

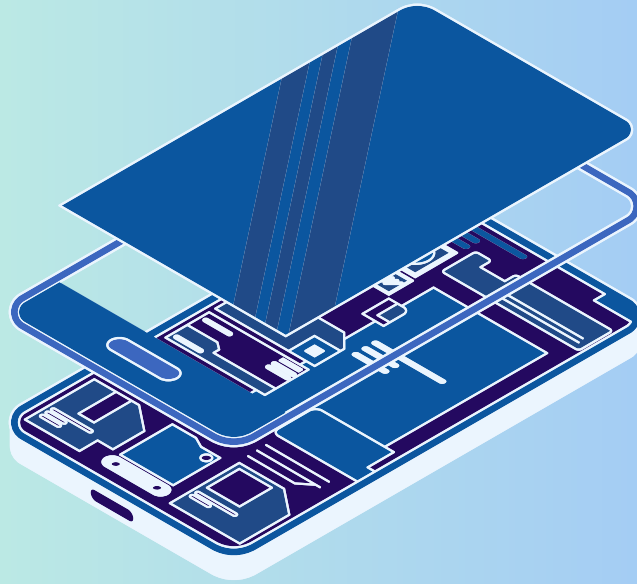
CULTURA MAKER

**Uma estratégia de ensino no
fortalecimento do trabalho
docente na EPT.**

Produzido por Adriana Gama do Nascimento Maia e
Dr. José Pinheiro de Queiroz Neto.



ABRIL 2023



MAKER CULTURE

A teaching strategy in strengthening the teaching work in VET

Produced by Adriana Gama do Nascimento Maia e
Dr. José Pinheiro de Queiroz Neto.



APRIL 2023

Origem: Dissertação de mestrado profissional intitulada “Estratégias de ensino na Educação Profissional e Tecnológica: o uso da Cultura Maker no Programa Educa+Amazonas”.

Área de Conhecimento: Ensino.

Área de Concentração: Educação Profissional e Tecnológica - EPT.

Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em EPT.

Macroprojeto: Propostas Metodológicas e Recursos Didáticos em Espaços Formais e Não Formais na EPT.

Categoria: Proposta de Ensino.

Público-Alvo: Professores de Educação Profissional e Tecnológica de Nível Médio.

Finalidade: divulgar e facilitar o uso das metodologias ativas, especificamente a cultura *maker*, como estratégia de apoio no processo de ensino e aprendizagem para melhoria da prática pedagógica em ambientes formais e informais de aprendizagem na EPT.

Organização: Proposta de ensino composta por um guia com orientações didáticas para o planejamento dos professores que atuam na EPT.

Registro:

Disponibilidade: Irrestrita, preservando-se o respeito a autoria do produto, não sendo permitido uso ou reprodução para fins comerciais.

Instituições Envolvidas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) e Centro de Ensino Tecnológico do Amazonas (Cetam).

URL*: <https://obsprofept.midi.upt.iftm.edu.br/Egressos>

Idioma: Português.

Cidade: Manaus.

País: Brasil.

Ano: 2023.

* Este produto educacional foi elaborado para distribuição, divulgação e uso exclusivo em formato digital.

Biblioteca Campus Manaus Centro

M217c Maia, Adriana Gama do Nascimento.
Cultura Maker: uma estratégia de ensino no fortalecimento do trabalho docente na EPT = Maker culture: A teaching strategy in strengthening the teaching work in VET / Adriana Gama do Nascimento Maia, José Pinheiro de Queiroz Neto. – Manaus, 2023.
64p. : il. color.

Produto Educacional da Dissertação – Estratégias de ensino na educação profissional e tecnológica: o uso da cultura Maker no programa educa+ Amazonas. (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Manaus Centro*, 2023.
ISBN 978-65-85652-09-4

1. Estratégias de ensino. 2. Metodologias ativas. 3. Cultura Maker. I. Queiroz Neto, José Pinheiro de. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. III. Título.

CDD 378.013

RESUMO

Este produto educacional é fruto da dissertação de mestrado profissional intitulada “Estratégias de ensino na Educação Profissional e Tecnológica: o uso da Cultura Maker no Programa Educa+Amazonas”, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) pela instituição associada Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), campus Manaus, Amazonas, pertence à linha 1: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica. De modo específico se situou no macroprojeto 1, pois trabalha com questões de ensino e aprendizagem, com foco nos recursos, discussões conceituais, específicas e metodológicas, além de propostas de ensino inovadoras para a sala de aula.

O objetivo deste produto educacional é divulgar e facilitar o uso das metodologias ativas, especificamente a cultura *maker*, como estratégia de apoio no processo de ensino e aprendizagem para melhoria da prática pedagógica em ambientes formais e informais de aprendizagem na EPT.

E, pensando em uma educação transformadora, entre os assuntos mostrados no guia, estão: Conceito e os pilares da Cultura *Maker*, conceitos de Metodologias Ativas e, para finalizar, disponibilizaremos algumas estratégias pedagógicas envolvendo cultura *maker*, pois dessa forma, o aluno tende a concluir a sua qualificação profissional em sintonia com as tendências do mercado.

ABSTRACT

This educational product is the result of the professional master's thesis entitled "Teaching strategies in Vocational and Technological Education: the use of Maker Culture in Educa+Amazonas Program", linked to the Postgraduate Program in Vocational and Technological Education (ProfEPT) by the associated institution Federal Institute of Education, Science and Technology of Amazonas (IFAM), Manaus campus, Amazonas, belongs to line 1: Educational Practices in Vocational and Technological Education. Specifically it is located in macroproject 1, as it works with teaching and learning issues, focusing on resources, conceptual, specific and methodological discussions, and innovative teaching proposals for the classroom.

The aim of this educational product is to disseminate and facilitate the use of active methodologies, specifically the maker culture, as a support strategy in the teaching and learning process to improve pedagogical practice in formal and informal learning environments in VET.

And, thinking about a transformative education, among the subjects shown in the guide, are: Concept and the pillars of Maker Culture, concepts of Active Methodologies and, finally, we will provide some pedagogical strategies involving maker culture, because in this way, the student tends to complete their professional qualification in line with market trends.

APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

O movimento *Do it yourself (DIY)* tanto originou a *Cultura Maker*, como a baseou, surgiu na década de 50, em função do alto valor da mão de obra pós segunda guerra mundial (1939-1945).

No começo dos anos 2000, o movimento *Maker* se consolidou oficialmente via criação da revista *Make* por Dale Dougherty e o surgimento da *Maker Faire*. No Brasil, temos eventos semelhantes acontecendo com encontros de grupos de pessoas que usam controladores como: *Arduino day*, *Campus Party*, *Flisol*. O movimento ganhou ainda mais força com o lançamento em 2004 na Inglaterra do Projeto *RepRap*, criação de impressora 3D a baixo custo com a função de autorreplicação.

No contexto educacional, a cultura *maker* pode dialogar com as teorias: experimental (instrumentalização) de John Dewey, construtivista de Jean Piaget e do construcionismo de Seymour Papert; além de reforçar o caráter transformador da escola proporcionando ao aluno uma educação mais integradora.

Este guia é uma proposta de potencializar o desenvolvimento e fortalecimento das práticas pedagógicas em ambientes formais e informais de aprendizagem, contribuindo com o desenvolvimento integral dos alunos e das ações planejadas nas escolas de ensino Médio com Itinerários Formativos para a Formação Profissional e Tecnológica e dos parceiros voltados para a Educação Profissional e Tecnológica.

**Parte
01**

O tripé da EPT

**O trabalho educativo e o Novo
Ensino Médio**

**Parte
02**

**Parte
03**

**Cultura *Maker* no fortalecimento do
trabalho docente em EPT**

Referenciais

**Parte
04**

**Parte
05**

**Os pilares da
Cultura *Maker***

**Estratégias de ensino com a
utilização da Cultura *Maker***

**Parte
06**

**Parte
07**

Fique por dentro

Possíveis resultados

**Parte
08**

PARTE

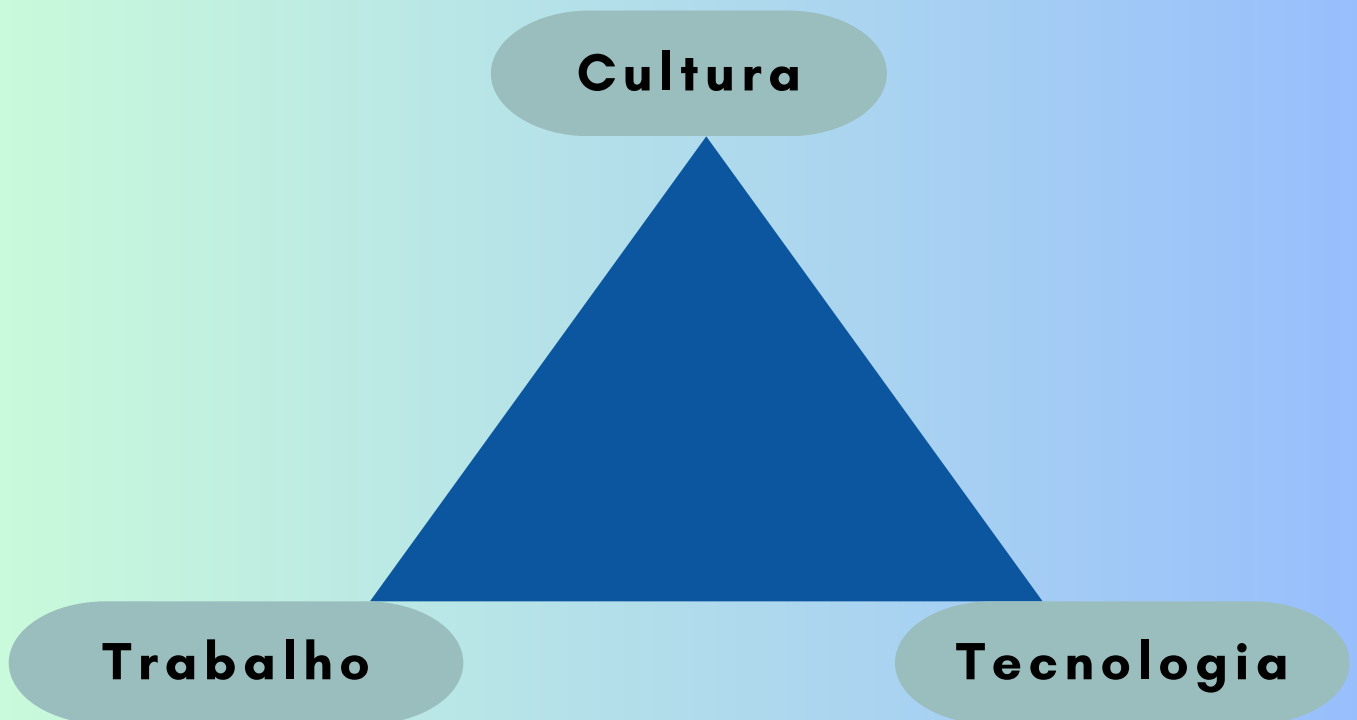
01

○ TRIPÉ

DA

EPT

O TRIPÉ DA EPT



A Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec) é responsável por formular, planejar, coordenar, implementar, monitorar e avaliar políticas públicas de Educação Profissional e Tecnológica (EPT), desenvolvidas em regime de colaboração com os sistemas de ensino e os agentes sociais parceiros.

Em conformidade com o art. 3º da Lei 11.741 de 16 de julho de 2008, os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio visam proporcionar ao estudante o domínio dos fundamentos científico-tecnológicos, sócio-históricos e culturais de processos produtivos, em geral e específicos, de bens e serviços, assim como a apropriação de conhecimentos e técnicas necessários ao exercício profissional e da cidadania.

FORMAÇÃO HUMANA NA EPT



Science

Trabalho



Ciência



Cultura

O trabalho, a ciência e a cultura definem os projetos de formação humana. E quando falamos de formação humana, estamos tratando de relações sociais pela educação escolar. O homem tem sua essência baseada no trabalho e se forma para o trabalho.



PARTE

02

**O TRABALHO
EDUCATIVO E O NOVO
ENSINO MÉDIO**



**Mas, sabe o que é
o Trabalho
Educativo?**

“ O trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo. (SAVIANI, 1995, p.17). ”



MORE INFO

Assista o filme: A guerra do fogo de Jean-Jacques Annaud (1981). O texto aborda os fundamentos ontológicos e históricos da relação trabalho e educação na perspectiva dos modos de produção da existência humana (comunitarismo primitivo, antiguidade clássica, feudalismo e capitalismo).



www.youtube.com/watch?v=HODIFwTLRuM



TRABALHO EDUCATIVO E O NOVO ENSINO MÉDIO

De acordo com o art. 2º da Lei 11.741 de 16 de julho de 2008, a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, no cumprimento dos objetivos da Educação Nacional, integra-se, em suas diferentes formas - concomitante, integrada e subsequente - às diversas modalidades de educação, às dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura e regula-se pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (BRASIL,2008).

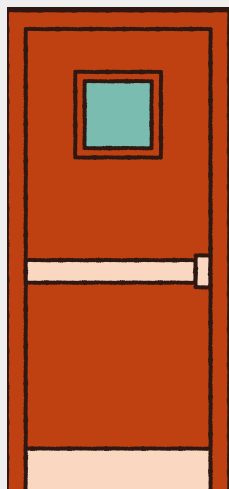
Educação Profissional Técnica de Nível Médio



www.canva.com

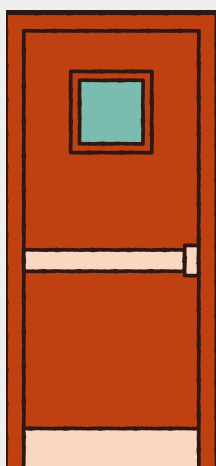
TRABALHO EDUCATIVO E O NOVO ENSINO MÉDIO

Porta 1 - IFAM



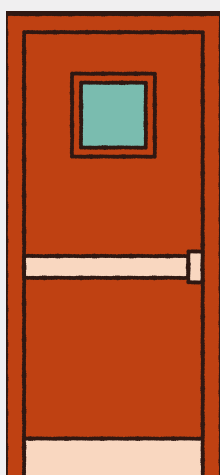
- ✓ Escola de Educação Profissional e Tecnológica
- ✓ Curso Técnico Integrado
- ✓ Diploma de Técnico

Porta 2 - CETAM



- ✓ Escola de Educação Profissional e Tecnológica
- ✓ Curso de Qualificação Profissional - Q.P.
- ✓ Certificado de Q.P.

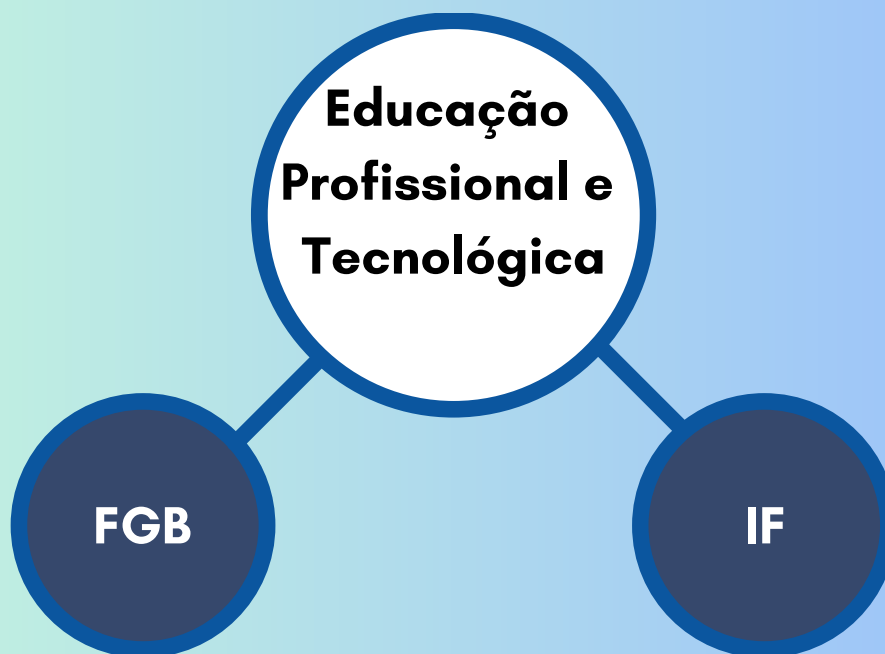
Porta 3 - Escola de Ensino Médio



- ✓ Curso Propedêutico: formação geral e básica
- ✓ Certificado de Ensino Médio

O NOVO ENSINO MÉDIO

Estrutura do Novo Ensino Médio



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Na estrutura curricular do Novo Ensino Médio, temos sessenta (60)% representados pelas aprendizagens essenciais contempladas na **Formação Geral Básica** (FGB) e quarenta (40)% representados pelos **Itinerários Formativos** (IF). A FGB aponta para as áreas do conhecimento e os itinerários correspondem a uma parte flexível do currículo, em que os estudantes podem escolher no que querem se aprofundar, de acordo com interesses, aptidões e intenções de carreira.

Os cinco itinerários formativos - um para cada área do conhecimento - são: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Formação Técnica e Profissional.

O NOVO ENSINO MÉDIO

*EPT x FTP

Ressalta-se que a Educação Profissional e Tecnológica - EPT - é bem mais ampla que o Itinerário da FTP. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a EPT integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia, enquanto o Itinerário da FTP foi apresentado na reforma do ensino médio como uma alternativa para aprofundamento de aprendizagens para estudantes nessa etapa de ensino, que se organiza a partir da educação profissional técnica de nível médio, com base no art. 15 da Resolução CNE/CP nº 01, de 2021.

EPT= Educação Profissional e Tecnológica

FTP= Formação Técnica e Profissional



**Quer saber mais sobre a
Resolução CNE/CP nº 01, de 2021.**



PARTE

03

**CULTURA MAKER NO
FORTALECIMENTO DO
TRABALHO DOCENTE
EM EPT**

CULTURA MAKER NO FORTALECIMENTO DO TRABALHO DOCENTE EM EPT

“

O professor precisa mudar seu papel tradicional de transmissor de conhecimento e passar a colaborar com os estudantes e pessoas da comunidade, pois as metodologias ativas constituem-se como alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e aprendizagem nos aprendizes, envolvendo-os na aquisição de conhecimento por descoberta, investigação ou resolução de problemas numa visão de escola como comunidade de aprendizagem (MORAN, 2019).

”



PAPEL DO PROFESSOR NO FORTALECIMENTO DO TRABALHO EM EPT



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

“

Entre os princípios que norteiam as metodologias ativas de aprendizagem, estão: problematização da realidade, trabalho colaborativo e professor assumindo um papel de mediador, ou facilitador, do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, as metodologias ativas podem auxiliar os estudantes a encontrar as respostas para os seus questionamentos, já que são estratégias que orientam os processos ativo, reflexivo, de experimentação e análise no processo de ensino e aprendizagem e dão ênfase ao papel de protagonista ao aluno sob a gestão dos professores (MORAN, 2019).

”

POR QUE A CULTURA MAKER?

Sala de aula tradicional



Espaço Maker




Exemplo perfeito de metodologia ativa de aprendizagem, a Cultura *Maker* é baseada nos princípios do "**do it yourself**" ("faça você mesmo") e no "**learning by doing**" (aprender fazendo), um dos pilares da educação 4.0.



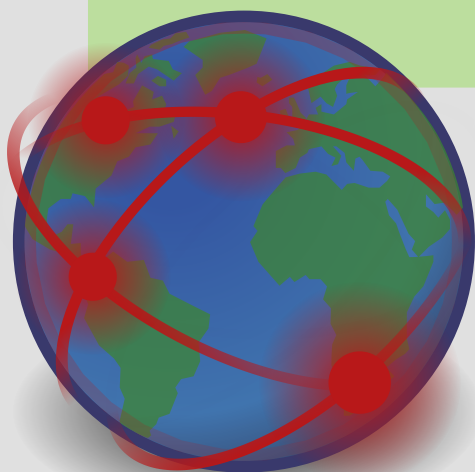
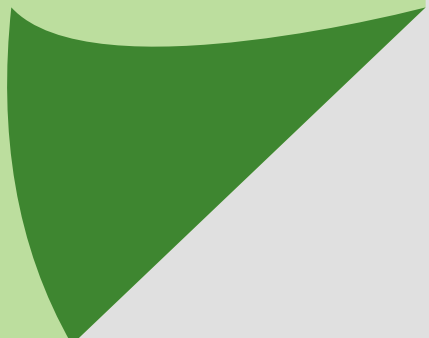
Vamos ver o que a professora Marise Lyra Passos tem a nos dizer sobre educação 4.0?





A Cultura Maker é um processo onde a criatividade e a inovação possibilitam que qualquer indivíduo possa desenvolver seus próprios produtos, utilizando o **Do It Yourself** (Faça você mesmo) e ferramentas adequadas. Para Anderson (2012), a Cultura Maker é a nova revolução industrial e na educação contribui para incentivar a criatividade, o trabalho de maneira colaborativa e a autonomia do aluno.

Conceitos como experimentação, curiosidade, estímulos externos, dúvidas e pesquisa são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento crítico do aluno, que aprende através de suas próprias vivências (DEWEY, 1979).





PARTE

04



REFERENCIAIS

REFERENCIAIS



John Dewey



Teoria da experimentação



Jean Piaget



Construtivismo



Seymour Papert



Construcionismo



Paulo Blikstein



**Tecnologias de
aprendizagem**

REFERENCIAIS

O papel do professor é criar as condições para invenção em vez de fornecer conhecimento pronto.

Seymour Papert



Focar em oferecer para os alunos das escolas públicas mais oportunidades para eles expressarem os TALENTOS que eles têm e não o 'talento' de ficar sentado 5h em uma cadeira.

Paulo Blikstein

PARTE

05

**OS PILARES DA CULTURA
*MAKER***

OS PILARES DA CULTURA MAKER

O movimento maker deve ser bom para quem cria e para os outros, respeitando os quatro pilares da filosofia que são: colaboração, cooperação, escalabilidade e sustentabilidade (LOPES,2021)

Os pilares da cultura *maker*



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

OS PILARES DA CULTURA MAKER

Criatividade: visa aproximar a teoria da prática através da interdisciplinaridade.

Colaboratividade: trocas de conhecimento e a cooperação entre indivíduos.

Escalabilidade: os produtos e soluções possam ser produzidos em escala, com baixo custo e mais eficiência.

Sustentabilidade: incentiva o reaproveitamento, com mínimo desperdício de materiais, ressignificando seu uso e sua finalidade.



PARTE

06

**ESTRATÉGIAS DE ENSINO
COM A UTILIZAÇÃO DA
CULTURA *MAKER***

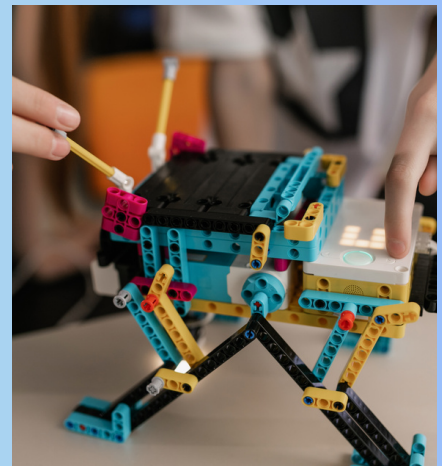
ESTRATÉGIAS DE ENSINO COM A UTILIZAÇÃO DA CULTURA MAKER

Na prática, quando falamos de aprendizagem criativa e da *Cultura Maker* na educação, falamos da apresentação de problemas e recursos para resolvê-los. As metodologias ativas com projetos são caminhos para iniciar um processo de mudança, desenvolvendo as atividades possíveis para sensibilizar mais os estudantes e engajá-los mais profundamente (MORAN, 2019).

Assim, de maneira intuitiva, os alunos devem criar as soluções por si só, utilizando os conhecimentos aprendidos em sala de aula.

Skill Building (Aprendizagem baseada no desenvolvimento de habilidades)

A aprendizagem baseada no desenvolvimento de habilidades permite que os alunos exerçam o aprendizado a partir de desafios usando o Lego Serious Play. O processo promove o diálogo e estimula reflexões, bem como desenvolve habilidades de solução de problemas e de uso da imaginação.



Clique no link e saiba mais sobre Lego Serious Play



<https://www.seriousplay.community/brazil/metodologia/>

Team Based Learning - TBL (Aprendizagem entre times)

É uma outra forma de desenvolver a aprendizagem ativa por meio de trabalhos em pares ou times. Assim, é possível trabalhar em cima de pontos essenciais, como liderança, delegação de tarefas, colaboração, empatia, entre outras habilidades socioemocionais tão importantes no mercado de trabalho.



Project Based Learning - PBL (Aprendizagem baseada em projetos)

Trata-se de um mecanismo que propõe aos alunos identificarem uma situação que não necessariamente é um problema, mas pode ser melhorada, criando uma solução que segue uma linha de raciocínio de “o quê?”, “para quem?”, “para quê?” e “de que forma?” (FAGUNDES et al. 2008). Segundo Machado (1997, p. 63)



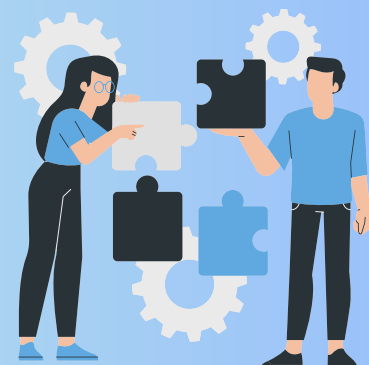
Problem Based Learning - PBL (Aprendizagem baseada em problemas)

A aprendizagem baseada em problemas permite que os alunos exerçam o aprendizado a partir de desafios. Ao encarar situações em determinados conceitos, é necessário trabalhar com criatividade e reflexão.

Porém, para que isso aconteça os alunos devem ser norteados por planejamento e metodologia adequados na construção do conhecimento, visando incentivar o entusiasmo deles para o alcance da aprendizagem com o desafio de criarem soluções originais e criativas em torno da construção do conhecimento.



A Cultura Maker possibilita impulsionar a aprendizagem interdisciplinar e o protagonismo do estudante.



Como trabalhar as Estratégias sugeridas nos ambientes formais e informais de aprendizagem?

De acordo com Paulo Blikstein, uma atividade *Maker* leva o estudante a fazer perguntas e definir problemas; planejar e usar modelos; realizar investigações; analisar e interpretar dados; usar matemática e pensamento computacional; desenhar soluções; argumentar a partir de evidências e comunicar a informação.

Com a expansão da internet, foi possível compartilhar e ter acesso a diversos conteúdos criados sobre os mais variados assuntos e alternativas (tutoriais). Além da disponibilidade de novas tecnologias para a criação de protótipos e a fabricação digital por meio de impressoras 3D, serras, máquinas CNC (Programação de Controle Numérico por Computador), furadeiras, kits de robótica, placas de ARDUINO, máquinas para marcenaria, máquinas de costura, máquinas de corte a laser etc.

Ferramentas de um espaço *maker*



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2022)

FERRAMENTAS DE UM ESPAÇO MAKER NA EPT

Ferramentas	Descrição
Artefato	um produto ou objeto desenvolvido a partir de uma produção mecânica e para uma finalidade específica. Os artefatos podem ser produzidos com variadas matérias-primas, como o acrílico, o concreto, MDF, madeira, cimento, borracha e etc.
Caneta e/ou Impressora 3D	permite transformar um modelo digital em um objeto físico a partir do derretimento de materiais como plástico.
Fresadora CNC (Computer Numeric Control)	com uma ponta cortante, ela esculpe precisamente blocos ou chapas de diferentes tipos de materiais (MDF , acrílico, etc..).
Máquinas a laser	por meio de um feixe de luz, é capaz de derreter o material para ações de gravação, marcação e corte.

Fonte: Capterra.com.br (1999)

RECURSOS DE UM ESPAÇO MAKER NA EPT

Recursos	Descrição
Financeiros	Ativos que possuem algum grau de liquidez. É um meio que se pretende obter o que necessita ser comprado no espaço <i>maker</i> por meio de um planejamento.
Tecnológicos	Um <i>maker</i> se utiliza da tecnologia para que o pensamento criativo seja colocado em funcionamento. Impressoras 3D, drones, uso da inteligência artificial e outros recursos são os responsáveis por colocar as ideias em prática.
Humanos	Docentes que visam contribuir com a instituição educacional no espaço <i>maker</i> para o alcance de seus resultados, sem perder de vista o desenvolvimento e crescimento dos estudantes em todo este processo.
Físicos	Ambientes customizados para a realização de atividades da Cultura Maker que ofereça possibilidades para o desenvolvimento das <i>soft skills</i> e <i>hard skills</i> .
Informacionais	Tecnologia de informação e comunicação (TIC) e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs): softwares, acesso online as informações e redes de comunicação.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Silva, Ataíde e Rivera (2023)

Como trabalhar as Estratégias sugeridas nos ambientes formais e informais de aprendizagem?

Um exemplo interessante de criação de protótipos e a fabricação digital são as ações do Prof. Dr. Vítor Bremgartner, no Espaço Maker Rivelino Lima, do IFAM, utilizando estratégias baseadas em projetos com os estudantes dos cursos de Mecatrônica e Eletrônica do Ensino Médio Integrado com um quantitativo de 24 alunos por turma atendidos.

O Projeto Aranouá é uma parceria entre o Instituto Federal do Amazonas (IFAM) e a SAMSUNG e tem como objetivo a formação profissional especializada, concomitante e complementar aos cursos regulares de tecnologias e engenharias do Instituto Federal do Amazonas com a finalidade de alavancar a eficiência acadêmica do IFAM e suprir o mercado nacional de mão de obra qualificada nas Engenharias e Tecnologias.

O Espaço *Maker/Labmaker* Rivelino Lima do IFAM conta com Impressora 3D, Máquina Delta CNC, placas em acrílico e MDF, cabos e ferramentas para marcenaria. Neste espaço ocorrem fabricações digitais com o uso do aplicativo Autolaser e do Software Inkscape que deve ser baixado pelo Topwisdom. No *notebook* dos estudantes os aplicativos e softwares já encontram-se disponíveis, bastando apenas configurar a máquina Delta CNC para a impressão de produtos em MDF e em acrílico.

Qual a diferença entre *Makerspace* e *Fablab*

Makerspace: é um espaço físico compartilhado entre os *Makers* para aprendizado, troca de conhecimento, trabalhos em projetos individuais ou em equipe.

FabLab: é a forma para laboratório de fabricação digital, um espaço com o objetivo de estimular criatividade, conhecimento e aprendizado. Um FabLab precisa de no mínimo 5 tipos de máquinas: impressora 3D, cortadora à laser, cortadora de vinil, CNC de precisão de pequeno porte e CNC de grande porte, ter público para poder usar as máquinas e ter um responsável para instruir quanto ao uso das máquinas, atuar na prevenção de acidentes e permitir ao público a livre criação.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2022)

Como trabalhar as Estratégias sugeridas nos ambientes formais e informais de aprendizagem?

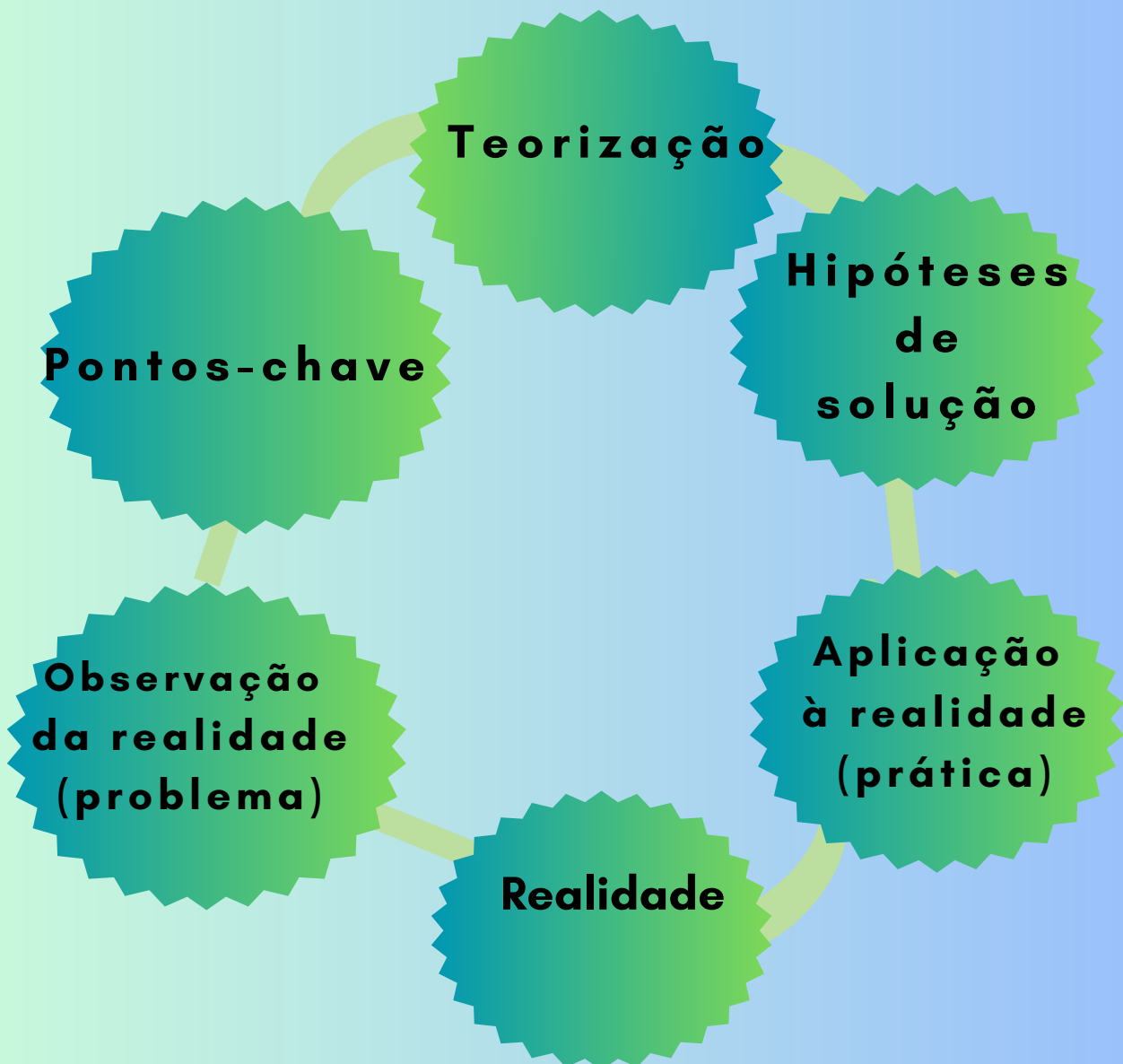
Problem Based Learning - PBL (Aprendizagem baseada em problemas)

Bordenave e Pereira (1989) propõem um esquema chamado de Arco de Maguerez). O Arco de Maguerez, estratégia para a aplicação da Metodologia da Problematização, foi elaborado na década de 70 do século XX, mas foi pouco utilizado na época pela área da educação.

Tal arco parte da realidade social e após análise, levantamento de hipóteses e possíveis soluções, retorna à realidade com mais informações capazes de provocar intencionalmente algum tipo de transformação nessa mesma realidade. O livro de Bordenave e Pereira foi, por muito tempo, o único disponível nos meios acadêmicos sobre o Arco de Maguerez, aplicado como um caminho de Educação Problematizadora, inspirado em Paulo Freire. Embora atraente do ponto de vista da proposta, não havia exemplos mostrando as aplicações do Arco como estímulo para outros professores utilizarem a metodologia.

Para o desenvolvimento dessa metodologia, é necessário seguir alguns passos: observação da realidade (levantamento do problema); pontos-chave; teorização; hipóteses de solução e a aplicação à realidade (prática).

Arco de Maguerez



Fonte: Bordenave e Pereira (1989)

EXEMPLIFICANDO O ARCO DE MAGUEREZ

ALUNOS DE MANAUS CRIAM PRANCHA ECOLÓGICA COM GARRAFAS PET

Estudantes do ensino médio de escolas públicas de Manaus criaram pranchas SUP (Stand Up Paddle) com garrafas PET e outros produtos recicláveis, como CDs e canos de PVC. Os cientistas juniores deram uma destinação Sustentável as garrafas que são consideradas lixo e geralmente descartadas de forma inadequada no meio ambiente.



Fonte: Agência Brasil (2016)

O professor de Química Obenésio Aguiar idealizou a prancha ecológica com os alunos. A ideia foi de desenvolver o projeto integrando as disciplinas de matemática, física e química com foco na sustentabilidade.

Realidade

O Problema ambiental

Como é química, o trabalho foi realizado com a PET, que é um processo de polimerização dentro da química orgânica.

Pontos-chaves

Após a escolha do produto a ser utilizado, o grupo fez pesquisas para definir qual seria o experimento.

Teorização e hipóteses de solução

O projeto da prancha de SUP não é pioneiro, mas no norte ele nunca foi desenvolvido.

Para viabilizar o projeto, cerca de 40 estudantes fizeram um mutirão que recolheu mil garrafas PET das ruas e igarapés de Manaus. Com esse material, foi possível construir seis pranchas de SUP, com tamanhos e formatos diferentes, que foram testadas com sucesso no Rio Negro pelos próprios alunos.

Aplicação à realidade

Os alunos participantes já haviam feito um teste na piscina da escola para ver a resistência da prancha. Corrigiram os erros, fizeram um relatório dentro dos padrões da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Uma das pranchas, inclusive, foi formatada para crianças e animais domésticos. Um cachorro também participou dos testes.

Os participantes do projeto foram selecionados a partir da nota em um processo seletivo da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), para preparar futuros engenheiros e especialistas em tecnologia da informação.

O professor Obenésio informou que já existe a ideia de se criar um projeto com o apoio do governo, de aluguel das pranchas ecológicas, como forma de gerar renda para os estudantes.

O trabalho faz parte de dois projetos desenvolvidos na Escola Estadual Senador Petrônio Portella: o Pró-Engenharias, Programa Estratégico de Indução à Formação de Recursos Humanos em Engenharias no Amazonas e o RH-TI, Programa Estratégico de Indução à Formação de Recursos Humanos em Tecnologia da Informação. As iniciativas contam com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) e da Secretaria de Estado de Educação (Seduc).

CULTURA MAKER: UMA ALTERNATIVA PARA O EMPREENDEDORISMO

A *Cultura Maker* tem sido uma estratégia usada na criação de artefatos e na prática de projetos e uma opção para trabalhar nas escolas de ensino médio com o eixo estruturante EMPREENDEDORISMO e nas escolas de EPT no Labmaker. O ambiente *Maker*, oferece oportunidades para compartilhar o conhecimento, criar relacionamentos e estabelecer uma rede de contatos para o fortalecimento dessa metodologia ativa.

Um exemplo interessante são as criações da artesã Maria Inês Oliveira, que tem um canal no **YouTube** chamado Maria Inês Oliveira, utilizando os princípios da sustentabilidade e criatividade para desenvolver o espírito empreendedor.


A seguir, aprenderemos a fazer uma luminária com garrafa Pet 2l utilizando:

- 01 garrafa Pet cilíndrica transparente;
- 01 toalha plástica, tipo lugar americano;
- 01 cola instantânea (Rendbond);
- 01 soquete de plástico com bocal de porcelana (sugestão: Foxlux);
- 01 metro de cabo;
- 01 tomada;
- 01 lápis/01 caneta/ 01 estilete;
- 01 régua/ 01 tesoura/ 01 lixa de unha.

CULTURA MAKER: UMA ALTERNATIVA PARA O EMPREENDEDORISMO

Ao clicar no link abaixo, vamos aprender como reciclar uma garrafa Pet 2l para fazer uma LUMINÁRIA com toalha plástica e com um excelente acabamento.

Esta ação é uma opção pra você criar modelos diversos, com cores variadas e estampas diversas. O resultado é surpreendente, nem parece que era uma garrafa Pet cilíndrica 2l que estava preste a ir para o lixo.

 **Como fazer uma luminária com garrafa pet**



Conforme o professor Luiz Roberto da *Unijovem de Marília /São Paulo, o Ambiente Maker é um local SINERGÉTICO, colaborativo onde é normal a troca de informações e a construção de vínculos entre grupos e pessoas. Para os que têm a intenção de se tornar empreendedor, é um ambiente excelente para ter ideias que poderão de tornar uma START UP.

*Unijovem é uma ONG gerida voluntariamente por uma equipe de colaboradores da Cooperativa Médica Unimed de Marília, que acreditam que a situação precária em que se encontram os jovens e adolescentes, principalmente os moradores das comunidades, logo, sem muitas perspectivas, pode ser modificada através de mudanças no comportamento de cada membro da sociedade.



PARTE

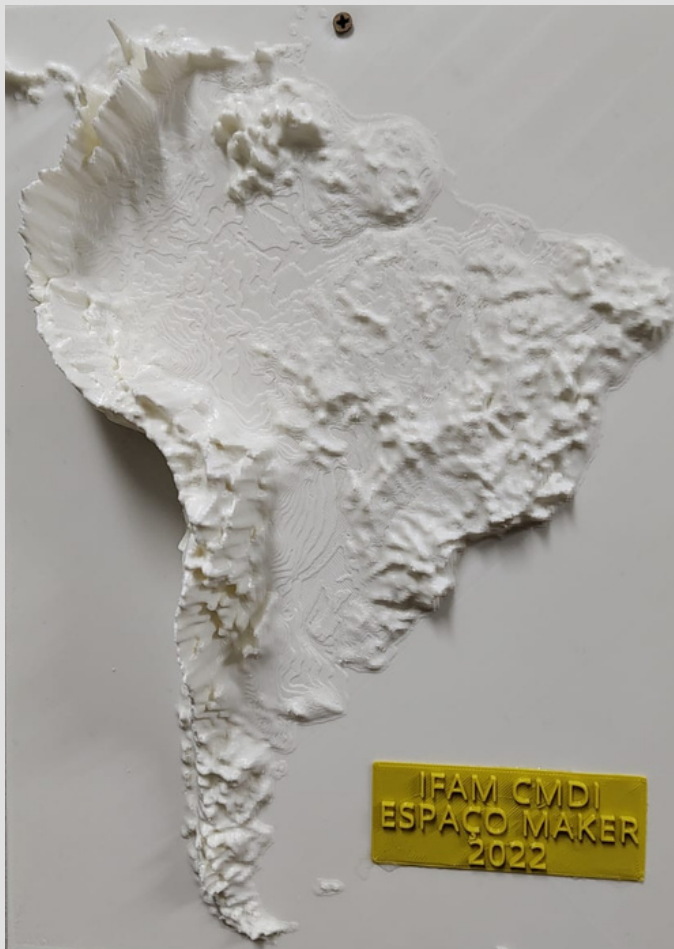
07



**FIQUE POR
DENTRO**

**FIQUE
POR DENTRO!**

PROTOTIPAÇÃO: ESTRATÉGIA DE ENSINO NA EPT



Fonte: Vitor Bremgartner (2022)

Formalização das
ideias
(criação e testagem)



Experimentação em busca de
falha/mudança



Reflexão para a
segurança do item



Aprimoramento/Fabricação
(Trabalho colaborativo)

Um bom exemplo de prototipação foi a atividade da disciplina de geografia que ocorreu no IFAM distrito Industrial, em 2022, com os estudantes do cursos de eletrônica do ensino médio integrado. Com o uso da impressora 3D, foi possível criar o mapa físico e mostrar para os estudantes em imagem real a diversidade do relevo do Brasil, devido fatores variados, como a fisionomia geográfica, a extensão territorial e a dinâmica das massas de ar.

**FIQUE
POR DENTRO!**

PROTOTIPAÇÃO: ETAPAS

1 - **Criação e testagem:** ao criar e testar um protótipo, considere como o item pode funcionar fora das condições de teste em um laboratório ou ambiente.

2 - **Mudança:** caso crie um protótipo que revele uma falha de projeto, volte para um modelo ou projeto anterior. Faça as alterações necessárias e assim, comece novamente com um novo protótipo.

3 - **Segurança:** protótipos são uma forma de verificação para garantir a segurança de um projeto, produto ou ideia. Para esboços digitais, isso pode significar proteção contra hackers. Os usuários dos modelos físicos precisam testar a funcionalidade dos itens para garantir a segurança também.

4 - **Trabalho colaborativo:** montar um protótipo, um produto ou ter uma ideia com a contribuição da equipe é essencial desde o início. Os componentes de equipe podem identificar diferentes áreas de pontos de atenção e então, trabalhar juntos para encontrar soluções.



**FIQUE
POR DENTRO!**

**PROTOTIPAÇÃO:
POSSÍVEL
RESULTADO**



**RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS**

Método PDCA(Planejar,
Fazer, Checar e Agir)



AUTOAPRENDIZADO



**PERSONALIZAÇÃO
DA APRENDIZAGEM**

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Silva, Ataíde e Rivera (2023)

BLOG

CULTURA MAKER: CRIATIVIDADE E TECNOLOGIA



www.codebuddy.com.br/blog/cultura-maker-criatividade-e-tecnologia/



www.capterra.com.br/blog/1999/como-fazer-um-prototipo



BLOG CULTURA MAKER: CRIATIVIDADE E TECNOLOGIA

[www.blog.elevaplataforma.com.br/bl
og/cultura-maker/](http://www.blog.elevaplataforma.com.br/blog/cultura-maker/)



O que é cultura maker e por que utilizá-la em sala de aula?

Cultura Maker é um movimento que incentiva a "mão na massa" e começa a se tornar tendência nas

<https://escoladeinventor.com.br/>



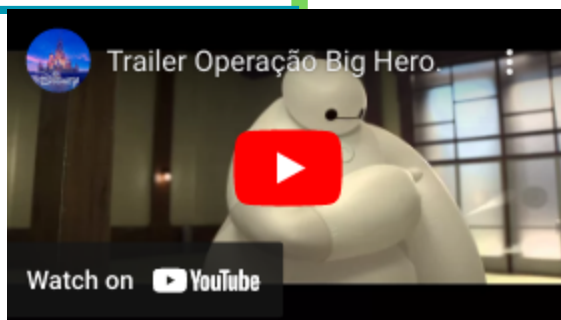
FILMES/VÍDEOS COM CARACTERÍSTICAS MAKERS



**Caine's Arcade -
YouTube**



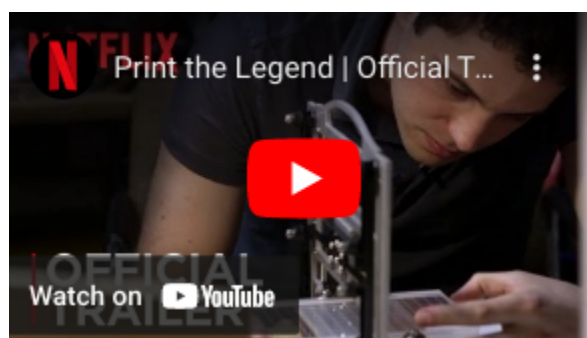
**[www.youtube.com/watch?
v=YlkKbMcJL_4&t=32s](http://www.youtube.com/watch?v=YlkKbMcJL_4&t=32s)**



**[www.youtube.com/watch?v=Zx3xEc6-
mU4&t=147s](http://www.youtube.com/watch?v=Zx3xEc6-mU4&t=147s)**



**[www.youtube.com/watch?
v=8u_t2-UlckQ&t=88s](http://www.youtube.com/watch?v=8u_t2-UlckQ&t=88s)**



**[www.youtube.com/watch?
v=JeqT2NvTFSw](http://www.youtube.com/watch?v=JeqT2NvTFSw)**

Fonte: Elaborado pelos autores com base
em infograficos.estadao.com.br (2023)



ORGANIZAÇÕES QUE TRABALHAM COM A CULTURA MAKER

É uma organização do Rio de Janeiro que se define da seguinte forma: “busca democratizar a produção de tecnologia na construção de um mundo mais diverso e justo”.

OLABI

**Lab
Mocorongo**

É um Laboratório Maker localizado às margens do Rio Tapajós, na Amazônia, que oferece toda a infraestrutura necessária para que suas ideias possam se tornar realidade.

É uma franquia de escolas de inglês com mais de 50 anos de tradição. Entre os eventos que a escola promove estão: programas de intercâmbio, concursos de soletramento, festa de halloween, além de dinâmicas com robôs.

**Red
Balloon**

EVENTOS, REVISTAS DIGITAIS, ARTIGOS CIENTÍFICOS, E-BOOKS COM DNA MAKERS



[https://www.ted.com/search?
q=Ken+Robinson](https://www.ted.com/search?q=Ken+Robinson)

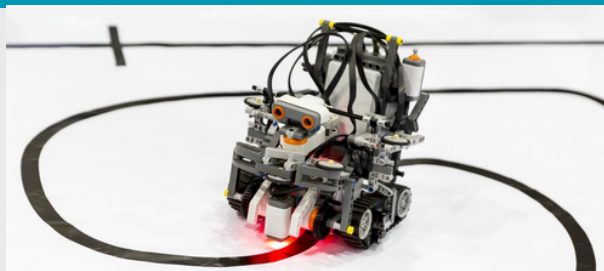
Aulas colaborativas deixam
alunos mais interessados e
estimulam criatividade
[infograficos.estadao.com.br/
focas/movimento-
maker/cultura-maker-e-
coadjuvante-nas-escolas.php](http://infograficos.estadao.com.br/focas/movimento-maker/cultura-maker-e-coadjuvante-nas-escolas.php)



Home

A educação Maker se caracteriza por dar autonomia aos alunos, de modo que eles venham a adquirir competências e habilidades necessárias para...

 Prática Maker / Feb 19, 2021



[https://novaescola.org.br/busca
?query=rob%C3%B3tica&submit=](https://novaescola.org.br/busca?query=rob%C3%B3tica&submit=)

Robótica educacional: uma abordagem prática no ensino de lógica de programação.

 capes.gov.br

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

E-BOOKS E CURSOS COM DNA MAKERS



Rede Maker: o 'Aprender Fazendo' da Rede Federal

Ministério da Educação

Rede *Maker*: o Aprender Fazendo da Rede Federal



<https://www.ifpb.edu.br/sinergia/lampiao-maker/legislacao-1/manual-maker-v4-1.pdf>



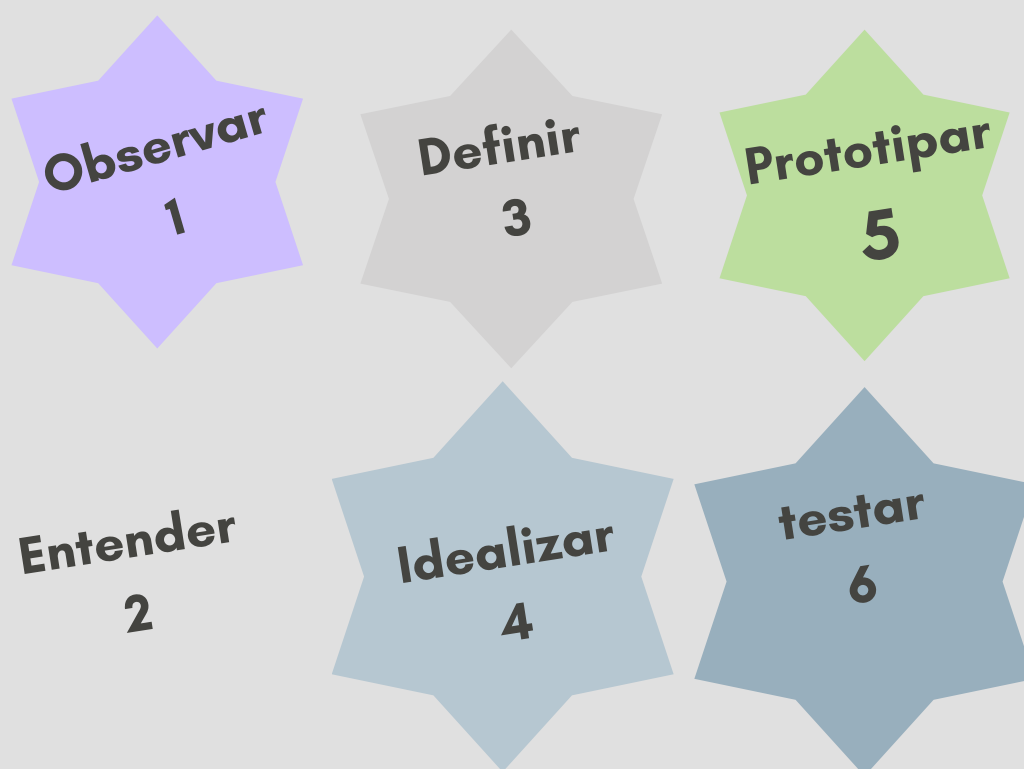
Cursos Abertos - Ifes

Quer saber mais sobre *Cultura Maker*. Clique no link acima ou aponte sua câmera para o código QR que está ao lado!!!

LIVRO COM DNA MAKERS

Débora Garofalo é professora da rede pública de ensino de São Paulo e idealizou um projeto de robótica com sucata em 2015. Ganhou diversos prêmios, entre eles Professores do Brasil 2018, Aprendizagem Criativa do MIT 2019, Medalha da Cidade de São Paulo 2019, Medalha de Pacificadora da ONU, 2019 e Medalha MMDC Caetano Campos uma das maiores honrarias do Estado de São Paulo 2022 e em 2019 foi finalista do Global Teacher Prize, o Nobel da Educação, sendo a primeira mulher e a primeira Sul Americana a chegar na final.

As etapas do projeto "Robótica com sucata":



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Garofalo (2021)

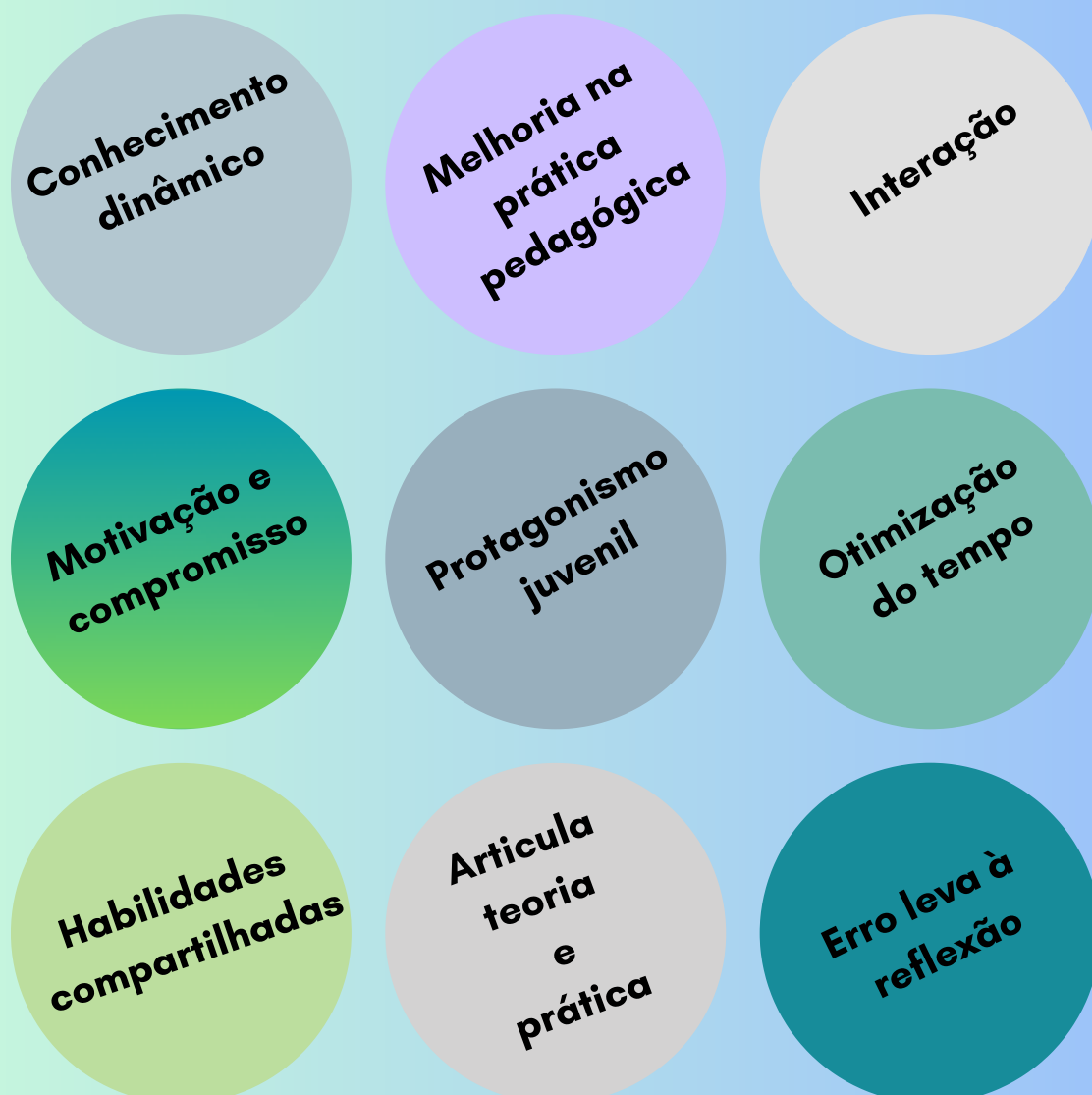
PARTE

08

**POSSÍVEIS
RESULTADOS**

POSSÍVEIS RESULTADOS DAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO COM A CULTURA MAKER

A Cultura Maker possibilita impulsionar a aprendizagem interdisciplinar, o protagonismo do estudante e trazer mais frequentemente temas relacionados a disciplinas Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics (STEAM). Com a redução do custo dos equipamentos de fabricação digital é possível aprimorar as habilidades de pensamento crítico, melhorar os índices de motivação dos alunos e diminuir as taxas de reprovação (RAABE, 2018).



POSSÍVEIS RESULTADOS DAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO COM A CULTURA MAKER

1 - Conhecimento dinâmico: diferentes fontes de informação;

2 - Melhoria na prática pedagógica: assimilação de conteúdos;

3- Interação: entre o aluno/aluno e o aluno/professor;

4 - Motivação e compromisso: estudante se envolve com as atividades;

5 - Protagonismo juvenil: estudante tem vez e voz;

6 - Otimização do tempo: um currículo aliado à *Cultura Maker* exige menos conteúdo e mais tempo para uma prática de qualidade;

7 - Habilidades Compartilhadas: nas atividades *maker*, as potencialidades de todos são valorizadas por meio do trabalho em grupo;

8 - Articula teoria e prática: com a experimentação, os alunos observam, lidam com o erro e vivenciam o fenômeno, para depois partirem para a teoria;

9 - O erro leva à reflexão: Segundo Paulo Blikstein, quando o experimento não funciona, o professor orienta o aluno a identificar o que não está funcionando e ataca o problema em específico. Isso exige reflexão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O guia se materializou como uma forma de auxiliar a equipe gestora na formação continuada de professores e estimular o uso de metodologias ativas, dentre elas a *Cultura Maker*, pois o aluno da EPT já tem um conhecimento de mundo e deve ser levado em consideração na prática docente.

Na atividade *Maker* o acesso é democrático, pois quando uma atividade acontece no contra turno da escola, selecionam-se os alunos que irão participar. Já quando a prática está aliada ao currículo, toda a sala tem acesso ao laboratório.

A escola deve ultrapassar, a grade curricular estendendo o planejamento e as práticas pedagógicas para os espaços informais de aprendizagem, que possibilitem incluir as manifestações culturais, os trabalhos com projetos e os processos sociais na experiência escolar, de experimentação, intervenção e de colaboração.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, Cris. **Makers: A nova revolução industrial.** Tradução: *Crown Business*. 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Título original: *Makers, the new industrial revolution*.

ATAÍDE, Júlia Angélica de Oliveira; RIVERA, José Anglada; SILVA, Daniel Nascimento - e -; SILVA, Ronison Oliveira da. **Esperançar: criar e recriar a educação.** Ivania Dickman (organizador). Veranópolis: Diálogo Freiriano, Rio grande do Sul, 2023.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei 11.741, de 16 de julho de 2008. Altera dispositivos da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica.

BORDENAVE, J.; PEREIRA, A. Estratégias de ensino aprendizagem. 4. ed., 1989. Disponível em: Bordenave, J. D. Pereira, A. M. Estratégias De Ensino-Aprendizagem - Baixar Pdf De Doceru.Com. Acesso em: 01/12/2022.

DEWEY, John. Democracia e educação : introdução à filosofia da educação. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 4. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1979. (Atualidades Pedagógicas; v. 21).

FAGUNDES, L. C., SATO, L. S., MAÇADA, D. L. Aprendizizes do Futuro: as inovações começaram! Coleção Informática para a mudança na Educação. Organização USP. Disponível em: Aprendizizes do Futuro.pdf (furg.br). Acesso em: 01 dez. 2022.

GAROFALO, Debora. **Robótica com sucata**. 1ª. ed. São Paulo:Ed. Moderna, 2021.

LOPES, Roseli de Deus. Internet das coisas para jovens do ensino médio (livro eletrônico): espaços e cultura maker na escola / Roseli de Deus Lopes, Irene Karaguilla Ficheman, Elio Molisani Ferreira Santos. 1ª. ed. São Paulo:Ed. dos Autores, 2021.

MACHADO, N.J. Educação: projetos e valores. São Paulo: Escrituras Editora, 2000.

MORAN, José. Metodologias ativas de bolso: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda. São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

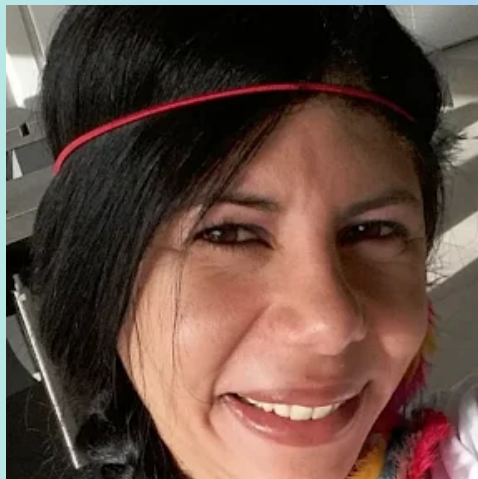
PASSOS, M. L. S. Da Educação 1.0 a Educação 4.0: os caminhos da educação e as novas possibilidades. Disponível em: <https://www.marizepassos.com/post/educacao-1-0-a-educacao-4-0-os-caminhos-da-educacao-e-as-novas-possibilidades-para-a-educacao> Acesso em: 15 de jan. 2023

RAABE, André; GOMES, Eduardo Borges. Revista Tecnologias na Educação - Ano 10 - Número/Vol.26 Edição: Temática VIII - III Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E 2018). Disponível em: Art1-vol.26-EdicaoTematicaVIII-Setembro2018.pdf (tecedu.pro.br). Acesso em: 28 nov. 2022.

ROCHA, Rosana. O Método da Problematização: Prevenção às Drogas na Escola e o Combate a Violência. (Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria Estadual de Educação) - Universidade Estadual de Londrina. 2008.

SOBRE OS AUTORES

ADRIANA GAMA DO NASCIMENTO MAIA



Graduada em Letras com habilitação em Língua Inglesa pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM, 2004). Atua como professora formadora no Centro Profissional Pe. José Anchieta- SEDUC/AM e mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Mestrado Profissional no IFAM, Campus Manaus Centro.

Link

<http://lattes.cnpq.br/5984069136808230>

Lattes:

Contato: adriana.nascimento@seduc.net

JOSÉ PINHEIRO DE QUEIROZ NETO



Doutor em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), professor do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) e Pró-Reitor de Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM).

Currículo

Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/8055796489225138>

E-mail: pinheiro@ifam.edu.br