

# **CRIAÇÃO DE UM MICROSSISTEMA DE IRRIGAÇÃO DE HORTAS, PROVENIENTE DA ÁGUA ELIMINADA DOS APARELHOS DE AR CONDICIONADOS DAS SALAS DE AULAS DO INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO DE VIANA, MARANHÃO**

Renan Dickson dos Santos sá<sup>1</sup>; Cidronia Janiclebia Buriti Rodrigues<sup>2</sup>; Alinne Menezes Soares<sup>3</sup>;

## **RESUMO**

O desenvolvimento sustentável baseia-se em ações que tenham o objetivo de suprir as necessidades da geração atual, garantindo a capacidade de atender também às gerações futuras. Neste contexto, o uso sustentável da água é um dos maiores problemas ambientais da atualidade, devendo-se ter uma grande atenção uma vez que esta traz consigo uma series de consequências ocasionadas pelo seu desuso, bem como a inacessibilidade e a escassez. Nesse sentido, buscar alternativas para a sua reutilização é de fundamental importância para manutenção da vida. A criação desse projeto de pesquisa visa contribuir tanto como a educação ambiental e também utilizar água desperdiçada dos ar condicionados das salas de aula do IFMA campus Viana ,reaproveitando para os jardins internos do IFMA e posteriormente utilizando para hortas do curso técnico de agriculturaevitando o desperdício de água e orientando os alunos a contribuir com a conservação do meio ambiente e consumo sustentável de água.

**Palavras chaves:** sustentabilidade, reutilização de água e irrigação de horta

## **INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento sustentável constitui-se como um dos pilares centrais para a sobrevivência e a qualidade de vida da humanidade no século XXI. Trata-se de um conceito amplamente discutido e defendido em fóruns internacionais desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, a chamada Eco-92, que consolidou a noção de que o crescimento econômico

---

<sup>1</sup> Estudante do Curso Técnico em Aquicultura do IFMA do Campus ..Vianadicksonrenan9@gmail.com

<sup>2</sup> Professora Orientadora o IFMA do Campus .Viana.; E-mail: Cidronia.buriti@gmail.com.

<sup>3</sup> Professora coorientadora. do IFMA do Campus Viana E-mail: alinne.soares@ifma.edu.br

precisa estar intrinsecamente ligado ao equilíbrio ambiental e à justiça social. Nessa perspectiva, o desenvolvimento sustentável fundamenta-se em ações voltadas para o atendimento das necessidades da geração atual, assegurando, ao mesmo tempo, a capacidade de suprir as demandas das futuras gerações, garantindo que os recursos naturais não sejam explorados de forma predatória e que permaneçam disponíveis em quantidade e qualidade adequadas.

Entre os inúmeros desafios que se colocam diante dessa agenda global, o uso sustentável da água destaca-se como um dos mais críticos. A água é um recurso natural essencial para a manutenção da vida, para os processos produtivos, para a agricultura e para o funcionamento das cidades modernas. Entretanto, apesar de sua aparente abundância, trata-se de um recurso limitado e desigualmente distribuído pelo planeta. A crescente pressão sobre os mananciais, somada ao consumo excessivo e às práticas de desperdício, agrava a crise hídrica mundial. Assim, torna-se urgente a promoção de políticas públicas, tecnologias e práticas sociais que favoreçam o uso racional e a reutilização da água.

Buscar alternativas para a reutilização da água é, portanto, fundamental. Como observa Mota (2011), a água participa de maneira integral do ciclo biogeoquímico da matéria, estando presente na terra, no ar e em todos os processos biológicos naturais. Isso significa que qualquer desequilíbrio em sua disponibilidade impacta diretamente o funcionamento dos ecossistemas, a produção de alimentos e a saúde da população. A problemática relacionada à gestão desse recurso insere-se em um cenário amplo, em que diversos fatores comprometem a eficiência de seu ciclo e contribuem para sua insuficiência. Entre os principais agentes desse desequilíbrio estão o crescimento urbano desordenado, a industrialização sem planejamento e a ausência de sistemas adequados de abastecimento e saneamento. Como apontado por Nunes (2006), tais deficiências resultam não apenas em desperdício, mas também em graves problemas de saúde pública, afetando principalmente as populações mais vulneráveis.

O setor agrícola, considerado o setor primário da economia, é apontado como um dos maiores responsáveis pelo desperdício de água em escala global. Estimativas da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) indicam que cerca de 60% da água destinada à irrigação no mundo é perdida por evaporação ou por percolação (REBOUÇAS, 2003). Esses dados revelam um quadro preocupante, uma vez que a agricultura é responsável pela maior parte do consumo de água doce. Isso reforça a necessidade de investimentos em tecnologias mais eficientes de irrigação, como o

gotejamento e o uso de sensores de umidade do solo, que podem reduzir drasticamente essas perdas.

Diante desse cenário, a adoção de práticas responsáveis no uso dos recursos hídricos é cada vez mais urgente. Fortes (2015) destaca que, nos últimos anos, tem havido um aumento significativo no desenvolvimento e na disseminação de tecnologias voltadas ao reaproveitamento da água. Esse movimento, aliado ao fortalecimento das legislações ambientais e ao crescente engajamento da sociedade civil, abre caminho para soluções inovadoras e sustentáveis.

Entre as alternativas que vêm sendo estudadas e aplicadas em diferentes contextos, destaca-se a reutilização da água condensada por aparelhos de ar-condicionado. Esse tipo de equipamento é amplamente utilizado em edifícios residenciais, comerciais e públicos, especialmente em regiões de clima quente e úmido, como grande parte do território brasileiro. A água gerada nesses sistemas resulta da condensação da umidade presente no ar, quando este é resfriado. Na maioria das situações, essa água é simplesmente descartada, infiltrando-se no solo ou evaporando, sem que seja aproveitada. No entanto, ela pode se tornar uma fonte alternativa interessante para usos não potáveis, como irrigação de jardins, limpeza de pisos, descarga de sanitários e até mesmo em laboratórios, dependendo do tratamento aplicado.

Esse tema ganha relevância ainda maior quando aplicado ao contexto escolar. Diversos prédios públicos, incluindo instituições de ensino, utilizam sistemas de climatização constantemente. Isso significa que há um potencial considerável de reaproveitamento desse recurso, muitas vezes ignorado. Transformar escolas em espaços que, além de transmitirem conhecimento, também adotem práticas sustentáveis no cotidiano, pode gerar impactos positivos de grande alcance, tanto ambientais quanto sociais, ao formar cidadãos mais conscientes e engajados.

O presente projeto de pesquisa será desenvolvido no Instituto Federal do Maranhão, localizado no município de Viana. Essa cidade está situada em uma das maiores bacias lacustres do Brasil, formada por lagos de várzea resultantes da inundação das águas do rio Pindaré, afluente da margem esquerda do rio Mearim. Durante a estação chuvosa, que ocorre entre os meses de janeiro e junho, os rios e lagos perenes transbordam, formando extensos lagos rasos (PIORSKI et al., 2005). Embora a região seja caracterizada pela abundância hídrica, paradoxalmente enfrenta problemas de abastecimento. Essa realidade ilustra a contradição vivida em diversas partes do país: mesmo sendo um dos territórios mais ricos em água doce do planeta, o Brasil convive

com crises de abastecimento hídrico, inclusive em regiões da Amazônia, que concentram cerca de 80% da vazão dos rios nacionais (REBOUÇAS, 2003).

Esse contraste evidencia que a problemática da água não está relacionada apenas à disponibilidade física do recurso, mas, sobretudo, à sua gestão inadequada. Fatores como má distribuição da infraestrutura, desperdício, contaminação por efluentes domésticos e industriais e ausência de planejamento urbano são determinantes nesse processo. Assim, iniciativas que promovam o uso consciente e a valorização da água tornam-se indispensáveis, especialmente em ambientes educacionais, nos quais é possível unir teoria e prática em prol de um objetivo comum: a formação de uma cultura de sustentabilidade.

Nesse sentido, projetos de pesquisa e extensão voltados à educação ambiental no espaço escolar assumem papel estratégico. Como defendem Philippi Jr. e Pelicioni (2005), uma educação verdadeiramente transformadora deve ir além da transmissão de conteúdo. Ela precisa articular uma visão abrangente de mundo, incorporando aspectos sociais, políticos, científicos e técnicos, além de promover a construção de valores éticos que estimulem o respeito à natureza e o compromisso com as futuras gerações. A escola deve ser compreendida como espaço privilegiado para a implementação de práticas sustentáveis, não apenas como tema curricular, mas como parte integrante do cotidiano institucional.

A proposta de reaproveitamento da água condensada por aparelhos de ar-condicionado, nesse contexto, configura-se como uma experiência pedagógica que alia teoria e prática. Ao mesmo tempo em que reduz o desperdício de um recurso valioso, pode servir de laboratório vivo para a aprendizagem dos estudantes, fomentando a conscientização ambiental e a aplicação prática de conhecimentos científicos e tecnológicos. Trata-se, portanto, de uma iniciativa que se alinha aos princípios do desenvolvimento sustentável, à promoção da cidadania ambiental e ao fortalecimento da cultura da sustentabilidade dentro e fora da escola.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GERAL**

Desenvolver e analisar a eficiência de um microsistema de irrigação de hortas e jardins internos do IFMA com água provinda dos ares-condicionados das salas do Instituto Federal do Maranhão Campus Viana,

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimular a produção científica no âmbito escolar;
- Despertar a consciência ambiental no espaço escolar e na comunidade.
- Desenvolver e analisar eficiência de um sistema de irrigação

## Metodologia

O presente projeto será desenvolvido no Campus do Instituto Federal do Maranhão, Campus Viana, Maranhão. O instituto oferece as três séries do ensino médio e conta com 47 aparelhos de ar-condicionados distribuídos dentre salas de aula e administrativas, funcionando nos turnos matutino, vespertino e noturno. A pesquisa ocorrerá em duas fases, que serão especificadas a seguir com seus respectivos materiais utilizados:

1. Planejar as atividades, pesquisar sobre a importância de não desperdiçar água além de estudar formas de cultivar os vegetais que serão plantados;
2. Será verificado o volume de água eliminado em um dia útil pelos ar-condicionados, fazendo um cálculo proporcional para saber a quantidade de água por mês. Essa medição será feita por recipientes com medidas volumétricas definidas, que irão colher a água de cada aparelho.
3. Tabulação de dados e organização das ações a serem desenvolvidas;
4. Limpeza e ornamentação do cálculo a ser implantado a horta;
5. A partir dessa verificação serão instalados recipientes (coletores) maiores que a quantidade de água gerada por quatro ar condicionados em um dia, por isso se faz necessário a medição prévia. A instalação será em lugares estratégicos, para que cada coletor receba a água de quatro aparelhos, e ficarão a 1,90m de altura. Em cada coletor será instalado um registro hidráulico nos canos de PVC que conduzirão a água até a horta e em alguns casos na limpeza dos ambientes internos do instituto.
6. objetivo de demonstrar qual a importância e os benefícios que pode trazer para toda comunidade escolar e a comunidade em geral.

A tabela abaixo mostra as medidas e materiais utilizados no projeto na parte inicial que serão avaliados em próximas etapas a eficiência.

<b>Tabela 1: Descrição da medida e material</b>	
<b>Medida</b>	<b>Materiais necessários</b>
<b>Área 1</b> -38 metros	6 canos, 9 reduções , 10 joelhos 2 50 braçadeiras
<b>Área 2</b> - 45 metros	5 canos, 9 joelhos e 50 braçadeiras

fonte: autoria própria

## Resultados e Discussão

Foram realizadas as etapas de fundamentação teórica do projeto nos primeiros meses para um análise da literatura sobre trabalhos realizados na área. A Figura 1 abaixo, mostra detalhes de uma parte onde será realizada a implementação do projeto próximo a biblioteca. Também foi analisado em outra área descrita abaixo, e seguindo o projeto, a direção Geral do Campus Viana, seguiu a proposta e está implementando em todos ambientes para viabilizar a reutilização de água, bem como, evitar danos físicos ocasionados por esses aparelhos

**Figura 1: Imagem superior de umas das áreas de implementação**



Fonte: Próprio autor

## ETAPAS REALIZADAS

- Limpeza e ornamentação do cálculo a ser implantado a horta e do sistema de coleta;
- Após verificação serão realizadas implantação dos recipientes e tubulações de acordo com os cálculos prévio e plantio de sementes;
- Organização, redação e discussão dos resultados obtidos;
- Apresentação do projeto a toda comunidade escolar (alunos, pais e funcionários) e palestra de conscientização ministrada;
- Confeção de relatório final com resultados obtidos e divulgação para comunidade científica .

A implementação do sistema eficiente de irrigação utilizando a água eliminada pelos aparelhos de ares condicionados demonstrou-se uma solução viável e sustentável para o cultivo de hortas e jardins internos na escola. A reutilização dessa água não só reduziu o consumo de recursos hídricos potáveis, como também viabilizou a manutenção e evita danos as calçadas durante todo o ano letivo.

Os jardins sustentáveis que serão implantados posteriormente produzirá árvores para ornamentação do IFMA Campus Viana e essa integração promoveu maior vínculo entre escola e comunidade, fortalecendo uma cultura de responsabilidade socioambiental.

Destaca-se ainda o protagonismo estudantil nesse processo. Os alunos assumiram papéis ativos na manutenção do projeto, demonstrando competência, engajamento e conscientização ambiental. Como resultado, observa-se uma mudança progressiva nos hábitos da comunidade escolar, indicando uma transformação da realidade local em médio e longo prazo.

A figura 2, mostra as imagens do projeto implementado na área da biblioteca e os jardins internos que serão usados para reutilização da água.

**Figura 2: a) Imagem da área utilizada no projeto e b) implementação nos ar-condicionados**



a)



b)

**Fonte: Próprio autor**

O projeto evidenciou que, com ações simples e planejamento estratégico, é possível promover uma visão sustentável compartilhada entre escola e comunidade.

Devido algumas dificuldades internas e climáticas não foi possível, a implantação de uma ornamentação nova nos jardins internos da escola e ficou para ser implementado no período chuvoso da região.

## **CONCLUSÃO**

O desenvolvimento das etapas iniciais do projeto, com a fundamentação teórica e a análise das áreas de implementação, permitiu estabelecer bases sólidas para a execução da proposta. A aprovação e adesão da Direção Geral do Campus Viana reforçam a relevância da iniciativa, que além de promover a reutilização sustentável da água, contribui para a preservação dos recursos naturais e para a prevenção de danos estruturais associados ao uso inadequado de equipamentos. Dessa forma, o projeto evidencia seu potencial de impacto positivo tanto no âmbito ambiental quanto na gestão eficiente dos espaços do campus.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao IFMA e a FAPEMA

## **REFERÊNCIAS**

DETONI, DONDONI. Terezinha L. Paulo C. A escassez da água: um olhar global sobre a sustentabilidade e a consciência acadêmica. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2007.

FORTES, P, D.; JARDIM, P, C. Reaproveitamento da água dos aparelhos de ar condicionado. São Paulo, 2005. JACOBI, P. EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CIDADANIA E SUSTENTABILIDADE. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p 189-205, São Paulo, março/2003.

LEFF, E. Epistemologia ambiental. São Paulo: Cortez, 2001. LIMA, Sergio da Silva. O reaproveitamento de água de ar condicionado na irrigação de hortas. 2016. IFCast. Disponível em: [novoparaiso.ifrr.edu.br](http://novoparaiso.ifrr.edu.br) acessado em: 14.11.2024 às 23:00hs.

MOURA. P. G. et al. Água de reúso: uma alternativa sustentável para o Brasil. 2020 <https://doi.org/10.1590/S1413-4152202020180201>. Acessado em: 20.09.2024 às 16hs.

MOTA. 2011. [Online]. [http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/thatiane\\_rodrigues\\_mota\\_2.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/thatiane_rodrigues_mota_2.pdf). Acessado em 09/05/2024.

NUNES, R. T. S. 2006. Conservação da água em edifícios comerciais: potencial de uso racional e reúso em shopping center. Rio de Janeiro: Tese (Doutorado) - Programa de Pós Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 10

OLIVO E ISHIKI, Andreia Menezes, Hamilton Mitsugu. Brasil frente à escassez de água, 2014. Revista Unoeste. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/> Acessado em: 18.10.2021 às 19hs. PHILIPPI, Arlindo Jr. PELICIONI, Maria Cecília Focesi. Educação Ambiental e Sustentabilidade. Editora Manole, 2005. PIORSKI, N, M.; ALVES, J, R,L.;

MACHADO, M, R, B.; CORREIA, M, M, F. Alimentação e ecomorfologia de duas espécies de piranhas (Characiformes: Characidae) do lago de Viana, estado do Maranhão, Brasil. São Luís, Vol. 35(1) 2005.

REBOUÇAS, A, C. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. BAHIA ANÁLISE & DADOS Salvador, v. 13, n. ESPECIAL, p. 341-345, 2003.

TENORIO, MAIA e SILVA, Cecília Nunes, Ana Carolina de Sousa, Adenilton Camilo da. Avaliação de Água Condensada em aparelhos de ar condicionado do IFPE-Campus Garanhuns para uso na irrigação de hortas verticais. Editora Realize, 2020. Disponível em: [www.editorarealize.com.br](http://www.editorarealize.com.br) VIGOTSKY, L. A Formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1991.