

AGROECOLOGIA E INFORMÁTICA: POSSÍVEIS INTERFACES E APLICAÇÕES NO ESPAÇO ESCOLAR

Autores: Letícia Mirely Soares da Silva e Micael Oliveira dos Santos
Coordenador: Leonardo Alves da Cunha Carvalho

criatividade e inovação
FEBRACE
feira brasileira de
ciências e engenharia

INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Câmpus Avançado São Miguel Paulista

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - CAMPUS AVANÇADO SÃO MIGUEL PAULISTA
R. Ten. Miguel Délia, 105 - São Miguel Paulista - SP, CEP: 08021-090

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa teve como principal objetivo desenvolver ações e metodologias capazes de articular os saberes da agroecologia aos da informática, com ênfase no aprimoramento da sustentabilidade do campus avançado São Miguel Paulista do IFSP. As práticas são orientadas pelas reflexões do campo da tecnologia social, visando não apenas interferências de baixo impacto à dinâmica dos agroecossistemas, mas também a redução da desigualdade social.

Foi prevista a realização das seguintes ações ao longo do período de um ano: implementação de sistema de baixo custo de captação de água das chuvas; efetivação de sistema de irrigação automatizada com programação de sensores de umidade com placas Arduino; monitoramento comparativo dos resultados de plantio técnico e de plantio agroecológico de espécies alimentares cotidianas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As intervenções no campus dependeram do mapeamento das potencialidades do espaço. As ações promovidas no projeto foram:

1° - Sistema de captação de água das chuvas. A sua estrutura se concentra em três eixos: o eco-filtro, a calha para captação e a própria minicisterna.

Para o eco-filtro é necessário:

- 1 garrafa PET (filtro);
- Camadas de drenagem: pedaços de algodão, carvão ativado ou carvão vegetal, brita e tela de mosquito.

A minicisterna (reservatório) se baseia em:

- 1 bombona de 240 L;
- 6 metros de cano (tubulação) de 75mm;
- 2 joelho de 90° de 75mm, 2 T de 75mm;
- 1 adaptador de caixa d'água de 3/4;
- 1 registro de 3/4;
- 1 pedaço pequeno de tela mosquiteira;
- 2 Cap de 75mm;

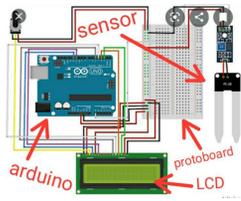
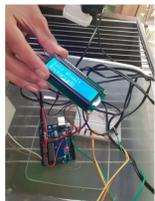
Estava previsto o posicionamento desse sistema no pátio externo do campus, próxima a uma estrutura semicircular aberta, o que proporciona bom alcance para a captação da água das chuvas. Devido a pandemia de COVID-19 não conseguimos implementá-la.

2° - Irrigação automatizada com programação em plataforma Arduino com sensores de umidade. No início, fizemos um estudo prévio mais aprofundado sobre os componentes do Arduino, tanto no hardware (parte física que contém os sensores, o microcontrolador, entradas e saídas) quanto no software (parte da programação, com os comandos e direcionamento para as portas). Em seguida, mapeamos todos os materiais necessários para a instalação. Aqui listamos os essenciais, que são:

- Microcontrolador Arduino UNO (placa programável que dará a "ordem" a todo o sistema);
- Sensor de umidade (verifica a umidade do solo de acordo com o padrão de porcentagem estabelecida pelo programador);
- Módulo Relé (conecta o sistema à válvula solenóide com impulsos elétricos na hora que ela deve abrir ou estar fechada);
- E por último válvula solenóide (responsável por permitir ou bloquear a passagem da água na rega).

A partir da separação dos materiais foi preciso analisar as plantas e o solo que tínhamos à disposição: coletamos duas porções de solo do campus, uma de um local seco e outra de um local úmido para testarmos o sensor e estabelecermos uma média prévia de boa umidade do solo: 50%. Pensando na forma de irrigação para um pequeno espaço (em média uma faixa de 2 metros), delimitamos que 45 segundos com a válvula solenóide aberta seria o suficiente. Já o tempo de verificação do sensor ficou de 6 em 6 horas (uma vez mais de manhã e outra no início da noite). Em relação às plantas, em sua maioria eram ornamentais, ou seja, cultivos que não utilizados para alimentação.

Na etapa seguinte fizemos o primeiro protótipo de irrigação no lugar e com as plantas indicadas. Conectamos os componentes, furamos a mangueira para o gotejamento e deixamos um aviso sobre a existência da irrigação para funcionários do campus. Para evitar curtos-circuitos, colocamos os eletrônicos em um pote numa estrutura metálica sob proteção de um teto de concreto e a cobrimos com sacos de lixo para reforçar a impermeabilização. Experimentamos por duas semanas a irrigação nos parâmetros de tempo já citados e de início tudo ocorreu bem, a rega ia no horário certo quando passávamos lá para observar.



Fonte: imagens autorais do grupo de pesquisa.

3° - Plantio comparativo de maneira tecnológico-sustentável e agroecológica. Para o canteiro agroecológico, fizemos uma preparação do solo na área selecionada para o plantio. O local escolhido foi um terreno inclinado na lateral esquerda do campus, apelidado de "barranco". O processo de preparação do solo foi feito nos seguintes passos: capinada de um retângulo com área de 6,00m x 1,90m próximo ao portão que dá entrada para o barranco; retirada de pedras; revolvimento do solo; uso de adubação natural: gravetos, carvão vegetal e casca de ovo; colocação palha por cima para proteger o solo. Antes do plantio, selecionamos as sementes para o estudo, e as escolhidas foram: milho rosa e milho amarelo. No canteiro técnico-sustentável, que foi apenas capinado sem uma preparação mais elaborada, ficaram duas fileiras, uma com milho amarelo e outra rosa, enquanto no agroecológico também ficaram as duas espécies, juntamente à abóbora japonesa e feijão de corda. O plantio do canteiro agroecológico com o consórcio MILPA foi feito duas semanas após a preparação do solo (juntamente com o técnico-sustentável) e seguiu a esquemática baseada no sistema de medidas estabelecido por agricultores familiares para as fichas agroecológicas do governo federal, adaptando para as medidas locais. No total por tipo de plantio foram 10 berços (buracos) para os milhos e em cada berço foram cultivadas 3 sementes da espécie localizada na fileira.



Fonte: imagens autorais do grupo de pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Devido à pandemia de COVID-19 e às diversas fases restritivas (roxa e vermelha, principalmente) para estabelecimentos privados e públicos (como as escolas), o acesso ao campus foi limitado para os estudantes e professores ligados ao projeto. Após certa amenizada nas restrições, tendo em consideração a ausência de alguns materiais para construir a tecnologia de forma completa, a prioridade de execução foi dada às seguintes ações da pesquisa:

• Plantio comparativo matemático entre o viés agroecológico (regido pelo consórcio MILPA) e o viés técnico sustentável

Sobre os resultados do plantio comparativo podemos apontar:

- O canteiro agroecológico demonstrou um ótimo potencial para plantio e maior desempenho de produtividade nas variáveis observadas. O canteiro melhorou muito o solo para o próximo cultivo de espécies, que há tempos atrás era mais complicado para o manejo das plantas e também gerou uma colheita diversa de milho e feijão. Mesmo assim, ele necessita de certos cuidados especiais.

Alguns erros que percebemos com o tempo ao fazer a escolha desse consórcio para a localidade:

- Área afastada do ponto de abelhas, prejudicando as espécies em quesito polinização;
- Local muito sombreado, o que favoreceu a existência de diversos insetos não tão agradáveis para o cultivo, como lagartas e lesmas;
- Pouco espaço para o desenvolvimento das espécies que selecionamos
- Local vulnerável a entrada de gatos e a própria entrada do cachorro mascote do nosso campus (Douglas), o que pode ter atrapalhado em algo no desenvolvimento do consórcio.

- No caso do canteiro Técnico-Sustentável o desempenho foi pior. Além dos pontos negativos do agroecológico que se repetem, tinha muitos fungos, insetos e espécies indesejáveis apareceram e a colheita não ocorreu, pois a única espécie sobrevivente secou e acabou morrendo.

• Irrigação automatizada com programação de sensores de umidade Arduino.

A irrigação automatizada de início foi bem-sucedida, fazia a rega corretamente e as plantas mesmo sem manutenção constante estavam se dando bem com o ambiente. No ambiente externo (com forte incidência solar) e com o afastamento de final de ano, ao voltarmos ao campus notamos diversos problemas nos quais cabe aqui pontuar:

- As plantas que estavam nos vasos da irrigação automatizada estavam piores do que as plantas nos vasos expostos somente à água das chuvas;
- Mesmo com o aviso colocado, a mangueira foi desconectada diversas vezes da torneira por necessidade de uso dos funcionários do campus, prejudicando às vezes no período destinado à rega.
- Devido às plantas estarem em um local exposto ao sol constante e forte em certos pontos do dia, a rega acontecia mesmo em momentos de sol intenso, tornando o solo dos vasos compactado;

Analisamos todo o processo, para entendermos o que deu certo e o que deu errado e melhorarmos na próxima efetivação desse projeto.



Gráfico Comparativo: pela quantidade de espigas



Fonte: imagens autorais do grupo de pesquisa

CONCLUSÕES

Concluindo, tivemos um acesso a diversas concepções, conceitos, estruturas e formas de análise que já foram descritas neste relatório. Esse material servirá como base para ações futuras com os projetos de ensino do campus e outras entidades interessadas no estudo, evitando os erros e progredindo no impacto social das estruturas. A irrigação terá uma nova projeção de aplicação no campus estruturada pelos projetos "Horta Agroecológica - como espaço-tempo de ensino aprendizagem" e "Laboratório de Tecnologias Sociais" com aperfeiçoamentos; e observando como fizemos o canteiro agroecológico, tempos depois de analisar o mesmo, aprendemos novas práticas agroecológicas de como tratar o solo com um agrônomo parceiro (com atuação permacultural) e desenvolvemos um novo canteiro agroecológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, Adriano Borges; BAGATTOLLI, Carolina; ABREU, Kate Dayana R. de; RIBEIRO, Manuella Maia; SERAFIM, Milena Pavan; DIAS, Rafael de Brito; JESUS, Vanessa M. Brito de. **Tecnologias Sociais e Políticas Públicas**. 2013. Disponível em: https://sinapse.gife.org.br/dlm_file/tecnologia-social-e-politicas-publicas/. Acesso em: 02 ago. 2021.

CC, **Arduino. O que é Arduino?** 2018. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>. Acesso em: 08 ago. 2021.

GOMES, Gustavo Crizel; GOMES, João Carlos Costa; WINCKLER, Eliezer; BARBIERI, Rosa Lia; ANTUNES, Irajá Ferreira; SILVA, Sérgio Delmar dos Anjos e; CUNHA, Leonardo Fonseca da; NEUMANN, Everton Luis Fonseca. **Milpa: Estratégia Pré-Colombiana para a produção de alimentos**. 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37364/1/panfleto-milpa.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2021.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L. **Fichas Agroecológicas Tecnologias Apropriadas para Agricultura Orgânica**: consórcio de plantas. Consórcio de plantas. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-producao-vegetal/6-consorcio-de-plantas.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2021.

QUIROZ, Diana. **A Agroecologia é uma revolução epistemológica: Diana Quiroz entrevista Victor M. Toledo**. 2016. Disponível em: http://aspta.org.br/files/2016/06/V13N1_Artigo-7-Entrevista-Victor-MToledo.pdf. Acesso em: 05 ago. 2020.

RODA Viva com Miguel Altieri - 26/04/2004. 2004. (79 min.). Legendado. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PTD-NzZStEQ>. Acesso em: 30 jun. 2020.