




C A P Í T U L O 2

USO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS EM INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE PORTO VELHO: CONTRIBUIÇÃO DO REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CONDENSAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.519172513112>

Diego Sebastian Santos De Oliveira

Acadêmico de Engenharia Mecânica na Faculdade Metropolitana de Rondônia - UNNESA

Maicon Maciel Ferreira de Araújo

Doutorando em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente - UNIR

Fabício Moraes De Almeida

Prof. Dr. Docente na Universidade Federal de Rondônia – UNIR

RESUMO: A crescente demanda por soluções sustentáveis para o uso racional da água motivou a investigação do potencial de reaproveitamento da água de condensação produzida pelos aparelhos de ar-condicionado da Secretaria Municipal de Educação de Porto Velho. O estudo buscou quantificar o volume gerado, avaliar sua qualidade e identificar possibilidades de reuso em aplicações não potáveis. A metodologia envolveu medições diretas, coleta de dados operacionais, análises físico-químicas e microbiológicas, além da avaliação da infraestrutura existente e da viabilidade técnica das alternativas de tratamento. Os resultados mostraram que a edificação produz volume expressivo de água condensada diariamente, com qualidade favorável ao reuso após tratamentos simples, indicando potencial para substituir parte significativa do consumo de água potável destinada a atividades secundárias. Também foi constatada a necessidade de melhorias na rede de drenagem para garantir maior eficiência e segurança no armazenamento e distribuição. Conclui-se que o reaproveitamento desse recurso representa solução viável, econômica e ambientalmente adequada, capaz de reduzir desperdícios, otimizar custos operacionais e fortalecer práticas sustentáveis na gestão pública.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade hídrica. Recurso alternativo. Ar-condicionado. Reuso de água. Eficiência ambiental.

INTRODUÇÃO

A escassez de recursos hídricos é uma preocupação mundial crescente, impulsionada por fatores como mudanças climáticas, expansão urbana e uso industrial intensivo. Nesse cenário, o reuso de águas residuárias e rejeitos é visto como uma estratégia consolidada para otimizar o consumo, promover eficiência operacional e mitigar impactos ambientais. Pesquisas recentes indicam que diversos setores buscam ativamente alternativas para o reaproveitamento de rejeitos em diferentes estados (líquidos, sólidos e semissólidos), destacando a importância da engenharia na sustentabilidade hídrica (Conceição et al., 2022; Lopes et al., 2023).

Fontes de água não potável, muitas vezes descartadas, possuem potencial significativo para usos secundários como irrigação, limpeza e processos industriais (Vieira et al., 2025). Em edificações com sistemas de climatização, especialmente em regiões de clima quente e úmido, a produção diária de água condensada é expressiva. Embora esse subproduto seja frequentemente descartado em redes de drenagem, estudos apontam que ele possui características físico-químicas adequadas para reuso não potável, necessitando apenas de monitoramento e tratamentos básicos (Lopes et al., 2023).

A discussão sobre o gerenciamento responsável de rejeitos é ampliada por contextos como a mineração, onde os impactos sobre os recursos hídricos são bem documentados (Leão; Santiago, 2022). Embora a água de condensação seja um efluente de baixa complexidade, a literatura sobre rejeitos ambientais reforça a urgência em transformar resíduos em insumos úteis por meio de análise e gestão responsável (Silva et al., 2023). Essa perspectiva é crucial para a construção de políticas públicas hídricas mais eficientes.

Em instituições públicas e ambientes educacionais, o uso constante de aparelhos de ar-condicionado torna a gestão da água condensada relevante. Porto Velho, no estado de Rondônia (RO), é uma capital de clima quente que exige alta demanda por climatização, intensificando tanto o consumo energético quanto a produção de condensado. Em condições operacionais severas, os equipamentos podem gerar grandes volumes desse subproduto, o qual, apesar do potencial de aproveitamento, é frequentemente ignorado pela gestão pública e manutenção predial (Vieira et al., 2025).

A viabilidade do reuso de águas residuais e rejeitos depende de análises quantitativas, qualitativas e operacionais rigorosas (Conceição et al., 2022). A gestão adequada de qualquer recurso hídrico alternativo exige a caracterização físico-química e microbiológica, o estudo da viabilidade de reuso e o planejamento de sistemas de distribuição e armazenamento. Assim, estudos de caso aplicados em

ambientes públicos, como este, são fundamentais para orientar decisões técnicas e administrativas.

Diante da contínua geração de água condensada na sede da Secretaria Municipal de Educação de Porto Velho, surge o questionamento sobre o volume produzido, sua qualidade e as formas de reaproveitamento técnico para fins não potáveis, visando a redução de desperdícios e impactos ambientais.

A pesquisa é relevante por enfocar um recurso negligenciado que pode gerar economia de água potável, redução de custos operacionais e melhoria na eficiência hídrica institucional. O aproveitamento de rejeitos e águas descartadas resulta em benefícios ambientais significativos quando fundamentado por estudos técnicos. A quantificação do potencial da água condensada nesta Secretaria Municipal abre caminho para políticas públicas mais sustentáveis, alinhadas às necessidades socioeconômicas e climáticas de Porto Velho-RO.

O objetivo central deste estudo foi quantificar, caracterizar e avaliar a viabilidade de reaproveitamento da água de condensação gerada pelos aparelhos de ar-condicionado da sede da Secretaria Municipal de Educação de Porto Velho. Os objetivos específicos incluíram: estimar o volume diário, mensal e anual de água condensada produzida; caracterizar física, química e microbiologicamente a água coletada; avaliar a viabilidade técnica e econômica do reuso para fins não potáveis; identificar e dimensionar sistemas de bombeamento, distribuição e armazenamento adequados; e propor medidas de mitigação e um plano de implementação sustentável para o aproveitamento hídrico.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A disponibilidade hídrica sofre crescente pressão devido ao avanço das atividades humanas e à expansão urbana (Lima et al., 2021). Ambientes expostos a rejeitos demonstram alterações significativas nos parâmetros da água, indicando que a degradação hídrica ocorre mesmo em áreas naturalmente abundantes (Lima et al., 2021). Oliveira (2021) destaca que a modificação dos depósitos superficiais e do solo altera os padrões naturais de infiltração, elevando os riscos de contaminação.

A natureza dos rejeitos influencia sua interação com os recursos hídricos. Leão (2022) descreve que substâncias presentes em barragens degradadas podem alcançar rios e nascentes, gerando impactos ambientais prolongados.

Fernandes (2025) salienta que elementos dissolvidos, mesmo em baixas concentrações, podem comprometer ecossistemas aquáticos sensíveis. Dessa forma, o monitoramento contínuo é essencial para manter a qualidade da água em áreas urbanas e industriais.

A relação entre crescimento urbano e escassez hídrica é notável. Cota (2025) aponta que os conflitos entre mananciais e zonas ocupadas por rejeitos se intensificam quando novas áreas são urbanizadas sem planejamento adequado. Rodrigues (2025) observa que fragilidades em estruturas antigas de contenção aumentam a probabilidade de contaminação cruzada, especialmente em regiões que expandiram rapidamente suas capacidades urbanas.

O comportamento dos rejeitos na água varia conforme a composição, granulometria e solubilidade. Silva (2023) evidencia que resíduos silicosos liberam partículas que elevam a turbidez e modificam propriedades essenciais da água. Pinheiro (2024) reforça que resíduos cerâmicos alteram a sedimentação e interferem na dinâmica de fluxo hídrico. A caracterização constante desses materiais é crucial para prever impactos e criar estratégias sustentáveis.

O aumento dos riscos ambientais está associado a estruturas com capacidade limitada de contenção. Salibe (2023) observa que barragens exigem mecanismos de controle para detectar instabilidades antes de eventos críticos. Silva (2025) complementa que atividades próximas a esses locais ampliam a exposição a substâncias perigosas. O diagnóstico e a revisão periódica são fundamentais para proteger os recursos hídricos.

As alterações na disponibilidade hídrica refletem o acúmulo de resíduos industriais. Conceição (2022) destaca que efluentes gerados em operações de tratamento podem comprometer cursos d'água se não forem adequadamente manejados. Vieira (2025) demonstra que edificações produzem quantidades significativas de água descartada que, se aproveitadas, podem reduzir a pressão sobre mananciais.

A qualidade da água é diretamente influenciada por fatores ambientais que alteram parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Lima (2021) evidencia que áreas com rejeitos apresentam altas concentrações de elementos inorgânicos, indicando que a lixiviação transporta substâncias para lençóis freáticos. Oliveira (2021) reforça que alterações ambientais causadas por depósitos de rejeito afetam diretamente o pH, a condutividade e a turbidez, exigindo monitoramento sanitário sistemático.

A contaminação hídrica resulta da interação de rejeitos com mananciais. Conceição (2022) descreve que efluentes industriais com resíduos sólidos e dissolvidos podem alterar propriedades da água se descartados de forma incorreta. Rodrigues (2025) observa que a disposição de rejeitos em áreas sem planejamento histórico favorece a infiltração de substâncias tóxicas. A análise técnica contínua é vital para entender o deslocamento de contaminantes.

As condições estruturais das áreas de armazenamento de rejeitos também influenciam a contaminação. Salibe (2023) indica que barragens mal gerenciadas ampliam o risco de vazamentos. Silva (2025) reforça que a atividade humana próxima a esses locais aumenta a probabilidade de exposição a substâncias perigosas. A contaminação também ocorre pela percolação de materiais em depósitos superficiais. Oliveira (2021) mostra que solos alterados modificam o caminho das águas pluviais, facilitando o transporte de sedimentos contaminados.

A contaminação por efluentes industriais não tratados compromete o uso da água para fins potáveis e não potáveis. Vieira (2025) reforça que a água descartada em espaços urbanos, como o condensado, requer monitoramento para garantir segurança no reuso. A compreensão dos processos de contaminação é essencial para o desenvolvimento de medidas eficazes de proteção. Pinheiro (2024) e Lopes (2023) indicam que a reutilização de resíduos e águas descartadas reduz a carga poluente sobre o ambiente e fortalece a sustentabilidade.

O reuso de águas não potáveis é uma alternativa essencial frente à pressão sobre mananciais urbanos. Vieira (2025) demonstra que edifícios produzem volumes consideráveis de água que podem suprir demandas secundárias, tais como limpeza, irrigação e descarga sanitária. Lopes (2023) reforça que águas de sistemas industriais, após tratamento mínimo, são adequadas para usos não potáveis, reduzindo o consumo de água potável em centros urbanos.

A aplicação de águas residuais em centros urbanos exige análise de qualidade e riscos. Conceição (2022) descreve o potencial dos efluentes tratados para atividades que não demandam potabilidade. Rodrigues (2025) observa que o uso de águas descartadas diminui a dependência de fontes naturais, crucial em regiões de intensa variação climática.

O reuso em edificações é importante devido ao potencial de captação. Vieira (2025) aponta que a água de sistemas de climatização é uma fonte abundante para usos secundários. Lopes (2023) destaca que sua incorporação em atividades de baixa exigência sanitária pode reduzir significativamente o consumo de água tratada. Os benefícios ambientais incluem a redução do volume de efluentes lançados em corpos d'água e a criação de resiliência hídrica urbana.

Políticas públicas e legislação clara sobre o uso de águas não potáveis são cruciais (Leão, 2022). A busca por soluções alternativas é necessária onde há conflitos entre mananciais e áreas de rejeito. Além disso, a viabilidade econômica é relevante. Lopes (2023) destaca que o tratamento de águas descartadas pode ter custos inferiores ao uso contínuo de água potável, reforçando que o reuso é uma estratégia de otimização financeira.

A água de condensação possui uma composição influenciada pelo ambiente e pela operação dos equipamentos. Lima (2021) demonstra que elementos presentes no ar, como o dióxido de carbono, podem ser transferidos para a água, alterando o pH e a condutividade. Oliveira (2021) reforça que partículas suspensas no ambiente interno também se acumulam.

Esta água apresenta baixos teores de sólidos dissolvidos e reduzida turbidez (Silva, 2023). Vieira (2025) acrescenta que essa condição é favorável ao uso não potável, desde que haja análises regulares. A baixa presença de minerais torna-a adequada para aplicações técnicas.

O pH da água de condensação pode ser ligeiramente ácido devido à absorção de CO_2 atmosférico (Oliveira, 2021). Conceição (2022) explica que essa acidez, geralmente baixa, deve ser monitorada para evitar corrosão em sistemas hidráulicos sensíveis.

A condutividade elétrica é tipicamente baixa, refletindo a pouca concentração de íons dissolvidos (Silva, 2023). Vieira (2025) reforça que esta propriedade é benéfica para usos em limpeza e sistemas de refrigeração. A turbidez está ligada à qualidade do ar no ambiente climatizado (Lima, 2021). Fernandes (2025) aponta que essa turbidez geralmente é pequena e pode ser resolvida com filtração simples.

A composição química pode ser sutilmente influenciada pelos materiais dos sistemas de climatização. Rodrigues (2025) indica que superfícies metálicas podem liberar traços de elementos. Conceição (2022) ressalta que essa transferência tende a ser mínima, mas exige monitoramento.

As características físico-químicas da água condensada, incluindo o baixo teor de minerais (Lima, 2021), reduzem a necessidade de tratamentos complexos. Lopes (2023) demonstra que, após filtragem simples, ela pode ser usada com segurança em diversas atividades não potáveis, consolidando-a como alternativa viável para a redução do consumo de água tratada.

Os sistemas de captação aproveitam as bandejas coletoras e drenos dos aparelhos (Vieira, 2025). Lopes (2023) reforça que tubulações auxiliares adaptadas são suficientes para conduzir a água a reservatórios específicos. O material da tubulação deve ser compatível com fluxo constante e baixa pressão; o PVC é adequado por ser resistente à baixa acidez (Oliveira, 2021).

O armazenamento contínuo garante a disponibilidade do recurso. Silva (2023) indica o uso de reservatórios de polietileno. Lima (2021) alerta que a instalação deve proteger contra a luz solar para evitar a proliferação de microrganismos. Em locais com desnível, o uso de bombas de baixa potência é essencial, e a escolha do equipamento deve considerar vazão e altura manométrica.

A automação, com sensores de nível, é importante para evitar transbordamentos e perdas. A pré-filtragem, com filtros de malha, antes do reservatório é crucial para remover partículas, aumentando a vida útil do sistema (Lima, 2021).

Os tratamentos buscam garantir segurança para o uso não potável. Lopes (2023) destaca que a baixa carga de sólidos e minerais da água condensada facilita que tratamentos básicos a tornem adequada para limpeza e irrigação.

A filtragem, seja malha ou cartucho, é o método primário, removendo poeira e micropartículas (Silva, 2023; Fernandes, 2025). A desinfecção (cloro, UV ou ozônio) é recomendada para aplicações com contato humano indireto, eliminando microrganismos. A correção de pH é aplicável para neutralizar a leve acidez, prevenindo corrosão.

Em casos mais sensíveis, a filtragem avançada com carvão ativado pode remover compostos orgânicos voláteis, melhorando características químicas e sensoriais. Vieira (2025) indica que para uso em descargas sanitárias, desinfecção e correção de pH são recomendados. A simplicidade e a escolha orientada do tratamento fortalecem a sustentabilidade do reuso (Pinheiro, 2024).

METODOLOGIA

A metodologia foi estruturada para analisar de forma precisa a água de condensação da Secretaria Municipal de Educação de Porto Velho. O processo envolveu levantamento documental, inspeção técnica, procedimentos experimentais e análises laboratoriais.

Levantamento e Identificação de Equipamentos: A primeira etapa consistiu no mapeamento detalhado dos 40 aparelhos de climatização, registrando modelo, capacidade, tecnologia, condições de operação e tempo de uso diário. Esses dados foram validados por inspeção *in loco* e documentos de manutenção.

Quantificação e Correlação de Volumes: A quantificação foi feita por medições diretas em pontos estratégicos das drenagens, utilizando medidores volumétricos para monitorar a produção ao longo de dias e semanas. Paralelamente, registrou-se o consumo energético (kWh) para estabelecer a correlação entre litros produzidos e energia consumida, garantindo maior confiabilidade.

Coleta e Análise Laboratorial: Amostras de água condensada foram coletadas em diferentes dias e horários, seguindo as normas ABNT, e armazenadas em frascos esterilizados. As análises físico-químicas e microbiológicas realizadas em laboratório credenciado determinaram parâmetros como pH, turbidez, condutividade, sólidos dissolvidos totais e presença de microrganismos.

Avaliação Operacional e de Infraestrutura: Fatores ambientais (temperatura, umidade relativa) e operacionais (ocupação, frequência de uso) foram registrados para explicar variações na produção de água. Adicionalmente, foi realizada inspeção técnica nas tubulações, bombas e sistemas de drenagem para identificar obstruções, falhas estruturais ou perdas, fornecendo dados para propor melhorias.

Viabilidade Técnica e Econômica: As tecnologias de tratamento (filtragem, desinfecção, correção de pH) foram selecionadas com base nos resultados laboratoriais. Simulações técnicas avaliaram a viabilidade de sistemas compactos de reuso para irrigação, limpeza e descargas sanitárias. A análise econômica considerou custos de implantação, operação e manutenção, projetando a economia potencial de água potável e o custo-benefício para a instituição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O monitoramento dos 40 aparelhos em operação na Secretaria Municipal de Educação revelou uma produção média de 7,5 L/h por unidade. Em função da alta umidade e temperatura de Porto Velho, o volume total diário ultrapassou 2.000 L, configurando uma fonte relevante para usos não potáveis, similar aos volumes em edificações comparáveis (Vieira, 2025; Lopes, 2023).

A Tabela 1, extraída da análise que considera 22 dias úteis de funcionamento ao mês, detalha o volume:

Setor / Pavimento	Nº de equipamentos	Volume médio diário (L/dia)	Volume mensal estimado (L/mês)*
Térreo – Administrativo	12	600	13.200
1º andar – Setor pedagógico	10	480	10.560
2º andar – Salas de reunião	8	360	7.920
Auditório e áreas de apoio	10	520	11.440
Total aproximado	40	1.960	43.120

Tabela 1 – Volume médio de água de condensação gerado por setor.

Fonte: autor (2025).

O volume mensal supera 43 m³ em dias úteis, confirmando o potencial do reuso para suprir demandas como irrigação e descargas sanitárias, sendo um instrumento efetivo de redução do consumo de água potável, conforme defendido por Vieira (2025) e Lima (2021).

Observou-se uma relação praticamente linear entre o consumo de energia e o volume de água produzido. Para os equipamentos, o fator médio obtido foi de 1,8 L/kWh. Este valor é estratégico para o planejamento, pois permite projetar a produção (superior a 1.900 L por dia em condições padrão) e dimensionar reservatórios com maior precisão. O fator de 1,8 L/kWh está em coerência com a influência das condições climáticas e operacionais na geração de rejeitos líquidos em sistemas prediais, como discutido por Oliveira (2021) e Rodrigues (2025).

As análises físico-químicas indicaram que a água condensada possui baixa concentração de sólidos dissolvidos e turbidez reduzida, compatível com águas claras descartadas em edifícios (Vieira, 2025; Lopes, 2023).

Parâmetro	Valor médio medido	Observação técnica
pH	6,2	Leve acidez associada à absorção de CO ₂ do ar (Oliveira, 2021).
Condutividade (µS/cm)	45	Baixa mineralização (Silva, 2023).
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	30	Inferior a muitos mananciais superficiais (Lima, 2021).
Turbidez (uT)	0,8	Água visualmente límpida, com poucas partículas.
Coliformes totais	Ausência / baixo	Dentro de faixa aceitável após cuidados básicos.
Coliformes termotolerantes	Ausência	Indica baixa contaminação fecal direta.

Tabela 2 – Parâmetros físico-químicos médios da água de condensação.

Fonte: autor (2025).

A leve acidez (pH 6,2), observada por Oliveira (2021), não inviabiliza o reuso, mas exige cautela com tubulações metálicas. A ausência de coliformes termotolerantes sugere que a contaminação microbiológica, se presente, está mais ligada ao ambiente interno do que a contaminações de esgoto (Conceição, 2022; Lima, 2021).

Os volumes e a qualidade da água a tornam adequada para reuso não potável, desde que aplicados tratamentos simples. A combinação de filtração, desinfecção e eventual correção de pH permite o emprego em irrigação, limpeza de pisos e alimentação de descargas sanitárias (Vieira, 2025; Lopes, 2023).

Estimativas conservadoras apontam que 60 a 70% das necessidades de água para usos não potáveis da edificação poderiam ser supridas pelo condensado reaproveitado. Essa redução alivia o sistema de abastecimento e confere à instituição uma postura sustentável, alinhada às práticas defendidas por Lima (2021) e Fernandes (2025).

A Tabela 3 projeta a economia potencial anual:

Cenário	Aproveitamento do volume gerado	Volume anual reaproveitado (m ³ /ano)	Percentual estimado de redução no consumo de água potável
Cenário A – Conservador	50%	≈ 47	25–30%
Cenário B – Intermediário	70%	≈ 66	35–45%
Cenário C – Otimizado	90%	≈ 85	50–60%

Tabela 3 – Cenários de economia de água potável com reuso da água.

Fonte: autor (2025).

No cenário otimizado, o reaproveitamento de cerca de 85 m³ por ano é significativo e consistente com as estimativas de Vieira (2025) para edificações com reuso. Essa economia contribui para a gestão eficiente de recursos hídricos, conforme diretrizes de Cota (2025) e Leão (2022).

As inspeções identificaram pontos críticos na rede de drenagem atual: conexões improvisadas, tubulações com declividade insuficiente e falta de dispositivos de inspeção. O redesenho da rede, incluindo a inclusão de caixas de inspeção e o reagrupamento dos drenos para reservatórios dedicados, é fundamental para um sistema seguro e duradouro (Silva, 2023; Rodrigues, 2025).

A engenharia mecânica confirmou a viabilidade do dimensionamento de bombas submersíveis de baixa potência (0,5 a 1,0 m³/h) para a transferência da água, atendendo à demanda da edificação com segurança. Essa configuração se assemelha a sistemas de reaproveitamento de efluentes descritos por Conceição (2022).

A água condensada se configura como um “rejeito” de alto potencial de reaproveitamento, em linha com Lopes (2023) e Vieira (2025). Em contraste com rejeitos industriais complexos, o condensado exige tratamentos mais simples e oferece menor risco toxicológico, facilitando a integração predial.

Sob a perspectiva ambiental, o reúso reduz o volume de efluentes lançados na rede pluvial, alivia a pressão sobre mananciais e promove uma cultura de uso racional. Essa prática está em sintonia com as preocupações levantadas por Cota (2025) e Oliveira (2021) sobre a competição por fontes de abastecimento. Em Porto Velho, a alta necessidade de climatização torna o impacto dessa iniciativa ainda mais relevante, unindo viabilidade técnica e responsabilidade ambiental. Além do benefício ambiental, a implementação do sistema de reaproveitamento da água de condensação na SEMED demonstrou sólida viabilidade econômica. O estudo quantificou um volume médio mensal de 43,12 m³ gerado pelos equipamentos de climatização.

Para o cálculo da economia financeira, foi utilizada a tarifa vigente da Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia (CAERD). Tendo em vista a tarifa cobrada da faixa de consumo de 11 a 50 m³, estabelecida em R\$ 14,73/m³ (CAERD, 2025), a economia direta estimada é de R\$ 635,15 mensais.

Em termos anuais, essa economia nos custos foi projetada como sendo de aproximadamente R\$ 7.621,80 por ano. Tais dados reforçam que a captação da água de condensação é também um investimento financeiro atrativo, com capacidade de amortização dos custos de infraestrutura em curto prazo e que transforma a água descartada em eficiência orçamentária em prol da gestão pública.

COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DE RONDÔNIA (CAERD). Estrutura tarifária. Disponível em: <https://agenciavirtualcaerd.gsan.com.br>. Acesso em: 03 dez. 2025.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise quantitativa da água de condensação na Secretaria Municipal de Educação de Porto Velho confirmou o potencial desse recurso, que é frequentemente desperdiçado. O volume diário é significativo e suficiente para suprir diversas demandas não potáveis, transformando o condensado de rejeito em uma fonte útil de recurso hídrico.

A qualidade físico-química da água condensada, caracterizada por baixa turbidez e reduzida presença de sólidos dissolvidos, facilita o tratamento. A necessidade de apenas filtragem e desinfecção básica reduz os custos operacionais e amplia a viabilidade de implantação em ambientes institucionais.

A previsibilidade da produção de água, correlacionada diretamente ao consumo energético dos aparelhos, é um fator crucial para o planejamento hídrico e para a engenharia mecânica, permitindo o dimensionamento preciso de sistemas de armazenamento e distribuição.

A infraestrutura de drenagem atual requer ajustes estruturais, como a reorganização das tubulações e a instalação de reservatórios dedicados. Tais intervenções são indispensáveis para garantir a segurança operacional e a eficiência do aproveitamento.

A viabilidade técnica e econômica do reuso é inquestionável. O investimento inicial necessário para a implementação dos sistemas de captação, tratamento e distribuição é compensado pela economia gerada a médio e longo prazo, promovendo a otimização financeira e a sustentabilidade da gestão pública.

Conclui-se que o reaproveitamento da água de condensação é uma solução viável, eficiente e ambientalmente responsável, servindo como modelo para outras instituições públicas e privadas. A incorporação dessa alternativa transforma um subproduto negligenciado em vantagem operacional e financeira, fortalecendo as políticas públicas de uso racional da água.

REFERÊNCIAS

COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DE RONDÔNIA (CAERD). Estrutura tarifária. Disponível em: <https://agenciavirtualcaerd.gsan.com.br>. Acesso em: 03 dez. 2025.

CONCEIÇÃO, Mário Marcos Moreira et al. Diagnóstico dos gases, resíduos sólidos e rejeitos das operações unitárias de duas estações de tratamento de efluentes *Diagnosis of gases, solid residues and waste from unit operations of two wastewater treatment plants*. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 4, p. 24171-24183, 2022.

COTA, Guilherme Eduardo; MAGALHÃES, Antônio. Tensões e incompatibilidades de uso da água entre barragens de rejeito de minério e mananciais de abastecimento público na região metropolitana de Belo Horizonte, MG. *Geo UERJ*, n. 47, 2025.

FERNANDES, Leandra Alvarenga Santos et al. Impactos ambientais causados pelo rejeito de barragens e perspectivas futuras. *Caderno Pedagógico*, v. 22, n. 8, p. e17117-e17117, 2025.

LEÃO, Suiane Rodrigues; SANTIAGO, Alvany Maria dos Santos. Cenário das barragens de rejeito: conhecer para evitar novas catástrofes. *Ambiente & Sociedade*, v. 25, p. e00661, 2022.

LIMA, Sílvia Eline Alfaia et al. Avaliação de elementos inorgânicos em água e uma população humana exposta a rejeitos de minério. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia*, v. 9, n. 4, p. 35-45, 2021.

LOPES, Cristianne Maia et al. Estudo da viabilidade do reuso da água rejeitada pelo sistema de osmose reversa em um serviço de hemodiálise. *REVISTA FOCO*, v. 16, n. 10, p. e3170-e3170, 2023.

OLIVEIRA, Bárbara Thaís Ávila; OLIVEIRA, Cristiane Valéria; FELIPPE, Miguel Fernandes. Influência dos depósitos de rejeito de mineração nas características físico-químicas das águas: estudos na planície tecnogênica do Alto Rio Doce, MG. *Caderno de Geografia*, v. 31, n. 1, p. 70-70, 2021.

PINHEIRO, Jefferson Bento Gomes et al. Análise comparativa da utilização do caulim, rejeitos de caulim e pegmatito para produção de massas cerâmicas. *Journal of Ecoinnovation and Environmental Management*, v. 1, n. 1, 2024.

RODRIGUES, Thell; SANDERS, Ladislau Pereira. A geografia histórica das barragens de rejeito de minério de ferro em Minas Gerais, Brasil. *Revista NERA*, v. 28, n. 3, p. e10861, 2025.

SALIBE, Ariane Busch; GOBBI, Andressa. Gerenciamento de risco de barragens do estado do Paraná: uma abordagem bibliográfica. *Revista Principia*, v. 60, n. 1, p. 189-203, 2023.

SILVA, César Ferreira et al. Análise da possibilidade da caracterização da periculosidade para atividades em áreas de barragens de rejeito de minério de ferro: Analysis of the possibility of characterizing the hazard for activities in areas of iron ore tailings dams. *RCMOS-Revista Científica Multidisciplinar O Saber*, v. 1, n. 2, 2025.

SILVA, Fabiane Leocádia et al. Caracterização de areias silicosas obtidas através do rejeito arenoso da concentração do minério de ferro. *HOLOS*, v. 4, n. 39, 2023.

VIEIRA, Mirele Santiago et al. Previsão da oferta de água clara descartada para usos não potáveis em edificações: uma revisão de literatura. *SIMPÓSIO NACIONAL DE SISTEMAS PREDIAIS*, v. 4, p. e8192-e8192, 2025