

# O MOVIMENTO MAKER E A FORMAÇÃO PROFISSIONAL NO CONTEXTO DA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

## THE MAKER MOVEMENT AND PROFESSIONAL TRAINING IN THE CONTEXT OF THE FEDERAL NETWORK OF TECHNOLOGICAL EDUCATION

Hugo Cavalcante Lima 1

Jair José Maldaner 2

Marcelo Rythowem 3

Rivadavia Porto Cavalcante 4

**Resumo:** O presente artigo destaca singularidades da cultura maker e da formação profissional integral, no contexto da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, através da pesquisa qualitativa, com revisão de fontes teórico-conceituais e documental. A investigação demonstra os pontos de confluência entre os processos de formação, no contexto humanista, em divergência à vivência baseada na divisão de classes e do ensino no formato de adestramento meramente tecnicista. O estudo propõe construir uma formação, diante dos desafios do mundo contemporâneo, onde uma formação apenas técnica não atende aos anseios do mundo do trabalho, pois exige do estudante uma série de habilidades sociais que a escola ainda encontra barreiras para ofertar. Desta forma, promover a capacitação de professores e estudantes em culturas educacionais colaborativas e tecnológicas é a base para construção de uma formação emancipatória, que atenda aos anseios do mundo do trabalho globalizado.

**Palavras-chave:** Cultura Maker. Formação Omnilateral. Rede Federal EPCT. Educação Profissional.

**Abstract:** This article highlights singularities of maker culture and comprehensive professional training, in the context of the Federal Network of Professional, Scientific and Technological Education, through qualitative research, with a review of theoretical-conceptual and documentary sources. The investigation demonstrates the points of confluence between the training processes, in the humanist context, in divergence from the experience based on the division of classes and teaching in the purely technical training format. The study proposes to build training, faced with the challenges of the contemporary world, where merely technical training does not meet the desires of the world of work, as it requires the student to have a series of social skills that the school still finds barriers to offering. In this way, promoting the training of teachers and students in collaborative and technological educational cultures is the basis for building an emancipatory training, which meets the desires of the globalized world of work.

**Keywords:** Maker Culture. Omnilateral Formation. EPCT Federal Network. Professional Education.

- 1 Mestrando em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do Campus Palmas do IIFTO. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7828-2197>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1093890020598659>. E-mail: [hugolima.to@gmail.com](mailto:hugolima.to@gmail.com).
- 2 Doutor em Educação pela Universidade de Brasília. Docente do Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Campus Palmas do IIFTO. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8689074015953702>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8288-6583>. E-mail: [jair.maldaner@ifsc.edu.br](mailto:jair.maldaner@ifsc.edu.br).
- 3 Doutor em Educação pela Universidade Federal de Goiás. Docente do Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Campus Palmas do IIFTO. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5819-3800>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5061712494939723>. E-mail: [marcelo@ifto.edu.br](mailto:marcelo@ifto.edu.br).
- 4 Doutor em Linguística e Práticas Sociais pela Universidade Federal da Paraíba. Docente do Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Campus Palmas do IIFTO. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6568-7910>, Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0253765727453200>, E-mail: [riva@ifto.edu.br](mailto:riva@ifto.edu.br).

## Introdução

A formação de pessoas para a vida e para a esfera profissional, centrada meramente na perspectiva tecnicista de educação e formação, não atende às necessidades do mundo do trabalho contemporâneo. A evolução tecnológica dos meios de produção e a mudança nos paradigmas dos relacionamentos, exige dos trabalhadores o desenvolvimento de habilidades sociais como: liderança, empatia, paciência e cuidados com o meio ambiente.

Sobre está assertiva, Barbosa e Moura (2013) advertem que, para além da mudança do perfil dos estudantes, nas últimas décadas, a escola também tem passado por transformações substanciais para se ajustar às demandas da sociedade, cada vez mais elevadas, por formação e preparação do sujeito social, segundo o perfil exigido. Com isso posto, é necessário que o egresso da Educação Profissional, Científica e Tecnológica (EPCT) consiga apresentar desenvoltura em um mundo repleto de tecnologias inovadoras.

Diante desse cenário, este trabalho tem por objetivo discutir conceitos e princípios do Movimento Maker e as bases conceituais em EPCT, sobre formação omnilateral, e como essas teorias podem convergir, com vistas às proposições de melhoria dos processos de formação profissional, na perspectiva humanística, em contraponto à realidade ainda vigente de uma educação brasileira dualista, norteadas por classes e infectada com adestramento pela técnica.

A realização deste estudo se justifica devido ao fato de que, diante de reformas da educação básica, para além da Base Nacional Comum Curricular-BNCC do Ensino Médio (BRASIL, 2018), urge a busca por alternativas que contemplem os estudantes dos cursos técnicos de nível médio da EPCT, posto que esses cursos possuem especificidades que não encontram subsídios didático-pedagógicos na BNCC, devido ao objetivo da formação e ao perfil de profissional técnico a ser formado.

Nesta direção, o Manual Maker (O “Aprender Fazendo” da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica), do Ministério de Educação - MEC, dispõe sobre a relevância de se considerar o Movimento Maker através das práticas e filosofias da cultura do “faça-você-mesmo” (BRASIL, 2022), posto que este pode servir como instrumento didático-pedagógico estratégico, de natureza complementar, em consonância com os objetivos da formação integral. Em especial no que concerne à orientação e criação de novos processos pedagógicos mais humanizadores, voltados para os diferentes contextos e realidades da EPCT. O documento também apresenta políticas públicas de formação docente em ABP (Aprendizagem Baseada em Projetos), já realizadas na Rede Federal de EPCT e programas como a Rede Maker, que busca promover integração entre os membros e parceiros externos com propósito de difundir metodologias de ensino, cultura empreendedora e ambientes de inovação makers (BRASIL, 2022).

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa, de revisão de fonte teórica e documental. Pautou-se na descrição de fatos iniciais que promoveram o projeto governamental, Rede Maker, no âmbito da Rede Federal EPCT, estabelecendo embasamento teórico em obras de estudiosos da EPCT sob os princípios da educação-formação omnilateral. O foco da pesquisa centrou-se no estabelecimento de paralelismos entre a formação integral e o movimento “faça-você-mesmo”, com o propósito de salientar a importância de uma formação humanística em contraposição ao ensino tecnicista e o contexto social da luta de classes e o acesso dos menos favorecidos ao ensino profissional, que forma um cidadão consciente, capaz de servir e liderar.

Para tanto, dividiu-se o trabalho em tópicos. No primeiro tópico, tem-se a base teórica conceitual em EPCT. No segundo, os conceitos da cultura maker e sua associação com os quatro pilares da educação, estabelecidos pela UNESCO. No terceiro, discute-se o resultado do estudo, abordando as características básicas desta cultura, correlações e possibilidades de aplicação na formação integrada, na rede EPCT, discorre-se sobre o uso da Rede Maker, seus FabLabs e programas governamentais de formação de servidores, em conceitos técnicos das áreas de inovação e metodologias pedagógicas colaborativas, voltados para o protagonismo do estudante no processo ensino-aprendizagem, seguido das considerações conclusivas.

## Educação profissional e o trabalho

Historicamente, educação e trabalho são constitutivos da atividade humana. Segundo Vieira e Junior (2017, p. 153), “[...] desde os tempos mais remotos” as sociedades já compartilhavam os saberes técnicos e profissionais através da observação, da atividade prática ou da repetição desta na produção de utensílios necessários à sua sobrevivência. No Brasil, isso também não foi diferente. Antes da chegada dos portugueses, a sociedade local vivia em comunismo primitivo, numa época em que não havia divisão de classes e as atividades eram realizadas em comunidades aos moldes tribais, onde os resultados da produção e o processo de educação eram compartilhados. Esta cultura foi parcialmente substituída pelo modelo de educação europeu.

No século XVIII, a revolução industrial trouxe impactos substanciais na separação da instrução e do trabalho produtivo. Sob a orientação da burguesia elitista emergente, daquele século, surgiu o modelo de educação formal, separada por classes sociais, ainda vigente na sociedade contemporânea. Os princípios desse modelo educativo contemplam a formação de profissionais manuais, limitada apenas à execução de atividades laborais e pouco domínio teórico dos saberes necessários à sua ascensão social. Ao passo que a mesma escola forma os profissionais intelectuais, instruídos com toda a base educacional necessária para se tornarem dirigentes dos diversos setores da sociedade (SAVIANI, 2007).

Dessa forma, é perceptível que a EPCT tem sido estigmatizada e caracterizada socialmente como um tipo de educação assistencialista, que atende às classes desfavorecidas, com foco apenas no ensino de ofício. Historicamente, a dualidade educacional elevou a EPCT à categoria de educação para classe trabalhadora, ao passo que o ensino superior foi destinado à educação da elite social. No entanto, as diversas mudanças emergentes no mundo social e produtivo, ocasionadas pela globalização mundial da economia do século XXI, têm provocado alterações no currículo e no ensino da educação básica, tal como disposto no Plano Nacional de Educação-PNE para o decênio 2014 – 2024 e na BNCC. Em decorrência disso, surgiram novos desafios para professores e estudantes-egressos do ensino médio. Notadamente no que concerne ao desenvolvimento de novas competências e habilidades, saber-fazer com vistas a entender as necessidades do mercado de trabalho (LEITE; SILVA; QUEIROZ, 2020).

Acerca do exposto, em Ramos (2014a) tem-se que a “formação omnilateral” e a escola unitária se mostram como alternativas utópicas na superação da escola dualista, isto é, de educação classista onde a prática supera a teoria. A proposição de escola unitária se apresenta como uma educação não fragmentada em segmentos sociais, mas que integra a compreensão dos saberes técnicos do trabalho com as necessidades da sociedade e dos sujeitos que dela participam. Logo, a formação omnilateral tem por pressuposto a formação do trabalhador em múltiplas dimensões, que vão além de atividades centradas apenas no saber-fazer. Além disso, prioriza uma formação que desenvolva capacidades estéticas, culturais, comunicacionais e científico-tecnológicas. A esse respeito, a autora elucida que:

A omnilateralidade da formação implica a apreensão do mundo pelos homens por meio dos conhecimentos das propriedades do mundo real (ciência), de valorização (ética) e de simbolização (arte), o que tem sido reconhecido como conhecimentos da formação geral. A politecnia, por sua vez, é materializada a partir do momento em que proporciona aos educandos o acesso a fundamentos científico-tecnológicos, sócio-históricos e culturais da produção moderna, permitindo a realização, de forma mais consciente e autônoma, de suas escolhas profissionais (RAMOS, 2014b, p. 209).

Os escritos de Ramos (2014a e 2014b) conduzem à reflexão sobre a formação geral em relação à formação politécnica, no contexto do ensino médio integrado. Neste contexto de EPCT, não basta apenas o domínio de elementos básicos e gerais do conhecimento. Isso porque, para se avançar em uma formação mais holística do público estudantil, saber como mobilizar os processos práticos da produção e os fundamentos das técnicas no processo produtivo se faz premente. Nesse sentido, segundo Dermeval Saviani, a perspectiva politécnica educativa/formativa auxiliaria na superação da concepção de educação como adestramento repetitivo de técnicas.

A Politecnia significa, aqui, especialização como domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas utilizadas na produção moderna. Nessa perspectiva, a educação de nível médio tratará de concentrar-se nas modalidades fundamentais que dão base à multiplicidade de processos e técnicas de produção existentes (SAVIANI, 2007, p. 161).

No prisma da politecnia, a educação técnico-profissional integrada ao ensino médio, deve estar pautada na construção de um princípio educativo baseado na formação do sujeito como ser social. Para tanto é preciso centrar-se na difusão de conhecimentos acadêmicos, culturais e legais, onde os direitos e deveres do futuro trabalhador são compartilhados. Contrariando, assim, o modelo arcaico de educação, baseado em uma formação fragmentada, restrita e adestradora que submete os estudantes trabalhadores a atividades alienadoras.

A questão do trabalho é, por norma, um tema ausente das escolas. No entanto, os sujeitos do Ensino Médio e da Educação Profissional, os alunos, são jovens trabalhadores, em exercício pela necessidade de se manterem e às suas famílias, ou são jovens que se preparam para a vida futura, para alguma forma de responsabilidade e de trabalho. O que supõe a retomada do conceito de politecnia, de formação omnilateral e da escola unitária no sentido gramsciano (FRIGOTTO *et al.*, 2014, p. 16).

Isso dito, faz-se necessário que a escola do trabalho concilie teoria e prática, formação geral, acadêmica e científica no preparo para o ofício socialmente útil, superando a dualidade educacional que alimenta as desigualdades sociais. Logo, não basta formar o cidadão produtivo como um reprodutor de desigualdades. Para tanto, cabe à escola se afirmar como instituição responsável pela inserção de um trabalhador que possa exercitar sua cidadania, tanto na sociedade das coisas como na sociedade dos homens (SILVA; ROSA, 2021).

Assim, ao agregar-se aos requisitos de aprendizagem do mundo do trabalho contemporâneo, o sistema educacional profissional entrega ao mercado um estudante trabalhador com habilidades técnicas ou acadêmicas. No entanto, este trabalhador precisa estar consciente de seu papel social. Em outros termos, conseguir avaliar criticamente a necessidade de atualização de suas capacidades de execução das atividades demandadas no mundo do trabalho moderno. Particularmente, no que concerne à conduta ética, a capacidade de iniciativa, criatividade, flexibilidade, autocontrole, comunicação, entre outras atitudes, além da capacidade de utilização das tecnologias emergentes, com vistas à execução dos projetos do setor econômico (BARBOSA; MOURA, 2013).

## Movimento Maker

Burtet e Klein (2018) conceituam o Movimento Maker como um coletivo descentralizado e de alcance global relacionado a diversas organizações emergentes, sobre o pensamento de que qualquer pessoa possa construir, consertar, modificar, adaptar e fabricar uma variedade de objetos e soluções com suas próprias mãos, compartilhando recursos mutuamente. O termo “Maker” vem do inglês que significa criador, fazedor e realizador.

Marini (2019) afirma que o movimento do “faça-você-mesmo” do inglês (Do It Yourself), teve seu início no século XX, decorrente das consequências do pós-guerra europeu, atuando na recuperação acelerada dos maquinários destruídos no conflito com a mão de obra disponível. Ganhou força novamente na década de 1960, nos Estados Unidos, com a nova realidade da Guerra Fria e a necessidade de os norte-americanos apresentarem uma cultura superior em todos os aspectos.

A combinação de elementos culturais, tecnológicos e econômicos, como a grande recessão dos anos de 2005 e 2007, impulsionou a busca por novas profissões. A popularização do termo “movimento maker” veio através das publicações da revista MAKE, criada por Dale Dougherty e pelo Prof. Neil Gershenfeld, do Massachusetts Institute of Technology (MIT), sendo este o criador

do curso “How To Maker (Almost) Anything”, que em português significa “como fazer (quase) qualquer coisa”. Em decorrência das trocas de experiências, ao longo dos experimentos e projetos feitos por Dougherty, deu-se origem a um centro de manufatura denominado mais adiante de FabLab (CRUZEIRO, 2019).

Os meios de produção capitalistas têm se automatizado continuamente, principalmente com o advento de tecnologias como automação do trabalho intermediada por robôs, Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA) e Linguagem Computacional. Esse processo de evolução tecnológica trouxe impactos positivos, como, por exemplo, o aumento da capacidade de produção e a redução dos custos dos produtos. Mas, em termos negativos, a perda de postos de trabalhos por operários não capacitados e o monopólio de tecnologias da produção em nome dos proletariados.

Em decorrência desses fatos sociais, surgiu o movimento maker, em oposição crítica aos processos industriais tradicionais, com vistas à criação de espaços de aprendizagem, pesquisa, inovação e invenção, denominados makers labs ou Laboratórios de Fabricação, conhecidos na comunidade como FabLabs. Esses ambientes possibilitam aos usuários fazer e construir qualquer coisa e em qualquer lugar, fora do contexto da indústria tradicional (VIEIRA; MARTINS, 2020).

Conforme exposto, a Cultura Maker reconstrói um novo modelo de produção artesanal, que fora praticamente sepultado pela Revolução Industrial, alterando a lógica da produção industrial e do consumo de um para muitos, o que era próprio da industrialização, para uma nova lógica de muitos para/com muitos. Onde, ao invés de uma grande fábrica de brinquedos ou uma mídia televisiva monopolizar a produção, a cultura maker visa a promoção de uma manufatura horizontalizada pela produção individual, cooperada e compartilhada (BEZERRA, 2019).

Segundo Gavassa (2020), a cultura maker está associada a práticas que valorizam experiências de aprendizagem e desenvolvimentos de habilidades, cada vez mais exigidas diante da digitalização cultural, contudo, para o autor, o fato de se ter um espaço com práticas criativas, não significa transformação ou inovação educacional, porquanto existe a necessidade de um olhar atento dos atores (gestores, educadores, estudantes e comunidade), a fim de provocar uma mudança que não é apenas de conteúdos e metodologias, mas de relações e consciências.

Essa perspectiva de formação corrobora com os aportes teórico-metodológicos de Jerome Bruner e de Lev Vygotsky, estudiosos estes que apontam a aprendizagem e o desenvolvimento humano, a partir das interações dos sujeitos com o universo simbólico e os signos que emergem do contexto sociocultural. Estas atividades instigam o processo de descoberta do estudante, fortalecendo suas competências, indo além da mera utilização de tecnologias, em direção ao desenvolvimento crítico e ético.

Os valores da Cultura Maker podem ser encontrados no documento formulado por Hatch (2014), intitulado Manifesto da Cultura Maker, apontando alguns princípios básicos tais como: o fazer, o compartilhar, o dar, o aprender, o acessar ferramentas, o brincar, o apoiar, o mudar e o permitir-se errar (SOSTER, 2018). Dentre estes, detalha-se o “Mudar”:

Aceite e abrace as mudanças que se apresentarão e ocorrerão naturalmente em sua trajetória maker. Você se tornará uma versão mais completa de você mesmo (no espírito maker, sugiro fortemente que você pegue esse manifesto, faça mudanças nele se for o caso, e trilhe o seu próprio caminho. Esse é o ponto no fazer) (HATCH, 2014, traduzido por MARINI, 2019).

A Figura 1, mostra o quadro criado por Stella *et al.* (2018), fazendo uma aproximação entre os valores encontrados no Manifesto da Cultura Maker, de Hatch (2014), e os quatro pilares da educação para o mundo, relacionados na obra de Delors (2000, cap. 4), no relatório da Unesco.



**Figura 1.** Quatro pilares da educação relacionado à cultura Maker

|  |
|--|
| <p><b>Aprender a Conhecer</b><br/>Através das atividades <i>Maker</i>, o aluno descobre através da construção de seus artefatos o conhecimento tornando-o prazeroso o ato de compreender além de se tornar um aluno mais interessado no assunto, estimulando o aprender, exercitando a concentração, atenção, memória e o pensamento.</p>  |
| <p><b>Aprender a Fazer</b><br/>Através das atividades <i>Maker</i>, o aluno desenvolve o seu conhecimento teórico através da prática.</p>  |
| <p><b>Aprender a Conviver</b><br/>Através das atividades <i>Maker</i>, o aluno desenvolve habilidades sociais com seus colegas de forma interativa. O aluno aplica seus conhecimentos prévios de maneira colaborativa, assim aprendendo de maneira prazerosa como viver em sociedade, respeitando opiniões sendo elas parecidas ou diferentes. Exercitando o ato de colaboração dentro da sala de aula, o aluno aprende a respeitar diversidades de opiniões, assim formando um aluno que respeita as diferenças individuais e também formando um aluno mais social.</p> |
| <p><b>Aprender a Ser</b><br/>Através das atividades <i>Maker</i>, o aluno desenvolve sua autonomia, pensamento crítico gerando então sua própria personalidade a partir do momento em que o aluno aprende a exercitar seu potencial, assim então abrindo portas a personalidades inovadores que podem ser meios de inovação na sociedade.</p>  |

**Fonte:** STELLA *et al.* (2018, p. 10)

Os ambientes makers (FabLabs) são laboratórios conhecidos, onde estão disponíveis máquinas e diversas ferramentas, como cortadoras a laser (CNC), impressoras 3D e equipamentos diversos, de áreas como a construção civil, eletrônica e carpintaria. Nos FabLabs, os estudantes desenvolvem atividades baseadas em seus interesses, como demonstrado em Vieira e Martins (2020), estimulando a pesquisa e o pensamento reflexivo. Além disso, têm possibilitado soluções diversas para problemas simples e complexos, que permitem o estudante descobrir, conectar, criar, refletir e repensar soluções diversas.

As ferramentas utilizadas no contexto da cultura maker, na produção de atividades pedagógicas, estão divididas em ferramentas analógicas e digitais, sendo que: ferramentas digitais são as impressoras 3D, o computador, um aparelho de CD, dentre outros; e as ferramentas analógicas podem ser tudo aquilo que utilizamos para construir algo que não foi fabricado, programado e depende de um técnico digital para ser aplicado, por exemplo, caneta, papel, martelo, prego, tesoura e outros (STELLA *et al.*, 2018).

De acordo com Gavassa (2020), no ambiente educacional, o processo de aprendizagem maker precisa ser mediado pelo professor, que oferece o suporte e as ferramentas necessárias para autonomia e o compartilhamento. Assim, é fundamental o planejamento do percurso de aprendizagem.

Durante o processo de preparação pedagógica, o professor deve privilegiar e protagonizar o estudante. Os ambientes devem estar propícios para aplicação e execução das atividades, priorizando o desenvolvimento de atitudes críticas e autonomia do estudante.

Incentivar a Cultura Maker nas escolas e universidades e, especialmente, na formação de professores, é também proporcionar que os estudantes tenham acesso a ambientes em que vivenciem a ampliação de seus processos criativos, o desenvolvimento da afetividade e da socialização, para que essas vivências coletivas possam inspirá-los a inventar, tecer, construir, reconstruir e, estabelecendo um contexto de troca e compartilhamento, contribuir para um ambiente propício para o potencial criativo e lúdico ser ampliado (BEZERRA, 2019, p. 83).

Desse modo, apresentar aos estudantes o que se deseja realizar com a atividade é uma possibilidade de auxiliá-los no planejamento de seus projetos, o que é indispensável para avançarem na construção da capacidade de raciocínio de como poderão finalizar o produto da tarefa. A princípio, mesmo que aparente ser uma ação direcionada, no entanto, a liberdade de

escolhas e a compreensão do porquê fazer, promove engajamento e interesse dos estudantes. A esse respeito, Segundo Gavassa (2020), é preciso ter clareza de quais resultados são esperados com a prática proposta.

## Resultados e discussões: Movimento Maker no contexto da EPCT

A cultura do “aprender fazendo”, em contexto da EPCT, iniciou-se com as ações previstas no documento intitulado “Aprender Fazendo” da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica | Manual Maker (BRASIL, 2022), com vistas à capacitação de docentes para o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos, em âmbito dos diversos ambientes de inovação da Rede EPCT.

As proposições constantes no documento são resultantes das ações da capacitação de docentes (Professores para o Futuro — VET I, II e III) realizadas na Finlândia, no Canadá (Intercâmbio Profissional e Tecnológico Brasil — Canadá) e no Reino Unido (Brasil — Reino Unido para Formação de Professores da Rede Federal), durante o período 2016 e 2019, conforme disposto no Quadro 1.

**Quadro 1.** Programas de Capacitação de Professores da EPCT em ABP

| Local       | Programa   | Objetivos  |
|-------------|--|--|
| Finlândia   | Professores para o Futuro — VET I, II e III              | Preparar os professores nas mais modernas práticas pedagógicas;<br><br>Preparar profissionais para serem especialistas em pesquisa aplicada, direcionada para as demandas do setor produtivo, articulada com parceiros externos;<br><br>Capacitar multiplicadores para compartilharem os conhecimentos adquiridos;<br><br>Habilitar docentes na organização e gestão de projetos, desenvolvendo habilidades de ensino e aprendizagem, baseadas na web. |
| Canadá      | Intercâmbio Profissional e Tecnológico Brasil — Canadá   | Buscar o aperfeiçoamento de professores em “saberes voltados à integração de suas instituições com o setor produtivo e o uso de tecnologias educacionais”.<br><br>Capacitar nas linhas de ação Gestão da Pesquisa Aplicada e Gestão da Educação Profissional.  |
| Reino Unido | Reino Unido para Formação de Professores da Rede Federal | Promover a imersão de servidores para entendimento de como se manifesta a interação entre os <i>Colleges</i> do Reino Unido e o setor produtivo, tanto em termos de pesquisa aplicada, como de preparação dos estudantes para o mercado de trabalho (empregabilidade, construção de currículos em educação profissional e vivência de práticas pedagógicas).   |

**Fonte:** Elaboração dos autores com base em BRASIL (2022, p. 40).

As capacitações mencionadas no Quadro 1 se mostram como ações para os fins de implantação de uma cultura de inovação na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (EPTC). O que mostra bastante pertinente para a atualização dos saberes didáticos-pedagógicos e metodológicos de professores, fomentando novas aprendizagens baseadas nos

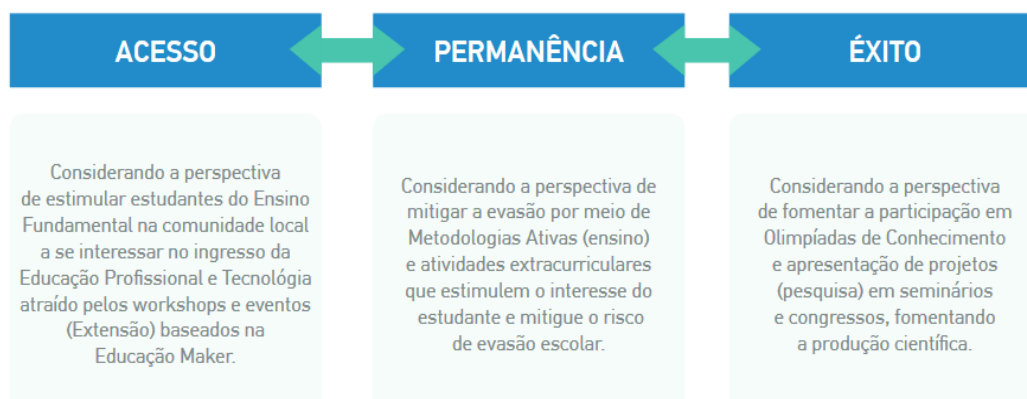
relacionamentos, na troca de conhecimentos e no acesso a novas tecnologias entre os membros e parceiros da EPCT (BRASIL, 2022).

Em 2019, após a finalização dos ciclos de capacitação dos servidores, a SETEC/MEC promoveu a criação do Projeto Rede Maker, a partir da elaboração do Edital 35/2020, para criação de Laboratórios de Prototipagem (LabMaker).

Atualmente são 39 instituições participantes de todo País, a partir de 113 Equipes Gestoras formadas por estudantes, professores e técnicos administrativos, entre 5 a 15 integrantes cada equipe, totalizando mais de 1.300 membros diretos, além dos colaboradores externos ou parcerias por eles estabelecidos com outros atores como associações, ONGs, secretarias municipais e estaduais de ensino, incubadoras de empresa, universidades, centros de pesquisa e setor produtivo (BRASIL, 2022).

Os objetivos do programa Rede Maker, estão voltados para preparação dos discentes como protagonistas de seu processo de aprendizagem, concebendo uma educação e formação baseada na resolução de problemas e tomadas de decisão de forma autônoma e consciente, considerando as necessidades da sociedade, em âmbito de uma unidade da Rede Federal de EPCT, já implantada e que também atue como plataforma para a superação da evasão escolar, conforme disposto na Figura 2.

**Figura 2.** Objetivos do Projeto Rede Maker



**Fonte:** BRASIL (2022, p. 41).

Os membros da Rede Maker precisam oferecer, como contrapartida, um espaço com infraestrutura adequada, conectividade e mobiliário, ao passo que o governo descentraliza os recursos para compra dos equipamentos, tais como: impressora 3D, projetos, kit de ferramentas, kit de robótica, máquina CNC laser e outros.

Os LabMakers são considerados ambientes propícios para o processo de inovação e empreendedorismo, onde se pode promover colaboração entre as empresas juniores, incubadoras e startups da instituição de ensino parceira ou empresas externas. Muitas dessas companhias têm que criar, modelar, realizar e validar protótipos de seus produtos, antes de serem comercializadas no mercado.

A manufatura ativa é a tecnologia mais presente no LabMaker, utilizando equipamentos capazes de fabricar objetos por intermédio da adição de material em camadas, a partir de modelo digital 3D e o software de desenho assistido por computador (CAD). Dessa forma, tem-se a caracterização de uma produção por adição de material, diferente dos métodos convencionais, que a peça é obtida pela retirada de material, como, por exemplo, na usinagem (LEITE; SILVA; QUEIROZ, 2020).

Uma amostra de Ambiente Maker é o Laboratório de Prototipagem (LabMaker), do



Instituto Federal do Tocantins - Campus Palmas (IFMaker), que integra a Rede Maker.

O IFMaker (Figuras 3 e 4) conta, atualmente, com parte dos equipamentos do projeto em andamento e a participação de professores, tutores, técnicos administrativos e estudantes bolsistas, com habilitações em diversas áreas de conhecimento, promovendo cursos e práticas nas áreas de ensino, pesquisa e extensão nas especialidades: *Internet of Things* (IoT), Robótica e Automação (IFTO, 2022).

**Figura 3.** LabMaker do Campus Palmas do IFTO - I



**Fonte:** Elaborada pelos autores (2023).

**Figura 4.** LabMaker do Campus Palmas do IFTO – II



**Fonte:** Elaborada pelos autores (2023).

Assim, o IFTO, busca superar os desafios de uma formação contextualizada, que, diante da incorporação de tecnologias às casas, cidades e ao mercado de trabalho, não podem ficar aquém do dinamismo e crescimento acelerado da tecnologia, expondo-se ao risco de uma possível exclusão digital de pessoas.

Novos modos de produção construídos a partir de uma formação pedagógica humanista, que prospectem qualidade de vida na sociedade, decorrem de uma consciência e responsabilização, contrapondo problemas como: o consumo alienante, a segregação, a substituição de mão de obra e problemas relacionados ao despreparo do trabalhador diante dos desafios tecnológicos (COSTA, 2020).

A formação de novas práticas pedagógicas deve ser coerente com as necessidades do trabalhador e do novo mercado de trabalho, resistindo ao conceito de manufatura da formação que desova de forma rápida e sem a devida construção de habilidades sociais e técnico críticas, necessárias ao estudante, pois esse processo de produção em massa de trabalhadores, expõe o trabalhador à degradação do seu trabalho, baixos salários e pouca expectativa de ascensão profissional a cargos gerenciais.

### **Considerações Finais**

O interesse em abordar a temática da cultura maker, no âmbito da Rede Federal de EPCT, veio após a implantação do IFMaker do Campus Palmas do IFTO, uma vez que o primeiro autor deste texto é um dos membros gestores do Espaço Maker do Campus Palmas do Instituto Federal do Tocantins. Desse modo construíram-se os objetivos deste trabalho analisando algumas bibliografias

do Movimento Maker e dos teóricos da epistemologia da formação omnilateral e sua convergência, os quais podem ser utilizados na construção de trabalhos futuros, por exemplo, a criação de metodologias pedagógicas com base na filosofia do “faça-você-mesmo”, focada no estudante como protagonista do processo formativo.

Analisando a atual política de implantação de ambientes Makers e alguns programas de capacitação, aplicados na Rede Federal de EPCT, constatamos que a cultura maker possui diversas iniciativas implementadas pelos membros da rede, e o programa Rede Maker tem por maior prerrogativa estabelecer parcerias, troca de conhecimentos, criação de protótipos e formação docente e discente entre os membros e instituições parceiras, além da atuação nos programas de acesso, permanência e êxito das instituições de educação profissional, científica e tecnológica. Todavia, a formação docente deve ser mais abordada nas próximas etapas do projeto, pois observou-se uma dificuldade do docente quanto à compreensão de como aplicar as filosofias maker, em conjunto com suas habituais metodologias.

Mediante esta nova mudança de paradigma educacional, o estudante passa a ser o foco do processo formativo. O professor tem como papel se tornar coadjuvante, mediando as discussões, instigando os estudantes a se envolverem com as tarefas necessárias para busca de soluções para os problemas abordados, estimulando a observação e o raciocínio. Este processo é mais complexo do que uma aula expositiva, utilizada corriqueiramente pelo docente. Nestes novos conceitos, o professor deve, antes de aguçar a inteligência do estudante, ativar a própria inteligência, servindo de exemplo norteador para o estudante.

Concluiu-se que a utilização da cultura maker nos processos de formação profissional, nas instituições membros da Rede Federal de EPCT, através do projeto Rede Maker, possui relevância social, política e econômica para as diversas regiões brasileiras, na promoção da cultura do “faça-você-mesmo”, permitindo aos pesquisadores e empresas parceiras dos polos acessarem processos de manufaturas de baixo custo, antes concentrados nos grandes centros industriais do Brasil.

Os ambientes makers possibilitam a integração de diversas disciplinas como a física, matemática, química e programação, permitindo a criação de protótipos e soluções para parceiros regionais. Dessa forma, possibilitando geração de renda e desenvolvimento dos negócios, fomentando uma experiência prática ao estudante.

Uma das barreiras para promoção de políticas públicas desse modelo de formação integral é a realidade financeira atual enfrentada pela Rede Federal de EPCT, que, diante da implantação ou renovação de ambientes makers, requer do governo, investimentos na capacitação dos professores e técnicos administrativos, além da compra de suprimentos e equipamentos pela escola.

Outro ponto importante, que merece ser destacado como entrave, está na defesa dos ideais educacionais tradicionais, contrapondo à formação colaborativa e criativa proposta, independente das técnicas aplicadas pelo professor. A necessidade de tutores, coordenadores e gestores atentos e comprometidos, com a implantação de uma educação moderna e humana que atenda e reaja aos anseios do mundo do trabalho e os devaneios governamentais, merece destaque em futuras investigações.

## Referências

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48–67, 19 ago. 2013.

BEZERRA, Mário Cezar Augusto de Almeida. **Possibilidades lúdicas com tecnologias digitais na formação docente**. 2019. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação - Projeto de Intervenção (MPED) – UFBA/Faced, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/handle/ri/29780>>. Acesso em: 27 out. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico>. Acesso em: 6 out. 2022

BRASIL. O **“Aprender Fazendo” da EPT**. 1. ed. Brasília - DF: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2022. Disponível em: <[https://www.ifpb.edu.br/sinergia/lampiao-maker/legislacao-1/manual-maker-v4-1.pdf/@@download/file/Manual-Maker-V4%20\(1\).pdf](https://www.ifpb.edu.br/sinergia/lampiao-maker/legislacao-1/manual-maker-v4-1.pdf/@@download/file/Manual-Maker-V4%20(1).pdf)>. Acesso em: 13 jul. 2022.

BURTET, Cecília Gerhardt; KLEIN, Amarolinda Lara da Costa Zanela. Repensando a inovação do século XXI a partir das práticas do Movimento Maker. **Liinc em Revista**, v. 14, n. 1, 5 jun. 2018. Disponível em: <<https://revista.ibict.br/liinc/article/view/4137>>. Acesso em: 12 jul. 2022.

COSTA, Márcia Maria Arco e Flexa Ferreira da. **Social STEAM Maker, do digital ao barro: tecnologia social, integrativa e prática para o ensino médio**. 2020. 185 f. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo (SP), 2020. Disponível em: <<https://dspace.mackenzie.br/handle/10899/26618>>. Acesso em: 29 jun. 2022.

CRUZEIRO, Arthur de Carvalho. **História e visões por trás do movimento maker**. 2019. Disponível em: <<https://via.ufsc.br/historia-e-visoes-por-tras-do-movimento-maker/>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

DELORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir, relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI** — UNESCO Digital Library. São Paulo: Cortez, 2000.

FRIGOTTO, Gaudêncio *et al.* **Produção de conhecimentos de ensino médio integrado: dimensões epistemológicas e político-pedagógicas**. [S.l.]: EPSJV, 2014. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/45732>>. Acesso em: 27 jun. 2022.

GAVASSA, Regina Célia Fortuna Broti. Educação maker: muito mais que papel e cola. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 7, n. 2, p. 33–48, 15 dez. 2020.

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

IFTO. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. **IFMaker Palmas**. Disponível em: <<http://www.ifto.edu.br/ifto/reitoria/pro-reitorias/prop/inovacao/ifmaker/palmas>> . Acesso em: 18 jul. 2022.

LEITE, Maria Cleide da Silva Ribeiro; SILVA, João Pereira da; QUEIROZ, Luiz Paulo de Oliveira. O Laboratório de Prototipagem IFMAKER e a inserção da comunidade acadêmica: uma análise multidisciplinar e integrativa. **Revista do Instituto de Políticas Públicas de Marília**, v. 6, n. 2, p. 99–114, 29 dez. 2020.

MARINI, Eduardo. **Entenda o que é o Movimento Maker e como ele chegou à educação**. 2019. Disponível em: <<https://revistaeducacao.com.br/2019/02/22/movimento-maker-educacao/>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

RAMOS, Marise Nogueira. Ensino médio integrado: da conceituação à operacionalização. **Cadernos de Pesquisa em Educação**, n. 39, p. 15-15, 2014a.

RAMOS, Marise Nogueira. Filosofia da práxis e práticas pedagógicas de formação de trabalhadores. **Trabalho e Educação**, Belo Horizonte (MG), v. 23, n. 1, p. 207-218, jan./abr. 2014b.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, p. 152–165, abr. 2007.

SILVA, Cláudio Nei Nascimento da; ROSA, Daniele dos Santos. As bases conceituais na EPT. **Revista Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, 2021. p. 7–12.

SOSTER, Tatiana Sansone. **Revelando as essências da educação maker**. 2018. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, 2018.

STELLA, Ana Lucia *et al.* BNCC e a cultura maker: uma aproximação na área da matemática para o ensino fundamental. **Revista InovaEduc**, n. 4, p. 1–37, 2018. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/inovaeduc/article/view/15182>. Acesso em: 27 jun. 2023.

VIEIRA, Alboni Marisa Dudeque Pianovski; JUNIOR, Antonio de Souza. A educação profissional no Brasil. **Revista Interações**, v. 12, n. 40, 2017. <https://doi.org/10.25755/int.10691>

VIEIRA, Estela Aparecida Oliveira; MARTINS, Ronei Ximenes. Estudo exploratório para implementação de um espaço maker. **Dialogia**, n. 35, p. 245–262, 28 ago. 2020.

Recebido em 20 de outubro de 2022.

Aceito em 23 de maio de 2023.