



## USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA PROVENIENTE DE CONDICIONADORES DE AR EM ESCOLAS PÚBLICAS DE PATOS-PB

Eliane de Andrade Araújo Pereira<sup>1</sup>  
André Lima Candeia<sup>2</sup>  
Angello Gabriel Santos Silva<sup>3</sup>  
Esdras Samuel de Araújo Ferreira<sup>4</sup>  
Edme Vale Pereira<sup>5</sup>

### RESUMO

A humanidade vem se defrontando com os mais diversificados problemas de ordem econômica, social e ambiental que têm se refletido na degradação dos recursos naturais, tendo como destaque os recursos hídricos, essa degradação tem sido causada pelo próprio homem que na natureza atua como agente transformador do seu ambiente natural. Neste contexto, o presente projeto buscou promover o uso sustentável da água proveniente de condicionadores de ar, em escolas públicas de Patos-PB, como alternativa para contribuir com o desenvolvimento sustentável. O trabalho foi desenvolvido em uma escola municipal do ensino fundamental, localizada no município de Patos, PB. A presente pesquisa foi desenvolvida em três momentos: o primeiro em que foram desenvolvidos ciclos de palestras de sensibilização sobre a temática; o segundo em que foi construído o sistema de captação de água e o terceiro que consistiu na apresentação do sistema a comunidade escolar. Durante o desenvolvimento do presente trabalho podemos concluir que todas as atividades programadas foram alcançadas. O sistema contou com a participação ativa dos estudantes, tanto a nível universitário quanto a nível fundamental, durante a sua execução.

**Palavras-chave:** Recursos hídricos, semiárido, gestão ambiental, educação.

### INTRODUÇÃO

Na água, surgiram as primeiras formas de vida e, a partir dessas, originaram-se as formas terrestres, as quais somente conseguiram sobreviver à medida que puderam desenvolver mecanismos fisiológicos que lhes permitiram retirar água do meio e retê-la em seus próprios organismos. A água é um bem fundamental para o planeta, contudo, muitas regiões encontram-se em estado de escassez. No Brasil, existem pessoas, principalmente na região do semiárido que vivem sob o estado de escassez da água (SILVA, 2020). Uma das

---

<sup>1</sup>Doutora em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba UEPB - PB, [eliane.ea@hotmail.com](mailto:eliane.ea@hotmail.com)

<sup>2</sup>Graduado pelo Curso de Física da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB PB, [andrecandeia10.ac@gmail.com](mailto:andrecandeia10.ac@gmail.com);

<sup>3</sup>Graduado pelo Curso de Computação da UEPB - PB, [esdrassamuel@gmail.com](mailto:esdrassamuel@gmail.com);

<sup>4</sup>Discente da Educação básica Prefeitura De Patos-PB, [coautor3@email.com](mailto:coautor3@email.com);

<sup>5</sup>Mestre em Física pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [edmevaporeira@hotmail.com](mailto:edmevaporeira@hotmail.com)

soluções que se tem apontado para o enfrentamento do problema da escassez é a utilização sustentável dos recursos. Desta forma, é necessário buscar alternativas para o uso sustentável da água. O desenvolvimento desse trabalho é importante, então, para promover a preservação do meio ambiente e o uso sustentável da água, aliando o ensino teórico a prática escolar. Ao mesmo tempo em que o professor ensina, ele aprende, e os alunos também o fazem. Segundo Paulo Freire, o maior educador brasileiro de todos os tempos, “A educação, qualquer que seja ela, é sempre uma teoria do conhecimento posta em prática”. O município de Patos-PB cujo clima é semiárido quente e com poucas chuvas. Patos se encontra na 18ª colocação no ranking das 20 cidades mais quentes do Brasil. Uma escola pública que contenha em torno de doze aparelhos de ares-condicionados gera em torno de 20 litros de água por dia segundo Santos et al., 2020.

Desta forma, levando em consideração esse valor, a uma escola desse porte pode desperdiçar em torno de 240 L de água por dia, mensalmente 7.200 L e anualmente 87.660 L. Nas escolas municipais de Patos, essa água é diariamente desperdiçada. No entanto, ela poderia ser reutilizada para a rega de hortas para a merenda escolar, assim como na rega de plantas frutíferas existentes nas escolas. Este trabalho buscou desenvolver uma responsabilidade socioambiental no que diz respeito à gestão integrada dos recursos hídricos. Diante desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo a construção de um sistema para captação da água que sai dos condicionadores de ar, em uma escola pública do município de Patos, com a finalidade de promover o uso sustentável da água proveniente de condicionadores de ar para a utilização em diversas finalidades, como uso para as regas das plantas do jardim e para utilização na limpeza da escola.

## **METODOLOGIA**

### **Localização da Área de Estudo**

A cidade de Patos está localizada na macrorregião do nordeste, da mesorregião do sertão do estado da Paraíba. Sua posição geográfica é privilegiada, visto que a mesma está situada na região central do estado, a 307 km da capital, dando acesso aos estados do Rio Grande do Norte - RN, Pernambuco - PE e Ceará - CE. A cidade de Patos consegue atingir um raio de aproximadamente 170 km, abrangendo 70 cidades e, conseqüentemente, uma população de aproximadamente 700 mil habitantes. Apresenta um clima seco e quente, geralmente com temperaturas muito elevadas, o que caracteriza a região como semiárida e seca.



De acordo com o IBGE (2013), a cidade de Patos possui 104.716 habitantes, sendo que a estimativa para o ano de 2016 era que sua população fosse de 107.067 habitantes. Sua área de abrangência é de 473 km<sup>2</sup>, com um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) igual a 0,701 (IBGE, 2010), podendo ser considerado alto, de acordo com os índices definidos pelo Programa Nacional das Nações Unidas (PNUD) da ONU, ocupando a 5ª posição do estado da Paraíba.

O presente trabalho foi desenvolvido juntamente com os alunos do curso de Física e de Computação do Campus VII da UEPB, e também com a participação dos alunos da escola Alirio Meira Wanderley, da turma do 9º ano (series finais do ensino fundamental). A escola selecionada para a realização do trabalho foi a EMEF Alirio Meira Wanderley, localizada no município de Patos na Paraíba. Para o desenvolvimento do trabalho foram desenvolvidas algumas ações, como a realização de palestras sobre a temática desperdício e utilização sustentável da água. Essas palestras tiveram como finalidade a sensibilização da comunidade escolar para o tema proposto. Sequencialmente foi desenvolvido um sistema de captação das águas dos aparelhos de ar-condicionado com o intuito de utilizar a água proveniente do sistema em hortas e plantas frutíferas existentes na escola e também para limpeza dos ambientes da escola.

Para obtenção de melhores resultados, este projeto foi executado em três etapas:

- 1. Primeira Etapa (Ciclos de palestras)** Neste momento foi apresentado a comunidade escolar o tema desperdício de água e reutilização como forma de contribuir para o desenvolvimento sustentável.
- 2. Segunda Etapa (Desenvolvimento do sistema de captação de água)** Nesta fase foi construído um sistema para captação das águas que saem dos condensadores de ar da escola.
- 3. Terceira Etapa (Apresentação do sistema a comunidade escolar)** Nesta última etapa o sistema de captação de água foi colocado em funcionamento e apresentado a comunidade escolar. Os materiais necessários para execução do projeto foram descritos de acordo com o Quadro 1.

**Quadro 1.** Materiais utilizados para a construção do sistema de captação de água proveniente dos condicionadores de ar em uma escola municipal localizada no Município de Patos-PB.

MATERIAL DE CONSUMO	Quantidade	MATERIAL DE CONSUMO	Quantidade
Caixa d'água (1000 L)	01 unidades	t PVC (25 mm)	20 unidades
Canos de PVC (25 mm)	45 m	Abraçadeiras PVC (25 mm)	30 unidades
Joelhos de PVC (25 mm)	20 unidades	Cola para cano	01 unidade

**Fonte:** Pereira, 2022

## REFERENCIAL TEÓRICO

A humanidade vem se defrontando com os mais diversificados problemas de ordem econômica, social e ambiental que têm se refletido na degradação dos recursos naturais, tendo como destaque os recursos hídricos. Estes adquirem especial importância devido as crescentes demandas, resultantes do conjunto de atividades humanas cada vez mais diversificadas, associados aos impactos acelerados do crescimento populacional, exigindo com isso, maior atenção às necessidades de uso de água para as múltiplas atividades. Essas necessidades cobram seus atributos tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, e se evidenciam principalmente nas regiões de maior desenvolvimento urbano e agrícola (BUENO et al., 2005; SOUSA & LEITE 2003).

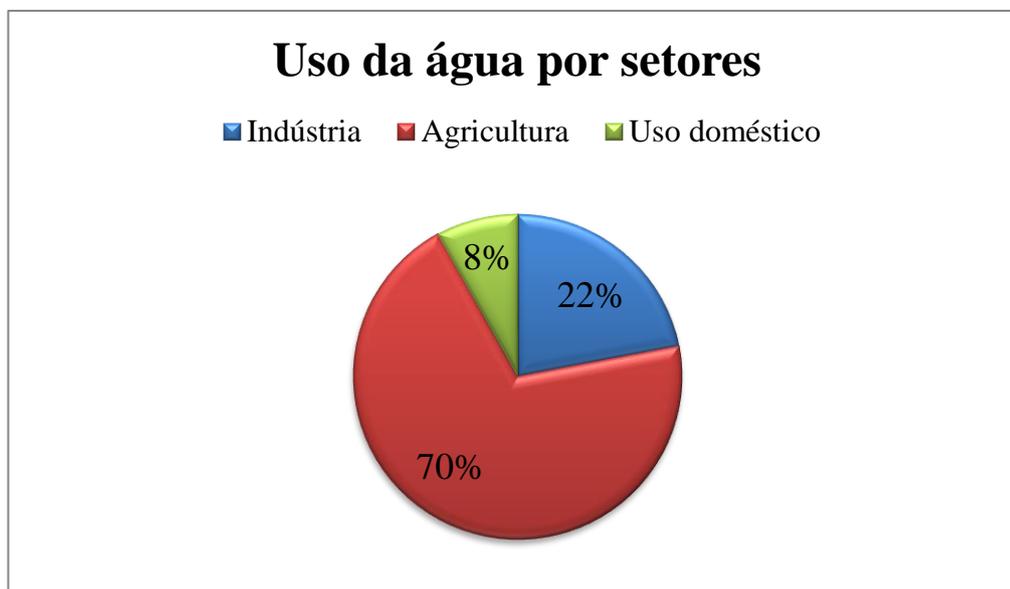
Mediante a necessidade de fontes alternativas para o aumento da oferta hídrica, uma das alternativas que se tem apontado para o enfrentamento do problema é o reuso de água, importante instrumento de gestão ambiental dos recursos hídricos. De acordo com a lei de Nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997 no Artigo 2º: são objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. Atualmente, 1,2 bilhões de pessoas no mundo não têm acesso à água potável a maioria em países africanos e do Oriente Médio e a situação pode ficar muito pior se o consumo do recurso continuar no ritmo em que se encontra hoje. Segundo a OMS, até 2025, serão cerca de 2,8 bilhões de pessoas, de 48 países diferentes, que viverão em situação de escassez total de água. Ou seja, quase um terço da população mundial sofrerá com a falta do recurso.

O grande responsável pela falta de água no mundo, hoje, é o desperdício. De acordo com dados do Pnud – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, atualmente,

usamos por ano, sem necessidade alguma, 1,5 milhões km<sup>3</sup> de água, ou seja, existe um desperdício de água de aproximadamente, 885 mil litros por ano, por pessoa.

São diversas as formas de utilização da água pelo homem, as quais dependem da captação, tratamento e distribuição e também, quando necessário, da depuração da água utilizada (Figura 1).

**Figura 1.** Utilização da água por setor.



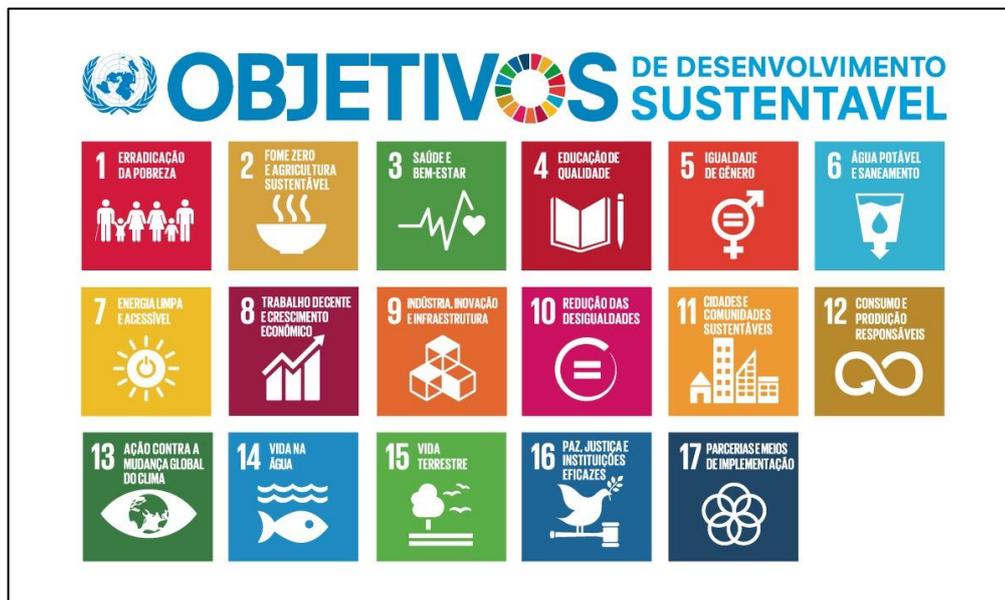
**Fonte:** FAO

Desta forma é necessária uma mudança de hábitos no que diz respeito ao uso da água como bem infindável. Novas práticas devem ser adquiridas pela humanidade buscando evitar o desperdício de água. Sendo assim, um novo olhar sobre esse líquido tão precioso para a vida deve ser estimulado para que possamos ter mudanças significativas de atitudes sobre as nossas práticas em relação ao meio ambiente. Nesse contexto, o desenvolvimento desse trabalho contribuirá para aproximar a realidade social dos alunos, com práticas que estejam de acordo com a vivência dos mesmos. Assim, a escola pode transformar-se em um espaço onde o aluno terá condições de analisar a natureza em um contexto entrelaçado às práticas ambientais (JACOBI, 2003).

Assim é importante ressaltar que em 2015 ocorreu a participação de 193 países, incluindo o Brasil na elaboração da agenda 2030 sob a Organização das Nações Unidas (ONU). Eles assumiram um compromisso global através da criação da Agenda 2030. A proposta da agenda é a ação de governos, instituições, empresas e a sociedade em geral para o enfrentamento dos maiores desafios do mundo contemporâneo. Naquele momento foram então eleitos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), relacionados com a efetivação dos direitos humanos e a promoção do desenvolvimento sustentável em suas

dimensões social, econômica, ambiental e institucional. Corroborando com a agenda 2030, o presente projeto tratou sobre os objetivos 6 e 11 dos ODS de forma a contribuir com o desenvolvimento sustentável.

**Figura 2.** Objetivos de desenvolvimento sustentável



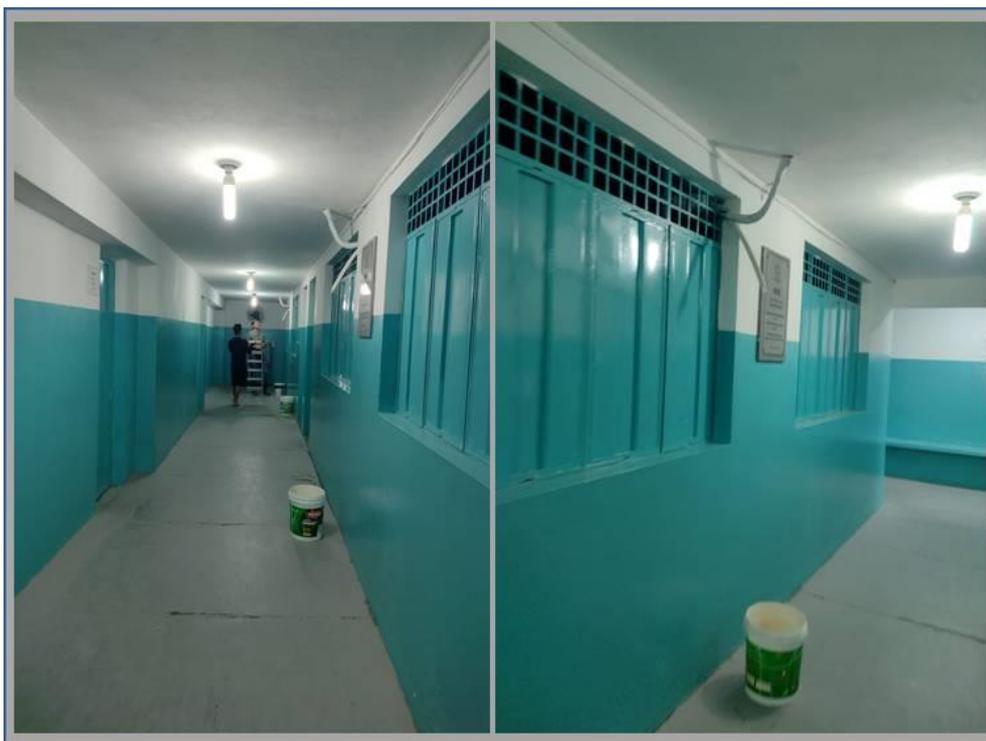
**Fonte:** United Nations

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As escolas Municipais de Patos-PB dispõem de refrigeradores de ar em suas salas de aula, desta forma, todas as salas de aula são climatizadas. Levando em consideração essa situação foi possível observar que água produzida a partir dos condicionados de ar não era bem aproveitada por parte da comunidade escolar e isso foi o que nos motivou a desenvolver o projeto de captação de água proveniente desses aparelhos. Como pode ser observado nas figuras 3 e 4. Nos corredores da escola ficavam posicionados baldes (Figura 3) que recebiam a água que gotejava dos condicionadores de ar para cada ar-condicionado existia um balde para essa captação. Essa água era recolhida, através pessoal da limpeza da escola, que tinha que pegar os baldes e levá-los pelos corredores para fazerem o seu esvaziamento, isso dispndia de muito trabalho para esses funcionários.

Na parte exterior da escola, não havia nenhuma forma de aproveitamento da água dos condicionadores de ar. Essa água era então desperdiçada ao ser lançada diretamente dos aparelhos no solo sem nenhum uso ou finalidade (Figura 4).

**Figura 3.** Situação do interior da escola antes da construção do sistema de captação da água dos condicionadores de ar.



**Fonte:** Pereira, 2022

**Figura 4.** Situação do exterior da escola antes da construção do sistema de captação da água dos condicionadores de ar.



**Fonte:** Pereira, 2022

Para a construção do sistema, tivemos a participação da prefeitura municipal de Patos que nos doou alguns materiais como canos de PVC e Joelhos de PVC (Quadro 1). O restante dos materiais foram adquiridos com recursos próprios. O sistema (Figura 5) foi Construído pelos alunos da Universidade Estadual da Paraíba, pelos professores e coordenadores do projeto (um professor de Física e uma professora de Ciências) e contou também com a ajuda de um aluno do 9º Ano da Emef Alírio Meira Wanderley. Esse momento foi de partilha do conhecimento e de aprendizagem para toda a equipe responsável pela execução do projeto.

**Figura 5.** Participação dos discentes da Universidade Estadual da Paraíba e da EMEF Alírio Meira Wanderley durante a construção do sistema de captação da água dos condicionadores de ar.



**Fonte:** Pereira, 2022

Nas figuras 6 e 7 é possível observar o sistema já instalado e funcionando. O sistema depois de finalizado contou com integralização da parte interior da escola (Figura 3) com a parte exterior (Figura 4). Na figura 7 está a caixa d'água de 1000 L que armazena toda a água que foi captada pelo sistema. Essa água está sendo utilizada para a rega do jardim da escola e das plantas frutíferas que existem no interior da escola (Figura 7).

**Figura 6.** Sistema de captação da água dos condicionadores de ar em funcionamento.



Fonte: Pereira, 2022

**Figura 7.** Sistema de captação da água dos condicionadores de ar em funcionamento.



Fonte: Pereira, 2022

O sistema após sua construção e funcionamento foi apresentado a toda comunidade escolar (Figura 8) no dia 08 de Junho, fazendo parte das atividades desenvolvidas na semana do Meio Ambiente.

**Figura 8.** Apresentação do sistema em funcionamento a comunidade escolar.



**Fonte:** Pererira, 2022

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento do presente trabalho podemos concluir que todas as atividades programadas foram alcançadas. O sistema contou com a participação ativa dos estudantes, tanto a nível universitário quanto a nível fundamental, durante a sua execução. A comunidade escolar mostrou entusiasmo e interesse pelo sistema que, atualmente, está sendo utilizado na escola para a rega de plantas ornamentais. Com o êxito do sistema, a nossa próxima proposta será a realização de um sistema de horta por hidroponia que também irá dispor da água que está sendo captada pelo sistema de captação da água dos condicionadores de ar.



## REFERÊNCIAS

BUENO, F.B.A.; LOPES, A.C.; CESARI, C.E.; CAMPOS, J.R. Avaliação de Técnicas Para Tratamento da Urina Humana. In: 23º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Campo Grande-MGS-Brasil, p.1-10, 2005.

JACOBI, Pedro et al. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, v. 118, n. 3, p. 189-205, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/0D/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 03 out. 2016.

MaisPatos.com. [«Patos aparece entre as 20 cidades mais quentes do Brasil»](#). Consultado em 2 de abril de 2013.

SILVA, Monica Maria Pereira de. **Manual de educação Ambiental: uma contribuição à formação de agentes multiplicadores em educação ambiental**; 1. ed. Curitiba: Appris, 2020.

SANTOS, Maglene Sérgio dos. Modelagem matemática: um estudo de caso a partir dos condicionadores de ar da escola Educandário Espírita Francisco Thiesen. 2019. 48 f. Monografia (Graduação) - Curso de Matemática, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2019.

SOUSA, J. T.; LEITE, V. D. Tratamento e Utilização de Esgotos Domésticos na Agricultura. EDUEP. Campina Grande, 2003.

UNITED NATIONS, Department of Economic and Social Affairs Sustainable Development. Disponível em < <https://sdgs.un.org/goals> > Acesso em 16 de Nov. 2021.

VASQUEZ-MONTIEL, O ; HORAN, N.J. ; MARA, D.D. Management of wastewater for reuse in irrigation. Water Science and Technology, Oxford. v. 33, n. 10-11, p. 355-362, 1996.