

# MAKERSPACE#01

AMBIENTE DE APRENDIZAGEM ATIVA

## Manual de implementação para Makerspace

Thatiane Verni Lopes de Araujo  
Paulo Sergio de Camargo Filho

PPGEN-2019



# Caro Leitor,

Seja bem vindo ao Manual de Implementação Makerspace #01, uma experiência incrível realizada na Escola Municipal Maestro Roberto Pereira Panico pela Prof. Thatiane Verni Lopes de Araujo e Prof. Dr. Paulo Sérgio de Camargo Filho.

Nas páginas a seguir, você terá contato com um material repleto de dicas que irão lhe auxiliar para a implementação de um ambiente de aprendizagem ativa, e assim estará acompanhando as etapas por meio do *Design Thinking*, aprendendo com a metodologia de projeto de aprendizagem-*Project Based Learning* e vivenciar atividades experimentais do Ensino por Investigação.

Veja como esse trabalho inovou o ambiente público e pode ser acessível a qualquer unidade escolar.

Conheça como foram utilizados os princípios Maker nas séries iniciais do ensino fundamental e acompanhe o desenvolvimento desse fantástico produto educacional.

Um ambiente inovador que visa contribuir para a aprendizagem dos alunos.

Venha fazer parte desse sonho, vivencie conosco!

# Introdução

É notório que o Ensino Básico precisa buscar meios de atuar com o aluno a fim de desenvolver competências e habilidades que estejam associadas à melhoria da transposição didática e assim implicar em uma aprendizagem significativa. Muito se discute sobre o desempenho do Brasil em relação ao desenvolvimento da Ciência, o que segundo dados do Pisa comprovam o quanto é falho a forma de ensinar e preparar as crianças ao mundo real.

Países desenvolvidos, tais como os EUA, já apresentam em sua grade curricular alternativas que preparem esse aluno a um posicionamento crítico e prático, utilizando da tecnologia e iniciação científica baseando-se no Construcionismo.

Segundo Valente (2002), essas atividades construcionistas propõe a concepção de que o aprendiz pode explicar suas ideias e organizar sua forma de raciocínio, facilitando o contato com as mídias tecnológicas.

Ao se trabalhar desse modo, a interação entre alunos, professores e objeto de estudo possibilitam uma potencialização para a aprendizagem, tornando-se eficazes as atividades pautadas pelas experiências.

Assim, Papert (1986) explica da importância do uso de atividades experimentais em sala, sendo que o uso delas evidencia a explicitação das ideias dos alunos, podendo resultar em projetos, sendo esses

elementos necessários e fundamentais aos professores para que possam acompanhar o seu raciocínio mapeando o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

A metodologia utilizada para a concepção deste produto foi o Design Thinking, essa forma coloca o pensamento como abduutivo e atua como um conjunto de práticas e processos que visam uma nova abordagem aos conflitos ou dificuldades existentes. Constitui-se como parte da solução a possibilidade de responder aos questionamentos por meio da criatividade, necessidade e desejo. Essa pesquisa propõe a aproximação desse método aplicado no ato educacional por meio de etapas, definindo-se por ser: **Imersão, Ideação, Prototipagem e Desenvolvimento.**



Acervo da Autora

# Princípios Maker

Make

Making is fundamental to what it means to be human.

We must make, create, and express ourselves to feel whole. There is something unique about making physical things. These things are like little pieces of us and seem to embody portions of our souls.

Share

Sharing what you have made and what you know about making with others is the method by which a maker's feeling of wholeness is achieved.

You cannot make and not share.

Give

There are few things more selfless and satisfying than giving away something you have made. The act of making puts a small piece of you in the object. Giving that to someone else is like giving someone a small piece of yourself. Such things are often the most cherished items we possess.

Learn

You must learn to make. You must always seek to learn more about your making.

You may become a journeyman or master craftsman, but you will still learn, want to learn, and push yourself to learn new techniques, materials, and processes. Building a lifelong learning path ensures a rich and rewarding making life and, importantly, enables one to share.

Tool up

You must have access to the right tools for the project at hand.

Invest in and develop local access to the tools you need to do the making you want to do. The tools of making have never been cheaper, easier to use, or more powerful.

Play

Be playful with what you are making, and you will be surprised, excited, and proud of what you discover.

Participate

Join the Maker Movement and reach out to

those around you who are discovering the joy of making. Hold seminars, parties, events, maker days, fairs, expos, classes, and dinners with and for the other makers in your community.

Support

This is a movement, and it requires emotional, intellectual, financial, political, and institutional support. The best hope for improving the world is us, and we are responsible for making a better future.

Change

Embrace the change that will naturally occur as you go through your maker journey. Since making is fundamental to what it means to be human, you will become a more complete version of you as you make.

# Princípios Maker

**DIVERTIR**    **MUDANÇA**  
**PARTICIPAR**    **FAZER**  
**COMPARTILHAR**  
**APRENDER**    **DOAR**  
**SUPORTE**    **EQUIPAR**

O movimento Maker assume o papel do movimento criativo, tornando-se fundamental para fortalecer as informações e retenção de conceitos, pois de acordo com Pica (1997), pensamento criativo é estimulado quando utilizamos conceitos que são testados e esclarecidos por meio da visualização e imaginação. Nesse espaço, o aluno coloca a “mão na massa” e participa ativamente da construção do conhecimento.

Acervo da Autora





Acervo da Autora

# Depoimentos

*“É um local para mim de trabalho esforçado”*

*“É um espaço onde trabalhamos sobre experiências e sobre diversos animais”*

*“Sinto que meu futuro vai ser ótimo e que vou saber muito de Ciências”*

*“Muito feliz e animada por o que tem por vir”*

*“O que eu mais gosto de fazer nessas aulas são as experiências”*


*“Aprendo a ensinar o próximo”*

*“É muito legal e tem um super bate papo entre nós”*




Acervo da Autora

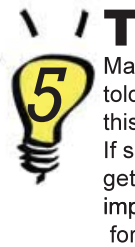
## **8 Big Ideas** *of Maker Centered Education*


 **1 Learn by doing!**  
We all learn better when learning is part of doing something we find really interesting. We learn best of all when we use what we learn to make something we really want.

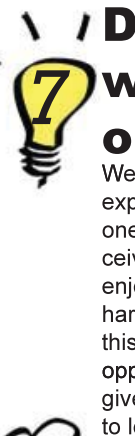
 **2 Technology as building material!**  
If you can use technology to make things you can make a lot more interesting things. And you can learn a lot more by making them. This is especially true of digital technology.

 **3 Hard fun!**  
We learn best and we work best if we enjoy what we are doing. But fun and enjoying doesn't mean "easy". The best fun is hard fun. Our sports heroes work very hard at getting better at their sports. The most successful carpenter enjoys doing carpentry.

 **4 Learning to learn!**  
Many students get the idea that "the only way to learn is by being taught". This is what makes them fail in school and in life. Nobody can teach you everything you need to know. You have to take charge of your own learning.

 **5 Taking time!**  
Many students at school get used to being told every five minutes or every hour to do this, or do that, and now do the next thing. If someone isn't telling them what to do they get bored. Life is not like that. To do anything important you have to learn to manage time for yourself.

 **6 You can't get it right without getting it wrong!**  
Nothing important works the first time. The only way to get it right is to look carefully at what happened when it went wrong. To succeed you need the freedom to goof on the way.

 **7 Do unto ourselves what we do unto our students!**  
We are learning all the time. We have a lot of experience of other similar projects but each one is different. We do not have a pre-conceived idea of how exactly this will work out. We enjoy what we are doing but we expect it to be hard. We expect to take the time we need to get this right. Every difficulty we run into is an opportunity to learn. The best lesson we can give our students is to let them see us struggle to learn.



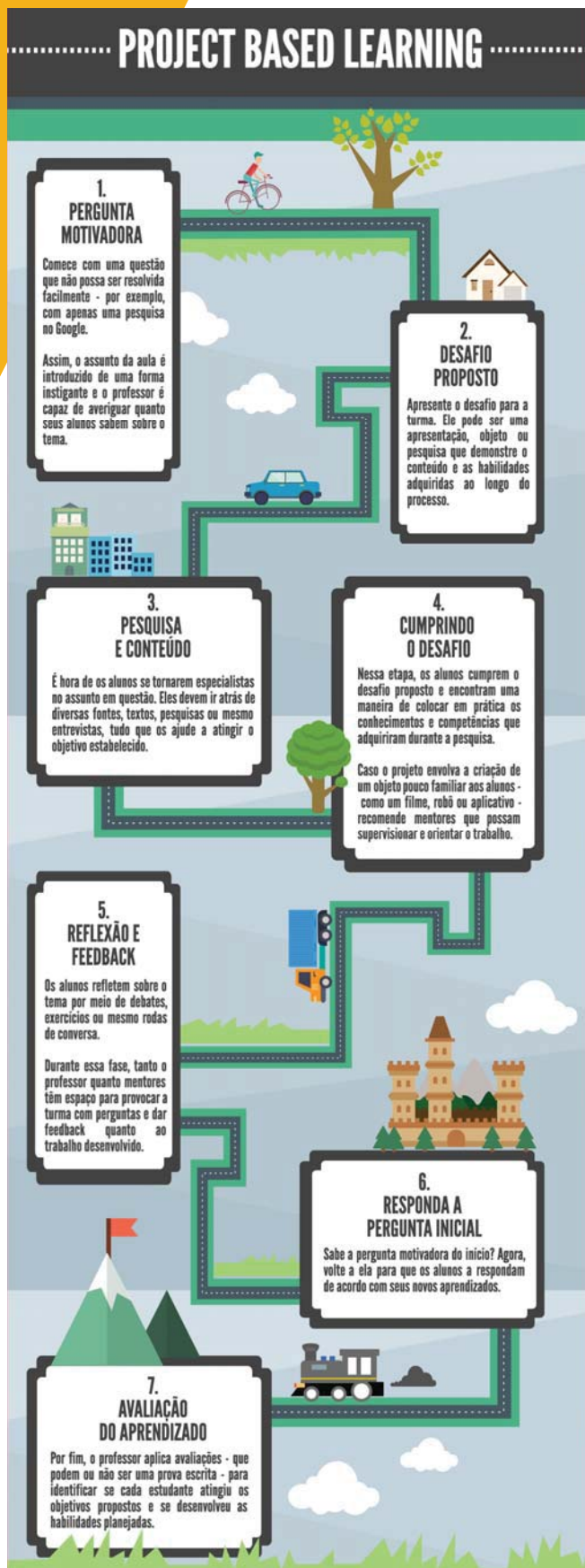
 **8 Digital world!**  
We are entering a digital world where knowing about digital technology is as important as reading and writing! SO learning about computers is essential for our students' futures BUT the most important purpose is using them NOW to learn about everything else.



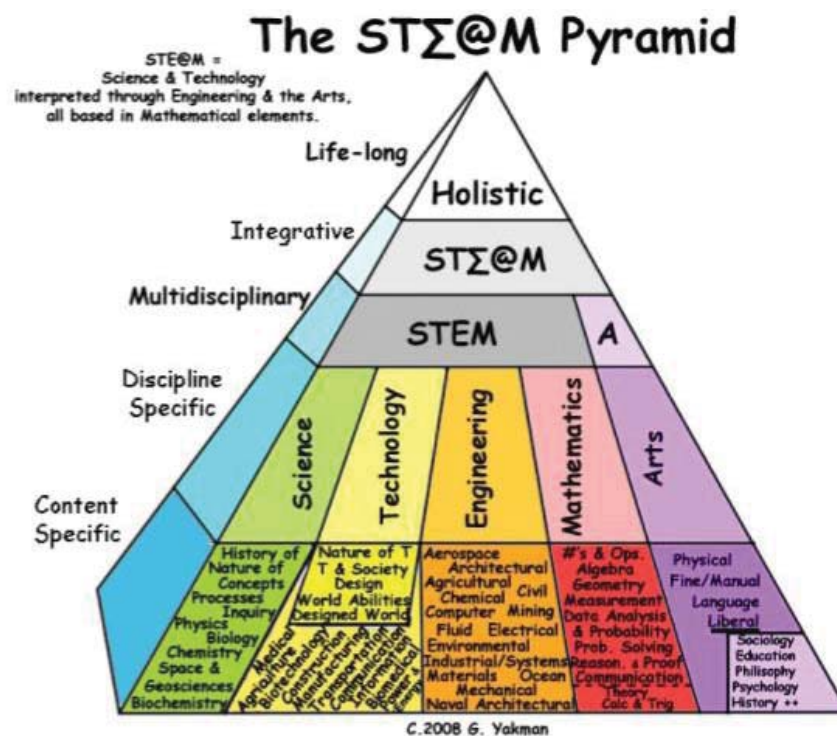
by Dr. Seymour Papert  
as found in *Invent to Learn*



# Metodologia de Projetos



# STEM



<sup>9</sup> Disponível em: Vasquez, J., Sneider, C., & Comer, M. (2013). *STEM lesson essentials, grades 3–8: integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Portsmouth, NH: Heinemann.

De acordo com Vasquez 2013, as atividades STEM implicam em atividades que melhoram a compreensão dos alunos, tais como as integrações nos eixos de disciplinaridade, multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Quanto ao primeiro item, na esfera da disciplinaridade, ao se trabalhar dessa forma, os conceitos e as habilidades são aprendidas separadamente em cada disciplina não existindo uma integração nas áreas. Quando se relaciona a multidisciplinaridade, o que são comuns são os temas e os conceitos e as habilidades são separados. Para a interdisciplinaridade, tanto conceitos e habilidades estão intimamente ligados e são aprendidos a partir de duas ou mais disciplinas. Transdisciplinaridades tornam-se o conhecimento e as habilidades aprendidas aplicados por meios de problemas e projetos ajudando a moldar a experiência e o aprendizado.

Yakman (2008), destaca o STEM em uma pirâmide e suas áreas de conhecimento, elencando que por meio de atividades desafiadoras, ou questões problemáticas, os alunos sentem-se desafiados a buscar por novas soluções, oportunizando conhecimento não somente curricular, mas por toda sua vida, afim de melhorar sua vivência ou facilitar seu cotidiano com ideias inovadoras e eficientes. Essa questão dos desafios e soluções para a vida tem sido muito discutidas por Mitchel Renick, no grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab:

# Um novo olhar para a avaliação

A avaliação também precisa ser diferenciada para essa nova concepção de ensino. Organizamos a divisão das notas em seminários, produções e registros em cadernos chamados diário de bordo - Cadernos de Engenharia. Nos seminários avaliamos os itens:

**Criatividade**  
**Argumentação**  
**Domínio de conteúdo**  
**Problemática**  
**Hipótese e conclusão**



Acervo da Autora



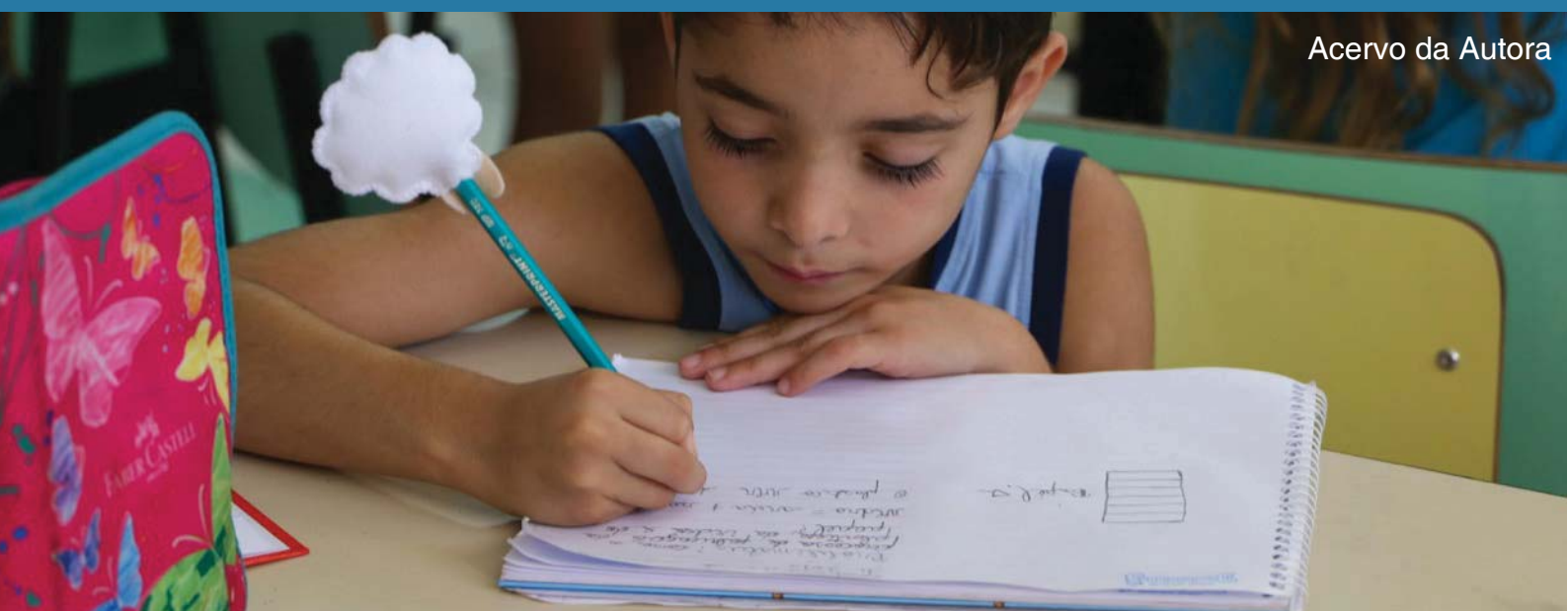
Acervo da Autora

# Abordagem Investigativa

- Problemática
- Minha observação
- Observação coletiva
- Registro



Acervo da Autora



Acervo da Autora

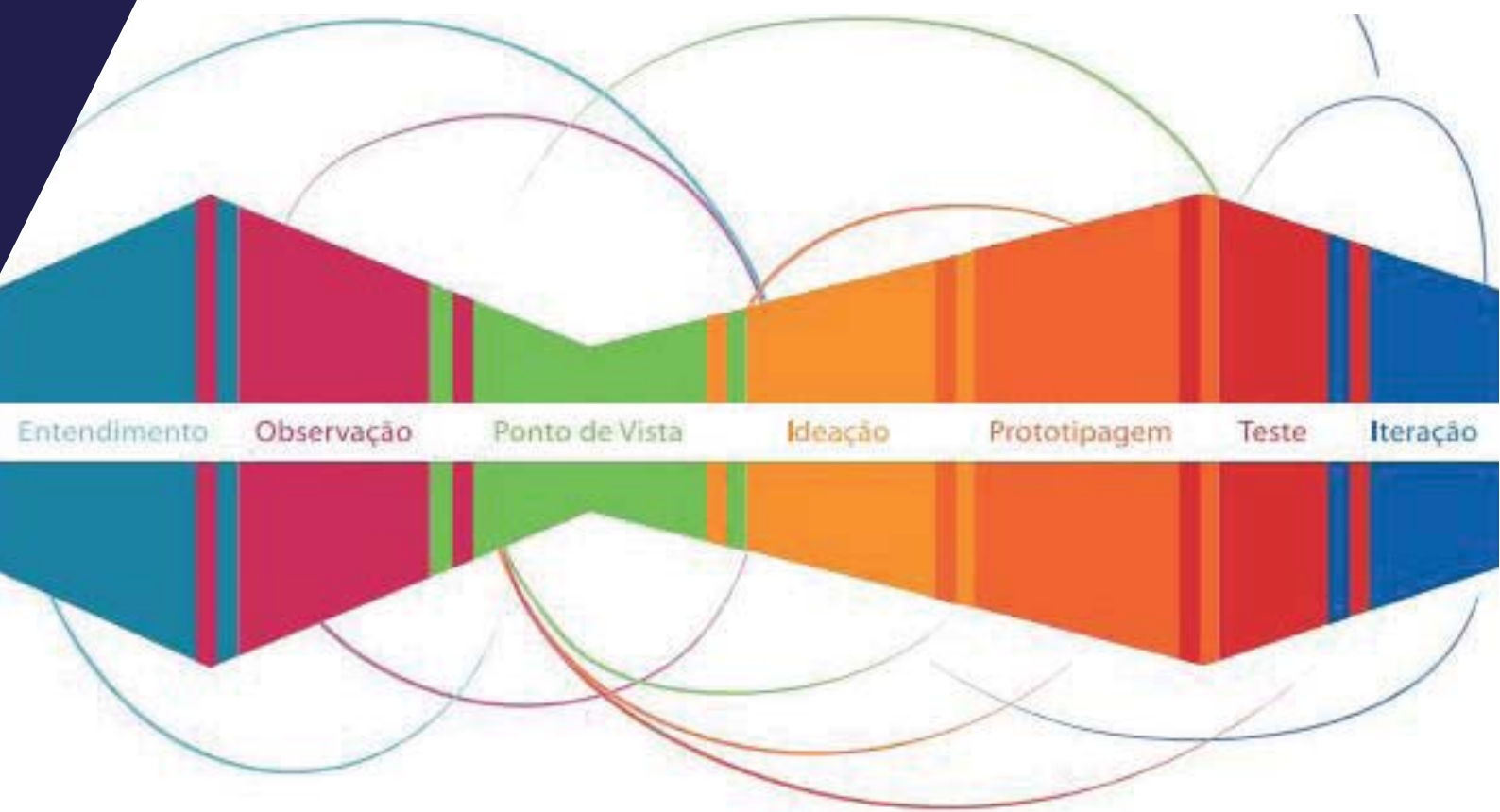


Acervo da Autora



Acervo da Autora

# Concepção do Makerspace por meio do Design Thinking



Conforme afirma Platter, Meinel e Leifer (2011), o Design Thinking parte de uma perspectiva multidisciplinar embasada nos princípios de engenharia, design, artes e outras áreas que enfocam o pensamento de soluções com descobertas ao mundo. A abordagem apresenta enfoque cooperativo, com conceitos de:

- Nova forma de aprendizagem;
- Troca entre as pessoas;
- Rompimento com o estabelecido.

# Entendimento



Ofertar um espaço que fosse voltado para desenvolver autonomia nos alunos, ensino por meio de atividades experimentais e principalmente algo que possibilitasse o registro na memória de longo prazo. Fazia necessário nesse momento a criação de um espaço que fosse voltado para trabalhar com os princípios Maker e o ensino por investigação e trabalhos voltados para discussões em equipe

## Observação

Segundo Brown (2010), nessa fase chamamos atenção para a empatia, visto ser um dos itens essenciais para exemplificar a capacidade de explorar ideias que tenham um significado emocional, o que também conceitua como os “brainstorming”, constituindo uma técnica que estimula a criação de novas ideias e conceitos em um breve período de tempo, gerando um produto criativo, respeitando a qualidade das opiniões envolvidas, evitando o julgamento de ideias, apresentando ousadia, combinação, adaptação para que haja uma possível transformação no ensino.



Acervo da Autora



Acervo da Autora



Acervo da Autora



Acervo da Autora

## Ponto de vista

Essa fase caracterizou-se pelo entendimento das reuniões no que tange como ocorrem os processos avaliativos do aluno, refletindo a melhor forma de avalia-los. Iniciou-se com a formação docente envolvente em uma prática pedagógica para que houvesse discussões de como iria ser concebido o processo avaliativo. Inicialmente, mesmo com a proposta em grupo e com a inserção de ferramentas tecnológicas era emergente a mudança do sistema avaliativo tradicional. As avaliações passaram-se a ser por meio de seminários e construções de produtos educacionais produzidos pelas equipes dos alunos. Os registros iniciais foram por meio de diários de bordo.



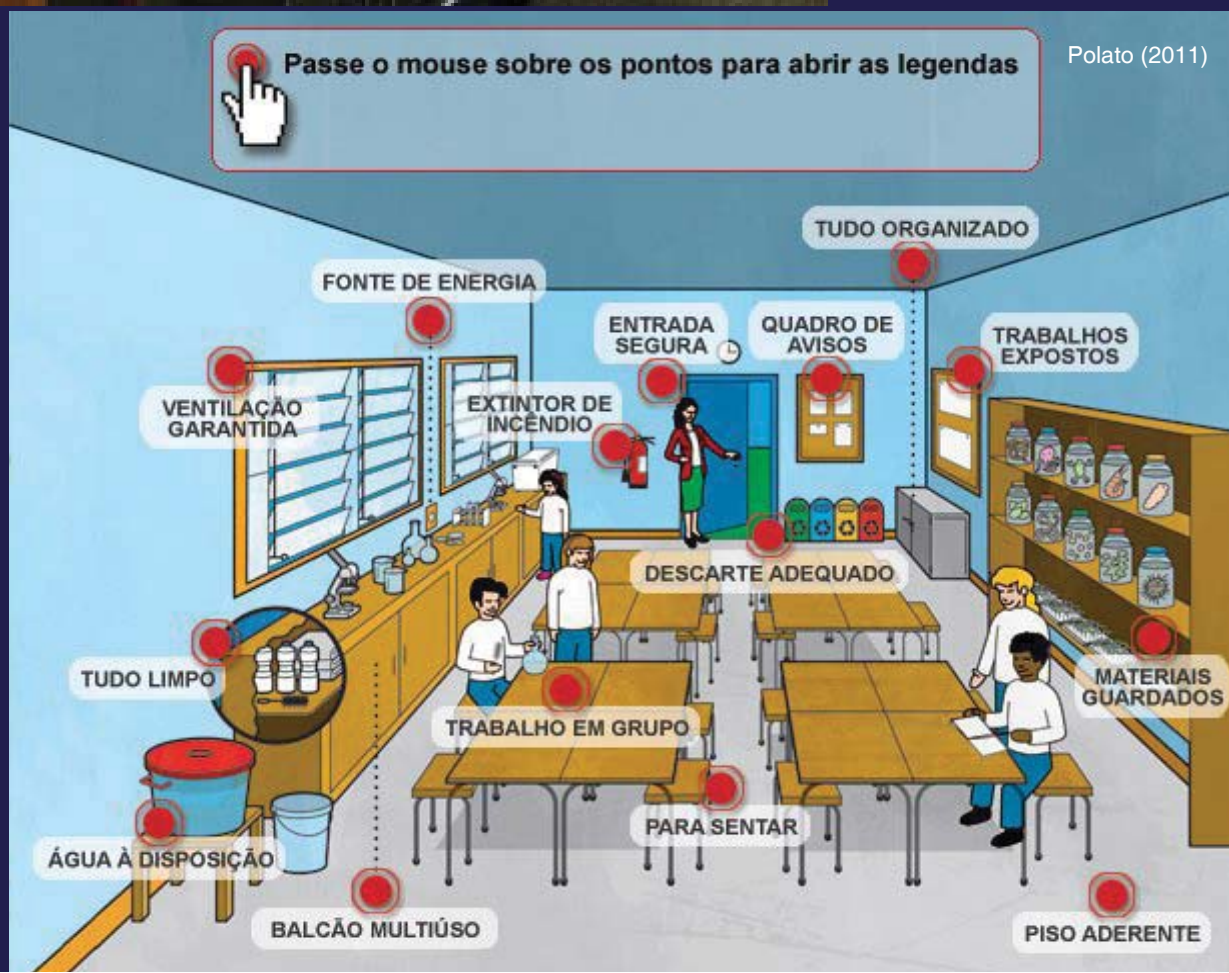


# Ideação

Inicialmente cada par envolvido colaborou com ideias sobre como eram os laboratórios de ensino para a concepção do ambiente até que resultasse na ideia de protótipo. O ambiente foi influenciado por outros ambientes de aprendizagens ativas, tais como os da Finlândia, em que são conhecidos como Ambiente de Aprendizagem Envolvente. As concepções dos autores envolvidos no que tange a compreensão dos espaços confluíram para a elaboração da ideia final do que seria o protótipo Makerspace #01.



Rautakoura (2012)



## Prototipagem

O protótipo inicial do Makerspace constitui-se em uma adaptação de uma sala de aula utilizada na planta da escola como uma Brinquedoteca, onde foi necessário toda adaptação do mobiliário e pintura, instalando ventiladores e ar condicionado, afim de tornar mais agradável o espaço.



## Teste

O teste ocorre em todos os momentos de implementação, principalmente por ser característico do Design Thinking esse movimento reflexivo de constantes modificações. Após cada reunião de planejamento, há sempre uma discussão do que é necessário melhorar ou corrigir, constituindo-se em um movimento circular.

Ainda para Brown (2010), o processo de ensino e aprendizagem se dará nas fases de descoberta, interpretação, evolução, experimentação e ideação.



## Iteração

Nessa instância, a proposta visa uma inferência dos alunos com soluções para sua vivência, em que é proposto uma forma de ensino que possa ter utilidade aos alunos para que sejam solucionados problemas cotidianos, podendo por meio do Design Thinking ter um significado por onde atua.

Houve como ação integrada a inserção da robótica e linguagem de programação aos alunos da educação básica, desenvolvendo parcerias entre instituições de ensino, tais com o IFPR, CTI Renato Archer, palestras e oficinas desenvolvidas por pesquisadores da área, tais como o prof. Dr. Victor Pellegrini Mammana com oficinas de Scratch. Além disso, idealiza-se um novo espaço mais amplo do que é existente, constituindo-se como um Makerspace, com impressoras 3D para que fossem possíveis novas formas de ensino. Um produto que pudesse ser espaço para além da aprendizagem dos alunos, como também um local que proporcionasse testes de novos produtos educacionais, ou seja, um produto que testassem novos produtos.

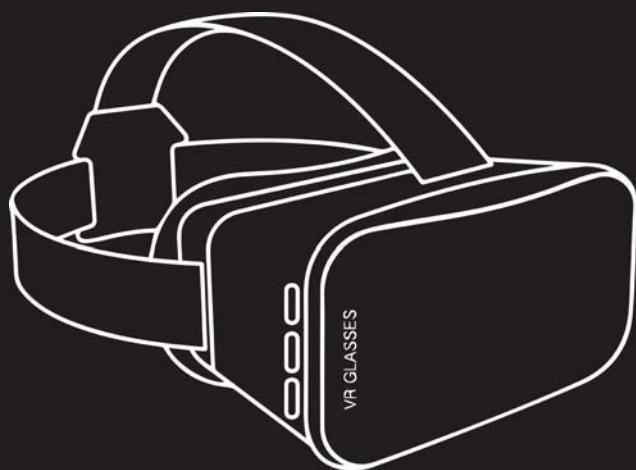


Acervo da Autora



Acervo da Autora

# Faça um tour virtual pelo Espaço Maker



Coloque os Óculos VR  
e scaneie o Código QR  
para visitar o espaço



SCAN ME

## FOLHA Cidadania

FOLHA DE LONDRIÑA, terça-feira, 11 de junho de 2019



### Projeto ensina crianças a criar jogos de computador

Alunos aprendem a linguagem de programação de computador que estimula o raciocínio lógico

Marian Trigueiros  
Reportagem Local

Um projeto piloto de inclusão digital em uma escola da rede municipal de Londrina já está começando a render frutos. Trata-se do Projeto Wash (Workshop Aficionados em Software e Hardware) realizado com cerca de 40 alunos do contraturno da Escola Municipal Maestro Roberto Pereira Panico (região Leste). O projeto base deste modelo já existe há cinco anos na cidade de Campinas (SP), desenvolvido no CIT (Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - órgão vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia), que buscou o método científico utilizado no MIT Massachusetts Institute of Technology nos Estados Unidos. Além de Londrina, o projeto deve ser lançado em outras cidades do Estado.

A proposta por aqui, contudo, foi repaginada pela equipe do curso Técnico em Informática Integrado do Ensino Médio do IFPR (Instituto Federal do Paraná), com a proposta de popularizar a ciência e a tecnologia por meio do ensino de linguagem de programação de forma lúdica para crianças alfabetizadas. "Lá em Campinas o projeto é aberto a toda comunidade das mais variadas idades. Neste modelo local, optamos por crianças do quarto e quinto ano do Ensino Fundamental. A escolha da escola se deu por já existir uma estrutura com sala multimídia adequada e, também, porque desenvolvemos projetos de iniciação científica", diz Fernando Accoss, coordenador do curso do IFPR.

Ele explica que, por meio do programa de computador "Scratch", as crianças aprendem a programar suas próprias histórias animadas, jogos e programas interativos. "Ao mesmo tempo, o contato com novas tecnologia os ajuda a pensar de forma criati-



Alunos da Escola Municipal Maestro Roberto Pereira Panico estão trabalhando com o Projeto Wash para criação de jogos, ideia será expandida para outras escolas da cidade

va e a raciocinar sistematicamente. De maneira lúdica, por meio do jogo, desenvolvem o raciocínio lógico que facilita a aprendizagem da matemática, por exemplo." O Scratch é um projeto do Lifelong Kindergarten Group do MIT Media Lab e é disponibilizado gratuitamente pela internet; cerca de 150 milhões o usam como ferramenta de ensino. "Mais do que a matemática, o que se aprende no programa pode ser aplicado em qualquer área do conhecimento, como ciências, geogra-

fa, história", acrescenta. Em outras palavras, o Scratch é um software que utiliza blocos lógicos e ítems de som e imagem, para que a pessoa desenvolva suas próprias histórias interativas, jogos e animações, além de compartilhar de maneira online suas criações. Por não exigir o conhecimento prévio de outras linguagens de programação, é ideal para pessoas que estão começando a programar e foi desenvolvida para ajudar pessoas acima de 8 anos no aprendizado de con-

ceitos matemáticos e computacionais. "O programa torna a linguagem mais fácil de ser manipulada e, com a interface gráfica, os blocos vão sendo, literalmente, montados e encaixados, já que cada peça representa um comando, como um determinado movimento."

E de comandos as crianças aprendem rápido. A pequena Nicole Veronesi, de 9 anos, criou seu jogo de labirinto, no qual o personagem principal precisa percorrer caminhos com obstáculos para

chegar ao centro do trajeto. "O mais legal é que a gente aprende brincando." No que depender dos monitores, o processo de aprendizagem também continua divertido. "A cada oficina os monitores apresentam propostas para que os alunos pensem em soluções para incrementar o jogo", explica Luciano Westen da Silva, de 18 anos, quarto ano do Ensino Técnico. No final das aulas são apresentadas curiosidades tecnológicas, como, por exemplo, o funcionamento de robôs e de um circuito eletrônico, sem finalidades pedagógicas, mas como demonstração da presença da tecnologia no dia a dia da população.

Educação de Londrina é que o projeto seja expandido em 2020 para outras escolas da municipalidade desta primeira etapa de implementação. As oficinas na escola estão sendo ministradas por seis monitores, alunos do IFPR, que participam como voluntários - mas devem receber bolsa de pesquisa futuramente - e são considerados multiplicadores do projeto. Para o próximo ano, a coordenação da escola já pensa em incluir o projeto como disciplina na grade curricular. O Projeto Wash em Londrina foi viabilizado com a intermediação da deputada Luiza Camiani (PTB) junto às instituições e do ex-deputado Alex Canziani, que também incluiu emenda ao orçamento no valor de R\$ 150 mil.

VIABILIZAÇÃO  
A intenção da Secretaria de

Programação foi desenvolvida para ajudar pessoas acima de 8 anos



Luciano Westen da Silva, em Londrina, projeto foi repaginado por alunos do curso Técnico em Informática Integrado do Ensino Médio do IFPR



Nicole Veronesi, 9 anos, criou um jogo de labirinto, no qual o personagem percorre uma trajetória para chegar ao objetivo

# Referências

- PAPERT, Seymour. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. 2007
- PORLÁN, R.; MARTÍN, J. El diario del profesor: um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 1997.
- PIAGET, J. A tomada de consciência. São Paulo. Melhoramentos. 1978
- PIAGET, J. O possível e o necessário. Evolução dos necessários na criança. Porto Alegre: Artes médicas, v. 2, 1986.
- PICA, R. (1997) Beyond physical development: Why Young children need to move. Young Children, 52, 4-11
- Porto Alegre: Artmed, 2008. RESNICK, Mitchel. Sowing the Seeds for a More Creative Society. Learning and Leading with Technology, 18-22, 2007
- RESTAK, R. (1991). The brain has a mind of its own. New York: Crow Publishers
- SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental. A Proposição a a Procura de Indicadores do Processo. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, p.333-352, 2008.
- SILVA, S. F. R. et.al. Estratégia Educacional Baseada em Problemas para Grandes Grupos: Relato de Experiência. Revista Brasileira de Educação Médica, 2015
- Textual Discursiva. Revista: Ciência e Educação, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- VALENTE, J. A. A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos. In: JOLY, M.C.R.A. (Ed.). A tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem. São Paulo: Casa do Psicólogo Editora, 2002
- VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.



# Depoimentos dos Autores



*“Ter feito parte dessa construção para o ensino público foi uma experiência inacreditável. Desde quando assumi a direção escolar (2018), junto com a vice direção, Sandra Regina Alves da Rocha, tínhamos como propósito ofertar o nosso melhor para a Escola Municipal Maestro Roberto Pereira Panico. Percebi que com essa minha pesquisa do mestrado desenvolvida para o Programa PPGEN sob orientação do Prof. Dr. Paulo Sérgio de Camargo Filho proporcionou inúmeras parcerias entre Universidades, pesquisadores da área, aumentando a rede de colaboradores e aproximando a escola Municipal de Instituições Federais e Universidades, como IFPR pelo professor Mestre Fernando Accorsi, o CEMADEN pelo Prof. Dr. Victor Pellegrini Mammana- UEM - Prof. Dr<sup>a</sup> Ana Paula Giacomassi e UEL-Prof. Dr. Osni Vicente.*

*Estou realizada de ter contribuído de forma positiva para a implementação de um ambiente de aprendizagem ativa para as séries iniciais e de ter construído um produto educacional que pode ser reaplicado em outros espaços escolares. Eterna gratidão à todos que colaboraram para o desenvolvimento dessa pesquisa, em especial: Membros do Grupo de Pesquisa STEM Education liderados pelo Prof. Dr. Paulo Sergio de Camargo Filho (UTFPR), professoras regentes do Makerspace # 01: Grazielle de Souza Depetriz, Nayara Thais Lima; toda equipe docente da Escola M. Maestro Roberto P. Panico, vice direção: Sandra Rocha e coordenação: Lígia Amaral.*

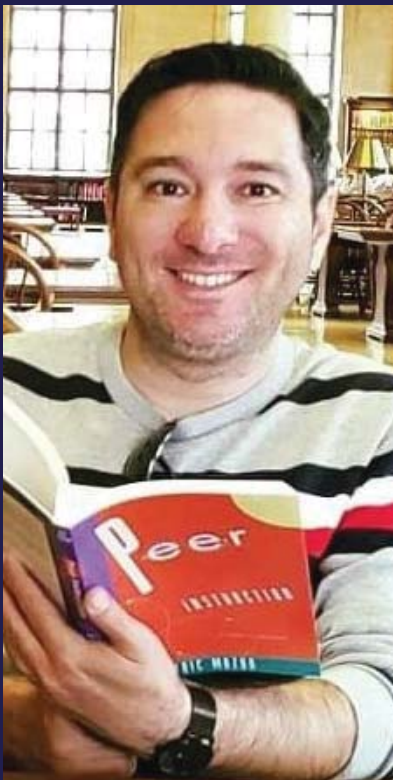
*Aos meu familiares pelo apoio incondicional durante todas as etapas, meus pais: Antonio Fernandes Lopes (em memória), Maria Helena Verni Lopes e meu esposo Renato Marques de Araujo.*

*À Secretaria Municipal de Educação pela autorização da realização da pesquisa.”*

Prof. Thatiane Verni Lopes de Araujo autora e diretora da Escola Municipal Maestro Roberto Pereira Panico (gestão: 2018- 2021)



# Depoimentos dos Autores



*“A ideia inicial para esse projeto surgiu dos estudos avançados sobre STEM Education e das iniciativas educacionais inovadoras ao redor do mundo. No período em que fui Professor Visitante na Universidade de Harvard tive a oportunidade de trabalhar diretamente com Prof. Eric Mazur (Peer Instruction) e acompanhar inúmeras atividades desenvolvidas no Active Learning Lab – um ambiente genuinamente Maker. Além disso também pude conhecer e me inspirar nas ideias revolucionárias do MIT Media Lab e na proposta criativa do Olin College.*

*De modo paralelo, tive a oportunidade ímpar de orientar a Thatiane – uma gestora fantástica, e auxiliar na criação de um plano de trabalho para transformar uma escola pública municipal*

*na cidade de Londrina.*

*Com participação de uma equipe multidisciplinar criativa, motivada e dinâmica nasceu o Makerspace #01 – um incrível ambiente de aprendizagem ativa, ancorado nos conceituados princípios do Manifesto Maker e numa inovadora abordagem metodológica baseada em projetos, capacitando os alunos a pensar e produzir com uma criatividade sem limites, inserindo-os no desafiante contexto da Educação 4.0.”*

Prof. Dr. Paulo Sérgio de Camargo Filho autor, pesquisador-líder do grupo de pesquisa STEM Education – UTFPR e pesquisador associado Harvard University

