



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2020

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE RISCO MICROBIOLÓGICO PARA O USO DE ÁGUA CINZA EM DESCARGAS DE VASO SANITÁRIO

**Antonio Herick Cunha dos Santos¹; Eduardo Borges Cohim; Hamilton
Nascimento e Pâmila Suelen⁴**

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Nome do Curso, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:
herickengcivil@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:
edcohim@gmail.com
3. Participante do projeto, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:
enghamiltoneto@gmail.com
4. Participante do projeto, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:
pamila.suelen@hormail.com

PALAVRAS-CHAVE: reúso; água; descarga.

INTRODUÇÃO

Em meio a atual conjuntura, é necessário pensar em soluções para usos mais sustentáveis dos recursos hídricos. Uma das alternativas é o reúso da água cinza, com o objetivo de ser empregada em atividades que não exijam a sua potabilidade. Fazendo uma análise dos possíveis locais que podem ser utilizados a água de reúso, surge o uso em descarga de vasos sanitários, uma questão bastante importante nesse escrito é a quantidade de aerossol ingerido ao se dá a descarga. Nesse intuito o trabalho teve como objetivo principal avaliar a taxa de ingestão através da inalação de aerossóis no momento da descarga do vaso sanitário. Os resultados mostraram que a taxa de ingestão é baixa pois os aerossóis que ultrapassam a altura de 100 cm do chão são muito poucos o que pode conotar um baixo risco ao reúso de água cinza na descarga do vaso sanitário.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

Foram feitos dois experimentos. Para a metodologia foi necessário fazer dois experimentos envolvendo a avaliação de exposição nas bacias sanitárias. Para o primeiro experimento, a avaliação da exposição do usuário após acionamento da descarga da bacia sanitária foi realizada através da contagem das gotículas de água em diferentes alturas em relação a borda da bacia sanitária. Para isso, foram posicionadas folhas de papel metro branco, com dimensão de 1 m², em quatro alturas diferentes, sendo elas: 0, 30, 60 e 100 cm, em relação a borda da bacia sanitária de duplo acionamento.

O marcador vermelho foi elaborado através da diluição de 100 gramas de anilina em um litro de água. A contagem das gotículas de água foi realizada para acionamentos da descarga de 3 e 6 litros, com 5% de marcador em ambos acionamentos, sendo assim, utilizou-se respectivamente 150 e 300 mililitros. Para cada altura foram realizadas cinco

repetições.

Para o segundo experimento a contagem das gotículas de água foi feita em três alturas diferentes, posicionando o papel de 0,94x1 m em três alturas, tendo como marco inicial o vaso sanitário, as alturas estabelecidas foram estas: 0,2; 0,7 e 1,3 metros. Para cada teste foi realizado cinco repetições. Na altura de 0,2 metros foi realizado dois, o primeiro com 9 litros de água e 45 gramas de anilina e o segundo com 3 litros e 15 gramas de anilina. Para o de 0,7 metros ocorreu um teste com seis litros de água e 30 gramas de anilina. Para a altura de 1,3 metros foi feito dois testes, um com nove litros e outro com três litros de água, tendo respectivamente 45 e 15 gramas de anilina. A tabela abaixo descreve os testes executados.

	3 litros	6 litros	9 litros
0,2	X		X
0,7		X	
1,2	X		X

Tabela 1 – representação dos testes executados

Após ter feito os experimentos, tirou os registros fotográficos dos documentos. No segundo experimento a captura fotográfica ocorreu por meio de um celular Xiaomi Redmi note 7 com captura de até 8 milímetros. Os passos seguintes foram idênticos em todos os dois experimento as fotografias foram padronizadas nas dimensões de 2060x2008 pixels através do *software* Photoshop Portable CS 6. A contagem das gotículas de água foi realizada através do auxílio do *software* ImageJ.

Para análise dos dados foi empregado o *test-t student* nas médias das áreas com nível de confiança de 5%, com o objetivo de verificar se existia diferença significativa entre as alturas e também entre os volumes de descarga.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

As Figuras abaixo mostram os resultados para os testes feitos no vaso sanitário com três litros de armazenamento. A unidade padrão de medida é o pixel e o tamanho total do papel foi padronizado em 4.284.800 pixels (2060x2080).

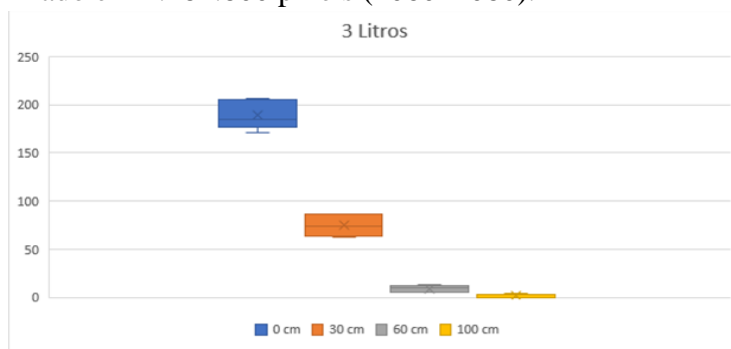


Figura 1: Área ocupada no papel em pixel com a tinta na descarga de três litros

Através dos resultados é possível perceber que há um lançamento de água no ar após a descarga e que essas gotículas conseguem atingir alturas de 1 metro, no entanto, a quantidade em um metro é muito baixa e em alguns ensaios demonstrou não haver lançamento a essa altura. Na altura de 60 cm os valores também são baixos, no entanto, em todos os ensaios demonstrou sempre haver gotículas nessa altura. Em 30 cm e 0 possuem uma quantidade considerável já que nenhum resultado chegou a zero e é visível através da Figura 1 que os valores aumentam em 30 cm e 0.

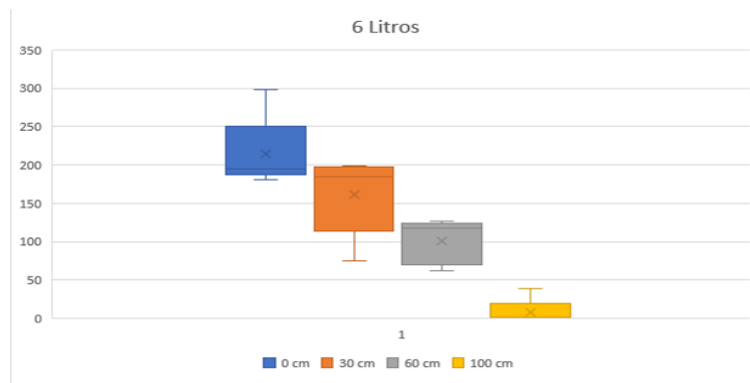


Figura 2: Área ocupada no papel em pixel com a tinta na descarga de seis litros

Com a descarga de 6L os resultados se mostraram consistente com 3L quanto a alcance em altura das gotículas de água, pois, em 1 m não houve uma quantidade considerável e alguns ensaios mostraram um valor de 0. Nas demais alturas houve sim uma presença considerável de partículas e se demonstrou possuir um volume maior que 3 L. As Figuras abaixo mostram os resultados obtidos do segundo experimento

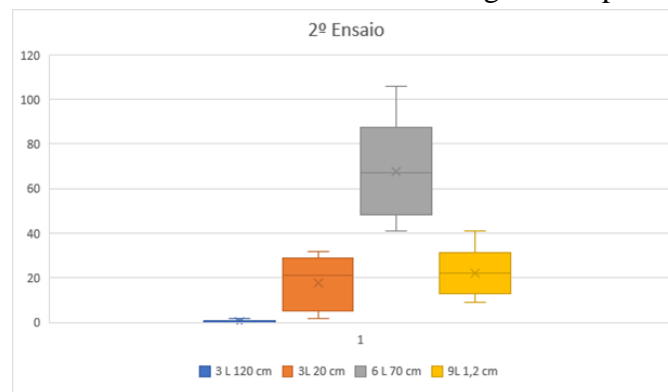


Figura 3: Área ocupada no papel em pixel com a tinta no segundo experimento

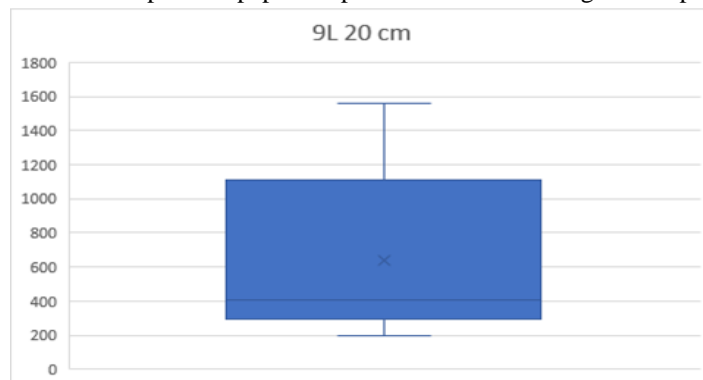


Figura 4: Área ocupada no papel em pixel com a tinta no segundo experimento para a descarga de 9 Litros a uma altura de 20 cm

O segundo experimento reforçou o fato de que a quantidade de partículas de água lançada no ambiente depende do volume de água acionado, outro fato que é importante ressaltar é que a altura acima de 1,2 m possui uma quantidade muito pequena de partículas de água independente do volume a ser acionado. Um fato a ser ressaltado é que o experimento de 9L para uma altura de 20 cm houve um grande número de área manchada com a tinta no papel. Com o uso dos dados acima foram feitos testes estatísticos para analisar a diferença com o nível de confiança de 5% entre as médias.

Tendo como resultado que ao chegar na altura do chão de 100 cm a quantidade de partículas é pequeno, apesar de sua existência, e que possui uma variação considerável da mesma para a altura de 60 cm. Entre os acionamentos não há muita diferença entre as alturas extremas (0 cm e 100 cm) no entanto o teste mostrou a existência da diferença entre as alturas medianas (30 cm e 60 cm). No acionamento de 6L a única altura que apresenta diferença significativa entre ela e a altura imediatamente superior é a de 60 cm para 100 cm. No entanto, na bacia sanitária com acionamento de 3L apresentou diferença significativa entre todas as alturas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

Torna-se possível concluir que é muito pouco provável que o usuário do vaso sanitário tenha uma ingestão através das vias aéreas (boca e nariz), pois os resultados mostraram que a quantidade de gotículas que saem do vaso sanitário é muito pequeno, tornando uma possibilidade viável de fazer o reúso de água cinza na descarga de vaso sanitário. No entanto, há uma possibilidade de contato com a pele do usuário, podendo haver uma contaminação através da epiderme, sendo necessário uma avaliação de risco microbiológico levando em consideração essa forma de contaminação.

É importante ressaltar que é válido para trabalhos futuros analisar os tipos de fluxo dos vasos sanitários, pois, a depender desses, pode haver um lançamento maior ou menor de partículas de água no ar.

REFERÊNCIAS

David L. Johnson , PhD, * Kenneth R. Mead , PhD, Robert A. Lynch , PhD e Deborah VL Hirst PhD; **Levantando a tampa do aerossol da sanita: uma revisão de literatura com sugestões para pesquisas futuras**

Barreto, D. Perfil do Consumo Residencial e Usos Finais de Água. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 23-40, abr./jun. 2008.

Cohim, E. Tratamento local de água cinza para reúso: Avaliação do impacto na saúde. In: II Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2012, Feira de Santana. Anais do II COBESA, 2012.