

Coleção

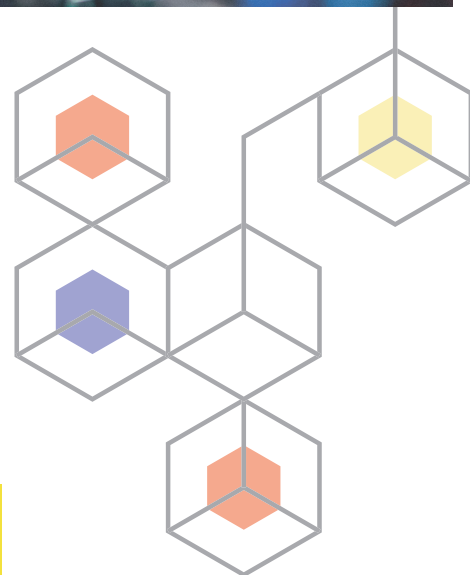
MAKER SPACE IoT



Foto: iStockphoto LP

Projeto
Internet das Coisas para
Jovens do Ensino Médio

Volume 4
Ambiente maker escolar em ação





Coleção Maker Space IoT

Projeto Internet das Coisas para Jovens do Ensino Médio

Vol. 1 – Espaços e cultura maker na escola

Vol. 2 – Entendendo a Internet das Coisas

Vol. 3 – Aprendizagem por problemas e projetos

Vol. 4 – Ambiente maker escolar em ação

Vol. 4 – Ambiente maker escolar em ação

ISBN 978-65-89190-27-1

Realização

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Associação do Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico

Furnas Centrais Elétricas S.A

Autores

Roseli de Deus Lopes

Irene Karaguilla Ficheman

Valkiria Venancio

Andréia Lunkes Conrado

Fabiana Cunha da Silva

Elio Molisani Ferreira Santos

André Luiz Maciel Santana

Nathan Rabinovitch

Edição

Coordenação editorial: Valkiria Venancio

Edição e redação: Valkiria Venancio e Andréia Lunkes Conrado

Capa, projeto gráfico e editoração: Andrea Sofia Majjul Fajardo

Ilustrações: Andrea Sofia Majjul Fajardo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Projeto internet das coisas para jovens do ensino médio [livro eletrônico] : ambiente maker escolar em ação / Roseli de Deus Lopes... [et al.]. -- São Paulo : EPUSP - Escola Politécnica, 2023.
-- (Coleção maker space IoT ; 4 / coordenação Valkiria Venâncio)
PDF

Outros autores: Irene Karaguilla Ficheman, Valkiria Venâncio, Andréia Lunkes Conrado, Fabiana Cunha da Silva, Elio Molisani Ferreira Santos, André Luiz Maciel Santana, Nathan Rabinovitch.
ISBN 978-65-89190-27-1

1. Aprendizagem 2. Computadores na educação
3. Educação - Recursos de rede de computador
4. Ensino médio 5. Internet (Rede de computador) na educação 6. Internet das coisas 7. Letramento digital
I. Lopes, Roseli de Deus. II. Ficheman, Irene Karaguilla. III. Venâncio, Valkiria. IV. Conrado, Andréia Lunkes. V. Silva, Fabiana Cunha da. VI. Santos, Elio Molisani Ferreira. VII. Santana, André Luiz Maciel. VIII. Rabinovitch, Nathan. IX. Série.

23-158281

CDD-371.334

Índices para catálogo sistemático:

1. Internet das coisas : Educação 371.334

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415



Atribuição-NãoComercial-Compartilha Igual
CC BY-NC-SA



Sumário



APRESENTAÇÃO.....	5
Convite ao desafio.....	5
O apoio institucional em continuidade.....	6
Quem fez essa história.....	7
INTRODUÇÃO.....	10
Do desafio pandêmico à formação híbrida.....	10
CAPÍTULO 1 - Carta aos Professores.....	11
Ensinar-Aprender-Ensinar.....	13
Nossa rede e a continuidade de nossas ações.....	15
CAPÍTULO 2 - Ambiente Maker em movimento.....	16
ETAPA 1 – Sensibilização e criação de um ambiente favorável ao projeto.....	17
ETAPA 2 – Montagem do ambiente e instalação de equipamentos e dispositivos....	19
ETAPA 3 – O início dos projetos no ambiente maker.....	20
ETAPA 4 – Gerar engajamento com o espaço.....	21

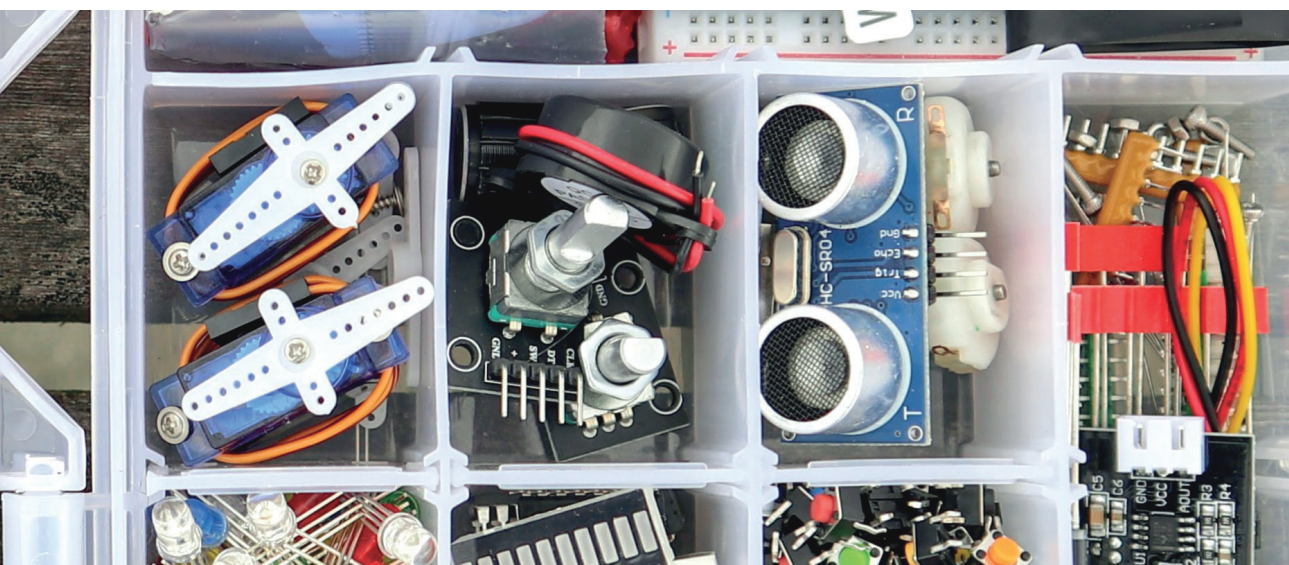
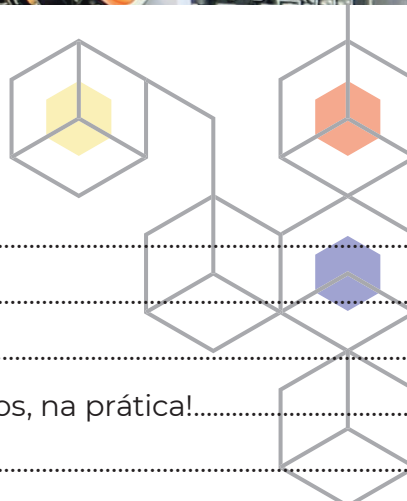


Foto: Jorge Ramirez em Unsplash



CAPÍTULO 3 - A Mostra virtual MAKER SPACE IoT.....	22
Momento de inspiração.....	23
Ideias concretizadas.....	30
CAPÍTULO 4 - Aprendizagem por problemas e projetos, na prática!.....	38
O levantamento e a definição de problemas.....	38
O professor como mediador e o trabalho interdisciplinar.....	40
Construindo soluções para problemas do mundo real.....	41
Comunicando resultados das investigações	42
Por que estou aprendendo isso?.....	45



Convite ao desafio

Os recentes avanços tecnológicos envolvendo eletrônica e computação, como internet das coisas (IoT), 5G, big data, inteligência artificial (IA), realidade virtual (RV) e realidade aumentada (RA), vem provocando rápidas e profundas mudanças nas formas como as pessoas interagem e em todos os setores em que atuam, possibilitando e/ou exigindo novos processos, novas estratégias de criação e desenvolvimento de produtos e novos hábitos de consumo. Por outro lado, o planeta enfrenta imensos desafios ambientais, com destaque para as mudanças climáticas, e ainda sofre com severas desigualdades sociais e econômicas.

Abordagens tradicionais de ensino e aprendizagem, ainda utilizadas nas escolas, não são mais suficientes para atender às demandas da atualidade. Cada vez mais, estudantes e profissionais precisam desenvolver habilidades e competências, técnicas e não técnicas, para o século XXI e compreender mais profundamente o potencial, a evolução e os riscos das tecnologias para a realização desde atividades do cotidiano até tarefas de grande complexidade. Para isso, não podem se limitar a realizar atividades e tarefas em que sejam meros usuários de tecnologias, precisam entender e exercitar processos de concepção e desenvolvimento de soluções tecnológicas para problemas reais.

A pandemia da COVID-19 impôs a necessidade de isolamento, expondo e ampliando ainda mais as desigualdades, e deixando evidente para todos, mesmo para os mais resistentes, a necessidade e importância do acesso a dispositivos computacionais e conectividade de qualidade à Internet, seja para atividades educacionais, seja para atividades profissionais. E mais do que isso, ficou evidente a necessidade e importância de prepararmos os profissionais de todas as áreas, especialmente de educação, para explorar e

aprofundar as possibilidades das tecnologias atuais e das emergentes para alcançar objetivos e para aprimoramento contínuo. De volta aos espaços presenciais, coloca-se o desafio de repensar e replanejar tempos e espaços, à luz da evolução das tecnologias, para criar ambientes híbridos em que o melhor das interações presenciais e à distância, síncronas e assíncronas, possa acontecer.

Neste sentido, nós da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EP-USP), do Centro Interdisciplinar em Tecnologias Interativas da USP e da Associação Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico (LSITec), em parceria com Eletrobrás Furnas, realizamos o **Programa Maker Space IoT** que promove a formação de professores e a implantação de Espaços Maker IoT em escolas públicas, com o objetivo de contribuir para a adoção e ampliação de práticas de aprendizagem baseadas em projetos e problemas reais.

Nesta oportunidade, é com grande entusiasmo que compartilhamos o 4o. volume da Coleção Maker Space IoT, **Ambiente Maker Escolar em Ação**, contendo relatos sobre ações realizadas nas escolas pós-pandemia, na certeza de poder contribuir para que outras escolas se juntem a este movimento em prol da criatividade e inovação em todo o país.



Roseli de Deus Lopes

é professora de sistemas eletrônicos da Escola Politécnica da USP, vice-diretora do Instituto de Estudos Avançados da USP, vice-diretora do Centro Interdisciplinar de Tecnologias Interativas da USP.



O apoio institucional em continuidade



Em 2º edital de Projetos Sociais das Empresas Eletrobras 2021 o **Programa Maker Space IoT para estudantes de escolas públicas paulistas**, com proposta de ampliação em número de escolas e regiões, foi novamente contemplado com apoio Institucional e financeiro da Eletrobras Furnas.

Identificou-se todo potencial do Programa visto a importância da ação em qualificar os jovens para tornarem-se profissionais preparados para o mercado de trabalho, com as devidas habilidades em tecnologias sociais.

A Eletrobras Furnas acreditou nas iniciativas do Programa e está satisfeita com suas contribuições transformadoras à educação brasileira demonstradas aqui em mais um volume da coletânea. Apreciem!





Quem fez essa história

Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico (LSITec) e Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da USP (LSI-USP)

O LSITec (lsitec.org.br) é uma Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) que atua no desenvolvimento de soluções inovadoras para a sociedade, estabelecendo parcerias com o setor público e com o setor privado. Suas linhas de pesquisas e projetos, reconhecidas nacional e internacionalmente, priorizam o interesse público e o progresso do país. Uma equipe multidisciplinar, voltada ao estudo e à elaboração de iniciativas educacionais interativas, promove a inclusão digital e social, criando sistemas, aplicações e ferramentas transformadoras para a educação básica. Entre os projetos que realiza, destaca-se a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (Febrace) que, desde 2003, incentiva e apoia estudantes dos níveis de ensino fundamental, médio e técnico a desenvolver projetos investigativos nas áreas de ciências e engenharia, de forma criativa, reflexiva, com aprofundamento de pesquisa e raciocínio crítico. O **projeto Maker Space IoT para estudantes de escolas públicas paulistas** dialoga diretamente com os objetivos da Febrace, por meio de uma estratégia própria, com a participação de integrantes do LSITec e LSI-USP, além de pesquisadores convidados.

Equipe LSITec



Roseli de Deus Lopes
Coordenadora geral



Irene Karaguilla Ficheman
Gerente geral



Elena Saggio
Gerente de comunicação



Valkiria Venancio
Supervisora geral e formadora



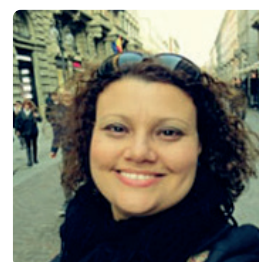
Andréia Lunkes Conrado
Articuladora e formadora



Elio Molisani Ferreira Santos
Pesquisador e formador



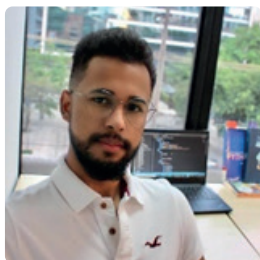
André Luiz Maciel Santana
Pesquisador e formador



Fabiana Cunha da Silva
Pesquisadora e formadora



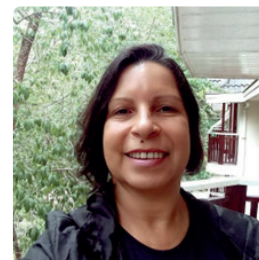
Nathan Rabinovitch
Pesquisador e formador



Rodrigo Lima Azeredo
Apoio técnico às escolas



Rodrigo Oliveira Suig
Apoio mídia



Márcia Aparecida Almeida
Apoio administrativo

Professores e escolas participantes

1. E.E. Adalberto Nascimento

- Joel Souza da Silva
- João Luís Rebelo Torres
- Moisés Josué Bezerra
- Sílvia Elias

2. E.E. Prof Frederico de Barros Brotero

- Daniel Ferreira Menezes
- Fábio Francisco de Oliveira
- Ubiratan de Campos

3. ETEC de Guarulhos

- Israel Núncio Dias Lucania
- Marcel Thomé Filho
- Rodrigo Vieira Campos

4. E.E. Lino Vieira Ruivo

- Bruno Ruivo de Oliveira
- Rosangela Alves dos Santos Moraes

5. E.E. Prof. Cid Boucault

- Anna Karolina Oliveira
- Elizabeth Vieira Romera Asano
- Fernando Nogueira Lima
- Júlia Catherine Martins Silva

6. ETEC Presidente Vargas

- Daniel José de Freitas Júnior

7. E.E. Sólton Borges dos Reis

- Adalberto Alves
- Caroline Marques Neves
- Maria das Graças Francisco Horta

8. E.E. Prof. José Vieira de Moraes

- Daniela Camargo Fernandes
- Ednilson Martins da Silva
- Edson Freire Santana
- Eduardo Santos Carvalho
- Juliane Moreira Alves
- Leonardo Teruo Kajihara
- Lucimara Viana
- Maria Larissa Lira Gomes
- Rosana Ribeiro Alonso
- Simone Santos

9. E.E. Profª Zenaide Lopes de Oliveira Godoy

- Kely Barbosa Conceição
- Robson Wagner da Silva
- Vicente Lopes da Silva Neto

10. CEU EMEF Jardim Eliana

- Daniel Schmidt da Cruz
- Cinthia Silva Costa
- Cristiane Martins de Oliveira
- Marcos Antonio Miranda Conceição

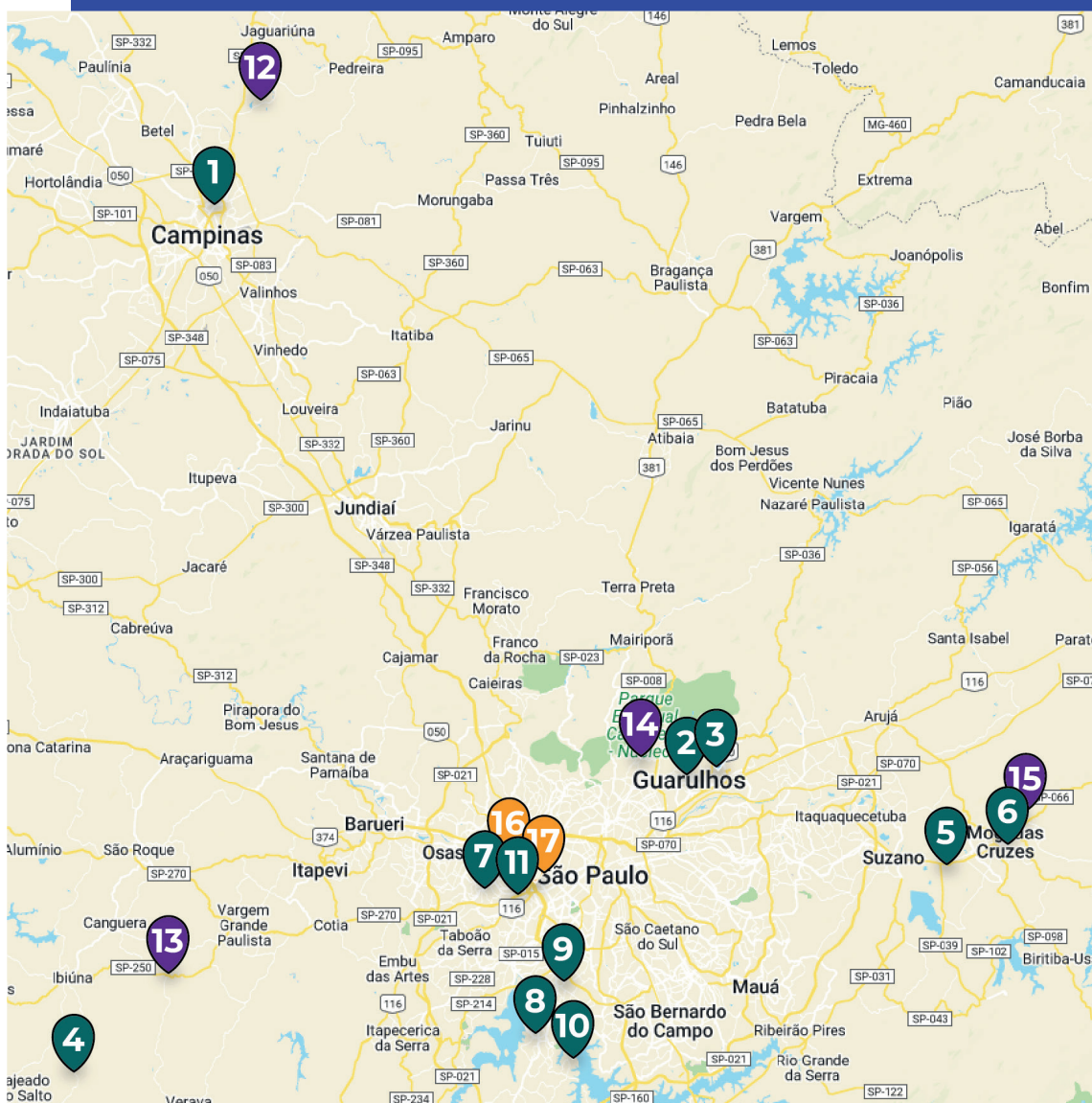
11. E.E. Virgília Rodrigues Alves de Carvalho Pinto*

- Jaime Henrique Ruchlejmer
- Tatiana de Fátima Reis Paulinetti

*Escola convidada a participar a partir de junho/22, devido a transferência da professora atuante da EE Sólton Borges



Projeto Maker Space IoT 2022



Mapeamento das Instituições envolvidas

- | | | |
|---|--|---|
| 1. E.E. Adalberto Nascimento | 9. E.E. Profª Zenaide Lopes de Oliveira Godoy | 14. Eletrobrás Furnas Subestação de Guarulhos |
| 2. E.E. Prof Frederico de Barros Brotero | 10. CEU EMEF Jardim Eliana | 15. Eletrobras Furnas Subestação de Mogi das Cruzes |
| 3. ETEC de Guarulhos | 11. E.E. Virgília Rodrigues Alves de Carvalho Pinto | 16. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo |
| 4. E.E. Lino Vieira Ruivo | 12. Eletrobras Furnas Subestação Campinas | 17. LSITec - Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico |
| 5. E.E. Prof. Cid Boucault | 13. Eletrobras Furnas Subestação Ibiúna | |
| 6. ETEC Presidente Vargas | | |
| 7. E.E. Sólton Borges dos Reis | | |
| 8. E.E. Prof. José Vieira de Moraes | | |



Do desafio pandêmico à formação híbrida

O programa Maker Space IoT aconteceu em duas fases. Em 2020, houve a participação de cinco escolas e quinze professores, ampliadas na segunda fase, em 2022, para onze escolas e 38 professores.

Acredita-se que esta publicação completa e complementa a [coletânea de três volumes da primeira fase](#).

A primeira fase, cujo 1º encontro com professores aconteceu presencialmente em 14 de março de 2020 foi desafiadora devido ao bloqueio imposto pela pandemia do COVID-19. O inevitável replanejamento de urgência virou bruscamente a direção para sua continuidade desafiadora totalmente à distância, mas com resultados surpreendentes¹.

Já para a 2ª fase realizada ao longo de 2022, decidiu-se pelo modelo híbrido, com encontros de formação e mentoria tanto presenciais quanto remotas. O controle da pandemia também nos possibilitou duas visitas à cada unidade escolar e uma interação mais próxima e mão na massa com os estudantes.

Essa experiência resultou neste quarto volume da coletânea “O ambiente maker escolar em ação!”, que propõe uma conversa sobre as práticas na implementação do espaço e no desenvolvimento de projetos com os alunos realizados pelos professores das escolas envolvidas no programa, o que agrega ações aos volumes anteriores, que conjuntamente contribui para a replicabilidade na sua escola.

O capítulo 1 traz a *Carta aos professores*, escrita pelos formadores do curso, que recupera o percurso vivido e destaca a importância da participação dos professores e estudantes neste processo ativo do aprender a aprender juntos e misturados. Também são evidenciados os propósitos e produtos da formação.

O capítulo 2 relata a construção do Espaço Maker, sua implementação, gestão e uso. Cada escola à sua maneira faz o espaço entrar em ação, florescer e frutificar, o que demonstra o capítulo seguinte.

O capítulo 3 trata dos projetos desenvolvidos pelos estudantes com apoio de seus professores-orientadores. Os problemas investigados e as soluções apresentadas em cada projeto, procuram dialogar e fazer uso do espaço maker e seus recursos. Ao final do processo, foi uma grata surpresa ter 98 projetos inscritos que foram apresentados na Mostra Virtual de Projetos - Maker Space IoT 2022². Uma lista com os títulos dos projetos, suas categorias e temáticas traz inspirações e vontade de seguir em frente.

Por fim, o capítulo 4 apresenta uma reflexão sobre uma visão integradora do currículo, fundamentada por um olhar interdisciplinar que agrega saberes práticos e teóricos alinhados a uma proposta de trabalho por meio da aprendizagem baseada em problemas e projetos (PPBL), em diálogo com as expectativas anunciadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Desejamos que as experiências registradas nesta publicação possam inspirar estudantes, professores em novos desafios e descobertas para a escola e a comunidade ao seu redor.

¹Um resumo histórico de 2020 pode ser encontrado em (<https://makerspaceiot.febrace.org.br/historico/>)

²Veja em <https://makerspaceiot.febrace.org.br/noticias/>



Carta aos Professores



Olá professores,

Somos professores que atuam em programas de formação docente há algum tempo. Em nossas experiências com o LSITec privilegiamos o uso das tecnologias e o pensamento científico para construir soluções e descobertas que promovam a melhoria de nossas vidas e de outras deste mundinho tão grande que compartilhamos.

Nesse processo de formar e ser formado, nunca somos apenas nós e vocês. Somos sempre vocês professores, seus estudantes e nós formadores, compondo uma tríade. Aos poucos fomos agregando, na medida do possível, outros integrantes da comunidade escolar. Acreditamos na força que esse conjunto de pessoas e suas mãos podem fazer juntas, o que também vai contagiando os estudantes, que vão se sentindo bem-vindos a esse caminho de ensinar-aprender-ensinar.

Costumamos sempre concluir nossas formações com uma mostra de projetos ou numa publicação como essa para que as nossas descobertas e resultados possam se disseminar e demonstrem o valor dos grandes trabalhos desenvolvidos pelas escolas públicas, seus professores e seus estudantes. Nada mais prazeroso do que poder participar com vocês das alegrias que o conhecimento, o ensino e a aprendizagem dos nossos estudantes nos proporcionam em cada momento deste caminhar e de maneira tão diversa.

Para que isso ocorra, o apoio de empresas como o realizado pela Eletrobrás Furnas fomenta e possibilita que novas experiências se construam e desenvolvam novos conhecimentos, novas ferramentas e novas pesquisas, além de ofertar novos modelos de formação docente que possam continuamente se aperfeiçoar.



Sem a participação e o envolvimento intelectual e afetivo dos educadores, sua colaboração e compromisso, não teríamos chegado até aqui, com tantos resultados a apresentar.

Nossa visão sobre a iniciação científica e tecnológica que queremos estimular, deve ir além de uma estrutura metodológica de pesquisa ou de uma certa fluência digital esperada, restrita a um saber operacional das ferramentas. Intentamos uma reflexão-ação colaborativa e crítica sobre o currículo que produzimos na sala de aula, para garantir habilidades e competências para lidar com o momento social que vivemos. Isso não será possível sem a interação com nossos estudantes, nas trocas entre ensinar-aprender-juntos.

O texto oficial da Base Nacional Comum Curricular¹ (BNCC) não sairá do papel com facilidade. É preciso desvendar caminhos, aprender entre nós, discutir possibilidades, olhar com outros olhos para onde queremos chegar e, assim, fazer escolhas cuidadosas e positivas, conscientes e críticas de quais aprendizagens serão realmente importantes e duradouras.

Pensando assim, com foco na aprendizagem de todos os envolvidos, construímos um caminho formativo que procurou integrar momentos reflexivos, com vivências práticas, com oferta de apoio técnico e didático, e com um espaço permanente de escuta e de trocas. A cada encontro um novo ciclo de vivências e aplicações em sala de aula nos ofertou recursos e materiais e nos desafiou na constituição dessa rede de conhecimentos coletivos, a nossa Rede Maker Space IoT 2022 que permanecerá viva em cada escola e em cada um de nós.

¹BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

“

**Que aprendizagens
queremos que nossos
alunos e alunas
desenvolvam
para suas vidas?**

”



Ensinar-Aprender-Ensinar

Aprendemos a ensinar com as nossas próprias práticas, nas trocas com os colegas mais experientes ou nos encontros profissionais, com leituras estimulantes, com formações continuadas e programas de formação. Esse processo de aprender a ensinar define com o tempo os claros propósitos que esperamos alcançar com nossos estudantes. Mas afinal, *que aprendizagens queremos que nossos alunos desenvolvam para suas vidas?*

Na tentativa de responder a essa pergunta, deixamos aqui algumas reflexões.

Reflexão 1

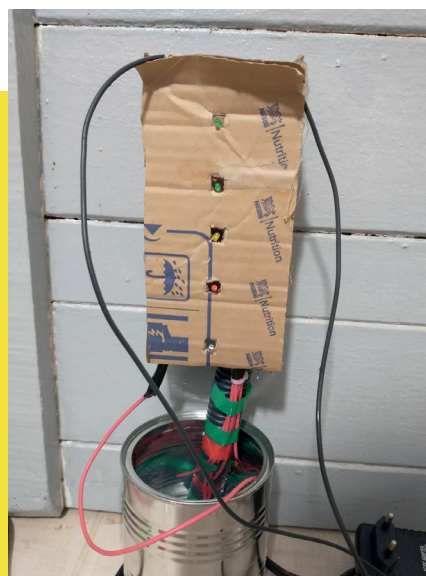


“A aprendizagem é importante porque ninguém nasce com a capacidade de atuar competidamente como adulto na sociedade. É fundamental entender os tipos de experiências de aprendizado que levam à transferência, definida como a capacidade de estender o que se aprende em um contexto a novos contextos”² (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007, p.70)

Oficina de papelão realizada no encontro de formação de professores, reproduzida na escola e projeto resultante



Projeto sensor de caixa d'água



Fonte: Acervo E.E. Lino Vieira Ruivo

²BRANSFORD, J. D.; BROWN, A. L.; COCKING, R. R. Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola. São Paulo, editora SENAC, 2007.



Reflexão 2



“No âmbito das salas de aula e das escolas, a aprendizagem parece melhorar por meio das normas sociais que valorizam a busca de compreensão e que dão liberdade aos estudantes (e professores) de cometer erros a fim de aprender” (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007, p.182)

Ambientes escolares para busca de informações e interações



“Os estudantes foram pegar mais informações do que precisava ter no aplicativo e informatizar os dados”



“Neste dia dois grupos se juntaram para mostrar o novo aplicativo para ser utilizado na sala de leitura”

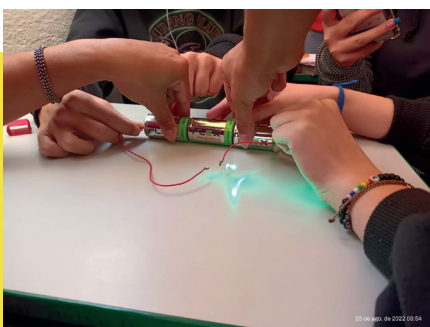
Fonte: Acervo E.E. Prof. Vieira de Moraes

Reflexão 3



“Uma evidência de incompreensão é incrivelmente valiosa para os professores, e não um mero engano a ser corrigido. Significa uma tentativa de transferência plausível, porém mal sucedida. O desafio é recompensar a tentativa sem reforçar o erro ou esmorecer futuras tentativas de transferência”³ (WIGGINS, 2019, p.50)

Permita testar



“Não resistiram a tentação e colocaram 4 pilhas de 1,2v para acender apenas um led verde kkkkk”



Fonte: Acervo E.E. Adalberto Nascimento

Podemos permanecer aqui refletindo sobre ou fazê-lo concomitantemente às nossas ações.

³WIGGINS, G. Planejamento para a compreensão: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio do planejamento reverso. Porto Alegre, Penso, 2019.



Nossa rede e a continuidade de nossas ações

Como profissionais da educação, temos habilidades que cooperam com nosso trabalho, por exemplo, o observar simultâneo, o comunicar, o organizar. São estratégias e recursos que utilizamos para impulsionar e aprimorar nosso fazer de modo a manter engajados os nossos estudantes.

Em nosso programa, vivemos muitos momentos de formação pelos quais pudemos refletir e avaliar essas nossas habilidades a fim de aprimorá-las, individualmente e em grupo.

Muitos temas nos ajudam a seguir refletindo e agindo para esse aprimoramento, tais como, o currículo e a BNCC; o levantamento de problemas pelo método de engenharia; o planejamento e a implementação do espaço maker da escola; o guia técnico para uso de materiais; técnicas e orientações para apresentar os resultados de um projeto; entre outros. Além disso, o uso da comunicação oral para estimular pontos de autorreflexão, de construção coletiva e de curiosidade técnica, sempre estiveram presentes.

Nos momentos reflexivos das mentorias, nos encontros remotos, nas visitas presenciais ao espaço de cada escola, na busca por colaborações, contribuições, ou ainda nas lamentações e angústias, esperamos sempre ter construído um ambiente de trocas com vocês, nas escolas e entre as escolas. Também a disponibilidade do apoio técnico colaborou para que fosse possível dissolver dificuldades imediatas na solução dos desafios de cada projeto tecnológico de cada grupo de alunos. Nossa Mostra de Projetos foi um belo registro de tudo o que conseguimos construir juntos.

Assim, deixamos nosso carinho e nosso convite para que a **Rede Maker Space IoT** possa crescer, agregar e apoiar novas escolas, para que possamos promover novos caminhos e práticas, tendo em seu horizonte a aprendizagem para a vida, a ser construída com nossos estudantes neste nosso pequeno mundo, que se amplia com a presença de cada escola e de cada um de vocês.

Vamos juntos!

Equipe de formadores



Ambiente Maker em movimento

A formação dos professores e professoras do Projeto Maker Space IoT 2022 procurou reforçar a importância de desenvolver um processo capaz de produzir um modo de trabalho horizontal e equânime, com incentivo à cooperação entre estudantes e professores, com o objetivo de envolver os participantes nas tomadas de decisão sobre o ambiente e suas possibilidades de uso.



“Para nós da Etec de Guarulhos, foi motivo de muita alegria e satisfação termos sido escolhidos para participar do Projeto Maker Space, uma vez que conseguiríamos com isso, 3 avanços importantes rumo à melhoria na qualidade do ensino de nossa unidade: 1-capacitação de professores; 2-recebimento de materiais e ferramentas didáticas para aulas e projetos extracurriculares; 3-motivação de alunos a participarem de um desafio e trabalharem em conjunto.”

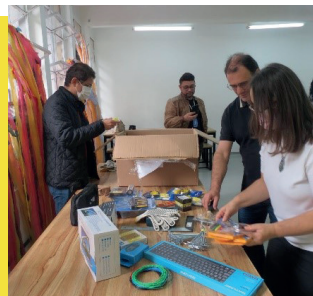
Depoimento professores da ETEC Guarulhos

Assim, os estudantes foram convidados a se envolver no projeto desde o início, na chegada dos materiais e recursos da sala¹, na divulgação do projeto, na concepção do espaço, na elaboração dos protocolos de uso e na reflexão sobre as formas mais adequadas para a gestão do ambiente maker.

Entrega dos materiais nas escolas



CEU EMEF Jd Eliana



EE José Vieira



E.E. Zenaide Godoy



E.E. Lino Vieira Ruivo

Fonte: Próprios autores



¹Veja a notícia “Espaço Maker das escolas recebe material” publicada no site do projeto, com o vídeo da entrega dos materiais <https://makerspaceiot.febrace.org.br/noticias/page/2/>



O processo de construção e organização do espaço, com a participação de professores e estudantes, ocorreu em quatro etapas, descritas a seguir.

ETAPA 1 – Sensibilização e criação de um ambiente favorável ao projeto

Para iniciar a conversa, os primeiros passos sugeridos aos docentes e estudantes foram:

- Criar grupos ou comissões de apoio ao trabalho;
- Pensar e planejar o espaço onde será criado o ambiente maker;

O planejamento do ambiente foi desenvolvido pelas escolas de diversos modos. A seguir apresentamos alguns registros produzidos pelos professores no momento de formação.

Planejamento e implantação do ambiente maker
Quem são os atores envolvidos no planejamento e na implantação do espaço? Que estratégias serão utilizadas para isso? Que outros aspectos devem ser considerados para a criação do ambiente maker? Discutam sobre o assunto e discorram as ideias, sugestões, inspirações, desafios, etapas, etc.

Atores envolvidos:

- Professores
- Direção
- Alunos
- Auxiliar docente de informática

é muita coisa pra gerenciar: trânsito dos alunos, materiais, horários,....

Estratégias utilizadas:

- Divulgação via Teams e painel
- Sensibilização junto aos alunos
- Criar uma sala no classroom

riqueza de diferentes pontos de vista na criação do ambiente, qto mais gente neste momento melhor.

Escolas pensam juntas

Croqui do ambiente maker
Como é o espaço reservado para a criação do ambiente maker? Como está sendo pensada a sua montagem, distribuição do mobiliário, dos equipamentos, das ferramentas, etc.?

ETEC de Guarulhos

Gestão e utilização do ambiente maker
Como está sendo pensada a gestão do espaço? Qual o papel de cada ator nesse modelo de governança? Como pensar em gerenciar os recursos materiais e a manutenção dos equipamentos? Como o ambiente será utilizado? Por quem e quando?

Papel de cada ator
Professores: Fazer o elo entre os alunos e o espaço, agendando horários, elaborando regras de uso; Curadoria de projetos, selecionando/orientando os grupos que utilizarão o espaço.
Aluno: Se unir em grupos, sugerindo projetos e solução de problemas; Auxiliar com ideias, manutenção e implantação do espaço.
A gestão: Uma gestão dinâmica e compartilhada entre alunos e professores.
Gerenciamento: Professor - Organizar e disponibilizar materiais e conhecimento;
Alunos - Serem autônomos e responsáveis;
Direção - Ser participativa.
Utilização: O ambiente será utilizado pelos alunos que participam do projeto.
Quem e quando: equipe de professores engajados na ação com representantes da gestão até que aluno chegue à autonomia de horário e utilização do espaço, inicialmente com "direcionamento".

Escolas pensam juntas

Planejamento dos Professores durante a Formação

- Criar estratégias de divulgação do programa na escola e na comunidade;

MAKER SPACE IOT
Maker Space 2022r Space IOT
Para estudantes de escolas públicas paulistas

ESTE É UM CONVITE PARA VOCÊ!

Um espaço de todos, onde juntos poderemos, com o uso da tecnologia e colaboração, construir soluções para os problemas de nossa localidade.

FALE COM A GENTE
Professores:
Adalberto (tarde)
Francisca (tarde)
Graça (manhã)
E. R. SÓLON BORGES DOS REIS

Fonte: Próprios autores em visita às escolas

Fonte: E.E. Adalberto Nascimento

Fonte: E.E. Zenilde Godoy

Cartazes espalhados pelas escolas

Apresentação do Projeto aos estudantes

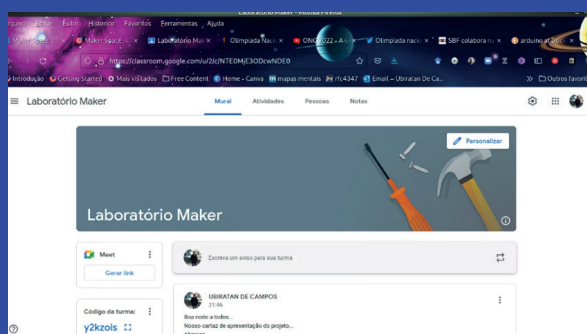


Nesta etapa, houve estímulo à participação de docentes **representantes de diversas áreas** de conhecimento, de maneira a garantir um olhar mais interdisciplinar. Algumas iniciativas desenvolvidas foram valiosas nesta etapa, uma delas foi a criação do **Padlet Formação Maker Space Furnas '22. O que estamos construindo...**, um espaço digital e coletivo, no qual cada escola passou a registrar o processo vivido, indicando caminhos e inspirando possibilidades.

Outro espaço importante foi a **mentoria**, com encontros periódicos e complementares à formação, momento importante para que as escolas, junto com o LSITec, pudessem analisar os desafios e as soluções para cada caso.

A escola E.E. Prof. Frederico de Barros Brotero construiu um **espaço no Google Classroom** para disponibilizar informações iniciais sobre o projeto, conforme depoimento a seguir:

Espaço “Laboratório Maker”



Espaço “Laboratório Maker” da E.E. Frederico de Barros Brotero

Fonte: Professores EE Frederico de Barros Brotero

● Na E.E. Frederico de Barros Brotero Como fizemos o convite para formar as Turmas?

Inicialmente criamos uma sala no google classroom, para que os alunos pudessem compreender do que se trata o projeto. (Muitos alunos se inscreveram por esse meio.) Também iniciamos as visitas à nossa “oficina”, onde os alunos conheceram o novo ambiente de trabalho.

Para que possamos atingir mais alunos, inclusive de outros períodos, criamos o cartaz convite.

● No CEU EMEF Jardim Eliana

Como fizemos o convite para formar as Turmas?

- Fizemos uma divulgação nas salas de aula sobre o Projeto Maker Space IoT.
- Apresentamos um vídeo no laboratório de informática sobre o Projeto Maker Space IoT e a robótica educativa, para motivar e engajar os alunos.
- Após essa divulgação, a grande maioria dos alunos mostrou interesse em participar.
- Estamos organizando os alunos em grupos, criando rodas de conversa para obter sugestões sobre os possíveis temas a serem abordados e trabalhados no projeto.
- A seguir, faremos o levantamento dos problemas objetivando elencar possíveis soluções pertinentes a cada tema sugerido pelos alunos.
- Posteriormente, iremos iniciar as aulas de informática para ensinar alguns conceitos básicos sobre programação e robótica.

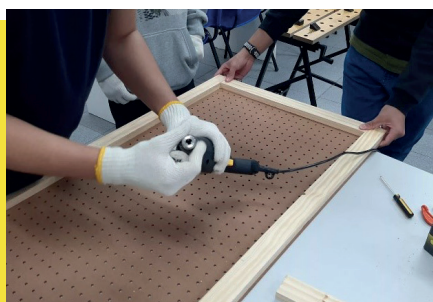


ETAPA 2 – Montagem do ambiente e instalação de equipamentos e dispositivos

A partir deste primeiro movimento, o processo foi tomando força a partir da chegada dos materiais e recursos na escola, momento em que se seguiram novos passos:

- Reunir uma comissão de estudantes ou um grupo de alunos para abrir as caixas e conhecer cada material recebido e sua funcionalidade;
- Montar e explorar o computador: laborador, teclado, monitor e mouse;
- Instalar e explorar o uso do Arduino a partir de orientações dos materiais “Guia de Instalação e Configuração da IDE do Arduino na Labrador” e “Primeiros Passos com Computação Física”.

Montagem do ambiente nas escolas



Instalação do quadro de ferramentas
E.E. Sólton Borges dos Reis



EE Frederico Brotero criou uma parede instagramável



A sala amarela dos alunos da EE José Vieira

Fonte: Próprios autores

O Guia de Instalação e Configuração da IDE do Arduino na Labrador e Primeiros Passos com Computação Física² foi sugerido como ferramenta inicial para as escolas. Além disso, para a preparação do espaço, foram retomadas as **“perguntas essenciais”** propostas no [primeiro volume](#) desta coleção (p.36), destacamos para esta etapa as seguintes perguntas:



- **Já pensou como o espaço maker pode complementar as práticas realizadas em outros espaços escolares?**
- **Qual público de estudantes o espaço vai receber?**
- **Quais tipos de projetos serão realizados no espaço?**
- **Quais objetivos educacionais, pedagógicos e comunitários a equipe escolar deseja obter com esse espaço?**
- **Quem poderá se envolver com o espaço? Grêmios estudantil, associação de pais, gestão escolar, secretaria de Educação?**
- **Será um espaço de gestão democrática e comunitária?**
- **Como e quando preparar a equipe docente para atuar nesse espaço?**
- **Quem, dentro da equipe escolar, poderia ajudar no início?**



²Veja o Guia de Instalação e Configuração da IDE do Arduino na Labrador e Primeiros Passos com Computação Física e sua apresentação em vídeo em <https://www.youtube.com/watch?v=9avhgfFbJjA>



Reflexões dos professores sobre o ambiente durante a formação

MAKER SPACE IoT

O espaço maker...

✓ Quais as boas práticas de uso do espaço maker para a construção dos projetos?

- Nos deparamos com a problemática de não ter onde guardar os trabalhos, visto que são volumosos. Como solução, a escola comprou duas estantes.
- Como a sala é usada por vários professores em diferentes projetos, encerrar a aula por volta de 10 min antes para guardar os trabalhos e os materiais.

Eletrobras Furnas | UNITEC

EE Virgília Rodrigues

MAKER SPACE IoT

O espaço maker...

✓ Quais as boas práticas de uso do espaço maker para a construção dos projetos?

- O design do espaço oferece quase todos os recursos necessários para a construção dos projetos como:
- Bancadas amplas para a construção de protótipos;
- Ferramentas e acessórios para a manipulação de materiais e
- Espaço para guardar o que já foi feito, permitindo avançar a partir do ponto onde parou, não necessitando começar tudo de novo.

Eletrobras Furnas | UNITEC

EE Sólton Borges

Fonte: Produção das escolas durante a formação

ETAPA 3 – O início dos projetos no ambiente maker

Definidos os temas de interesse, professores e estudantes passam a identificar oportunidades de uso dos recursos do ambiente maker para construir soluções aos problemas investigados. Além disso, nesta etapa é importante que se compartilhem regras de uso, horários de funcionamento, responsáveis pelo espaço, entre outros, de modo a construir um ambiente seguro e adequado para o trabalho.

Na Escola ETEC Guarulhos, optou-se por indicar alguns alunos mais envolvidos no projeto para atuarem como monitores da sala Maker. Também foram indicados professores para atuarem na coorientação dos projetos desenvolvidos pelos estudantes. No relato da mentoria com essa escola, pode-se ver o registro deste momento:



O professor também disse que estava muitíssimo ansioso para receber o kit Maker Space, pois para darem andamento aos projetos com seus alunos dependiam do kit - há projetos que já podem ser testados pelos alunos, como por exemplo, o que se refere a sensores para auxiliar o pessoal da limpeza da escola no momento da recolha do lixo nas lixeiras, já que a escola é de certa forma ampla e com muitos andares que impossibilitam uma limpeza mais ágil e eficaz.



EE Adalberto Nascimento



EE Lino Ruivo:
Robociclismo com EFI e o Itinerário



EE José Vieira



EE Prof. Cid Boucault

Fonte: autores e professores das escolas



ETAPA 4 – Gerar engajamento com o espaço

Inúmeros projetos foram sendo desenvolvidos paralelamente à implantação e organização do espaço. Neste momento, enquanto as escolas, os professores e os estudantes iam aprendendo sobre os recursos e os cuidados necessários para o funcionamento do ambiente maker, também foram encontrando soluções para manter o espaço ativo na escola, mesmo com o fim dos projetos.

Neste momento, como se pode ver pela consulta feita com os docentes, observou-se que havia muito a comemorar em termos dos avanços alcançados, tais como a implementação do espaço, o apoio da gestão escolar, o engajamento dos professores. No entanto, o engajamento dos alunos e o nível de desenvolvimento dos projetos ainda exigia cuidado por parte das escolas para concluir os projetos no tempo previsto para a Mostra Virtual. Veja no capítulo 3

Com isso, sugeriu-se os seguintes passos aos docentes:



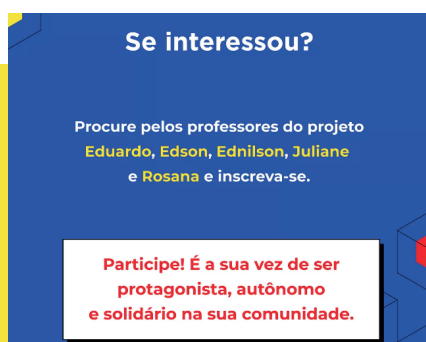
Consulta aos docentes na Etapa de desenvolvimento dos Projetos

- Delimitar melhor o problema investigado, dando foco a construção de uma solução possível;
- Abrir espaços para que os grupos pudessem compartilhar seus projetos, dúvidas e desafios vivenciados;
- Permitir a colaboração e troca de ideias e soluções entre os grupos;

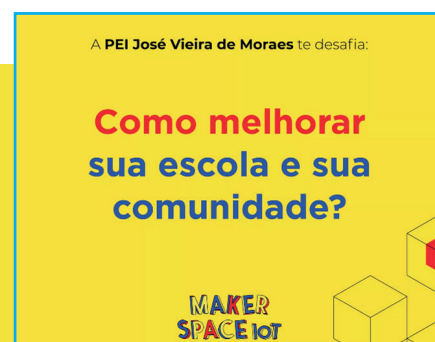
Muitos aprendizados foram construídos neste processo, tanto para os estudantes, quanto para a escola, seus docentes, funcionários e gestores. Selecionamos a seguir, alguns registros e imagens produzidas nesta etapa final.



Projetos em desenvolvimento na E.E. José Vieira



Postagens no Instagram da E.E. José Vieira de Moraes



Fonte: E.E. José Vieira de Moraes



A Mostra virtual MAKER SPACE IoT

A nossa **Mostra Virtual Maker Space IoT**, realizada em 5 de novembro de 2022, contou com a inscrição de 98 projetos desenvolvidos pelos alunos nas 11 escolas participantes do programa Maker Space IoT para alunos de escolas públicas paulistas.

Apresentaram seus trabalhos 346 alunos de 38 professores integrantes da formação de professores e colegas da escola que se motivaram a serem coorientadores desses projetos.

A Mostra virtual realizada por meio da plataforma para conferências Zoom, foi organizada de modo que os projetos foram distribuídos em sete salas temáticas de acordo com categorias da FEBRACE - Feira Brasileira de Ciências e Engenharia e pelos ODS - Objetivos de Desenvolvimento Social como descritos:

Sala Temática	Tema	Número Projetos	Mediadores
1	Ciências Humanas; Educação de Qualidade; Paz, justiça e instituições eficazes	15	<ul style="list-style-type: none"> Fabiana Cunha Ana Paula Gaspar
2	Saúde e Bem-estar; Educação de Qualidade	14	<ul style="list-style-type: none"> Andréia Conrado Yuri Martins
3	Ciências Humanas; Ciências Exatas e da Terra; Educação de Qualidade; Vida Terrestre	14	<ul style="list-style-type: none"> Valkiria Venancio Irene Ficheman
4	Ação contra a mudança global do clima; Indústria, inovação e infraestrutura; Trabalho decente e crescimento econômico	14	<ul style="list-style-type: none"> Nathan Rabinovitch Márcia A. Almeida
5	Engenharia; Energia Limpa e Acessível; Cidades e comunidades sustentáveis	13	<ul style="list-style-type: none"> Rodrigo Azeredo Edson Duarte
6	Engenharia; Ciências Exatas e da Terra; Energia Limpa e Acessível; Água potável e saneamento	14	<ul style="list-style-type: none"> André Santana Hadassa Onisaki
7	Engenharia; Ciências Exatas e da Terra; Consumo e produção responsáveis; Cidades e comunidades sustentáveis	14	<ul style="list-style-type: none"> Elio Molisani Érica Inácio

* Deixamos aqui nosso imenso agradecimento aos colegas, que de forma voluntária, contribuíram para mediação das apresentações dos projetos nas salas temáticas.



Momento de inspiração

Naquela manhã inspiradora de sábado, contamos com **69 apresentações** de projetos dos alunos do Ensino Fundamental, Médio e Técnico, que foram certificados pela participação. Os alunos de 29 projetos não conseguiram se apresentar por motivos diversos.

Nome do Projeto	Alunos	Orientadores
Aparelho Motorizado para Indução e Manutenção de Indivíduos em Repouso	<ul style="list-style-type: none">Alexandre De Carvalho Da Silva JúniorPedro Henrique Pereira Dos SantosVinícius Yuuta OutiMurilo De Campos Souza	<ul style="list-style-type: none">Daniel José De Freitas Junior
App para doação de uniformes usados	<ul style="list-style-type: none">Isabella Silva CianfronerGeovanna Oliveira OlindaManuela Da Silva Santos	<ul style="list-style-type: none">Eduardo Santos CarvalhoJuliane Moreira Alves (Coorientador)
Automatização da iluminação da sala de aula	<ul style="list-style-type: none">Guilherme Augusto Da SilvaKauan Araujo Da Silva	<ul style="list-style-type: none">Eduardo Santos CarvalhoRosana Ribeiro Alonso (Coorientador)
Automação do Sistema de Iluminação do Espaço Maker - Sensor de Presença ou IR e módulo relê	<ul style="list-style-type: none">Otávio Augusto Gomes Da SilvaLucas Daniel Gomes De LimaAmanda Saraiva Da SilvaEvellyn Cristina Fulco Da Silva	<ul style="list-style-type: none">Maria Das Graças Francisco HortaAdalberto Alves (Coorientador)
Automação Residencial para auxiliar deficientes físicos e idosos	<ul style="list-style-type: none">Gustavo Henrique Bandeira PereiraAgatha Vitória FerreiraIgor De Almeida AraujoKauan Ferreira NolascoMarcela De Lima SilvaKauã Barros Da SilvaAnna Beatriz Rufino PimentelFelipe Gabriel Santos PassosPaulo Cesar De Souza LimaMaria Eduarda NascimentoRenan Santos Ferreira Romão	<ul style="list-style-type: none">Marcos Antonio Miranda Da ConceiçãoDaniel Schmidt Da Cruz (Coorientador)Cinthia Silva Costa (Coorientador)
Automatização da ventilação da sala de aula	<ul style="list-style-type: none">Tiago Gonçalves FerreiraAnna Beatriz Santana PimenteValentina Pereira Rodrigues Do NascimentoIsabelle Silva De Almeida	<ul style="list-style-type: none">Eduardo Santos CarvalhoEdson Freire Santana (Coorientador)
Bafômetro de papelão para festas	<ul style="list-style-type: none">Zion De Paulo FrizãoMurillo Comin Da SilvaCaio Kevin Lé Bessa De JesusGustavo Antunes Silva	<ul style="list-style-type: none">Eduardo Santos CarvalhoRosana Ribeiro Alonso (Coorientador)



Nome do Projeto	Alunos	Orientadores
Base de Carregamento para baterias com sistema de monitoramento	<ul style="list-style-type: none">• Beatriz Thomsen Francis• Lucas Yago Da Silva Yamauchi• Flavio Augusto Faustino De Carvalho• Ana Carolina Duenias Gonçalves• Daniela Alissa Kano Hordiuche	<ul style="list-style-type: none">• Daniel José De Freitas Junior
Basquete	<ul style="list-style-type: none">• Eduardo Henrique Machado Figueiredo• Raissa Drielle Costa• Luiz Felipe Siqueira Campos	<ul style="list-style-type: none">• Anna Karolina De Oliveira
Braço acadêmico para pessoas deficientes visuais	<ul style="list-style-type: none">• Maria Esther Dos Santos De Lima• Ana Vitória Silva Costa• João Luís Rebelo Torres	<ul style="list-style-type: none">• Moisés Josué Bezerra• João Luís Rebelo Torres (Coorientador)
Carrinho controlado por bluetooth para um mini autódromo de Interlagos	<ul style="list-style-type: none">• João Victor Carlos Lira Da Silva• José Diogo Caetano Diniz• André Luiz Ferreira Júnior	<ul style="list-style-type: none">• Ednilson Martins Da Silva• Juliane Moreira Alves (Coorientador)
Colete para deficientes visuais	<ul style="list-style-type: none">• Thiago Da Silva Sanches• Luiz Miguel Souza• Felipe Gustavo Alves Maciel• Pedro Henrique Gomes De Oliveira	<ul style="list-style-type: none">• Eduardo Santos Carvalho
Cortina automática	<ul style="list-style-type: none">• Vanessa Cibele Da Silva Freitas• Elisama Vitória Oliveira Sampaio• Arthur Portela Trindade• Heloísa Portela Trindade• Caio Kevin Le Bessa De Jesus	<ul style="list-style-type: none">• Edson Freire Santana• Rosana Ribeiro Alonso (Coorientador)
Dispositivo para alertas de incidentes com idosos	<ul style="list-style-type: none">• Felipe Luiz Franco De Assis• Murilo De Souza Almeida Miranda• Luís Fernando Frade Moura• Héctor Alves Duarte• Otávio Mota Santos	<ul style="list-style-type: none">• Daniel José De Freitas Junior
DuoLivros: app da biblioteca para cadastro de livros e controle de empréstimos	<ul style="list-style-type: none">• Gabriel Ferreira Paulino• Allana Santos Do Nascimento• Ana Beatriz Alencar	<ul style="list-style-type: none">• Eduardo Santos Carvalho• Simone Santos (Coorientador)
Energia do vento	<ul style="list-style-type: none">• Guilherme Rodrigo Sousa Santos• João Pedro Alves Honório• Malcon Richard Brandão Rocha• Anderson Candido Dos Santos• Henrique Correia Figueiredo Monteiro	<ul style="list-style-type: none">• Silvia Elias• Moisés Josué Bezerra (Coorientador)
Energia limpa e sustentável para todos	<ul style="list-style-type: none">• João Guilherme Cavalcanti De Souza• Ryan Rossini Da Silva• Guilherme Lopes Soratto• Felipe Gabriel Da Silva• Laysa Maria Dos Santos Candeia	<ul style="list-style-type: none">• Moisés Josué Bezerra• Joel Sousa Da Silva (Coorientador)



Nome do Projeto	Alunos	Orientadores
Estação Meteorológica - Sensor de Chuva	<ul style="list-style-type: none">• Kauanny De Santana Pinheiro• Ana Julia Dos Santos Gomes• Guilherme Nascimento Dos Santos	<ul style="list-style-type: none">• Marcel Thomé Filho
Estação Meteorológica - Temperatura	<ul style="list-style-type: none">• Guilherme Oliveira Da Cruz Silva• Thays Pereira De Freitas• Lucas Silva Dos Santos	<ul style="list-style-type: none">• Marcel Thomé Filho• Maria Alice De Jesus Silva (Coorientador)
Estação meteorológica - umidade do solo	<ul style="list-style-type: none">• Igor De Freitas Donaire• Mariana Medeiros Santos• Melissa Campiteli Sousa	<ul style="list-style-type: none">• Marcel Thomé Filho
Esteira seletora de lotes de livros	<ul style="list-style-type: none">• Bruno Ferreira Alves• Anderson Leal Loures• João Roberto Santos De Oliveira	<ul style="list-style-type: none">• Rodrigo Vieira Campos• Israel Nuncio Dias Lucania (Coorientador)
Estufa automática	<ul style="list-style-type: none">• Arthur Alexandre Rodrigues• Márcio Medeiros Albuquerque Da Silva• William Ferreira De Souza• João Marcus Cabral Da Silva• Gustavo Antunes Silva	<ul style="list-style-type: none">• Edson Freire Santana• Eduardo Santos Carvalho (Coorientador)
Faltou água na escola, o que fazer?	<ul style="list-style-type: none">• Matheus Maldonado Santana• Kamily Gomes Da Silva Souza• Nicole Muliterno Araújo Dos Santos• Brendha Isabelli Lacerda Campos• Yasmin Monteiro Vilanova	<ul style="list-style-type: none">• Edson Freire Santana• Rosana Ribeiro Alonso (Coorientador)
Fechadura automática em algumas portas da escola	<ul style="list-style-type: none">• José Diogo Caetano Diniz	<ul style="list-style-type: none">• Daniela Camargo Fernandes• Ednilson Martins Da Silva (Coorientador)
Fliperama no pátio: arcade do clube juvenil de games	<ul style="list-style-type: none">• Lorraine Alves Nascimento• Joao Pedro Carmo De Melo• Victor Tiago Alves Dos Santos• Erick Alferes Medeiros• Artur Henrique Silva	<ul style="list-style-type: none">• Eduardo Santos Carvalho• Ednilson Martins Da Silva (Coorientador)
Foguete de Garrafa PET	<ul style="list-style-type: none">• Bruno Soares Marini• Gustavo Sobral Da Paz• Gabrielle Carvalho Da Silva• Amanda Lima De Albuquerque• Gabrielle Carvalho Da Silva	<ul style="list-style-type: none">• Vicente Lopes Da Silva Neto
Fruit Sensor	<ul style="list-style-type: none">• Thaylor Alcantara Oliveira• Sérgio Henrique Basílio Reis• Guilherme Da Silva Vieira	<ul style="list-style-type: none">• Rodrigo Vieira Campos• Israel Nuncio Dias Lucania (Coorientador)
Gas Stop	<ul style="list-style-type: none">• Arthur Figueredo De Araújo• Samuel Lopes De Sousa	<ul style="list-style-type: none">• Rodrigo Vieira Campos• Israel Nuncio Dias Lucania (Coorientador)



Nome do Projeto	Alunos	Orientadores
Horta Escolar	<ul style="list-style-type: none">• Bianca Martins Silva• Diego Correia Da Silva• Maria Eloiza Gomes De Freitas Bezerra• Nicholas Lima Da Silva	<ul style="list-style-type: none">• Marcos Antonio Miranda Conceição• Cinthia Silva (Coorientador)
Irrigação com sensor de umidade	<ul style="list-style-type: none">• Francisco Cassettare Neto• Rayssa Geisa Martins Silva• Eduardo Bispo De Sousa Santos• Kaike Caio Romano Da Silva	<ul style="list-style-type: none">• Jaime Henrique Ruchlejmer• Tatiana De Fatima Reis Paulinetti (Coorientador)
Painel de Iluminação	<ul style="list-style-type: none">• Lavinia Borges• Yasmin Melo Viana Do Carmo• João Pedro Tavares Oliveira• Renan De Moraes	<ul style="list-style-type: none">• Vicente Lopes Da Silva Neto
Irrigação Automatizada para Horta Escolar	<ul style="list-style-type: none">• Bruno Amaral De Melo• Ana Beatriz De Lima• Jennifer Dos Santos Coelho• Pascoal Da Paz Dos Reis• Maria Larissa Lira Gomes	<ul style="list-style-type: none">• Marcos Antonio Miranda Conceição• Cinthia Silva (Coorientador)
Irrigador automatizado	<ul style="list-style-type: none">• Pedro Henrique Teixeira Silva• Guilherme Gonçalves Felix• Viviane Rodrigues Araújo• Julia De Almeida Silva	<ul style="list-style-type: none">• Rosana Ribeiro Alonso• Leonardo Teruo Kajihara (Coorientador)
Jogo de Lógica	<ul style="list-style-type: none">• Gabriel Augusto Máximos De Oliveira• Gustavo Prado Gonçalves• Izabela De Sousa Fernandes• Julia Da Silva Ferreira	<ul style="list-style-type: none">• Fábio Francisco De Oliveira• Ubiratan De Campos (Coorientador)• Daniel Ferreira Menezes (Coorientador)
Jogo-da-Velha	<ul style="list-style-type: none">• Thainá Alves Da Silva• Vitória Maria Silva Miranda• Sofia Gabrielle Lima Santos	<ul style="list-style-type: none">• Anna Karolina De Oliveira
Leitor biométrico para controle de entrada e saída	<ul style="list-style-type: none">• Igor Martins Moriyama• Hihê De Lima Oliveira• Gabriel Lima De Souza• Nicolas Rodrigues Sancheck	<ul style="list-style-type: none">• Marcel Thomé Filho
Lixeira Inteligente1	<ul style="list-style-type: none">• Breno Henrique Silva Redigulo• Melissa Aparecida Camargo• Marya Eduarda Da Costa• Jasmyny Souza Bonfim• Deborah Vitoria Oliveira Teofilo	<ul style="list-style-type: none">• Silvia Elias• Moisés Josué Bezerra (Coorientador)
Lixeira Inteligente2	<ul style="list-style-type: none">• Larissa Leite Claudino• Emelyn Pontes Soares• Sabrina Vitória Góes Dias De Arruda• Rayane Aparecida De Oliveira• Rayssa Aparecida De Oliveira	<ul style="list-style-type: none">• Bruno Ruivo De Oliveira• Rosangela Alves Dos Santos De Moraes (Coorientador)
Ludo	<ul style="list-style-type: none">• Beatriz Pereira Loures Quintao• Jeniffer Raysa Lopes Domingues• Hugo Murilo Alves• Kemily Vitória Matos Da Silva	<ul style="list-style-type: none">• Anna Karolina De Oliveira



Nome do Projeto	Alunos	Orientadores
Medidor Caixa D' Água	<ul style="list-style-type: none">• Antonio Leite De Camargo• Arthur Vinicius De Pontes Ruivo• Mel França De Almeida• Yasmin Monteiro Vilanova• Brendha Labela Campos	<ul style="list-style-type: none">• Bruno Ruivo De Oliveira• Rosangela Alves Dos Santos De Moraes (Coorientador)
Medidor de batimento cardíaco para aulas de educação física	<ul style="list-style-type: none">• João Pedro Miranda Loures• Hilquias Soares Silva• Jonas Evangelista Da Silva Gomes• Bruno Gomes De Amorim Silva	<ul style="list-style-type: none">• Eduardo Santos Carvalho• Lucimara Viana (Coorientador)
Medidor de poluição com ozônio	<ul style="list-style-type: none">• Murillo Comin Da Silva• Caio Kevin Lé Bessa De Jesus• Gustavo Antunes Silva	<ul style="list-style-type: none">• Eduardo Santos Carvalho• Rosana Ribeiro Alonso (Coorientador)
Mini Estação Meteorológica	<ul style="list-style-type: none">• Julia Santos Silveira• Maria Eduarda Harder Alves• Carla Dos Santos Gomes• Yasmim Barbosa De Jesus Alves• Stephany Barbosa Brito	<ul style="list-style-type: none">• Eduardo Santos Carvalho• Rosana Ribeiro Alonso (Coorientador)
MiniRetroprojektor	<ul style="list-style-type: none">• Lorrane Gomes Silva	<ul style="list-style-type: none">• Julia Catherine Martins Silva
Nariz Eletrônico vs Produto Batizado	<ul style="list-style-type: none">• Érick Anker Dos Santos• Guilherme Monteiro Dos Santos Godoi• Juliano Kenzo Fujimoto• Raphael Víctor Campagnoli• Vinicius Martos Fernandes Da Silva	<ul style="list-style-type: none">• Daniel José De Freitas Junior
Natal em Movimento	<ul style="list-style-type: none">• Wesley Henrique Da Silva Nascimento• Maria Alice Ferreira Nascimento• Claudinei Alves Pereira Reis• Raphael Campi• Rodrigo Zambrano Amargos	<ul style="list-style-type: none">• Silvia Elias• Joel De Souza (Coorientador)
Pac-Man Hidráulico	<ul style="list-style-type: none">• Raul Carvalho Lisboa• Arthur Da Costa Silva• Breno José De Souza• João Vittor Da Silva• Pablo Ryan Da Cruz Santos	<ul style="list-style-type: none">• Anna Karolina De Oliveira
Painel de Iluminação	<ul style="list-style-type: none">• Lavinia Borges Paiva• Renan De Moraes Silva• Yasmin Melo Viana Do Carmo• João Pedro Tavares Oliveira	<ul style="list-style-type: none">• Vicente Lopes Da Silva Neto
Pebolim	<ul style="list-style-type: none">• Leonardo Vinicius De Lima Luna Oliveira Rocha• Víctor Moura Moraes Lima• Matheus Sá Cândido	<ul style="list-style-type: none">• Anna Karolina De Oliveira



Nome do Projeto	Alunos	Orientadores
Perseverance - Eletrônica na plantação	<ul style="list-style-type: none">Igor Ferreira BispoThaciane Quaiati FrancoPedro Teves De Souza Idalgo Xavier LopesAngelo Gabriel Souza SantanaGabriel Da Silva Evangelista	<ul style="list-style-type: none">Daniel José De Freitas Junior
Projeto Halloween	<ul style="list-style-type: none">Beatriz De Jesus RodriguesEduarda Souza Neves Dos SantosGiovanna Mayumi Sakai Seligman Sposito	<ul style="list-style-type: none">Maria Das Graças Francisco HortaAdalberto Alves (Coorientador)
Transformando Movimento Angular em Retilíneo	<ul style="list-style-type: none">Giovanna Mayumi Sakai Seligman SpositoLuis Felipe Costa RodriguesBeatriz De Jesus Rodrigues	<ul style="list-style-type: none">Maria Das Graças Francisco HortaAdalberto Alves (Coorientador)
Protótipo de boné para deficiente visual	<ul style="list-style-type: none">Gabriel Turolla Da SilvaKalel Rodrigues De CamargoLucas Dos SantosGuilherme De Lima AlbernazJohnatas De Pontes Martins	<ul style="list-style-type: none">Bruno Ruivo De OliveiraRosangela Alves Dos Santos De Moraes (Coorientador)
Regando com Arduíno	<ul style="list-style-type: none">Keila Vitória De Oliveira LinaKesia Vitória De Oliveira Lima	<ul style="list-style-type: none">Julia Catherine Martins Silva
Robô	<ul style="list-style-type: none">Murilo Silva DantasLucas Sales Martins Dos AnjosAndressa Cristina Miguel AndradeJefferson Alves De OliveiraKely Barbosa ConceiçãoStefany Vitória Oliveira BaptistaVictor Daniel Do Carmo	<ul style="list-style-type: none">Vicente Lopes Da Silva Neto
Scratch amigo	<ul style="list-style-type: none">Luiz Augusto Da Silva De Oliveira CostaGuilherme Rezende OliveiraAsaf Dos Santos PolicarpoArthur Ruan Araújo Silva	<ul style="list-style-type: none">Cristiane Martins De OliveiraCinthia Silva Costa (Coorientador)
Secure Baby - Dispositivo de proteção à crianças esquecidas em carros	<ul style="list-style-type: none">Lanna Tarifa RachidGiovanna Ribeiro De LimaThiago Keiti Maehara NishinoPatrick PinheiroVictor Itakura De Oliveira	<ul style="list-style-type: none">Daniel José De Freitas Junior
Sensor de Chuva com arduino para protótipo de cobertura retrátil automatizada	<ul style="list-style-type: none">Débora Fernanda Dias De MoraesGuilherme Vieira CardosoHeloisi Mayara Ruivo De PontesArthur Alexandre RodriguesMárcio Medeiros Albuquerque Da Silva	<ul style="list-style-type: none">Bruno Ruivo De OliveiraRosangela Alves Dos Santos De Moraes (Coorientador)
Sensor de fumaça para prevenção de incêndio	<ul style="list-style-type: none">Gustavo Antunes SilvaMurillo Comin Da SilvaCaio Kevin Lé Bessa De Jesus	<ul style="list-style-type: none">Eduardo Santos CarvalhoRosana Ribeiro Alonso (Coorientador)



Nome do Projeto	Alunos	Orientadores
Sensor de umidade na horta da escola	<ul style="list-style-type: none">• Analice Ferreira Martins• Francisco Cassettare Neto• Cleicy Ingrid Soares Adriano	<ul style="list-style-type: none">• Eduardo Santos Carvalho• Maria Larissa Lira Gomes (Coorientador)
Sistema automático de movimentação de uma luneta fornecida pela Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA)	<ul style="list-style-type: none">• Kaique De Oliveira Gaspar• Pedro Henrique Alves De Andreia• Maria Eduarda Alves Pereira• Albert Da Silva Alcântara	<ul style="list-style-type: none">• Fábio Francisco De Oliveira• Ubiratan De Campos (Coorientador)• Daniel Ferreira Menezes (Coorientador)
Sistema de monitoria e controle de aquário	<ul style="list-style-type: none">• Maria Aparecida Antonio Da Silva Neta• Felipe Daisuke Gushiken• Vitor Hideki Anzai• Antônio Francisco Da Silva Júnior	<ul style="list-style-type: none">• Daniel José De Freitas Junior
Sistema para otimização de tempo em mercados a partir da aplicação de tecnologias “wireless” sob carrinhos de supermercados	<ul style="list-style-type: none">• Giovana Coudry De Oliveira• Eduardo Marcondes Nunes De Matos• Brian Reis• Jose Bento De Castro Batista• Lucas Miguel Ribeiro Ervolino	<ul style="list-style-type: none">• Daniel José De Freitas Junior
Tabuleiro RPG	<ul style="list-style-type: none">• Larissa De Jesus Macedo• Jade Kelly Nascimento Figueiredo• Jardyson De Sousa Xavier• Victor Maylon Ramos Rosa• Raphael De Souza Meirelles• Celine Alves Da Silva• Vitor Gabriel Sousa De Almeida	<ul style="list-style-type: none">• Anna Karolina De Oliveira
Tecnologia Sustentável para Controle de Iluminação em Sala de Aula	<ul style="list-style-type: none">• Matheus Eduardo Pereira Da Silva• Klêber Matheus Barbosa Pereira• Paulo Cesar De Souza Lima• Anna Beatriz Rufino Pimentel• Felipe Gabriel Santos Passos	<ul style="list-style-type: none">• Marcos Antonio Miranda Conceição• Daniel Schmidt Da Cruz (Coorientador)
Tem água para todos?	<ul style="list-style-type: none">• Gabriel Alves Borba• Arielli Muniz De Sousa• Shehly Lorrany	<ul style="list-style-type: none">• Edson Freire Santana• Rosana Ribeiro Alonso (Coorientador)
Termômetro Caseiro	<ul style="list-style-type: none">• Manuella Alves Tavares• Amanda Lima De Albuquerque• Julia Vitória Da Silva Gomes	<ul style="list-style-type: none">• Vicente Lopes Da Silva Neto
Vulcão	<ul style="list-style-type: none">• Maria Eduarda Raiol Dos Santos• Júlia Vitoria Da Silva Gomes	<ul style="list-style-type: none">• Vicente Lopes Da Silva Neto
QR Code da presença	<ul style="list-style-type: none">• Thiago Da Silva Sanches• Luiz Miguel Souza• Vinycius Ribeiro Ferreira	<ul style="list-style-type: none">• Eduardo Santos Carvalho• Daniela Camargo Fernandes (Coorientador)

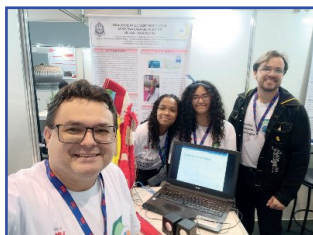
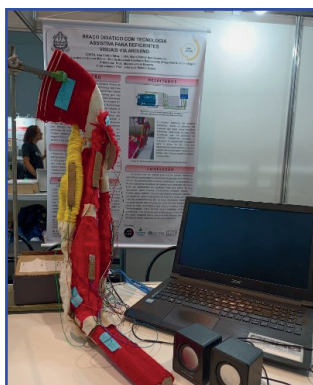


Ideias concretizadas

A Mostra Virtual de Projetos, foi um espaço de divulgação muito significativo para os estudantes e para a comunidade escolar, reforçando a importância do espaço e dos cuidados para a sua manutenção, para o envolvimento e uso da comunidade e para as condições necessárias à boa gestão e funcionamento do ambiente maker.

Aqui demonstra-se, por meio de alguns exemplos, a diversidade de interesses dos alunos e as possibilidades infinitas de criação e desenvolvimento de soluções. Projetos que em sua maioria refletem necessidades da comunidade escolar. **Desfrutem!**

Braço acadêmico para pessoas deficientes visuais



● Categoria e ODS:

Ciências Humanas; Educação de Qualidade; Paz, justiça e instituições eficazes

★ Autores:

Maria Esther Dos Santos De Lima - Ana Vitória Silva Costa
- João Luís Rebelo Torres

👤 Orientadores:

Moisés Josué Bezerra - João Luís Rebelo Torres

🏫 Escola:

E.E. Adalberto Nascimento

📄 Resumo:

Objetivo: Fazer um protótipo anatômico de um braço humano que emita áudios explicativos sobre a anatomia do músculo pressionado pelo usuário.

A ideia é que, por meio dele, se dê maior autonomia de estudos para pessoas com deficiência visual severa em aulas de manipulação de objetos, como em laboratório de anatomia.

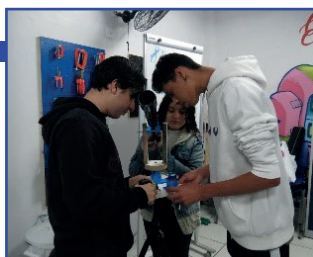
O projeto: Consiste em um modelo anatômico de membro superior, composto pelos segmentos ombro, braço e antebraço, dos quais podem ser ativados áudios microprocessados através do Arduino, que contém conteúdo teórico-anatômico sobre o músculo pressionado. O microprocessamento se dá por meio de botões incorporados aos músculos do modelo anatômico, que acionam áudios pré-gravados em cartão micro SD e, a saída deste áudio, aos fones de ouvido do usuário. Também foram confeccionadas etiquetas em braile para uma primeira identificação do usuário quanto ao músculo que está tocando.

💡 O que aprenderam com o projeto

Os professores aprenderam a guiar as estudantes para o processo investigativo que a iniciação científica traz consigo. Mobilizar recursos, administrar tempo e participar de um processo contínuo de ensino-vivência-aprendizagem significativo. Foi uma experiência enriquecedora para docentes e discentes, além da oportunidade de divulgarem algo que nasceu da curiosidade e da necessidade em se resolver um problema familiar, identificado por uma das autoras do projeto, mostrando que seus poderes interventivos são riquíssimos e de grande potencial futuro, seja na vida acadêmica, seja no trabalho ou na vida pessoal.



Sistema automático de movimentação de uma luneta fornecida pela Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA)



● **Categoria e ODS:**

Ação contra a mudança global do clima Indústria, inovação e infraestrutura. Trabalho decente e crescimento econômico

★ **Autores:**

Kaique De Oliveira Gaspar - Pedro Henrique Alves De Andreia - Maria Eduarda Alves Pereira - Albert Da Silva Alcântara

👤 **Orientadores:**

Fábio Francisco De Oliveira - Ubiratan De Campos - Daniel Ferreira Menezes

🏫 **Escola:**

E.E. Prof Frederico de Barros Brotero

📄 **Resumo:**

Objetivo: Reconstruir uma luneta que estava em desuso na escola e auxiliar os alunos do 1º Ano a manter um objeto em foco da luneta por mais tempo.

O projeto: Encontramos uma luneta na escola com base e outros suportes quebrados, o que impossibilitava localizar objetos no céu. Então por meio da impressora 3D reconstruímos todas as suas peças e remontamos a luneta. Utilizando a placa labrador da caninos loucos programamos os ajustes de profundidade e lateralidade para que os objetos celestes fossem mais facilmente localizados e visualizados.

💡 **O que aprenderam com o projeto**

Os professores aprenderam a trabalhar com projetos de prototipagem; trabalhar em grupo; criar objetos 3D para serem impressos na impressora; aprenderam a programar; a fazer projetos utilizando ferramentas e dispositivos da sala maker.

FECHADURA ELETRONICA



Fechadura automática em algumas portas da escola

● **Categoria e ODS:**

Engenharia; Ciências Exatas e da Terra; Consumo e produção responsáveis; Cidades e comunidades sustentáveis

★ **Autores:**

José Diogo Caetano Diniz

👤 **Orientadores:**

Daniela Camargo Fernandes - Ednilson Martins Da Silva

🏫 **Escola:**

E.E. Prof. José Vieira de Moraes

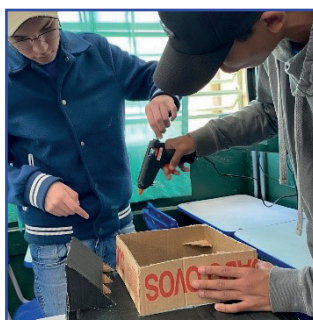
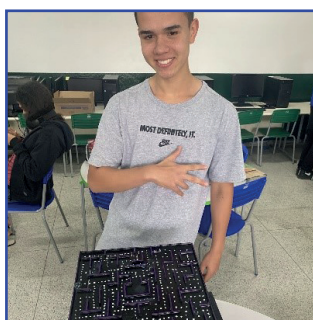
📄 **Resumo:**

Objetivo: Construir uma fechadura automática para controle de acesso a alguns ambientes da escola, mediante agendamento e senha para desbloqueio

O projeto: Controlar o acesso a alguns ambientes da escola, como laboratório de ciências e sala maker, com informações de agendamento e horário de entrada. A fechadura deve ser aberta mediante senha ou QR Code, gerado no momento do agendamento.

💡 **O que aprenderam com o projeto**

Aprenderam sobre a logística e organização dos acessos em uma escola e aprenderam a usar sua habilidade e criatividade com ardúo para solucionar problemas envolvidos com isso. Foi um ganho no sentimento de pertencimento, de contribuição com a comunidade escolar

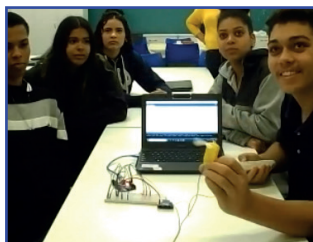


Pac Man Hidráulico

- Categoria e ODS:** Ciências Humanas; Educação de Qualidade + Paz, justiça e instituições eficazes
- ★ Autores:** Raul Carvalho Lisboa - Arthur Da Costa Silva - Breno José De Souza - João Vittor Da Silva - Pablo Ryan Da Cruz Santos
- 👤 Orientadores:** Anna Karolina De Oliveira
- 🏛 Escola:** E.E. Prof. Cid Boucault
- 📄 Resumo:**

Objetivo: Desenvolver a coordenação motora, sem ser dos dedos que manejam o celular, ampliar o pensamento estratégico e os conceitos da física.

O projeto: Devido a ociosidade durante as aulas vagas, a necessidade de se trabalhar a coordenação motora e o pensamento estratégico desenvolveram esse projeto onde os participantes movimentam o tabuleiro com as seringas cheias de água, que estão conectadas e fixas no suporte para que pac man se alimente e fuja dos fantasmas.
- 💡 O que aprenderam com o projeto** Com o desenvolvimento do projeto os alunos conseguiram adquirir um raciocínio mais amplo, no que se refere ao uso de materiais reciclados, e também da importância do trabalho em grupo. Eles realmente sentiram que quando o grupo estava completo o trabalho rendia bem mais.
Agora como professora, além de ser notória a entrega maior dos alunos quando a gente se envolve, participando ativamente com eles, a questão da adaptabilidade de atividades para que o acesso seja amplo. O Pacman é um jogo que os alunos que não tem celular ou computador não poderiam jogar, mas desta forma se torna acessível.

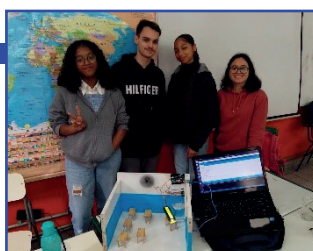


Automação do Sistema de Iluminação do Espaço Maker

- Categoria e ODS:** Engenharia; Ciências Exatas e da Terra. Energia Limpa e Acessível; Água potável e saneamento
- ★ Autores:** Otávio Augusto Gomes Da Silva - Lucas Daniel Gomes De Lima - Amanda Saraiva Da Silva - Evellyn Cristina Fulco Da Silva
- 👤 Orientadores:** Maria Das Graças Francisco Horta - Adalberto Alves
- 🏛 Escola:** E.E. Sólon Borges dos Reis
- 📄 Resumo:**

Objetivo: Promover o consumo sustentável, automatizando o ambiente maker através de sensores que detectam quando a sala está em uso, para assim, acender as lâmpadas.

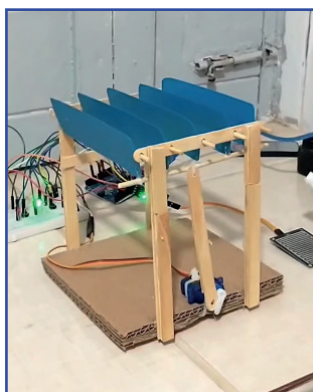
O projeto: O espaço maker, onde as lâmpadas ficam acesas durante todo o expediente, mesmo em horários de intervalo ou refeições, revela o uso inadequado dos recursos naturais. Assim, utilizando-se sensores de presença que indiquem ausência no espaço e apaguem as lâmpadas automaticamente contribuiria.
- 💡 O que aprenderam com o projeto** O espaço maker deve sair na dianteira quando se busca soluções inteligentes para os problemas identificados na escola.



Automatização da ventilação da sala de aula

- **Categoria e ODS:** Ciências Humanas. Ciências Exatas e da Terra. Educação de Qualidade. Vida Terrestre
- ★ **Autores:** Tiago Gonçalves Ferreira - Anna Beatriz Santana Pimentel - Valentina Pereira Rodrigues Do Nascimento - Isabelle Silva De Almeida
- 👤 **Orientadores:** Eduardo Santos Carvalho - Edson Freire Santana
- 🏫 **Escola:** E.E. Prof. José Vieira de Moraes
- 📄 **Resumo:** **Objetivo:** Automatizar o ligar e desligar dos ventiladores da sala de aula conforme a temperatura
O projeto: O clima da cidade de São Paulo é muito instável e frequentemente há uma grande variação de temperatura ao longo dia, às vezes sendo necessário ligar os ventiladores na sala de aula e às vezes (ainda no mesmo dia) desligá-los. Assim por meio do arduino e sensores de temperatura construímos um protótipo onde automatizamos os ventiladores.

- 💡 **O que aprenderam com o projeto** Aprenderam sobre eletrônica, arduino e programação, a olhar para o ambiente a sua volta e identificar um problema e propor uma solução e a resolver um problema real com idéias que antes consideravam somente acessíveis a profissionais especializados. Foi um grande ganho de auto-estima



Sensor de Chuva com arduino para protótipo de cobertura retrátil automatizada

- **Categoria e ODS:** Ação contra a mudança global do clima. Indústria, inovação e infraestrutura. Trabalho decente e crescimento econômico
- ★ **Autores:** Guilherme Vieira Cardoso -Heloisi Mayara Ruivo De Pontes
- 👤 **Orientadores:** Bruno Ruivo De Oliveira -Rosangela Alves Dos Santos De Moraes
- 🏫 **Escola:** E.E. Lino Vieira Ruivo
- 📄 **Resumo:** **Objetivo:** Automatização de cobertura permitindo a proteção de áreas descobertas do refeitório da escola no período de chuva e reaproveitamento da água para reuso em geral.
O projeto: O sistema é composto por sensores que detectam a presença de umidade, por um circuito microcontrolado que utiliza o ARDUINO para tratar esses sinais e acionar o motor responsável por mover uma cobertura e por calhas que coletam a água, desviando seu curso através de dutos até um reservatório.

- 💡 **O que aprenderam com o projeto** Alunos e professores aprenderam programação com Arduino, a trabalhar com materiais de baixo custo, conceitos de sustentabilidade, economia circular e aplicação real da cultura Maker e STEAM - Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.



Nariz Eletrônico vs Produto Batizado

- **Categoria e ODS:** Engenharia; Ciências Exatas e da Terra; Consumo e produção responsáveis; Cidades e comunidades sustentáveis
- ★ **Autores:** Érick Anker Dos Santos - Guilherme Monteiro Dos Santos Godoi -Juliano Kenzo Fujimoto -Raphael Victor Campagnoli -Vinicius Martos Fernandes Da Silva
- 👤 **Orientadores:** Daniel José De Freitas Junior
- 🏢 **Escola:** ETEC Presidente Vargas
- 📄 **Resumo:**

Objetivo: Identificar adulterações quantitativas e qualitativas na gasolina e no etanol que são usufruídas pelos veículos de diversas categorias dentro do território brasileiro, responsabilizando assim, os proprietários dos estabelecimentos ou superiores.

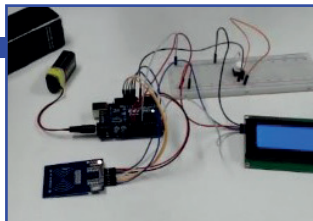
O projeto: Com o aumento dos combustíveis nos últimos anos, o consumidor fica aflito por estar gastando mais para encher o tanque. Até mesmo para os postos, o cenário é ruim, pois pode diminuir o movimento dos estabelecimentos. É nesse momento que a prática de adulteração de combustíveis costuma acontecer, principalmente no Brasil. Geralmente, essa adulteração é feita acrescentando-se etanol anidro à gasolina acima do especificado por lei. Segundo a Portaria 678 de 31/08/2011, do Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a quantidade adicionada de álcool deve estar entre 20% e 25%, em volume. Assim desenvolvemos um protótipo que identifica a turbidez e excesso de gás.
- 💡 **O que aprenderam com o projeto** Organização no desenvolvimento de projetos; Aumento da autoconfiança; Melhoría no relacionamento interpessoal; Desenvolvimento de capacidade de liderança; Comprometimento pessoal; e Capacidade de inovação; Conhecimentos técnicos; manipulação de material.

“Em diálogo com uma das estudantes envolvidas no projeto, a Izabela, nos afirmou que a cultura maker contribui para o desenvolvimento de um olhar mais analítico, e desta forma, poder olhar para determinados contextos ou até para a sociedade, de uma forma geral, e compreender os problemas que os afetam e, mais do que isso, incentiva a buscar a solução para eles. E isso é feito a partir de algo que já existe e pode ser adaptado para aquele problema específico. A Jovem afirma, ainda, que a cultura maker é um grande incentivo para ela ser protagonista e independente, não se sentindo presa ou moldada a determinados padrões, pois, suas ideias podem fluir livremente no espaço maker e ela diz saber que suas ideias não serão vistas como bobas ou fantasiosas, afinal, aqui ela encontra um universo onde tudo se torna mais alcançável, mais tangível.”

Depoimento Professores da E.E. Frederico Brotero



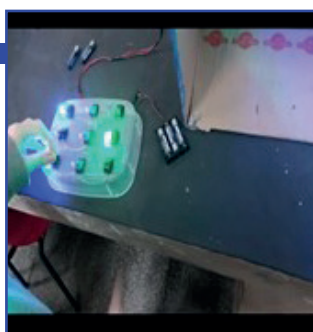
Sistema para otimização de tempo em mercados a partir da aplicação de tecnologias “wireless” sob carrinhos de supermercados



- Categoria e ODS:** Ação contra a mudança global do clima; Indústria, inovação e infraestrutura; Trabalho decente e crescimento econômico
- ★ Autores:** Giovana Coudry De Oliveira - Eduardo Marcondes Nunes De Matos - Brian Reis - Jose Bento De Castro Batista - Lucas Miguel Ribeiro Ervolino
- 👤 Orientadores:** Daniel José De Freitas Junior
- 🏫 Escola:** ETEC Presidente Vargas
- 📄 Resumo:** **Objetivo:** A partir dos estudos realizados com base na bibliografia, entender como carrinhos de supermercado inteligentes, que se utilizam de sistemas “wireless” de transmissão de dados, pode contribuir com a redução no tempo gasto pelos consumidores nos mercados.
- 📌 projeto:** Em um mundo tão interligado com a tecnologia, onde muitas das vezes atividades como pagar contas e fazer compras no mercado tornou-se prática e acessível a um clique no smartphone, diversas pessoas preferem ainda o método clássico de fazer as coisas, o “olho no olho” o “sentir o objeto”. Mas, isso não significa que se deve perder tempo com filas demoradas e extensas, principalmente em supermercados. Uma das grandes vertentes do avanço tecnológico que se possui é o sistema “wireless” de comunicação, amplamente utilizado em sistemas com RFID em cartões de aproximação. Pensando nisso, por que não ligar a tecnologia sem fio aos modos tradicionais de realizar tais coisas, utilizando para isso os carrinhos de supermercado como ponte entre o tecnológico e o habitual?
- 💡 O que aprenderam com o projeto** Organização no desenvolvimento de projetos; Aumento da autoconfiança; Melhoria no relacionamento interpessoal; Desenvolvimento de capacidade de liderança; Comprometimento pessoal; Capacidade de inovação; Conhecimentos técnicos e programação utilizando arduíno.

“Todo este movimento começa a gerar um sentimento de pertencimento nos alunos, de valorização mesmo do espaço. Toda vez em que se propõe uma reunião para conversar ou uma ideia e iniciativa qualquer, o primeiro lugar que sugerem é o espaço maker, batizado informalmente aqui na escola de ‘Sala Amarela’. Este ambiente de solidariedade, autonomia e protagonismo é certamente ideal para processo de ensino aprendizagem dos dias atuais.”

Depoimento Professores da E.E. José Vieira



Painel de Iluminação

● **Categoria e ODS:** Ciências Humanas. Ciências Exatas e da Terra. Educação de Qualidade. Vida Terrestre

★ **Autores:** Lavinia Borges Paiva - Renan De Moraes Silva
- Yasmin Melo Viana Do Carmo - João Pedro Tavares Oliveira

👤 **Orientadores:** Vicente Lopes Da Silva Neto

🏫 **Escola:** E.E. Zenaide Lopes De Oliveira Godoy

📄 **Resumo:** **1º Objetivo do Projeto:** Mini painel de Iluminação, Leds de várias cores, para teatro de sombra das aulas de Itinerário formativo “Se liga na mídia”.

Problema: Como iluminar um teatro de sombra, sem ficar segurando uma luz ou o celular, para realizar a apresentação.

Objetivo: Iluminar o “Projeto de Teatro de Sombra” desenvolvido pela professora, nas aulas de Itinerário Formativo Se liga na Mídia.

O projeto: A ideia surgiu quando presenciei uma apresentação de teatro de sombra pelos alunos na aula de Itinerário formativo, Como iluminar o teatro de sombra sem ter que dois a três alunos ficassem segurando uma luz ou a lanterna do celular? , Foi montado um mini painel em uma tapuer com controle de iluminação de leds colorido, além de botões liga/desliga também tinha potenciômetro para controle da luminosidade, o painel funcionava tanto a pilha ou uma fonte bifásica saída 6VDC.

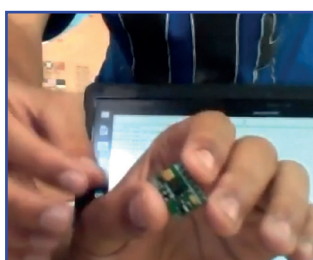
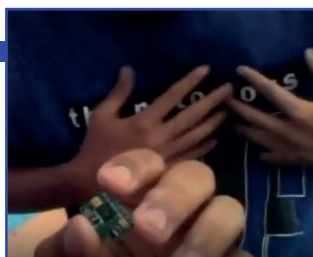
💡 **O que aprenderam com o projeto** Nossa! Foi Muito bom o resultado, Eu como professor fiquei surpreso com a assimilação rápida no aprendizagem de eletrônica básica pelos alunos envolvidos, Já para os alunos, eles disseram que aprenderam a desenvolver suas próprias ferramentas didáticas, diminuído gastos e aumentando o leque do conhecimento.

“É incrível como é envolvente o trabalho no ambiente maker. Os alunos aprendem fazendo, de forma que os erros passam a ser oportunidade de aprendizagem. Todos passamos a ser pesquisadores, tanto alunos como professores e, como dizia Paulo Freire, “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”. Começar é difícil para nós professores, pois nos acostumados a ter controle sobre todo o processo e o produto, mas trabalhando com a metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas e por Projetos (ABPP) e o ambiente maker, esse controle passa a não existir.”

Depoimento Professores da EE Virgilia Rodrigues



Medidor de batimento cardíaco para aulas de educação física

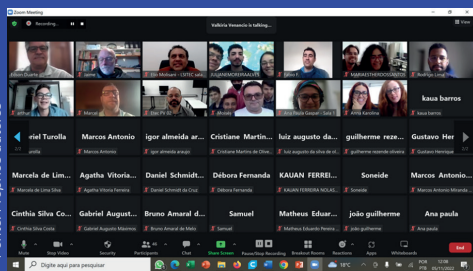


- Categoria e ODS:** Saúde e Bem-estar; Educação de qualidade
- ★ Autores:** João Pedro Miranda Loures - Hilquias Soares Silva - Jonas Evangelista Da Silva Gomes - Bruno Gomes De Amorim Silva
- 👤 Orientadores:** Eduardo Santos Carvalho - Lucimara Viana
- 🏫 Escola:** E.E. Prof. José Vieira de Moraes
- 📄 Resumo:**

Objetivo: Construir um medidor de batimento cardíaco usando arduino e sensor de batimentos, para ser usado com os alunos nas aulas de educação física.

O projeto: As aulas de educação física estão entre as mais apreciadas pelos alunos. Entre as diversas atividades realizadas, alguns alunos demonstram bastante preparo físico e outros aparentam bastante cansaço. Seria de grande utilidade acompanhar o batimento cardíaco de uma amostra de alunos durante as aulas da disciplina. Para isso construímos com arduino e sensor de batimento cardíaco um medidor de baixo custo.
- 💡 O que aprenderam com o projeto** Os alunos envolvidos têm interesse em cursar educação física futuramente. Já percebiam visualmente a diferença de condicionamento físico dos alunos, mas dessa vez aprenderam a monitorar esse condicionamento. Embora não tenham conseguido a tempo monitorar uma turma na quadra, com o protótipo testaram pelo menos entre eles mesmos, aprendendo como a tecnologia na saúde e no esporte está acessível a eles e não apenas a grandes seleções esportivas luxuosas. Soluções simples com equipamentos simples, mas perfeitamente resolvedoras de problemas.

Registro dos participantes na Mostra Virtual Maker Space IoT



A aprendizagem baseada em problemas e projetos, aqui utilizada levou a ciclos de reflexão sobre os temas e a definição da problemática de forma investigativa incluindo a necessidade de estudos tecnológicos envolvendo programação, prototipagem e testes vários para apresentação da proposta de solução. Essa experiência criou diversos momentos, de convivência no trabalho em grupo, de persistência e de busca de soluções. Enfim, foram aprendizados para a vida.

No capítulo a seguir, apresentaremos um pouco mais sobre a aprendizagem baseada em problemas e projetos e sua relação com o currículo escolar.



Aprendizagem por problemas e projetos, na prática!

As Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (2013) vem desafiando a escola a promover novas formas de produzir e adquirir conhecimentos. Para isso, defendem em seus fundamentos a importância de pensar a pesquisa como um princípio educativo, de maneira que professores e estudantes, individual e coletivamente, sejam capazes de “formular questões de investigação e buscar respostas em processo autônomo de (re)construção de conhecimentos” (BRASIL/MEC 2013, p. 164).

Nesse sentido, a relevância não está no fornecimento pelo docente de informações, as quais, na atualidade, são encontradas, no mais das vezes e de forma ampla e diversificada, fora das aulas e, mesmo, da escola.

O relevante é o desenvolvimento da capacidade de pesquisa, para que os estudantes busquem e (re)construam conhecimentos.

A pesquisa escolar, motivada e orientada pelos professores, implica na identificação de uma dúvida ou problema, na seleção de informações de fontes confiáveis, na interpretação e elaboração dessas informações e na organização e relato sobre o conhecimento adquirido.

(BRASIL/MEC 2013, p. 164)

O levantamento e a definição de problemas

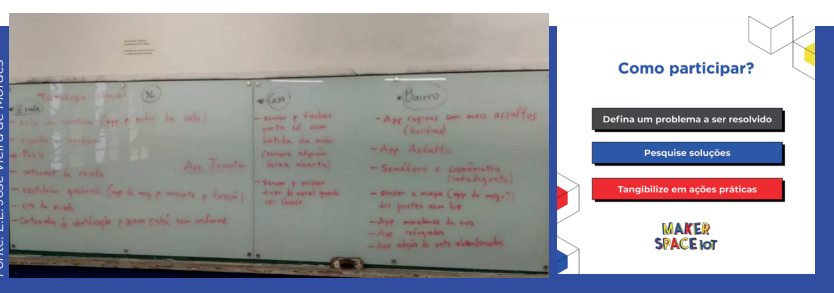
Nesta perspectiva, tanto o processo de formação docente quanto o desenvolvimento dos projetos dos estudantes realizados no Projeto Maker Space lot, tiveram como ponto a seleção de um problema a ser resolvido. Para isso, foi sugerido que o problema trouxesse sentido e significado para os estudantes.

Seguindo a metodologia proposta pela Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos (*Problem and Project Based Learning - PPBL*), bem descrita no [Volume 3](#) desta coleção, diversas estratégias foram sendo criadas por professores e professoras das escolas participantes.



Na Escola José Vieira de Moraes, por exemplo, houve um primeiro levantamento de problemas e ideias que foram sendo agrupadas em três contextos de investigação: **problemas relativos ao ambiente doméstico** (Casa); **problemas relativos ao contexto escolar** (Escola) e **problemas relativos à comunidade escolar** (Bairro). A escola optou por indicar o percurso da pesquisa em três etapas: (i) a definição do problema a ser resolvido; (ii) a pesquisa por soluções; (iii) a indicação de ações práticas tangíveis. Esse processo foi registrado pela escola nas imagens a seguir.

Fonte: E.E. José Vieira de Moraes



Ao abrir espaço para a participação e o envolvimento dos estudantes, por meio do compartilhamento dos propósitos do projeto e dos caminhos para o desenvolvimento do trabalho, espera-se produzir um espaço de escuta e de trocas de conhecimentos e visões de mundo que viabilize novos modos de aprender, e também novas formas de produzir currículo.

Essa nova forma de produzir currículo, pressupõe o acolhimento de experiências e olhares dos estudantes e da própria comunidade escolar, exigindo que professores e professoras compreendam-se como mediadores de conhecimento e não mais como detentores de certo tipo específico de saber, previamente estabelecido no currículo. Isso implica reconhecer que novos conhecimentos e novas ferramentas e estratégias de ensino passam a operar e assim novas formas de fazer currículo se desenvolvem. Além disso, ao aproximar problemas de espaços reais, das ações esperadas pelos estudantes na escola, também é possível garantir que a comunidade envolvida compartilhe o protagonismo envolvido pelos estudantes, durante o processo de construção de um projeto no espaço maker.



Permitir que o **sujeito** seja **problematizador** significa possibilitar que os estudantes **desejem saber por que as coisas são como são**, questionar, procurar soluções e solucionar incongruências. Significa que tanto o currículo quanto o ensino devem começar **propondo problemas, dilemas e questões** – desafios, para os estudantes. (HIEBERT et al. 1996, p. 12)



O professor como mediador e o trabalho interdisciplinar

Apesar dos desafios de lidar com conhecimentos de outras áreas e com novas formas de produção curricular, os relatos dos professores participantes do projeto indicam a possibilidade de estabelecer relações entre esse modo de trabalho e os pressupostos e fundamentos apresentados pela Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio. Como demonstra o relato dos professores da Escola José Vieira de Moraes ao avaliarem o trabalho desenvolvido, as práticas construídas no ambiente maker e no desenvolvimento dos projetos, possibilitou trabalhar diversas competências importantes para a formação dos estudantes.

Os alunos são expostos a desafios propostos e devem resolvê-los com os conhecimentos de que dispõem, geralmente em grupos e exercitando a habilidade de investigação e coleta de informação, além da comunicação das suas ideias e projetos, tudo, claro, sob o papel facilitador do professor. Tudo vem ao encontro das competências específicas da BNCC em todas as áreas. Para citar algumas:



COMPETÊNCIA GERAL DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DAS ÁREAS DE CONHECIMENTO

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

Participar do debate público de forma crítica, respeitando diferentes posições e fazendo escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

Mobilizar práticas de linguagem no universo digital, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos, de engajar-se em práticas autorais e coletivas e de aprender a aprender nos campos da ciência, cultura, trabalho, informação e vida pessoal e coletiva.



Construindo soluções para problemas do mundo real

A partir deste método de pesquisa, reflexão e interação, conforme o problema vai sendo discutido por todos os sujeitos envolvidos, as soluções vão sendo encontradas, e assim, conhecimentos de outras áreas vão sendo mobilizados, criando um processo interdisciplinar e coletivo. Trazer para o currículo a possibilidade de lidar com problemas do mundo real faz com que novos conhecimentos sejam incorporados à formação dos estudantes, e também dos próprios docentes.

No capítulo 3 inúmeros projetos trouxeram problemas vivenciados pelos estudantes no seu cotidiano na escola com iluminação, ventilação e segurança, o que fazer em aulas livres ou preocupações trazidas de casa com a segurança dos avós, cuidados com a horta ou em como economizar na conta de energia elétrica.

Este tipo de abordagem, favorece ao estudante maior engajamento na busca por criar uma solução para um problema do contexto social do estudante e, portanto, mais conhecido e significativo para ele e sua comunidade, uma vez que a partir dessa condição é possível mensurar de modo mais concreto o impacto da solução.

Associar o desenvolvimento de projetos, que buscam resolver problemas do mundo real, com as práticas de aprendizagem baseada em projetos, tanto na visão de Nagel (1996), quanto de Van Merrenboer (2012), é possível perceber que inúmeras são as possibilidades do exercício de uma formação mais prática em sala de aula, que seja conectada ao contexto dos jovens do ensino médio. Com esta abordagem, o estudante passa a ser parte do processo como um todo, envolve-se em uma metodologia ativa de ensino e reconfigura o seu papel tornando-se um agente transformador que constrói soluções junto a sua comunidade.

Resolução de problemas da vida real (“*Real-Life Problem Solving*” - Van Merrienboer (2012)) envolvem características que precisam ser muito bem definidas com as **pessoas que a vivenciam**. No entanto, não é necessário que o professor e o estudante se preocupem em responder todos os questionamentos sozinhos, mas que sejam estabelecidas premissas e restrições acerca do problema que será abordado, e que as investigações sejam realizadas em conjunto com os **usuários que de fato, vivenciam o problema**.

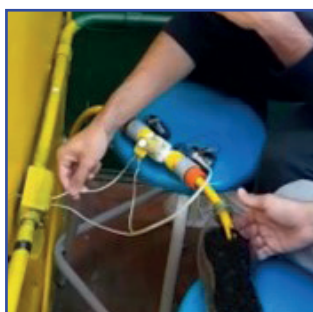
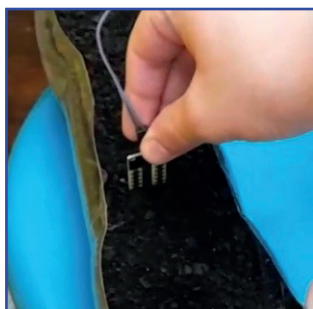
(SANTANA, A. L. M; 2023)





Comunicando resultados das investigações

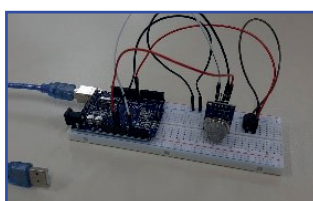
Apresentamos a seguir outros exemplos das escolhas e delimitações construídas pelos estudantes na construção dos problemas e objetivos do projeto, suas motivações e soluções encontradas. De modo complementar, selecionamos alguns trechos da análise docente sobre os conteúdos e aprendizagens construídas a partir do trabalho desenvolvido, tanto pelos alunos quanto pelos próprios docentes.



Irrigação com sensor de umidade

- Categoria e ODS:** Engenharia; Ciências Exatas e da Terra. Energia Limpa e Acessível; Água potável e saneamento
- ★ Autores:** Francisco Cassettare Neto - Rayssa Geisa Martins Silva - Eduardo Bispo De Sousa Santos - Kaike Caio Romano Da Silva
- 👤 Orientadores:** Jaime Henrique Ruchlejmer - Tatiana De Fatima Reis Paulinetti
- 🏫 Escola:** E.E. Virgília Rodrigues Alves de Carvalho Pinto
- 📄 Resumo:** **Objetivo:** Desenvolver o protótipo de um sistema de irrigação com sensor de umidade, intencionando poupar tempo de dedicação nos cuidados com a horta.

O projeto: Construiu-se um sistema de irrigação automático, em que toda vez que o solo ficava seco, o sistema era acionado. Utilizou-se uma válvula solenóide e um sensor de umidade de solo, controlados por um microprocessador Arduino. De acordo com a programação utilizada, a válvula era conectada ao Arduino em uma entrada analógica, de forma que a partir de um determinado valor de umidade recebido pelo Arduino, o sistema era acionado. O protótipo foi composto por um vaso, que era uma reutilização de uma garrafa PET cortada ao meio, mangueiras e válvulas de engate rápido de 3/4, terra, além do circuito eletrônico já mencionado.
- 💡 O que aprenderam com o projeto** Este projeto foi uma oportunidade incrível para um primeiro contato com a eletrônica. Nós, professores, aprendemos a prática da metodologia PPBL (aprendizagem baseada em problemas e projetos) e os alunos puderam por em prática o que aprendiam em teoria.



Gas Stop - Lab

● **Categoria e ODS:** Engenharia; Ciências Exatas e da Terra. Energia Limpa e Acessível; Água potável e saneamento

★ **Autores:** Arthur Figueredo De Araújo - Samuel Lopes De Sousa

👤 **Orientadores:** Rodrigo Vieira Campos - Israel Nuncio Dias Lucania

🏫 **Escola:** ETEC Guarulhos

📄 **Resumo:** **Objetivo:** Criar um sistema de detecção de vazamento de gás GLP ou gás natural para o laboratório da Etec de Guarulhos.

📌 **O projeto:** A Etec de Guarulhos possui um laboratório de ciências que permite aos alunos vivenciarem experiências práticas de física e química, sob orientação dos professores. Há diversas bancadas com saídas (torneiras) de gás natural, para acoplarem bicos de bunsen. Considerando a quantidade de alunos e equipamentos, não é possível verificar a todo momento, se há algum vazamento, anomalia ou “brincadeira” envolvendo o gás, o que pode acarretar em acidentes graves aos alunos, funcionários e infra-estrutura da escola. O projeto utilizou a placa Arduino UNO, um protoboard, o sensor MQ-5 GLP, resistores, leds e um buzzer. Caso seja detectado o vazamento do gás, o buzzer (alarme) irá disparar, alertando a equipe de que há vazamento. Futuramente, será feita a integração desse sistema com a internet, por meio da placa ESP-12, podendo ser enviado um alerta para algum responsável, em tempo real.

💡 **O que aprenderam com o projeto** **Alunos:** Descobriram e se fascinaram com o mundo da automação, já que resolveram um problema real com poucas peças e orçamento baixo. Aprenderam a observar uma situação problema, criar hipóteses com possíveis soluções e aprenderam as tecnologias necessárias, por conta própria, sob orientação dos professores.

Professores: Tiveram que lidar com a frustração dos alunos quando estes não conseguiam alcançar os objetivos pré definidos. Aprenderam a mostrar para os alunos que não sabemos tudo, mas que podemos pesquisar e adaptar conhecimentos prévios para solucionar problemas inéditos.

“Na fase de sensibilização, notamos grande entusiasmo, pois a temática maker, por ser relativamente nova, gera curiosidade e interesse. Alguns alunos começam a fantasiar mil e uma soluções para problemas cotidianos, sem se atentar que, para que a “automação” aconteça, é preciso pensar bem no problema, quais peças e sensores deveremos usar e, mais importante e desafiador: como será programado esse sistema.”

Depoimento Professores da ETEC Guarulhos



Automação Residencial para auxiliar deficientes físicos e idosos



● Categoria e ODS:

Ciências Humanas; Educação de Qualidade + Paz, justiça e instituições eficazes

★ Autores:

Kauã Barros Da Silva - Anna Beatriz Rufino Pimentel
- Felipe Gabriel Santos Passos - Paulo Cesar De Souza Lima
- Maria Eduarda Nascimento

👤 Orientadores:

Marcos Antonio Miranda Da Conceição - Cinthia Silva Costa

🏫 Escola:

CEU EMEF Jardim Eliana

📄 Resumo:

Objetivo: Construir um sistema de automação residencial para que idosos e pessoas com deficiência física, possam controlar, pelo celular, vários recursos da casa (lâmpadas, TV, Ar condicionado, etc) sem a necessidade de se locomover.

O projeto: O grupo realizou uma pesquisa sobre como os idosos utilizam o computador em seu dia a dia. Segundo os dados de pesquisa realizada em fevereiro de 2021 pela Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL) em parceria com o Serviço de Proteção ao Crédito (SPC), cerca de 97% dos brasileiros acima de 60 anos acessam a internet. Isso significa que ao contrário do que se pensa, os idosos já tem contato com novas tecnologias através do celular ou computador, no entanto, muitos idosos e pessoas com deficiência física têm dificuldade de mobilidade dentro e fora de casa. Pensando nessas pessoas, o grupo resolveu criar um protótipo de casa inteligente para auxiliar essas pessoas a controlarem as funções da casa utilizando o celular. Além disso, o projeto também contribui para aumentar a segurança do imóvel.

💡 O que aprenderam com o projeto

Nós professores aprendemos como planejar melhor as atividades para tornar nossas aulas mais atrativas e envolver os nossos alunos no projeto que pretendemos desenvolver com eles. Além disso, aprendemos como problematizar uma atividade com os nossos alunos, como orientar as pesquisas e também que é perfeitamente possível aplicar a Cultura Maker e conceitos de programação e robótica em nossos projetos.

Os nossos alunos aprenderam a valorizar o trabalho em equipe, a identificar problemas, realizar pesquisas para buscar as possíveis soluções e, sobretudo, como utilizar as ferramentas do espaço maker em conjunto com os Kits de robótica para desenvolver soluções.

“O espaço maker está sendo um divisor de águas para o ensino de informática, da cultura maker e para processo ensino aprendizagem. Graças a este espaço e aos kits de robótica que nos foram enviados em junho, os nossos alunos, pela primeira vez, puderam aprender noções básicas de robótica com Arduino e desenvolver projetos baseados em problemas.”

Depoimento Professores da EMEF CEU Jd Eliana



Por que estou aprendendo isso?

Esse constante questionamento dos estudantes deixa de fazer sentido quando os conhecimentos construídos pelos mesmos nascem de um processo próprio e coletivo de pensar - e executar - uma solução considerada viável para dar resposta a um problema real, vivenciado pelo grupo de alunos, em sua própria realidade.

A coleta de informações, identificação de diferentes soluções e a escolha da mais apropriada, a utilização dos materiais disponíveis, o trabalho colaborativo, o uso de estratégias pautadas no método científico e principalmente, o conectar-se com suas comunidades e a divulgação de suas descobertas favorecem o desenvolvimento de diversas habilidades técnicas e não-técnicas, que vão muito além daquilo que estão aprendendo.

Com esse livro, finalizamos nosso início de conversa e convidamos a todos e todas a experienciar esta proposta.

Bem vindos ao grupo, à nossa rede

MAKER SPACE IOT



Referências

HIEBERT, J., CARPENTER, T. P., FENNEMA, E., FUSON, K., HUMAN, P., MURRAY, H., OLIVIER, A., & WEARNE, D. (1996). **Problem solving as a basis for reform in curriculum an instruction: The case of mathematics**. Educational Researcher, 25 (May), p.12.

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192

SANTANA, A. L. M. **Educação em Engenharia na era da Indústria 4.0: Um método para operacionalizar o desenvolvimento de competências para a realização de projetos complexos, baseados na resolução de problemas reais**. 2023. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo), São Paulo, 2023.

HIBERT et al. APUD VAN de WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 2009, p. 56

NAGEL, N. G. **Learning through Real-World Problem Solving: The Power of Integrative Teaching**. Thousand Oaks: Corwin, 1996. 184 p.

VAN MERRIENBOER, J. JG. **Perspectives on problem solving and instruction**. Computers & Education, v. 64, p. 153-160, 2013.

“Nossos estudantes, por sua vez, foram estimulados pelos professores a pensar em problemas que pudessem estar relacionados ao ambiente escolar, a comunidade, ao bairro, entre outras opções, com o objetivo de encontrar uma solução tecnológica de baixo custo para esse problema.”

Depoimento Professores do CEU EMEF Jardim Eliana

