

Andréa Nunes Moreira
(ORG.)

Práticas
educacionais na
economia 4.0



**INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
Sertão Pernambucano

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SERTÃO PERNAMBUCANO

REITORIA

REITORA

Maria Leopoldina Veras Camelo

PRÓ-REITORIA DE ENSINO

Maria do Socorro Tavares Cavalcante

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

Francisco Kelsen de Oliveira

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Vitor Prates Lorenzo

PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO

Jean Carlos Coelho de Alencar

PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Alexandre Roberto de Souza Correa

EDITORA IFSERTAOPE - COORDENAÇÃO GERAL

Jane Oliveira Perez

Projeto Gráfico da Capa:	Mironaldo Borges de Araújo Filho
Revisão Técnica	Paulo Gustavo Serafim de Carvalho
Fotos no corpo do livro	Arquivos dos autores/ Cessão para organização da edição
Conselho Editorial:	Francisco Kelsen de Oliveira – Propip IFSertãoPE Jane Oliveira Perez – Cedif IFSertãoPE Marcio Rennan Santos Tavares – Proext - IFSertãoPE Ana Christina da Silva Bezerra – SIBI - IFSertãoPE André Ricardo Dias Santos – IFSertãoPE Andréa Nunes Moreira – IFSertãoPE André Ricardo Lucas Vieira - IFSertãoPE Hudson do Vale de Oliveira - UFRR Domingos Diletieri Carvalho - IFSertãoPE José Ribamar Lopes Batista Júnior - UFPI Manuel Rangel Borges Neto - IFSertãoPE Paulo Gustavo Serafim de Carvalho - UNIVASF Rafael Santos de Aquino - IFSertãoPE Leilyane Conceição de Souza Coelho – UPE Rosemary Barbosa de Melo – IFSertãoPE Rachel Perez Palha – UFPE Ricardo Tavares Martins - IFSertãoPE Eriverton da Silva Rodrigues – IFSertãoPE Cheila Nataly Galindo Bedor – UNIVASF Luciana Nunes Cordeiro - IFSertãoPE

Andréa Nunes Moreira
(ORG.)

PRÁTICAS EDUCACIONAIS NA ECONOMIA 4.0



S912

Práticas educacionais na economia 4.0 / Andréa Nunes Moreira [et al.]. – Petrolina:
IFSertãoPE, 2023.
PDF ; 8, 8 MB

ISBN 978-65-89380-15-3

1. Educação. 2. Inovação. 3. Economia 4.0. 4. Tecnologia.

I. Título. II. Moreira, Andréa Nunes. III. Melo, Rosemary Barbosa. IV. Silva, Jeane
Souza da. V. Rocha, Marlon Gomes da. VI. Oliveira, Pablo Teixeira Leal de. CDD 607

Ficha Catalográfica Elaborada pela Bibliotecária Ana Christina Bezerra CRB4-2311

©2023 TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

Os capítulos ou materiais publicados são de inteira responsabilidade de seus autores.

Direito autoral do texto © 2023 Os autores

Direito autoral da edição © 2023 Editora IFSertãoPE

Publicação de acesso aberto por Editora IFSertãoPE

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
IFSertãoPE



CONTATO

REITORIA - Rua Aristarco Lopes, 240 – Centro – CEP
56.302-100 – Petrolina-PE | Fone: (87) 2101-2350
<https://www.ifsertao-pe.edu.br/index.php/editora>
E-mail: editora@ifsertaope.edu.br

SUMÁRIO

01

Apresentação

5

02

Introdução

6

03

**Empreendedorismo
e Inovação na
Economia 4.0**

16

04

**Práticas no
Desenvolvimento de
Inteligência Artificial**

35

05

**Programação
Computacional**

59

06

**Uso das Tecnologias
na Agricultura**

75

07

Cultura Maker

101

08

**Desing Thinking e o
Ensino do
Empreendedorismo**

115

09

Apêndice

123

Apresentação

Em um mundo globalizado e dinâmico, a implementação de conhecimento interdisciplinar e inovador nos perfis dos profissionais que almejam garantir sua empregabilidade e/ou sucesso empresarial tem sido uma necessidade.

A inovação, a sustentabilidade e o compartilhamento de ideias tornaram-se palavras de ordem, sendo primordial para o desenvolvimento de uma educação empreendedora nas instituições de ensino. Esse tipo de educação busca inspirar nos alunos a vontade de empreender, buscando desenvolver as qualidades e habilidades necessárias a um empreendedor, com a capacidade de enxergar oportunidades, a proatividade e a confiança.

É nesse contexto que surge um forte aliado ao aprendizado, a **Economia 4.0**, que desponta com a fusão de novos métodos de produção com os mais recentes desenvolvimentos na tecnologia de informação e comunicação. Essa demanda por novas habilidades será um desafio para a Educação. Para tanto, as instituições de ensino precisarão abandonar a postura de espaços de replicação de conhecimento, para se tornarem centros de encontro, de compartilhamento de informação e desenvolvimento de competências.

A interação entre homem-tecnologia deve ser inovadora, conectada, desafiante e compartilhada. Compreende-se que os muros da escola não serão mais limites para o aprendizado e que se deve fortalecer o protagonismo estudantil.

Baseado nisso, o presente e-book traz estratégias de ensino inovadoras que visam preparar os alunos, especificamente nos anos fundamental da escola, para desenvolver atividades em sala de aula capazes de conectar os mundos físico e digital, o *online* e o *off-line*.

Esta obra é o resultado do projeto de Extensão **IF Educa 4.0**, aprovado no Edital IFES N° 03/2020 de apoio à Iniciação Tecnológica com foco na Economia 4.0, com o patrocínio do MEC/SETEC, desenvolvido pelo IF Sertão PE Campus Petrolina Zona Rural e Campus Ouricuri, com a parceria da SEDUCE/Petrolina (Secretaria de Educação, Cultura e Esportes-SEDUCE da Prefeitura Municipal de Petrolina-PE) e apoio do IFES e da FACTO (Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia).

O projeto visa capacitar alunos para o universo das novas tecnologias, estimulando a capacidade de inovação, fazendo com que as suas ideias gere produto, soluções, serviços e tecnologias. Além de oportunizar os jovens para o mercado de trabalho e colaborar com o desenvolvimento sustentável da comunidade e seu entorno.

As oficinas realizadas pelo projeto estão descritas de forma lúdica e prática, objetivando inserir as tecnologias digitais nas práticas educacionais conectadas com a Economia 4.0, contribuindo para a melhoria da aprendizagem acadêmica, formação e treinamento dos educandos.



Introdução

Andréa Nunes Moreira
Rosemary Barbosa de Melo
Jeane Souza da Silva
Marlon Gomes da Rocha
Pablo Teixeira Leal de Oliveira

Introdução

A inovação, a sustentabilidade e o compartilhamento de ideias, nos tempos atuais, representam palavras de ordem, assim faz-se necessário um ensino que esteja voltado para uma visão empreendedora. Esse tipo de educação busca inspirar nos educandos a vontade de inovar, buscando desenvolver as qualidades e habilidades essenciais a um empreendedor, com a capacidade de enxergar oportunidades, a proatividade e a confiança. Mas, para isso, ressalta-se adotar mecanismos e procedimentos pedagógicos que estimulem as competências básicas empreendedoras, proveniente de releitura do educador, vislumbrando a maior aproximação entre o ensino e o mercado de trabalho (SCABENI; CRISOSTIMO, 2008).

É nesse contexto que surge um forte aliado ao aprendizado, a Economia 4.0. Esta é conceituada como a inserção de produtos inteligentes em dispositivos digitais, físicos, virtuais, sem limites geográficos e organizacionais, interagindo entre si (SCHMIDT et al., 2015). A sua principal característica para consolidação de informações é por meio da utilização do uso da IoT (Internet de Coisas) e inteligência artificial (KAUFMANN, 2015).

Podemos observar a inserção desse novo modelo em diversas áreas. No universo agropecuário não é diferente, pois com a forte entrada de investimentos em inovação e empreendedorismo, a produção agrícola e pecuária vem apresentando mudanças bastante relevantes nestes últimos anos. O sistema de produção vem rompendo a barreira dos processos produtivos tradicionais, pouco tecnificados e conservadores, dando lugar a processos mais eficientes e modernos, com grande aporte tecnológico embarcado.

A implementação desse conhecimento interdisciplinar e inovador nos perfis dos profissionais que almejam garantir sua empregabilidade e/ou sucesso empresarial tem sido um diferencial. Para tanto, é imprescindível adotar um processo de tecnologia altamente avançado em que os recursos digitais passam a fazer parte do contexto escolar como item fundamental às estratégias de ensino. Baseado nisso, os estabelecimentos de ensino precisam tornar os espaços acadêmicos de convivência em compartilhamento de informações e de desenvolvimento, criando um ambiente colaborativo e participativo, e não só em repasse de conhecimentos para o estudante (ESCOLAS EXPONENCIAIS, 2020).

Embora existam diferentes perspectivas sobre os estilos de aprendizagem e modelos, é notório que, ao se tentar adaptar os recursos didáticos ao estilo de aprender, dando uma preferencial autonomia ao sistema de forma imperceptível com ajuda da IoT, é emergente a possibilidade de motivação para os educandos. Os cursos ou disciplinas quando são ofertados utilizando aulas práticas com o uso das ferramentas digitais, possibilitam a inovação nos laboratórios didáticos, além de explorar a interdisciplinaridade, potencializando os conceitos e tornando as aulas mais atraentes e motivadoras (SOUZA et al., 2021).

Portanto, acredita-se que os estudos sobre esses estilos e modelos apresentam interessantes elementos para uma combinação de recursos digitais e técnicas de aprendizagem através da utilização de produtos desenvolvidos para IoT. Esses produtos são capazes de armazenar eletronicamente o estilo de aprendizagem predominante do educando para disponibilizar automaticamente na interface digital, conteúdos associados ao seu estilo preferido de forma inteligente. Sendo assim, é possível desenvolver novos processos de gestão, visando promover a inovação e gerar direitos de propriedade intelectual (OLIVEIRA et al, 2019).

No ambiente educacional, reinventar a didática para que ela contribua na organização do espaço colaborativo de aprendizagem, é primordial. Inovar o uso das tecnologias digitais na educação implica em organizar e orquestrar a *ciberarquitetura* do espaço e redimensionar as práticas pedagógicas, proporcionando aos educadores e estudantes navegar na internet; trabalhar com editores de texto; planilhas eletrônicas e softwares de apresentações; recursos audiovisuais na aprendizagem como a aplicação da multimídia e hipermídia, edição de sons e imagens; uso de softwares educativos; ambientes virtuais de aprendizagem; robótica educacional; inteligência artificial na educação; computação visual e

realidade virtual e outros. A incorporação desses recursos nos processos pedagógicos transforma-se em estratégias didáticas facilitadoras e enriquecedoras no ensino (FÜHR; HAUBENTHAL, 2019).

Associado a estas tecnologias, os estabelecimentos de ensino precisam preparar os profissionais com habilidades específicas e entre elas podemos destacar: resolução de problemas complexos; pensamento crítico e analítico; criatividade, originalidade e iniciativa; design e programação de tecnologia; liderança e influência social; empatia com os outros; inteligência emocional; orientação para serviços; negociação; raciocínio e flexibilidade cognitiva; análise e avaliação de sistemas (FÜHR; HAUBENTHAL, 2019).

Como uma alternativa para este cenário, agregar ao ensino as novas tecnologias e as competências empreendedoras, valores bem estabelecidos na Economia 4.0, tem se tornado uma demanda mais pulsante. Além de estimular um ambiente de ensino mais colaborativo, pois envolve a interação entre educandos e educadores no processo de ensino aprendizagem, com a aplicabilidade das metodologias ativas de ensino.

Sendo assim, o ambiente de ensino se transforma num amplo espaço para a experimentação e prática do conhecimento. Ressalta-se ainda que, com a crise econômica após pandemia, os efeitos negativos econômicos, provavelmente, irão persistir por muito tempo, dessa forma, faz-se necessário se reinventar nas formas de desenvolver suas atividades, baseada em novos modos de produção, circulação e consumo, o que coloca novos desafios na hora de planejar o sistema de produção agropecuário.

Esse novo conceito de ensino integrando ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática para desenvolver projetos “faça você mesmo”, no qual o professor assume o papel de orientados, é essencial o estímulo aos educandos em resolverem situações problema. Essas situações devem estar relacionadas com o ambiente de interesse do educando, pois, dessa forma, o estímulo em encontrar uma solução torna-se paupável, fazendo com que o mesmo proponha inovações, reflita, crie e tente descobrir diferentes formas de solucionar o problema. Com isso, além de aprender, o educando pode testar infinitas possibilidades e resolver um problema da comunidade onde está inserido.

As metodologias a serem desenvolvidas nos próximos capítulos compreendem: **Aprendizado Baseado em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos, Cultura Maker, Gamificação** (Aprendizado Baseado em Jogos - Game Based Learning), **Estudo de caso, Rotação de Estação, Sala de Aula Invertida e Design Thinking**. A proposta faz com que o educando saia de sua zona de conforto e busque soluções criativas e saiba aproveitar os recursos.

Na **Aprendizagem Baseada em Problemas**, o facilitador apresentará aos educandos um problema, que deve ser discutido em grupo a fim de que sejam levantadas hipóteses para sua explicação; seguido de novos estudos e pesquisas com a finalidade de solucioná-lo (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004). Segundo Coll et al. (2010), as fases pelas quais os educandos passam até completarem o ciclo de aprendizagem são:

- ▶ Fase 1: identificação do problema e seus fatores relevantes com base na informação disponível inicialmente;
- ▶ Fase 2: apresentação do problema como aberto a diferentes visões, que serão discutidas a fim de se chegar a suposições e representações do problema
- ▶ Fase 3: geração de possíveis explicações, considerando-se o conhecimento inicial e soluções hipotéticas que serão investigadas ao longo do processo;
- ▶ Fase 4: alteração do enunciado do problema motivada pela releitura do conhecimento, das representações e das suposições iniciais, com base na qual o problema será reavaliado e reformulado;

- ▶ Fase 5: formulação de novos objetivos de aprendizagem e aumento do nível de consenso entre os membros do grupo;
- ▶ Fase 6: estudo pelo qual os alunos buscam informações adicionais que lhes permitam satisfazer os objetivos de aprendizagem;
- ▶ Fase 7: compartilhamento dos resultados e das fontes de aprendizagem.

A **Aprendizagem Baseada em Projetos** baseia-se na resolução de um problema do mundo real através de projetos, funcionando como uma estratégia de capacitação ativa, propondo a inclusão de uma atividade prática como instrumento de ensino. Essa metodologia favorece a adaptação às mudanças, a aprendizagem de forma autônoma e o pensamento questionador, instigando os alunos a desafios. Portanto, a Aprendizagem Baseada em Projetos utiliza por base a prática aliada ao ensino acadêmico (PINTO, 2019). Segundo Saraiva Educação (2021), as etapas para execução desta metodologia são:

1. problema sugerido;
2. investigar as causas e elaborar as hipóteses;
3. propor uma solução;
4. estabelecer um plano de ação;
5. executar as ações e demonstrar os resultados alcançados;
6. avaliação dos resultados.

O **Movimento Maker** ou **cultura Maker** ou **Aprendizado Maker** pode ser visto como uma forma de resolver problemas sociais e econômicos, permitindo alcançar uma condição de maior engajamento das pessoas com o mundo (LINDTNER, 2015). A cultura Maker se baseia no envolvimento de grupo de pessoas de modo mais participativo que a abordagem de ensino e aprendizagem tradicional, incentivando os alunos a se envolverem com os outros à medida que aprendem por meio da criação de novos itens (SHARPLES et al., 2013). Ela se baseia na ideia de que as pessoas devem ser capazes de fabricar, construir, reparar e alterar objetos dos mais variados tipos e funções com as próprias mãos, baseando-se num ambiente de colaboração e transmissão de informações entre grupos e pessoas. Na cultura Maker pode-se utilizar também dispositivos digitais na criação e prototipagem de produtos, como a impressora laser, estimulando a interdisciplinariedade e relacionando a Matemática, Ciências, Engenharia, Artes e Tecnologia (MORAN, 2018).

O **Estudo de Caso** é uma estratégia de ensino baseada em eventos reais, que deve narrar uma história e favorecer o engajamento dos educandos (SPRICIGO, 2014). Pode ser utilizado filmes, reportagens, livros, acontecimentos do cotidiano entre outros, como fonte de inspiração (RANGEL et al., 2019). O estudante deve ser estimulado a entender o contexto do caso e pensar em uma ou mais soluções para o problema, além de fundamentar a solução gerada por ele ou pelo grupo. A elaboração de um estudo de caso estimula a conexão de ideias, pois confronta-se teorias diferentes e relaciona-se a conclusão final a elas, fazendo com que o estudante aprenda com experiências reais, o que aumenta sua compreensão quanto a complexidade do mundo que o cerca (FIA, 2018). Rangel et al. (2019) cita os seguintes passos para um bom Estudo de Caso:

- ▶ narrar uma história
- ▶ ter empatia com os personagens centrais
- ▶ ser atual e curto
- ▶ interessante para o leitor
- ▶ incluir citações
- ▶ ter conflitos
- ▶ ter utilidade pedagógica
- ▶ forçar uma decisão

A **Gamificação** é a aplicação da lógica dos games no contexto educacional, sendo utilizada como uma estratégia de ensino no ambiente escolar, contendo competição saudável entre equipes. É uma das grandes tendências da tecnologia aplicada à educação objetivando dinamizar os processos pedagógicos de ensino (OLIVEIRA, 2020). Ela se caracteriza-se por 5 etapas, conforme Moresi et al. (2019):

- ▶ fase de definição do Problema, este é definido pelo professor e os alunos devem usar a criatividade para resolvê-lo, partindo de informações e recursos disponíveis;
- ▶ fase de Interatividade, no qual os alunos não recebem as informações digeridas, eles precisam tomar decisões conforme os diferentes cenários estabelecidos;
- ▶ fase do Trabalho em Equipe, os alunos precisam estabelecer estratégias, baseadas em suas habilidades e recursos para atingir o resultado desejado;
- ▶ fase Ferramentas Tecnológicas, no qual os alunos poderão utilizar os recursos tecnológicos para atingir seu objetivo. A própria Tecnologia pode ser o objetivo a ser alcançado;
- ▶ fase dos Objetivos, que estão em todas as etapas. As informações servem a um propósito, seja ganhar pontos ou passar de fase. Todas essas etapas podem ser repetidas, estabelecendo-se um ciclo retroalimentado quando necessário.

Outro fator importante é que os jogos podem desenvolver competências socioemocionais, pois além de ser uma maneira de engajar as pessoas, os jogos oferecem incentivos os participantes, empolgando-os a realizarem uma ação ou progredir com uma tarefa (IPOG, 2018). Com isso, algumas competências socioemocionais podem ser percebidas, como:

- ▶ Interatividade
- ▶ Criatividade
- ▶ Pensamento próprio
- ▶ Persistência
- ▶ Pensamento rápido
- ▶ Competição saudável
- ▶ Disciplina
- ▶ Dentre outras

O modelo de **Rotação por Estações** vem a ser o espaço dividido em estações de trabalho, cada uma com um objetivo específico, mas todas conectadas ao objetivo central da aula. Andrade e Souza (2016) definem esse modelo baseado na forma que estão dispostas as estações de aprendizagem, na qual definirá a estrutura das estações, podendo estar organizada de diferentes maneiras. Esse modelo favorece a aprendizagem compartilhada, em que em cada estação, o educando vai primeiramente entender o que o grupo anterior terá desenvolvido, dar continuidade, e, após um determinado tempo definido pelo instrutor/professor, ele trocará de estação, dando sequência ao trabalho proposto pelo educador. Ao final das estações, ele chegará novamente ao início e avaliará o projeto desenvolvido por todos (DESCOVI et al., 2019).

As estações são fixas e os alunos rotacionam por elas. A mudança de grupos ou a rotação pelas estações pode ser definida pelo professor, que avisa o momento de mudança, mas pode também ser cronometrada, dependendo dos objetivos a serem alcançados. Em alguns casos, quando o educando termina a atividade proposta ele pode mudar de estação. E esse revezamento continua até todos terem passado por todas as estações (CIMIRRO; BLEICHER, 2019; CHRISTENSEN et al., 2013).

As atividades desenvolvidas na rotação por estações podem ser desde a leitura de um texto, até jogos, debates, desenvolvimento de ideias, desafios, mapa mental, vídeo, etc. No decorrer da aula, o professor

pode acompanhar vários grupos, devido algumas atividades serem de forma *on-line*. Todos os grupos devem passar por todas as estações, revezando simultaneamente, e no final, o educador deve compartilhar a experiência em forma de uma discussão dinâmica sobre o tema (MORAN, 2018).

Na **Sala de Aula Invertida**, o aprendizado começa antes da aula com o educando estudando os materiais elaborados e/ou selecionados pelo educador (SILVEIRA JUNIOR, 2020), e, refoçando seu aprendizado com as atividades e discussões na sala de aula. O educador atua como orientador ou mediador, com o objetivo de direcionar e orientar o estudante na construção do seu próprio conhecimento. Nesta metodologia, as mídias digitais tem um papel importante, pois facilitam o aprendizado do educando proporcionando uma vivência de aprendizagem autônoma (EDUCADOR DO FUTURO, 2022).

Resultados Esperados

O que faz a diferença na formação do aluno é o desenvolvimento de capacidades como, por exemplo, autonomia, reflexão, auto aprendizagem (aprender a aprender), pensamento crítico e estratégico – que possibilitam a inovação social e tecnológica. Um ambiente propício, criativo, de geração e aplicação de novos conhecimentos por parte de toda comunidade acadêmica em colaboração com o mundo exterior, no qual todos os envolvidos são considerados sujeitos que podem contribuir para a busca de soluções aos problemas apresentados. Um ambiente de aprendizagem e pesquisa que se abre aos alunos e aos membros da comunidade onde estão inseridos pode propiciar maior geração de conhecimento socialmente significativo, na medida em que valoriza a criatividade de todos os seus sujeitos, a autonomia, a contextualização. As práticas educacionais inovadoras voltadas para a Economia 4.0 favorecem ambientes como esses, na medida em que transformam todos os atores sociais em sujeitos da educação.

As técnicas apresentadas no presente e-book visa proporcionar ao educando o desenvolvimento de habilidades técnicas para criação e construção de peças e equipamentos através de uma abordagem diferente, estimulando a aprendizagem e a investigação de maneira prática com o objetivo de melhorar a sua educação e levar ao aprimoramento de competências socioemocionais.

Por fim, espera-se que a ferramenta tecnológica a ser desenvolvida possa ser aperfeiçoada e utilizada pelos discentes e educadores, de maneira a contribuir para uma educação inovadora e empreendedora.

Considerações Finais

Desenvolvimento Tecnológico, Empreendedorismo e Inovação são conceitos estritamente correlacionados, principalmente no que diz respeito à formação de agentes de transformação Técnico-científica-social. Agregar o empreendedorismo inovador no âmbito das tecnologias digitais e 4.0 a formação de jovens multiplicadores promovem benefícios que vão além da possibilidade de ganhos monetários, causando impactos sociais positivos resultantes de suas ideias. Ou seja, esses conhecimentos possibilitam a autonomia criativa-intraempreendedora, possibilitando que suas inovações passem a ter um propósito que, além de liderarem o protagonismo da sua vida, também ofereçam alternativas para os problemas sociais em suas comunidades.

Referências

- ANDRADE, M. do C.; SOUZA, P. R. Modelos de rotação do ensino híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**. v. 9, n. 1, p. 03-16, 2016.
- CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino híbrido**: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos. 2013. Disponível em: http://porvir.org/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learningdisruptive-Final.pdf. Acesso em: 26 fev 2023.
- CIMIRRO, B.F.; BLEICHER, S. Sala de aula invertida e rotação por estações utilizando as ferramentas Google no curso técnico de automação industrial. **E-Tech: Tecnologias para a Competitividade Industrial**, v. , n1, p. 42-59, 2019.
- COLL, C.; MAURI, T.; ONRUBIA, J. Os ambientes virtuais de aprendizagem baseados na análise de casos e na resolução de problemas. In: COLL, C.; MONEREO, C. (Org.). **Psicologia da educação virtual**: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- CYRINO, E. G.; TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área de saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 3, p. 780–788, 2004.
- DESCOVI, L. M. G.; MEHLECKE, Q. T. C.; COSTA, J. S. Modelo de rotação por estações: tecnologias digitais e infográficos. In Relato de Experiência Inovadora (EI). Categoria: Métodos e Tecnologias Setor Educacional: educação superior. 2019. 8p. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2019/anais/trabalhos/32213.pdf>.> Acesso em: 20 fev 2023.
- DOLABELA, F. **Pedagogia empreendedora**. São Paulo: Cultura Editores, 2003.
- EDUCADOR DO FUTURO. **Sala de aula invertida**: o que é e como funciona a metodologia? 2022. Disponível em: <https://educadordofuturo.com.br/professor/sala-de-aula-invertida/>. Acesso em: 10 jun 2023.
- ESCOLAS EXPONENCIAIS. **Educação 4.0**: como colocar em prática? 2020. Disponível em: <https://escolasexponenciais.com.br/tendencias-e-metricas/educacao-4-0-como-colocar-em-pratica/>. Acessado em: 11 fev 2023.
- FIA - FUNDAÇÃO INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO. **Metodologias ativas de aprendizagem: tudo que você precisa saber**. 2018. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/metodologias-ativas-de-aprendizagem/>.> Acessado em: 14 fev 2023.
- FÜHR, R.; HAUBENTHAL, W. R. (Re)inventar a educação na era da inteligência artificial. **Anais VI CONEDU – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**. Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/57980>>. Acesso em: 15 jun 2023.
- IPOG. **9 benefícios incríveis da gamificação na educação**. 2018. Disponível em: <https://blog.ipog.edu.br/educacao/beneficios-gamificacao-na-educacao/>. Acessado em: 10 fev 2023.
- KAUFMANN, T. **Geschäftsmodelle in industrie 4.0 e a internet na internet**: no weg vom anspruch in the wirklichkeit. Springer-Verlag. 2015.
- LINDTNER, S. Hacking with chinese characteristics: the promises of the maker movement against china's manufacturing culture. **Science, Technology & Human Values**, v. 40, n. 5, p. 854-879, 2015.
- MARTENS, C. D. P.; FREITAS, H. Orientação empreendedora nas organizações e a busca de sua facilitação. **GESTÃO. Org - Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 6, n. 1, p. 90-108, 2008.
- MORAN, J. **O papel das metodologias na transformação da Escola**. Metodologias ativas para uma educação inovadora. Porto Alegre: Penso. 2018. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/Papel_metodologias_Moran.pdf. Acesso em: 14 jun 2023.
- MORESI, E. A. D.; BRAGA FILHO, M. de O.; HARTMANN, V. C.; CARVALHO, C. M. S. de. Gamificação como metodologia ativa: estudo de caso na disciplina de Engenharia de Software. **Sistemas, Cibernética e Informática**, v. 16, n. 2, p. 63-68, 2019.

OLIVEIRA, S. S.; CAMARGO, M. E.; RUSSO, S. L.; TATUM, C. T. S.; PRIESNITZ, M. C. Inovação na educação: internet das coisas e tecnologias inteligentes com novos modelos e estilo de aprendizagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL, 5., 2019, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ENPI, v.5, n. 1, 2019. p. 870-879. Disponível em: <http://www.api.org.br/conferences/index.php/ENPI2019/ENPI2019/paper/download/815/405>. Acesso em: 22 jan 2023.

OLIVEIRA, R. S. de. **Metodologias ativas: 35 estratégias para inovar suas aulas de forma simples e criativa**. 2020. 65p.

PINTO, D. de O. **Aprendizagem Baseada em Projetos: tudo o que você precisa saber**. 2019. Disponível em: <<https://blog.lyceum.com.br/aprendizagem-baseada-em-projetos/>>. Acesso em: 18 ago 2020.

RANGEL, F.; MERCELINO, V.; AZEVEDO, B. **Metodologia de ensino estudo de caso associada ao uso de dispositivos móveis**. 2019. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/560825>. Acesso em: 15 jun 2023.

SARAIVA EDUCAÇÃO. **Como desenvolver a Aprendizagem Baseada em Projetos na IES?** 2021. Disponível em: <https://blog.saraivaeducacao.com.br/aprendizagem-baseada-em-projetos/>. Acesso em: 15 jun 2023.

SCABENI, N. L. B.; CRISÓSTIMO, A. L. A Importância da educação empreendedora na formação inicial do administrador. **Revista Eletrônica Lato Sensu – UNICENTRO**, v. 6, p. 1-10, 2008.

SCHMIDT, R.; MOHRING, M.; HARTING, R.; REICHSTEIN, C.; NEUMAIER, P.; JOZINOVIC, P. Industry 4.0: potenciais para criando produtos inteligentes: resultados de pesquisas empíricas. In Business Information Systems: 18th International Conference, BIS 2015, Poznań, Poland, 2015, Proceedings 18. p. 16-27.

SILVEIRA JUNIOR, C. R. da. **Sala de aula invertida: por onde começar?** Pró-Reitoria de Ensino Diretoria de Educação a Distância. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás. 32p.2020. Disponível em: [https://ifg.edu.br/attachments/article/19169/Sala%20de%20aula%20invertida_%20por%20onde%20come%C3%A7ar%20\(21-12-2020\).pdf](https://ifg.edu.br/attachments/article/19169/Sala%20de%20aula%20invertida_%20por%20onde%20come%C3%A7ar%20(21-12-2020).pdf). Acesso em: 09 jan 2023.

SHARPLES, M.; MCANDREW, P.; WELLER, M.; FERGUSON, R.; FITZGERALD, E.; HIRST, T.; GAVED, M. **Innovating Pedagogy 2013: Exploring new forms of teaching, learning and assessment, to guide educators and policy makers**. Open University Innovation Report 2, 2013. Disponível em: file:///C:/Users/Professor/Downloads/Innovating_Pedagogy_report_2013.pdf. Acesso em: 12 jun 2023.

SOUZA, L. G.; COSTA, D. R. S. da; ESMERALDO, N. F. de A.; SILVA, P. C. L. da. O uso do arduino para o estudo de circuitos do tipo RC. **Revista Conexões – Ciência e Tecnologia**, v.15, p. 01-10, 2021.

SPRICIGO, C. B. **Estudo de caso como abordagem de ensino**. 2014. Disponível em: <https://www.pucpr.br/wp-content/uploads/2017/10/estudo-de-caso-como-abordagem-de-ensino.pdf>. Acesso em: 15 jun 2023.



Empreendedorismo e Inovação na Economia 4.0

Rosemary Barbosa de Melo

Jeane Souza da Silva

Introdução

O Empreendedorismo e a inovação tornaram-se fundamentais para a formação de pessoas capazes de adaptar-se as constantes mudanças sociais oriundas dos avanços das tecnologias digitais. Eles estão diretamente relacionados e, para o alcance de habilidades que facilitem o processo de ensino-aprendizagem, devem andar em conjunto na criação de soluções pedagógicas de inclusão do aluno como protagonista de sua trajetória de aprendizagem.

A inovação no ambiente escolar é parte essencial do processo da formação do empreendedor, onde a demanda de suprir as necessidades de constante adaptação as mudanças tecnológicas atuais. A sala de aula é um dos ambientes mais eficazes no ensino do comprometimento, como por exemplo, da consciência social, ressaltando que o empreendedorismo pode ser aprendido, envolvendo criação, gestão, busca de realização pessoal, entre outros aspectos (LOPES, 2010).

O empreendedorismo envolve a identificação de novas oportunidades, a paixão, a vontade de transformar o meio social em todas as funções, atividades e ações associadas à criação de novas organizações, principalmente em meio às novas demandas de uma sociedade cada vez mais interligada as tecnologias digitais. Suas principais características são: Correr risco calculado; novidade, atividade inventiva, aplicação industrial e socioeconômica; aproveitar as oportunidades; Autorrealização; Criação/Agregação de valor e empoderamento.

Um empreendedor é ousado, criativo e apaixonado pelo que faz, assim, desenvolver a capacidade dos alunos de criar, inventar e sempre dar o melhor de si, agregando habilidades digitais a resolução de problemas numa constante formação intraempreendedora, descobrindo que inovação é gerada por pessoas e não por máquinas. Desencadeando iniciativas que promovem o empoderamento digital, o empowerment, com formação de equipes autogeridas, liderança situacional, descentralização de oportunidades, entre outras, são, na verdade, iniciativas que promovem a multiplicação de agentes de desenvolvimento empreendedorismo digital-inovador-social.

De acordo com Peter Drucker (2005, p 93), “a oportunidade é a fonte da inovação” que define a necessidade como importante oportunidade inovadora para o empreendedor, momento em que se propõe uma mudança, esta podendo ser específica de um setor da economia, de um mercado ou de um processo. A capacidade inovadora é fruto de um acúmulo de capacidade para validar as inovações e suas novas tecnologias, em constante processo de aprimoramento e adaptações.

Nesse contexto, capacitar o aluno ao empoderamento digital é um processo de estruturação do pensamento de acordo com as normas da lógica que permite chegar a uma determinada conclusão ou resolver um problema, seja dele ou da sua comunidade. Ensinar técnicas para usar as principais estratégias, ferramentas e frameworks de Gestão 4.0, Vendas e Marketing digital, trazendo soluções contextualizadas a sua cultura com novas formas de interação. Tudo isso visando o crescimento local significativo e crescimento escalar sustentável de negócios a partir da identificação/apropriação de oportunidades já existentes e desenvolvimentos de novas ideias. Essas competências socioemocionais corrobora com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Esse documento enfatiza a necessidade de valorização dos estudantes em sua singularidade e diversidade, ratificando que toda criança ou jovem deve ter oportunidades de desenvolvimento integral. Para melhor compreensão ao tema a BNCC estabelece dez competências gerais que devem ser promovidas por meio da educação, envolvendo aspectos cognitivos, culturais, éticos e socioemocionais. Isso envolve a forma de pensar, de agir, de relacionar, de lidar com as emoções positivas e negativas, de tomar decisões, de enfrentar o novo e o desconhecido e também de ser capaz de levar uma vida perseguindo os objetivos que se almeja. Assim, esta oficina visa a formação estudantes oportunizando a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes empreendedoras capazes de transformar ideias em soluções inovadoras, que possam gerar benefícios e prosperidade para si e para sociedade, de modo a decidir sobre o futuro

profissional e atuando como agente de inovação sustentável na localidade em que está inserido. Assim, proporcionando a divulgação e ampliação das discussões acerca das ferramentas de Gestão da Inovação e da Tecnologia 4.0 para uma Educação Empreendedora e Intraempreendedora com vistas no empoderamento tecnológico-digital-sustentável.

A metodologia dessa oficina de empreendedorismo consiste em aplicação de jogos simulados, exercícios, atividades específicas, palestras, material didático, infográficos, trabalhos dentro e fora de sala, entre outros, fazendo com que o participante vivencie desafios desenvolvendo experiências para formação intraempreendedora. São 32 horas de capacitação, divididas em 5 encontros nos quais o participante é desafiado por meio de atividades práticas-inovadoras, usando um mix de metodologias ativas conduzidas a partir do *Design Thinking* como uma forma de integração do abstrato e o concreto, na junção do analisar, refletir, idealizar, criar e agir na formalização de uma ideia (SPAGNOLO, 2017).

Dessa forma o aluno deixa de ser passivo no processo de aprendizagem e se torna um agente ativo na construção do seu conhecimento. Dentre elas, podemos destacar: Aprendizado Baseado em Problemas (PBL – *Problem Based Learning*), Aprendizagem Baseada em Projetos (PBP), Aprendizado Maker, Gamificação (Aprendizado Baseado em Jogos - *Game Based Learning*). Todas seguindo as etapas do *Design Thinking*, principalmente nos processos de aprendizagem baseada em problemas.

Essa abordagem possui etapas bem definidas: delimitação do problema, pesquisa do público-alvo, geração de ideias, prototipagem de possibilidades, seleção de soluções e implementação do produto/solução. Assim o *Design Thinking* mostrou ser uma estratégia eficaz no processo de ensino-aprendizagem do Empreendedorismo-Inovador-sustentável.

Público Alvo

Alunos do 8º e 9º do ensino fundamental

Objetivo

Geral

Formar estudantes com conhecimentos, habilidades e atitudes empreendedoras capazes de transformar ideias em soluções inovadoras, que possam gerar benefícios e prosperidade para si e para sociedade, de modo a decidir sobre o futuro profissional e da localidade em que está inserido.

Específicos

- ▶ Sensibilizar o aluno a respeito do empreendedorismo e da carreira empreendedora
- ▶ Desenvolver atitudes, habilidades e comportamentos empreendedores
- ▶ Identificar e explorar oportunidades de negócio e de mercado de trabalho
- ▶ Criar projetos de empreendimentos inovadores e sustentáveis
- ▶ Aprender a trabalhar em equipe
- ▶ Contribuir com o desenvolvimento tecnológico-inovador sustentável da sociedade

Número de Participantes

20 a 25

Competências Gerais Previstas na BNCC

Ano/Disciplina	Competência
9º ano – Ciências da Natureza	(EF09MA18) Reconhecer e empregar unidades usadas para apresentar medidas de tamanhos extremamente grandes ou muito pequenas. (EF09MA23PE) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema de realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas, inserindo a pesquisa de campo.
8º ano – Ciências da Natureza	(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais, experimentando situações cotidianas. (EF08CI16PNZ) Verificar a existência de iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental, propondo outras ações nesse sentido, a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana, tendo em vista as particularidades da nossa região.

Conteúdo Programático

- ▶ Conceitos de Inovação, Empreendedorismo e Sustentabilidade.
- ▶ Empreendedorismo inovador-sustentável
- ▶ Tecnologias na utilização da Inteligência Artificial
- ▶ Identificando oportunidades e transformando em negócios sustentáveis
- ▶ Comunicação
- ▶ Negociação
- ▶ Construção de circuitos elétricos

Desenvolvimento

Aula 1. Conceito de Empreendedorismo, Inovação e Sustentabilidade: ser, fazer e preservar

Duração:	90 a 120 min (presencial) 120 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Individual e em grupo
Recursos e/ou material necessário:	Computador Data Show Post-its Infográfico Pincel atômico

Descrição

Empreender foge dos princípios tradicionais por adotarem formas e atividades complementares baseadas na solução de problemas, na interação, na tomada de decisões, na visão de oportunidades e aprendizado com os erros. O ambiente escolar deve oferecer disciplinas que estruturam o autoconhecimento, habilidades e atributos dos estudantes na introdução de módulos e cursos direcionados (HENRIQUE; CUNHA, 2008).

O conteúdo de Empreendedorismo deve ser pensado para estimular a ideia de transformar a realidade por meio de proposta de soluções para problemas práticos, tendo como fundamentação a empatia e protagonismo dos alunos. Assim, as aulas aqui apresentadas foram elaboradas para serem estimulantes, com atividades que desenvolvam a criatividade, a colaboração e o pensamento crítico dos alunos. Nesse contexto, a utilização de metodologias inovadoras que trabalham a resolução de problemas com abordagens participativas foram fundamentais para alcançar os objetivos almejados.

O professor deve estar apto a trabalhar a interdisciplinaridade e as tecnologias mais modernas em suas aulas, criando um ambiente colaborativo para trabalhar o empreendedorismo na escola. Além disso, cada professor deverá participar contextualizando o empreendedorismo em suas aulas, linkando a linguagem habitual dos alunos e seus interesses cotidianos da maneira que for mais adequada ao objetivo e conteúdos de cada aula.

Para iniciar a aula, foi criado um ambiente descontraído de imersão que estimulasse o potencial criativo dos alunos, propiciando o objetivo de desenvolvimento de habilidades empreendedoras, como a capacidade de enxergar oportunidades, propor soluções, proatividade e confiança, entre outras já citadas.

Assim, logo depois de apresentar os objetivos da aula, como quebra gelo, o facilitador propõe um desafio como estratégia de ensino, que ensina os alunos a filtrar as informações mais importantes usando a empatia e solucionar problemas de timidez ao administrar as próprias emoções em situações complexas através da dinâmica *“Com Minha Skin eu conto como sou conto do meu jeito”*.

Essa dinâmica envolve a empatia e consiste em perguntar aos alunos do que eles mais gostam, introduzindo curiosidades na comunicação, de forma a desafiar que contem quem são usando suas respostas de forma inovadora, ou seja, usando características de seus personagens favoritos, cantando, dançando, rimando, imitando *skin* de gamers, rappers, tik tok, aboiadores ou se exercitando, pulando etc.

O facilitador dá o incentivo se oferecendo pra começar, mostrando que podemos ousar, se expressar de forma irreverente sem se preocupar com esterótipos, pois todos somos únicos e esclarecer que cada um é único na sua cultura própria e na forma de ser e enxergar o mundo sob outros pontos de vista inovadores. Continuamos com exemplos de pessoas de sucesso que ousaram na forma de *“ser e fazer”*, forma inovadora e obtiveram sucesso. Apontando a necessidade de ampliar suas habilidades empreendedoras e conhecimentos escolares podem ser recompensadoras e muito divertida (Figura 1).

A ferramenta aqui utilizada para criar empatia é um recorte do *Design Thinking*. Forme duplas, nos quais os participantes devem escolher alguém para falar sobre as preferências que ele citou dando a ele a decisão de ele mesmo escolher como



Figura 1 - Registros da aula.
Fonte: Autoria própria.

Design Thinking: processo focado na pessoa que é orientada pela solução dos problemas partindo de uma abordagem criativa, que busca enxergar as diferentes possibilidades

se apresentar ou se ele preferir ele mesmo pode escolher a forma de apresentação de suas características e preferências pessoais (Figura 2).



Figura 2 – Conceitos básicos de Empreendedorismo e inovação.

Fonte: Compilação das autoras ¹.

Dando continuidade, o facilitador apresenta os objetivos do projeto para os alunos, detalhando o que será realizado, seguindo as etapas:

- ▶ Conceitualização
- ▶ Habilidade empreendedora: Aquisição de informações

¹ Montagem feita a partir de imagens coletadas no site :
https://www.canva.com/design/DAFjaAZF0ZY/pkrQyNJVWZNaV44aU_bUfQ/edit

- ▶ **Dinâmica de fechamento:** Propor aos alunos pesquisas em grupos e discussões a respeito dos temas relacionados. Por exemplo, o significado do termo empreendedorismo, inovação e sustentabilidade. Os alunos devem buscar identificar exemplos reais destes termos no seu cotidiano e realizar *brainstorms* e apresentações. Por fim, serão propostas atividades para casa de leitura e filme “*Fome de Poder*” contendo 8 lições do fundador da rede McDonald’s (Figura 3). A história do empresário que transformou o McDonald’s em um império; o filme traz ensinamentos valiosos para quem deseja empreender.



Figura 3 – Imagens Mc Donalds.
Fonte: Compilação das autoras ².

- ▶ **Resultado:** Apropriação de conceitos e visualização de sua aplicação prática.
- ▶ **Atividade:** peça que pesquisem sobre a origem de exemplos de negócios existentes, respondendo os seguintes questionamento: Qual o problema que buscou resolver? e Qual a solução encontrada?

Aula 2. Geração de ideias Sustentáveis e Inovadoras

Duração:	90 a 180 min (presencial) 60 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Individual e em grupo
Recursos e/ou material necessário:	Computador Data Show Postites Pincel atômico

Descrição

Nesse segundo encontro, o facilitador usará uma técnica que aposta no aprendizado por meio da solução de um problema ou de um desafio prático. É debatido um problema levantado pelos alunos a partir de temas elencados por eles, e, a partir dessa questão inicial, os alunos realizam um extenso processo de pesquisa, elaboração de hipóteses, busca por recursos e aplicação prática da informação até chegar a uma solução ou produto. Esse processo estimula o desenvolvimento de várias habilidades, como trabalho em equipe, protagonismo e pensamento crítico.

Nessa aula serão trabalhadas: Habilidade empreendedora - Identificação de novas oportunidades e Resolução de problemas.

² Montagem feita a partir de imagens coletadas nos sites : <https://www.pngwing.com/pt/free-png-sxcrd> e <https://www.gratispng.com/baixar/mcdonald.html>

Dando início a aula, primeiro é aberta uma roda de conversa para exporem a experiência e impressões sobre as questões mais intrigantes sobre o filme, trazendo e da atividade de leitura. Em seguida, serão apresentados slides sobre casos exitosos de empreendedorismo sustentáveis.

- ▶ **Resultado:** Geração de ideias empreendedoras e inovadoras com viés de sustentabilidade; Melhoria de Comunicação e domínio de tempo de como apresentar as ideias em forma de *Pitches*.
- ▶ **Atividade:** peça que pesquisem sobre o tema escolhido em sala: Os alunos devem identificar alternativas, produtos, serviços e modelos de negócio que possuam potencial de tornar-se oportunidades para realizar a redução de uso de materiais ao mesmo tempo em que se atende as necessidades sócio-econômicas locais para serem apresentadas. Também disponibilize o material impresso e o links dos vídeos: “Salve Ralph”.

Aula 3. Análise e seleção de ideias

Duração:	90 a 180 min (presencial) 60 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Individual e em grupo
Recursos e/ou material necessário:	Computador Data Show Postites Pincel atômico

Descrição

Inicie a aula de forma cativante, com ambientação, colocando-as como protagonistas com músicas empolgadoras e ar de stúdio. Transmita em data show um exemplo de apresentação do “*Shark tanque Brasil*” e logo em seguida peça para que eles apresentem suas ideias seguindo as etapas de *pitches* passadas para eles na aula anterior.

Elogie as iniciativas, mostre o potencial de execução, valorize sinalizando com adjetivos de incentivo os pontos fortes e trate os pontos “que necessitam de melhorias” de forma a incentivar a continuidade de desenvolvimentos de ideias locais sustentáveis com efeitos globais.

Nessa aula serão trabalhadas: Habilidade empreendedora - Valoração de novas oportunidades e pensamento criativo.

- ▶ **Dinâmica:** Selecionar em conjunto com os alunos as ideias geradas e fazer com que eles analisem em grupo a possibilidade de aplicar esta ideia. Listar as ideias selecionadas.
- ▶ **Resultado:** Desenvolver a capacidade de realizar uma avaliação crítica das oportunidades, utilizando-se da criatividade.
- ▶ **Atividade:** Elaborar a apresentação do protótipo de sua idéia no formato “*Shark tanque Brasil*”, fazendo uso das etapas de apresentação de *PITCH*, que deverão ser encaminhadas para leitura impressa ou escrita. O programa *Shark Tank* - um sucesso mundial produzido pela CNBC - aterrissou no Brasil, transmitido pelo Canal Sony. A dinâmica é simples: 5 empresários de sucesso (Tubarões) assistem a *Pitches* (apresentações) de startups em busca de investimento para alavancar seus negócios.

Aula 4. Negociação

Duração:	90 a 180 min (presencial) 60 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Individual e em grupo
Recursos e/ou material necessário:	Computador Data Show Post-its Pincel atômico Fita adesiva Cartolina ou papel madeira

Descrição

O desenvolvimento de uma educação empreendedora requer a utilização de novas estratégias de ensino que ensinem os alunos a filtrar as informações mais importantes, solucionar problemas e administrar as próprias emoções e situações complexas. Aprender a comunicar-se e apresentar suas idéias deve ser orientada para dismisticar que “empreendedor nasce pronto” e mostrar que o treinamento e a resiliência devem ser exercitados e colocados em prática.

Nessa aula será solicitado que os alunos pensem em problemas existentes na sociedade e que apresentem possíveis soluções. A atividade será feita em grupo e, este deverá colocar em uma cartolina o problema e a proposta de solução de forma ilustrativa e em seguida apresentar a solução na mesma (Figura 4).

- ▶ Habilidade empreendedora: Negociação
- ▶ Dinâmica: Os alunos terão que transformar sua ideia inovadora em uma proposta de negócio, fixando metas e estudando formas de comercializá-la. Simulação de abertura de negócio ou operacionalização da ideia e apresentação da mesma em forma de *Pitch*.
- ▶ Resultado: Desenvolvimento da capacidade de negociar.
- ▶ Atividade: Elaborar um modelo de negócio de acordo com o que foi analisado em sala de aula. Fazer ajustes no *Pitch* apresentado, caso seja necessário, mediante as considerações feitas pelos participantes da apresentação. A versão final deverá ser encaminhada ao professor/instrutor para avaliação final



Figura 4 - Registros da aula.
Fonte: Autoria própria.

Aula 5. Avaliação e Desenvolvimento de capacidade crítica e de tomada de decisão

Duração:	90 a 180 min (presencial) 60 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Individual e em grupo
Recursos e/ou material necessário:	Computador Data Show ou TV para projeção Pincel atômico Cartolina Torres Hanoi e máscaras de sapinhos

Descrição

A aula deve ser iniciada com a apresentação do material utilizado na aula, sendo estes : a *Torre de Hanoi* e *Sapos Pula Pula* (Figuras 5 e 6). Logo em seguida é perguntado aos alunos como eles imaginam que estes materiais serão usados. O objetivo é estimular a criatividade.

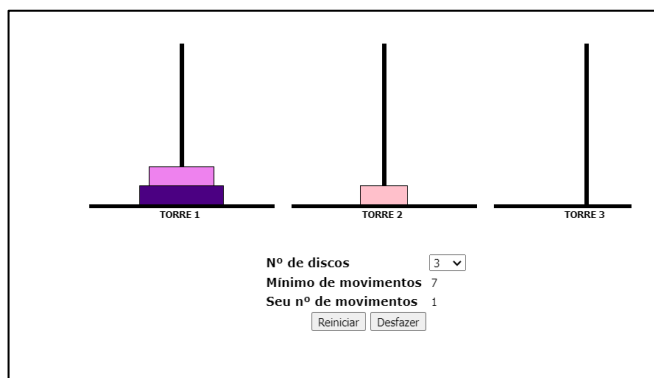


Figura 5 – Torre de Hanoi.

Fonte: <https://www.somatematica.com.br/jogos/hanoi/>.



Figura 6 – Sapos Pula Pula.

Fonte: <https://jogoseducativos.hvirtua.com/sapos-pula-pula>.

Após as ideias serem apresentadas, será iniciada a atividade utilizando a Torre de Hanoi. Os alunos/jogadores serão divididos em grupos e deverão mover discos entre torres sem colocar um disco maior sobre um menor, planejando com cuidado cada etapa. O jogo ajudará os alunos a desenvolver habilidades empreendedoras, como a organização de recursos, o planejamento estratégico e a tomada de decisões rápida e efetiva. O objetivo é analisar o tempo necessário para resolver o problema e determinar a melhor estratégia para reduzir o risco na solução do desafio proposto. A atividade pode ser desenvolvida em versão on line e/ou jogo pedagógico concreto.

Concluída a atividade anterior, o jogo com os Sapos Pula Pula deve ser iniciada. Este consiste em ajudar os sapos a mudarem de lado, cada sapo só pode pular por cima de um sapo por vez. Para tanto é necessário pensar estrategicamente, pois uma jogada errada pode comprometer o resultado.

Para a realização dos jogos apresentados, proporcione um ambiente que estimule a participação dos alunos por meio da cooperação e colaboração. Isso enriquecerá o propósito destas atividades. Se possível, quando cada grupo de alunos conseguirem atingir o objetivo dos jogos, presenteie-os com bombons, aplausos, mensagem motivadora, etc (Figura 7).

No final dos jogos, os participantes podem compartilhar seus resultados e receber feedback de outros jogadores, o que ajuda a melhorar suas soluções e avançar para a próxima etapa de prototipagem.

- ▶ Habilidade empreendedora: Aquisição de informações (capacidade de utilizar informações para o seu aprimoramento).
- ▶ Dinâmica: Avaliação da abordagem pelas partes envolvidas, mostrando a percepção do aluno e do professor sobre a experiência. Uso dos jogos lúdicos *Torre de Hanoi* e jogo do *Sapo pula pula*, tanto na versão concreta como na versão online. Links: Torre de Hanoi <https://www.somatematica.com.br/jogos/hanoi/> e Sapos Pula Pula <https://jogoseducativos.hvirtua.com/sapos-pula-pula>.
- ▶ Resultado: Registro de pontos fortes e o que precisa ser repensados; Estímulo a criatividade do aluno em soluções para problemas no mundo real; Desenvolvimento de competências essenciais para o dia a dia e para a vivência em sociedade a partir do protagonismo com autonomia, pensamento crítico, a cooperação, o autoconhecimento, e planejamento estratégico intraempreendedor.
- ▶ Atividade: Solicite que os alunos/jogadores Treinem os jogos Torre de Hanoi e os Sapos Pula Pula utilizando o aprendizado de sala de aula com o intuito de aperfeiçoar o raciocínio e a concentração.

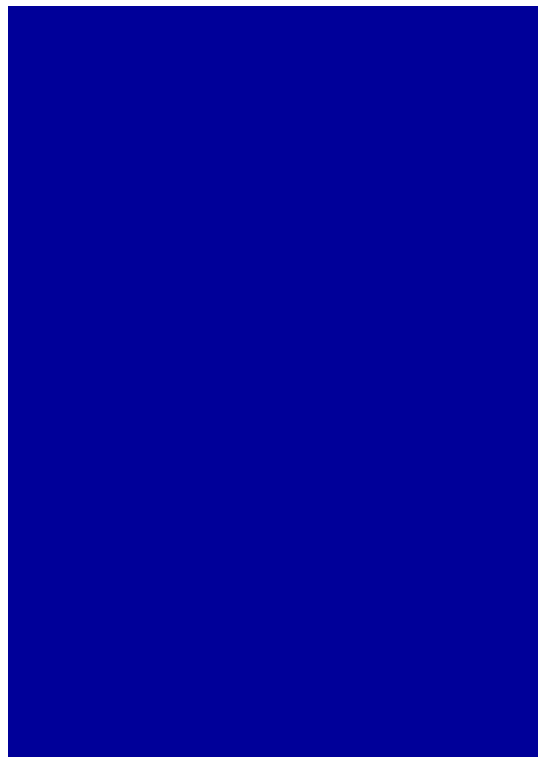
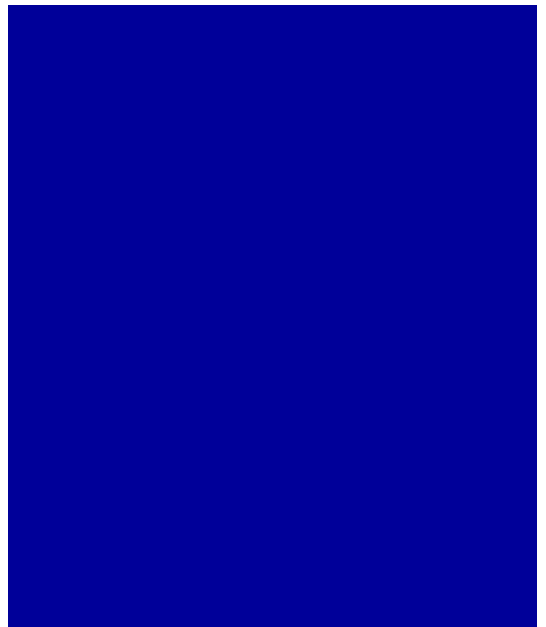


Figura 7 - Registros da aula.

Fonte: Autoria própria.

Resultados Esperados

Desenvolver habilidades e competências que permitam construir, projetar e trabalhar ao lado de sistemas tecnológicos, por meio da solução de problemas do cotidiano. Também contribuir para o fortalecimento do ensino, pesquisa, extensão e inovação.



Considerações Finais

Assim, pode-se concluir que a metodologia apresentada para ensinar o empreendedorismo e inovação, utilizando jogos e o *design thinking* é de relevância significativa para o estímulo a pensar de maneira crítica e estratégica. Também pode-se identificar que os alunos, por meio das dinâmicas, mostraram seus talentos e as suas capacidades criativas. Outro fator relevante é que os alunos podem apresentar ideias que visem resolver problemas da escola, do bairro ou até mesmo que tenham impacto nacional. Por fim, o roteiro apresentado pode ser acrescido de outras dinâmicas, pois o estímulo a criatividade não é apenas para os alunos e sim, para os professores que ministram a oficina.

Referências

- CANVA. https://www.canva.com/design/DAFjaAZFOZY/pkrQyNJVWZNaV44aU_bUfQ/edit
- DE FREITAS, A. C. C.; DO AMARAL MOREIRA, M. C. Jogo do mico matemático: uma estratégia didática e lúdica para o ensino fundamental. **Revista Thema**, v. 16, n. 3, p. 489-500, 2019.
- DRUCKER, P.F. **Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship)**: práticas e princípios. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. 383p.
- FERNANDES, K. T.; LUCENA, M. J. N. R.; DA SILVA ARANHA, E. H. Uma experiência na criação de game design de jogos digitais educativos a partir do design thinking. **Revista Novas Tecnologias na Educação - RENOTE**, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2018.
- GRATISPNG. MC Donald. Disponível em: <https://www.gratispng.com/baixar/mcdonald.html> Acesso em: 10 mar 2020.
- HENRIQUE, D. C.; CUNHA, S. K. Práticas didático-pedagógicas no ensino de empreendedorismo em cursos de graduação e pós-graduação nacionais e internacionais. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 9, n. 5, art. 189, p. 112-136, 2008.
- JOGOS EDUCATIVOS HVIRTUAL. Sapos pula-pula. Disponível em : <https://jogoseducativos.hvirtua.com/sapos-pula-pula> Acesso em: 20 set 2020.
- LOPES, R. **Educação empreendedora: conceitos, modelos e práticas**. 1ª ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 230p.
- PAULO, I. L. de. **O uso do design thinking como ferramenta ao ensino do empreendedorismo**. Anais VI CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/61767>>. Acesso em: 17 jun 2023.
- PNGWING. McDonald. Disponível em : <https://www.pngwing.com/pt/free-png-sxcrd> Acesso em: 02 de fevereiro de 2020.
- SCHIMIDT, A. S. J. Design thinking para estímulo da criatividade e empreendedorismo na educação: metodologia SATC 2030. **Revista Vincci-Periódico Científico do UniSATC**, v. 4, n. 2, p. 3-19, 2019.
- SOMATEMATICA. Torre de Hanoi. Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/jogos/hanoi/> Acesso em : 29 set 2020.
- SPAGNOLO, C. **A formação continuada de professores: o design thinking como perspectiva inovadora e colaborativa na educação básica**. Porto Alegre, Rio Grande do Sul: PUCRS, 2017.
- TEIXEIRA, R. R. P. Jogos em sala de aula e seus benefícios para a aprendizagem da matemática. **Revista Linhas**, v. 15, n. 28, p. 302-323, 2014.

ANEXO



Atividade 1

Pesquise a Origem de empreendimentos de sucesso

Pesquise exemplo de produto ou serviço inovador, e diga como o criador(a) teve a ideia. Lembre-se de citar qual o problema que esse produto ou serviço buscou resolver.

PROBLEMA ↔ SOLUÇÃO



Atividade 2

Apresentação de propostas de negócios sustentáveis

1. Caso você fosse abrir uma empresa hoje, com qual serviço ou produto trabalharia?
2. Cite o que você faria para que sua empresa se tornasse **SUSTENTÁVEL**? Lembre-se do que é um Empreendimento Sustentável:



Figura 1 - Sustentabilidade³

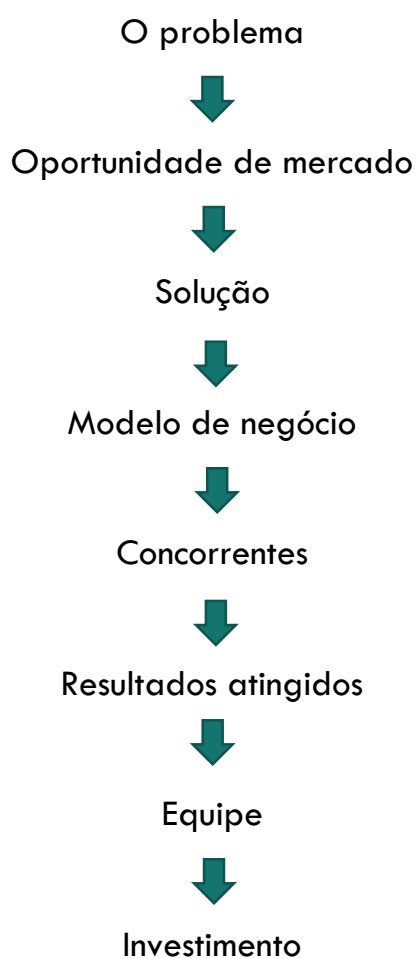
³ Fonte: disponível em: <https://www.saojosedosul.rs.gov.br/web/noticias/1312/5-fatos-sobre-sustentabilidade-que-voce-precisa-saber#figure>



Atividade 3

Elaboração do PITCH

Elabore o *Pitch* de sua proposta seguindo os nove passos deste roteiro, são eles:



Roteiro da Oficina

ITEM	ATIVIDADE	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	ESTRATÉGIA DE ENSINO	RECURSO	TEMPO	
AULA 1-						
1	Apresentação da Equipe/Alunos Apresentação da Oficina	Empatia, Motivação , Socialização e comunicação	dinâmica “Com Minha Skin eu conto como sou, do meu jeito	Músicas via celular e/ou computador	1h	
2	Discussão sobre empreendedorismo, inovação e sustentabilidade a partir de uma questão problematizadora	Instigar os participantes sobre Empreendedorismo, inovação e sustentabilidade. Apropriação de conceitos e visualização de sua aplicação prática	Infográfico e explanação sobre Conceito de empreendedorismo, inovação e sustentabilidade	Pincel, quadro branco, Bloco, caderno, internet, postits	2h	
3	Discussão sobre o resultado – De que forma a minha criatividade e habilidades empreendedoras podem ajudar a sociedade?	Reconhecer e utilizar os principais recursos e ferramentas de empreendedorismo, inovação para busca de soluções sustentáveis	Levantamento de exemplos de solução e estudo de caso	Pincel, quadro branco, Bloco, caderno, internet, postits	1h	
4	Assistir Filme “Fome de Poder”	Estimular o aluno a reconhecer e selecionar informações relevantes por de ferramenta de multimídia, de forma lúdica sobre os temas abordados, levando-os a aprimorar suas habilidades de pesquisa	Aquisição de informações por meio de recurso didático filme sobre empreendedorismo e inovação	Celular/ Computador	2h	
Sub Total						6 h
AULA 2-						
1	Fomento de criação e aplicação prática de idéias. - De que forma a minha criatividade e habilidades empreendedoras podem ajudar a sociedade?	Identificação de novas oportunidades e Resolução de problemas empreendedorismo, inovação para busca de soluções sustentáveis	Levantamento de exemplos de solução e estudo de caso	Pincel, quadro branco, Bloco, caderno, internet, postits	30 min	
2	Busca de soluções	Estimular a geração de novas ideias de forma espontânea e natural	“brainstorming” para4 Identificação de soluções para Problemas do cotidiano do aluno	Pincel, quadro branco, Bloco, caderno, internet, postits	30min	
3	Próximos passos	Autonomia e desenvolver o diálogo	Levantamento de exemplos de solução e estudo de caso e Planejamento estratégico	Pincel, quadro branco, Bloco, caderno, internet, postits	30min	
4	Atribuição da atividade individual escrita	Pesquisar sobre o problema/Levantamento de dados	Elaboração de uma pesquisa	Pincel, quadro branco, Bloco, caderno, internet,	3 horas	

				postits	
5	Acompanhamento das atividades	Organização e síntese de ideias	Esquematização das ideias	E-mail, whatsapp ou google classroom	1 hora e 30 min
6	Assistir Filme Salve Ralph	Estimular o aluno a reconhecer e selecionar informações relevantes por de ferramenta de multimídia, de forma lúdica sobre os temas abordados, levando-os a aprimorar suas habilidades de pesquisa	Uso de recurso didático filme sobre empreendedorismo sustentável	Celula, filme	20min
Sub Total					6h e 20min
AULA 3-					
1	Análise e Seleção de Ideias	Habilidade empreendedora - Valoração de novas oportunidades e pensamento criativo. Também, será apresentada as etapas de elaboração de um PITCH	Dinâmica: Selecionar em conjunto com os alunos as ideias geradas e fazer com que eles analisem em grupo a possibilidade de aplicar esta ideia. Listar as ideias selecionadas	Pincel, quadro branco, Bloco, caderno, internet, postits	1h
2	Planejamento das atividades dos projetos por equipe	Desenvolver a capacidade de realizar uma avaliação crítica das oportunidades, utilizando-se da criatividade	Elaborar a apresentação do protótipo de sua idéia no formato “Shark tanque Brasil”, fazendo uso das etapas de apresentação do PITCH, que deverão ser encaminhadas para leitura impressa ou escrita. O programa Shark Tank - um sucesso mundial produzido pela CNBC - aterrissou no Brasil, transmitido pelo Canal Sony. A dinâmica é simples: 5 empresários de sucesso (Tubarões) assistem a Pitches (apresentações) de startups em busca de investimento para alavancar seus negócios	Pincel, quadro branco, Bloco, caderno, internet, postits	5h
Sub Total					6h
AULA 4					
1	Habilidade empreendedora: Negociação	Desenvolvimento da capacidade de negociar	Os alunos terão que transformar sua ideia inovadora em uma proposta de negócio, fixando metas e estudando formas de comercializá-la. Simulação de abertura de negócio ou operacionalização da ideia e apresentação da mesma em forma de PITCH	Computador, data show, postites pincel atômico, fita adesiva, cartolina ou papel madeira	4h

2	Elaborar um modelo de negócio de acordo com o que foi analisado em sala de aula. Fazer ajustes no PITCH apresentado, caso seja necessário, mediante as considerações feitas pelos participantes da apresentação. A versão final deverá ser encaminhada ao professor/instrutor para avaliação final.	Desenvolvimento da capacidade de negociar	Simulação tipo: no tanque com tubarões, proposta de inovação com banca fictícia de investidores. Resultado: Registro de pontos fortes e o que precisa ser repensado. Analisar os desafios da operacionalização do PSS proposto. Solicite que os alunos/jogadores treinem os jogos Torre de Hanoi e os Sapos Pula Pula utilizando o aprendizado de sala de aula com o intuito de aperfeiçoar o raciocínio e a concentração	Computador, data show, postites pincel atômico, fita adesiva, cartolina ou papel madeira	3h e 40min
Sub Total					7 h e 40min
AULA 5					
1	Habilidade empreendedora: Aquisição de informações (capacidade de utilizar informações para o seu aprimoramento)	Capacidade de Registro de pontos fortes e de reavaliação/reformulação; Estímulo a criatividade do aluno em soluções práticas	Dinâmica: Avaliação da abordagem pelas partes envolvidas, mostrando a percepção do aluno e do professor sobre a experiência. Uso dos jogos lúdicos Torre de Hanoi e jogo do Sapo pula pula, tanto na versão concreta como na versão online. Links: Torre de Hanoi https://www.somatematica.com.br/jogos/hanoi/ e Sapos Pula Pula https://jogoseducativos.hvirtua.com/sapos-pula-pula	Computador Data Show ou TV para projeção Pincel atômico Cartolina Torres Hánoi e máscaras de sapinhos	5h
2	Avaliação da Oficina	Feed back Receber contribuições avaliativas sobre a oficina, para aperfeiçoamento desta prática. Levantar contribuições para a melhoria da oficina	Perguntas Fórum de discussão	Google forms Painel interativo	1 h
Sub Total					6 h
Total					32 h



Práticas no Desenvolvimento de Inteligência Artificial

Andréa Nunes Moreira

Amós Cardoso de Sá

Iuri da Silva Bonfim

Introdução

A Inteligência Artificial (IA) é um ramo de pesquisa da ciência da computação que busca, através de símbolos computacionais, construir mecanismos e/ou dispositivos que simulem a capacidade do ser humano de pensar, resolver problemas, ou seja, de ser inteligente (BRASIL ESCOLA, 2023). Esse segmento da computação envolve um agrupamento de várias tecnologias, como redes neurais artificiais, algoritmos, sistemas de aprendizado, entre outros que conseguem simular capacidades humanas ligadas à inteligência.

Essas transformações tecnológicas têm promovido o declínio das atividades manuais e rotineiras, além do aumento das que exigem maior abstração para lidar com problemas, sensibilidade para trabalhar de forma colaborativa e criativa. Nessa perspectiva, a escola precisa abraçar as novas tecnologias e desenvolver metodologias que favoreçam o desenvolvimento de conhecimentos e competências que preparem jovens para lidar com os desafios que o futuro aponta.

A IA está cada vez mais tornando-se popular na Educação, pois contempla o uso de tecnologias no ensino e na aprendizagem. Ela pode ser utilizada para eliminar fronteiras do conhecimento, permitindo o educando estudar de qualquer lugar e a qualquer momento; amplia as habilidades dos educandos; cria experiências de aprendizado personalizados, além de aperfeiçoar processos pedagógicos e organizacionais, oferecendo feedback imediato aos estudantes e avaliando o progresso de maneira mais eficiente, ou seja, em tempo real. Ainda, torna possível o compartilhamento de grandes bases de conteúdos e de dados através do uso de buscadores inteligentes, que recuperam, reutilizam e processam informações e conhecimentos, por meio de bancos de dados (VICARI, 2018).

Público Alvo

Alunos do 8º e 9º do ensino fundamental

Objetivo

- ▶ Apresentar aos estudantes noções sobre Inteligência Artificial e suas aplicabilidades
- ▶ Conhecer um circuito elétrico
- ▶ Propor soluções inteligentes e sustentáveis no controle de pragas agrícolas

Número de Participantes

20 a 25

A Inteligência Artificial consiste em um ramo da ciência e da informática que tem como objetivo a criação de máquinas inteligentes

Competências Gerais Previstas na BNCC

Ano/Disciplina	Competência
9º ano – Ciências da Natureza	(EF09CI06) Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio X, forno de micro-ondas, fotocélulas etc. (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas
8º ano – Ciências da Natureza	(EF08CI02) Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais (EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos

Conteúdo Programático

- ▶ Conceito de Inteligência Artificial
- ▶ Vantagens e desvantagens da Inteligência Artificial
- ▶ Tecnologias na utilização da Inteligência Artificial
- ▶ Utilização de sensores de movimento
- ▶ Como realizar uma pesquisa científica
- ▶ Conhecendo a praga mosca-das-frutas
- ▶ Construção de circuitos elétricos
- ▶ Monitoramento de pragas utilizando a Inteligência Artificial

Desenvolvimento

Aula 1. O que significa Inteligência Artificial?

Duração:	120 a 180 min (presencial) 60 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Individual e em grupo
Recursos e/ou material necessário:	Computador Sensor de presença, Arduino, Protoboard Postites Papel sulfite Pincel atômico

Descrição

Para iniciar a aula, o facilitador deve convidar os educandos a se apresentarem, em forma de uma *Roda de Conversa*. Neste momento, o participante diz o nome, e uma característica que o defina. As respostas podem ser colocadas em um mural interativo. Nesse momento, o facilitador também deve se apresentar e explicar como será ministrada a oficina e seus objetivos.

A aula deve iniciar instigando os participantes sobre IA, com os seguintes questionamentos: Você já ouviu falar em IA? Você sabe o que significa? E como podemos utilizá-la?

Em seguida, utilizar a técnica de *Rotação por Estação* (Figura 1). Formar subgrupos com cinco ou seis componentes, nos quais os participantes devem percorrer todo o circuito, porém de forma aleatória. Neste momento, os educandos irão experimentar ver imagens, ler um texto, ser desafiados, assistir um vídeo e participar de um jogo.

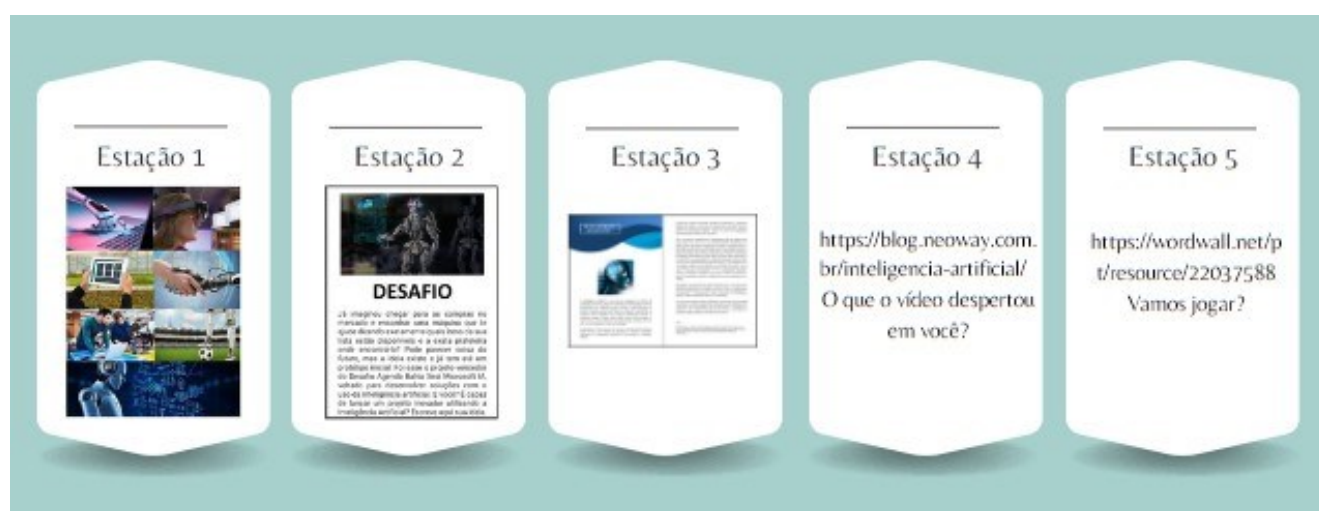


Figura 1 - Estações sobre Inteligência Artificial.

Fonte: De autoria própria.

Em seguida, convide os subgrupos a exporem o que aprenderam sobre IA em uma *Roda de Conversa*. Faça uma explanação dialogada sobre os impactos da IA na sociedade. Os itens a serem abordados serão:

- ▶ O que é Inteligência Artificial?
- ▶ Qual é o principal objetivo da Inteligência Artificial?
- ▶ Tipos de Inteligência Artificial
- ▶ Exemplos de aplicação da Inteligência Artificial
- ▶ O que é Internet das Coisas?
- ▶ Vantagens e desvantagens da Inteligência Artificial
- ▶ Inteligência Artificial na resolução de problemas

Nesse momento, apresente o *Sensor de Presença* (Figura 2) para instigar a curiosidade dos educandos. Esse equipamento é capaz de detectar a presença de movimentos em um ambiente, seja ele interno ou externo. Pode ser utilizado em forma de luz, som, calor ou outros tipos de ondas. O sensor pode informar as condições ambientais e as variações ocorridas em um certo período de tempo, o qual dispara um comando que pode estar ligado a outros equipamentos, quando detectadas alterações. O Kit sensor apresentado na oficina é composto sensor de presença, pilhas, arduino, protoborad, led e fios.

Inteligência Artificial é responsável para que máquinas possam aprender com experiências, absorver novos dados e realizar tarefas similares aos seres humanos

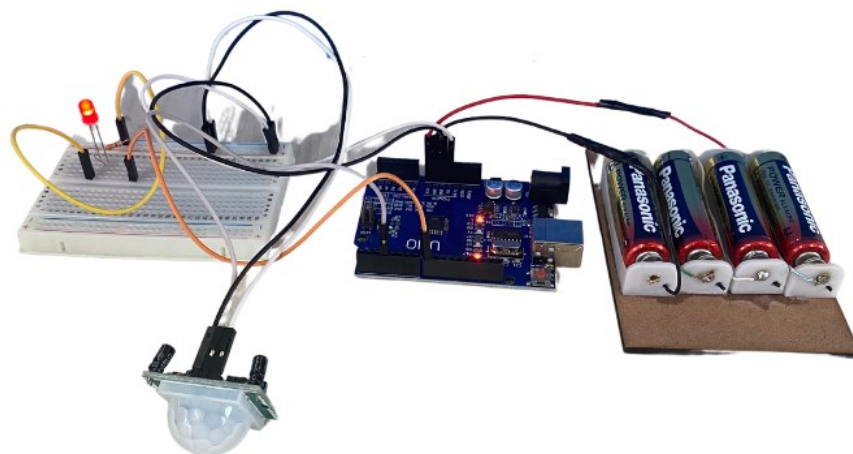


Figura 2 - Sensor de presença.

Fonte: De autoria própria.

Distribua folhas em branco e pincéis atômicos para os educandos. Com o tempo determinado (3 a 5 minutos), os participantes devem escrever quais as soluções para os impactos da IA. A técnica utilizada será o *Brainstorm* ou *Tempestade de ideias*, que consiste na diversidade de pensamentos e experiências para gerar soluções inovadoras.

Na etapa seguinte, as ideias devem ser expostas em um *Mural Interativo*. Os educandos selecionarão as melhores ideias, de acordo com os critérios estabelecidos com a própria turma, debatendo o valor de cada ideia sugerida.

Como atividade, peça que pesquisem sobre o tema (Anexo 1- Atividade 1), consultando amigos da escola, do bairro, familiares, profissionais, sites de busca, objetivando aprofundar conhecimentos. A pesquisa deve ser apresentada na próxima aula no formato de um *Mapa Mental*.

A atividade deve ser acompanhada em um *Tira Dúvidas* (ver Roteiro da Oficina).

No cenário atual, conhecer e utilizar a Inteligência Artificial é fundamental para empresas que desejam se destacar e antecipar tendências

A IA se propõe a desenvolver máquinas que tenham a habilidade de pensar e agir como seres humanos, não necessariamente com um “corpo físico”. Sendo assim, podemos dizer que a inovação tecnológica está sendo sustentada por três grandes pilares: a Inteligência Artificial (por meio do Aprendizado de Máquina), o processamento de grandes massas de dados (Big Data) e o IoT (Internet of Things – Internet das Coisas).

Aula 2. Projeto Soluções inteligentes no controle da mosca-das-frutas

Duração:	120 a 180 min (presencial) 60 a 120 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Em grupo
Recursos e/ou material necessário:	Quadro branco Pincel Computador Caixa entomológica Insetos em álcool Armadilhas McPhail e Jackson

Descrição



Figura 3 - Jogo Caça ao Tesouro.

Fonte: De autoria própria.

A aula será iniciada com um jogo *Caça ao Tesouro*, que objetiva o educando encontrar o inseto diferente em menor tempo (Figura 3). A brincadeira é individual e o vencedor recebe uma premiação. Será o primeiro contato do educando com a praga mosca-das-frutas. Esta etapa deve durar, no máximo, cinco minutos.

Logo em seguida, os educandos devem apresentar a sua pesquisa científica referente a Atividade 1. Cada aluno deve expor o resultado da sua pesquisa. Abre-se uma discussão sobre o tema e os ambientes escolhidos. O facilitador vai escrevendo no quadro branco, em forma de *Mural Interativo*, os locais e as soluções apresentadas, utilizando palavras-chaves.

Para iniciar o Projeto *SOLUÇÕES INTELIGENTES NO CONTROLE DA MOSCA-DAS-FRUTAS*, o facilitador vai contextualizar o local onde os educandos estão inseridos e a importância da produção de frutas. O objetivo é envolver os estudantes em atividades de identificação e controle da mosca-das-frutas na área urbana e de produção, onde o aluno é chamado a participar, por meio de vivências e ações reais, para desenvolver a competência desejada.

O facilitador vai expor uma caixa entomológica contendo as espécies de mosca-das-frutas e as fase de desenvolvimento do inseto (Figura 4), armadilhas comerciais para captura dos insetos (Figura 5) e exemplares adultos da mosca-do-mediterrâneo [*Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)] em álcool 70% (Figura 6).

A mosca-das-frutas é uma praga de importância econômica mundial, prejudicando a qualidade e comercialização de frutas e hortaliças

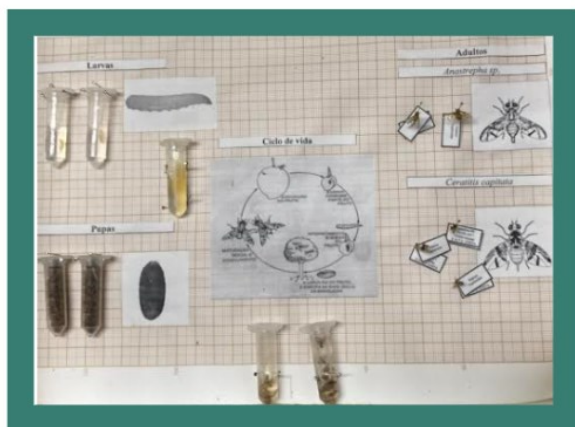


Figura 4 - Caixa entomológica contendo mosca-das-frutas.

Fonte: De autoria própria.



Figura 5 - Armadilhas para monitoramento de mosca-das-frutas.

Fonte: De autoria própria.



Figura 6 - Adultos de *Ceratitis capitata*.

Fonte: De autoria própria.

Utilizando o computador e/ou celular, os educandos devem realizar uma pesquisa sobre o inseto, buscando as seguintes informações:

- ▶ Ciclo de vida
- ▶ Desenvolvimento
- ▶ Espécies nativas e introduzidas no Brasil
- ▶ Danos e prejuízos provocados pela praga

Esta atividade deve ser realizada em grupo e os itens pesquisados anotados no *Caderno de Investigação* em forma de um *Mapa Mental*. Após finalizarem a atividade, os educandos irão expor a pesquisa.

O facilitador deve lançar a pergunta norteadora: *Como você pode contribuir para diminuir a população da mosca-das-frutas em sua cidade?* Os educandos terão 3 minutos para responder a questão. Utilizar a técnica *Tempestade de Ideias*.

Com as respostas em mãos, o facilitador irá exibir um vídeo sobre o reconhecimento da praga e como pode ser monitorada (<https://www.youtube.com/watch?v=HfFs27GPwYo>). Logo após, os educandos serão instigados a contruírem as hipóteses para o projeto, levantando o desafio: “Você é um bom investigador?”. Como desafio, a solução apresentada deverá incluir Inteligência Artificial.

Baseado nisso, será apresentado o vídeo *Armadilha Inteligente em Lavouras* (<https://www.youtube.com/watch?v=mov7EnoITec>).

A armadilha inteligente utiliza sensores para capturar imagens do seu interior e realizar a identificação e contagem de insetos nos cultivos agrícolas. Essas armadilhas funcionam como uma rede de sensores sem fio, trocando informações sobre a população de pragas da região e emitindo alertas para o produtor para avisar sobre uma possível infestação, sem que seja necessário o deslocamento do operador humano até o campo para fazer a verificação visual de cada armadilha.

Após a explanação, Grupos de Trabalho serão formados (2 ou 3 estudantes), para a execução da Atividade 2 (Anexo 1).

A aula terminará com o jogo sobre mosca-das-frutas *Perseguição no labirinto* no wordwall.

Caderno de Investigação: instrumento a ser utilizado na coleta de dados, registros, informações, observações, atividades, experiências, reflexões e comentários.

Aula 3. Circuitos Elétricos

Duração:	180 a 210 min (presencial) 60 a 90 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Em grupo
Recursos e/ou material necessário:	Papel sulfite Papel alumínio Bateria 3V Cola Computador

Descrição

Os educandos serão dispostos em duplas para responderem ao *Desafio - Jogo de caça palavras* (Atividade 3 -Anexo 1). O jogo tem a finalidade de revisar o assunto já visto sobre Inteligência Artificial e explorar o conhecimento deles sobre o tema.

Em seguida, os grupos devem apresentar a sua pesquisa e o desenho esquemático do seu protótipo (Atividade 2). A socialização da atividade visa trocar ideias, propor soluções e elencar materiais para construção do protótipo. É o momento para imaginar e pensar em armadilhas nada convencionais, utilizando a IoT (Internet das Coisas), inteligência artificial e aprender como efetuar o controle da praga.

Essa atividade irá desenvolver a capacidade de observação, questionamentos, analisar demanda, propor hipóteses e soluções, como as armadilhas inteligentes podem ser utilizadas para monitoramento e controle de insetos.

Logo em seguida será trabalhado os Circuitos Elétricos. Nesta aula deve ser abordados os seguintes itens:

- ▶ Entender o que é um circuito elétrico
- ▶ Conhecer os componentes de um circuito elétrico
- ▶ Compreender o que é um LED e as polaridades de uma bateria
- ▶ Simular e construir um circuito simples com LED

Será distribuído aos alunos a Atividade 4 (Anexo 1). Os educandos, em grupos, irão responder sobre a condutividade elétrica de objetos e justificar a sua resposta. O facilitador deve expor os resultados realizando questionamentos do porquê os materiais conduzem energia.

Agora os educandos vão construir um circuito elétrico de papel em série. Em grupos de dois ou três, os alunos irão projetar o circuito em papel sulfite e em seguida colar o papel alumínio, colocar o LED e a bateria 3 V (Kit circuito elétrico; Figura 7).

A atividade além de estimular o aprendizado, visa a criatividade, o trabalho em equipe e a capacidade de resolução de problemas.

A aula terminará com um *quiz* sobre circuito elétrico.

Como atividade extra classe teremos a pesquisa sobre *Componentes de um circuito elétrico* (Atividade 5 – Anexo 1) e apresentação de vídeo.



Figura 7 – Circuito simples.

Fonte: De autoria própria.

Aula 4. Prototipagem

Duração:	120 a 190 min (presencial) 190 a 230 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Em grupo
Recursos e/ou material necessário:	Materiais recicláveis Cola quente Tesoura Estilete Caixa de ferramentas

Descrição

A aula inicia com o *Quiz* sobre circuitos elétricos, visando aumentar o engajamento e a motivação dos educandos, além de verificar a absorção do conteúdo ministrado na aula anterior.

Logo após, os educandos irão colocar a *mão na massa*. A aula será para construção do protótipo idealizado (Atividade 6 – Anexo 1). Cada grupo deve utilizar os materiais recicláveis disponibilizado pelo facilitador ou qualquer outro que esteja disponível para montar a sua armadilha inteligente (Figura 8).

Os itens abordados serão:

- ▶ Etapas da cultura Maker: prototipagem
- ▶ Criatividade
- ▶ Trabalho em equipe

Nas aulas anteriores, os educandos vivenciaram as etapas de inspiração e ideação. Para finalizar a etapa de prototipagem, necessitarão de criatividade para inventar, transformar e modificar objetos; colaboração e troca de ideias.

Como atividade extra classe, cada grupo deve elaborar um *Pitch* para apresentar o seu projeto (Atividade 7 – Anexo 1).



Prototipar é a forma de visualizar a sua ideia.

Figura 8 – Montagem do protótipo com material reciclável.

Fonte: De autoria própria.

Aula 5. Apresentação do Protótipo

Duração:	90 a 180 min (presencial) 120 a 180 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Em grupo
Recursos e/ou material necessário:	Quadro branco Pincel Computador Data Show

Descrição

A aula inicia com um Quiz sobre sensores inteligentes. Logo após será o momento dos educandos apresentarem o seu projeto. Porém, antes, eles precisam definir os critérios para pontuação. No quadro branco, o facilitador deve colocar os pontos chaves para avaliação do projeto, tais como: criatividade, conhecimento, tempo de apresentação, inovação, sustentabilidade, etc; os próprios educandos definem quais e quanto valerá cada item, contruindo o barema.

Para socialização dos projetos, cada grupo deve apresentar o seu *Pitch*, que pode ser um vídeo ou uma apresentação oral. Será necessário trazer o protótipo construído na aula anterior.

A metodologia será *Avaliação por Pares*, ou seja, os educandos serão protagonistas no processo avaliativo, vão avaliar seus colegas e não apenas serem avaliados. O grupo ganhador será o que atingir a maior pontuação. A premiação será definida pelo facilitador.

No decorrer da aula, o facilitador deve incentivar os educandos a sintetizar os pontos mais importantes de cada apresentação, destacando a IA (Inteligência Artificial) utilizada em cada armadilha, observando cada projeto e as diferenças nos relatos dos colegas. Esta etapa da cultura Maker é denominada *feedback*, onde o educando desenvolve o gerenciamento de recursos, critérios de avaliação, confiança, comunicação e como expor suas ideias.

Posteriormente, será disponibilizado para os educandos avaliação da oficina e um *Fórum de Discussão*, objetivando compartilhar as experiências vivenciadas.



Figura 9 – Modelo de um protótipo apresentado.

Fonte: De autoria própria.

Resultados Esperados

- ▶ Desenvolver nos educandos pensamento crítico, colaboração e comunicação;
- ▶ Estimular abertura de novas ideias;
- ▶ Estimular a pesquisa e a busca de soluções de problemas locais;
- ▶ Aprimorar conhecimentos sobre Inteligência Artificial (IA), Internet das Coisas (IoT) e circuitos elétricos;
- ▶ Discutir sobre identificação, causas, consequências econômicas e sociais e controle da mosca-das-frutas na região;
- ▶ Construir um protótipo de uma armadilha inteligente para captura da mosca-das-frutas.

Considerações Finais

Oportunizar uma educação que oferece um aprendizado mais envolvente, enfatizando o uso de tecnologias, como a Inteligência Artificial, e a Sustentabilidade, voltada para a resolução de problemas locais, contribui para uma compreensão mais profunda e detalhada do conhecimento.

Técnicas como a prática da experimentação e da prototipagem, incentivam a criação de projetos práticos e criativos, onde os educandos podem aprender conceitos científicos de forma mais significativa. Além de estimular o pensamento crítico, argumentativo e habilidades empreendedoras, que facilitam a absorção do conteúdo.

Sendo assim, o contato do educando com a Inteligência Artificial, compreendendo suas vantagens e desvantagens, sua utilização no mundo digital e como ser um agente transformador dessa tecnologia, representa inseri-lo na sociedade e prepará-lo para as mudanças que estão ocorrendo no mercado de trabalho e nas relações sociais.

Referências

BRASIL ESCOLA. Inteligência artificial. 2023. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/informatica/inteligencia-artificial.htm>. Acesso em: 02 jun 2023.

VICARI, R. M. **Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030**. Brasília: Editorar Multimídia, 2018. 58 p. Disponível em: <https://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/recursos/d1dbf03635c1ad8ad3607190f17c9a19.pdf>. Acesso em: 05 jul 2023.

ANEXO – ATIVIDADES



Atividade 1 Pesquisa Científica

Vamos iniciar uma pesquisa científica.

Para isso você precisa seguir algumas etapas. Utilize o seu *Caderno de Investigação* para anotar todos os passos. A pesquisa será sobre a utilização da Inteligência Artificial em ambiente que você escolher e qual o impacto quando ela está presente ou não.

Siga as etapas abaixo:

- ▶ Escolha o ambiente da pesquisa: pode ser sua casa, seu quarto, seu bairro, sua cidade, uma empresa, um lote agrícola, uma indústria.
- ▶ Observe. Verifique o que este ambiente possui que está ligado a Inteligência Artificial. Anote tudo no seu *Caderno de Investigação*.
- ▶ Pesquise. Como este ambiente poderia ser transformado com a utilização da Inteligência Artificial ou o que acontece quando acrescentamos outros itens que faz uso dela? Ela melhorou ou não o ambiente? Por quê preciso utilizá-la? Trás vantagens? Quais? Questione. Pode pesquisar no Google, rede sociais, perguntar a seus pais, ao professor, a amigos, entreviste pessoas... Levante dados. Não deixe de registrar onde adquiriu a informação e como.
- ▶ Hipótese. Toda pesquisa científica é baseada em uma hipótese. Qual vai ser a sua? Por exemplo: A inteligência artificial afeta a vida das pessoas. A partir daí você vai definir o seu objetivo.
- ▶ Análise seus resultados. Faça as anotações no seu *Caderno de Investigação* em formato de um *Mapa Mental*.
- ▶ Conclusão. O que você concluiu com os seus dados/levantamento? A sua hipótese foi comprovada? Sim? Ou Não? Por quê?
- ▶ Pronto, você finalizou a atividade. Agora é só apresentar os resultados na próxima aula.



Atividade 2

Desenhando o seu Protótipo

Pergunta Investigativa:

Como você pode contribuir para diminuir a população da mosca-das-frutas em sua cidade?

Para responder esta pergunta, você vai construir um protótipo de armadilha utilizando a Inteligência Artificial. Para isso será necessário realizar algumas etapas:

- ▶ Pesquise sobre a praga.
- ▶ Pesquise sobre armadilhas.
- ▶ Elabore um desenho esquemático de uma armadilha utilizando inteligência artificial
- ▶ Relacione os materiais a serem utilizados na construção da armadilha. Lembre-se: utilizar materiais recicláveis, tais como como tampinha, papelão, rolinho, caixas, garrafa pets, canudos, palito de sorvete, palito de churrasco, sucatas de eletrônicos, entre outros. Seja criativo.
- ▶ Utilize o seu *Caderno de Investigação*.
- ▶ Pronto, você finalizou a atividade. Agora é só apresentar a sua pesquisa e seu desenho na próxima aula.

Obs. A atividade pode ser realizada em dupla ou trio.



Atividade 3 Caça Palavras

DESAFIO

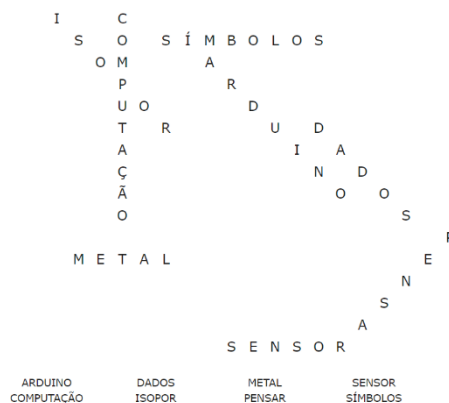
E	I	E	E	C	O	O	I	L	E	M	O	E	W	M	T	U	E	S	W	R	D
H	F	S	F	O	M	S	Í	M	B	O	L	O	S	E	E	H	L	L	E	D	D
I	S	M	O	M	R	U	T	A	A	T	E	A	O	L	R	T	N	M	H	B	H
S	E	Y	N	P	C	E	W	E	R	E	W	C	U	A	O	H	D	A	T	A	E
H	W	I	D	U	O	G	R	H	O	D	T	R	U	H	E	S	H	S	H	T	R
E	O	A	R	T	L	R	T	O	F	A	U	A	D	N	I	S	V	O	E	D	R
C	N	I	A	A	R	W	R	A	A	E	R	I	E	A	L	R	O	O	T	R	H
E	I	N	T	Ç	S	U	S	F	O	C	N	A	N	W	D	P	I	D	E	R	I
T	U	R	O	Ã	T	E	E	E	E	E	I	I	N	O	I	O	D	O	N	L	U
O	T	R	E	O	O	O	F	T	B	T	I	E	A	A	A	A	S	U	A	A	E
U	E	R	Y	U	N	R	R	I	F	Y	S	F	O	A	D	I	S	N	P	I	N
V	I	M	E	T	A	L	U	R	W	M	E	T	N	N	N	O	N	E	H	T	A
I	A	S	T	C	E	E	R	I	O	C	M	W	S	E	W	C	N	A	E	N	T
K	B	N	H	W	O	A	D	R	A	O	R	A	O	T	T	S	M	E	H	L	H
A	A	S	E	U	O	N	I	N	D	T	N	H	M	H	A	E	E	D	N	N	S
H	H	U	L	E	A	H	N	L	S	E	N	S	O	R	M	O	I	I	T	D	I

Perguntas:

1. Que ciência a Inteligência Artificial faz parte?
2. O que a Inteligência Artificial simula nas máquinas?
1. A Inteligência Artificial utiliza o que para construir mecanismos e/ou dispositivos?
2. Um condutor de energia?
3. Não é condutor de energia?
4. Qual é o nome de uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre?
5. A internet das coisas é uma rede de objetos físicos capaz de reunir e de transmitir?
6. Como é o nome de um dispositivo que responde a um estímulo físico ou químico de maneira específica, produzindo um sinal que pode ser transformado em outra grandeza física para fins de medição e/ou monitoramento?

Respostas:

1. Computação
2. Pensar
3. Metal
4. Isopor
5. Arduino
6. Dados
7. Sensor





Atividade 4

Corrente Elétrica

Todos os materiais conduzem corrente elétrica?

() SIM

() NÃO

MATERIAIS	CONDUZ CORRENTE ELÉTRICA?
PAPEL ALUMÍNIO	
MADEIRA SECA	
ISOPOR	
ÁGUA DO MAR	
ÁGUA COM AÇÚCAR	
FERRO	
SUCO DE LIMÃO	
BORRACHA	
ESCOLHA UM OBJETO DA SALA DE AULA OU DO SEU ESTOJO DE LÁPIS	

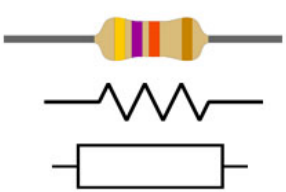
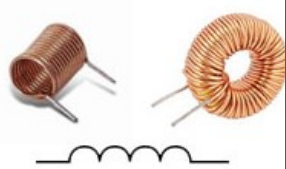
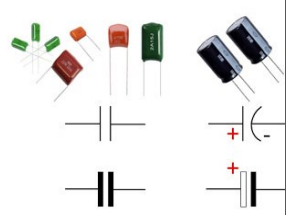
Justifique sua resposta.



Atividade 5

Componentes de um circuito elétrico

Complete a tabela abaixo:

COMPONENTE	NOME	FINALIDADE	UTILIZAÇÃO
			
			
			
			



Atividade 6

Desafio

Vamos colocar a mão-na-massa?

Para materializar a sua ideia da armadilha inteligente na captura da mosca-das-frutas, vamos construir um protótipo físico ou ilustrativo. Ele não precisa funcionar. Você vai adaptar as peças de acordo com cada função que você idealizou.

Lembre-se: é necessário que a armadilha possua algum dispositivo ou sensor ou programa que esteja vinculado a Inteligência Artificial.

Utilize o material que você tiver à mão. Papel já é um bom começo. Use material reciclado ou que esteja em desuso. Pode ser papelão, garrafa pet, plástico, tampinhas, latas, caixas, clips, espuma, botões ou outros objetos existentes ao seu redor.

Use a criatividade e a imaginação. Inove. Surpreenda.



Atividade 7

Pitch

Vamos elaborar o Pitch?

Após construir o seu protótipo, faça um vídeo de 1 a 3 minutos para apresentar o seu projeto.

O modelo a ser utilizado é o *Pitch*.

Você pode utilizar as seguintes etapas:

Problema - todo *pitch* deve partir de um problema que sua empresa pode resolver por meio de seus produtos ou serviços

Solução- mostrar todas as funcionalidades, vantagens e diferenciais do seu produto ou serviço, reforçando como pode atender às necessidades do público-alvo.

Diferencial - apresente um diferencial competitivo do seu produto ou serviço.

Proposta - justifique a necessidade de utilização do seu produto ou serviço, mostrando os ganhos na utilização e como pode gerar retorno financeiro para investidores.

Dicas:

- Demonstre entusiasmo e paixão
- Faça uma apresentação atraente
- Demonstre porque o seu produto é interessante
- Esteja baseado em dados
- Seja prático

Roteiro da Oficina

ITEM	ATIVIDADE	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	ESTRATÉGIA DE ENSINO	RECURSO	TEMPO
AULA 1-					
1	Apresentação dos participantes Apresentação da oficina	Empatia, motivação, socialização e comunicação	Roda de conversa	Mural interativo	15 min
2	O que significa Inteligência Artificial (IA)?	Instigar os participantes sobre a Inteligência Artificial	Rotação por Estação	Notebook Vídeo Jogo	60 min
3	Discussão sobre o assunto	Socialização Compartilhamento de ideias	Brainstorm ou Tempestade de ideias	Mural Interativo	60 min
4	Exposição de um sensor de presença	Conhecer as peças que compõem um sensor de presença	Aula prática	Kit sensor	15 min
5	Quais as soluções para os impactos da IA?	Levantar hipóteses e buscar soluções para o problema apresentado	Brainstorm ou Tempestade de ideias	Mentimeter Mural Interativo	30 min
6	Atividade interativa - Aplicar a Inteligência Artificial em ambiente real	Autonomia e desenvolver o diálogo Como realizar uma pesquisa científica	Pesquisa científica Mapa mental	Caderno de Investigação	90 min
7	Tira Dúvidas	Auxiliar a elucidar questões Suporte no contexto acadêmico	Envio de mensagens e documentos	E-mail, Whatsapp ou Google Classroom	30 min
Sub Total					5 h
AULA 2-					
1	Atividade interativa – Jogo Caça ao tesouro – procurar a espécie diferente de mosca-das-frutas	Criar um ambiente descontraído Viabilizar a aprendizagem de forma divertida Articular diferentes conhecimentos Promover a interrelação com os colegas	Gamificação	Wordwall	10 min
2	Apresentação e discussão dos resultados da pesquisa científica	Estimular o diálogo, permitindo aos educandos se expressarem e aprenderem em conjunto	Roda de conversa	Feed back	30 min
3	Apresentação do Projeto SOLUÇÕES INTELIGENTES NO CONTROLE DA MOSCA-DAS-FRUTAS	Instigar os participantes sobre a visão das pragas agrícolas, com ênfase na mosca-das-frutas e a IoT	Aprendizagem Baseda em Problemas Brainstorm ou Tempestade de ideias	Slide Reportagem	60 min

				Caixa entomológica Insetos Vídeo Armadilhas	
4	Pesquisa sobre mosca-das-frutas	Aquisição de novos conhecimentos Estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas práticos	Trabalho em grupo Pesquisa científica Mapa mental	Caderno de Investigação	30 min
5	Pergunta investigativa	Despertar o interesse do educando em aprender Estimular o raciocínio Desenvolver o senso crítico Promover o engajamento	Brainstorm ou Tempestade de ideias	Slide	15 min
6	Levantamento das hipóteses	Estimular o raciocínio lógico Desenvolver no educando suposições para a resolução de problemas	Aula dialogada	Vídeos	20 min
7	Formação dos grupos de trabalho	Promover a troca de conhecimento entre os integrantes; Exercitar a capacidades de comunicação e liderança	Trabalho em grupo	Quadro branco	15 min
8	Atividade interativa - Desenhando o seu Protótipo	Estimular a projetar as ideias do educando Incentivar o protagonismo Vivenciar etapas da Cultura Maker	Pesquisa científica Trabalho em Grupo	Caderno de investigação	90 min
9	Tira Dúvidas	Auxiliar a elucidar questões Suporte no contexto acadêmico	Envio de mensagens e documentos	E-mail, Whatsapp ou Google Classroom	30 min
Sub Total					5 h
AULA 3-					
1	Atividade interativa –Desafio	Revisar o assunto sobre Inteligência Artificial Verificar o conhecimento prévio sobre o tema Criar um ambiente descontraído	Caça palavras	Papel sulfite	10 min
2	Apresentação do desenho do protótipo pelos alunos	Estimular a geração de novas ideias de forma espontânea e natural	Aprendizagem Baseada em Projeto Exposição de Ideias Caderno de Investigação	Explanação	80 min
3	O que é um Circuito elétrico?	Apresentar os conceitos fundamentais sobre circuito elétrico	Aula expositiva e dialogada	Explanação	25 min
4	Atividade interativa – Corrente elétrica	Identificar os materiais condutores ou não de energia	Trabalho em grupo	Exercício	25 min

5	Construindo um circuito elétrico	Manipular um circuito elétrico	Aula prática	Kit circuito elétrico	60 min
6	Quiz sobre circuitos elétrico	Criar um ambiente descontraído e motivacional Viabilizar a aprendizagem de forma divertida Articular diferentes conhecimentos Promover a interrelação com os colegas	Gamificação	Google forms Computador Celular	10 min
7	Atividade interativa - Componentes de um circuito elétrico	Exercitar o aprendizado da aula	Pesquisa	Exercício Vídeo	90 min
Sub Total					5 h
AULA 4					
1	Quiz sensores inteligentes	Criar um ambiente descontraído e motivado Competição Promover a interrelação com os colegas	Gamificação	Googleforms Computador Celular	10 min
2	Construção do protótipo	Trabalho em equipe	Aprendizagem Baseda em Problemas	Mão na massa Cultura Maker	180 min
3	Elaboração do Pitch	Desenvolver habilidades	Pitch	Apresentação oral	170 min
4	Acompanhamento dos grupos de trabalho	Planejamento estratégico Orientações	Envio de mensagens e documentos	E-mail, whatsapp ou google classroom	60 min
Sub Total					7 h
AULA 5					
1	Atividade interativa – Quiz sensores	Criar um ambiente descontraído Viabilizar a aprendizagem de forma divertida Articular diferentes conhecimentos Promover a interrelação com os colegas	Gamificação	Computador Celular	10 min
2	Elaboração do barema de pontuação para a premiação do projeto	Avaliação crítica	Exposição de Ideias	Quadro branco	20 min
3	Socialização da produção e experiências	Compartilhamento de Aprendizagem Estimular a criatividade	Aprendizagem Baseda em Projeto Pitch	Explanação	120 min
4	Avaliação / Premiação	Formas de Aprendizagem	Avaliação por pares	Explanação Quadro branco	30 min

5	Conclusão	Fazer uma síntese do que foi apresentado	Fórum de discussão	Mural interativo <i>Feedback</i>	120 min
6	Avaliação da Oficina	Receber contribuições avaliativas sobre a oficina, para aperfeiçoamento desta prática. Levantar contribuições para a melhoria da oficina	Fórum de discussão	Google forms Mural interativo <i>Feedback</i>	60 min
Sub Total					6 h
Total					32 h



Programação Computacional

Pablo Leal Teixeira de Oliveira

Roniedson Fernandes da Silva

Douglas Almeida Gomes

Introdução

A programação computacional é o processo de criar software, aplicativos e sistemas para computadores usando linguagens de programação. Essas linguagens permitem que os programadores escrevam instruções que o computador pode entender e executar.

A programação é uma habilidade cada vez mais importante em nossa sociedade, já que muitos aspectos da vida moderna dependem da tecnologia. Desde smartphones e aplicativos até sistemas de controle de tráfego aéreo e plataformas de comércio eletrônico, tudo isso é criado por programadores.

Aprender a programar pode ser uma habilidade valiosa para uma ampla gama de carreiras, incluindo desenvolvimento de software, ciência de dados, engenharia de software, análise de negócios e muito mais. Existem várias linguagens de programação diferentes, cada uma com suas próprias vantagens e desvantagens, e é importante escolher a linguagem certa para o trabalho que se deseja realizar.

A programação pode parecer intimidante para quem nunca teve contato com a área, mas existem muitos recursos disponíveis para quem deseja começar a aprender. Existem cursos online, tutoriais, livros e comunidades de programação que podem ajudar a tornar a programação mais acessível e compreensível.

Aprender a programar usando uma linguagem de blocos é uma ótima maneira para iniciantes se familiarizarem com os conceitos fundamentais de programação. Essas linguagens são baseadas em blocos gráficos, que podem ser arrastados e soltos em uma tela para criar um programa.

Essas linguagens de blocos geralmente são projetadas para serem visuais e intuitivas, tornando a programação mais acessível e menos intimidante para iniciantes. Elas geralmente têm uma interface amigável para facilitar o processo de programação e minimizar a ocorrência de erros.

Uma das linguagens de blocos mais populares é o Scratch, que foi criado pelo MIT para ajudar crianças a aprenderem a programar. O Scratch usa uma interface gráfica para arrastar e soltar blocos que representam diferentes comandos de programação, permitindo que os usuários criem histórias interativas, jogos e animações.

Em resumo, as linguagens de blocos são uma ótima maneira de aprender a programar, especialmente para iniciantes que podem achar a sintaxe de outras linguagens de programação muito complexa no início. Elas oferecem uma maneira visual e intuitiva de aprender os conceitos fundamentais de programação e podem ser um excelente trampolim para linguagens de programação mais avançadas.

Público Alvo

Alunos do 8º e 9º do ensino fundamental

Objetivo

- ▶ Montar circuitos eletrônicos básicos
- ▶ Montar e programar circuito com Arduino
- ▶ Desenvolver raciocínio lógico e estimular os alunos a pensarem e resolver os seus problemas

Número de Participantes

20 a 25

Competências Gerais Previstas na BNCC

Ano/Disciplina	Competência
9º ano – Matemática	(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais (EF08MA09) Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$
9º ano – Ciências da Natureza	(EF09CI06) Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio X, forno de micro-ondas, fotocélulas etc. (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas
8º ano – Matemática	(EF09MA05) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira
8º ano – Ciências da Natureza	(EF08CI02) Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais

Conteúdo Programático

- ▶ Conceitos gerais de eletrônica básica: principais componentes eletrônicos
- ▶ Montagens de circuitos simples com o uso de simuladores
- ▶ Apresentação do Arduino, suas partes e funções
- ▶ Conceitos gerais e aplicação da programação computacional
- ▶ Montagem de circuitos com Arduino, programação computacional e funcionamento dos protótipos

Desenvolvimento

Aula 1. Conceitos gerais de Programação Computacional

Duração:	90 a 120 min (presencial) 60 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Individual
Recursos e/ou material necessário:	Computador, tablets ou notebooks / Data Show Kit de componentes Circuito em placa perfurada (sucata)

Descrição

A programação computacional esta inserida no dia a dia das pessoas através da utilização dos principais equipamentos eletrônicos que facilitam as tarefas diárias, desde uma simples sanduicheira até os aspiradores robôs que mapeiam nossa casa e fazem a limpeza de forma autônoma.

A agropecuária não esta imune a esse processo evolutivo, cada vez mais tem se utilizado recursos da tecnologia para aumentar a eficiência do gerenciamento e controle dos processos produtivos no setor agropecuário, conseqüentemente, pode-se perceber um aumento considerável de produção, reduzindo os desperdícios de recursos naturais e custos excessivo com mão de obra.

Outra mudança relevante é o perfil do profissional procurado para ocupar as novas vagas de trabalho que vem surgindo com a introdução da tecnologia no setor agropecuário. Os novos postos de trabalho gerados exigem um profissional adaptado as demandas da transformação digital e tecnológica. São condições essenciais para se tornar um profissional frente as demandas da Economia 4.0:

- ▶ **Conhecimentos em tecnologia:** Capacidade de lidar com tecnologias emergentes, como inteligência artificial, aprendizado de máquina, internet das coisas (IoT) e big data. É importante ter familiaridade com plataformas digitais e ser capaz de aprender e se adaptar rapidamente a novas ferramentas e softwares.
- ▶ **Pensamento crítico e solução de problemas:** Habilidades analíticas e capacidade de resolver problemas complexos são fundamentais. Os profissionais devem ser capazes de identificar e avaliar informações relevantes, tomar decisões embasadas em dados e propor soluções inovadoras.
- ▶ **Criatividade e inovação:** A economia 4.0 valoriza a criatividade e a capacidade de pensar de forma não convencional. Os profissionais devem ser capazes de gerar novas ideias, identificar oportunidades e encontrar maneiras de agregar valor aos negócios.
- ▶ **Aprendizado contínuo:** A velocidade das mudanças tecnológicas requer uma postura de aprendizado constante. Os profissionais devem estar dispostos a se atualizar e se capacitar regularmente, buscando adquirir novas habilidades e conhecimentos.
- ▶ **Visão estratégica:** Compreender o impacto das tecnologias no contexto dos negócios e da sociedade é fundamental. Os profissionais devem ter uma visão estratégica para identificar oportunidades, antecipar tendências e tomar decisões alinhadas com os objetivos organizacionais.
- ▶ **Ética e responsabilidade:** Com o avanço da tecnologia, questões éticas e de responsabilidade ganham relevância. Os profissionais devem estar atentos aos impactos sociais e ambientais de suas ações, garantindo o uso ético e responsável da tecnologia.

Conectados com esse novo perfil profissional, a aula inicial convida os educandos a conhecer a programação computacional como uma ferramenta estratégica para resolver desde problemas simples do cotidiano até soluções inteligentes para o gerenciamento das atividades de uma unidade de produção agropecuária.

A aula inicia aguçando a curiosidade dos participantes sobre as diferentes possibilidades do uso do tema em questão através da pergunta norteadora “Por que estudar programação computacional?”. Neste momento é aberto o debate na sala de aula e os próprios estudantes começam a formar uma opinião mais concreta sobre as diferentes possibilidades do uso dessa ferramenta e quais os caminhos necessários para a sua concretização (Figura 1).

Após o levantamento das principais aplicações do tema da aula no dia a dia, seguimos introduzindo os educandos ao universo da eletrônica básica, os principais componentes eletrônicos que formam um circuito simples até uma placa perfurada de um circuito mais robusto, material oriundo de sucata de equipamentos eletrônicos.

Na etapa seguinte, procedemos a apresentação da plataforma de simulação Tinkercad®, a qual, será utilizada nas próximas aulas como ferramenta para montagem virtual dos circuitos trabalhados nas atividades e sua programação computacional (TINKCARD, 2023).

Os estudantes realizam o cadastro na plataforma e são direcionados para uma sala de aula virtual, no próprio simulador, previamente cadastrada pelo professor responsável pela oficina.

Como atividade, peça que pesquisem sobre o tema (Atividade 1), consultando amigos da escola, do bairro, familiares, profissionais, sites de busca, objetivando aprofundar conhecimentos.

A pesquisa deve ser apresentada na próxima aula no formato de um *Mapa Mental*. A atividade deve ser acompanhada em um *Tira Dúvidas* na Sala do Classroom.



Figura 1 - Pergunta norteadora (a) e primeiro acesso ao simulador Tinkercad®(b).
Fonte: <https://www.tinkercad.com/>.

Aula 2. Conhecendo o Arduíno e Primeiro Circuito no Simulador Tinkercard

Duração:	90 a 180 min (presencial) 90 a 180 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Grupo
Recursos e/ou material necessário:	Computador Data Show Kit de componentes Tablets ou notebooks

Descrição

O Arduíno pode ser considerado o exemplo mais evidente do conceito de open-source (código aberto). Trata-se de uma plataforma de computação, de fonte aberta, que possibilita o desenvolvimento desde projetos eletrônicos simples até sistemas autônomos. O Arduíno é compatível com diferentes linguagens de programação computacional, além de possuir um software gratuito, bastante intuitivo de fácil manuseio.

Damos início a aula apresentando os tipos de Arduino, suas diferenças e funcionalidade. Permitimos que os educandos tenham um contato mais próximo aos diferentes tipos de placas e, com isso, possam identificar mais facilmente suas diferenças. Em seguida nos concentramos no Arduino Uno R3, por se tratar da versão mais popular e didaticamente mais representativa.

São detalhadas todas as partes da plataforma e suas funcionalidades no simulador Tinkercad®. São identificados na Figura 2 as principais partes do Arduino: 1. principais conectores de alimentação da placa; 2. portas de entrada/saída digitais; 3. portas de entradas analógicas; 4. porta de comunicação USB da placa com o computador; 5. entrada para fonte externa; 6. botão Reset e; 7. microcontrolador ATMEGA328.

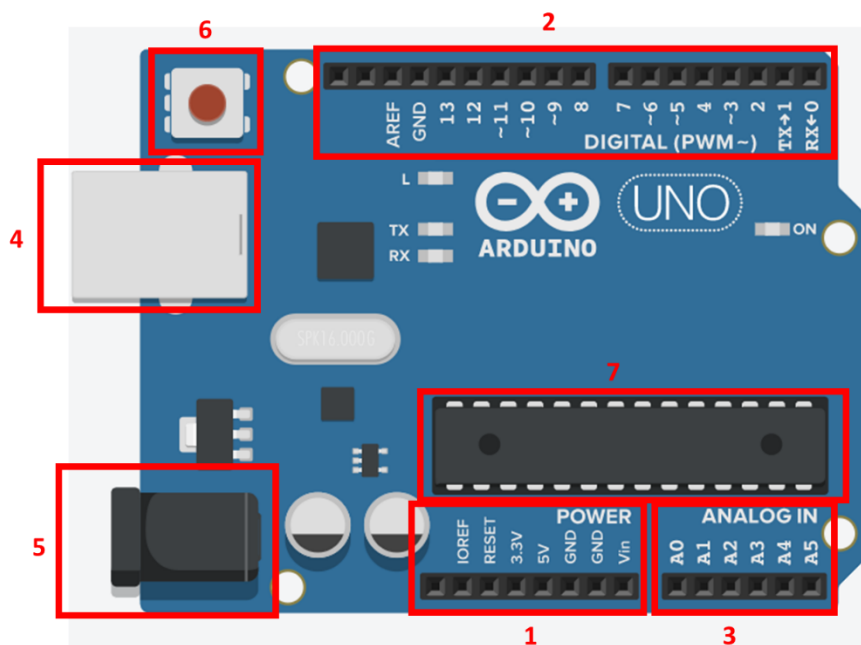


Figura 2 - Apresentação das principais partes de um Arduino Uno R3.

Fonte: De autoria própria.

De forma lúdica e suave os educandos começam a realizar a montagem de um circuito com LED e elaboram a programação do código para que este execute a ação de acender e apagar em um tempo pré-determinado (atividade descrita no Guia Didático de Estratégias de Ensino na Economia 4.0).

Os educandos são estimulados a executar um trabalho colaborativo, em grupos de três a quatro componentes, nos quais eles se organizam em diferentes funções:

- Programador: responsável por realizar a montagem do circuito e escrita do código de programação no simulador Tinkercad®.
- Equipe de Montagem: responsáveis pela seleção dos componentes eletrônicos utilizados na atividade e montagem do circuito seguindo os mesmos passos do Programador.

Ao finalizarem a montagem do circuito no simulador e o circuito real, procede-se com a introdução do código de programação trabalhado na aula no Arduino. Esta etapa é realizada utilizando o Software Arduino IDE para embarcar o código do computador para a placa utilizada no circuito montado. Finaliza a atividade a equipe que conseguiu executar todas as ações corretamente.

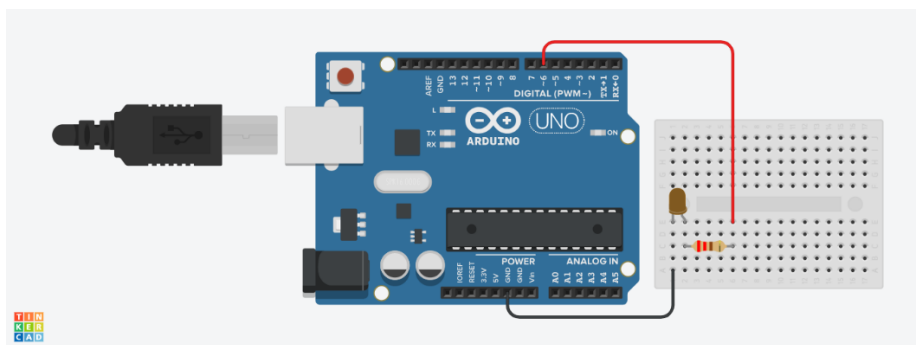


Figura 3 – Montagem do circuito.
Fonte: De autoria própria.

Esta dinâmica de trabalho colaborativo se repete ao longo da oficina, sempre havendo uma alternância entre as funções entre os componentes das equipes montadas, de forma que todos tenham oportunidade de executar as diferentes ações. As atividades são realizadas de forma simultânea com o instrutor da oficina e os monitores auxiliam os educandos para o correto manuseio dos componentes usados na atividade, sempre com a supervisão do professor responsável pela oficina.

Aula 3. Sinalizador de Garagem e Semáforo

Duração:	90 a 180 min (presencial) 90 a 180 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Grupo
Recursos e/ou material necessário:	Computador Data Show Kit de componentes Tablets ou notebooks

Descrição

Dando continuidade as atividades, os alunos irão montar um sinalizador de garagem, evoluindo-o posteriormente para um semáforo de trânsito. Utilizaremos a mesma sequência relatada na aula 2 e 3. A atividade também será realizada em grupos.

O sinalizador de garagem (Figura 4) é muito utilizado para chamar a atenção de condutores de veículos e pedestres para locais com entrada e saídas de veículos, indicando que, nesse local, é preciso redobrar os cuidados.

Para esse projeto, utilizaremos dois LEDs, dois resistores de 220 Ω , uma placa de prototipagem Mini, um Arduino Uno R3 e jumpers de diferentes cores, os quais serão conectados a duas portas digitais do Arduino, fazendo-os piscar alternadamente em um intervalo de tempo previamente determinado. A programação do código será realizada utilizando a linguagem de blocos, conforme atividade decrita no Guia Didático de Estratégias de Ensino na Economia 4.0.

Para o projeto do semáforo de transito os educandos irão acrescentar ao circuito mais um LED e um resistor de 220 Ω , totalizando três LEDs, nas cores verde, amarelo e vermelho, e três resistores de 220 Ω , como pode ser observado na Figura 5.

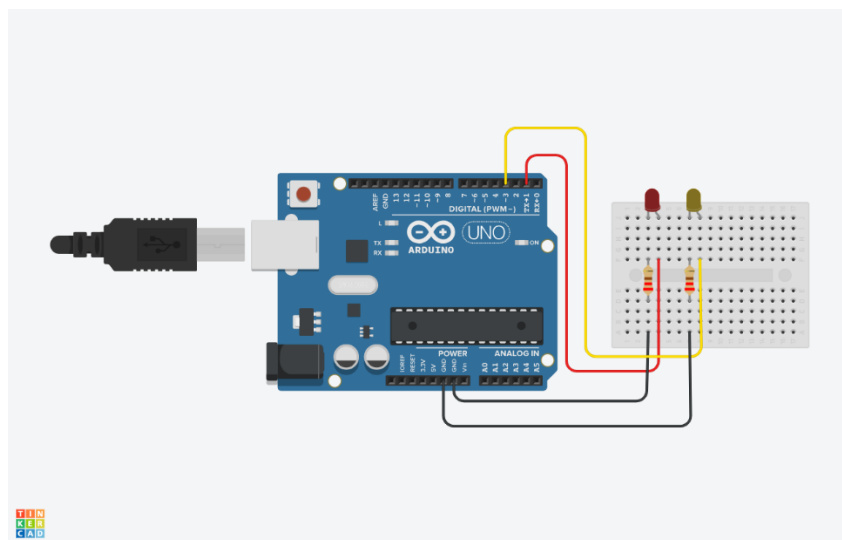


Figura 4 - Circuito do sinalizador de garagem no simulador tinkercad.
Fonte: De autoria própria.

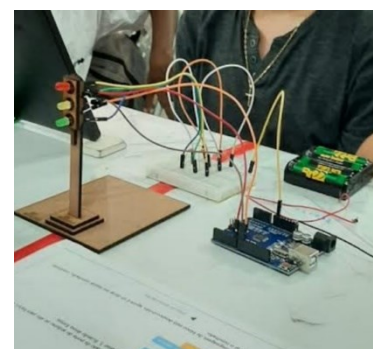
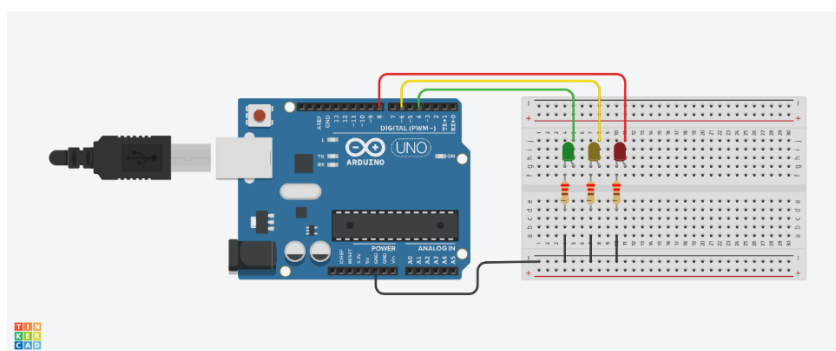


Figura 5 - Montagem do circuito do semáforo no Tinkercad (a) e circuito montado na aula (b).
Fonte: De autoria própria

Como atividade assíncrona solicite aos alunos que construam um circuito simples com um sensor de luz e usem a plataforma de programação visual Tinkercad para controlar um LED com base na intensidade da luz ambiente. Eles podem programar o bloco de controle do sensor de luz para acender o LED quando estiver escuro e apagá-lo quando houver luz suficiente.

Aula 4. Circuito com Sensor de Temperatura

Duração:	90 a 180 min (presencial) 90 a 180 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Grupo
Recursos e/ou material necessário:	Computador Data Show Kit de componentes Tablets ou notebooks

Descrição

Para esta atividade, os educandos irão montar um circuito para controle térmico de uma caldeira para tratamento pós-colheita de manga. Utilizaremos a mesma sequência relatada na aula 2 e 3. A atividade também será realizada em grupos.

O circuito com sensor de temperatura (Figura 6) é um equipamento muito versátil, com aplicação direta em diversas atividades ligadas a produção agropecuária, este sistema pode ser usado no controle da temperatura do tratamento térmico utilizado na pós-colheita da manga que vai para exportação, também pode ser usado no controle de caldeiras para processamento de leite e derivados, controle térmico de instalações para produção de animais, entre outros.

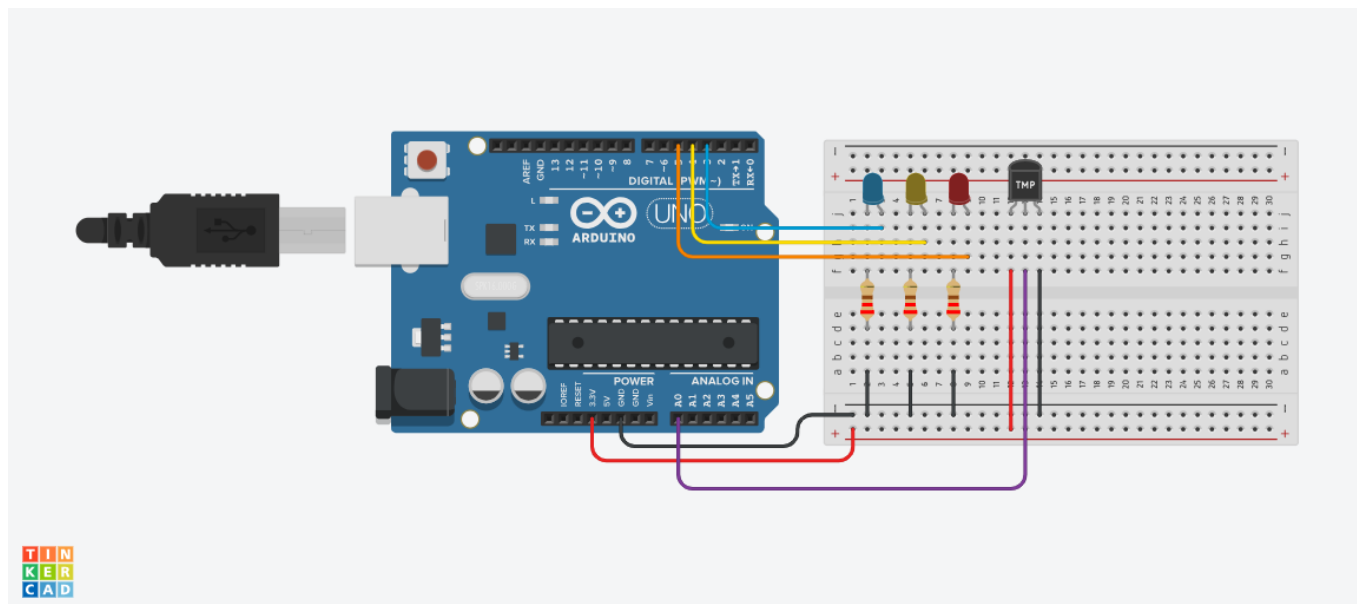


Figura 6- Montagem do circuito com sensor de temperatura no Tinkercad.

Fonte: De autoria própria.

Para montagem do projeto os educandos utilizarão três LEDs das cores azul, amarelo e vermelho, três resistores de 220 Ω , um sensor de temperatura (modelo LM35), uma placa de prototipagem de 400 pinos, um Arduino Uno R3 e jumpers de diferentes cores. O objetivo do circuito é identificar faixas de temperaturas previamente estabelecidas a partir de um sinal luminoso, indicando frio, temperatura ideal e calor excessivo. A programação do código será realizada utilizando a linguagem de blocos, conforme atividade descrita no Guia Didático de Estratégias de Ensino na Economia 4.0.

Aula 5. Circuito com sensor de Fumaça

Duração:	90 a 180 min (presencial) 90 a 240 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Grupo
Recursos e/ou material necessário:	Computador Data Show Kit de componentes Tablets ou notebooks

Descrição

Para esta atividade, os educandos irão montar um circuito para controle de possíveis sinais de fumaça na área de produção de indústrias de processamento de alimentos, com o objetivo de minimizar riscos de incêndios. Utilizaremos a mesma sequência relatada na aula 2 e 3. A atividade também será realizada em grupos. O circuito com sensor de fumaça (Figura 7) é um item de segurança estratégico em agroindústrias de beneficiamentos de produtos de origem vegetal e animal.

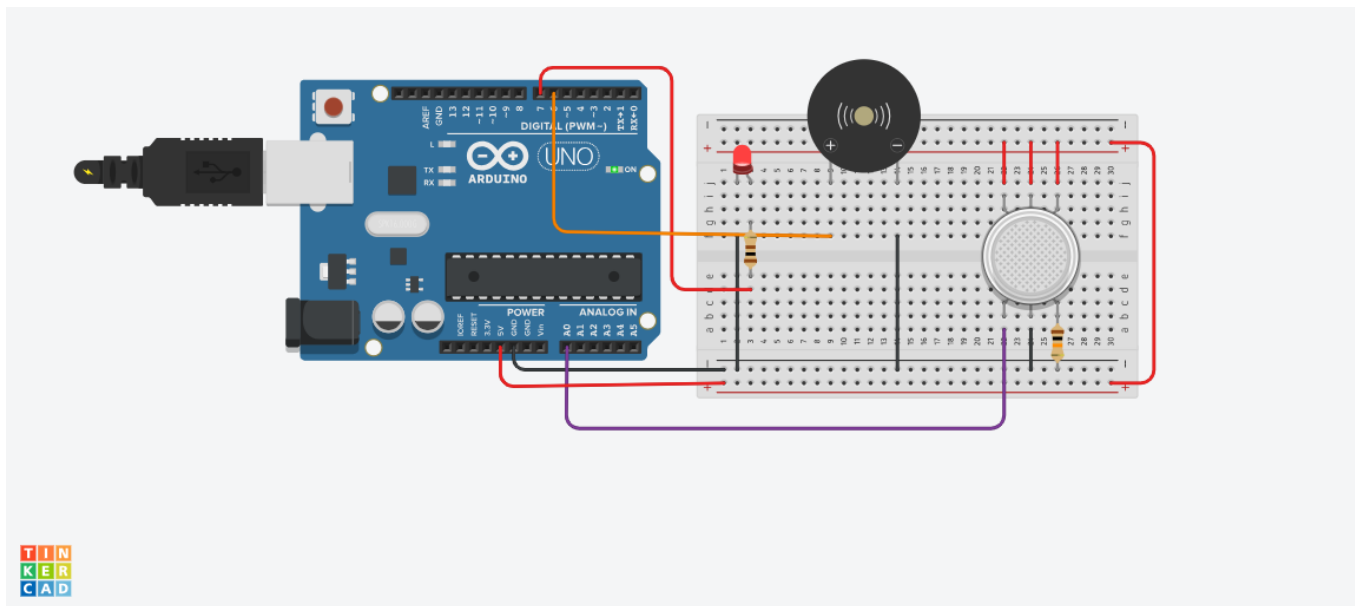


Figura 7 - Montagem do circuito com sensor de gás de cozinha no Tinkercad.

Fonte: De autoria própria.

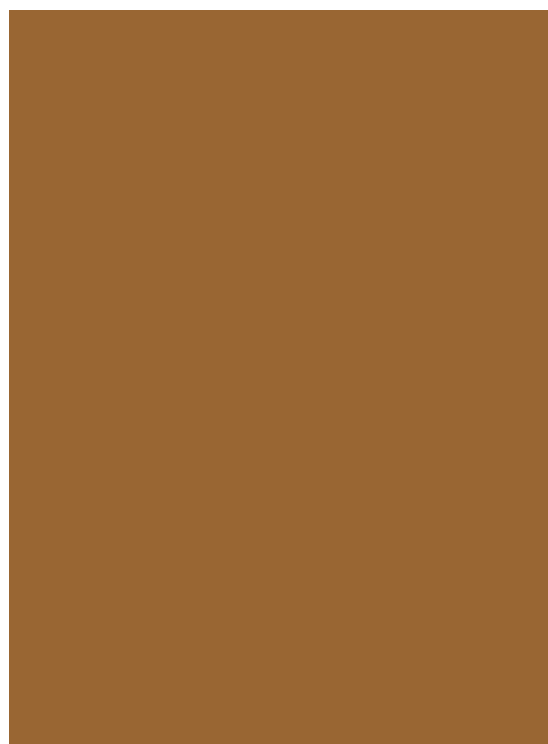
Para montagem do projeto os educandos utilizarão um LED vermelho, um resistor de $220\ \Omega$, um resistor de $10\ K\Omega$, um módulo sensor de gás de cozinha (modelo MQ-5 GLP), um módulo Buzzer Ativo 5v, uma placa de prototipagem de 400 pinos, um Arduino Uno R3 e jumpers de diferentes cores. O objetivo do circuito é identificar possíveis vazamentos de gás na área de cocção, emitindo um sinal sonoro e de luminoso. A programação do código será realizada utilizando a linguagem de blocos, conforme atividade descrita no Guia Didático de Estratégias de Ensino na Economia 4.0.

Resultados Esperados

- ▶ **Compreensão dos conceitos básicos de programação:** Os alunos devem ter uma compreensão sólida dos conceitos fundamentais da programação, incluindo algoritmos, estruturas de controle, variáveis, loops e condicionais.
- ▶ **Capacidade de criar algoritmos:** Os alunos devem ser capazes de criar algoritmos para resolver problemas simples, dividindo-os em etapas lógicas e sequenciais.
- ▶ **Competência em uma linguagem de programação em blocos:** Os alunos devem ter familiaridade com uma linguagem de programação C++ e ser capazes de escrever código básico nessa linguagem.
- ▶ **Resolução de problemas:** Os alunos devem ter habilidades de resolução de problemas, incluindo a capacidade de identificar e analisar problemas, pensar de forma lógica e utilizar a programação como uma ferramenta para encontrar soluções.
- ▶ **Criatividade e pensamento crítico:** Os alunos devem ser incentivados a desenvolver a criatividade e o pensamento crítico, encontrando soluções inovadoras para os problemas propostos e adicionando personalizações e melhorias aos seus projetos.

Considerações Finais

A compreensão da programação computacional é de suma importância no contexto atual, permeado pela tecnologia e pela transformação digital. O desenvolvimento desta habilidade nos anos final do ensino fundamental permite ao educando o pensamento crítico e capacidade de solucionar problemas, analisar informações e tomar decisões de forma mais rápida e eficiente. Essas habilidades podem ser aplicáveis não apenas na programação computacional, mas em diversas áreas da vida desses indivíduos.



Referências

TINKCARD. 2023. Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>. Acesso em: 04 jul 2023.

Roteiro da Oficina

ITEM	ATIVIDADE	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	ESTRATÉGIA DE ENSINO	RECURSO	TEMPO
AULA 1-					
1	Apresentação da Equipe e Alunos Apresentação da Oficina	Socialização	Atividade interativa – enquete Mural interativo	Mentimenti Quadro branco	15 min
2	Discussão sobre o assunto a partir de uma questão problematizadora	Contextualizar a temática proposta com o cotidiano dos estudantes	Aula expositiva e dialogada	Slide Reportagem	30 min
3	Inscrição site do Tinkercad;	Motivação	Aula prática	Tablet Computador	30 min
4	Simulação de um circuito básico utilizado o Tinkercad e inspirados em assuntos visto em sala de aula;	Estimular a geração de novas ideias de forma espontânea e natural	Aprendizagem Baseda em Problemas	Tablet Computador	105 min
5	Atribuição da atividade individual	Pesquisar sobre o problema Levantamento de dados	Mapa mental	Bloco, caderno, modelos na internet, postits	120 min
6	Acompanhamento das atividades	Planejamento estratégico	Envio de mensagens e documentos	E-mail, whatsapp ou google classroom	60 min
Sub Total					6 h
AULA 2-					
1	Apresentar e discutir os resultados da atividade assíncrona	Sintetizar os dados coletados	Roda de conversa	Mural interativo	20 min
2	Conhecendo o Arduino	Identificar as partes de um Arduino	Aula expositiva e dialogada	Data show Reportagem	40 min
3	Montagem de um circuito LED	Estimular o raciocínio lógico Noções de programação computacional	Aula prática	Kit de componentes Tablet Computador	120 min
4	Atribuição da atividade individual	Noções de programação computacional	Atividade prática	Tablet Computador	120 min

5	Acompanhamento das atividades	Planejamento estratégico	Envio de mensagens e documentos	E-mail, whatsapp ou google classroom	60 min
Sub Total					6 h
AULA 3-					
1	Discutir os resultados da atividade assíncrona	Sintetizar os dados coletados	Roda de conversa	Mural interativo	20 min
2	Montagem de um sinalizador de garagem	Estimular o raciocínio lógico Noções de programação computacional	Aula prática	Kit de componentes Tablet Computador	160 min
3	Atribuição da atividade individual	Noções de programação computacional	Atividade prática	Tablet Computador	120 min
4	Acompanhamento das atividades	Planejamento estratégico	Envio de mensagens e documentos	E-mail, whatsapp ou google classroom	60 min
Sub Total					6 h
AULA 4					
1	Discutir os resultados da atividade assíncrona	Sintetizar os dados coletados	Roda de conversa	Mural interativo	20 min
2	Montagem de um sensor de temperatura	Estimular o raciocínio lógico Noções de programação computacional	Aula prática	Kit de componentes Tablet Computador	160 min
3	Atribuição da atividade individual	Noções de programação computacional	Atividade prática	Tablet Computador	120 min
4	Acompanhamento das atividades	Planejamento estratégico	Envio de mensagens e documentos	E-mail, whatsapp ou google classroom	60 min
Sub Total					6 h
AULA 5					
1	Discutir os resultados da atividade assíncrona	Sintetizar os dados coletados	Roda de conversa	Mural interativo	20 min
2	Montagem de um sensor de temperatura	Estimular o raciocínio lógico Noções de programação computacional	Aula prática	Kit de componentes	160 min

				Tablet, computador	
3	Conclusão	Fazer uma síntese do que foi apresentado	Fórum de discussão	Mural interativo <i>Feedback</i>	180 min
4	Avaliação da Oficina	Receber contribuições avaliativas sobre a oficina	Perguntas Fórum de discussão	Google forms Painel interativo	60 min
Sub Total					7 h
Total					32 h



Uso das Tecnologias na Agricultura

Marlon Gomes da Rocha

Introdução

A evolução tecnológica está tornando a agricultura cada vez mais eficiente e produtiva. Essa modernização é decorrente do avanço e inovação da indústria 4.0 fazendo com que as novas tecnologias e tendências como a Internet das Coisas (IoT), a Inteligência Artificial (AI) e a Big Data cheguem ao campo, causando uma revolução digital, caracterizando o que se denomina de Agricultura Digital ou Agricultura 4.0.

Esse novo modelo pode ser definido como um conjunto de tecnologias digitais formado a partir de softwares, sistemas e equipamentos, com o objetivo de otimizar a cadeia produtiva em todas as suas etapas, desde o plantio até a colheita. Essa combinação de tendências dá origem a dados e informações em tempo real, que podem ser utilizadas para orientar e facilitar a tomada de decisões, além de automatizar processos por meio da IoT (CISER, 2022).

A habilidade de utilizar as tecnologias digitais para converter os dados precisos em conhecimento para apoiar e impulsionar a complexa tomada de decisões na fazenda e ao longo da cadeia de valor permitirá a mudança da agricultura de precisão para a agricultura de decisão (SHEPHERD et al., 2018).

Dentre as inovações que ganharam espaço na agricultura de precisão, é importante destacar os sensores na agricultura, pois potencializam a coleta de dados de forma automática e em tempo real. Por meio de diferentes princípios de sensoramento é possível a identificação e o mapeamento de variados parâmetros do solo, da planta e do clima, permitindo uma caracterização mais detalhada e confiável da variabilidade espacial da lavoura (MOLIN et al., 2015).

Dessa forma, é necessário a realização de estudos que visam facilitar o manejo e aumentar a produtividade através do uso da tecnologia permitindo que as atividades sejam feitas de forma muito mais rápida e produtiva, com a automação de certas atividades e modernizando outras, ganhando em produtividade e agilidade. Assim, essa oficina buscou apresentar tecnologias usadas na agricultura, principalmente para o Manejo da Irrigação, baseado no uso eficiente da água e demais insumos agrícolas com atividades focadas em uma aprendizagem criativa que desenvolva habilidades e conhecimentos a partir do envolvimento de alunos, trabalhando a interdisciplinaridade, combinada com uso da tecnologia, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, é de fundamental importância a elaboração de conteúdo para a divulgação dos conhecimentos através de documentos técnicos e científicos que passam apoiar o desenvolvimento e a capacitação profissional de recursos humanos na agricultura irrigada.

Público Alvo

Alunos do 8º e 9º do ensino fundamental

Objetivo

- ▶ Divulgar o conteúdo científico
- ▶ Apresentar tecnologias que impulsionam o agronegócio no âmbito da agricultura 4.0
- ▶ Vantagens e desafios do manejo agrícola conectado.

Número de Participantes

20 a 25

Competências Gerais Previstas na BNCC

Ano/Disciplina	Competência
9º ano – Matemática Grandezas e medidas	(EF09MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de volumes de prismas e de cilindros retos, inclusive com uso de expressões de cálculo, em situações cotidianas.
8º ano – Matemática Grandezas e medidas (Área de figuras planas; Área do círculo e comprimento de sua circunferência)	(EF08MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos volume de bloco retangular; medidas de capacidade. (EF08MA20) Reconhecer a relação entre um litro e um decímetro cúbico e a relação entre litro e metro cúbico, para resolver problemas de cálculo de capacidade de recipientes.

Conteúdo Programático

A oficina foi elaborada dentro do Eixo Estruturante do Itinerário Formativo, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, cuja Habilidade da Base Nacional Comum Curricular para o 8º e 9º ano, é a matemática.

- ▶ Agricultura 4.0: Um conjunto de tecnologias digitais para o campo
- ▶ O solo como um reservatório: cálculo da lâmina de irrigação
- ▶ Sensores para monitoramento da umidade do solo
- ▶ Uso de dados climáticos para o manejo da irrigação
- ▶ Construção de equipamentos de baixo custo

Desenvolvimento

Aula 1. Contextualização e tecnologias da Agricultura 4.0

Duração:	120 a 180 min (presencial) 120 a 180 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Individual e em grupo
Recurso e/ou material necessário:	Notebook e Datashow

Descrição

Iniciar a aula apresentando os objetivos da oficina, com o intuito de esclarecer o porquê da abordagem do tema. Os alunos se surpreendem ao se depararem com tanta tecnologia usada na agricultura e com o envolvimento das diversas áreas de estudos para otimizar a cadeia produtiva em todas as suas etapas, desde o plantio até a colheita.

Utilizar um datashow para apresentação de imagens e vídeos, melhorando a contextualização do assunto e realizar perguntas para identificar o nível de conhecimento dos alunos sobre o assunto.

Os temas abordados na aula serão:

1. Evolução do Agro 1.0 ao Agro 4.0

Partindo de uma agricultura rudimentar de subsistência, com uso da mão de obra familiar e tração animal, a agricultura era de baixa produtividade. Porém, com o crescimento da população urbana e aumento da demanda por alimentos, era necessário que a produção agropecuária evoluísse. Foi a partir da Revolução Industrial que o método científico e as tecnologias avançadas foram aplicados à agricultura, e foram sendo criadas e implementadas máquinas para auxiliar nas diferentes etapas do plantio a colheita, ocorrendo nessa época a Revolução Verde, que trouxe uma série de inovações tecnológicas para o setor agropecuário (MASSRUHÁ et al., 2020).

Com as políticas públicas e o empreendedorismo voltadas para o investimento em pesquisas sistêmicas e extensão rural, novas tecnologias passaram a ser utilizadas provocando o surgimento da agricultura digital e levando a mais uma fase da revolução tecnológica, ou seja, a agricultura 4.0 (Figura 1) (MASSRUHÁ et al., 2020).

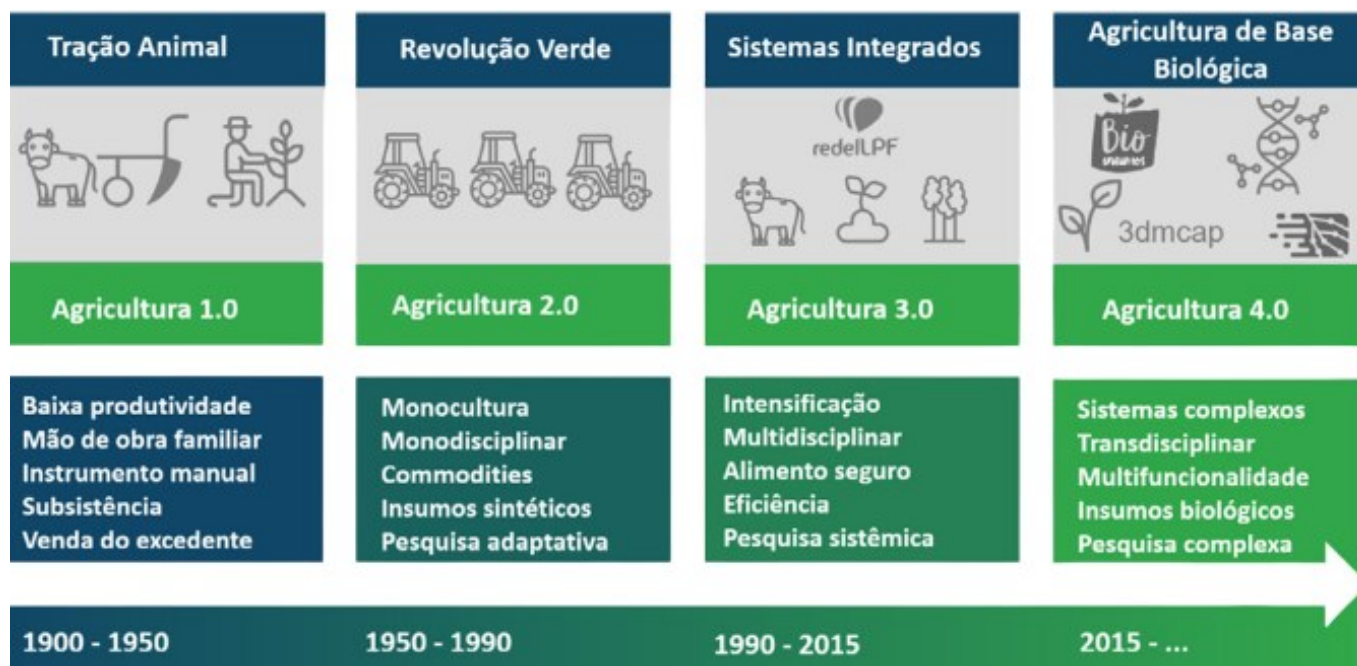


Figura 1 - Fases da evolução na agricultura.
Adaptado de Pillon (2017); In: Massruhá et al. (2020).

2. Conceito de Agricultura 4.0

Derivada da Indústria 4.0, a Agricultura 4.0 pode ser definida como um conjunto de tecnologias digitais formado a partir de softwares, sistemas e equipamentos, com o objetivo de otimizar a cadeia produtiva em todas as suas etapas, desde o plantio até a colheita.

Essa combinação de tendências dá origem a dados e informações em tempo real, que podem ser utilizadas para orientar e facilitar a tomada de decisões, além de automatizar processos por meio da IoT (CISER, 2022).

O agricultor pode monitorar, controlar, acessar os dados atuais da fazenda e programar o manejo da irrigação, por exemplo, através de uma plataforma. A tecnologia permite que sejamos mais eficientes na utilização dos recursos da propriedade, otimizando o consumo de água, insumos, energia elétrica e mão de obra, já que hoje um operador consegue programar toda a operação.

As operações e decisões passam a ser orientadas com base em dados retirados do solo, das plantas e do clima.

3. Agricultura de precisão

Devemos passar para os alunos que agricultura de precisão não é uma disciplina, e sim uma abordagem que pode ser inserida nas disciplinas clássicas (MOLIN, 2015).

Assim, podemos conceituar agricultura de Precisão como o conjunto de ferramentas e tecnologias que permitem ao produtor rural o gerenciamento localizado das lavouras, otimizando o sistema produtivo, a fim de obter o aumento do retorno econômico e a redução do impacto ao meio ambiente (DARE, 2023).

Com a expansão da agricultura, promovida com auxílio da mecanização, grandes áreas cultivadas passaram a ser geridas de forma homogênea. Porém, em uma lavoura, as plantas têm necessidades diferentes, dependendo da sua localização. Desse modo, com a agricultura de precisão, consegue coletar informações em cada talhão e recomendar o manejo nas áreas exatas, auxiliando nos processos cruciais e impactando nos resultados finais de produtividade e qualidade dos cultivos.

Para que as atividades agrícolas e recomendações de manejo sejam executadas de acordo com a necessidade de cada local, informações do solo, condições das plantas, previsão do tempo são necessárias para que haja um gerenciamento de dados e o compartilhamento com os operadores e máquinas em cada local onde a atividade será realizada. Isso é possível com o uso de equipamentos e software capaz de exportar dados através da nuvem para uma central de gerenciamento (Figura 2).



Figura 2 - Gerenciamento de dados e compartilhamento em nuvem.

Fonte: Topcon.

4. O uso de drones na agricultura

A utilização de drones na agricultura se tornou uma das principais tecnologias empregadas na Agricultura 4.0. Existem vantagens significativas em termo de precisão, agilidade e custo/benefício, substituindo os métodos tradicionais com alto desempenho.

Com o uso do drone é possível realizar diversos serviços como mapeamento de área, monitoramento de pragas e doenças, dispersão de sementes, falhas no plantio, pulverização, entre outros. Dessa forma, é possível trabalhar vários assuntos envolvendo sistema de posicionamento geográfico para realização do plano de voo.

Durante a oficina serão apresentadas algumas vantagens do uso dessa tecnologia, mostrando exemplo dos custos por hectare para pulverização e comparando o uso do drone com os métodos convencionais.

Na aula, será utilizada, como exemplo, a cultura da uva (Figura 3).



Figura 3 - Uso do drone na agricultura para pulverização.

Fonte: De autoria própria.

4. Atividade

Como atividade, será solicitado aos alunos que façam uma revisão de literatura sobre o assunto abordado (Anexo – Atividade 1) e que seja devolvida na sala de aula virtual do Classroom, em formato de um *Mapa Mental*, além de assistir vídeos de agricultura de precisão disponibilizados na sala virtual.

O atendimento ao aluno será realizado através de um grupo no WhatsApp e também na sala do Classroom para tirar dúvidas sobre as atividades.

Aula 2. O solo como um reservatório: cálculo da lâmina de irrigação

Duração:	120 a 180 min (presencial) 120 a 180 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Individual
Recurso e/ou material necessário:	Data show e quadro branco

Descrição

Dentro da habilidade da base nacional comum curricular, será trabalhado o conteúdo da matemática com cálculos de grandezas e medidas. O objetivo dessa aula será fazer o aluno resolver e elaborar problemas

que envolvam medidas de área de figuras geométricas, figuras planas, área do círculo e comprimento de sua circunferência, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos, volume de bloco retangular e medidas de capacidade.

O aluno deve reconhecer a relação entre um litro e um decímetro cúbico e a relação entre litro e metro cúbico, para resolver problemas de cálculo de capacidade de recipientes (Figura 4). Dessa forma, será trabalhado como exemplo, cálculos usados na irrigação para determinação da lâmina de água a ser aplicada para elevar a umidade do solo até a profundidade desejada, levando em consideração a capacidade máxima de armazenamento de água para cada tipo de solo.

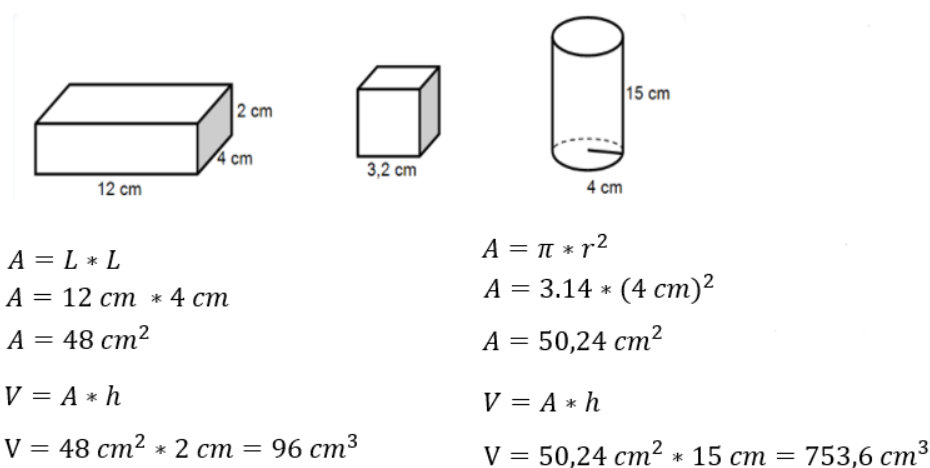


Figura 4 - Figuras geométricas para cálculo de área e volume.

A escolha do sistema de irrigação também é importante, em função do formato e do tamanho da área molhada em relação a área da planta, determinando assim, a porcentagem de área molhada.

Para se determinar a vazão em um sistema de irrigação pressurizado, precisa saber qual a pressão aplicada. Exemplos podem ser apresentados usando blocos (Figura 5), relacionando a força aplicada com a área de contato, que exercerá pressões diferentes. Pode-se trabalhar também, fazendo leituras em manômetros e tubos em U.

Após apresentar como se determina as grandezas físicas usando o solo como um reservatório, será apresentado os tipos e o princípio de funcionamento dos sensores usados na Agricultura 4.0 para automação dos sistemas de irrigação e monitoramento da umidade do solo (Figura 6).

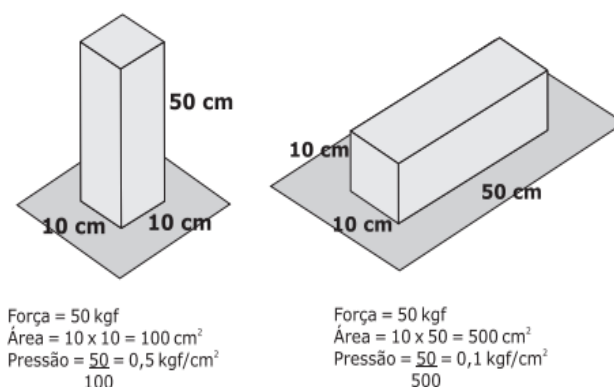
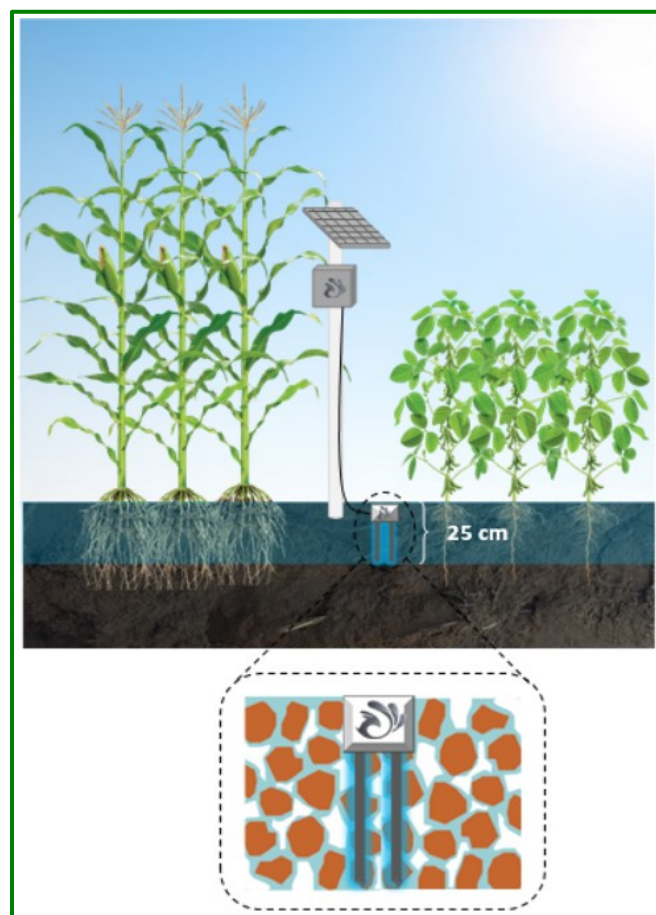


Figura 5 - Figuras geométricas para cálculo da área e pressão.

Atividade

Como atividade, será solicitado aos alunos responderem o Exercício de Fixação (Anexo - Atividade 2.)

Figura 6 - Monitoramento da umidade do solo usando sensores.
Fonte: Raks.



Aula 3. Sensores para monitoramento da umidade do solo

Duração:	120 a 180 min (presencial) 120 a 180 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Em grupo
Recurso e/ou material necessário:	Notebook ou tablet

Para o monitoramento da umidade do solo, serão usados sensores que quantificam o volume de água retida pelo solo. Existe vários tipos de sensores eletrônicos, resistivos ou capacitivos, com a finalidade de auxiliar no manejo da irrigação.

Com o uso da programação e da IoT, é possível programar um Arduino e conectar a um sensor para monitorar a umidade do solo e automatizar o sistema de irrigação. Nessa aula, será mostrado como montar sensores para determinar a umidade do solo conectados a um arduino.

Inicialmente, os alunos devem criar um protótipo do sistema que será montado em sala de aula. O projeto deve iniciar no *Tinkercad* que é uma ferramenta on-line gratuita de criação e design de modelos 3D e também de simulação de circuitos elétricos analógicos e digitais, desenvolvida pela Autodesk, permitindo que usuários desenvolvam o seu próprio projeto de forma fácil, “da mente ao projeto em minutos”.

Deve-se criar um código da programação para o Arduino e a montagem do circuito elétrico usando em uma placa protoboard onde serão conectados o sensor de umidade, os leds e resistores, como mostra a Figura 7.

ARDUINO

É uma plataforma aberta de desenvolvimento de protótipos e projetos eletrônicos com software e hardware livres, podendo programar para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos conectados a ele.

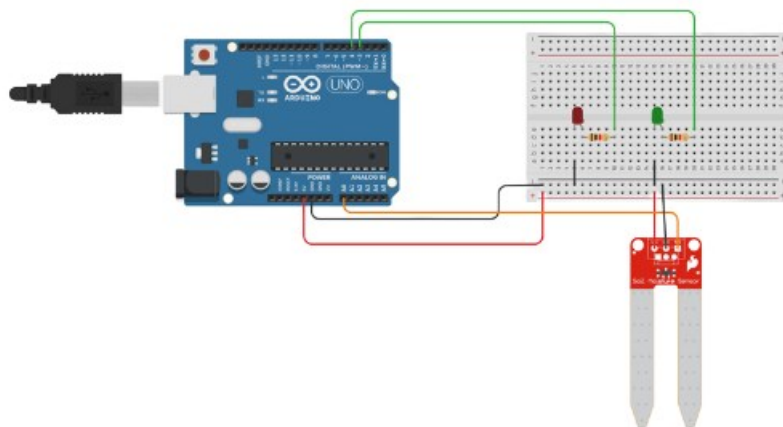


Figura 7 - Sensor de solo conectado ao Arduino para monitoramento da umidade.

Fonte: De autoria própria

Através do simulador, os alunos poderão conhecer o material necessário para a construção do protótipo e como realizar as conexões elétricas.

Os leds representam o momento de ligar e desligar uma motobomba conforme variação do teor de água no solo. O sensor de umidade de solo possui um canal analógico (A0) que mede valores reais entre 0 e 1023.

Dessa forma, quando a umidade estiver baixa, aumentará a resistência a condução de corrente elétrica e de acordo com o valor previamente estabelecido na programação, o led vermelho acenderá informando o momento que deverá ligar o sistema de irrigação.

Com o sistema ligado, a umidade do solo aumenta e a resistência no solo diminui, chegando no valor previamente calibrado equivalente a umidade na capacidade de campo e o led verde acenderá, informando o momento de desligar o sistema.

Após apresentação da montagem do sistema elétrico do protótipo e a programação no Tinkercad, os alunos passam por diferentes áreas do conhecimento, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem.

Com o desenvolvimento do protótipo será possível apresentar para os alunos o princípio de funcionamento do equipamento, e também, apresentar como montar o circuito elétrico conectando o Arduino com a placa protoboard e ao sensor, que poderá ser usado para automação de um sistema de irrigação de baixo custo.

Como atividade, será solicitado que os alunos montem um novo projeto usando Tinkercad para conectar sensores de umidade do solo ao arduino.

Aula 4. Uso de dados climáticos para o manejo da irrigação

Duração:	120 a 180 min (presencial) 180 a 240 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Individual
Recurso e/ou material necessário:	Datashow

O monitoramento das variáveis climáticas é de fundamental importância para o manejo racional da irrigação, planejamento e programação de várias atividades agrícolas realizadas em uma propriedade rural, baseadas na previsão do tempo. Através da evaporação da água do solo e da transpiração das plantas, podemos estimar a evapotranspiração, que corresponde a perda de água de uma superfície vegetada.

A variação da evapotranspiração depende da temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento, radiação, precipitação, dentre outros fatores que influenciam na demanda atmosférica. Esse processo biogeoquímico que garante a circulação da água pelo meio físico e pelos seres vivos, garantindo o movimento contínuo da água é chamado ciclo hidrológico.

Para a determinação da evapotranspiração serão necessário a instalação de sensores instalados em estações agrometeorológicas (Figura 8), para monitoramento das variáveis climáticas necessárias para o cálculo da Evapotranspiração de Referência (ET_o), que posteriormente é usada para determinar a Evapotranspiração de uma Cultura (ET_c). Assim, é possível aplicar uma lâmina de irrigação equivalente ao que foi perdido para atmosfera, fazendo o uso racional da água.

Evapotranspiração

é a perda de água do solo por evaporação e a perda de água da planta por transpiração

Além dos cálculos realizados para determinar a lâmina de irrigação, os alunos aprendem sobre a influência do clima na agricultura.

Dessa forma, será possível ensinar por meio de pesquisas e atividades práticas, alcançando um alto grau de aprendizado, utilizando atividades em grupo e focando em capturar a atenção dos alunos através do desenvolvimento de protótipos de equipamentos para realizar atividades.

Foi apresentado em aula como montar uma estação meteorológica de baixo custo usando o arduino para coletar dados climáticos usados nas diversas atividades agrícolas.

Durante a aula foi apresentado como calcular o índice pluviométrico de uma região, que é a medição do volume de chuva que cai em uma determinada área em certo período de tempo. Esses dados de pluviosidade são de grande importância para os agricultores gerenciarem as

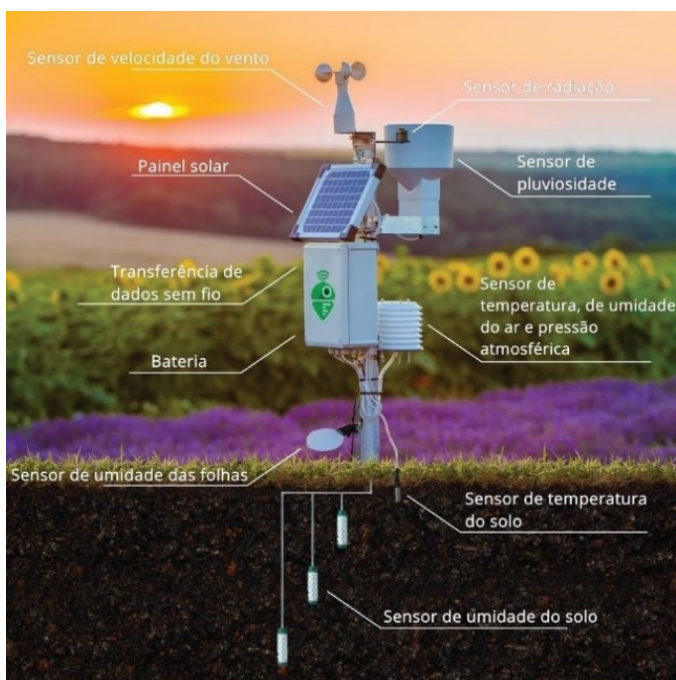


Figura 8 – Sensores conectados a uma estação meteorológica.

Fonte: Meteobot.

culturas, como também para pessoas que vivem em áreas de risco.

Assim, foi proposto como atividade para os alunos colocarem a ‘mão na massa’ e construírem pluviômetros para medir a precipitação nas localidades onde vivem. A unidade de medida de precipitação é o milímetro (mm), que significa 1 litro em 1 m².

Para confecção do equipamento são utilizados material reciclável como garrafas pet, conforme o modelo apresentado na Figura 9.

Porém, para trabalhar com o cálculo de área e a transformação e equivalência de unidades, será apresentado como calcular a altura pluviométrica (H) usando um pluviômetro sem uma graduação fixa, podendo usar qualquer recipiente para captação da água da chuva e depois medir o volume coletado, como mostra o exemplo da Figura 10, para um volume de 100 mL.

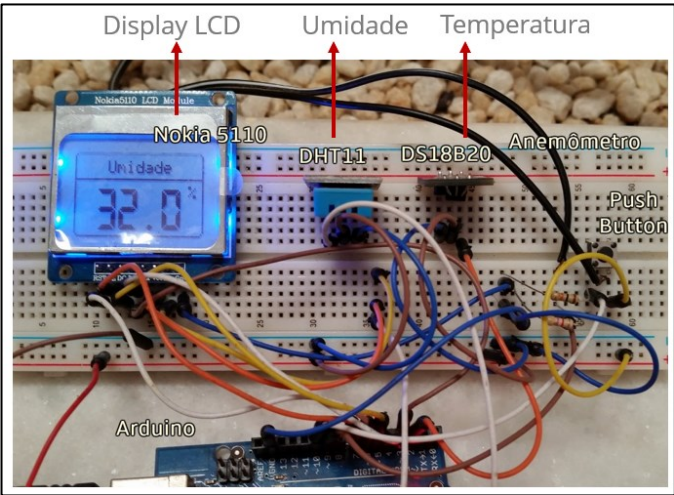


Figura 9 - Mini estação meteorológica usando arduino.
Fonte: Artilharia digital.

Roteiro

Procedimento	Com uma garrafa PET de 2 L, o estudante deve cortar a parte superior, retirar a tampa e colocar invertido na forma de funil para diminuir a evaporação da água coletada.
Cálculo da área de captação	$A = \pi * \frac{(D^2)}{4}$ $V = 100\text{ mL} = \text{cm}^3$ $A = 3,14 * \frac{(10^2)}{4} = 78,5\text{cm}^2$ $H = \frac{V}{A} = \frac{100\text{ cm}^3}{78,5\text{ cm}^2} = 1,27\text{ cm} * 10 = 12,7\text{ mm}$ $1\text{ mm} = 1\text{ L. m}^{-2}\text{ ou }10.000\text{ L ha}^{-1}\text{ ou }10\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}$
Atividade	Construir um pluviômetro utilizando material reciclável para medir precipitação na localidade em que vivem.



Figura 10 - Passo a passo para construção de um pluviômetro caseiro.

Fonte: Cosch, 2022.

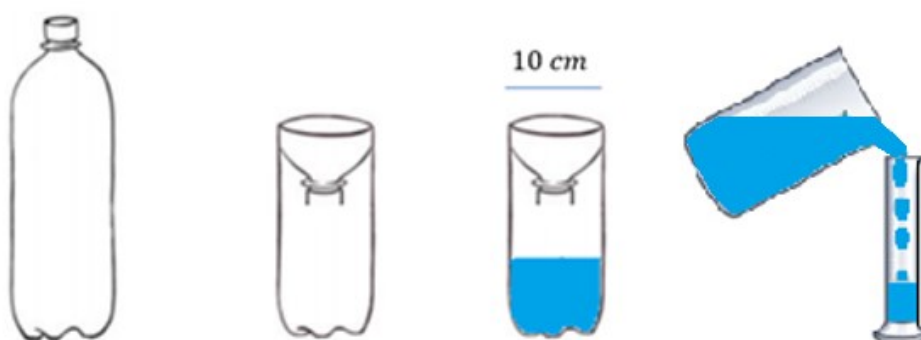


Figura 11 - Construção de um pluviômetro caseiro

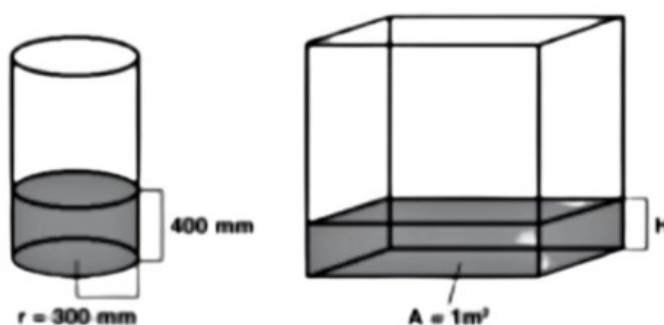
Fonte: De autoria própria.

Atividade em aula

(ENEM 2015 – Questão 167 – Matemática e suas tecnologias)

O índice pluviométrico da região, durante o período do temporal, em milímetros, é de:

- a) 10,8
- b) 12,0
- c) 32,4
- d) 108,0
- e) 324,0



$$V = A_{\text{BASE}} \cdot h$$

$$A = \pi r^2 \cdot h$$

$$V = 3 \cdot (0,3)^2 \cdot 0,4$$

$$V = 0,108\text{m}^3$$

$$V = A_{\text{BASE}} \cdot h$$

$$0,108 = 1 \cdot h$$

$$h = 0,108\text{m}$$

$$h = 108\text{mm}$$

Resposta correta: Letra d

Aula 5. Automação de um sistema de irrigação de baixo custo

Duração:	120 a 180 min (presencial) 120 a 180 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Em grupo
Recurso e/ou material necessário:	Arduino, placa protoboard, sensor de umidade, jumpers, display e bomba de aquário

Atualmente, a utilização da robótica associada à cultura Maker, faz parte do conteúdo programático trabalhado nas escolas, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem. Neste contexto, foi trabalhado na Aula 3 o desenvolvimento de um protótipo para montar sensores de umidade do solo conectado a um arduino utilizando a plataforma do *Tinkercad*. Foi aí que iniciou o projeto executado nessa última aula, usando as ferramentas tecnológicas, trabalhando com a metodologia de ensino PBL (Problem Based Learning).

Esses processos criativos buscam, de forma sustentável, desenvolver cenários em que os estudantes possam trazer situações do seu meio para a vivência escolar, dialogando com a realidade da comunidade (BARROS, 2018).

Partindo da ideia proposta que era montar um protótipo com sensor de umidade de baixo custo para automação da irrigação, um grupo de alunos juntamente com o monitor e o professor, discutiram como o projeto poderia ser executado e aprendem como montar o sistema.

Para encerrar a oficina, será colocado em prática algumas das teorias estudadas durante o curso, e com a mão na massa, será apresentado como montar um sistema de irrigação automático em um vaso de planta.

Nessa última aula será abordado os conhecimentos adquiridos nas aulas anteriores sobre o solo como um reservatório, sensores para monitorar a umidade do solo e executar o projeto do protótipo desenvolvido no *Tinkercad*. Os alunos poderão ver na prática como montar e o funcionamento do sensor através de um display conectado ao arduino para automatizar a irrigação em um vaso (Figura 12), podendo ampliar para irrigação de uma horta ou área maior.

A Figura 13 ilustra um esquema da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas.

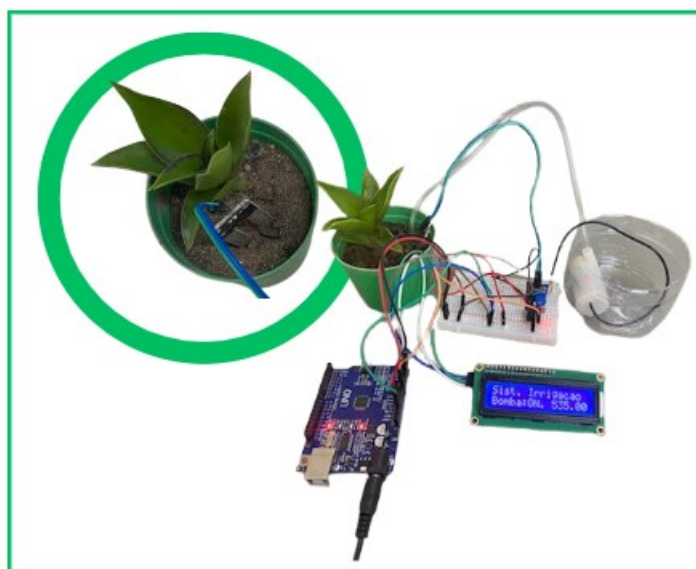


Figura 12. Vaso automático.
Fonte: De autoria própria.



Figura 13.— Esquema de aprendizagem baseada em problemas.
Fonte: Silva (2020).

Atividade prática

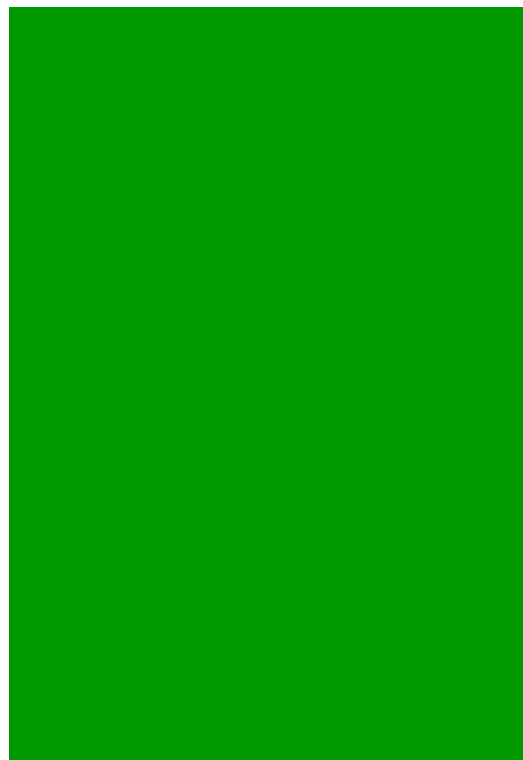
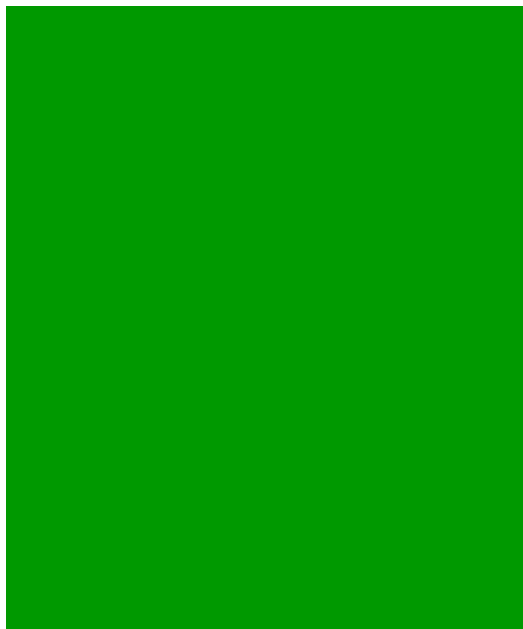
Identificar os componentes utilizados para montar o sistema automático de irrigação e a conexão dos sensores com o Arduino.

Resultados Esperados

O conteúdo abordado na oficina poderá ajudar os alunos a entender como a matemática contribui na resolução de atividades desenvolvidas no dia a dia, além de despertar vocações para áreas das ciências agrárias, informática, eletrônica e demais áreas afins.

Ajudar a desenvolver conhecimentos sobre a agricultura irrigada, a importância econômica e as tecnologias empregadas.

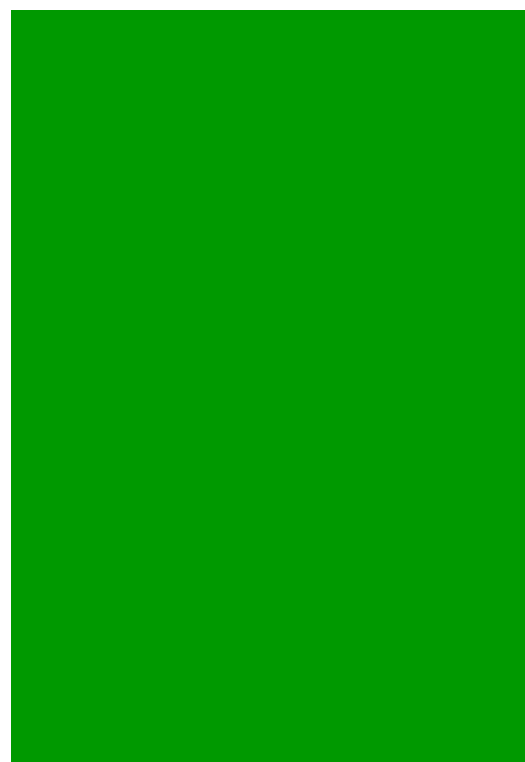
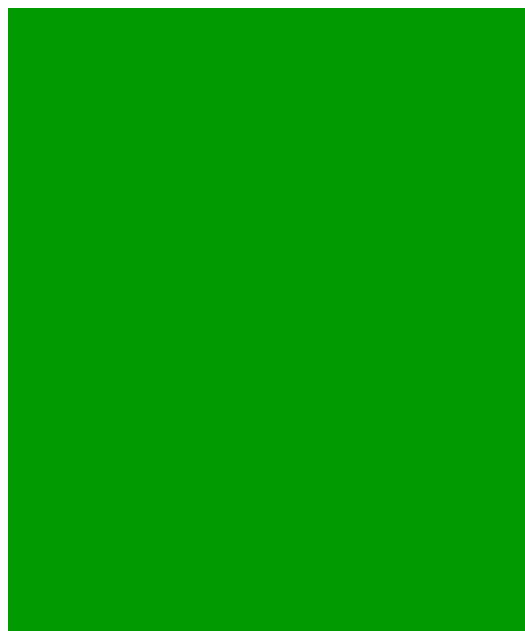
Espera-se desenvolver habilidades para a construção de equipamentos através da teoria Maker e entender o princípio de funcionamento.



Considerações Finais

Esse material apresentou a metodologia desenvolvida em uma oficina do Curso de Empreendedorismos e as Tecnologias na Economia 4.0, com carga horária de 32 h/aula, de forma simples e a mais sucinta possível, para os educadores que se interessarem em aplicar essas metodologias e se sentirem motivados a repensar suas práticas educacionais, mostrando que as metodologias ativas podem ser utilizadas em qualquer disciplina ou nível de ensino.

O processo de inovação educativa na escola conectada com as ferramentas tecnológicas estão presentes no ambiente escolar e, aliando-se à metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas e a cultura Maker, promovem a integração de professores de várias áreas, favorecendo a multidisciplinaridade, proporcionando ao estudante o desenvolvimento de habilidades técnicas para criação e construção através de uma abordagem diferente.



Referências

ARTILHARIA DIGITAL. Disponível em: <https://www.artilhariadigital.com/2015/10/Como-fazer-uma-mini-estacao-meteorologica-com-arduino.html>. Acesso em 01 set 2022.

BARROS, E. T. G. D.; ARARIPE, J. P. G. de A.; LIMA, A. G. da C. **Vaso inteligente: um projeto Maker para automação e manutenção das plantas**. III congresso sobre tecnologias na educação. Cultura Maker na escola. Fortaleza, Ceará -Brasil. 2018.

CISER. Disponível em: <https://www.myfarm.com.br/agricultura-4-0/>. Acessado em 31-08-2022.

COSCH. Disponível em: <https://cosch.com.br/o-que-e-indice-pluviometrico/>. Acessado em 01-09-2022.

DARE. Tecnologia e aplicação agrícola. Agricultura de precisão, material agrônomo.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A.; LUCHIARI JUNIOR, A.; EVANGELISTA, S. R. M. **A transformação digital no campo rumo à agricultura sustentável e inteligente**. In: Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas / Silvia Maria Fonseca Silveira Massruhá ... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2020. 406 p.

METEOBOT. Disponível em: <https://meteobot.com/pt-br/estacoes-meteorologicas/>. Acesso em 01 set 2022.

MOLIN, J. P.; AMARAL, L. R.; COLAÇO, A. F. **Agricultura de precisão**. Ed. São Paulo. Oficina de texto, 2015. 233 p.

PILLON, C. N. Dos pós de rocha aos remineralizadores: passado, presente e desafios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAGEM, 3., 2017, Pelotas. **Anais**. Assis: Triunfal Gráfica e Editora, 2017. p. 16-23. Editado por Adilson Luis Banberg, Carlos Augusto Posser Silveira, Éder de Souza Martins, Magda Bergmann, Rosane Martinazzo e Suzi Huff Theodoro.

RAKS. Disponível em: <https://raks.com.br/monitoramento-da-umidade-do-solo-com-sensores-tdr-o-que-voce-precisa-saber/>. Acesso em 01 ago 2022.

SHEPHERD, M.; TURNER, J. A.; SMALL, B.; WHEELER, D. Priorities for science to overcome hurdles thwarting the full promise of the 'digital agriculture' revolution. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 100, n. 14, Sept 2018.

SILVA, A. J. de C. **Guia prático de metodologias ativas com uso de tecnologias digitais da informação e comunicação**. Lavras: UFLA, 2020. 69 p.

TINKERCAD. Disponível em: <https://www.tinkercad.com>. Acessado em 01 ago 2022.

TOPCON AGRICULTURE. Soluções de agricultura. Disponível em: https://www.topconpositioning.com/sites/default/files/precision_ag_catalog_7010-2193_reve_ptbr_sm.pdf. Acesso em 14 jun 2023.

ANEXO



Atividade 1 Pesquisa Científica

Fazer uma busca na internet de trabalhos realizados com aplicação da internet das coisas e Arduino no desenvolvimento de sistemas de irrigação de baixo custo, para irrigação de plantas em vasos, hortas ou automação de sistemas em áreas maiores.

Elaborar um *Mapa Mental* sobre a pesquisa realizada e anexar na Sala do Classroom.

Assistir ao vídeo: Aplicação de herbicida com scanner a laser gera uma economia de mais de 50% do consumo. Em sala discussão sobre os benefícios econômicos e ambientais.

<https://www.youtube.com/watch?v=8Vb807g5Q5k>

<https://www.youtube.com/watch?v=sORkLcXzCHc>



Atividade 2

Exercício de Fixação

1. A agricultura 4.0 é a conexão em tempo real dos dados coletados pelas tecnologias digitais com o objetivo de otimizar a produção em todas as suas etapas. Representará a chegada da Internet das Coisas ao campo. “No futuro, a agricultura será autônômica, independente. Os equipamentos conectados, com apoio de inteligência artificial e aprendizado de máquina, irão analisar os dados da cadeia produtiva e tomar as decisões. Caberá ao agricultor acompanhar, monitorar e endossar os processos em curso”, diz Fernando Martins, conselheiro de empresas de tecnologia voltadas ao agronegócio. (Domingos Zapparoli. “Agricultura 4.0”. Pesquisa Fapesp, janeiro de 2020). Caso se concretize no cenário brasileiro, a agricultura 4.0 tem potencial para promover.

- a) A qualificação profissional da mão de obra, ainda que possa promover mudanças na estrutura fundiária.
- b) A superação do campesinato, embora deva permanecer ligada às práticas de cultivo tradicionais.
- c) A ampliação dos cultivos, a despeito dos baixos recursos comumente destinados aos insumos.
- d) O aumento da produtividade, embora tenda a reforçar as desigualdades no campo.
- e) O aumento das exportações, ainda que possa desabastecer o mercado interno

2. Considere as seguintes afirmações sobre o texto abaixo:

- I) GPS, monitores de colheita, equipamentos para aplicação variada de sementes, água e fertilizantes são exemplos de tecnologias de agricultura de precisão.
- II) A agricultura digital pode aumentar a produtividade agrícola e diminuir o uso de água e de fertilizantes, evitando desperdícios.
- III) A única utilidade das tecnologias de agricultura é gerar dados precisos sobre cada operação realizada desde o plantio até a colheita.

Agora assinale a alternativa correta.

- a) Apenas as afirmações I e II estão corretas.
- b) Apenas as afirmações I e III estão corretas.
- c) Apenas as afirmações II e III estão corretas.
- d) Todas as afirmações estão corretas.
- e) Todas as afirmações estão incorretas.

3. A chamada Agricultura de Precisão permite o manejo de sítio-específico das práticas agrícolas, maior eficiência de aplicação de insumos, diminuição dos custos de produção e redução dos impactos sobre o ambiente.

A Agricultura de Precisão não enfrenta o desafio de aumentar a produção em resposta à demanda da crescente população, pois tecnologias ligadas ao sensoriamento remoto, a sistemas de informações geográficas (SIGs) e ao sistema de posicionamento por satélite (GPS) não vêm propiciando o desenvolvimento.

Analisando-se as afirmações acima, conclui-se que:

- a) As duas afirmações são verdadeiras, e a segunda justifica a primeira.
 - b) As duas afirmações são verdadeiras, e a segunda não justifica a primeira.
 - c) A primeira afirmação é verdadeira, e a segunda é falsa.
 - d) A primeira afirmação é falsa, e a segunda é verdadeira.
 - e) As duas afirmações são falsas.
4. A agricultura de precisão consiste em mapear zonas com graus distintos de fertilidade na lavoura e, em seguida, aplicar fertilizantes em taxas variáveis, conforme maior ou menor fertilidade das zonas. Dessa forma, a agricultura de precisão contribui para uniformizar a fertilidade do solo, porém, ao reduzir o volume total de fertilizante gasto na lavoura, essa técnica também concorre para a redução da produtividade média das lavouras.

() Certo

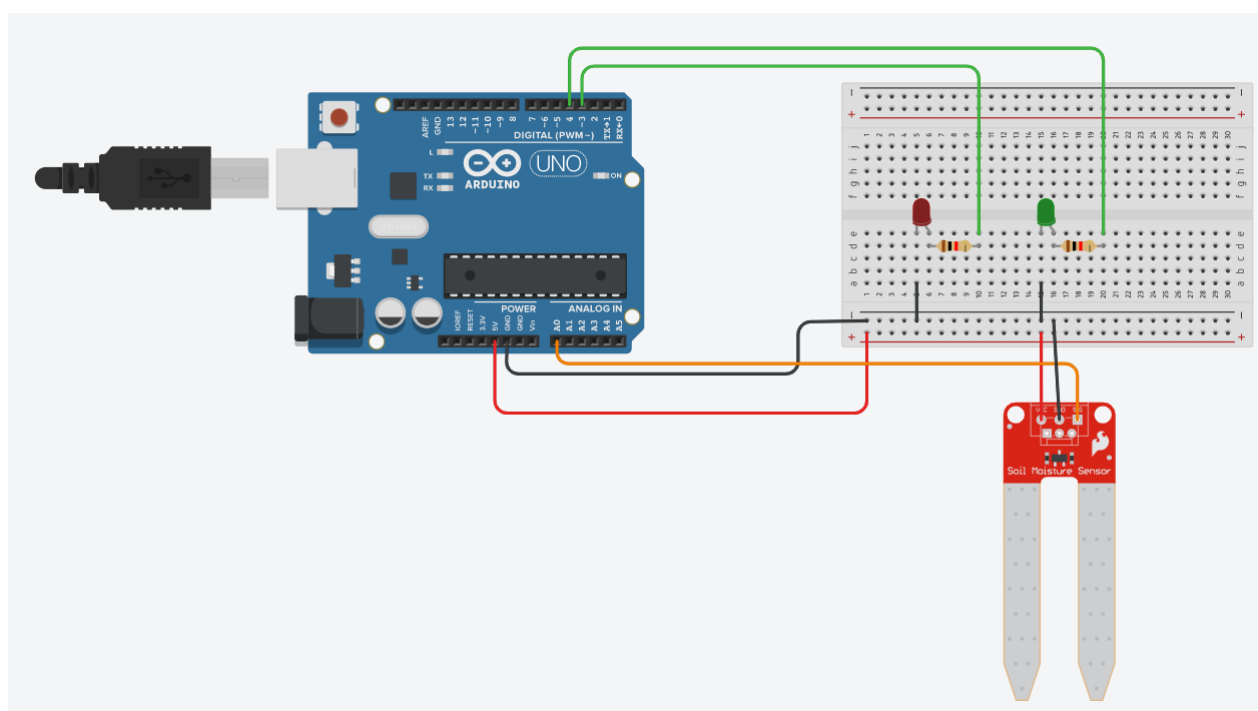
() Errado



Atividade 3

Projeto Sensores de Umidade

Criar uma conta no Tinkercad (www.tinkercad.com) e montar um circuito elétrico conforme modelo apresentado.



<https://www.youtube.com/watch?v=L4exjlrxsNw> (Tutorial TinkerCAD Português Como modelar 3D com o TinkerCAD Introdução).



Atividade 4

Atividade Prática

1. Construir um pluviômetro, conforme modelo apresentado em sala, usando material reciclável para calcular a altura pluviométrica (chuva). Na aula seguinte, apresentar o equipamento e fazer o cálculo da altura pluviométrica comparando os diferentes modelos e tamanhos de pluviômetros.
2. Pesquise sobre como determinar a densidade de um fluido usando o tubo em “U” apresentado em aula. Na aula seguinte, determinar a densidade de diferentes líquidos usando o tubo em “U”.



Atividade 5

Vaso Inteligente

1. Após passar por diferentes áreas do conhecimento, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem, o desafio será encerrar a oficina construindo um sistema de automação de irrigação de baixo custo chamado vaso inteligente. No primeiro momento, os alunos devem apresentar ideias de como poderá ser esse protótipo, reconhecendo o material necessário para a montagem do sistema. Em seguida, montar as conexões elétricas e com ajuda de um profissional, criar a programação para o Arduino.

Roteiro da Oficina

ITEM	ATIVIDADE	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	ESTRATÉGIA DE ENSINO	RECURSO	TEMPO
AULA 1-					
1	Apresentação dos participantes Apresentação da oficina	Empatia, motivação, socialização e comunicação	Roda de conversa	Mural interativo	15 min
2	O que é agricultura 4.0?	Entender como a tecnologia está sendo usada na agricultura	Aula expositiva e dialogada	Data Show Slide/Reportagem	30 min
3	O que é manejo de irrigação? Por que fazer manejo da irrigação?	Aprender usar a tecnologia para controlar a irrigação	Aula expositiva e dialogada	Data Show Slide	30 min
4	Tecnologias utilizadas	Informação	Aula expositiva e dialogada	Data Show Slide/Reportagem	30 min
5	Discussão sobre a importância da irrigação para a região	Estimular o empreendedorismo e a inovação	Atividade interativa Descobrir afinidades	Roda de Conversa Mural interativo	60 min
6	Atividades	Pesquisar sobre o problema/Levantamento de dados	Aprendizagem baseada em projetos	Internet Mapa mental	120 min
7	Acompanhamento das atividades	Planejamento estratégico	Tira Dúvidas Envio de mensagens e documentos	E-mail, Whatsapp ou Google Classroom	60 min
Sub Total					6 h
AULA 2-					
1	Apresentar e discutir os resultados da atividade assíncrona	Sintetizar os dados coletados	Roda de Conversa	Mural interativo	40 min
2	Cálculo de vazão	Calcular o volume de água a ser aplicado ou armazenado	Aula expositiva e dialogada	Quadro branco Caderno de Investigação	40 min
3	Cálculo de área, intensidade de aplicação de água, equivalência de unidades de pressão e relação mm, L e m³	Entender a relação volume/área e equivalência de unidades	Aula expositiva e dialogada	Quadro branco Caderno de Investigação	60 min
4	Determinação de lâmina de aplicação de água e cálculo de tempo de irrigação	Entender a forma de aplicação e os sistemas de irrigação utilizados	Aula expositiva e dialogada	Quadro branco Caderno de Investigação	40 min
5	Atividades	Divisão de tarefas	Sala de aula invertida	Internet, livros e apostilas	120 min

6	Acompanhamento das atividades	Planejamento estratégico	Envio de mensagens e documentos	E-mail, Whatsapp ou Google Classroom	60 min
Sub Total					6 h
AULA 3-					
1	Apresentar e discutir os resultados das atividades assíncronas	Sintetizar os dados coletados	Roda de Conversa	Mural interativo	40 min
2	Tipos de sensores	Entender como coletam os dados	Aula expositiva e dialogada	Data show Tablet Computador	60 min
3	Princípio de funcionamento dos sensores	Aprender como realizam e armazena ou transmitem as informações	Aula expositiva e dialogada	Data show Tablet Computador	20 min
4	Automação das leituras usando arduino	Automação do sistema	Uso de aplicativos	Data show Tablet Computador	30 min
5	Transdutores de pressão e conversores analógico digital	Construção do conhecimento	Aula expositiva e dialogada	Data show Tablet Computador	30 min
6	Atividades	Elaboração do protótipo	Cultura Maker	Materiais diversos	120 min
7	Acompanhamento dos grupos de trabalho	Planejamento estratégico	Envio de mensagens e documentos	E-mail, Whatsapp ou Google Classroom	60 min
Sub Total					6 h
AULA 4					
1	Sensores meteorológicos	Entender a importância do monitoramento dos dados climáticos	Aula expositiva e dialogada	Data show Tablet Computador	30 min
2	Estações agrometeorológicas	Informatzação da coleta de dados	Aula expositiva e dialogada	Data show Tablet Computador	30 min
3	Evapotranspiração de referência e da cultura	Aprender a calcular	Aula expositiva e dialogada	Data show Tablet Computador	120 min
4	Orientação para elaboração de um projeto: Mão-na-massa	Desenvolver habilidades	Aula expositiva e dialogada	Data show Tablet Computador	180 min

5	Acompanhamento dos grupos de trabalho	Planejamento estratégico	Envio de mensagens e documentos	E-mail, Whatsapp ou Google Classroom	60 min
Sub Total					7 h
AULA 5					
1	Apresentação dos resultados	Avaliação da aprendizagem	Roda de conversa	Mural interativo	30 min
2	Socialização da produção e experiências	Compartilhamento	Roda de conversa	Explicação	30 min
3	Construção Vaso automatizado	Formas de Aprendizagem	Aula prática	Material diverso	120 min
4	Conclusão	Fazer uma síntese do que foi apresentado	Fórum de discussão	Mural interativo Feedback	120 min
5	Avaliação da Oficina	Receber contribuições avaliativas sobre a oficina, para aperfeiçoamento desta prática	Fórum de discussão	Google forms Mural interativo Feedback	60 min
Sub Total					6 h
Total					32 h



Cultura Maker

Pablo Leal Teixeira de Oliveira

Roniedson Fernandes da Silva

Andréa Nunes Moreira

Bruna Bellanisa da Silva Rodrigues

Introdução

Na busca por melhoria e incentivo à inovação, estudos, reflexões e questionamentos têm sido realizados por pesquisadores sobre os possíveis aperfeiçoamentos aplicáveis na educação básica. Com base nessas necessidades, movimentos e culturas nos últimos 10 anos foram desenvolvidas com o intuito de estabelecer novas abordagens de ensino, compartilhamento de conhecimento, invenção e inovação.

O Movimento Maker é uma destas novas culturas criadas e seguidas por diversas pessoas que tem por objetivo explorar ferramentas de tecnologia e oferecer recursos para que qualquer um possa materializar seus pensamentos através da cultura do faça você mesmo. A implantação de espaços Makers em ambientes educacionais está revolucionando a maneira de ensinar. Neles, os alunos são capazes de exercitar o pensamento crítico, trabalho em equipe, a criatividade e a tomada de decisões. Ao mesmo tempo é feita correlação com o conteúdo aprendido em sala de aula, sendo uma ferramenta de divulgação e popularização da ciência.

De acordo com a MAKE COMMUNITY, existem aproximadamente 900 espaços maker mapeados no mundo. No Brasil, a quantidade desses espaços ainda é incipiente, com cerca de 40 cadastrados. Destes, 47,5% são exclusivamente profissionais; 35%, exclusivamente acadêmicos; 10% são exclusivamente públicos; e os outros 7,5% são mistos (SILVA; MARTINS, 2018). Dessa forma, práticas makers e suas potencialidades no país são bastantes promissoras e surgem como oportunidades de inovação aberta para ensino e aprendizagem.

Esse movimento tem contribuído para promover novas tecnologias e resolução de problemas na agricultura moderna, como no preparo do solo, irrigação, semeadura de sementes, sistemas de colheita, adubação e, no monitoramento e controle de pragas. Na pecuária, temos estudos quanto ao desenvolvimento de sistemas inteligente, que visam aumentar a eficiência do gerenciamento dos insumos e atividades de manejo na unidade de produção, estimativa de predição de índices produtivos de vacas de leite a partir de análise espectral do leite, uso da visão computacional para monitoramento do consumo e eficiência de alimentação em vacas de leite, avaliação do ambiente térmico e lumínico para predição de produção de ovos de frango de postura e codornas, predição de estresse térmico em suínos a partir do monitoramento do ambiente térmico (ARCHER; MENCH, 2013; SCHIASSI et al., 2015; DORIA et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2018; OLIVEIRA, 2019).

Os projetos desenvolvidos em um laboratório maker são baseados em um código livre, em que todos podem ter acesso, este conceito permite a sua utilização, ou adaptação destes, para solucionar demandas da comunidade local, estimulando os alunos a trabalharem com problemas reais, aumentando o sentido de colaboração e permitindo a verificação de resultados reais dos projetos desenvolvidos na escola.

Dessa forma, a oficina permite aos estudantes o desenvolvimento de habilidades técnicas para o planejamento e construção de peças, equipamentos e dispositivos através de uma abordagem diferente, estimulando a aprendizagem e a investigação de maneira prática visando estimular o protagonismo e a capacidade de tomar decisões, características comumente observadas nos exames de seleção para ocupar vagas extrategrais no mercado de trabalho atualmente.

Público Alvo

Alunos do 8º e 9º do ensino fundamental

Objetivo

- Inserir o aluno no universo Maker, utilizar ferramentas manuais, digitais ou eletrônicas para despertar o interesse no desenvolvimento de habilidades manuais, criativas e tecnológicas que

irão contribuir para uma formação mais completa e mais alinhada às demandas contemporâneas de trabalho em grupo, cooperação, organização e prototipação de novas ideias.

Número de Participantes

20 a 25

Competências Gerais Previstas na BNCC

Ano/Disciplina	Competência
9° ano – Matemática	(EF09MA01) Reconhecer que, uma vez fixada uma unidade de comprimento, existem segmentos de reta cujo comprimento não é expresso por número racional (como as medidas de diagonais de um polígono e alturas de um triângulo, quando se toma a medida de cada lado como unidade). (EF09MA04) Resolver e elaborar problemas com números reais, inclusive em notação científica, envolvendo diferentes operações (EF09MA10) Demonstrar relações simples entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal (EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos (EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes (EF09MA18) Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distância entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores, entre outros
8° ano – Matemática	(EF08MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos

Conteúdo Programático

- ▶ Resolução de problemas
- ▶ Cultura do protótipo
- ▶ Técnicas de experimentação mão-na-massa
- ▶ Montagem das ferramentas artesanais
- ▶ Exposição dos resultados em uma Feira Maker

Desenvolvimento

Aula 1. Conceitos gerais Cultura Maker

Duração:	120 a 180 min (presencial) 120 a 180 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Grupo
Recursos e/ou material necessário:	Computador Projektor de slides (Data Show) Kit de componentes Circuito em placa perfurada (sucata) Tablets ou notebooks

Descrição

Para Lindtner (2015), o movimento Maker pode ser visto como uma forma de resolver problemas sociais e econômicos, permitindo alcançar uma condição de maior engajamento das pessoas com o mundo. A cultura Maker se baseia no envolvimento de grupo de pessoas de forma mais participativa que a abordagem de ensino aprendizagem tradicional, incentivando os alunos a se envolverem com os outros à medida que aprendem por meio da criação de novos itens (SHARPLES et al., 2013).

Pode-se afirmar que a cultura digital Maker tem como propósito utilizar e aprender habilidades práticas para depois aplicá-las de forma criativa em diferentes situações. Em se tratando do processo de ensino-aprendizagem, Niemeyer; Gerber (2015) analisaram a comunidade Minecraft Makers no Youtube, sendo observado pelos autores, um ambiente de aprendizado participativo e colaborativo, no qual os integrantes trabalham com ferramentas digitais visando a criação de novos projetos (games), existindo, nesse caso, uma cultura digital Maker. Foi observado o engajamento dos envolvidos no processo, uma vez que os mesmos estão dispostos a ensinar e aprender tendo objetivos comuns.

Para alguns pesquisadores, o movimento Maker apresenta-se uma nova revolução industrial. Os agentes envolvidos nesse processo de criação pertencem a grupo diversificado de pessoas que utilizam impressoras 3D para criar desde brinquedos até designs exclusivos como roupas ou móveis (KELLY, 2013).

O movimento Maker apresenta três características transformadoras (ANDERSON, 2012):

- a) pessoas que usam ferramentas digitais para criar novos designs visando a obtenção de protótipos;
- b) pessoas que estão em um ambiente cultural que promove a colaboração e compartilhamento; e
- c) pessoas que usam padrões comuns de design.

No cenário nacional, as escolas brasileiras que seguem o ensino tradicional enfrentam inúmeros desafios na contemporaneidade. Entre os mais preocupantes estão a educação com baixa atratividade e a consequente pouca retenção do conteúdo por parte de seus estudantes. É importante colocar em debate e valorizar a importância de uma metodologia de ensino pragmática/laboratorial, em que o estudante aprende pela experiência, por exercícios e testes, através de erros e acertos, permitindo, assim, o desenvolvimento de sua criatividade e não somente o seu descarte, subjugado como apenas técnicas (TIMPONI, 2016).

A aula iniciará explicando o que é o movimento Maker, conceitos, importância e aplicabilidade. O vídeo explicativo será utilizado para fixação do conteúdo apresentado em sala (Vídeo Aula 1 - <https://www.youtube.com/watch?v=t4nt6j9VfnQ>).

Aula 2 . Prototipagem – Construindo um Totem

Duração:	120 a 180 min (presencial) 120 a 180 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Grupos
Recursos e/ou material necessário:	Projeter de slides (Data Show) Material diverso Tablets ou notebooks

Descrição

Nesta aula, será executado a prototipagem de um Totem para álcool em gel feito com tubulação de conexões de PVC. Esta atividade tem o objetivo de trabalhar noções de unidades de medidas de comprimento, área e volume, estimular o trabalho colaborativo e habilidades de montagem (Figura 1). Após a construção do equipamento peça aos estudantes para relatarem os resultados alcançados.



Figura 1 – Montagem do Totem.

Fonte: Autoria própria.

Aula 3 e 4. Carrinho movido a luz

Duração por aula:	120 a 180 min (presencial) 120 a 180 min (assíncrona)
Local:	Sala de aula ou laboratório
Organização dos estudantes:	Grupos
Recursos e/ou material necessário:	Projeter de slides (Data Show) Material diverso Tablets ou notebooks

Descrição

Nesta aula, será desenvolvido um carrinho movido por um feixe de luz como a lanterna do celular.

Os materiais necessários serão protoboard, bateria, resistor, motor CC, LDR e transistor.

As orientações para a montagem segue no vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=6z9yCHfTLCY> (Figura 2).

Os alunos necessitarão construir o protótipo do carrinho utilizando material reciclável (Figura 3).

Posteriormente haverá uma competição, de acordo com os critérios descritos no Anexo). Na Figura 4 pode-se observar a montagem e funcionamento do carrinho movido à luz do celular.

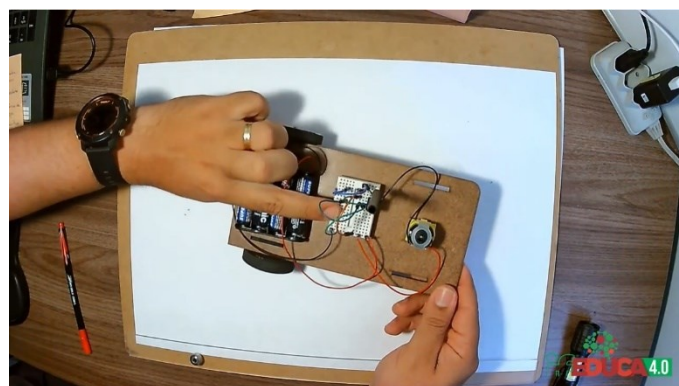


Figura 2 – Aula explicativa de montagem do carrinho movido a luz.

Fonte: Autoria própria.



Figura 3 – protótipo do carrinho.

Fonte: Autoria própria.



Figura 4 – Montagem e funcionamento do carrinho movido à luz.
Fonte: Autoria própria.

Aula 5. Feira Maker

Duração:	180 a 240 min (presencial) 120 a 180 min (assíncrona)
Local:	Espaço aberto
Organização dos estudantes:	Grupo
Recursos e/ou material necessário:	Computador Projeter de slides (Data Show) Kit de componentes Tablets ou notebooks

Descrição

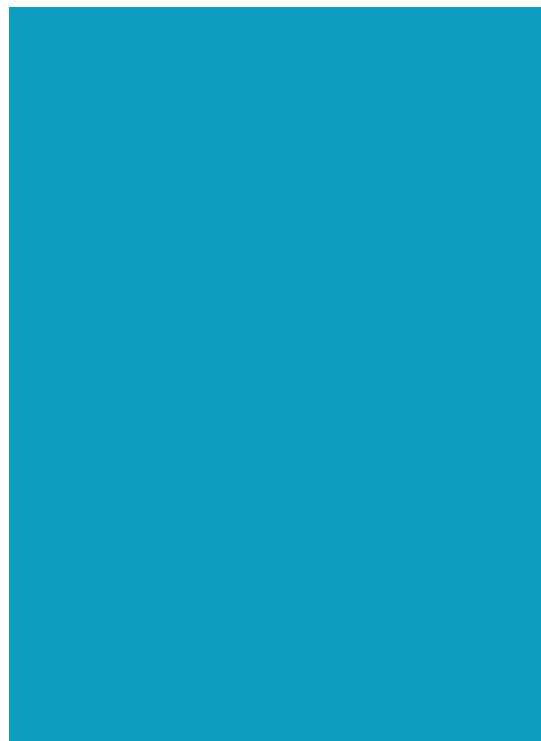
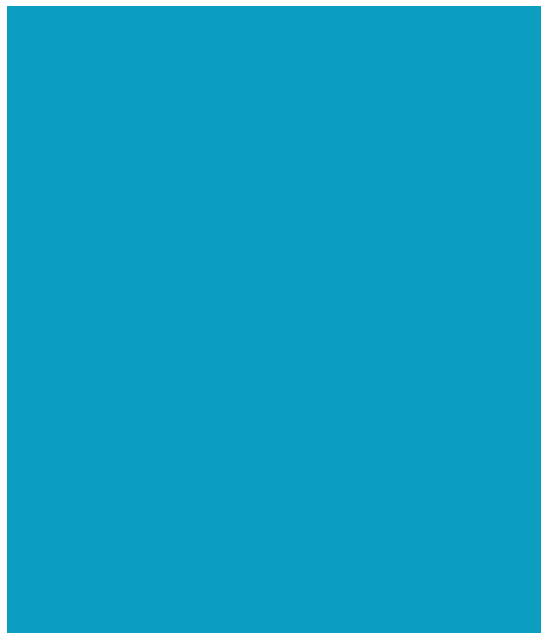
Para finalizar a oficina, os alunos devem apresentar os trabalhos desenvolvidos nas aulas em uma Feira Maker, em formato de uma feira de ciências e aberta a comunidade (Figura 5). No link <https://www.youtube.com/watch?v=-YTzEpzj99k&t=10s> é possível assistir a Feira Maker na Escola Municipal Nossa Senhora Rainha dos Anjos, em Petrolina-PE.



Figura 5 – Feira Maker.
Fonte: Autoria própria.

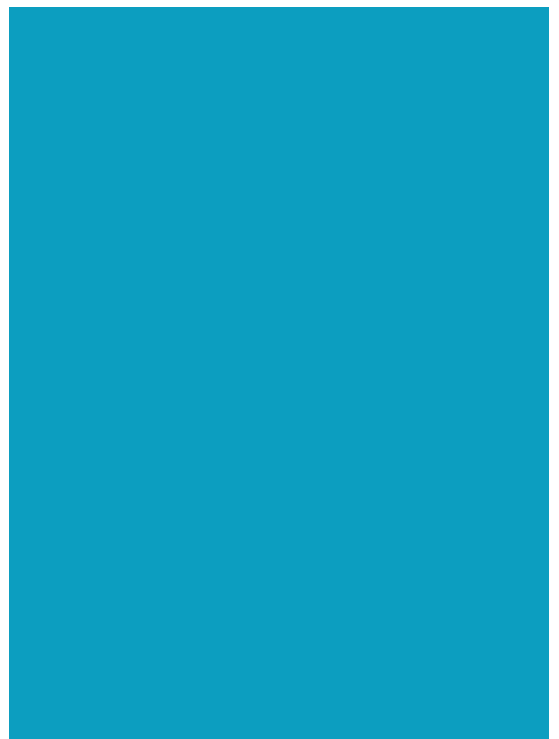
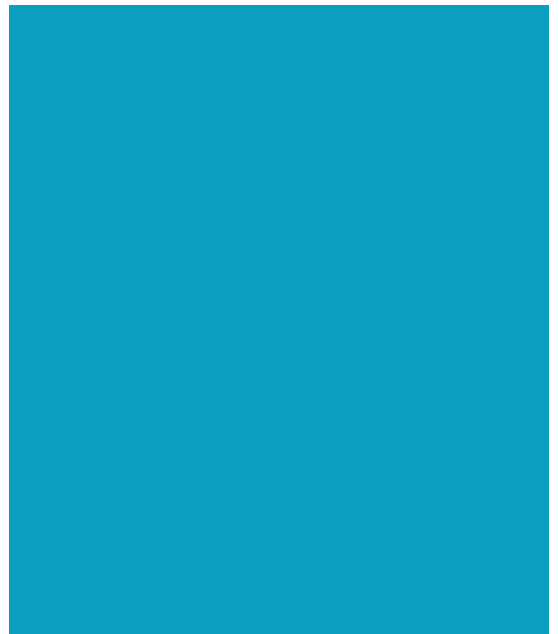
Resultados Esperados

- ▶ Desenvolver a habilidade de solucionar problemas do dia a dia utilizando os conceitos do faça você mesmo.
- ▶ Contribuir como uma ponte para o fortalecimento do ensino, através de aplicações práticas da matemática.
- ▶ Estimula o desenvolvimento de diversas habilidades e competências, pois incentiva a imaginação, criatividade, a invenção e a recriação.
- ▶ Desenvolve a autonomia.
- ▶ Melhora a comunicação entre os colegas.
- ▶ Incentiva o cuidado com o meio ambiente.



Considerações Finais

A cultura *Maker* contribui com na formação dos alunos, pois contribui para o desenvolvimento científico e tecnológico, o conhecimento, além de prepara-los para o mundo real.



Referências

- ANDERSON, C. **Makers: The new industrial revolution**. New York, NY: Grown Business, 2012.
- ARCHER, G. S.; MENCH, J. A. The effects of light stimulation during incubation on indicators of stress susceptibility in broilers. **Poultry Science**, v. 92, n. 12, p. 3103-3108, 2013.
- DÓREA, J .R. R.; ROSA, G. J. M.; WELD, K. A.; ARMENTANO, L. E. Dados de mineração da espectroscopia no infravermelho do leite para melhorar as previsões de consumo de ração em vacas leiteiras em lactação. *Journal of milk science* , v. 101, n. 7, p. 5878-5889, 2018.
- KELLY, K. Cool tools: **A catalogue of possibilities**. Hong Kong: Cool Tools Lab, 2013.
- LINDTNER, S. Hacking with chinese characteristics: the promises of the maker movement against China's manufacturing culture. **Science, Technology, & Human Values**, v.40, n.5, p.854-879, 2015.
- NIEMEYER, D. J.; GERBER, H. R. Maker culture and minecraft: implications for the future of learning. **Educational Media International**, v. 52, n. 3, p. 216–226, 2015.
- OLIVEIRA, P. T. L. Ambiente termo-lumínico e produção de ovos de codornas japonesas em aviários equipados com diferentes lâmpadas: avaliação e modelagem computacional. **Tese (Doutorado)** - Universidade Federal de Lavras, 2019.
- OLIVEIRA, R. F. D.; FERREIRA, R. A.; ABREU, L. H.; YANAGI JUNIOR, T.; LOURENÇONI, D. Estimação da frequência respiratória e temperatura retal em suínos sob estresse térmico por lógica nebulosa. **Engenharia Agrícola**, v. 38, n. 4, p. 457-470, 2018.
- SCHIASSI, L.; YANAGI JUNIOR, T.; REIS, G. M., ABREU, L. H.; CAMPOS, A. T.; CASTRO, J. O. Modelagem Fuzzy aplicada na avaliação do desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 19, n. 2, 2015.
- SHARPLES, M.; MCANDREW, P.; WELLER, M.; FERGUSON, R.; FITZGERALD, E.; HIRST, T.; GAVED, M. *Innovating Pedagogy 2013* (Open University Innovation Report 2). Milton Keynes: The Open University, 2013.
- SILVA, M. G. e; MARTINS, T. C. Ambientes de inovação para a indústria criativa. **Comunicação & Inovação**, v. 19, n. 40, p. 144-159, 2018.
- TIMPONI, R.; MAIA, A; MENDONÇA, D. A; BRAVIM, F. Metodologia de aprendizagem e exploração multimodal no ensino formal: levantamento de ferramentas de aprendizagem. IV encontro regional sudeste de história da mídia. Mídia, fluxos migratórios e diásporas: perspectivas históricas. Niterói – RJ. 2016.

ANEXO



Competição Equipe de Carrinhos

Os estudantes estão desenvolvendo um carrinho movido por feixe de luz, utilizando como fonte emissora a lanterna do seu celular.

Regras para realização da competição:

1. A turma será dividida em até 04 equipes;
2. Cada equipe elegerá o seu piloto (responsável por conduzir o carrinho na pista de competição);
3. Os demais membros serão responsáveis pela organização e montagem do circuito e do carrinho;
4. A carenagem deve ser trabalhada previamente, destinando o dia da competição apenas para os ajustes finais e encaixe no chassi;
5. O controle remoto do carrinho será a lanterna do seu celular (smartphone);
6. O competidor não deve tocar no veículo após ser dada a partida e em nenhum ponto do percurso, tolerância de 02 (dois) toques (ver penalidades na Tabela de Pontuação);
7. O competidor que, ao dirigir seu carro, impedir ou bloquear a passagem do oponente sofrerá penalidade (ver penalidades na Tabela de Pontuação);
8. O percurso será definido pela escola, conforme disponibilidade de espaço.

Critérios	Equipes			
	Amarela	Vermelha	Azul	Verde
1. Carrinho que completou o percurso primeiro (30 pontos)				
2. Segundo lugar da prova (10 pontos)				
3. Carros que cruzarem a linha de chegada (05 ponto)				
4. Montagem do veículo no quesito melhor designer (de 0 a 25 pontos)				
5. Trabalho em equipe (de 0 a 20 pontos)				
Penalidades				
6. Tocar no veículo após a partida: (-1 ponto/toque)				
7. Impedir ou bloquear a passagem de outro competidor (-1 ponto)				
8. Comportamento inadequado da equipe durante a competição (-1 ponto)				
Pontuação Total				

Critério de Desempate:

tempo de percurso do carrinho até a linha de chegada.

Roteiro da Oficina

ITEM	ATIVIDADE	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	ESTRATÉGIA DE ENSINO	RECURSO	TEMPO
AULA 1-					
1	Apresentação da Equipe e Alunos Apresentação da Oficina	Socialização	Atividade interativa – enquete Mural interativo	Mentimenti Quadro branco	20 min
2	O que é a Cultura Maker?	Conceito Importância Aplicabilidade	Aula expositiva e dialogada	Data show Vídeo	60 min
3	Atividade individual	Noções de programação computacional	Atividade prática	Tablet Computador	125 min
3	Atribuição da atividade individual	Utilizando o tinkercard	Atividade prática	Tablet Computador	100 min
4	Acompanhamento das atividades	Planejamento estratégico	Envio de mensagens e documentos	E-mail, whatsapp ou google classroom	60 min
Sub Total					6 h
AULA 2					
1	Discutir os resultados da atividade assíncrona	Sintetizar os dados coletados	Roda de conversa	Mural interativo	20 min
2	Construindo um Totem	Estimular o raciocínio lógico Noções de programação computacional	Cultura Maker	Diversos Tablet Computador	160 min
3	Atribuição da atividade individual	Noções de programação computacional	Atividade prática	Tablet Computador	120 min
4	Acompanhamento das atividades	Planejamento estratégico	Envio de mensagens e documentos	E-mail, whatsapp ou google classroom	60 min
Sub Total					6 h
AULA 3					

1	Discutir os resultados da atividade assíncrona	Sintetizar os dados coletados	Roda de conversa	Mural interativo	20 min
2	Montagem carrinho movido a luz	Estimular o raciocínio lógico Noções de programação computacional	Cultura Maker	Material diverso Tablet Computador	160 min
3	Atribuição da atividade individual	Noções de programação computacional	Atividade prática	Tablet Computador	120 min
4	Acompanhamento das atividades	Planejamento estratégico	Envio de mensagens e documentos	E-mail, whatsapp ou google classroom	60 min
Sub Total					6 h
AULA 4					
1	Discutir os resultados da atividade assíncrona	Sintetizar os dados coletados	Roda de conversa	Mural interativo	20 min
2	Montagem carrinho movido a luz	Estimular o raciocínio lógico Noções de programação computacional	Cultura Maker	Material diverso Tablet Computador	160 min
3	Atribuição da atividade individual	Noções de programação computacional	Atividade prática	Tablet Computador	120 min
4	Acompanhamento das atividades	Planejamento estratégico	Envio de mensagens e documentos	E-mail, whatsapp ou google classroom	60 min
Sub Total					6 h
AULA 5					
1	Feira Maker	Interdisciplinariedade	Mostra tecnológica	Exposição	240 min
2	Conclusão	Fazer uma síntese do que foi apresentado	Fórum de discussão	Mural interativo Feedback	120 min
3	Avaliação da Oficina	Feed back Receber contribuições avaliativas sobre a oficina, para aperfeiçoamento desta prática.	Perguntas Fórum de discussão	Google forms Painel interativo	60 min
Sub Total					7 h
Total					32 h



Desing Thinking e o Ensino do Empreendedorismo

Jeane Souza da Silva

Rosemary Barbosa de Melo

Lucas Eduardo Batista Gomes

Uso do Design Thinking para Aprendizagem Lúdica-Empreendedora

A missão de ensinar é um desafio constante, e o processo de ensino-aprendizagem é como um rio que percorre caminhos cheios de obstáculos e questionamentos. O ser humano é dotado de múltiplas habilidades e capacidades cognitivas diferentes, com capacidades empreendedoras em suas múltiplas dimensões. Desde os primeiros momentos de vida, começamos a superar desafios através das trocas de experiências com o meio ambiente e com os que nos rodeiam, nos adaptando e também adquirindo novas habilidades capazes de mudar nossa realidade e também a da nossa sociedade. Diferente do que muitos pensam, a maioria das nossas experiências potencializadoras são lúdicas e desenvolvidas através de momentos de compartilhamento e brincadeiras. A todo instante nos desafiamos a estar procurando soluções seja para o alcance de um objetivo em uma brincadeira ou para solução da melhor forma de execução de uma atividade cotidiana. São nesses espaços onde a criatividade e a habilidade empreendedora se encontram e tornam o ensino-aprendizagem uma aventura bem mais agradável.

O papel sócio-educativo do professor é proporcionar interconexões de estímulos que orientem seu estudante no próprio processo de aprendizagem, com debate e interações teóricas práticas estimulando o debate, as pesquisas e análises. A resignificação e criação de instrumentos e argumentos, para avançar na consolidação dos estudantes como sujeitos de direitos, deveres e protagonista na construção e na construção de diretrizes que assegurem esses direitos e sua liberdade cultural. Deste modo é necessário ações para mudança contextual político-sociocultural-econômica nacional comece a se avigorar, e para tanto, é necessário que a empatia seja o cerne para fazermos brotar nos jovens as sementes do empreendedorismo social inovador.

É necessário empatia, olhar com mais atenção para a importância das novas gerações para uma jornada de aprendizagem fundamentada na formação libertadora, colaborativa na formação cidadã que abraça as necessidades e características de uma sociedade cada vez mais conectada. Diante dessa conjuntura, torna-se imperativo reconhecer a necessidade de um projeto de sociedade inclusivo e pluricultural, englobando a participação ativa dos alunos como atores protagonistas de suas trajetórias de ensino-aprendizagem, detentoras de direitos próprios de intervirem para melhoria de sua qualidade de vida e participar de forma ativa na sociedade da qual fazem parte como agentes de mudanças.

Uma das formas mais adequadas de adentrarmos o universo das nossas crianças são as atividades lúdicas, e, Segundo Prensky (2010) “existe uma real necessidade da criação de abordagens para educação mais adequada a esta geração, por exemplo, o uso de jogos digitais”. A utilização e criação de jogos para fins educativos abre um leque de oportunidades para expansão de habilidades e aplicação real de conhecimentos, proporcionando diversão enquanto aprendem (SILVA, 2015).

Dentre os benefícios podemos citar, segundo Savi e Ulbricht (2008), maior interação no processo de ensino aprendizagem, aguçando o desenvolvimento da atenção, da concentração, do raciocínio lógico, da investigação, da socialização, da coordenação motora e do desenvolvimento das habilidades cognitivas.

Nesse contexto, a inovação, a inclusão digital e o compartilhamento de ideias se tornam-se fundamentais, como também a criação de materiais didáticos acessíveis e voltados para o desenvolvimento de uma educação empreendedora, criativa e inovadora nas instituições de ensino. E para tal, como objetivo a criação de elos que conectem os conceitos de Design Thinking, educação matemática, empreendedorismo e inovação, buscando estimular o raciocínio lógico-matemático no contexto da economia local dos alunos e resolução de problemas do seu dia a dia.

Desta forma, nos desafiamos a aprimorar metodologias já existentes, e, por meio de adaptações apontarmos novas possibilidades de usar e criar jogos com objetivo didático utilizando a metodologia de Design Thinking de forma mais eficaz relacionando-a ao ensino lúdico matemático empreendedor, tornando o ato de aprender uma aventura agradável e desafiadora.

A metodologia Design Thinking no ensino do Empreendedorismo Inovador hora apresentada, baseou-se nas abordagens de Schell (2008) e Schreiber (2009) contando com a participação de uma equipe multidisciplinar de especialistas, que contribuíram e pontuaram suas considerações. Isso culminou em um compilado de práticas sugeridas, resultando na criação de um produto piloto dinâmico e inovador. Todo o trabalho foi contextualizado dentro de uma visão holística e alinhada ao empreendedorismo-inovador-sustentável, apontando mecanismos adequados para a disseminação de conhecimento nessa nova era tecnológica-digital.

Dessa forma, abordamos ainda a criatividade e o raciocínio das brincadeiras como uma forma de encontrar soluções para problemas reais. Além disso, mostrou-se eficaz no auxílio do desenvolvimento de competências importantes para o dia a dia e a convivência em sociedade, tais como: autonomia, pensamento crítico, cooperação e autoconhecimento, além da capacidade de planejamento estratégico intraempreendedor.

O uso integrado do Design Thinking, essencialmente, já se mostra eficaz nos processos de aprendizagem baseada em problemas. Essa abordagem traz um viés inovador, que se potencializa quando diz respeito ao ensino do empreendedorismo. Ele possui etapas bem definidas: delimitação do problema, pesquisa do público-alvo, geração de ideias, prototipagem de possibilidades, seleção de soluções e implementação do produto. Portanto, a elaboração de instrumentos lúdicos-matemáticos, mecânicos e/ou digitais, utilizando as técnicas do Design Thinking podem ser uma estratégia assertiva no processo de ensino-aprendizagem. Este capítulo apresenta um relato sobre a utilização de uma proposta de jogos lúdicos-digitais educativos, baseada nos conceitos do Design Thinking. O objetivo do trabalho é apontar novos horizontes de possibilidades reais de aprendizagem e inclusão sócio-cultural e digital para a ensino-aprendizagem, que acompanhem a evolução do contexto multicultural do alunos.

O Design Thinking surgiu com uma nova proposta de olhar o mundo e trazer luz e leveza as complexidades dos problemas modernos. Surgiu a princípio com as concepções de Nigel Cross, como “um método para resolver problemas baseado em soluções. Em vez de se iniciar com um problema, inicia-se com uma solução-base e em seguida definem-se parâmetros para se atingir o objetivo final” (DORST; CROSS, 2001).

O Design Thinking traz em sua centralidade o processo de empatia, colocando os autores e seus contextos no centro das soluções dos problemas. Ele pode ser definido como: uma abordagem para solucionar problemas através do conhecimento do seu contexto e propostas de soluções sinérgicas distintas. Centralizando as pessoas no desenvolvimento de um projeto, explorando sua criatividade e participação para geração de soluções. “Prioriza o trabalho colaborativo em equipes multidisciplinares em busca de soluções inovadoras” (LOCKWOOD, 2009).

Colocar as necessidades humanas no centro das relações e integrações sócio-educativas vão além de fornecer conhecimento, ela proporciona a satisfação, dá sentido e possibilidades de aplicação real dos conteúdos, fazendo das incertezas do mar do conhecimento um oceano de possibilidades. Segundo Brown (2010), Design Thinking integra o que é desejável do ponto de vista humano ao que é tecnológica e economicamente viável, sendo possível aplicar técnicas de design a uma ampla gama de problemas.

Partindo desses conceitos iniciais, é possível imaginar que a abordagem do Design Thinking pode também ser utilizada como estratégia de ensino-aprendizagem, visto que propõe a resolução de problemas contextualizados, por equipes multidisciplinares e que interagem com diversos conteúdos e disciplinas escolares. Além disso, estimula o pensamento crítico, a tomada de decisão, a colaboração, a liderança, a iniciativa, o empreendedorismo, a comunicação oral e escrita, a curiosidade e a imaginação, que são expressamente características empreendedoras. Esses temas também estão presentes (ou deveriam estar) nos ambientes de sala de aula.

A utilização do Design Thinking, como estratégia de ensino e aprendizagem, permite aos estudantes participarem ativamente nas propostas de solução de um problema por eles identificados, bem como, em sua prototipagem. Nesse aspecto, os princípios de Design Thinking se correlacionam com os do ensino do empreendedorismo. Empreender significa fugir dos princípios tradicionais, adotar novas formas de atividades

complementares baseadas na solução de problemas, na interação, na tomada de decisões, na visão de oportunidades e aprendizado com os erros. O ambiente escolar, deve oferecer disciplinas que estruturam o autoconhecimento, habilidades e atributos dos estudantes na introdução de módulos e cursos direcionados (HENRIQUE; CUNHA, 2008).

Assim, o Design Thinking levará os esforços para solução das barreiras educacionais, com espaços para erros e acertos com objetivos concretos, liberdade criativa e diversão. Além disso, o Design Thinking abarca a tríade do sistema de avaliação (diagnóstica, formativa e somativa) verificando em prisma, sob diferentes ângulos, as múltiplos conhecimentos adquiridos, trazendo a empatia como ponto de partida para consolidação de ações e crescimento integral dos alunos.

O Design Thinking e o Ensino do Empreendedorismo: uma Ponte para Inovação

Viver em uma sociedade cada vez mais complexa, dotada de desafios e em constante mudanças, traz aos educandos e educadores uma constante barreira de adaptação. Dessa forma, são necessários mecanismos de ensino-aprendizagem que correspondam as expectativas por uma educação capaz de formular soluções nas esferas tecnológicas, digitais e emocionais de todos os envolvidos no processo educativo. Assim, ser, sonhar e fazer se entrelaçam como premissas, tornando imperativo a aquisição de habilidades empreendedoras como tábua de sobrevivência as novas formas de se relacionar em meio a uma sociedade cada vez mais tecnológica e digitalmente conectada.

O conceito de Empreender não está atrelado a rigidez das respostas formais e unilaterais, ele foge dos princípios tradicionais adotando configurações e práticas complementares, alicerçadas na resolução de problemas, na interação, na tomada de decisões, na visão de oportunidades e aprendizado com os erros. No âmbito escolar, o envolvimento maior com a vida cotidiana e contexto global da comunidade devem ser buscados cada vez mais, e desta forma, poderem fluir para o fornecimento de conteúdos e materiais que se conectem e proporcionem o autoconhecimento, habilidades e atitudes singulares de percepção do indivíduo, de sua inserção na vida, no contexto da cultura e sistemas de valores nos quais ele vive relacionando-os aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações (HENRIQUE; CUNHA, 2008).

O conteúdo de Empreendedorismo, deve ser pensado para estimular a ideia de transformar a realidade por meio de proposta de soluções para problemas práticos, tendo como fundamentação a empatia e protagonismo dos alunos. As aulas devem ser elaboradas para serem estimulantes, com atividades que desenvolvam a criatividade, a colaboração e o pensamento crítico dos alunos. Nesse contexto, a utilização de metodologias inovadoras que trabalham a resolução de problemas com abordagens participativas são fundamentais para alcançar os objetivos almejados, deixando de lado os preconceitos e velhas crenças que o empreendedor já nasce com essas habilidades. Segundo Dornelas (2008):

Até alguns anos atrás, acreditava-se que o empreendedorismo era inato, que o empreendedor nascia com um diferencial e era predestinado ao sucesso nos negócios. Pessoas sem essas características eram desencorajadas a empreender. Como já se viu, é um mito. Hoje em dia, esse discurso mudou e, cada vez mais, acredita-se que o processo empreendedor possa ser ensinado e entendido por qualquer pessoa e que o sucesso seja decorrente de uma gama de fatores internos e externos ao negócio, do perfil do empreendedor e de como ele administra as adversidades que encontra no dia a dia do seu empreendimento (DORNELAS, p. 30, 2008).

Dessa forma, o professor deve estar apto a trabalhar a interdisciplinaridade e as tecnologias mais modernas em suas aulas, criando um ambiente colaborativo para trabalhar o empreendedorismo na escola. Nessa jornada, para efetiva implantação de metodologia, deve-se primar criação de uma cultura organizacional focada na colaboração, cooperação e incentivo à criatividade em todos os processos. O Design Thinking, mostra-se como uma forma carismática de implantação de inovação através de suas etapas, que são:

Imersão; Análise e Síntese; Ideação; Prototipagem e Teste e Implementação.

Nesse cenário, cada professor deverá participar contextualizando o empreendedorismo em suas aulas, linkando a linguagem habitual dos alunos e interesses cotidianos dos mesmos, da maneira que for mais adequada ao objetivo e conteúdos de cada aula. De modo que, ao iniciar uma aula, deve-se promover um ambiente descontraído de imersão que estimule o potencial criativo dos alunos, propiciando o objetivo de desenvolvimento de habilidades empreendedoras, como a capacidade de enxergar oportunidades, propor soluções, pro-atividade e confiança, entre outras já citadas.

O Design Thinking é uma ferramenta eficaz para criar empatia e apontar soluções, portanto ideal para ensino do Empreendedorismo. O estímulo a criatividade e inovação no ambiente escolar é essencial para uma formação empreendedora. É no ambiente de formação onde as conexões entre a teoria e contexto social se aliam na construção soluções exigidas nessa nova era digital tecnológica-digital, onde é difícil desconectar e se afastar dos smartphones, tablets e outros muitos dispositivos. O contexto social nessa era digital, inclusive o escolar, estão lotadas de pessoas que estão constantemente conectadas de uma forma ou de outra, com impacto na capacidade de atenção e de foco, com toneladas de informações chegando todos os dias, sobrecarregando os indivíduos especialmente em meio a demandas ou tarefas que exijam foco. Dessa forma, a sala de aula é um dos ambientes mais eficazes no ensino do comprometimento, como por exemplo, da consciência social, ressaltando que o empreendedorismo pode ser aprendido, envolvendo criação, gestão, busca de realização pessoal, adaptação entre outros aspectos (LOPES, 2014).

Na etapa inicial, que se denomina como de Imersão, vivenciamos a tentativa de entendimento e compreensão de todos elementos do público alvo e o problema a ser solucionado. Isso envolve o problema em si, o público, as instâncias locais cíveis e públicas envolvidas e outras soluções já disponíveis. Esse processo de conhecimento é realizado por meio do mergulho no tema, identificando várias perspectivas presentes e situações particulares que fazem parte do universo do problema a ser resolvido. Assim, podemos enxergar a partir do uso do desing thinking, um oceano de ideias planejadas, alicerçadas em estratégias de ações eficazes e direcionadas. Ele possibilita ainda, segundo Spagnolo (2017) “o desing thinking como uma integração do abstrato e o concreto, na junção do analisar, refletir, idealizar, criar e agir na formalização de uma idéia.”

Estas possibilidades, nos remete a essência do Empreendedorismo, ou seja, a capacidade de sonhar e planejar a realização dos sonhos, correr riscos calculados, união do “SER” e o “FAZER”. Segundo apontou Oliveira (2017) “as associações do desing thinking ao ensino do empreendedorismo, no contexto do papel do professor favoreceram a aprendizagem experiencial dos discentes, partindo do princípio da metodologia baseada na problematização”. Depois de entender todos os detalhes sobre o problema, o tema em geral, o público e as possibilidades disponíveis, é hora de analisar os dados coletados e elaborar uma síntese para guiar o processo de criação da solução. Dessa forma, é na etapa de análise e síntese que acontece o planejamento das ações que precisam ser realizadas para que, ao final do projeto, a abordagem de Design Thinking tenha um resultado eficiente.

O processo educativo, abarcando as atividades que transpõem os sistemas que envolvem a vida cotidiana do aluno e seu meio social, compõem as bases para a construção do senso de coletividade e de estabelecimento de objetivos alinhados aos da sua comunidade, além da identificação das carências ações de inclusão que promovam a revisão do papel das instituições locais, o exercício concreto de parcerias e apropriação dos resultados pela própria comunidade, com caráter multiplicador. Desta forma, após o entendimento do problema, da análise das possibilidades e das características e da realização da síntese de tudo que foi coletado, é hora de coletar ideias para desenvolver uma solução realmente eficiente para o público específico, ou seja, a fase de “Ideação”.

A partir dessa fase, faz-se imperativo a formação Empreendedora, pois o empreendedor é uma pessoa criativa, marcada pela capacidade de estabelecer e atingir objetivos, uma pessoa que mantém alto nível de consciência no ambiente em que vive, usando-a para detectar oportunidades de negócios e a inovação

constante. Então, chega a etapa que as ideias se transformam em soluções reais para o problema apresentado. O resultado desse processo deve ser algo coerente com todos os aprendizados dos passos anteriores e deve apresentar uma forma concreta, ou seja, a criação de protótipos funciona como uma forma de testar a aderência da solução junto ao público e o resultado para a empresa. Finalmente, após o momento de prototipagem, você terá dados sobre a performance da sua solução, informações sobre os ajustes necessários e aderência do público. “Depois de realizar as alterações necessárias, é hora de implementar o que foi planejado e colocar em prática” (SPAGNOLO, 2017).

Considerações Finais

Em um cenário que está constantemente envolto em incertezas e mudanças, podemos concluir que o uso do Design Thinking pode ser um eficiente instrumento no ensino do Empreendedorismo e solução de problemas de aprendizagem. A metodologia não só serve para direcionamento do planejamento de ações docentes, mas também no relacionamento interpessoal e de empatia na relação de ensino-aprendizagem entre aluno e professor. Traz ainda atributos como o senso crítico, como também potencializa habilidades nos quais são essenciais ao empreendedor, como as decisões, participação em equipe, criação das idéias, e a resolução de problemas de forma eficiente visando as oportunidades. Além disso, o Design Thinking pode articular a tríade do processo avaliativo: diagnóstica, formativa e somativa. Possibilitando a verificação de aprendizagem, sob diferentes ângulos. Assim, as etapas do design thinking permitem releituras e remixagens a partir das demandas e necessidades de quem as usa. Trata-se de uma prática educacional aberta que permite associações transdisciplinares, bem como a apropriação dos instrumentos do ensino lúdico para desenvolvimento de habilidades de empreendedorismo e inovação.

Referências

- BROWN, T. **Design Thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. São Paulo: Elsevier Editora, 2010.
- DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo**: transformando idéias em negócios. 3.ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2008.
- DORST, K; CROSS, N. Creativity in the design process: coevolution of problem-solution. **Design Studies**, v. 22, n. 5, p.425-437, 2001.
- HENRIQUE, D. C.; CUNHA, S. K. Práticas didático-pedagógicas no ensino de empreendedorismo em cursos de graduação e pós-graduação nacionais e internacionais. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 9, n. 5, art. 189, p. 112-136, 2008.
- LOCKWOOD, T. Estruturas do design thinking. **Revista Gestão de Design**, v. 1, p. 3-3, 2009.
- LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. de M. O cultivo da pereira no Vale do São Francisco. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA TEMPERADA EM REGIÃO SUBTROPICAL, 6, 2014, Avaré, SP. **Anais...** Holambra: Holantec Consultoria em Fruticultura, 2014.
- OLIVEIRA, J. F. de; LIBÂNEO, J. C.; TOSCHI, M. S. **Educação escolar**: políticas, estrutura e organização. Cortez Editora, 2017.
- PRENSKY, M. R. **Ensinando nativos digitais**: parcerias para aprendizagem real. Imprensa Corwin, 2010.
- SAVI, R; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Renote – Novas Tecnologias de Educação**, v. 6, n. 2, p. 1-10, 2008.
- SHELL, J. **The art of game design**: a book of lenses. Massachusetts, Morgan Kaufmann Publishers, 2008.
- SCHREIBER, I. **Game design concepts**: an experiment in game design and teaching, 2009. Disponível em: <https://gamedesignconcepts.pbworks.com/f/Game+Design+Concepts+-+An+experiment+in+game+design+and+teaching.pdf>. Acesso em: 14 jun 2023.
- SILVA, T. J. J. da. Desempenho exportador da manga e da uva brasileira no comércio internacional: uma análise entre o período de 2003 a 2013. 2015. 75p. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/16065/1/Disserta%20a7%20a3o%20Tiago%20vers%20a3o%20Final.pdf>. Acesso em: 14 jun 2023.
- SPAGNOLO, C. A formação continuada de professores: o Design Thinking como perspectiva inovadora e colaborativa na educação básica. 219 f. Tese (Doutorado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação, PUCRS, Porto Alegre, 2017.

APÊNDICE



Empreendedorismo e as Tecnologias Digitais na Economia 4.0

Avaliação Curso - Empreendedorismo e as Tecnologias Digitais na Economia 4.0

Olá, queremos ouvir você. A Avaliação de Satisfação do Curso de Empreendedorismo e as Tecnologias Digitais na Economia 4.0 tem o objetivo de colher informações para identificar pontos positivos e negativos, além de oportunidades de melhoria do Curso. Não precisa se identificar.



* Indica uma pergunta obrigatória

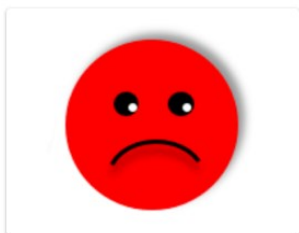
Qual foi seu nível de satisfação com o Curso? *



☐ Bom



☐ Regular



☐ Ruim

Comente, livremente, por que você marcou a "carinha" acima. *

Texto de resposta longa

Qual a Oficina que você mais gostou? *

- ☐ Empreendedorismo e Inovação
- ☐ Práticas no Desenvolvimento de Inteligência Artificial
- ☐ Programação Computacional
- ☐ Uso das Tecnologias na Agricultura
- ☐ Cultura Maker

Qual foi a coisa mais importante que você aprendeu nesse Curso? *

Texto de resposta longa

E o que você não gostou? *

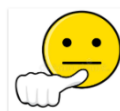
Texto de resposta longa

Como você avalia sua dedicação ao Curso? *

- ☐ Particpei das aulas e realizei todas as atividades



- ☐ Assisti algumas aulas e realizei uma ou duas atividades



- ☐ Não consegui acompanhar as aulas e não realizei as atividades



Você teve alguma dificuldade para acompanhar o Curso? Qual? *

Texto de resposta longa

Você tem algum comentário ou sugestão para ajudar a melhorar o Curso. *

Texto de resposta longa

AUTORES

Amós Cardoso de Meneses – Estudante de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural. E-mail: amos.cardoso@aluno.ifsertao-pe.edu.br.



Andréa Nunes Moreira – Doutora em Entomologia Agrícola, Mestre em Fitossanidade (Entomologia), Graduação em Engenharia Agrônômica, Professora Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural. E-mail: andrea.nunes@ifsertaope.edu.br.



Bruna Bellanisa da Silva Rodrigues - Estudante de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural. E-mail: bruna.rodrigues@aluno.ifsertao-pe.edu.br.



Douglas Almeida Gomes – Estudante de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural. E-mail: douglas.almeida@aluno.ifsertao-pe.edu.br.



Iuri da Silva Bonfim – Estudante de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural. E-mail: iuri.silva@aluno.ifsertao-pe.edu.br.



Jeane Souza da Silva - Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia, Especialista em Gestão Escolar e Inspeção Escolar, Graduação em Administração de Empresa, Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural. E-mail: jeane.souza@ifsertao-pe.edu.br.



Lucas Eduardo Batista Gomes - Estudante de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural. E-mail: lucas.eduardo@aluno.ifsertao-pe.edu.br.



Marlon Gomes da Rocha - Engenheiro Agrônomo, Doutor em Irrigação e Drenagem, Mestre em Física do Ambiente Agrícola, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural. E-mail: marlon.gomes@ifsertao-pe.edu.br.



Pablo Teixeira Leal de Oliveira - Doutor em Engenharia Agrícola, Mestre em Ciência Animal, Graduação em Engenharia Agrônoma, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural. E-mail: pablo.leal@ifsertao-pe.edu.br.



Roniedson Fernandes da Silva Pequeno - Graduação em Licenciatura em Física, Graduação em Tecnologia em Eletromecânica, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano Campus Ouricuri. E-mail: roniedson.fernandes@ifsertao-pe.edu.br.



Rosemary Barbosa de Melo - Doutora em Agronegócio, Mestre em Administração e Comunicação Rural, Graduação em Economia, Professora Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural. E-mail: rosemary.barbosa@ifsertao-pe.edu.br.



