

Reaproveitamento sustentável de talheres descartáveis nas enchentes de 2024 no Rio Grande do Sul

David Afonso Lelo Ramos¹, Dr. Claudio Luis C. Frankenberg², Dra. Patrícia Flores Magnago³

¹Estudante, david.afonso@edu.pucrs.br

²Orientador e professor, claudio@pucrs.br

³Orientadora e professora, patricia.magnago@pucrs.br

Resumo: Este artigo tem o objetivo de relatar um pouco sobre as enchentes ocorridas em Porto Alegre nos meses de abril e maio de 2024 e também o impacto que a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) teve ao ajudar os cidadãos que precisavam de um lugar para morar temporariamente e fornecer alimentação a aqueles que ficaram nos abrigos temporários da instituição. Este artigo vai informar o processo que os professores e técnicos da PUCRS fizeram para poder preservar o máximo número de talheres descartáveis, ou seja, um processo de higienização de talheres descartáveis. Será também explicado cada etapa deste processo de higienização dos talheres com o uso de um fluxograma e imagens, os critérios de qualidade utilizados, monitoramento de consumo de água, logística de transporte e o tempo que foi usado para cada etapa do processo de higienização de talheres.

Palavras-chave: Enchentes; PUCRS; Higienização dos talheres.

1. INTRODUÇÃO

Nos finais de abril e maio, o estado de Rio Grande do Sul, Brasil, experienciou um temporal que causou grandes danos em todo o estado (G1 RS, 2024; SUAREZ; BELLO; CAMPBELL, 2024). As enchentes que ocorreram devido ao temporal foram consideradas mais catastróficas em comparação às enchentes ocorridas nos anos anteriores (KIM, 2024). Devido a gravidade da situação, a prefeitura disponibilizou alguns pontos para receber pessoas que tiveram de deixar as suas localidades (CNN, 2024). A Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) disponibilizou um dos seus espaços, o parque esportivo, para poder receber pessoas que perderam as suas casas; oferecendo um lugar seguro e acolhedor para eles ficarem (PUCRS, 2024). No abrigo, uma das coisas que a PUCRS forneceu dentro do campus foi a alimentação. Além da alimentação, também foi disponibilizado pratos e talheres descartáveis. Um dos problemas que surgiu é há perda significativa de talheres devido as quebras; os descartáveis são feitos para usar uma vez e jogar fora; e como a PUCRS estava a abrigar mais de 250 pessoas (PUCRS, 2024), tinha que se encontrar uma solução para diminuir os custos e ao mesmo tempo continuar a fornecer o mesmo número de talheres por dia, além disso devido as dificuldades de logística para acesso a cidade, os suprimentos como os talheres não chegavam. Os fornecedores não conseguiam atender a demanda. Tendo este

contexto, o objetivo geral deste artigo é desenvolver um sistema de reaproveitamento de talheres descartáveis para o abrigo. Os objetivos específicos deste artigo, são os seguintes:

- Construir e mapear o processo de reaproveitamento dos talheres descartáveis;
- Monitorar os indicadores deste novo processo;
- Monitorar o consumo de água;
- Monitorar a gestão financeira;
- Gerenciar tempo das tarefas;
- Realizar logística de transporte interno.

2. Desenvolvimento

Nesta secção iremos desenvolver o processo de higienização de talheres que foi mencionado anteriormente.

2.1 5W 1H

Este método é um conjunto de questões utilizado para compor planos de ação de maneira rápida e eficiente. Seu principal propósito é a definição de tarefas eficazes e seu acompanhamento, de maneira visual, ágil e simples (MAGNAGO, 2021), onde 5W

representa what (o quê), why (Por quê), where (onde), when (quando), who (quem) e 1H representa how (como) (engenheiro, 2021). Na tabela 1, contém as informações deste projeto utilizando o 5W1H para poder demonstrar melhor o plano utilizado.

Tabela 1 – 5W 1H deste processo

5W 1H	
O Quê	Higienização dos talheres descartáveis
Onde	Parque esportivo (consumo) Diretoria de serviços operacionais - Prédio 5 (Local de armazenar e transportar os talheres) LAPA – Prédio 30 (Tratamento dos talheres descartáveis)
Quando	Abril até Maio de 2024
Quem	Técnicos (2), Estagiários (1), Bolsistas (4), Professores (2), A equipe do administrativo da Escola Politécnica da PUCRS, Diretoria de Serviços Operacionais
Como	Higienizar os talheres por meio de etapas de processo de limpeza (explicado em sequência nas próximas seções do trabalho)
Por quê	Falta dos talheres no mercado (consumo constante, acesso restrito na cidade)

Fonte: Feita pelos autores

2.2 Etapas do processo

A PUCRS enviou os talheres descartáveis para o Laboratório de Processos Ambientais (LAPA), que é um laboratório que se encontra dentro da sua instituição, onde os técnicos fizeram um processo para poder higienizá-los com ajuda dos estagiários e bolsistas (Figura 1). A figura 1, um fluxograma, representa todo processo que foi desenvolvido para a higienização dos talheres descartáveis durante o tempo do abrigo temporário.

Fluxogramas é uma forma de representar dados de processos usando diagramas para poder simplificar ou melhorar a forma de visualizar o processo (MICROSOFT SUPPORT TEAM). Existem vários tipos de fluxogramas; dependendo da área, alguns tipos de fluxogramas são mais apropriados em comparação aos outros, sendo que algumas referências afirmam ter 5 diferentes tipos e até outras afirmaram existirem 17 tipos (TEAM ASANA, 2024; TEAM FIGMA, 2024).

Neste caso, o tipo de fluxograma usado neste artigo é o PFD, process flowchart diagram. Team Figma (TEAM FIGMA, 2024), descrevem este tipo de fluxograma como:

“Diagramas de fluxo de processo, ou mapas de processo, visualizam a sequência passo a passo de tarefas em um processo. Este tipo de fluxograma mostra cada etapa de um projeto, fornecendo detalhes importantes como cronogramas, recursos e equipes necessárias para concluir cada etapa. Diagramas de fluxo de processo são comumente usados em engenharia, gestão empresarial e design de produtos para agilizar o planejamento de projetos.” (TEAM FIGMA, 2024)

Em seguida, é a figura 1, que mostra todos os processos que foram feitos durante o período das enchentes:

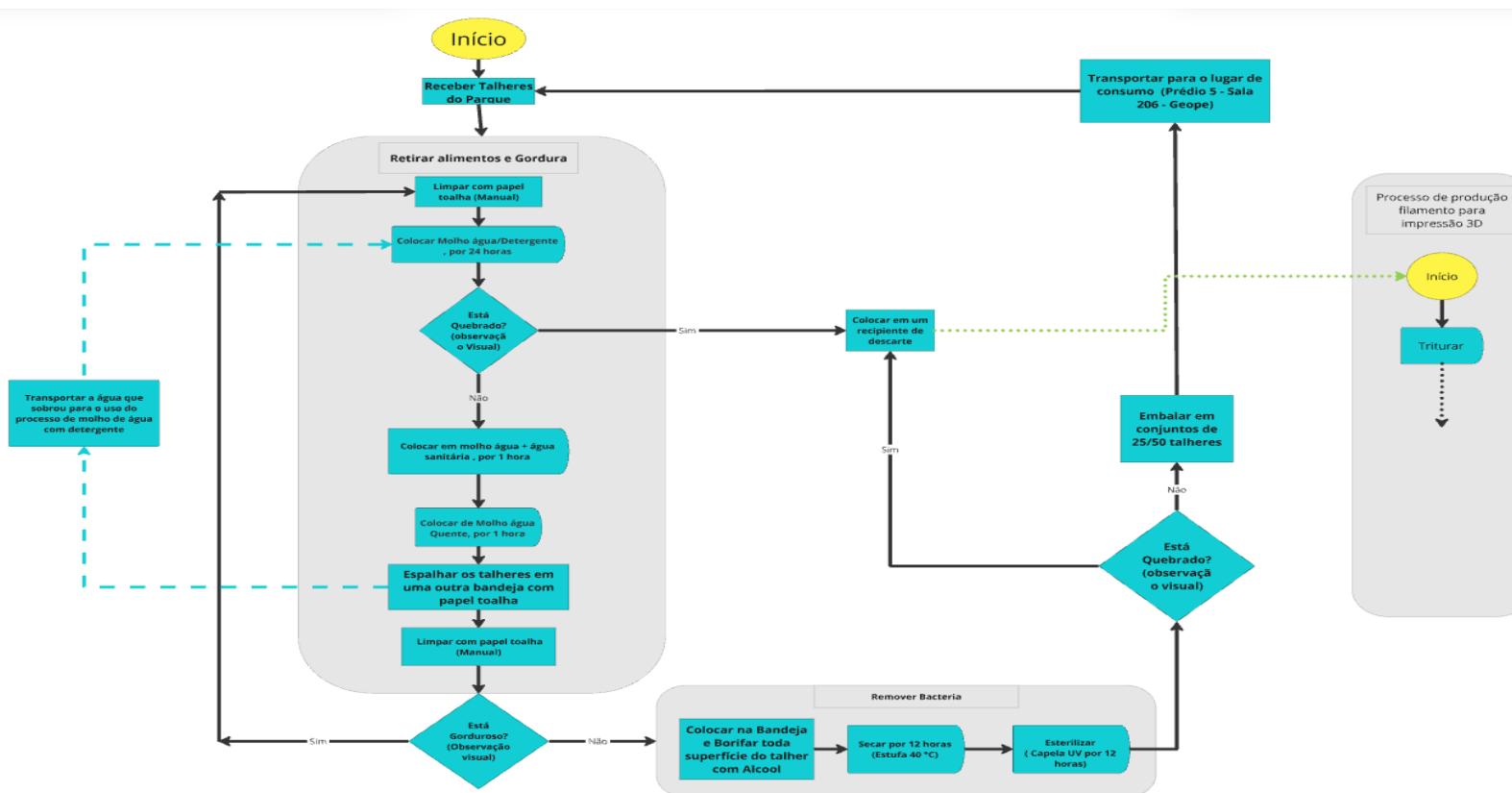


Figura 1 - Fluxograma de higienização talheres descartáveis

Fonte: Feito pelo autores

Este fluxograma está dividido em diferentes etapas. A figura 2, mostra como foi separado cada etapa:

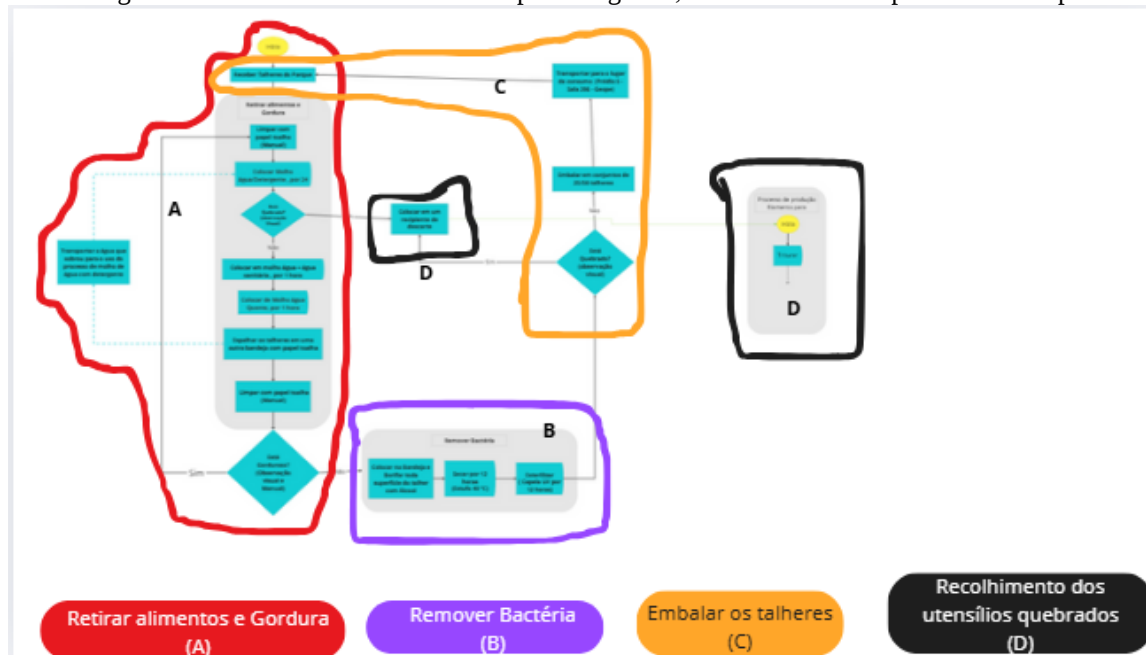


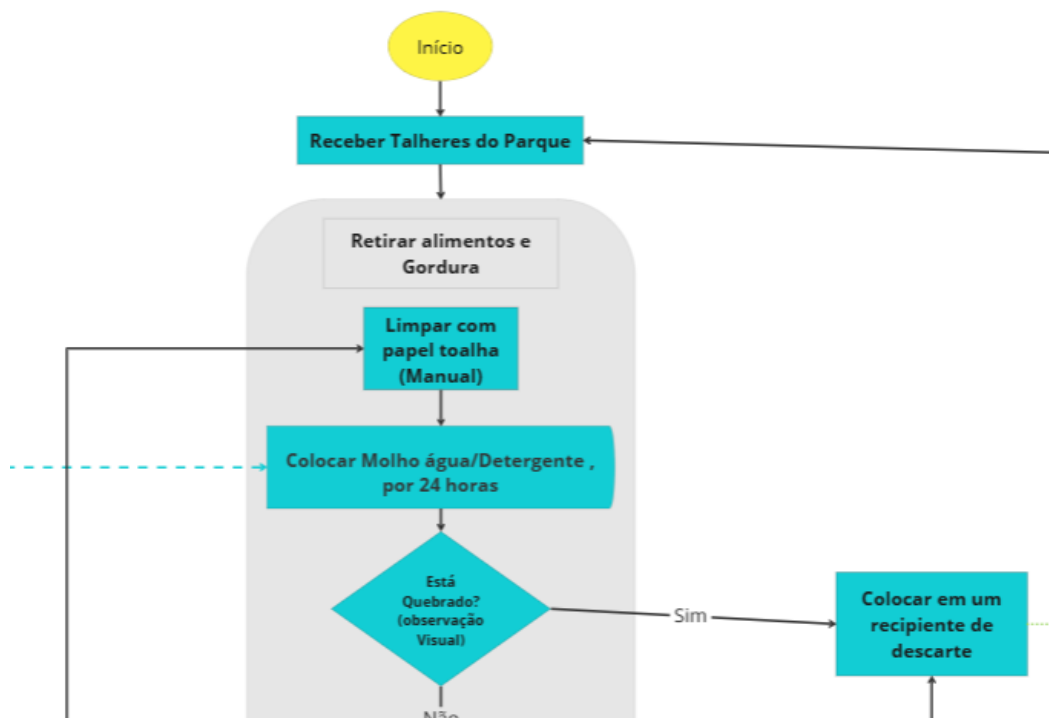
Figura 2 – Divisão das etapas

Fonte: Próprios autores

As partes A e C estão também conectadas à parte D, pois têm etapas onde é feita a verificação de qualidades dos talheres (neste caso seria a verificação dos talheres se estão quebrados) antes de prosseguir para a etapa seguinte.

Em sequência, para melhor compreensão, o fluxograma foi ampliado:

- Retirar alimento e gordura:



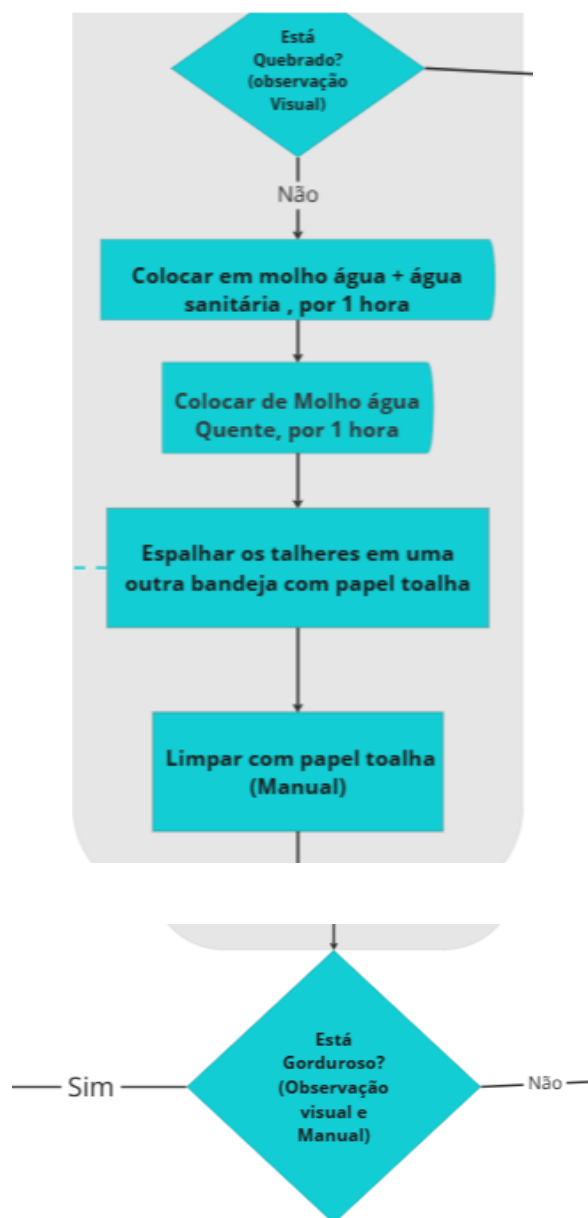


Figura 3 - retirar alimentos e gordura.

Fonte: Próprios autores.

Na última etapa da figura 3, se os talheres descartáveis estiverem com gordura, eles serão transportados para a primeira etapa deste processo (Limpar com papel-toalha). Na figura 4, mostra a reutilização da água na etapa de “Espalhar os talheres em uma outra bandeja com papel-toalha” que foi transportada para a etapa “Colocar molho água/detergente, por 24 horas”.

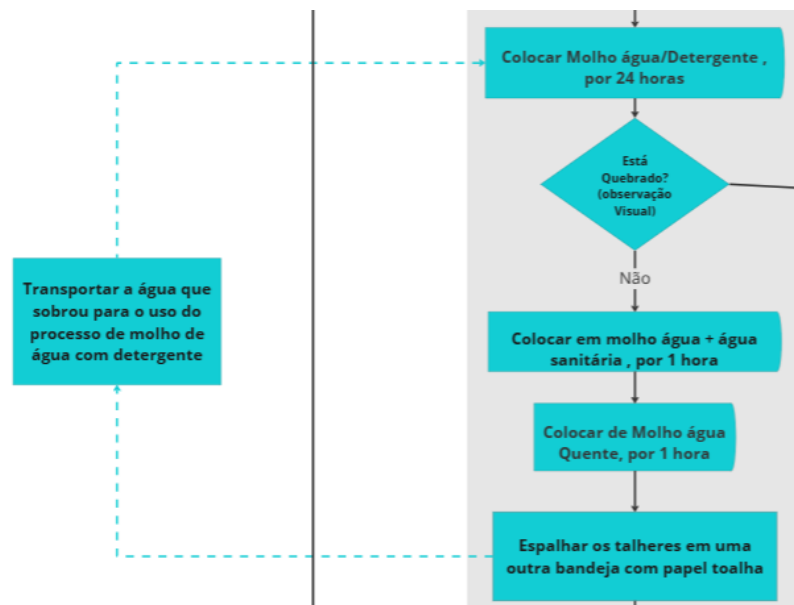


Figura 4 – Reutilização da água
Fonte: Próprios autores

➤ Remover bactéria

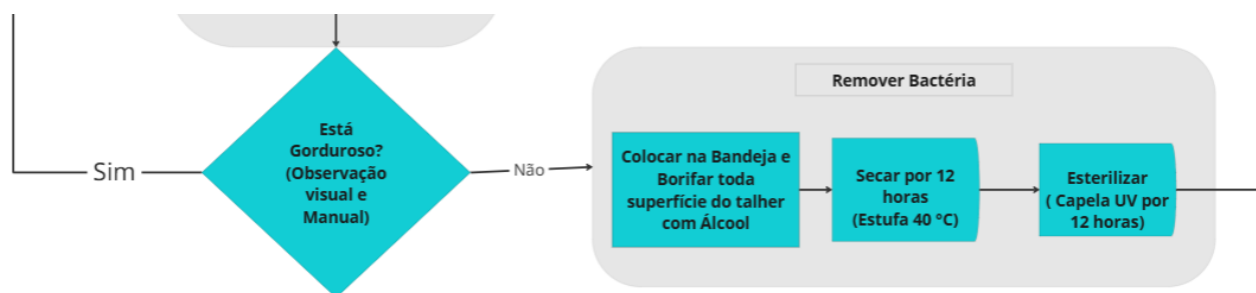
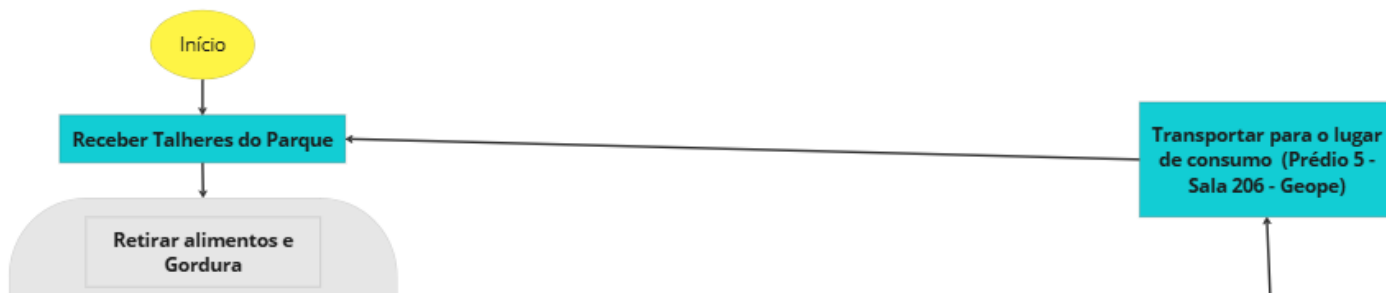


Figura 5 – Remover Bactéria.
Fonte: Próprios autores.

➤ Embalar os talheres



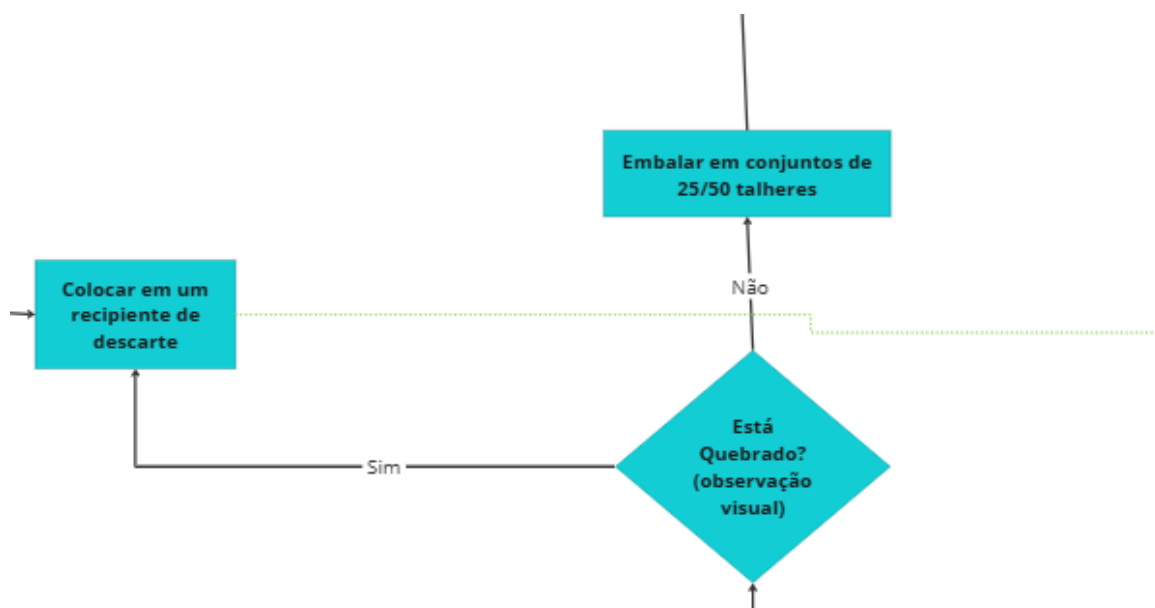
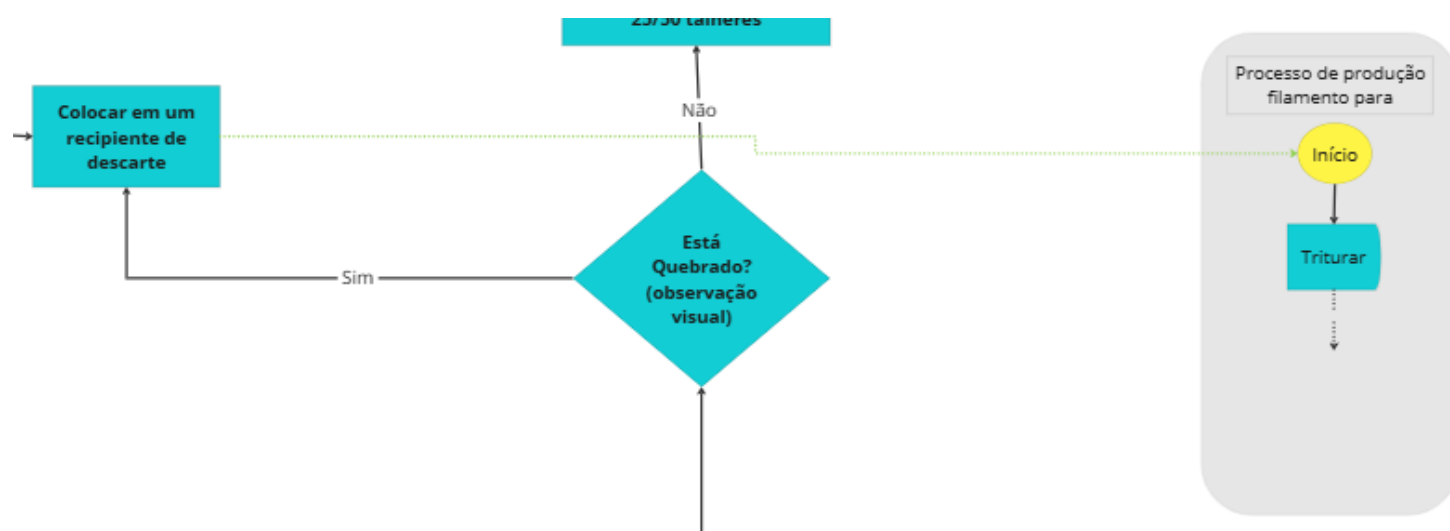


Figura 6 – Embalar os talheres

Fonte: Próprios autores

Após passar pelo processo de remoção de bactéria, é feita uma verificação se os talheres estão quebrados. Os que não estiverem quebrados são embalados em embalagens de conjunto de 25 ou 50 talheres descartáveis, que em sequência são transportados para o Prédio 5 e são levados para o parque esportivo.



- Recolhimento dos utensílios quebrados

Figura 7 – Recolhimento dos utensílios quebrados

Fonte: Próprios autores

Em sequência terá uma descrição de cada etapa dos processos.

Todas etapas foram realizadas usando EPI (equipamento de proteção individual) como o jaleco, e luvas onde a temperatura ambiente no laboratório era 25 °C. Em seguida é o tipo de bandeja (41 cm de comprimento e 24 cm de largura) que foi usado em diferentes processos:

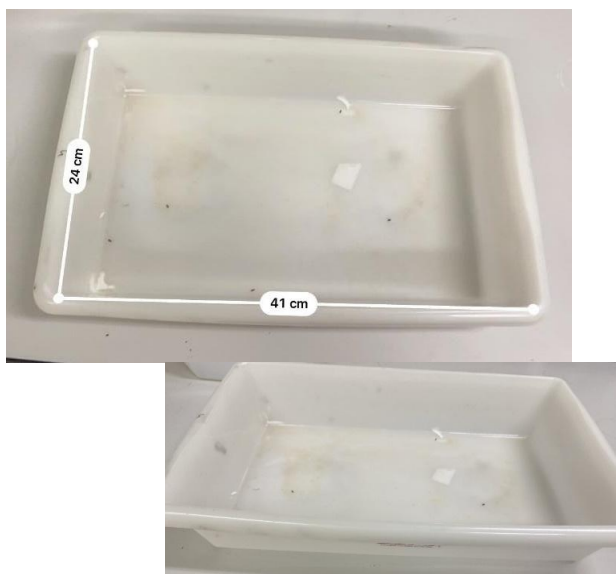


Figura 8 – Bandejas
Fonte: Próprios autores

A tabela 1 mostra e explica todos os processos que foram representados pelo fluxograma (Figura 1).

Tabela 1 – Etapas de Higienização

Etapas	Descrição	Tempo	Foto
Receber talheres do parque esportivo	Os talheres são separados no parque esportivo da PUCRS e transportados para o prédio 5 e depois foram transportados para o LAPA	10-20 minutos	
Limpar com papel toalha (Manual)	Após o LAPA receber os talheres, a primeira etapa do processo de higienização é retirar alimentos e a gordura	10-20 minutos	

Colocar em molho água/detergente (Aproximadamente 10 ml de detergente doméstico e 25°C)	Os talheres são colocados em molho com água ou detergente.	24 horas	
Verificar se está quebrado (observação visual)	É feito uma verificação se os talheres estão quebrados. Se eles estiverem quebrados, são transferidos para um recipiente de descarte	10-20 minutos	
Colocar em molho de água mais água sanitária (25 °C)	Eles são deixados em molho	1 hora	
Colocar em molho de água quente (Aproximadamente 100 °C)	Eles são deixados em molho.	1 hora	
Espalhar os talheres em uma outra bandeja com papel toalha	Os talheres são espalhados em uma bandeja	1-2 minutos	
Transportar e aquecer a água que sobrou para o uso do	A água quente que foi utilizado para deixar ele em molho é reutilizada na etapa de deixar	1 hora	

processo de molho de água com detergente	eles em molho com detergente		
Limpar com o papel toalha (Manual)	Os talheres que estão na bandeja são limpos usando papel toalha	10-20 minutos	
Verificar se está gorduroso (Visual e Manual)	É feita uma verificação se a gordura foi realmente retirada.	10-20 minutos	
Colocar na Bandeja e borrifar toda superfície do talher com álcool (70% comercial)	São borrifados com álcool para desinfetar os talheres	1-2 minutos	
Deixar secar na estufa (Marca: Biomatic aparelhos científicos)	São deixados na estufa a 40°C	12 horas	
Esterilizar na capela de UV	É deixado na capela de UV para desinfetar os talheres	12 horas	

Verificar se está quebrado (Visual)	É feita uma verificação para ver se os talheres estão quebrados, se estiverem eles são transferidos para o recipiente de descarte	10-20 minutos	
Embalar os talheres	Os talheres são embalados em sacolas de conjunto de 25/50 talheres	10-20 minutos	
Transportar para o lugar de consumo	Os talheres embalados são levados para o prédio 5 e depois os talheres são transportados para o parque esportivo.	8-10 minutos	

Fontes: Feito pelos autores

Com este processo, aproximadamente 4800 talheres passaram por este processo de higienização.

2.3 Tempo de tarefas

Como conseguimos ver na tabela 1, cada processo teve seu tempo de operação. Em seguida, são os destaques de alguns dos tempos do processo:

Etapa mais demorada – Com o tempo de 24 horas, foi a etapa de colocar os talheres em molho com água e detergente (foram usados aproximadamente 10 ml de detergente).



Figura 9 – Talheres em molho de água e detergente

Fonte: Próprios autores

Etapa mais rápida – Com o tempo de 1-2 minutos, foi a etapa de espalhar os talheres em bandeja e a etapa de borrifar esses mesmos talheres com álcool.



Figura 10 – Espalhar os talheres numa bandeja

Fonte: Próprios autores

Etapa com mais variação de desvio padrão do processo – Com o tempo de 10-20 minutos, é a etapa de verificar se os talheres estão gordurosos.



Figura 11 - Verificação dos talheres se contém gordura

Fonte: Próprios autores

2.4 Critérios de qualidade

Um dos critérios de qualidade utilizados era a verificação de gordura nos talheres descartáveis. Durante o processo de limpar os talheres houve a etapa de verificar se a gordura realmente foi retirada. Com o uso de luvas, foi feita uma observação manual e visual dos talheres, usando papel toalha podemos ver se o papel fica gorduroso ou não, sendo que em algumas instâncias pegando os talheres com as luvas sem passar o papel toalha já dava para ver que estava muito gorduroso, e se o talher de fato estava gorduroso teria que passar pelo o processo de “ retirar alimento e gordura ” novamente; é importante realçar que muitos dos talheres foram higienizados em mais de uma oportunidade, em média 4 vezes. E outro critério seria na verificação se há algum talher quebrado, fazendo isto tem um maior controle de que todos os talheres enviados estão em ótimas condições para serem utilizados.

Em média o LAPA recebia 380 talheres por dia e a percentagem da perda de talheres por dia era 5%, ou seja, esses 5% (19 talheres) representam talheres quebrados e os talheres que devem ser passados pelo processo de higienização novamente e o restante (361) eram enviados novamente para o parque esportivo.

2.5 Monitorar o consumo de água

Inicialmente, foi utilizado 10 litros de água para cada etapa do processo de retirar alimentos e gordura, nesta área tem total de 3 etapas que tem o consumo de água, mas na medida que a demanda foi aumentando a utilização da água foi de 10 litros para 20 litros para cada etapa dentro dessa parte do processo.

Com esta mudança o total consumo de água foi de 30 litros para 60 litros de água, para as 3 etapas.

Para poder diminuir o consumo de água, foi proposto a ideia da reutilização da água. A água reutilizada foi da etapa de deixar os talheres em molho de água quente; esta mesma água após os talheres serem retirados

foi transportada na etapa de colocá-los em molho com água e detergente por 24 horas (segunda etapa no processo de “retirar alimentos e gordura”).

Fazendo esta alternativa ajudou diminuir o consumo total de água de 60 litros para 40 litros para cada ciclo da higienização de talheres. Em total sem as modificações daria um total de 1020 Litros de água usados neste processo, para os 34 dias do processo de higienização, mas como foi feito as modificações o total de água que foi usado no processo durante o tempo de 34 dias foi 680 Litros (Equação 2). Em seguida está todos os cálculos envolvidos para saber a quantidade de água utilizada e poupada durante os 34 dias (cada ciclo tem duração de dois dias):

$$\frac{\text{Total de dias do processo de higienização dos talheres descartáveis}}{\text{Duração de um ciclo no processo de higienização dos talheres descartáveis}}$$

$$\frac{34}{2} = 17 \text{ ciclos para o processo de higienização dos talheres descartáveis}$$

Equação 1 – Quantidade de ciclos para os 34 dias.

Fonte: Próprios autores

$n^{\circ} \text{ de ciclos} * \text{Litros de água para um ciclo (L)} = \text{Quantidade de litros usados}$

$17 \text{ ciclos} * 60 \text{ Litros para um ciclo} = 1020 \text{ Litros para os 17 ciclos}$

$17 \text{ ciclos} * 40 \text{ Litros para um ciclo} = 680 \text{ Litros para os 17 ciclos}$

Equação 2 – Cálculo de quantidade de água utilizados.

Fonte: Próprios autores

$\text{Quantidade de água poupada (L)} = 1020 - 680 = 340 \text{ Litros}$

Equação 3 – Quantidade de água poupada.

Fonte: Próprios autores

Com este processo foi poupado 340 L (Equação 3) de água e foram feitas um total de 17 ciclos (Equação 1) no processo de higienização dos talheres (que equivale a 34 dias). A tabela a seguir mostra o resumo dos detalhes usando como base inicial os 20 litros:

Tabela 2 – Resumo do uso da água no processo

Quantidade de água usada para cada etapa	20 Litros
Quantidade total de água usada para o primeiro ciclo (sem as modificações)	60 Litros
Quantidade total de água usada para todos os ciclos de Abril até Maio (sem as modificações)	1020 Litros
Quantidade de total de água usada para o primeiro ciclo (após as modificações)	40 Litros
Quantidade total de água usada para todos os ciclos de Abril até Maio (após as modificações)	680 Litros

Fonte: Feito pelos autores

Foi usado também um gráfico de barras para melhorar a visualização das modificações:

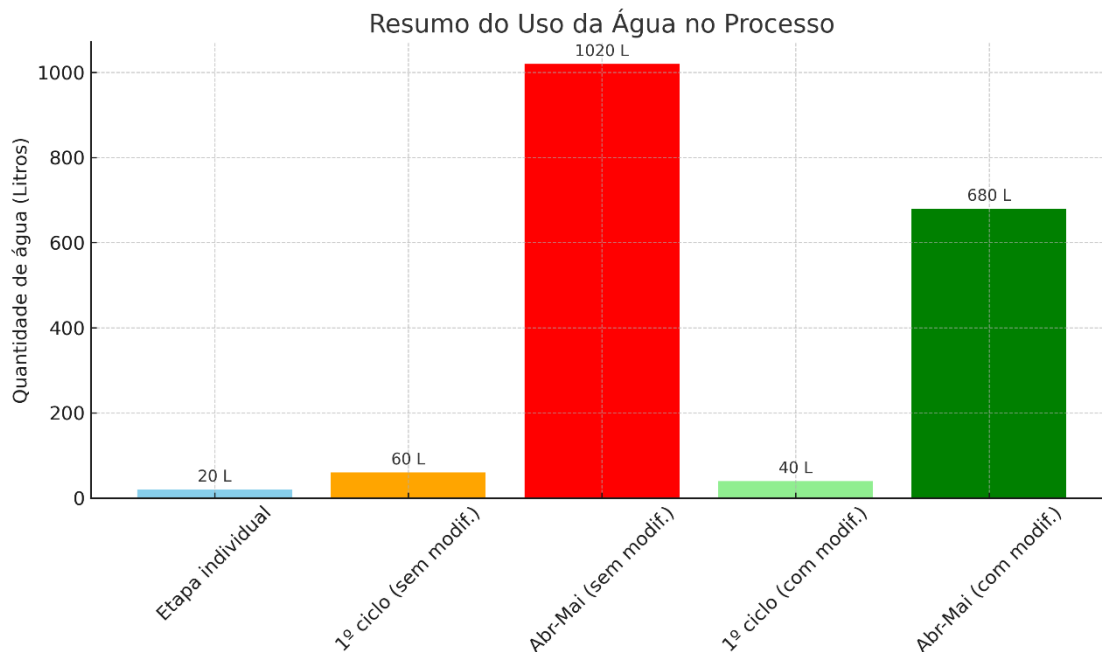


Gráfico 1 – Resumo do uso da água no processo
Fonte: Gráfico gerado pela inteligência artificial chatgpt 4

2.6 Economia financeira

Com este processo a PUCRS conseguiu economizar 3500 reais, isto seria equivalente a 7000 kits de talheres para serem usados no parque esportivo, que na época a maioria das lojas vendiam cada kit de colher, faca e garfo por cinquenta centavos em média.

Tabela 3 – valores tabelados

Valor por cada kit	50 centavos
Valor economizado usando o processo de higienização (por mês)	3500 reais

Fonte: Feita pelos autores.

2.7 Logística de transporte

No parque esportivo, o departamento de diretoria de serviços operacionais, encontrado no prédio 5, era o responsável por transportar os talheres do parque esportivo para o prédio 5 e também transportá-los para o LAPA. Como mencionado anteriormente, em média o LAPA recebia 380 talheres por dia e o retorno de talheres para a diretoria de serviços operacionais era em média de 361 talheres por dia e como foi mencionado anteriormente, neste processo obteve uma média de 5% de talheres perdidos (19 talheres descartáveis). Utilizando este processo, 30% dos talheres enviados, 108 dos 361 talheres, voltam para o ciclo de higienização, ou seja, esses 108 talheres voltam novamente e passam pelo processo de higienização.

processo e os talheres recebidos pelo o laboratório (380 por dia) foram recuperados em média 361 dos talheres que antes esses mesmos talheres sem este processo seriam descartados.

3. CONCLUSÃO

Dessa forma, conseguimos ver que a PUCRS ajudou aqueles que precisavam um lugar para ficar e apresentou um processo para poder reutilizar o máximo número de talheres que ajudou a poupar 3500 reais, que equivalente a 7000 kits de talheres, por mês com o processo de higienização de talheres e economizar um total de 340 litros de água. Com os dados apresentados podemos ver a eficácia deste

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos técnicos e aos professores do laboratório de processos ambientais pelo apoio e



também à COBICET pela oportunidade de participar neste evento.

REFERÊNCIAS

CNN. Enchente em Porto Alegre: veja antes e depois das áreas afetadas | CNN Brasil. 5 maio 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/enchente-em-porto-alegre-veja-antes-e-depois-das-areas-afetadas/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

ENGENHEIRO, Alex Nakabayashi Paolinetti. Conceito de 5W1H. 26 jan. 2021. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/conceito-de-5w1h-alex-nakabayashi-paolinetti-engenheiro>. Acesso em: 2 jan. 2025.

G1 RS. Um mês de enchentes no RS: veja cronologia do desastre que atingiu 471 cidades, matou mais de 170 pessoas e expulsou 600 mil de casa. 29 maio 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2024/05/29/um-mes-de-enchentes-no-rs-veja-cronologia-do-desastre.ghtml>. Acesso em: 16 dez. 2024.

KIM, Shi en. Six months after its worst floods, Rio Grande do Sul works to bounce back. 28 out. 2024. Disponível em: <https://news.mongabay.com/2024/10/six-months-after-its-worst-floods-rio-grande-do-sul-works-to-bounce-back/#:~:text=All%20across%20Brazil's%20Rio%20Grande,have%20ever%20hit%20the%20state>. Acesso em: 16 dez. 2024.

MAGNAGO, Andressa. 5W2H como aplicar um plano de ação de forma rápida. 17 jun. 2021. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/5w2h-como-aplicar-um-plano-de-ação-forma-rápida-magnago-fontes>. Acesso em: 2 jan. 2025.

MICROSOFT SUPPORT TEAM. Criar um fluxograma básico no Visio - Suporte da Microsoft. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/topic/criar-um-fluxograma-básico-no-visio-e207d975-4a51-4bfa-a356-eeec314bd276>. Acesso em: 2 jan. 2025.

MONITCHELE, Marília. De 1941 a 2024: por que as enchentes são desafio constante no RS. 8 maio 2024. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/de-1941-a-2024-porque-as-enchentes-sao-desafio-constante-no-rs>. Acesso em: 16 dez. 2024.

PUCRS. Por mais de um mês, abrigo na PUCRS

prestou assistência completa a famílias atingidas pelas enchentes | PUCRS. 11 jun. 2024. Disponível em: <https://portal.pucrs.br/noticias/impacto-social/por-mais-de-um-mes-abrigo-na-pucrs-prestou-assistencia-completa-a-familias-atingidas-pelas-enchentes/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

SUAREZ, Ginés; BELLO, Omar; CAMPBELL, Jack. Avaliação dos efeitos e impactos das inundações no Rio Grande do Sul | Publicações. Nov. 2024. Disponível em: <https://publications.iadb.org/pt/publications/portuguese/viewer/Avaliação-dos-efeitos-e-impactos-das-inundações-no-Rio-Grande-do-Sul.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2024.

TEAM ASANA. O que é um fluxograma? Aprenda os símbolos, tipos e como interpretá-los [2024] • Asana. 17 abr. 2024. Disponível em: <https://asana.com/pt/resources/what-is-a-flowchart>. Acesso em: 2 jan. 2025.

TEAM FIGMA. 17 Types of Flowcharts and When To Use Them | Figma. 2024. Disponível em: <https://www.figma.com/resource-library/types-of-flow-charts/>. Acesso em: 2 jan. 2025.