



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Maranhão

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO - CAMPUS  
PEDREIRAS

## **CÁPSULAS BIODEGRADÁVEIS DE PURIFICAÇÃO INSTANTÂNEA: SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL X CRESCENTE CRISE HÍDRICA**

*Ana Luisa Rodrigues da Silva; Joanna Maria Lima Feitosa; Mikael Silva de Souza;*

*Samuel Carvalho Gomes.*

*Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Ana Caroline Lustosa - Química*

### **1. PROBLEMA E EVIDÊNCIAS**

O Brasil é um país rico em recursos hídricos e detém a maior reserva de água doce do planeta, porém não está imune à crise hídrica global. Os desafios de acesso à água potável também o afetam, uma vez que a água se tornou um recurso estratégico, a escassez atinge tanto as grandes metrópoles, que enfrentam estiagens sazonais, quanto às populações socialmente vulneráveis. São essas comunidades de baixa renda, muitas vezes marginalizadas e dependentes de ações públicas e comunitárias, as que mais sofrem com a falta de água.

Apesar de ribeirinhos, por exemplo, e populações periféricas viverem próximos a rios e zonas de alagamento, o fato não implica que estes têm acesso à água de qualidade para uso. Esses ambientes conduzem esses indivíduos ao consumo indevido de água imprópria e favorecem o desenvolvimento de agentes patológicos, contribuindo para a contração de doenças, agravando as questões de saúde pública.

### **2. INOVAÇÃO E DIFERENCIAIS**

#### **2.1. Proposta**

À luz disso, introduzimos a ideia da criação de cápsulas biodegradáveis de purificação instantânea, que, quando jogadas à água, reduziriam o seu teor de impurezas de forma rápida

e aumentariam a segurança de consumo – não sendo exatamente destinada ao consumo humano, podendo ser usada para irrigação, higiene pessoal, limpeza doméstica, banho de animais, tornando restrito o uso da água melhor tratada para situações onde ela se faz urgente, reduzindo o uso supérfluo de água e favorecendo a economia da conta de água para as famílias desfavorecidas e contribuindo para a redução do desperdício. O público a ser atingido também seria a população que faz uso de água de poços, pois possui altos teores de sulfeto, o que pode causar fluorose dentária e, em casos extremos, fluorose óssea<sup>1</sup>. Com o auxílio de filtros adquiridos, junto com as pílulas, os agentes tóxicos e nocivos à saúde seriam inibidos e mitigados em águas dessa origem.

## 2.2. Caracterização da cápsula

Cada cápsula seria feita de gelatina vegetal biodegradável, pensada para se dissolver com facilidade e não deixar resíduos no ambiente. Dentro dela estaria um mix natural em pó, totalmente obtido de matérias-primas acessíveis e sustentáveis. As sementes de moringa, sementes de tamarindo entram como principal coagulante, já comprovada cientificamente na remoção de turbidez e impurezas da água. A pectina extraída da casca de laranja, além de aproveitar um resíduo agrícola abundante, atua como um polissacarídeo natural que favorece a floculação, ajudando as partículas a se unirem e se depositarem mais rápido. Já o pó de banana verde, rico em amido resistente e fibras, funciona como agente aglutinante, dando maior consistência ao processo e contribuindo para a retenção de impurezas suspensas.

Ao dissolvê-la na água, a cápsula seria capaz de coagular as partículas poluentes, neutralizar bactérias e torná-la mais palatável. Depois de alguns minutos, bastaria decantar ou coar e a água estaria apta para o uso. A pastilha seria 100% natural e biodegradável, evitando-se ao máximo a produção de lixo plástico; portátil, sendo possível caber no bolso, caso viesse a ser necessário, onde uma cápsula seria capaz de agir em até 1 litro de água; com baixíssimo custo, podendo ser produzida em cooperativas locais com resíduos agroextrativistas; e versátil, com uso destinado a vários fins, tais como: doméstico, escolar, pescarias ou até em emergências de grande escala(enchentes, secas).

## 2.3. Aplicativo de Apoio Tecnológico

---

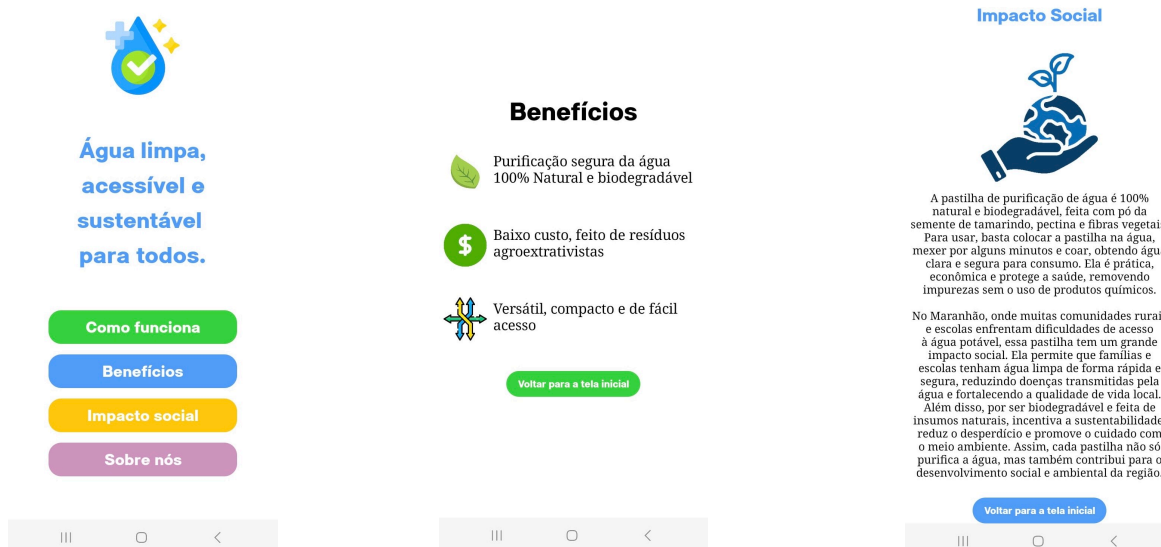
<sup>1</sup>THABATA MELO VIANA, A. et al. **54º CBQ - APLICAÇÃO DA SEMENTE DE TAMARINDO NA REMOÇÃO DE FLUORETO EM ÁGUA**. Disponível em: <<https://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/5/5481-11557.html>>.

Como recurso complementar, o projeto incorpora o desenvolvimento de um aplicativo informativo, concebido com a finalidade de orientar e potencializar o uso adequado das cápsulas biodegradáveis.

O aplicativo foi planejado de forma intuitiva e acessível, estruturado em quatro módulos principais:

1. Módulo de Instruções Operacionais: reúne orientações objetivas e sistematizadas acerca da correta utilização das cápsulas, assegurando a segurança do usuário e a eficiência no processo de purificação.
2. Módulo de Benefícios Sustentáveis: apresenta, de forma comparativa, as vantagens ambientais, econômicas e sociais advindas do uso da tecnologia em relação aos métodos tradicionais.
3. Módulo de Impacto Social: disponibiliza dados, indicadores e análises referentes aos efeitos positivos do projeto em comunidades atendidas, contemplando aspectos de saúde pública e qualidade de vida.
4. Módulo Institucional: apresenta a equipe responsável pela concepção e execução da iniciativa, fortalecendo sua credibilidade científica e estimulando a formação de parcerias estratégicas.

Dessa maneira, o aplicativo configura-se como uma ferramenta de caráter educativo e de sensibilização, ampliando o alcance do projeto para além do produto físico. Por meio da interação digital, busca-se não apenas disseminar informações claras e confiáveis, mas também consolidar práticas sustentáveis e fortalecer o engajamento social.



### 3. ALINHAMENTO ODS 6/14 E IMPACTOS

#### 3.1. ODS 6: Água potável e saneamento

A proposta alinha-se com a Meta 6.1 dos ODS, quando propõe garantir acesso universal à água segura; e com sua Meta 6.3, ao melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição.

#### 3.2. ODS 14: Vida na água

A ideia da cápsula converge com a Meta 14.1 do ODS 14 ao propor reduzir a poluição terrestre e marinha, substituindo plásticos e químicos artificiais por agentes naturais renováveis; e com a Meta 14.2, ao pretender proteger os ecossistemas aquáticos que poderiam receber toxinas vindas de escoamento urbano e diminuir a quantidade de resíduos plásticos, .

#### 3.3. Impacto previsto

Com o acesso às cápsulas, após produção massiva, os impactos previstos são:

1. Melhoria na qualidade de vida da população, ao possibilitar atender a demanda diária de água por indivíduo, que, segundo a ONU, corresponde a cerca de 110 litros <sup>2</sup>;
2. Mitigação dos efeitos inerentes às desigualdades sociais, ao universalizar o acesso à água de qualidade, tais como marginalização social e invisibilidade;
3. Redução dos casos de diarreia infantil e doenças verminoses em áreas atendidas; e
4. Benefício de famílias ribeirinhas e rurais sem acesso à rede de água tratada; escolas e comunidades em situação de vulnerabilidade; e populações atingidas por enchentes ou estiagens, ao trabalhar em conjunto com o Estado, assegurando os direitos humanos, ao reconhecer sua dignidade, e constitucionais.

---

<sup>2</sup> ONU. **Água**. Disponível em: <<https://unric.org/pt/agua/>>.