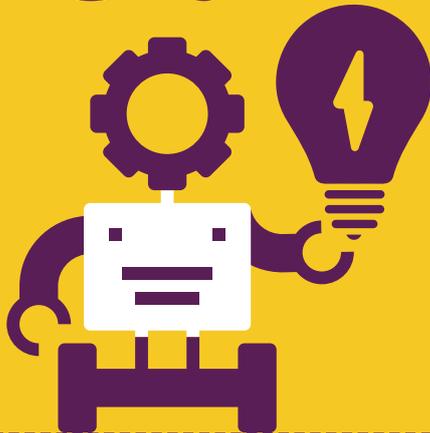


caso 10

Como promover formações criativas que estimulem o engajamento?



*o caso da
Robótica
Criativa*



*O que podemos
copiar e colar
deste projeto?*

Realização de:



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INOVAÇÃO E
TECNOLOGIA



(011)lab



CIDADE DE SÃO PAULO EDUCAÇÃO

Quem fez o Robótica Criativa

PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO

Bruno Covas - Prefeito

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Bruno Caetano - Secretário Municipal de Educação

Daniel Funcia de Bonis - Secretário Adjunto

Pedro Rubez Jeha - Chefe de Gabinete

COORDENADORIA PEDAGÓGICA - COPED

Minéa Paschoaleto Fratelli - Coordenadora

NÚCLEO TÉCNICO DE CURRÍCULO - NTC

Wagner Barbosa de Lima Palanch - Diretor

EQUIPE TÉCNICA - TECNOLOGIAS PARA APRENDIZAGEM

Regina Célia Fortuna Broti Gavassa

Silvio Luiz Caetano

Tânia Tadeu

COORDENADORIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - COTIC

Silvio Aparecido de Vasconcelos Junior - Coordenador

EQUIPE

Eliel Santos Silva

Paulo Henrique Cardoso dos Santos



CIDADE DE SÃO PAULO INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

SMIT Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia

A Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia, através do (011).lab, o laboratório de inovação da Prefeitura de São Paulo, desenvolve um conjunto de ações voltadas para a gestão do conhecimento de práticas inovadoras dos mais de 114 mil servidores públicos da Prefeitura de São Paulo. O CopiCola é uma das iniciativas e tem papel fundamental para fomentar a inovação dentro e fora da Prefeitura de São Paulo.

Agradecemos a todos os profissionais envolvidos por compartilhar os aprendizados relacionados a essa boa prática e, sobretudo, por acreditar na importância da gestão do conhecimento e no potencial de replicabilidade que esta prática tem na administração pública.

SECRETÁRIO

Juan Quirós

SECRETÁRIO-ADJUNTO

Daniel Glaessel Ramalho

COORDENADORES (011).LAB

Felipe Maruyama*

Vitor Fazio

COORDENADORES DO PROJETO

Felipe Maruyama*

Tatiana Perfoli

ASSESSORIA TÉCNICA

Maíra Tatit

*Responsável pela concepção visual do programa CopiCola

Realização



CEBRAP

centro brasileiro de análise e planejamento

Coordenação: Graziela Luz Castello e Monise F. Picanço

Equipe: Daniela Costanzo, Fabio Keinert, Paula S. Santos, Priscila Faria Vieira, Tomás Cortez Wissenbach

Design gráfico: Eduardo Asta

Ícones: The Noun Project CCBY



Essa licença permite distribuição, adaptação e criação a partir deste material, mesmo para fins comerciais, desde que seja atribuído o devido crédito pela criação original.

Janeiro.2020



O CopiCola

O CopiCola é uma iniciativa da Secretaria de Inovação e Tecnologia que visa construir capacidades para inovar através da transferência de conhecimento de servidor para servidor da Prefeitura de São Paulo.

Para quem for copiado, é um jeito importante de sistematizar as práticas que muitas vezes estão apenas na cabeça dos próprios servidores. É também um momento para pensar nos erros e nos acertos das políticas.

Para os interessados em “colar”, é uma chance de conhecer boas práticas, se inspirar e conhecer quem já inovou. Assim, o CopiCola proporciona economia de tempo e de recursos, já que erros podem ser evitados e soluções que funcionaram podem ser copiadas, adaptadas a outros contextos e melhoradas.

Todo conteúdo gerado é aberto para copiar, compartilhar e criar a partir dele para qualquer fim, desde que atribuído o crédito apropriado.



Como promover formações criativas que estimulem o engajamento?

CopiCola
CASO

10

APRESENTAÇÃO	6
1. O QUE É O PROGRAMA ROBÓTICA CRIATIVA?	8
O programa	8
Como foi a implementação do programa Robótica Criativa?	10
Resultados	11
Pontos centrais do programa	12
2. COMO O ROBÓTICA CRIATIVA TRANSFORMOU A FORMAÇÃO PARA PROFESSORES?	13
Transformações da tecnologia e estratégias de ensino na SME	13
O programa Robótica Criativa e sua formação	14
3. POR QUE O PROGRAMA ROBÓTICA CRIATIVA É INOVADOR?	18
4. COMO FAZER UMA FORMAÇÃO INSPIRADA NO ROBÓTICA CRIATIVA?	20
Aprender com a Rede	21
Construção colaborativa	21
Experiências Formativas	22
5. FATORES DE SUCESSO E DESAFIOS	24
Fatores de sucesso	24
Desafios	25
6. COMO REPLICAR?	26
7. ENTREVISTADOS	34

Apresentação

O CopiCola é um programa da Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia da Prefeitura de São Paulo (SMIT) e tem como objetivo identificar, valorizar, sistematizar e registrar projetos inovadores da PMSP para que outros órgãos possam se inspirar e implementar essas práticas. Para tanto, produz materiais sobre os projetos inovadores, apresentando aprendizados e desafios em sua elaboração, implementação e gestão.

Este guia é o décimo da série e conta a experiência inovadora de formação desenvolvida no programa Robótica Criativa.

O documento contempla seis partes principais para que o leitor possa entender e se inspirar na experiência de uma formação criativa que estimule o engajamento de servidores.



O que é o programa Robótica Criativa?

págs. 8 a 12

Criado pelo Núcleo de Tecnologias para Aprendizagem da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, o programa introduziu uma nova abordagem pedagógica ao ensino de robótica educacional.

Sua implementação colaborativa contou com um processo formativo inovador que promoveu engajamento de professores e alunos, buscando o desenvolvimento de competências como criatividade, autonomia e resolução coletiva de problemas.



Como a robótica criativa transformou a formação para professores?

págs. 13 a 17

O programa Robótica Criativa aprimorou a formação ao fortalecer o engajamento dos professores e alunos e valorizar os saberes da própria rede de ensino.

Baseada na experimentação, mostra na prática para o professor que é possível desenvolver essas atividades em sua sala de aula. Promove assim uma abordagem pedagógica que fortalece o trabalho coletivo, coloca o professor como mediador e os alunos como protagonistas.



3

Por que o programa Robótica Criativa é inovador?

págs. 18 a 19

Originou uma nova abordagem de ensino de tecnologia que estimula a criatividade e resolução de problemas através do ensino de programação e construção de protótipos.

Promoveu o engajamento dos professores na concepção e implementação do programa.

Formação promoveu atividades significativas para professores e alunos, fomentando maior aderência ao programa. Incorporação de demandas e aprendizados através da construção coletiva de conhecimento em eventos que estimulam apropriação da novidade tecnológica.



4

Como fazer uma formação inspirada no Robótica Criativa?

págs. 20 a 23

Formação do programa Robótica Criativa se baseia em três eixos. Aprender com a Rede, que destaca estratégias para mapear as demandas e práticas existentes. Construção colaborativa, que demarca táticas de incorporação de experiências da rede nas diferentes etapas do programa. Experiências formativas, que apresenta o método desenvolvido pela SME para valorizar a experiência de aprendizagem, promovendo encantamento e engajamento com as formações.



5

Fatores de sucesso e desafios

págs. 24 a 25

Os fatores de sucesso identificados no Robótica Criativa são: apoio institucional; valorização dos aprendizados existentes; construção do programa de forma colaborativa; e foco em experiências formativas que envolvessem a comunidade escolar.

Entre os desafios enfrentados estão: implementação com grande escala em uma rede diversa, com considerável rotatividade; participação e adesão da Rede ao programa; risco de descontinuidade com a não apropriação do conteúdo e dos kits de robóticas.



6

Como replicar?

págs. 26 a 33

O guia traz um material de apoio para o leitor se inspirar no processo formativo do Robótica Criativa, dando ferramentas para a identificação dos processos necessários para promover uma formação criativa para estimular o engajamento dos servidores?

1

O que é o programa Robótica Criativa?

O programa

O Núcleo de Tecnologias para Aprendizagem da Secretaria Municipal de Educação (SME) introduziu em 2015 o ensino de robótica nas escolas do Município com escala e capilaridade a partir de um processo formativo inovador que promove engajamento dos professores e alunos na apropriação de uma novidade tecnológica.

A iniciativa desenvolveu uma inovação pedagógica e implementou o ensino de robótica promovendo o aprendizado da linguagem de programação e a automação de movimentos para a construção de protótipos de robôs. Fugindo de uma concepção instrumental do ensino de tecnologia, o objetivo é o desenvolvimento de competências como criatividade, autonomia e solução de problemas coletivos.

No esforço de se alinhar às transformações da sociedade, a abordagem do ensino de tecnologia nas políticas educacionais da Rede Municipal de Educação de São Paulo também foi mudando ao longo dos anos. Novas linguagens e ferramentas foram incorporadas ao currículo para estimular habilidades como: capacidade de criação, resolução de problemas, cooperação, colaboração e autonomia. A introdução da robótica na Educação Municipal foi um passo importante na construção dessa mudança. E para acompanhar esses movimentos, foi importante adaptar e inovar também nas estratégias de formação dos professores de tecnologia da Rede Municipal de Educação, os **Professores**

Orientadores de Educação Digital (POED).

O que são os Professores Orientadores de Educação Digital (POED)?

Professores Orientadores de Educação Digital são profissionais responsáveis pelo apoio às atividades realizadas no Laboratório de Educação Digital (LED) das Unidades Educacionais da Rede Municipal de Ensino. Eles eram denominados como Professor Orientador de Informática Educativa (POIE) e Laboratório de Informática Educativa (LIE), de acordo com o Decreto Municipal nº 34.160, de 9 de maio de 1994. As novas denominações de POED e LED foram recentemente inseridas pelo Decreto Municipal nº 59.072, de 12 de novembro de 2019.

A formação profissional é uma etapa crucial da implementação de políticas públicas. Além da qualificação técnica e apresentação de conteúdo, desempenha papel de sensibilização, promoção de interesse e redução de resistências a novidades ou mudanças nas práticas de trabalho. No campo das políticas educacionais, a formação de docentes é tão estruturante que constitui atividade obrigatória e de natureza contínua.

O programa Robótica Criativa representava a introdução de uma nova abordagem do ensino de tecnologia nas Escolas Municipais de São Paulo. Para que essa inovação fosse bem recebida, compreendida e efetivamente apropriada por toda a Rede, o programa foi concebido e implementado de maneira colaborativa entre os responsáveis pela política na SME e os professores da Rede para promover o maior grau possível de adesão e engajamento de professores e alunos.

A equipe da SME concluiu que era fundamental minimizar dificuldades de implementação hierárquica (de cima para baixo), ainda mais acentuadas em programas com escala e capilaridade, tal como é o caso da Rede Municipal de Educação. Para isso, seria importante aproximar o universo da robótica da realidade das escolas e estimular a adesão e participação de professores e alunos em algumas etapas chave do programa. A formação dos professores foi considerada um momento crucial da implementação do projeto e da promoção do engajamento e colaboração. Assim, a formação assumiu um papel estratégico no escopo do programa e a SME se dedicou a

criar estratégias complementares às práticas formativas já existentes visando aprimorar a promoção do interesse e apropriação de novos conteúdos e tecnologias.

A iniciativa é um exemplo de inovação nas estratégias de implementação e formação de servidores. Superou o desafio de qualificação de servidores em grande escala com adesão, engajamento e apropriação de uma nova tecnologia por toda a Rede.



Robótica é o campo de conhecimento da concepção, construção e utilização de robôs, montagens compostas de motores e sensores controláveis através de programação. Quando utilizada pela educação, promove o aprendizado baseado na prática, na experimentação, na resolução de problemas e no trabalho em grupo.

Como foi a implementação do programa Robótica Criativa?



Concepção Participativa

Mapeamento das demandas e experiências de professores da própria Rede forneceram a base para o desenho do programa Robótica Criativa.

Mobilização

Promovida através de uma chamada para a participação espontânea de professores e alunos das escolas da Rede em atividades de formação em robótica.

Aprendizado na prática

Eventos de formação com objetivo de promover experiências diferenciadas de aprendizagem e construção colaborativa de conhecimento entre professores e alunos.

- ▶ A partir de instruções gerais e sem a necessidade de conhecimento prévio, alunos e professores recebem um kit de robótica e são convidados a desenvolver um protótipo e programar movimentos de um robô.
- ▶ Estimula o aprendizado na prática, dando instrumentos para que os participantes descubram o funcionamento dos equipamentos envolvidos na atividade com autonomia.
- ▶ Termos técnicos e nomenclaturas foram trabalhados durante o processo de criação, de forma a desmistificar concepções. Um exemplo foi mostrar, na prática, que programação não é apenas para especialistas em computação, mas está presente no dia a dia de todos.

Implantação nas escolas

Professores e alunos participantes dos eventos de formação levam os kits de robótica para suas escolas e tornam-se multiplicadores desse aprendizado, potencializando a apropriação do conhecimento e da novidade tecnológica.

Acompanhamento

Através de grupos de troca de mensagens e encontros nas Diretoria Regional de Educação, professores compartilham experiências e projetos de Robótica.

Resultados
Entre 2015 e 2019

+ DE 1.700
PROFESSORES
participaram das formações em robótica

17

**MARATONAS
DE ROBÓTICA**

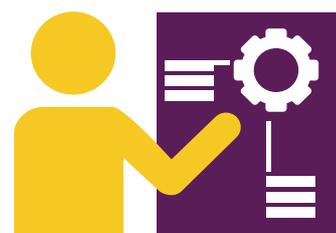
(JAM)

4

centralizadas

13

regionalizadas



mobilizando

788

equipes de
professores e alunos



2.254 KITS

de robótica foram distribuídos, o que permitiu que toda a rede de ensino fundamental e médio possa desenvolver o programa.

Pontos centrais do programa



Inovação pedagógica

Implementou uma nova visão do ensino de tecnologia nas escolas, introduzindo uma abordagem focada no estímulo a solução de problemas e criatividade e, portanto, menos instrumental e técnica.



Processo colaborativo

Professores e alunos contribuíram na formulação e implementação da política em diversas etapas do programa.



Cultura Maker

Introduzindo experimentação, criatividade e mão na massa desde a formação dos professores.



Valorização de experiências anteriores

Desenvolvimento de estratégias para reconhecimento das iniciativas existentes e compartilhamento de experiências entre professores e em sala de aula.



Implementação em grande escala

Constituiu uma forma de implementação capaz de engajar a Rede Municipal de Educação de São Paulo, que possui grande escala e é bastante diversa.

2

Como o Robótica criativa transformou a formação para professores?

Transformações da tecnologia e estratégias de ensino na SME



1986 a 1988

Introdução do computador no ambiente escolar

A tecnologia se mostra como uma ferramenta importante para lidar com a realidade, o que impulsiona o uso dos computadores em ambiente escolar. O contato com computador da população era limitado e a escola aparece como um importante ambiente para permitir esse acesso.



Formação: baseada na aproximação de estudantes, professores e comunidade escolar ao mundo computacional através de cursos sobre hardwares e softwares. Formação realizada para grupo de professores multiplicadores, responsáveis por disseminar o uso de computador para os demais colegas.



Objetivos: desenvolver habilidades como raciocínio lógico, julgamento e argumentação.



1989 a 1996

Implantação dos laboratórios de informática na rede

Momento marcado pela disseminação do uso do computador como ferramenta de ensino-aprendizagem e de formação profissional de alunos. Além da implantação dos laboratórios nas escolas, houve também a estruturação de laboratórios nas regionais de ensino, dedicados para a realização de formações.



Formação: realização de cursos para familiarização com os novos equipamentos e formações em LOGO, uma linguagem de programação voltada para o ambiente educacional que é fundamentada na filosofia construtivista.



Objetivos: promoção da participação, descentralização e autonomia.



1997 a 2002

Diversificação de linguagens

Fortalecimento da visão de tecnologia como ferramenta para expressão da criatividade e uso do computador como instrumento a serviço do pensar.



Formação: promoção de cursos com ênfase em trabalho em projeto e em conceber o aluno como centro do processo educativo para POEDs, professores de outras cadeiras e coordenadores pedagógicos.



Objetivos: desenvolvimento de inteligências múltiplas, utilizando imagens, textos, músicas.



2003 a 2010

Popularização da internet

Intensificação da estratégia da SME para uso de TICs e ambientes virtuais para disseminar boas práticas no uso das tecnologias na educação por meio de uma comunidade virtual.



Formação: cursos voltados para internet, construção de homepage, sistemas operacionais e ferramentas de texto.



Objetivos: letramento digital por meio de ambientes virtuais interativos e colaborativos.



2015 ...

Fortalecimento da Cultura Maker no ensino de tecnologia

A SME consolida uma visão de tecnologia como ferramenta para criação e resolução de desafios coletivos. Essa perspectiva está na base do programa Robótica Criativa.



Formação: aprendizagem por investigação e gestão de projetos. Robótica Criativa, gamificação e linguagem de programação.



Objetivos: promoção da criatividade, trabalho coletivo, autonomia e protagonismo.

O programa Robótica Criativa e sua formação

O Programa Robótica Criativa se constituiu no momento de fortalecimento da cultura maker no ensino de tecnologia, mas é fruto de aprendizados acumulados na SME ao longo dos anos. Ele endereçou em seu desenho desafios enfrentados em experiências anteriores, estabelecendo um ensino de robótica que:

- ▶ Chega ao máximo de alunos possíveis, garantindo assim seu direito de ter contato com essa experiência;
- ▶ Oferece um material didático que pode ser usado por diferentes faixas etárias e possibilita múltiplas possibilidades de projetos;
- ▶ Traz flexibilidade e autonomia para cada professor, que pode desenvolver atividades de acordo com o seu processo de aprendizagem e de seus alunos.

Essas diretrizes foram feitas em colaboração com a rede, e previam, entre suas ações, formações que que estimulassem maior adesão aos objetivos do programa. Nesse aspecto, a experiência do projeto **A Cidade que A Gente Quer** foi inspiradora por ter promovido uma formação diferenciada para os padrões da época. Apesar não ter tido continuidade e expansão para toda a rede, trouxe aprendizados para o aperfeiçoamento da formação dos POEDs, partindo do pressuposto que para o professor possa ser inovador na ponta, melhor forma é envolvê-lo em uma formação inovadora também.

Projeto A Cidade que a gente quer

Projeto de pesquisadores do MIT (EUA) e Escola Politécnica da USP, realizado entre 2001 e 2004 na cidade de São Paulo. Promoveu formações de professores a partir de uma experiência intensiva de aprendizado por imersão, buscando projetar e construir soluções tecnológicas para os problemas da cidade. Realizava uma investigação crítica sobre a vida, cultura e funcionamento da cidade, propondo a criação de modelos para melhorias. A metodologia valorizava os saberes práticos dos participantes e incentivava a construção de conhecimento através do envolvimento, engajamento e da “mão na massa”. O objetivo do projeto era criar uma experiência de distanciamento das atividades ordinárias para despertar a capacidade de exploração e transformar o olhar sobre a tecnologia e sobre a cidade.

A formação de professores no Programa Robótica Criativa

- ▶ Parte da premissa de que, para além das atividades mensais e regulares nas Diretorias Regionais de Educação, a formação e engajamento dos professores deveria ser transversal a toda formulação e implementação do programa. O processo de envolvimento nas diferentes etapas do programa passa a ser visto como uma oportunidade para aprendizagem, capacitação e qualificação.
- ▶ Valoriza a escuta das demandas dos professores da Rede para identificar seus desejos. A estratégia escolhida foi o mapeamento das práticas inovadoras que estavam sendo desenvolvidas de forma dispersa e na valorização delas através da apropriação desses aprendizados na concepção do programa.
- ▶ Agrega os professores reconhecidos por práticas inovadoras no ensino de tecnologia à equipe de concepção e gestão do programa.
- ▶ Amplia a participação de professores na formulação convidando-os para eventos e grupos de trabalho. Nesses espaços, foram desenvolvidos estudos sobre Robótica, discussão que buscou identificar a abordagem mais adequada para implementação do programa nas escolas da Rede e os materiais pedagógicos a serem utilizados. Desse esforço, surge a construção coletiva da definição de Robótica Criativa e da escolha do kit que seria adquirido e distribuído.

- ▶ Lança o programa e sua formação em grande evento que mobiliza a rede e cria espaço para discussão e compartilhamento de aprendizados sobre o ensino de tecnologia, o **Seminário e Mostra de Tecnologia-Ação promovendo a Reflexão.**

Seminário e Mostra de Tecnologia-Ação promovendo a Reflexão

Evento organizado pelo Núcleo de Tecnologias para Aprendizagem da SME, foi realizado pela primeira vez entre os dias 25 e 26 de novembro de 2015, no prédio da Bienal no Parque Ibirapuera em São Paulo.

O evento deu espaço a várias atividades, que aguçaram o interesse e curiosidade dos professores sobre o uso pedagógico da tecnologia em sala de aula. Entre essas atividades, vale destacar a exposição dos próprios professores sobre suas iniciativas no ensino de tecnologia, que valorizou assim o conhecimento já existente na Rede.

- A estratégia de mobilização para o lançamento do programa teve início antes do evento através de uma convocatória para as escolas.
 - Alunos e professores se candidataram espontaneamente através do envio de vídeo explicando por que gostariam de aprender robótica em sua escola. Essa estratégia instigou o interesse pelo tema e pelo evento, além de estimular a adesão voluntária e o trabalho coletivo de professores e alunos.
- Professores e alunos inscritos experimentaram novo modelo de formação dos POEDs: as *Jams de Robótica*, que promovem o aprendizado na prática e a construção colaborativa de conhecimento entre professores e alunos.
 - As *Jams* foram concebidas para a formação, sensibilização e promoção da adesão e do engajamento de professores e alunos com a implantação do programa de ensino de robótica.
 - Constituiu-se como uma experiência formativa complementar às atividades regulares e obrigatórias, com foco na promoção de competências como criação, criatividade e autonomia.
 - As *Jams* quebram o paradigma de que o conhecimento deve ser transmitido pelo professor, evidenciando a possibilidade de constituição de atividades onde professores atuem como mediadores de aprendizagem e professores e alunos construam juntos o conhecimento.
- Após a realização da formação, os kits de robótica foram entregues às equipes, que puderam levar o que aprenderam na formação para sua comunidade escolar, tornando-se multiplicadores.
 - ▶ Posteriormente, as *Jams de Robótica* foram realizadas nas Diretorias Regionais de Educação em 11 territórios da cidade para ampliar a participação dos professores e ganhar escala, formando assim toda a Rede de POEDs.
 - ▶ Atualmente, a *Robótica Criativa* foi implementada com sucesso em toda a Rede Municipal de Educação com formação para todos os POEDs e oferecimento de pelo menos 4 kits de robótica para cada escola da Rede. O marco da sedimentação desses processos de mudança foi a elaboração do currículo de tecnologias da Rede Municipal de São Paulo em 2017. Esse documento trouxe maior amparo institucional para o desenvolvimento da nova abordagem do ensino de tecnologia e a base orientadora das formações de POEDs da SME.

? O que é Jam de Robótica

Em estilos de música popular, como o jazz por exemplo, Jam significa tocar de forma improvisada e coletiva para estimular a criatividade e criação de material novo. Inspiradas nas Jams musicais, o universo das tecnologias inventou as Game Jams, reuniões de desenvolvedores para elaboração coletiva de um jogo em curto período.

A partir dessas inspirações, o Núcleo de Tecnologias para Aprendizagem da SME planejou a realização das Jams de Robótica, experiências formativas com duração de um dia na qual equipes de alunos e professores recebem orientações e peças do kit de robótica para juntos trabalharem na resolução de um desafio. Para isso, constroem um protótipo e programam seus movimentos criando um robô.

3

Por que o programa Robótica Criativa é inovador?



Mudança de paradigma no ensino de tecnologia

Implementou a visão da tecnologia como meio e não fim. Propôs uma abordagem focada no estímulo a solução de problemas e criatividade, ampliando o leque de linguagens aprendidas e competências desenvolvidas e superando a visão mais instrumental e técnica centrada no computador.



Incorporação dos aprendizados da Rede em várias etapas do processo

Promoveu o engajamento dos professores em diversas etapas do programa buscando valorizar seus aprendizados e permitir com que eles sentissem representados nas escolhas e estratégias implementadas. Esse esforço potencializou a apropriação do programa e garantiu com que sua implementação fosse bem-sucedida.



Aperfeiçoa atividades de formação e qualificação dos professores

Realização de atividades complementares de formação dos professores visando aderência à nova abordagem do ensino de tecnologia e a promoção da adesão e engajamento. Parte da premissa de que, para estimular o desenvolvimento de práticas inovadoras em sala de aula, as atividades formativas também precisam inovar.



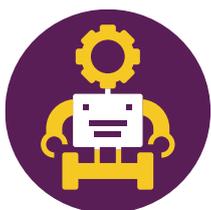
Visão abrangente e transversal de formação

Amplia as possibilidades de aprendizado contínuo para além das atividades formativas regulares. Estimula o processo de envolvimento nas diferentes etapas do programa, considerado uma oportunidade para aprendizagem, capacitação e qualificação.



Apropriação da Cultura maker

Perspectiva pedagógica baseada na ideia do “faça você mesmo” ou “coloque a mão na massa”. Coloca o aluno como protagonista do seu desenvolvimento intelectual. Propõem atividades em forma de desafio para resolução de problemas. Estratégia para engajamento no processo de aprendizado e incentivo a criatividade e criação.



Jams de Robótica

Inspiradas nas *Jams* musicais, elas estimulam a criatividade, o improviso e a colaboração em novas produções.



Estímulo à apropriação da novidade tecnológica

Criou novas estratégias para promover o interesse e o encanto pelo universo da robótica.

4

Como fazer uma formação inspirada no Robótica Criativa?

Através do exemplo do programa Robótica Criativa foram identificados três eixos do desenvolvimento de uma formação promotora de adesão, engajamento e apropriação de conhecimento.

Esses eixos não são etapas estanques e segmentadas, mas esforços que podem se sobrepor e se alimentar ao longo da concepção, formulação e implementação de programas. Considerando que a formação de recursos humanos é um processo continuado, esses eixos formam um ciclo que se renova constantemente. São eixos de uma formação inspirada no Robótica Criativa:





Aprender com a Rede

O programa Robótica Criativa promoveu

iniciativas diversificadas de mapeamento das potencialidades e desafios no ensino de tecnologia para a construção de um conhecimento sólido sobre a Rede Municipal de Educação. Esse conhecimento importava para possibilitar a implementação da formação em robótica de maneira aderente ao trabalho dos professores da Rede.

Esse diagnóstico foi realizado através de pesquisas e encontros com professores/as visando dois objetivos principais:

- ▶ **Escuta da Rede:** Desenvolvimento de iniciativas para identificar as principais demandas da Rede, as necessidades dos professores e as dificuldades no ensino de tecnologia que poderiam ser minimizadas com estratégias de formação e promoção de engajamento.
- Identificação de interesses por novos conteúdos e oportunidades de aperfeiçoamento, buscando construir uma formação que atenda às expectativas e demandas.

▶ **Mapeamento de práticas inovadoras:**

Trabalho de identificação das práticas pedagógicas inovadoras voltadas para o ensino de tecnologia que já ocorriam dentro das escolas.

- O reconhecimento das soluções implementadas por iniciativas individuais passou pelo registro, valorização e divulgação desses aprendizados através de eventos, grupos de trabalho e incorporação de professores da Rede no desenho da formação.



Construção colaborativa

Desenvolvimento de diferentes estratégias para incorporar a experiência dos/as professores/as da Rede tanto na concepção e implementação do programa quanto na elaboração do novo modelo de formação.

- ▶ **Composição da equipe:** Incorporação de profissionais com experiência prévia de ensino de tecnologia na concepção e gestão do programa foi chave para o sucesso da iniciativa.
- Trazer o acúmulo da experiência da sala de aula para dentro da equipe gestora permitiu que as principais decisões no desenho do programa levassem em conta a diversidade, as potencialidades

e as dificuldades dos professores e escolas da Rede, construindo assim uma formação mais aderente a realidade.

▶ **Concepção do programa:** introdução das inovações desenvolvidas pelos professores da Rede de maneira individual no conteúdo das formações do programa.

- Trouxe visibilidade para as ações dos professores e garantiu solidez ao projeto.
- Promoveu a reflexão sobre como as práticas inovadoras mapeadas no momento do diagnóstico poderiam ser escalonadas ou servir de inspiração para outros/as professores/as da Rede.
- Por se basear em iniciativas existentes, permitiu um desenho aprimorado da formação, evitando problemas encontrados nas experiências já testadas anteriormente.

▶ **Implementação:** constituição de Grupos de Trabalho com professores da Rede para construção conjunta da concepção de Robótica Educativa e da seleção dos recursos pedagógicos que seriam adotados posteriormente nas escolas.

- Estratégia desenvolvida através de estudos e experimentações com professores e alunos para fundamentar a escolha do kit de robótica.
- Implementação gradual baseada em testes e em aperfeiçoamentos vindos da interação com a Rede permitiram a adequação do programa à realidade das escolas e asseguraram que os professores se reconhecessem no programa, aumentando a chance de apropriação da inovação.



O programa Robótica Criativa teve uma implementação por etapas, com envolvimento gradual de professores, alunos e demais membros das comunidades escolares desde as primeiras discussões até o momento de expansão do programa. Envolver o público-alvo da formação em todas as etapas foi chave para aumentar a aderência do projeto aos diferentes contextos em que o programa foi implementado e para aumentar o engajamento dos professores com a política em questão.



Experiências Formativas

A SME empreendeu grande esforço no planejamento de eventos diferenciados de formação, almejando despertar o interesse pela robótica, a participação espontânea de professores/as e alunos/as, o engajamento e a apropriação do conhecimento. O objetivo principal era estimular o encanto e interesse pela novidade tecnológica apresentada, despertando a criatividade e o prazer em aprender um conteúdo novo. Elas tiveram também o foco no compartilhamento de experiências entre professores e entre estes e seus alunos, a partir do reconhecimento coletivo das dificuldades enfrentadas e soluções criadas, bem como da valorização das práticas pedagógicas inovadoras.

As novidades trazidas pela formação para implementação do programa Robótica Criativa foram:

- ▶ **Foco na experiência:** os eventos formativos foram planejados para proporcionar experiências marcantes de aprendizado, saindo do esperado e se diferenciando das atividades de formação regulares.

- Instiga o interesse e a vontade de aprender por meio da ludicidade, da criatividade e da mão na massa.
- Eventos construídos com o objetivo de valorizar a experiência de aprendizagem e transformar a formação em momento empolgante e marcante para os participantes.

▶ **Formação por adesão:** as atividades de formação do Robótica Criativa eram optativas, oferecidas como complementares à formação de professores realizada regularmente pela SME através das DREs.

- Para participar, os professores e alunos precisavam se candidatar para a formação.
- Oferecer as experiências de formação como extraordinárias e adicionais às atividades formativas ordinárias e obrigatórias aumenta o engajamento durante a formação.
- Participantes voluntários atuam como multiplicadores do conhecimento, divulgando a iniciativa dentro das escolas da Rede e estimulando a participação dos demais colegas nos eventos seguintes.

▶ **Formação ativa:** A abordagem pedagógica escolhida para a formação inspirava-se na cultura maker, promovendo a aprendizagem através da “mão na massa” ou “aprender fazendo”.

- Promove a construção ativa de conhecimento, que tem como resultados aprendizado com a experiência e o estímulo à criação e à inovação.
- Essa lógica de formação não dá todos os passos para a construção de um produto final (o robô montado), ao contrário, dá as ferramentas para que se construa de maneira criativa e colaborativa os processos necessários para sua construção e se crie autonomamente soluções para

os problemas encarados durante a atividade.

- Inverte o paradigma em que o os alunos são entendidos como participantes passivos e o professor como responsável por aprender e deter o conhecimento, para depois transmiti-lo para os discentes.
- O estímulo à construção compartilhada de conhecimento entre professores e alunos, estimula um ambiente em que todos aprendem juntos.



Dica!

Mobilizar alunos e professores para vivenciarem a formação juntos foi essencial para criar parceria e continuidade, pois alunos cobravam os professores de continuar trabalhando com os kits na escola.

5

Fatores de sucesso e desafios

Fatores de sucesso

- ▶ **Apoio da alta hierarquia da pasta:** permitiu o desenvolvimento das mudanças e trouxe um ambiente propício a inovações e experimentações.
 - Para isso foi importante ter uma proposta consistente, justificar escolhas, contemplar as pessoas que estão envolvidas e evidenciar consequências das ações realizadas.
 - Esse respaldo possibilitou a disponibilidade de orçamento para aquisição dos equipamentos (kits de robótica) e realização dos eventos.
- ▶ **Aprendizados da Rede:** Mobilização de conhecimentos sobre o funcionamento da Rede de ensino, dos problemas enfrentados e das ações exitosas.
 - Essencial para auxiliar no planejamento e tomar decisões respaldadas e efetivas, sempre buscando a construção de conhecimento pela prática e valorizar o que já existia.
- ▶ **Construção colaborativa:** Criação de estratégias para manter pessoas engajadas, como envolvimento dos atores nas diferentes etapas do projeto, dando voz e incorporando contribuições permitiu a mobilização da Rede em todas as fases de implementação do projeto.

- ▶ **Foco nas experiências formativas:** Encantar e envolver os professores, gestores e alunos através de experiências significativas, construindo um envolvimento de todos da comunidade escolar no mesmo propósito.

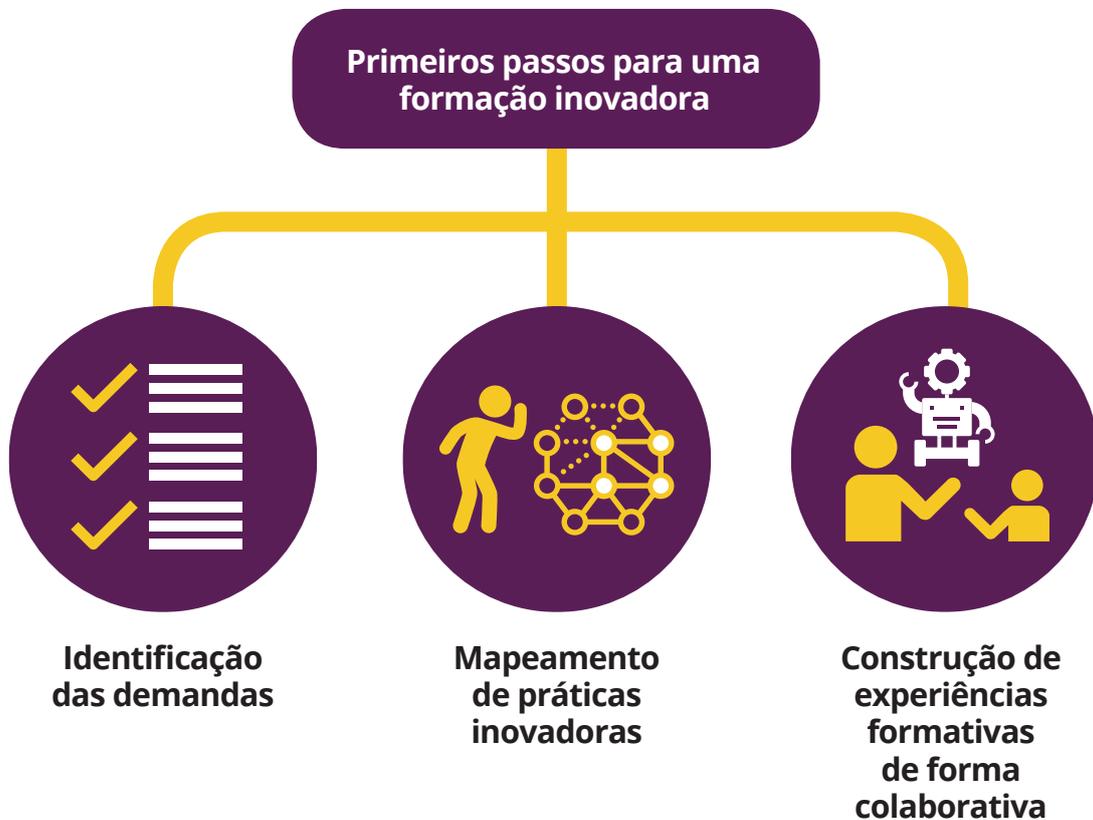
Desafios

- ▶ **Escala e diversidade da Rede:** Construir uma nova abordagem de ensino para tecnologia em uma Rede de tamanha magnitude como é a da SME, exige um planejamento cuidadoso para garantir recursos e execução futura do programa, buscando sempre prever as possíveis mudanças.
 - Rotatividade de professores exige um cuidado para manter todos os professores na mesma página, com formações contínuas.
 - Rede com grande diversidade de realidades. Diferentes níveis de desenvolvimento do programa a cada escola. Importância de fortalecer canais de ajuda entre os professores e reconhecer que cada professor e cada aluno tem o seu percurso.
- ▶ **Participação e adesão:** Existe risco em promover eventos e formações por adesão dado que a participação das pessoas depende de seu interesse.
 - Também foi um desafio lidar com resistência de professores quanto à construção de conhecimento junto ao aluno.
 - Para lidar com o desafio do engajamento, a SME construiu as seguintes estratégias:
 - Ter clareza de que a mudança acontece de forma gradual.
 - Dar espaço para professores divulgarem o que querem e estão fazendo, e sentirem parte do processo.
 - Desenvolver atividades de formação ativa, que sensibilizam e trazem dinamismo ao aprendizado, como as maratonas de robótica (*Jams*).
- ▶ **Apropriação do programa:** O programa buscou contornar o risco de não ser devidamente apropriado pela Rede a partir das seguintes estratégias:
 - Não limitar o programa às entregas dos materiais pedagógicos de ensino de robótica que, sem formação apropriada, poderiam não ser utilizados na Rede.
 - Estimular envolvimento conjunto de alunos e professores nas formações, tornando também os alunos multiplicadores da existência do projeto.
- ▶ **Garantir a continuidade:** Importância de promover a institucionalização do programa buscando concretizá-lo como política pública.
 - Inclusão do ensino de robótica no currículo, possibilitando a ampliação para todas as escolas e o suporte para dedicação de recursos ao projeto (materiais, horas dos professores para formação e infraestrutura necessária).

6

Como replicar?

A formação do Robótica Criativa tem elementos que podem inspirar outros servidores a inovar em suas formações. Vamos exercitar como esses aprendizados podem ser replicados no seu trabalho?





Identificação de demandas

Diagnosticando potenciais e desafios

Para começar, vamos mapear os principais desafios e dificuldades que existem hoje para melhor direcionarmos a estratégia de ressignificar a formação dos servidores no seu trabalho.

Pense agora nas formações que você oferece para sua equipe e preencha o quadro abaixo com as seguintes informações:

Objetivos da formação	Qual o público-alvo	Atividades propostas	Conteúdos trabalhados	Habilidades desenvolvidas

Como você e sua equipe avaliam as formações realizadas? Elas cumprem os objetivos de aprendizagem listados no nosso primeiro exercício? Quais mudanças você percebe na ponta?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Baseado nesse diagnóstico, quais são os principais desafios e dificuldades que vocês identificam para que suas capacitações promovam uma formação inovadora?

<p>O que é feito e funciona bem?</p>	<p>O que é feito e pode ser substituído ou melhorado?</p>
---	--



Mapeamento de práticas inovadoras

O caso mostra como é essencial valorizar as inovações que já acontecem, mesmo que essas ocorram de forma isoladas. As pessoas que estão no dia-a-dia da política concentram aprendizados que são de grande riqueza e devem ser identificados e compartilhados.

No caso do Robótica Criativa, conhecer as demandas dos professores da rede, verificando quais são dificuldades encontravam dentro dos laboratórios e escolas foi essencial para que o programa contemplasse a visão da rede.

Pensando nos servidores para quem sua formação se destina, preencha o Canvas abaixo:

A persona é uma ferramenta que poderá dar, a um segmento de usuários, um rosto e um nome, facilitando que nos coloquemos nos pés dessas pessoas. As personas transformam e concretizam padrões de características. Essa ferramenta também possibilita a criação e o compartilhamento de modelos mentais e uma linguagem de vários tipos de usuários.

Canais

Como você identifica as demandas dessa pessoa? Quais os canais?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Nome:

.....
.....

Função:

.....
.....

Onde:

.....
.....

Oportunidades

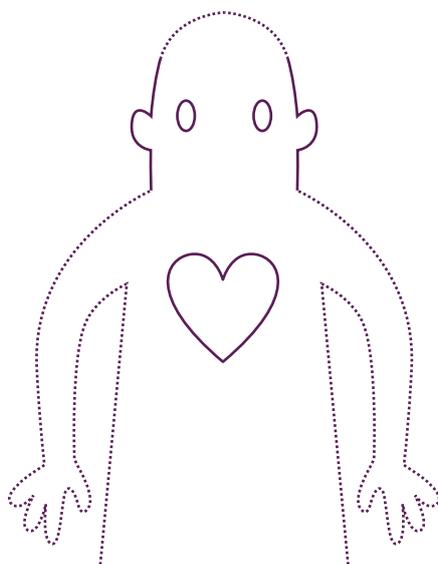
O que a pessoa já está fazendo de inovador?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Necessidades

Que conhecimentos essa pessoa realmente precisa ter?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Necessidades

Quais são os desejos que a pessoa tem para o seu futuro no trabalho?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Observando seu objetivo com a formação e o canvas acima, preencha os campos abaixo:

Necessidades	O que está sendo feito?	O que pode ser feito?

7

Entrevistados

Este guia foi produzido a partir de pesquisa documental e bibliográfica e entrevistas em profundidade presenciais com profissionais envolvidos na concepção e implementação do Robótica Criativa.

Claudia Maria Meirelles

Professora da Rede Municipal de Ensino desde 2003. Graduada em Pedagogia. Atualmente é Professora Orientadora de Informática Educativa- POIE, na EMEF Pedro Américo da Diretoria Regional Freguesia/Brasilândia.

Cristina Barroco Massei Fernandes

Supervisora escolar, pedagoga, especialista em Tecnologias para Aprendizagem com ênfase em Educomunicação e especialista em Ensino da Matemática nos anos iniciais. Formadora da DIPED da DRE Campo Limpo, desde 2005 nas frentes de Tecnologias para Aprendizagem, Educomunicação, Matemática e Coordenação Pedagógica.

Gislaine Batista Munhoz

Coordenadora Pedagógica na SMESP, Mestre em Educação FE/USP, Designer Instrucional pela UNIFEI (Universidade Federal de Itajubá), e integrou a equipe do Núcleo Técnico de Currículo Tecnologias para Aprendizagem entre 2015 e 2017. É fellow do Desafio Aprendizagem Criativa Brasil MIT Média Lab e Microsoft's Innovative Educator Expert. Atualmente faz parte da coordenação do Núcleo São Paulo da Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa.

Jane Reolo da Silva

Analista de projetos educacionais no Instituto Unibanco. Na Rede municipal de educação de São Paulo, foi Diretora de escola (2005-2018), coordenadora do Núcleo de Informática Educativa na SME (2012-2014), Assistente Técnica Educacional no Núcleo de Informática Educativa da DRE da Freguesia do Ó/ Brasilândia (2002-2004), Professora Orientadora de Informática Educativa (1996-2002), Professora de História (1989-1995). Foi Professora alfabetizadora na Rede estadual de educação de São Paulo (1986-1994). É Mestra em Educação-Currículo (PUC-SP), Especialista em Gestão da Educação Pública (UNIFESP), Especialista em Tecnologias Interativas Aplicadas à Educação (PUC-SP), Especialista em Relações Interpessoais na Escola (UNIFRAN), Pedagoga (UNIBAN) e graduada em Estudos Sociais (UBC- Mogi das Cruzes).

Leandro Alves dos Santos

Professor de Ciências na rede municipal, Biólogo e Pedagogo, Mestre em Tecnologias da Inteligência e Design Digital pela PUCSP, formador da DIPED da DRE Campo Limpo desde 2016 nas frentes de Ciências Naturais, Tecnologias para Aprendizagem e Avaliação Escolar.

Regina Célia Fortuna Broti Gavassa

Mestranda em Educação: Currículo pela PUC-SP. Especialista em Informática Educativa (UFLA) e em Mídias na Educação (UFPE). Graduada em Estudos Sociais e Pedagogia. Professora de geografia da Rede Municipal de São Paulo, onde também atuou como Professora Orientadora de Informática Educativa de 1998 a 2012. Foi formadora da Diretoria Regional de São Mateus. Integrou equipe de Coordenação, Concepção e Escrita do Currículo da Cidade - Tecnologias para Aprendizagem, do Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos, incluindo caderno de Orientações Didáticas. Desde 2015, atua no Núcleo de Tecnologias para Aprendizagem (NTC/COPED/SME).

Ricardo de Souza

Bacharel em Tecnologia (FATEC-SP), Licenciado em Matemática (Universidade Mackenzie) e Mestre em Educação (FEUSP). Atua há 26 anos na Educação Pública e Privada. Coordenador Pedagógico, trabalha como Formador de Professores da Divisão Pedagógica da Diretoria de Educação do Campo Limpo nas frentes formativas de Matemática, de Tecnologias para Aprendizagem e de Coordenação Pedagógica. Professor Universitário do Curso de Pedagogia.

Silvio Luiz Caetano

Professor de Ensino Fundamental II e Médio, exerce a função de Assistente Técnico de Educação I. Desde 2015 compõe a equipe do Núcleo de Tecnologias para Aprendizagem da Secretaria Municipal de Educação. Tem graduação em História e em Pedagogia.

Tânia Tadeu

Formada em História, Comércio Exterior e Pedagogia com habilitação em Orientação, Administração e Supervisão Escolar. É Coordenadora Pedagógica, compõe o Núcleo de Tecnologia para Aprendizagens (COPEP - Coordenadoria Pedagógica / Núcleo Técnico de Currículo/ SME-SP). Integrante da Equipe de Coordenação, Elaboração, Concepção e Escrita do Currículo da Cidade, Tecnologias para Aprendizagem, do Ensino Fundamental e do Currículo da Cidade de Educação de Jovens e Adultos e incluindo o Caderno das Orientações Didáticas.

Vitor Cipriano de Fazio

Especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental do Ministério da Economia. Está em exercício na Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia da cidade de São Paulo, onde atua como coordenador de Plataforma de Inovação e como um dos coordenadores do (011).lab – laboratório de inovação em governo da prefeitura de São Paulo. Antes, atuou como coordenador de TIC na Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e em diversas áreas no Ministério do Meio Ambiente. É graduado em Direito pela USP.

