental 2 (séries finais). Dissertação (Mestrado Profissional em Informática na Educação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://dspace.ifrs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/108/123456789108.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 24 jun. 2024.

NAKANO, Tatiana C.; PRIMI, Ricardo.; ALVES, Rauni J. R. Habilidades do século XXI: relações entre criatividade e competências socioemocionais em estudantes brasileiros. **Educar em Revista**, v. 37, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/81544/45266>. Acesso em: 20 abr. 2024.

OLIVEIRA, Édison Trombeta de. **Como escolher tecnologias para educação a distância, remota e presencial**. São Paulo: Blucher, 2022.

OLIVEIRA, Édison Trombeta de. **Projetos e metodologias ativas de aprendizagem**. São Paulo: Senac, 2019.

PAPERT, Seymour. **The Children's Machine:** rethinking school in the age of the computer. Nova Iorque: Basic Books, 1993.

PAULA, Bruna Braga de; MARTINS, Camila Bertini; OLIVEIRA, Tiago de. Análise da crescente influência da Cultura Maker na Educação: Revisão Sistemática da Literatura no Brasil. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 7, e134921, 2021. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1349/695>. Acesso em: 25 maio 2024.

PEIXOTO, Joana. Notas para compreender relações contemporâneas entre tecnologia e educação. **Linhas Críticas**, [S. l.], v. 29, p. e48540, 2023. DOI: 10.26512/lc29202348540. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/48540>. Acesso em: 11 jan. 2024.

PINTO, Sofia Lorena Urrutia *et al.* O movimento maker: enfoque nos *fablabs* brasileiros. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 3, n. 1, p. 38-56, 2018. Disponível em: <https://www.relise.eco.br/index.php/relise/article/view/110/115>. Acesso em: 20 br. 2024.

RESNICK, Mitchel. **Lifelong Kindergarten:** cultivating creativity through projects, passion, peers, and play. Cambridge: The MIT Press, 2017.

RICHARDSON, Roberto Jarry et al. **Pesquisa Social:** métodos e técnicas. 3 Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SOROCABA, Prefeitura Municipal. E.M. **“Prof. José Carlos Florenzano” inaugura Espaço Maker durante Mostra Cultural**, 2022. Disponível em: <https://noticias.sorocaba.sp.gov.br/e-m-prof-jose-carlos-florenzano-inaugura-espaco-maker-durante-mostra-cultur/>. Acesso em: 25 abr. 2024.

SOROCABA, Secretaria da Educação. **Guia Edutec**. Sorocaba-SP, janeiro de 2024. Disponível em: <https://sites.google.com/seducacao.sorocaba.sp.gov.br/suporte-edutec/documentos-t%C3%A9cnicos?authuser=0>. Acesso em: 16 jul. 2024

SOROCABA, Secretaria da Educação. **Caderno de Programas e Projetos nº 12**. Sorocaba-SP, novembro de 2021. Disponível em: <https://sites.google.com/seducacao.sorocaba.sp.gov.br/suporte-edutec/documentos-t%C3%A9cnicos?authuser=0>. Acesso em: 04 set. 2024

SOROCABA, Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação. **Ata da 20ª reunião ordinária de 13 de outubro de 2021**. Sorocaba-SP. Disponível em: <https://cmcti.blob.core.windows.net/documentos/81663782177.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2024.

SOROCABA, Prefeitura Municipal. **Marco Referencial da Rede Pública Municipal de Sorocaba**. Sorocaba-SP, dezembro de 2016. Disponível em: <https://educacao.sorocaba.sp.gov.br/cadernos/wp-content/uploads/sites/3/2019/03/marcoreferencial2016.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2024.

SOROCABA. **Plano Municipal da Educação, 2015 e 2025**. Lei nº 11.133, de 25 de junho de 2015. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-municipal-de-educacao-sorocaba-sp>. Acesso em: 20 abr. 2024.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/de/v17n52/1981-416X-rde-17-52-455.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2024.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2a ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo de vigilância**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.

Recebido em 19 de dezembro de 2024

Aceito em 06 de março de 2025