

# **QUAL A VIABILIDADE DO USO DA ÁGUA DO RIO CARAMBEÍ NA IRRIGAÇÃO DA HORTA AGROECOLÓGICA DO IFSP-SRQ?.**

Claudio Richard dos Santos Silva, Ricardo Augusto Rodrigues, Ricardo dos Santos Coelho y Rodolfo Liporoni Dias.

Cita:

Claudio Richard dos Santos Silva, Ricardo Augusto Rodrigues, Ricardo dos Santos Coelho y Rodolfo Liporoni Dias (2025). *QUAL A VIABILIDADE DO USO DA ÁGUA DO RIO CARAMBEÍ NA IRRIGAÇÃO DA HORTA AGROECOLÓGICA DO IFSP-SRQ?. XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da Biologia. Instituto Federal de São Paulo - Câmpus São Roque, São Roque.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/jpctifpsrq/14>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/paWp/Bo4>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.  
Para ver una copia de esta licencia, visite  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

## QUAL A VIABILIDADE DO USO DA ÁGUA DO RIO CARAMBEÍ NA IRRIGAÇÃO DA HORTA AGROECOLÓGICA DO IFSP-SRQ?

Claudio Richard dos Santos Silva, [c.richard@aluno.ifsp.edu.br](mailto:c.richard@aluno.ifsp.edu.br)

Ricardo Augusto Rodrigues, [ricardo.augusto@ifsp.edu.br](mailto:ricardo.augusto@ifsp.edu.br)

Ricardo dos Santos Coelho, [ricardocoelho@ifsp.edu.br](mailto:ricardocoelho@ifsp.edu.br)

Rodolfo Liporoni Dias, [rodolfo.liporoni@ifsp.edu.br](mailto:rodolfo.liporoni@ifsp.edu.br)

### Resumo

A contaminação dos recursos hídricos é um problema crescente de escala global, com quase metade dos sistemas de água doce no mundo em situação crítica. No Brasil, esse cenário é evidente em diversas cidades, incluindo São Roque, onde os rios que atravessam os centros urbanos e áreas rurais exibem grandes alterações devido às ações antrópicas. Este estudo tem como objetivo avaliar a qualidade da água do Rio Carambeí antes de sua chegada ao centro da cidade, verificando se é adequada para a irrigação da estufa e horta do Instituto Federal de São Paulo, campus São Roque (IFSP-SRQ). A hipótese considerada é que a proximidade do rio a áreas residenciais resulta em poluição por resíduos domésticos, tornando-a potencialmente inadequada para uso direto sem tratamento.

**Palavras-chave:** Qualidade de água; Irrigação; Ações antrópicas; Rio Carambeí; Manejo hídrico sustentável.

**Modalidade:** Resumo Expandido

### Apresentação

Diante do panorama global, a gestão adequada dos recursos hídricos é essencial. Metade dos países do mundo enfrentam sérias dificuldades com a contaminação de pelo menos um ecossistema de água doce, devido em grande parte, as ações antrópicas que resultam no declínio significativo em sua disponibilidade para consumo (PNUMA, 2024a, 2024b e 2024c). Esse panorama global indica um cenário alarmante para a sustentabilidade ambiental, visto que este recurso é fundamental para a biodiversidade, para o abastecimento de água potável e para atividades econômicas diversas, como a agricultura e a pecuária (Lima, et al., 2024).

No contexto específico da cidade de São Roque, a pesquisa de Moraes, Viana e Coelho (2015) aponta que o crescimento urbano e a falta de infraestrutura adequada para o tratamento de esgoto contribuem para a contaminação dos corpos d'água locais. Esse cenário afeta a qualidade de rios como o Carambeí, que é formado por nascentes originadas nos bairros de Vinhedos, Canguera e Carmo (Santos, 2014).

Considerando esse contexto, o IFSP-SRQ desenvolve diversos projetos voltados à área ambiental, entre os quais destaca-se uma horta agroecológica comunitária. Este projeto demanda um volume significativo de água para a produção de mudas e a manutenção das matrizes de sementes. Como o Rio Carambeí passa próximo à horta e devido à posição geográfica do campus, após a irrigação, a água utilizada infiltra naturalmente de volta ao rio sem causar impactos negativos ao afluente. Surge assim a possibilidade da utilização da água do próprio rio para a realização dessas atividades, mas antes, avaliar as condições deste recurso é essencial para garantir a segurança no uso sem riscos, promovendo assim práticas sustentáveis e minimizando impactos ambientais.

O estudo tem como objetivo a coleta e análise de dados visando à construção de um histórico da qualidade da água do Rio Carambeí, situado na cidade de São Roque, interior do estado de São Paulo.

### Materiais e métodos

Os equipamentos e materiais necessários para a coleta, armazenamento e análise das amostras incluem: frascos de vidro ou plástico (específicos para cada tipo de análise), pHmetro para medir o potencial hidrogeniônico, termômetro para registrar a temperatura no momento da análise, GPS para

georreferenciamento, condutivímetro para medir a condutividade, turbidímetro para definir o padrão de turbidez, colorímetro para medir a cor, e medidor de oxigênio dissolvido (OD) para medir a quantidade de oxigênio presente na substância.

Para a realização das análises, foram coletados 350 mL de água em cada ponto, acondicionados em frascos de vidro âmbar. As coletas foram realizadas quinzenalmente, totalizando pelo menos duas por mês, com exceção do primeiro e do último mês, em que ocorreu apenas uma coleta. Em razão dessa periodicidade, não se viu necessidade para realização de réplicas para os testes físico-químicos.

Os métodos e materiais foram baseados na cartilha publicada pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) em 2013 (Silva, et al., 2013) e no Manual de Procedimentos de Amostragem e Análise Físico-Química de Água publicado em 2021 pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (Almeida, et al., 2021).

Foram selecionados três pontos de coleta de água para o desenvolvimento do projeto, que definidos seguindo o curso natural do rio (Figura 1): Ponto 1: Mais próximo da nascente do afluente, o ambiente se caracteriza por uma vegetação densa e diversificada, com a mata ciliar em excelente estado de preservação, desempenhando papel crucial na proteção do corpo hídrico. O relevo apresenta as formas típicas de um curso de afluente, com pequenas variações altura e encostas inclinadas, resultando em um fluxo de água que segue um padrão natural (Figura 2) ; Ponto 2: A formação de um acúmulo hídrico na área, resultante da tubulação implantada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) para o atravessamento de uma via urbana, alterou significativamente o ecossistema aquático original, dando origem a um lago. Essa intervenção modificou o regime fluvial natural, criando um ambiente propício ao desenvolvimento de uma vegetação aquática abundante enquanto a mata ciliar apresenta uma baixa densidade, evidenciando a perda de vegetação nativa ao redor do corpo hídrico nesse ponto (Figura 3) ; Ponto 3: Na região situada ao fundo do campus do IFSP-SRQ, próximo à estufa agroecológica, observa-se um nível elevado de assoreamento, caracterizado pelo intenso crescimento de hidrófitas que dominam a superfície da água. A mata ciliar nas margens do corpo hídrico encontra-se em estado satisfatório, mantendo sua integridade, especialmente nas áreas menos impactadas por atividades antropogênicas (Figura 4).

## Resultados preliminares

As análises físico-químicas da água (Tabela 1), comparadas aos limites da Resolução CONAMA n.º 357/2005 para águas de Classe 2 (irrigação de hortaliças), mostraram que o pH manteve-se entre 6,6 e 7,4, dentro da faixa recomendada (6,0–9,0). A cor aparente foi adequada apenas no ponto 1 (45,97 uC), sendo excedida no ponto 2 (87,7 uC) e 3 (81,1 uC), sugerindo maior presença de matéria orgânica ou sólidos dissolvidos. A turbidez variou de 9,15 a 32,4 NTU, valores abaixo do limite de 100 NTU, indicando baixa carga de sólidos suspensos.

A condutividade elétrica foi avaliada segundo o Manual de Qualidade da Água de Irrigação da EMBRAPA (Almeida, 2010), que considera valores acima de 250  $\mu\text{S}/\text{cm}$  como potencial risco; todas os pontos apresentaram valores inferiores (136,6 a 215,8  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), classificando-se como adequadas para irrigação. Quanto ao oxigênio dissolvido (OD), o ponto 1 (6,3 mg/L) e 2 (5,7 mg/L) atenderam ao mínimo recomendado de 5 mg/L, enquanto o ponto 3 apresentou valor médio de 3,4 mg/L, abaixo do ideal, o que pode comprometer o desenvolvimento de culturas sensíveis.

De forma geral, os resultados indicam que a água analisada apresenta qualidade satisfatória para irrigação de hortaliças, exceto pelo excesso de cor em duas amostras e pelo baixo OD no ponto 3, o que requer futuras avaliações. Isso é esperado, pois todos os rios urbanos que são utilizados para irrigação requerem monitoramento contínuo e tratamento prévio para a sua utilização, com a finalidade de evitar riscos ambientais e sanitários (Almeida, et al., 2022).

Ao analisarmos a ação antrópica nos locais onde realizamos as coletas, identificamos o descarte inadequado de esgoto doméstico, evidenciado pela presença de canos despejando dejetos e efluentes na margem do córrego (Figura 5). Essa situação gerava odor desagradável e acúmulo de matéria orgânica escura no fundo do curso d'água. Jesus et al. (2020) relataram casos semelhantes, apontando o despejo de esgoto doméstico como um dos principais responsáveis pela deterioração da qualidade da água em córregos urbanos usados para irrigação. Além disso, observamos residências próximas que refletem a fragilidade socioambiental da região, demonstrando a necessidade de intervenções integradas para melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente local. Um estudo realizado por Santos et al. (2024) mostrou que, à medida que o curso d'água adentra a área urbana, especialmente em regiões carentes que apresentam uma falta de saneamento e planejamento, há maior poluição causada pelo lançamento de efluentes sem tratamento prévio, resultando em deterioração da qualidade da água.

### Considerações finais

A avaliação da qualidade da água do Rio Carambeí indicou que os parâmetros de pH, condutividade, oxigênio dissolvido e temperatura estão adequados para o uso na irrigação de mudas e hortaliças. Contudo, a presença de turbidez e cor elevadas em algumas amostras revela impactos negativos decorrentes da ação antrópica, especialmente o despejo inadequado de resíduos domésticos. Esses aspectos evidenciam que a água, na forma coletada, pode apresentar riscos ao cultivo agrícola, caso seja utilizada sem tratamento prévio. Dessa forma, os objetivos do estudo foram parcialmente atendidos: foi possível identificar as condições gerais da água, bem como os pontos críticos que demandam intervenções para garantir a segurança e sustentabilidade no uso agrícola. Assim, a hipótese foi corroborada, pois a proximidade do rio a áreas residenciais resultou em poluição por resíduos domésticos, tornando-a inadequada para uso direto sem tratamento. Portanto, recomenda-se a implementação de tratamentos simples, como filtração ou decantação, e a continuidade do monitoramento da qualidade da água para assegurar o uso sustentável dos recursos hídricos do Rio Carambeí no IFSP-SRQ. O projeto seguirá adicionando novos testes (nutrientes e coliformes totais) para o enriquecimento e precisão dos dados. Também fará novas coletas para completar uma amostragem ao longo do ano, detectar variações sazonais dos parâmetros e identificar outras possibilidades necessárias de tratamento.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de São Paulo, Campus São Roque (IFSP-SRQ) pelo apoio institucional, infraestrutura e recursos que viabilizaram o projeto, destacando o papel do Programa de Apoio à Ciência e Tecnologia do IFSP (PACTec) na execução da pesquisa e a entidade gestora, Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FAI.UFSCar), pela bolsa de iniciação científica. Reconhecem a contribuição da equipe técnica de laboratório pelo suporte e qualidade nas análises, bem como o ambiente acadêmico que incentivou a pesquisa e a formação dos estudantes. Registram, em especial, a colaboração de Maria Isabela Santiago, aluna do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFSP – Campus São Roque, pelo auxílio fundamental na execução das coletas e análises. Agradecem também ao Núcleo de Estudos em Gênero, Raça e Agroecologias (NEGRAS), gestor da horta comunitária beneficiária deste projeto, pelas contribuições interdisciplinares e reflexões socioambientais que enriqueceram o estudo.

### Referências



ALMEIDA, B. G.; PEREZ, D. V.; CAMPOS, David V. et al. Manual dos métodos de análise de solo e água em laboratório e campo para obtenção dos parâmetros requeridos pelo SiBCTI. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2021. 148 p. (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627; 228).

ALMEIDA, C. de C.; RIGOTTI, J. A.; KNAPIK, H. G.; FERNANDES, C. V. S. Sócio-hidrologia e a gestão da qualidade da água em bacias urbanas: interfaces entre técnicas e instrumentos. XV ENAU, 2024.

ALMEIDA, O. Qualidade da água de irrigação. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 164 p. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/875385/1/livroqualidadeagua.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2025.

LIMA, A. P. M.; PETEZ, D. V.; BINSTOK, J. Considerações sobre o uso de soluções baseadas na natureza. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 18.; SIMPÓSIO DE INOVAÇÃO E RESPONSABILIDADE SOCIAL, 2024, Rio de Janeiro. Anais [...]. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2024f. Acesso em: 10 jul. 2025.

MORAIS, J. L. R. de; VIANA, M. de A; COELHO, R. dos S. Avaliação dos índices de qualidade das águas dos principais rios do município de São Roque - SP. Scientia Vitae, v. 2, n. 7, ano 2, jan. 2015, p. 40-49. Disponível em: <[www.revistaifsp.com/v2n7ano2\\_2015.htm](http://www.revistaifsp.com/v2n7ano2_2015.htm)>. Acesso em: 05 Nov. 2024.

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Nações Unidas para a Água (PNUMA e ONU-ÁGUA 2024a). Progresso em Ecossistemas Relacionados à Água: Situação Intermediária do Indicador 6.6.1 dos ODS e Necessidades de Aceleração com Foco Especial na Biodiversidade. Acesso em: 20 de jun. 2025

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Nações Unidas para a Água (PNUMA e ONU-ÁGUA 2024b). Progress on Ambient Water Quality: Mid-term status of SDG Indicator 6.3.2 and acceleration needs, with a special focus on Health. Acesso em 01 de jul. 2025

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Nações Unidas para a Água (PNUMA e ONU-ÁGUA 2024c). Progress on Integrated Water Resources Management: SDG Indicator 6.5.1 – 2024. Acesso em: 12 de jul. 2025

SANTOS, C.; TEIXEIRA, H.; MILLAN, R. Impactos ambientais da urbanização em curso d'água: diagnóstico da qualidade de água do Córrego Vertente Grande, Frutal-MG. Revista Geografia Acadêmica, v. 18, n. 1, p. 69-93, 2024. ISSN 1678-7226.

SANTOS, E. B. .Análise da qualidade da água dos rios do município de São Roque/SP São Roque-SP: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo- Campus São Roque, 2014.

SILVA, M. R. C.; OLIVEIRA, L. C.; NISHIYAMA, P. Manual prático de análise de água. 2. ed. São Paulo: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI-SP, 2013. 60 p.

JESUS, F. L. F.; SANTOS, O. N. A.; GOMES T. M.; ROSSI, F.; ROMÁN, R. M. S. Águas residuárias para irrigação no Brasil: uma abordagem química, física e microbiológica. Irriga, v. 25, n. 3, 2020. ISSN 1808-8546.

## Apêndice

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas de amostras de água coletadas ao longo de 4 meses consecutivos. As análises foram realizadas em diferentes pontos (denominados "Amostras 1, 2 e 3") para cada mês, sendo calculada uma média mensal ao final de cada conjunto de dados. Dados de campo.

# XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

## XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

### I Semana da Pedagogia

### X Semana da Biologia

| Ponto     | Mês   | pH        | Cor (uC) | Turbidez (NTU) | Condutividade (uS/cm) | Temperatura (°C) | OD (mg/L) |
|-----------|-------|-----------|----------|----------------|-----------------------|------------------|-----------|
| 1         | Abril | 6,9       | 37,5     | 5,7            | 146,9                 | 23,4             | 6,5       |
| 1         | Maio  | 6,9       | 29,01    | 5,1            | 149,0                 | 23,1             | 5,8       |
| 1         | Maio  | 6,8       | 46,9     | 10,1           | 146,9                 | 21,5             | 5,6       |
| 1         | Junho | 6,6       | 65,3     | 17,1           | 127,8                 | 19,3             | 6,1       |
| 1         | Junho | 7,1       | 53,5     | 10,5           | 129,4                 | 18,6             | 8,0       |
| 1         | Julho | 7,4       | 43,6     | 6,4            | 119,6                 | 15,9             | 5,6       |
| Média     | -     | 7,0       | 45,97    | 9,15           | 136,6                 | 20,3             | 6,3       |
| 2         | Abril | 6,9       | 129,0    | 30,8           | 207,3                 | 23,7             | 4,7       |
| 2         | Maio  | 7,0       | 108      | 25,4           | 190,7                 | 23,5             | 5,3       |
| 2         | Maio  | 6,9       | 90,4     | 20,6           | 219,6                 | 21,5             | 5,3       |
| 2         | Junho | 6,9       | 51,2     | 8,5            | 172,7                 | 19,2             | 5,8       |
| 2         | Junho | 6,9       | 51,9     | 19,7           | 194,8                 | 19,8             | 7,8       |
| 2         | Julho | 6,6       | 95,9     | 19,4           | 178,8                 | 16,2             | 5,3       |
| Média     | -     | 6,9       | 87,7     | 20,7           | 194,0                 | 20,7             | 5,7       |
| 3         | Abril | 6,6       | 16,04    | 24,5           | 225,8                 | 23,5             | 2,5       |
| 3         | Maio  | 6,8       | 26,0     | 35,1           | 204,4                 | 22,6             | 2,6       |
| 3         | Maio  | 6,7       | 51,3     | 14,2           | 258,5                 | 20,5             | 3,3       |
| 3         | Junho | 6,7       | 39,6     | 6,7            | 207,0                 | 18,3             | 3,5       |
| 3         | Junho | 6,8       | 60,7     | 12,8           | 211,2                 | 17,5             | 4,7       |
| 3         | Julho | 6,5       | 293      | 101            | 187,8                 | 16,1             | 3,5       |
| Média     | -     | 6,7       | 81,1     | 32,4           | 215,8                 | 19,8             | 3,4       |
| Parâmetro | -     | 6,0 à 9,0 | ≤ 75     | ≤ 100          | < 250                 | 25               | ≥ 5       |



# XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

## XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

### I Semana da Pedagogia

### X Semana da Biologia

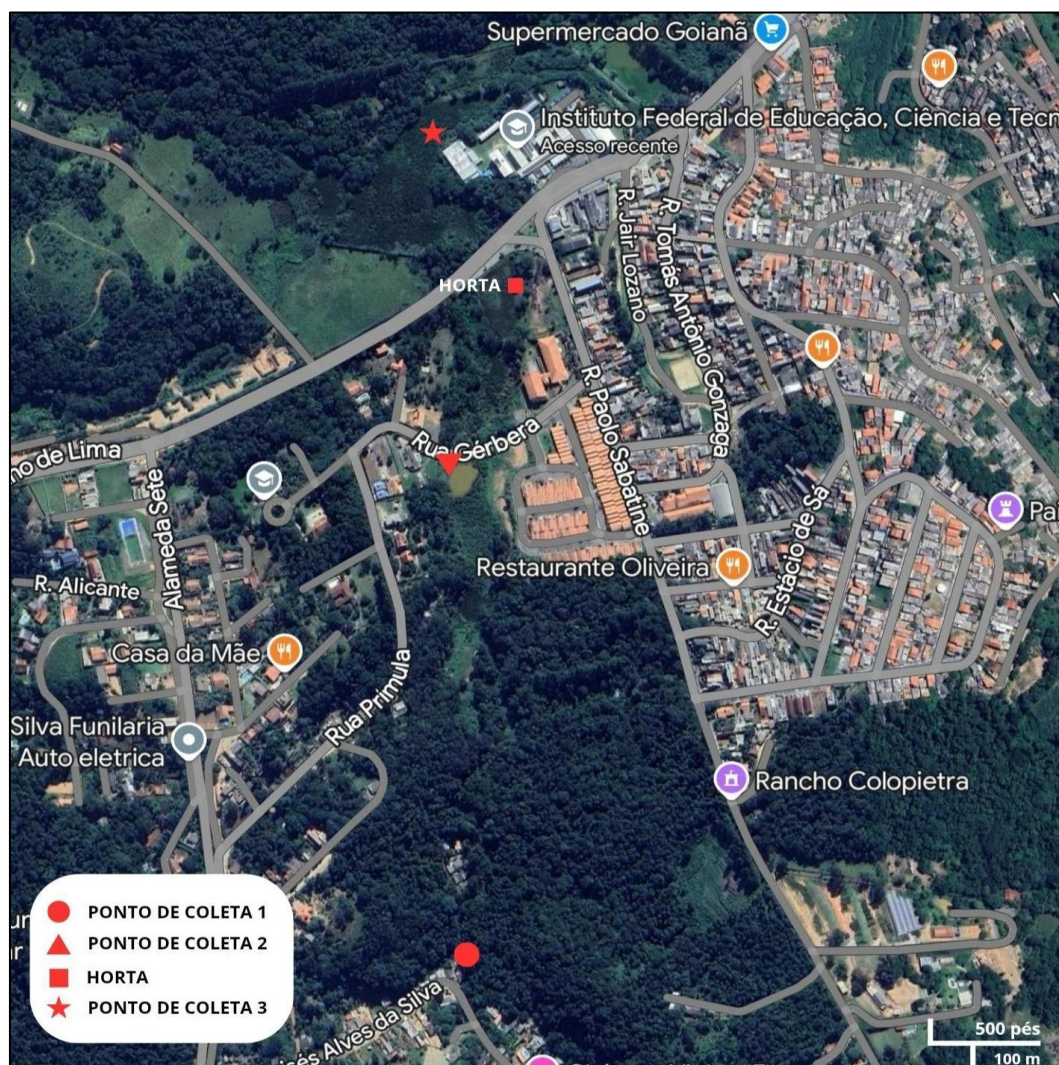


Figura 1. Mapa indicando os pontos de coleta (1, 2 e 3) e a localização da horta comunitária, que será beneficiada pelo presente projeto. Fonte imagem: Google Maps®.





Figura 2. Trecho do primeiro ponto de coleta, com vegetação densa e mata ciliar bem preservada, protegendo o curso natural do afluente. Fonte: Autor.

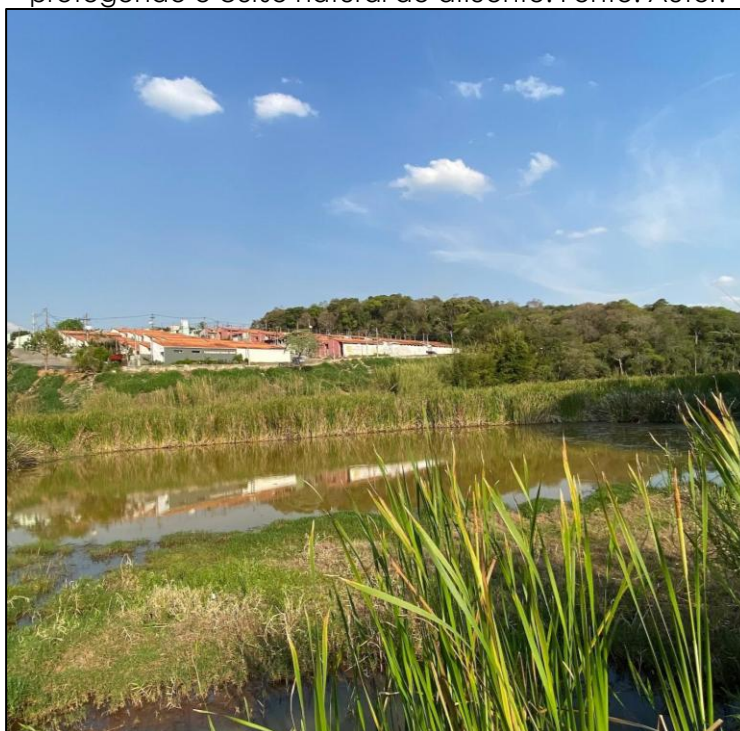


Figura 3. Local do segundo ponto de coleta, onde se tem a formação de lago artificial devido à tubulação da SABESP, com vegetação aquática abundante e mata ciliar pouco densa, sinalizando perda de cobertura nativa.. Fonte: Autor.





Figura 4. Terceiro ponto de colenda, onde se tem uma área com alto assoreamento e presença intensa de hidrófitas, mas com mata ciliar ainda bem preservada nas margens menos impactadas.. Fonte: Autor



Figura 5. Lançamento de efluentes domésticos por tubulação na margem do Rio Carambeí, evidenciando o despejo inadequado de resíduos e a poluição hídrica no local. Fonte: Autor.