



## I-337 - IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DOS USUÁRIOS QUANTO AO USO DA ÁGUA EM EDIFICAÇÕES ESCOLARES: A EXPERIÊNCIA DA CIDADE DE SALVADOR, BAHIA

### **Rejane de Almeida Santana dos Santos** <sup>(1)</sup>

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Mestra em Engenharia Ambiental Urbana pela Escola Politécnica da UFBA. Doutoranda em Engenharia Industrial pela Escola Politécnica da UFBA. Professora Substituta do Departamento de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da UFBA.

### **Matheus Henrique de Souza da Fonseca Oliva** <sup>(2)</sup>

Engenheiro Químico pela Escola Politécnica da UFBA. Mestrando em Engenharia Industrial pela Escola Politécnica da UFBA.

### **Luciano Matos Queiroz** <sup>(3)</sup>

Professor Associado do Departamento de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da UFBA. Doutorado em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

### **Karla Patrícia Oliveira-Esquerre** <sup>(4)</sup>

Professora Associada do Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica da UFBA. Doutora em Engenharia Química pela Unicamp.

### **Asher Kiperstok** <sup>(5)</sup>

Professor Titular aposentado do Departamento de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da UFBA. Doutorado em Engenharia Química/Tecnologias Ambientais pela University of Manchester Institute of Science and Technology.

**Endereço** <sup>(1)</sup>: Rua Aristídes Novis, 2 – Federação – Salvador - BA - CEP: 40.210-630 - Brasil - e-mail: rdasantana@ufba.br.

## **RESUMO**

A gestão sustentável da água é um dos grandes desafios atuais, com debates em escala mundial. O aumento das temperaturas, a distribuição desigual de chuvas – com excesso em algumas regiões e escassez em outras –, inundações e a falta de água e alimentos são problemas cada vez mais frequentes. Destacando a necessidade premente de políticas públicas para uma gestão hídrica mais sustentável, inclusive para edifícios de uso público. Isso requer ações inovadoras de conservação que vão além da tecnologia, incluindo mudanças no comportamento individual e na cultura organizacional. Compreender a percepção dos usuários ajuda a identificar e resolver problemas, melhorando a eficiência do uso da água e o conforto dos usuários. Sendo assim, este estudo investigou os padrões de uso da água em edificações escolares públicas de Salvador, Bahia, focando nas percepções e comportamentos dos membros da comunidade escolar. A pesquisa foi conduzida por meio de uma pesquisa de opinião realizada em duas escolas públicas, com um total de 524 questionários preenchidos por um grupo diversificado de participantes. A pesquisa visava capturar informações sobre hábitos de uso da água, problemas de infraestrutura e sensibilização dos usuários sobre a conservação da água. Os principais resultados revelaram ineficiências significativas no uso da água devido a problemas de infraestrutura, como vazamentos e instalações precárias, bem como padrões comportamentais que levam ao consumo desnecessário de água. O estudo conclui que melhorar as instalações dos banheiros, promover boas práticas de uso da água e implementar sistemas de monitoramento são passos cruciais para aumentar a eficiência do uso da água. Abordar essas questões por meio de intervenções direcionadas pode contribuir significativamente para a gestão da água em escolas públicas, conservando recursos hídricos e assegurando um futuro mais sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Perfil de Consumo de água, Uso Racional da Água, Crise da Água, Ciclo Urbano da Água, Escola Sustentável.



Nos últimos anos, as cidades brasileiras têm enfrentado de maneira severa os efeitos das mudanças climáticas. O aumento das temperaturas, a distribuição desigual de chuvas – com excesso em algumas regiões e escassez em outras –, inundações, e a falta de água e alimentos são problemas crescentes. Esses desafios ressaltam a necessidade urgente de implementar políticas públicas que promovam uma gestão mais sustentável dos recursos hídricos, especialmente em edificações públicas. Tal gestão deve enfatizar o uso racional da água disponível para ampliar sua eficiência e sustentabilidade.

Nos centros urbanos do País, as escolas são um dos maiores consumidores de água. Em 2017, as escolas públicas estaduais da Bahia representaram 26% do consumo total de água dos prédios públicos estaduais, incluindo hospitais, prédios administrativos, universidades, teatros, bibliotecas, delegacias e presídios (Teclim, 2019). Diversos estudos indicam que uma parte significativa desse consumo é causada por vazamentos e pelo uso inadequado pelos usuários (Nunes *et al.*, 2019; Schultt *et al.*, 2022). Esse problema é recorrente não apenas nas escolas, mas também em universidades públicas e prédios administrativos brasileiros (Silva *et al.*, 2014; Marinho *et al.*, 2014, 2019).

Entre os fatores que influenciam o uso da água em edificações escolares está o "uso efetivo", que se refere à quantidade de água necessária para satisfazer necessidades básicas de consumo e manutenção de condições saudáveis e de higiene. No entanto, o uso efetivo nas escolas inclui também outras atividades, como irrigação de áreas verdes, campos de futebol e enchimento de piscinas. Diferenciar entre necessidades básicas e usos adicionais é crucial para definir padrões de qualidade e identificar oportunidades de aproveitamento de água, seja de forma direta ou indireta.

Kiperstok e Kiperstok (2017) sugerem que, se os banheiros públicos fossem projetados para garantir a privacidade, os usuários poderiam preferir o uso de mictórios em vez de bacias sanitárias, resultando em uma redução significativa no consumo de água. Portanto, uma escola sustentável e saudável deve assegurar: água em quantidade e qualidade adequadas; sanitários privados, seguros, limpos e culturalmente apropriados, incluindo considerações de gênero; instalações adequadas de esgoto e resíduos sólidos; e a promoção de práticas de higiene pessoal e alimentar, além do uso racional dos recursos naturais.

Dado que muitas escolas públicas estaduais da Bahia apresentam altos índices de consumo de água que podem ser reduzidos com ações de gestão predial e mudanças nas práticas de uso da água pela comunidade escolar, esta pesquisa teve como objetivo conhecer o perfil dos usuários quanto ao uso da água para orientar ações que promovam de forma efetiva o uso racional da água nessas edificações.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO**

As escolas estaduais da Bahia são classificadas quanto ao nível de ensino em: fundamental (1ª a 4ª série e 5ª a 8ª série), fundamental e médio (5ª a 8ª série e 1º, 2º e 3º anos do ensino médio), médio (1º, 2º e 3º anos do ensino médio) e educação profissional (cursos técnicos). Quanto ao porte, são categorizadas a partir da quantidade de estudantes matriculados, em: especial > 1.501; grande 701 – 1.500; médio 401 – 700; pequeno 400 – 120 (Lei Estadual N° 14.032/2018).

No período de 2015 a 2017, escolas públicas estaduais de Salvador, BA estavam participando de um programa de uso racional da água desenvolvido entre a Secretaria de Administração Pública do Estado (SAEB) e a Universidade Federal da Bahia (UFBA), Projeto SAEB/UFBA. Nas quais foram efetuadas inspeções “in loco”, cadastramento em sistema de monitoramento do consumo de água via internet, treinamento da equipe de manutenção, entre outras ações. Destaca-se que desse grupo apenas duas escolas aceitaram participar da pesquisa.

Para realização da pesquisa de perfil do usuário, inicialmente, foi agendada uma reunião presencial com os gestores das escolas para apresentação do estudo. Em seguida foram realizados encontros com as equipes administrativa e pedagógica para explicação da atividade (objetivos, metodologia e resultados esperados).



## ELABORAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E APLICAÇÃO PILOTO

A pesquisa do perfil dos usuários de edificações escolares públicas estaduais de Salvador quanto ao uso da água foi realizada por meio de aplicação de questionário semiestruturado. O questionário semiestruturado é composto de 40 questões que abordavam os seguintes aspectos: características do usuário (tempo de permanência na escola, idade, tipo de vínculo com a escola); características sobre como o usuário utiliza a água na escola; e a percepção do usuário sobre o consumo e uso racional da água.

Para elaboração do questionário foi consultado e analisado modelos aplicados em outras escolas públicas brasileiras (Ywashima, 2005; Pedroso, 2008; Nunes, 2018). Estudos (Maddaus *et al.*, 2014; Ferraris *et al.*, 2017; Nóbrega, 2019) apontaram que os banheiros são os ambientes onde ocorre mais desperdício e perdas de água em escolas, assim as perguntas relacionadas ao comportamento dos usuários quanto ao consumo de água foram direcionadas para os banheiros. Além disso, o banheiro é o espaço na escola em que todos os usuários podem frequentar, por exemplo a cozinha é mais reservada aos funcionários.

Com a finalidade de identificar possíveis dificuldades na aplicação do questionário, definir o tempo médio de resposta, o melhor método de levá-lo aos respondentes, além de aprimorá-lo, fazendo as correções necessárias foi realizada a fase de pré-teste com bolsistas de graduação do Departamento de Engenharia Ambiental da UFBA.

## SELEÇÃO DOS USUÁRIOS A SEREM ENTREVISTADOS E MÉTODO DE COLETA DE DADOS

A amostra para aplicação dos questionários foi obtida a partir da população fixa de cada escola, composta de alunos, gestores, professores e demais funcionários por meio de critérios não probabilísticos, pois os participantes foram selecionados a partir da disponibilidade para responder o questionário.

A aplicação do questionário foi realizada por pesquisadora do Projeto SAEB/UFBA, acompanhada por professores das escolas participantes, durante oito dias, em média, três visitas semanais, abrangendo uma escola por dia. Foram aplicados 524 questionários nos turnos diurno e noturno, 204 na escola A e 320 na escola B.

## SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS E REALIZAÇÃO DAS ANÁLISES

Após aplicação dos questionários, foi realizada a identificação dos questionários, codificação das respostas abertas e fechadas, tabulação, tratamento, análise e interpretação dos dados levantados. Para auxiliar na análise exploratória, as variáveis da pesquisa do perfil dos usuários foram agrupadas em cinco grupos de análise: características dos usuários; comportamento dos usuários quanto ao consumo de água; comportamento dos usuários quanto ao uso dos aparelhos hidrossanitários; percepção dos usuários quanto a perda e desperdício de água; percepção dos usuários quanto ao uso racional da água, apresentadas na Tabela 1.

Para o tratamento dos dados algumas decisões foram tomadas, são elas:

- Sobre as variáveis de vínculo e idade, o vínculo "aluno" e a idade "15 a 19" anos compõem a maior parte do conjunto de dados. Algumas categorias como "vigilante" e "gestor" são tão pequenas que ter qualquer análise sobre elas, relacionando com variáveis de consumo, por exemplo, seria sem relevância. Mesma coisa para diferentes faixas de idade. Por isso, essas variáveis foram condensadas em apenas duas opções: alunos e funcionários; e 15 a 19 anos, 20 + anos;
- Nas perguntas 10 e 11, que apresentavam mais de uma possibilidade de resposta. Essas foram organizadas em 4 categorias: Antes e depois; antes, nunca depois; nunca antes, depois; e nunca antes, nunca depois. Condensar em apenas essas 4 possibilitou entender o padrão de uso das pessoas, sem os detalhes menos necessários. Além disso, a diferenciação entre "Sempre" e "Às vezes" gerou uma complicação muito maior do que efetivamente gerou um ganho de informação relevante. Assim, para toda resposta com "sempre" e "às vezes" foi considerada como a mesma coisa;
- Para análise exploratória foi utilizada a linguagem Python 3.10.12 e os pacotes: Pandas, Numpy, Matplotlib e Seaborn.

**Tabela 1: Grupos de análise das variáveis da pesquisa do perfil dos usuários.**

GRUPOS DE ANÁLISE	VARIÁVEIS
1. Características dos usuários	Vínculo Tempo de permanência nas escolas Idade Sexo Raça/cor
2. Comportamento dos usuários quanto ao consumo de água	Uso do banheiro Se não usa o banheiro, por que Para que usa o banheiro
3. Comportamento dos usuários quanto ao uso dos aparelhos hidrossanitários	Bacias sanitárias Comportamento ao utilizar as bacias sanitárias no que diz respeito ao acionamento da descarga Comportamento ao utilizar as bacias sanitárias no que diz respeito a lavagem das mãos Mictórios A escola tem mictório Uso do mictório Aceitação do uso dos mictórios Pias/lavatórios Comportamento quando lava as mãos, torneiras lavatórios, torneira fica aberta enquanto lava as mãos Quantidade de água disponível para utilização nos pontos de consumo
4. Percepção dos usuários quanto ao desperdício e perdas de água	Já viu algum ponto de consumo aberto? Qual o motivo?
5. Percepção dos usuários quanto ao uso racional da água	Acredita que outras pessoas usam água de forma racional Usa água de forma racional Sabe para que é um hidrômetro Preocupação com o consumo de água na sua casa Sabe quanto sua casa consome de água por mês Preocupação com o consumo de água na sua unidade escolar Participação das escolas da rede pública de ensino em um programa de uso racional da água O monitoramento diário do consumo de água promoveria o uso racional da água nas escolas Participação do usuário em um programa de uso racional da água

Fonte: Elaborado pela autora.



## RESULTADOS

Conforme já mencionado, as variáveis da pesquisa do perfil dos usuários foram agrupadas em cinco grupos de análise, listados a seguir.

### Grupo 1: Caracterização do Perfil dos Usuários

No levantamento da pesquisa do perfil dos usuários foram entrevistadas 524 pessoas (Escola A = 204 e Escola B = 320, entrevistados). Traçando o perfil geral dos usuários, das escolas A e B, temos que cerca de 52% responderam ser do sexo feminino, 41% masculino e 7% não responderam; 77% autodeclararam ter cor preta ou parda; 87% dos respondentes são alunos; e 58% possuem de 15 a 19 anos.

No que se refere ao tempo de permanência na escola, em ambas as escolas a maioria dos alunos respondentes permanecem de 4 até 5 horas, cerca de 46% (Escola A) e 51% (Escola B), como mostra as Figuras 1 e 2. Considerando o tempo de permanência por turno, verificou-se que a maior parte dos alunos que frequentam a escola no turno da manhã ou da tarde permanecem de 4 até 5 horas, enquanto que os alunos do noturno de 2 até 3 horas.

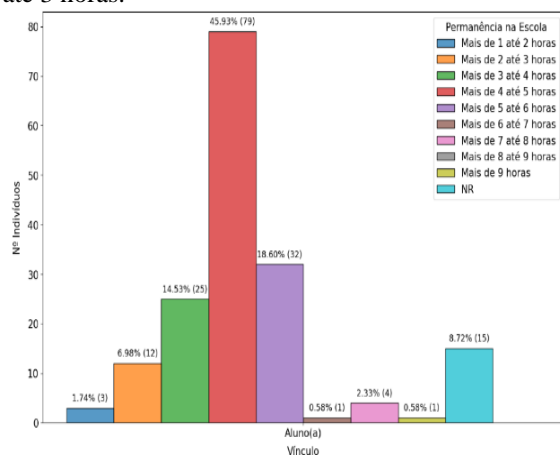


Figura 1: Tempo de permanência do aluno, Escola A.

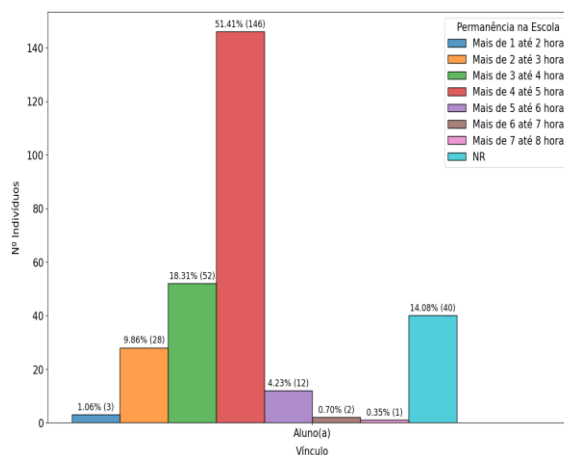


Figura 2: Tempo de permanência do aluno, Escola B.

### Grupo 2: Comportamento dos usuários quanto ao consumo de água

Em relação ao uso do banheiro, considerando as duas escolas, 61% dos entrevistados responderam usar o banheiro. Desse percentual cerca de 100% dos funcionários participantes, responderam usar o banheiro em ambas as escolas. Destaca-se que nas escolas investigadas, os banheiros utilizados pelos funcionários são separados dos alunos. Considerando a utilização do banheiro por idade, encontrou-se que as pessoas mais velhas, em proporção, utilizam mais o banheiro do que os mais jovens. Analisando apenas alunos, as mulheres proporcionalmente utilizam menos o banheiro (Figuras 3 e 4).

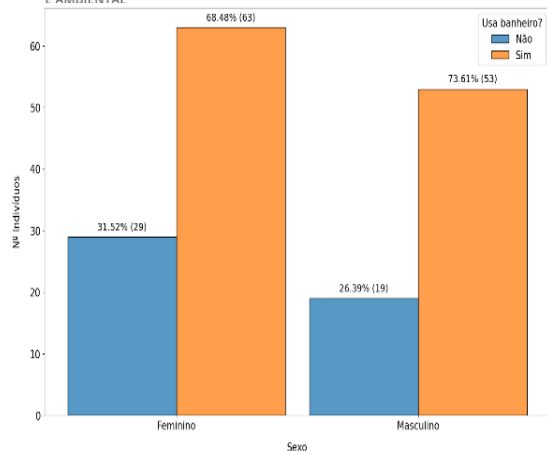


Figura 3: Alunos que usam o banheiro por sexo, Escola A.

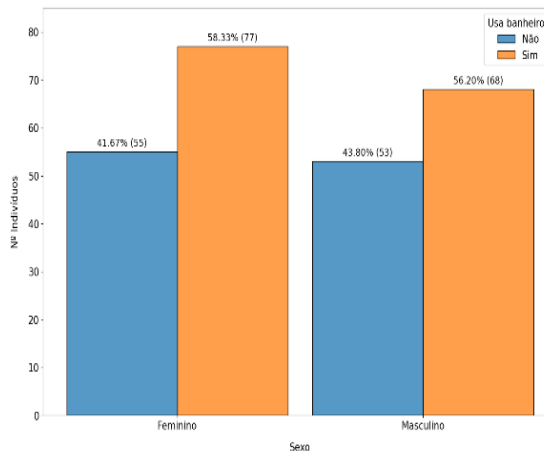


Figura 4: Alunos que usam o banheiro por sexo, Escola B.

Entre os entrevistados que reponderam não usar o banheiro, os principais motivos foram: a falta de itens de higiene; a falta de higienização; a falta de privacidade; e a falta de segurança. Como todos os funcionários usam o banheiro, as análises foram realizadas por alunos. Para ambos os sexos, falta de itens de higiene e de higienização foram os motivos mais apontados. Pessoas do sexo masculino, porém, proporcionalmente parecem se preocupar mais com a privacidade (Figuras 5 a 8).

Dos usuários entrevistados que usam o banheiro, os principais usos são para urinar e/ou utilizar a pia, independente do vínculo. Desse grupo 38% responderam usar o banheiro para urinar e utilizar a pia (Figuras 9 a 12).

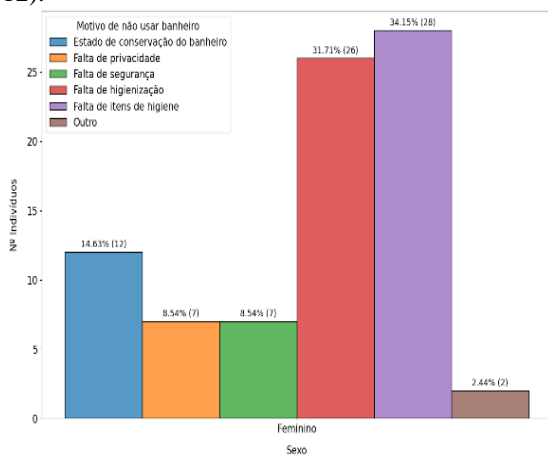


Figura 5: Alunos do sexo feminino que não usam o banheiro, Escola A.

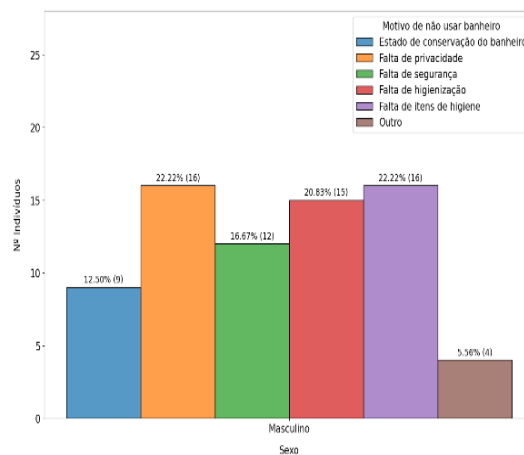


Figura 6: Alunos do sexo masculino que não usam o banheiro, Escola A.

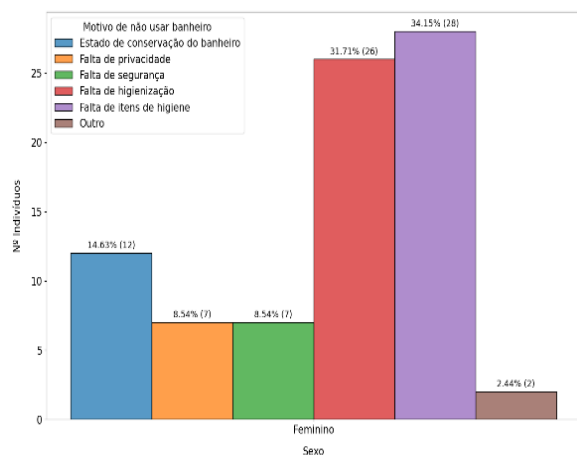


Figura 7: Alunos do sexo feminino que não usam o banheiro, Escola B.

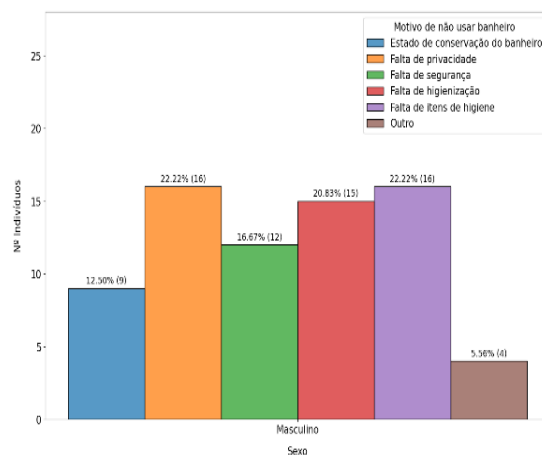


Figura 8: Alunos do sexo masculino que não usam o banheiro, Escola B.

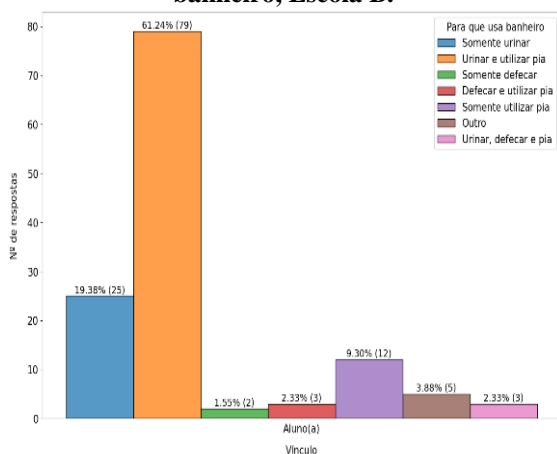


Figura 9: Para que usa o banheiro, alunos da Escola A.

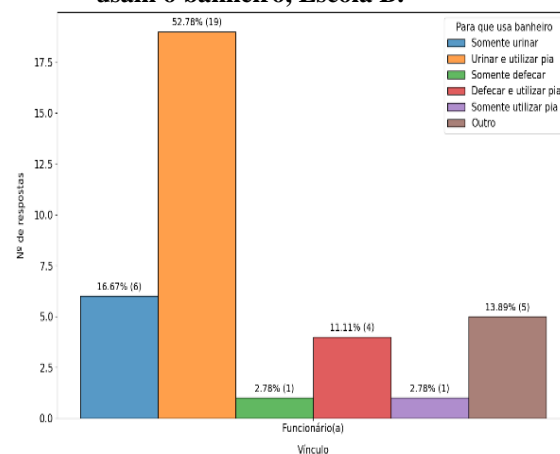


Figura 10: Para que usa o banheiro, funcionários da Escola A.

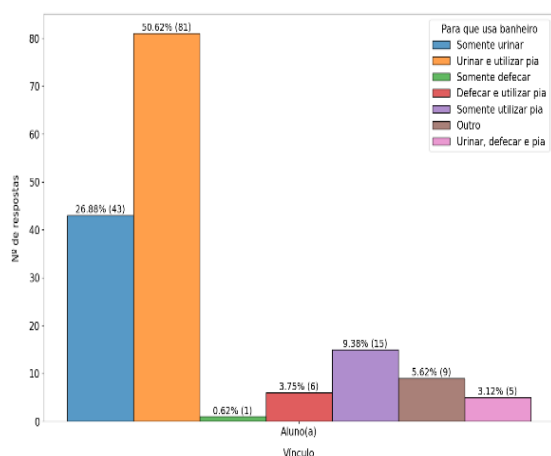


Figura 11: Para que usa o banheiro, alunos da Escola B.

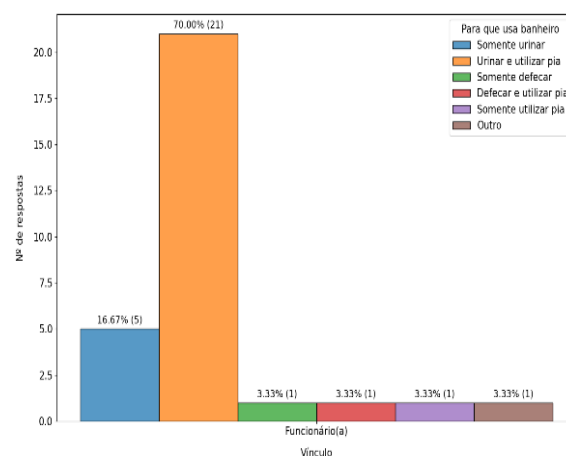


Figura 12: Para que usa o banheiro, funcionários da Escola B.



### Grupo 3: Comportamento dos usuários quanto ao uso dos aparelhos hidrossanitários

- Bacias sanitárias

Os usuários foram questionados sobre o comportamento ao utilizar as bacias sanitárias no que diz respeito ao acionamento da descarga. Em ambas as escolas, o maior percentual de entrevistados por vínculo afirmou acionar a descarga antes e depois de usar a bacia sanitária. Sendo que na Escola A, esse percentual foi de 72% dos alunos e 63% dos funcionários. Enquanto, na Escola B foi de 53% dos alunos e 43% dos funcionários (Figuras 13 a 16).

Os usuários também foram questionados sobre a quantidade de água disponível para descarga. Considerando apenas aqueles que responderam usar o banheiro da escola, em percentuais, a maior parte dos respondentes consideram boa a quantidade de água disponível para uso das bacias sanitárias, em ambas as escolas.

Os entrevistados ainda foram inquiridos sobre o uso dos lavatórios/pias para lavagem das mãos associado à utilização das bacias sanitárias. Considerando vínculo, cerca de 59% dos alunos e funcionários da Escola A afirmaram lavar as mãos antes e depois da utilização das bacias. Do percentual que lavam mãos antes e depois, 56% são do sexo feminino e 61% do sexo masculino. Na Escola B, ocorreu uma pequena redução desse percentual, 53% dos alunos e 58% dos funcionários responderam lavar as mãos antes e depois da utilização das bacias. No que se refere ao sexo, desse grupo aproximadamente 61% são do sexo feminino e 50% sexo masculino.

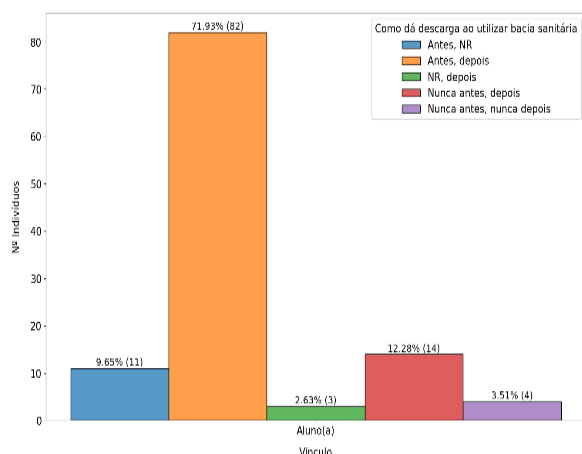


Figura 13: Comportamento dos alunos ao dar descarga ao usar a bacia sanitária, Escola A.

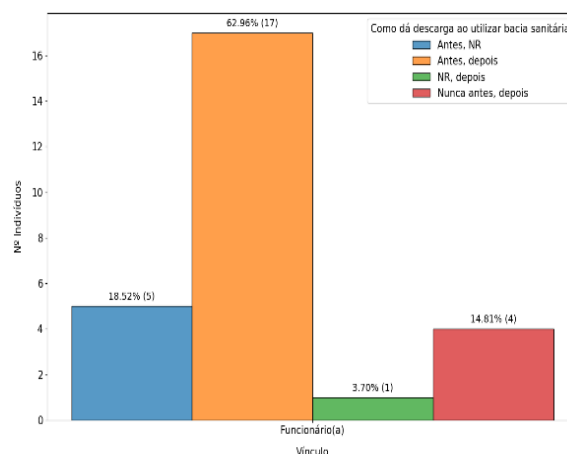


Figura 14: Comportamento dos funcionários ao dar descarga ao usar a bacia sanitária, Escola A.

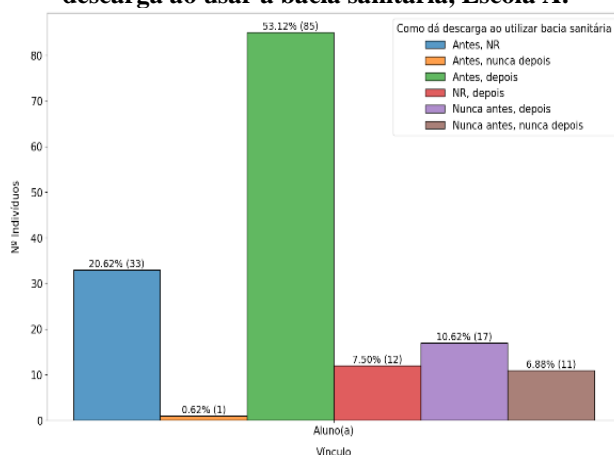


Figura 15: Comportamento dos alunos ao dar descarga ao usar a bacia sanitária, Escola B.

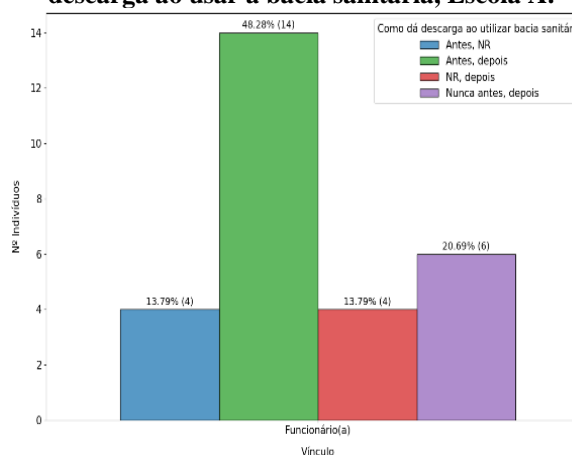
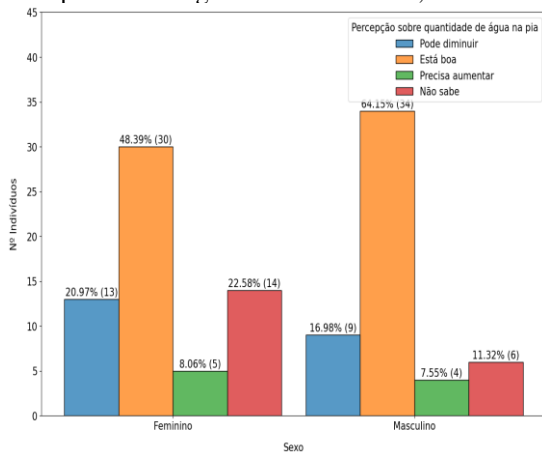


Figura 16: Comportamento dos funcionários ao dar descarga ao usar a bacia sanitária, Escola B.

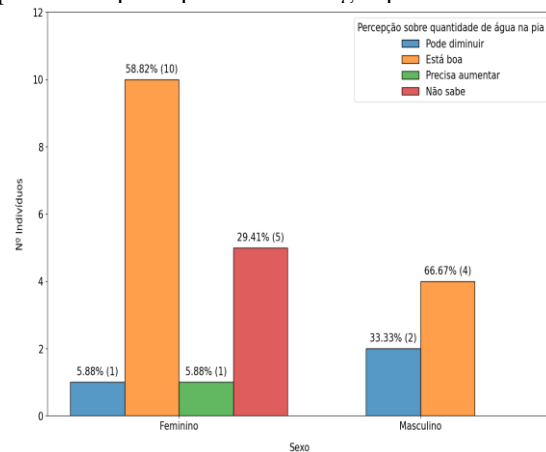
- Pias/lavatórios



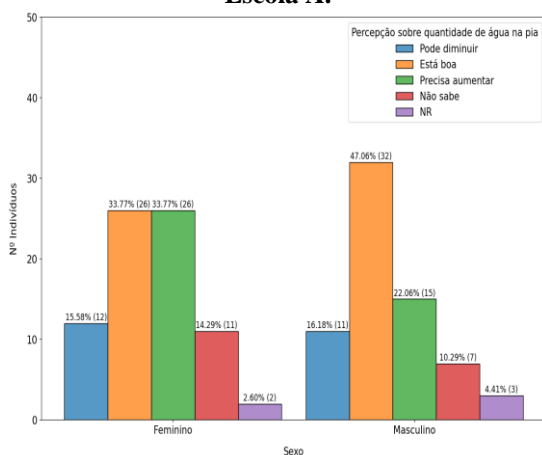
Em relação à utilização dos lavatórios os usuários também foram perguntados sobre o comportamento ao utilizá-los e a quantidade da água disponível para uso da pia. O comportamento mais citado pelos usuários ao utilizar os lavatórios é deixar as torneiras fechadas enquanto lavam as mãos, em ambas as escolas investigadas. Em relação a quantidade de água disponível na pia, considerando apenas aqueles que responderam usar o banheiro da escola, em termos percentuais a maior parte dos respondentes consideraram boa a quantidade de água disponível para uso das pias, em ambas as escolas (Figuras 15 a 18). Porém, na Escola B um percentual significativo de alunas, cerca de 34%, responderam que a quantidade de água precisa aumentar.



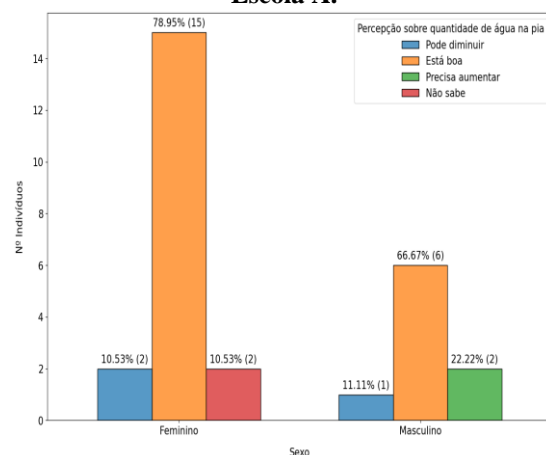
**Figura 15. Percepção sobre quantidade de água na pia por vínculo e por sexo, alunos Escola A.**



**Figura 16. Percepção sobre quantidade de água na pia por vínculo e por sexo, funcionários Escola A.**



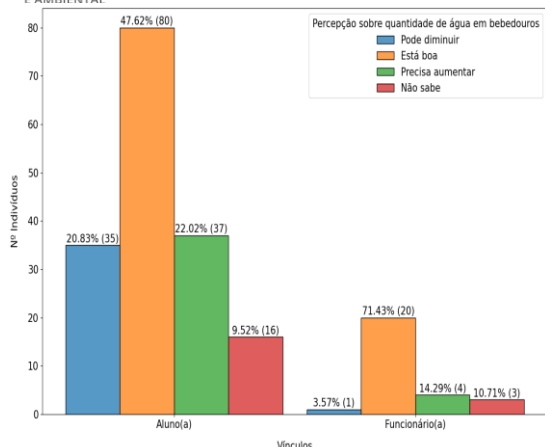
**Figura 17. Percepção sobre quantidade de água na pia por vínculo e por sexo, alunos Escola B.**



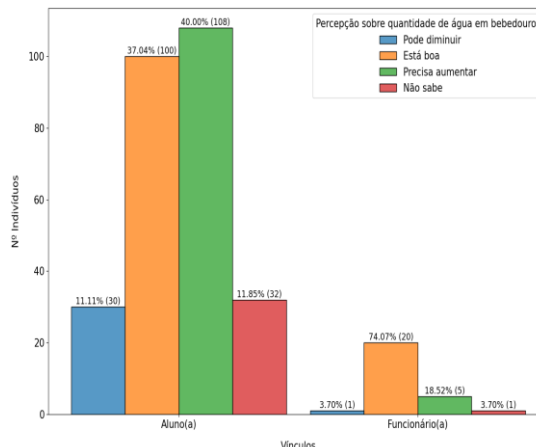
**Figura 18. Percepção sobre quantidade de água na pia por vínculo e por sexo, funcionários Escola B.**

- Outros aparelhos hidrossanitários

No que se refere a quantidade de água disponível na torneira da cozinha e dos bebedouros, em ambas as escolas, um percentual significativo dos alunos afirmaram não saber sobre a quantidade de água disponível na torneira da cozinha, resposta plausível já que acredita-se que os alunos não tenham acesso a esse ambiente. Em relação aos bebedouros, na escola A, 48% dos alunos (equivalente a 80 alunos) responderam que a quantidade de água em bebedouros está boa. Enquanto que na escola B, 40% alunos (equivalente a 108 alunos) afirmaram que a quantidade de água precisa aumentar (Figuras 19 e 20). Ressalta-se que existem bebedouros e filtros separados para o uso dos funcionários, em ambas as escolas investigadas.



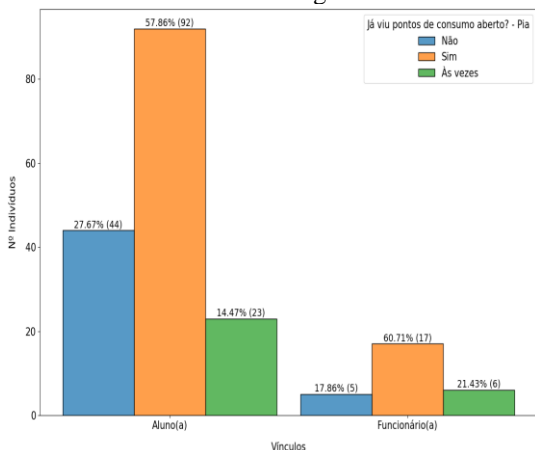
**Figura 19: Percepção dos alunos sobre quantidade de água em bebedouros, Escola A.**



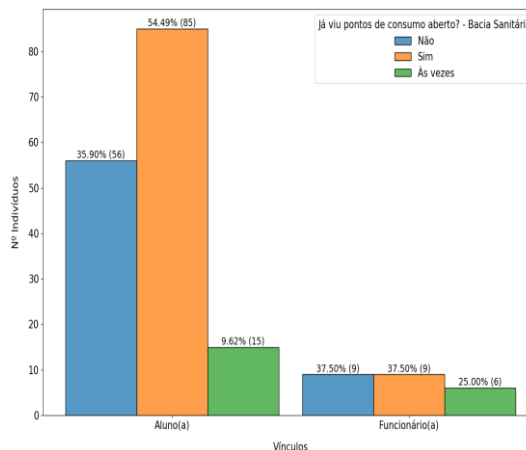
**Figura 20: Percepção dos alunos sobre quantidade de água em bebedouros, Escola B.**

**Grupo 4: Percepção dos usuários quanto a perda e desperdício de água**

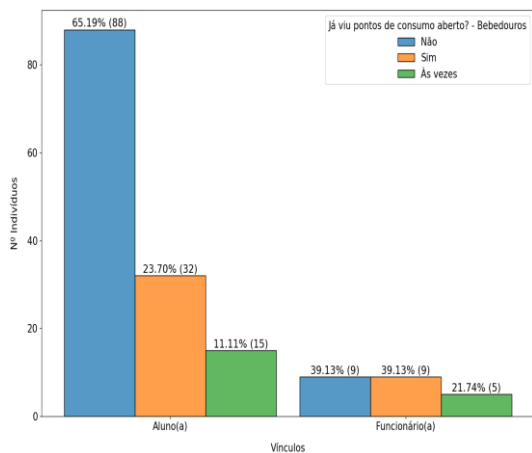
Em relação a perdas e desperdícios de água, os usuários foram questionados se já viram algum ponto de consumo de água aberto. Entre os pontos consumo de água os mais citados, respectivamente, foram: as torneiras das pias dos banheiros, as descargas das bacias sanitárias, e os bebedouros (Figuras 21 a 26). Quando inquirendo pelo o motivo os usuários responderam: esquecimento e proposital para as torneiras; e quebrado, para os bebedouros e as descargas das bacias sanitárias.



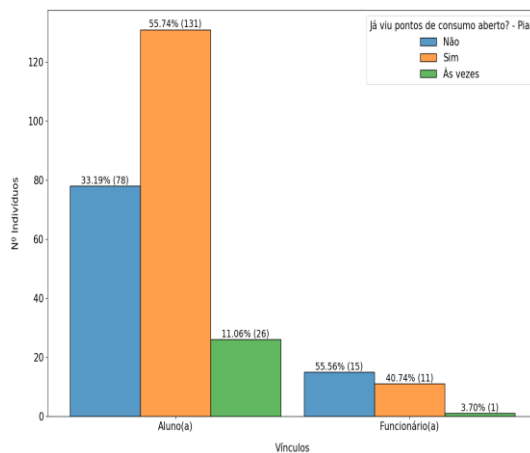
**Figura 21: Pontos de consumo de água aberto: Pias dos banheiros, Escola A.**



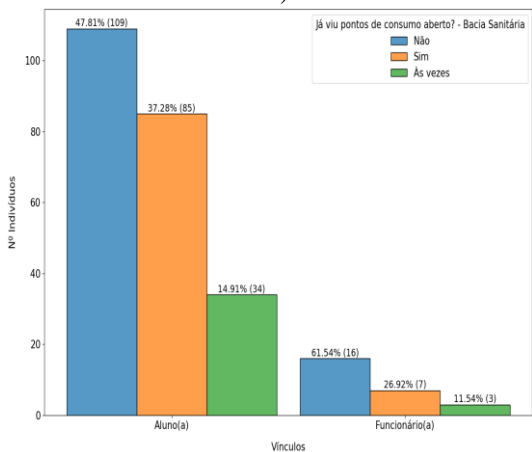
**Figura 22: Pontos de consumo de água aberto: Descarga das bacias sanitárias, Escola A.**



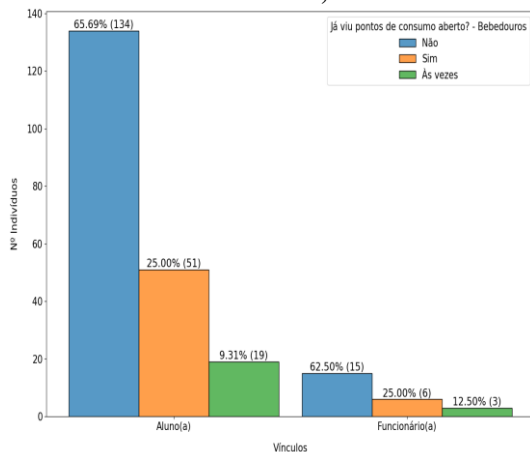
**Figura 23: Pontos de consumo de água aberto: Bebedouros, Escola A.**



**Figura 24: Pontos de consumo de água aberto: Pias dos banheiros, Escola B.**



**Figura 25: Pontos de consumo de água aberto: Descarga das bacias sanitárias, Escola B.**



**Figura 26: Pontos de consumo de água aberto: Bebedouros, Escola B.**

**Grupo 5: Percepção dos usuários quanto ao uso racional da água**

Considerando todos os entrevistados, foi perguntado se eles usam água de forma racional 70% responderam que sim (368 entrevistados). Desse grupo, 66% (242 dos entrevistados) não sabe quanto consome de água em casa, como mostra as Figuras 27 e 28 abaixo. Apesar de boa parte responderem saber o que é um hidrômetro, e de terem respondido que se preocupam com o consumo de água em suas casas, Figuras 29 a 32.

No que diz respeito ao consumo de água na escola, 82% dos entrevistados responderam não conhecer o consumo de água na escola. Embora 61% dos entrevistados afirmarem se preocupar com o consumo. Quando indagados pelo motivo de se preocuparem com o consumo de água em sua casa e na escola a maioria respondeu por questões ambientais. Também foi inquirido aos entrevistados se eles acreditavam que outras pessoas usam água de forma racional, em proporção, cerca de 50% responderam acreditar que sim e 50% que não (Figuras 33 e 34).

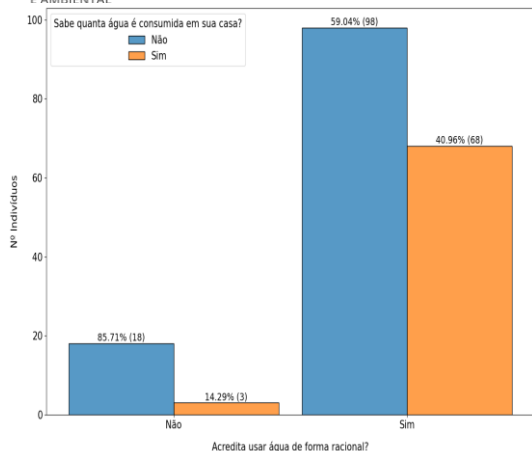


Figura 27: Sabe o consumo de água em casa e acredita usar água de forma racional, Escola A.

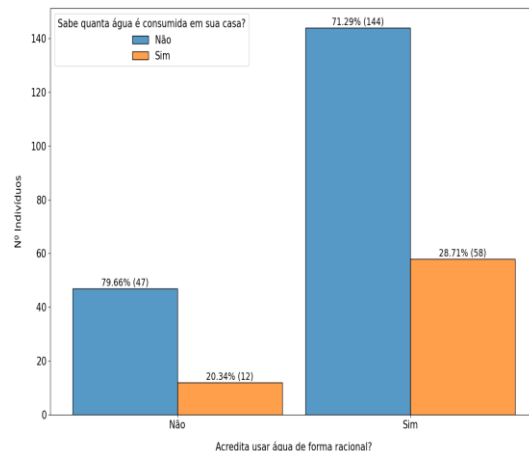


Figura 28: Sabe o consumo de água em sua casa e acredita usar água de forma racional, Escola B.

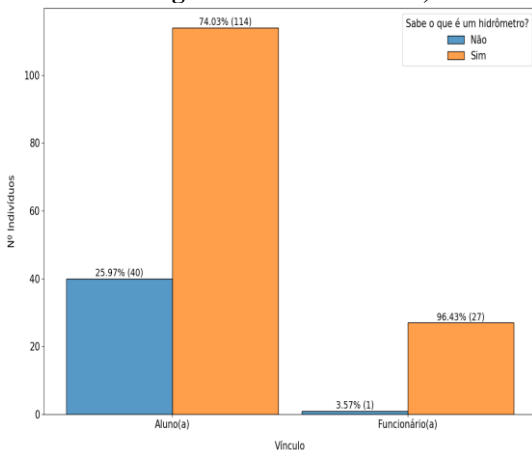


Figura 29: Sabe o que é um hidrômetro, Escola A.

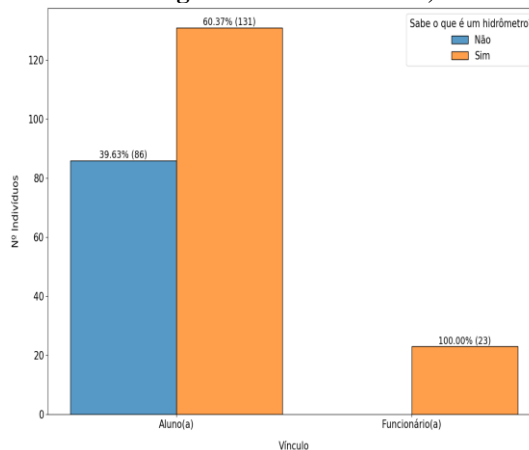


Figura 30: Sabe o que é um hidrômetro, Escola B.

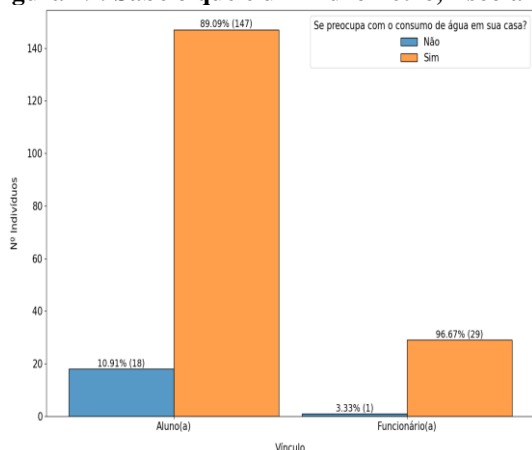


Figura 31: Se preocupa com o consumo de água em casa, Escola A.

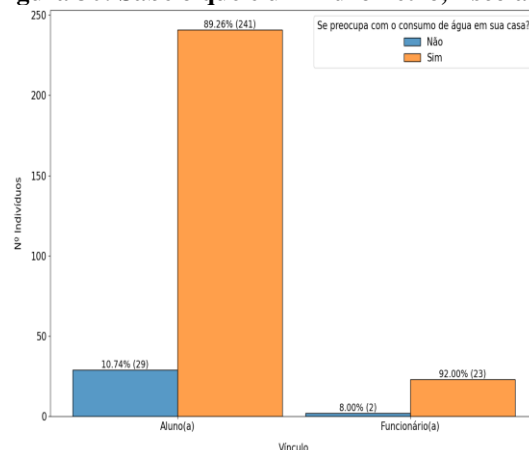
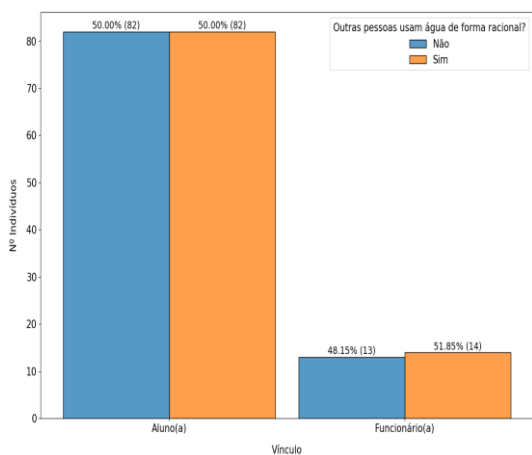
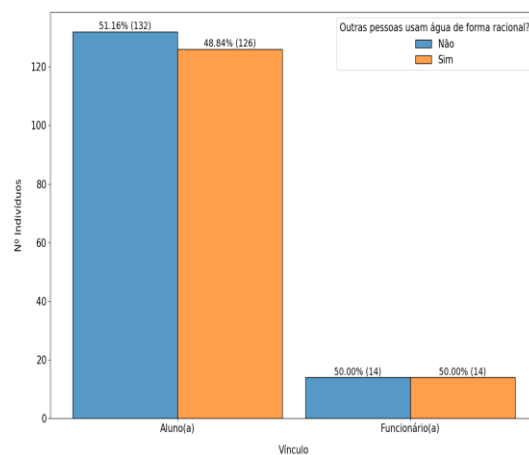


Figura 32: Se preocupa com o consumo de água em casa, Escola B.

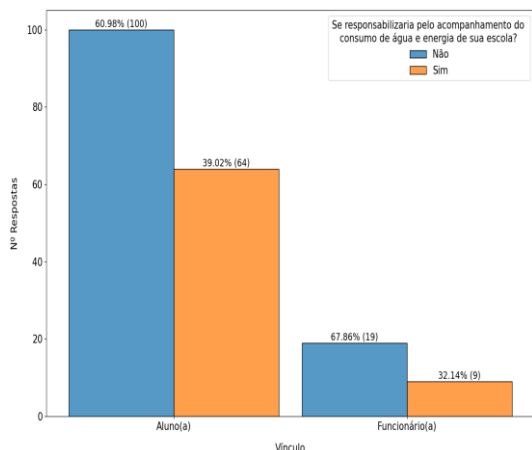


**Figura 33: Acredita se outras pessoas usam água de forma racional, Escola A.**

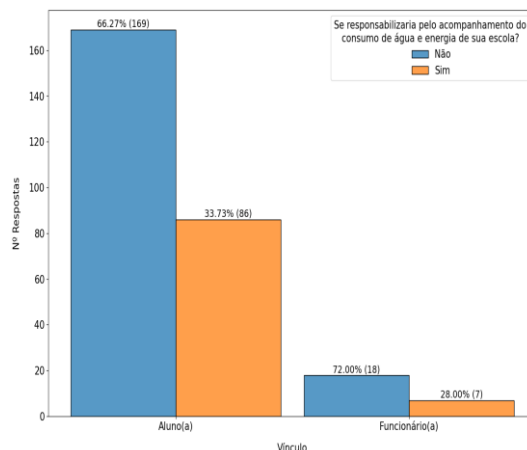


**Figura 34: Acredita se outras pessoas usam água de forma racional, Escola B.**

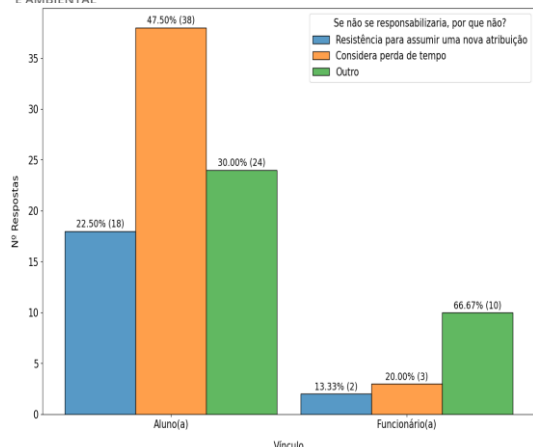
Em relação ao interesse dos entrevistados em acompanhar o consumo de água e energia na escola, 58% responderam não ter interesse em acompanhar, em ambas as escolas investigadas (Figuras 35 e 36). Como principais motivos, os alunos responderam considerar perda de tempo ou não querer assumir novas atribuições (Figuras 37 e 38). Apesar de acreditarem que o monitoramento diário do consumo e que a participação em um programa de uso racional da água, promoveriam a conservação da água na escola (Figuras 39 a 42).



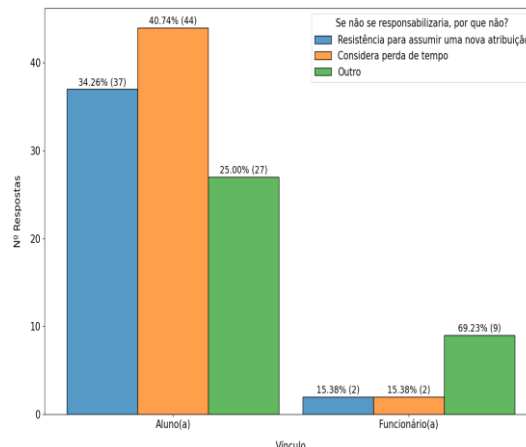
**Figura 35: Participaria do acompanhamento do consumo de água na escola, Escola A.**



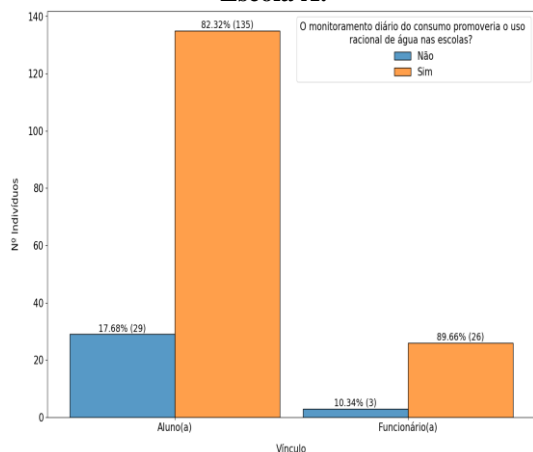
**Figura 36: Participaria do acompanhamento do consumo de água na escola, Escola B.**



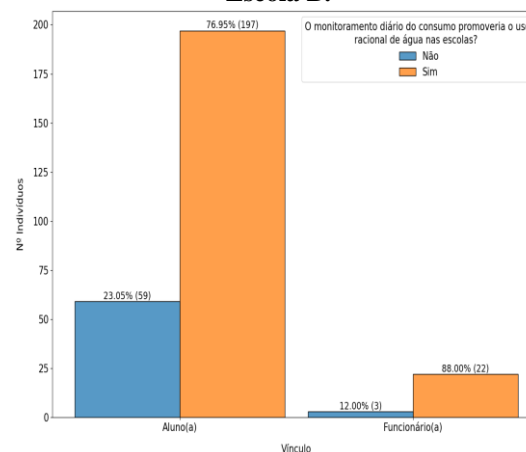
**Figura 37: Motivo para não participar do acompanhamento do consumo na escola, Escola A.**



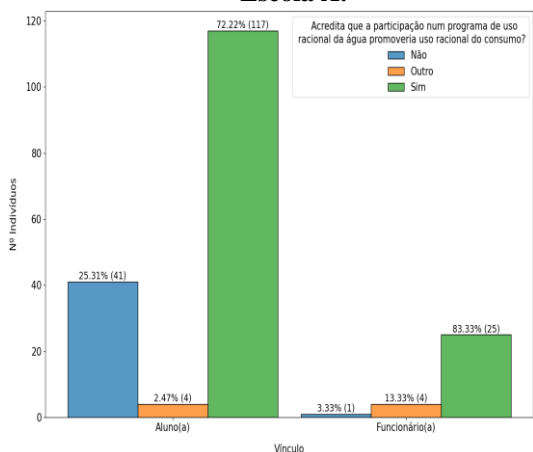
**Figura 38: Motivo para não participar do acompanhamento do consumo na escola, Escola B.**



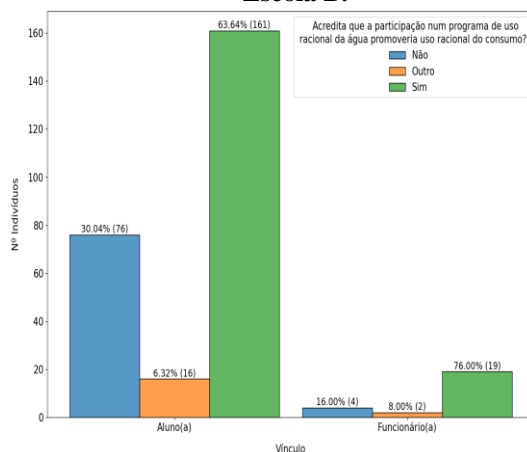
**Figura 39: Monitoramento do consumo promove o uso racional da água na escola, Escola A.**



**Figura 40: Monitoramento do consumo promove o uso racional da água na escola, Escola B.**



**Figura 41: Participação num Programa de Uso Racional da Água promoveria o uso racional de água na escola, Escola A.**



**Figura 42: Participação num Programa de Uso Racional da Água promoveria o uso racional de água na escola, Escola B.**



## ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Os resultados da pesquisa revelam importantes percepções e comportamentos dos usuários das escolas públicas estaduais de Salvador em relação ao uso da água, fornecendo *insights* valiosos para a implementação de ações de gestão predial e políticas públicas que possam promover o uso racional dos recursos hídricos.

### 1. Perfil dos usuários

A maioria dos entrevistados são alunos (87%), do sexo feminino (52%), autodeclarados de cor preta ou parda (77%), com idade entre 15 e 19 anos (58%). Esse perfil indica que qualquer ação voltada para o uso racional da água deve considerar principalmente os alunos jovens e do sexo feminino, que constituem a maior parte da população escolar.

### 2. Comportamento quanto ao consumo de água

É relevante destacar o resultado referente aos indivíduos que não usam o banheiro, sendo que 100% desse grupo são alunos. A não utilização dos banheiros pelos alunos é atribuída principalmente à falta de itens de higiene e higienização, à falta de privacidade e segurança. Estudos indicam que a falta de acesso a instalações sanitárias adequadas e higienizadas em ambientes escolares prejudica o processo de aprendizado e de desempenho de crianças e jovens, principalmente das adolescentes (Shao *et al.*, 2021; UNICEF; OMS, 2022). Em relação as alunas, o acesso à higiene menstrual, é um direito e uma questão de saúde pública desde 2014 pela Organização das Nações Unidas (ONU). A chamada “pobreza menstrual” refere-se à falta de acesso a itens de higiene básico, infraestrutura e conhecimento para que meninas e mulheres tenham plena capacidade de cuidar da sua menstruação (UNFPA; UNICEF, 2021). Quando se sentem desconfortáveis ao usar os banheiros escolares, esse(a)s estudantes enfrentam uma preocupação adicional, uma vez que lidar com o desconforto físico pode afetar negativamente a concentração durante as aulas, e em algumas situações comprometer a frequência escolar. Essa informação é essencial para direcionar melhorias nas condições dos banheiros escolares, que podem aumentar o uso desses espaços e, conseqüentemente, promover práticas de higiene mais adequadas.

### 3. Uso dos aparelhos hidrossanitários

Entre os aparelhos utilizadores de água dos banheiros, o uso da bacia sanitária para urinar é o principal fator de influência no consumo total de água nesse espaço. Uma das ações neste sentido refere-se à redução do consumo de água para transporte de urina. E dentro deste contexto a bacia sanitária é uma importante questão devido ao grande volume de água consumido para as descargas.

O comportamento dos usuários em relação ao acionamento das descargas e ao uso das pias/lavatórios mostrou uma tendência significativa de desperdício de água. Por exemplo, 72% dos alunos na Escola A e 53% na Escola B acionam a descarga antes e depois de usar a bacia sanitária. Além disso, alguns usuários deixam as torneiras abertas enquanto lavam as mãos, um hábito que pode ser alterado com campanhas de sensibilização e a instalação de dispositivos que economizam água.

### 4. Percepção quanto ao desperdício e perdas de água

A observação de pontos de consumo de água abertos, como torneiras e bebedouros, devido a esquecimentos ou propositalmente, aponta para a necessidade de sensibilização contínua e a implementação de medidas técnicas, como a manutenção preventiva e a substituição de equipamentos defeituosos, para prevenção e controle de desperdício e perdas.

### 5. Percepção do uso racional da água

Embora 70% dos entrevistados afirmem usar água de forma racional, 66% não sabem quanto consomem em casa, e 82% desconhecem o consumo de água na escola. Esse resultado era previsível, dada a predominância de estudantes entre os entrevistados. Isso sugere um conhecimento limitado sobre a gestão da água, indicando uma área-chave para intervenções educacionais.

A maioria dos entrevistados (58%) não tem interesse em acompanhar o consumo de água e energia na escola, citando motivos como considerar isso uma perda de tempo ou não querer assumir novas atribuições. No entanto, a percepção de que o monitoramento diário e a participação em programas de uso racional da água



promoveriam a conservação da água sugere que, com a abordagem e motivação adequadas, pode haver um aumento na participação.

## CONCLUSÕES

O estudo consolidou resultados já apontados na literatura, que parte significativa do consumo de água nas escolas ocorre nos banheiros, para descargas de bacias sanitárias. Adicionalmente, ao se investigar a situação dos banheiros, percebeu-se que esses ambientes se configuram como locais onde há grandes perdas e desperdício de água, onde se faz necessário trabalhar questões comportamentais, de manutenção e de tecnologia de produto.

A baixa percepção e o desconhecimento dos gestores e demais membros da comunidade escolar sobre o consumo de água na escola reflete nas más condições das instalações hidráulicas e sanitárias prediais. Para se racionalizar o uso da água é primordial desenvolver a percepção do consumo, tanto entre os gestores como nos usuários. Assim, deve-se avançar nas ações que estimulem esta percepção, como o monitoramento do consumo.

Uma situação a ser destacada é a quantidade expressiva de estudantes que não usa os banheiros das escolas, principalmente, por falta de limpeza e de itens básicos como sabão para lavar as mãos, papel toalha e papel higiênico, o que pode comprometer sua saúde física e mental, e seu desempenho escolar. A falta de privacidade adequada nos banheiros também foi um problema citado, especialmente para os homens. Ressalta-se que os banheiros frequentados pelos estudantes não correspondem aos mesmos utilizados pelos funcionários (gestores, equipes pedagógica, administrativa e de apoio).

Os resultados obtidos podem auxiliar profissionais da área técnica a mudar sua compreensão e percepção em relação as reais necessidades dos usuários. Além disso, podem apoiar a realização de campanhas de sensibilização e também indicar os pontos de utilização de água a serem priorizados durante as rotinas de manutenção, e uma eventual campanha de substituição de equipamentos convencionais por economizadores de água.

Dessa forma, a partir do exposto recomenda-se as seguintes intervenções:

1. **Educação e Sensibilização:**
  - Implementar campanhas de sensibilização contínuas sobre o uso racional da água, direcionadas principalmente aos alunos.
  - Realizar workshops e palestras para toda a comunidade escolar sobre práticas de racionalização do uso da água.
2. **Monitoramento e Participação:**
  - Envolver a comunidade escolar no monitoramento do consumo de água através de projetos interativos e programas de incentivo.
  - Criar um sistema de gestão predial que inclua a criação de um grupo gestor da água, manutenção preventiva e preditiva, com rápida reparação de vazamentos e equipamentos defeituosos, e regulagem de vazão de aparelhos hidrossanitários.
3. **Melhorias Estruturais:**
  - Investir na melhoria das condições dos banheiros escolares, garantindo itens de higiene, limpeza, privacidade e segurança.
  - Instalar dispositivos economizadores de água.
4. **Políticas Públicas:**
  - Desenvolver políticas públicas específicas para a gestão da água em edificações escolares, integrando ações de infraestrutura e educação.
  - Incentivar a participação das escolas em programas estaduais e federais de uso racional da água.

A implementação dessas recomendações pode levar a uma gestão mais eficiente da água nas escolas públicas estaduais de Salvador, contribuindo para a sustentabilidade e a melhoria das condições de ensino e aprendizagem. As escolas devem ser vistas como um espaço para o fortalecimento de questões relacionadas ao uso da água, visto que se trata de um ambiente alicerce para a formação de cidadãos, que poderão replicar as ações e aprendizados em outros espaços.





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DOS SANTOS, R. de A. S.; QUEIROZ, L. M.; OLIVEIRA-ESQUERRE, K. P.; KIPERSTOK, A. A proposal for effective promotion of the rational use of water in school buildings. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, [S. l.], v. 21, n. 12, p. 26360–26388, 2023. DOI: 10.55905/oelv21n12-156. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/2278>.
2. FERRARIS, M.; DE GISI, S.; FARINA, R. Assessment of water consumptions in small mediterranean islands' primary schools by means of a long-term online monitoring. **Applied water science**, v. 7, n. 6, p. 3291–3300, 2017.
3. ILHA, M. S. O.; PEDROSO, L. P.; YWASHIMA, L. A. **Indicadores de consumo de água em escolas**. XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Fortaleza, Ceará, 2008.
4. KIPERSTOK, A.; KIPERSTOK, A. C. **Technology Improvements or Influencing User Behaviour for Water Savings in Administrative and University Buildings: Which One Should Come First?** In: GHISI, Enedir. *Frontiers in Civil Engineering*. Local: Bentham Science Publishers, vol. 2, 2017, p.148-195.
5. MARINHO, M. B.; GONÇALVES, M. D. S.; KIPERSTOK, A. **Water conservation as a tool to support sustainable practices in a Brazilian public university**. *Journal of Cleaner Production*, v. 62, p. 98–106, 2014.
6. MARINHO, M. B.; FREIRE, M. T. M.; KIPERSTOK, A. **O Programa AGUAPURA de racionalização do consumo de água da Universidade Federal da Bahia**. *Eng. Sanit. Ambient.*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 481-492, maio 2019.
7. MADDAUS, Lisa et al. *Preparing Urban Water Use Efficiency Plans. A Best Practice Guide*. London: Iwa Publishing, 2014. 247 p.
8. NÓBREGA, C. M. B. **Conservação de água potável em uma escola municipal de ensino fundamental - Estudo de caso**. 2019. 132f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável) – Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo.
9. NUNES, L. G. C. F.; SOARES, A. E. P.; SILVA, J. K.; SOARES, W. A.; SILVA, S. R. **Water consumption in public schools: a case study**. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene For Development*. March 2019; p. 119–128.
10. NUNES, L. G. C. F. **Plano de Conservação de água: Escolas Públicas Estaduais da Cidade do Recife**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2018.
11. PEDROSO, L. P. **Estudo das variáveis determinantes no consumo de água em escolas: o caso das unidades municipais de Campinas**. Tese de doutorado, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas -Unicamp, 2008.
12. SHAO, T. et al. Analysis of factors affecting students going to school toilets in a rural primary school in China. **BMC public health**, v. 21, n. 1, 2021.
13. SCHULTT, Jéssica D. C. et al. Factors influencing water consumption in public schools in Southern Brazil. *Environment, Development And Sustainability*, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 1411-1427, 3 maio 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10668-021-01473-2>.
14. SILVA, S. F.; BRITTO, V.; AZEVEDO, C.; KIPERSTOK, A. **Rational Consumption of Water in Administrative Public Buildings: The Experience of the Bahia Administrative Center, Brazil**. *Water*, v. 6, p.2552-2574, 2014.
15. TECLIM. REDE DE TECNOLOGIAS LIMPAS. **Relatório Final das Atividades Desenvolvidas Etapa IIV** do Programa de Programa de Racionalização do Consumo de Água nos Prédios Públicos no Estado da Bahia. 2019
16. UNFPA. FUNDO DE POPULAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS; UNICEF. FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. **POBREZA MENSTRUAL NO BRASIL DESIGUALDADES E VIOLAÇÕES DE DIREITOS**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <[https://www.unicef.org/brazil/media/14456/file/dignidade-menstrual\\_relatorio-unicef-unfpa\\_maio2021.pdf](https://www.unicef.org/brazil/media/14456/file/dignidade-menstrual_relatorio-unicef-unfpa_maio2021.pdf)>.
17. UNITED NATIONS CHILDREN’S FUND (UNICEF) and WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Progress on drinking water, sanitation and hygiene in schools: 2000–2021 data update**. 2022. Available at: <https://data.unicef.org/resources/jmp-wash-in-schools-2022/>. Accessed on: 04 Mar. 2023.



SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO  
DE ENGENHARIA SANITÁRIA  
E AMBIENTAL



18. YWASHIMA, L. A. **Avaliação do Uso de Água em Edifícios Escolares Públicos e Análise de Viabilidade Econômica da Instalação de Tecnologias Economizadoras nos Pontos de Consumo.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo; Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

### **AGRADECIMENTOS**

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (CAPES) – Código de Finanças 001. Os autores agradecem a Secretária de Administração do Estado da Bahia (SAEB) a Rede de Tecnologias Limpas da UFBA (Rede Teclim) pelo fornecimento dos dados, também agradecemos as escolas participantes da pesquisa.