

ECOEFIÊNCIA E IMPACTOS NA LAVAGEM DE LOUÇAS

NICOLE F. LIMS^{1*}
FATIMA J. BASSETTI²
GISELLE M. MACIEL²
CHARLES W. I. HAMINIUK²

O atual estudo tem como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre o uso ecoeficiente e impactos que giram em torno da lavagem de utensílios de cozinha. Nos últimos anos, as mudanças climáticas e o crescimento populacional intensificaram a carência de água potável, acelerando a vulnerabilidade dos sistemas de abastecimento de água. A lavagem de louças é uma tarefa frequentemente rotineira na maioria dos lares e a maneira em que é realizada pode interferir no consumo de recursos. Existem diversos fatores que podem influenciar no método de escolha da lavagem de louças. Dentre os tópicos abordados a lava-louças se destacou como mais eficiente no gasto elétrico, gasto de água, quantidade de detergente utilizado e a capacidade da máquina de diminuir o risco de infecção viral. Entretanto, a lavagem manual ainda não pode ser totalmente descartada mesmo em casas que possuam uma máquina.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade; Recursos; Lava-Louças; Consumo Responsável; Higienização.

¹Doutoranda do programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná

²Professor(a) do Departamento de Química e Biologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná

*E-mail para correspondência: nicolefolmann@ufpr.br

1. INTRODUÇÃO

A exploração excessiva de recursos na produção, sem considerar os impactos resultantes, marcou o ponto de partida para o estado atual do meio ambiente. A ecoeficiência emerge como estratégia para impulsionar o desenvolvimento sustentável, com o intuito de reduzir o desperdício, minimizar o consumo de recursos, energia e a emissão de poluentes (MACIEL; MACIEL; GOMES, 2020).

A agenda 2030 para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável propõe que os consumidores também precisam assumir a responsabilidade pelo consumo de recursos em conjunto com os fabricantes. Para cumprir com esse objetivo, a ONU vem promovendo práticas educacionais aos consumidores para aumentar conscientização do desenvolvimento sustentável (YU et al., 2020).

Os hábitos diários das pessoas em âmbito residencial também podem impactar diretamente o meio ambiente. As tarefas domésticas consomem recursos, como água e energia, para a demanda residencial diária. Sendo a lavagem de louça uma tarefa frequentemente rotineira na maioria dos lares e o consumo dos recursos vai depender muito de como é realizada essa tarefa (STAMMINGER; SCHMITZ; HOOK, 2019). O consumo de energia residencial pode ser reduzido a partir de avanços tecnológicos e com a educação comportamental referente ao seu consumo (DELMASTRO; LAVAGNO; MUTANI, 2015), uma vez que o comportamento do consumidor é considerado um dos motivos de muitos problemas ambientais complexos (VAN DER LINDEN; MAIBACH; LEISEROWITZ, 2015).

As mudanças climáticas e o crescimento populacional têm agravado a escassez de água e a vulnerabilidade dos sistemas de abastecimento (GOURMELON et al., 2021). Para a lavagem de louça, estudos indicam que a máquina de lavar é eficiente para economizar água e energia, embora muitas residências não a possuam devido a questões financeiras, hábitos e espaço. Mesmo com acesso à lavadora, cerca de 15 % dos itens são lavados manualmente diariamente, devido a razões como material inadequado, espaço ou necessidade imediata. Dado que a lavagem manual ainda é relevante, os consumidores podem otimizá-la, juntando utensílios ao longo do dia para lavá-los de forma eficiente, como usando uma pia cheia de água (STAMMINGER; SCHMITZ; HOOK, 2019). Este estudo visa revisar a literatura sobre o uso ecoeficiente e os impactos da lavagem de utensílios de cozinha.

2. LAVAGEM DE LOUÇA

A presente seção apresenta uma análise comparativa entre dois métodos de lavagem de louças: a lavagem em máquina e a lavagem manual. A Tabela 1 destaca as principais características e impactos associados a cada abordagem, proporcionando uma visão clara das diferenças entre esses dois modos de higienização. Os quais serão mais bem explorados nos próximos tópicos.

TABELA 1 – COMPARAÇÃO DOS PRINCIPAIS MÉTODOS DE LAVAGEM DE LOUÇAS

	Lava-louças	Lavagem manual
Gasto Elétrico	Uma máquina com eficiência A+++ usa de 200 a 230 kWh, baseado em 280 lavagens (BRUNZELL; RENSTRÖM, 2020)	Ao lavar a mesma quantidade de louça manualmente, o consumo energético aumenta para 930 kWh ao ano, considerando a energia usada para aquecer a água (BRUNZELL; RENSTRÖM, 2020)
Gasto de Água	Uma máquina com energia A+ ou superior demonstrou que o consumo médio de água anual para o programa eco foi de 2.920 L e 3.980 L caso o programa automático fosse utilizado (BRUNZELL; RENSTRÖM, 2020)	Em geral consumidores que não possuem lava-louças realizam de dois a três lavagens manuais por dia. Em média a lavagem manual apresenta um consumo de 27.000 L de água a mais por ano (STAMMINGER, 2011).
Detergentes	Para um ciclo padrão são utilizados em média 30 g de detergente próprio para lava-louças (STAMMINGER et al., 2007).	Em média para a lavagem de 140 utensílios são gastos 35 g de detergente líquido. Apesar de composições diferentes, anualmente pode representar um consumo de 1400 g a mais que geram resíduos (STAMMINGER et al., 2007).
Espumas	Dispensa o uso de esponjas, sendo recomendado a higienização delas em lava-louças. Entretanto, não são todos os materiais que podem ser lavados na máquina, não excluindo a lavagem manual completamente (STAMMINGER; SCHMITZ; HOOK, 2019).	São propícias para o crescimento de microrganismos, apresentando grande variedade de bactérias patogênicas oportunistas e não patogênicas, vírus, Archaea e Eukaryota (CARDINALE et al., 2017; JACKSCH et al., 2020). O uso de esponjas para a lavagem de louças não é aconselhado, sendo as escovas um melhor substituto (MØRETRØ et al., 2021).
Fungos	É um possível habitat de microrganismos. Entretanto, com o uso de alta temperatura no ciclo de lavagem, processo de secagem e manipulação correta é possível fazer o controle dos mesmos sem afetar a eficácia da limpeza e higiene dos utensílios (KULESZA et al., 2021; ZALAR et al., 2011).	Os microrganismos desse meio são relacionados à utilização de esponjas, escovas e a sua higienização.
Vírus	A lavagem automática tem a capacidade de diminuir o risco de infecção por vírus (IÇ et al., 2020).	Risco de infecção viral 6 vezes maior comparado à pratos lavados em máquina de lavar louças (CUMMING, 1919).

2.1 Gasto Elétrico

Compreender políticas de eficiência energética para reduzir consumo residencial é vital para mitigar mudanças climáticas, especialmente o aquecimento global (BHUTTO et al., 2021). Estratégias recentes baseiam-se em informações, como rótulos de eficiência energética, adotados em mais de 50 países, informando sobre eficiência de produtos (ROHLING; SCHUBERT, 2013). A falta de informação pode tornar consumidores relutantes em adquirir produtos eficientes energeticamente, pois riscos, como poluição e saúde, são invisíveis (ASENSIO; DELMAS, 2016). Produtos mais baratos podem parecer vantajosos, mais econômicas a longo prazo favorecem produtos com menor consumo energético (SALLEE, 2014).

A lavagem de utensílios na lava-louças é considerada o meio mais eficiente atualmente, uma vez que utiliza em média 0,21 kWh de energia para cada ciclo e ao lavar manualmente mais que o dobro de energia seria utilizada (STAMMINGER, 2011). Em média para o ciclo econômico são gastos 250 kWh por ano, calculado em 280 lavagens anuais, já no ciclo automático o consumo de energia aumenta para 340 kWh. Sempre que possível é encorajado o uso de lava-louças por serem muito mais energeticamente econômicas comparados à lavagem manual das louças. A educação e a informação dos consumidores sobre o tema é imprescindível para a escolha de uma alternativa mais ecológica (BRUNZELL; RENSTRÖM, 2020).

2.2 Gasto de água

Em média uma lava-louças utiliza 9 L de água por ciclo de lavagem, ao longo de um ano a lavagem manual gastaria 27.000 L a mais de água do que na lavagem à máquina. Mostrando que usar a lava-louças pode ser significativamente melhor ecologicamente e economicamente ao longo do tempo (STAMMINGER, 2011).

Em geral consumidores que não possuem lava-louças realizam de dois a três lavagens manuais por dia. O que gera um gasto de recursos e tempo para a limpeza da louça. Mudar o comportamento do consumidor para uma lavagem manual mais sustentável é considerado um grande desafio justificado pelo comportamento pré-estabelecido que a maioria das pessoas apresenta na lavagem manual de louças (STAMMINGER; SCHMITZ; HOOK, 2019).

A água residual pode ser reciclada sendo na lavagem manual ou automática, utilizando simples tratamentos, como de peneira grossa ou técnica de fitorremediação, que se caracterizam na filtragem por peneira e no uso de plantas como agentes de purificação respectivamente (CHANDHOK; GOEL, 2016).

2.3 Detergentes

Stamminger et al. (2007) comparou lavagem manual e máquina de lavar louças, constatando eficácia semelhante na limpeza, porém disparidades significativas no uso de recursos na lavagem manual. O impacto ambiental dos detergentes variou consideravelmente entre os métodos, com uso médio de

35g de detergente líquido na lavagem manual de 140 itens, em comparação aos 30g na máquina, que exige um tipo específico de detergente.

2.4 Esponjas

As esponjas de cozinha são usadas frequentemente para lavar e limpar louças, mas também podem ser usadas para limpar superfícies da cozinha, como pias, geladeiras e fogões (LAGENDIJK et al., 2008). Pesquisas encontraram uma grande variedade de bactérias patogênicas oportunistas e não patogênicas, bem como vírus, Archaea e Eukaryota em esponjas usadas (CARDINALE et al., 2017; JACKSCH et al., 2020).

O uso de esponjas para a lavagem de louças não é aconselhado, sendo as escovas um melhor substituto. Alguns países já utilizam as escovas como seu método principal quando se trata da lavagem manual de louças. Por secarem mais rapidamente que as esponjas, as escovas apresentam um menor risco de crescimento de *Salmonella* e *Campylobacter*. As escovas também podem ser limpas utilizando a lava-louças (MORETRO et al., 2021).

2.5 Fungos

A lava louças pode representar um possível 5frezer de microrganismos presente nos lares. Ela é rica em nutrientes e 5fre, entretanto é constantemente exposto a condições extremas, como altas temperaturas, níveis de umidade instáveis e altas concentrações de detergentes (ZALAR et al., 2011). Em ciclos de lavagem mais 5frezer5s geralmente a temperatura de lavagem também é menor. Além da umidade, a temperatura também afeta na qualidade microbiológica e à medida que a temperatura diminuí os microrganismos podem aumentar. Tornando-se necessária a avaliação do impacto da 5frezer5 de 5frezer no desenvolvimento microbiológico (BRANDS et al., 2016).

Algumas ações realizadas nas máquinas de lavar louça podem controlar a proliferação de microrganismos oportunistas, como o uso de alta temperatura no ciclo de lavagem, 5frezer de secagem correto, esperar a máquina esfriar para abrir e arejá-la. A remoção do excesso de material 5frezer5 previamente à lavagem e a limpeza 5frezer5 do aparelho podem 5frezer resultados satisfatórios na higiene microbiológica das lava-louças (KULESZA et al., 2021).

2.6 Vírus

Algumas creches, hospitais e restaurantes já utilizam a máquina de lavar louças para higienizar utensílios e garantem uma redução significativa da propagação viral. Evidenciando assim que o ambiente familiar também pode se beneficiar desse equipamento (LUCASSEN; WEIDE; BOCKMÜHL, 2021). Principalmente ao ser observado que os norovírus são altamente transmissíveis nesses âmbitos (GASTAÑADUY et al., 2015). Mesmo as lava-louças demonstrando eficácia na saúde pública, outros métodos de lavagem ainda são mais comuns. Um grande número de restaurantes e empresas ainda dependem da lavagem manual (İÇ et al., 2020). Podemos comparar a

pandemia de Covid-19 com a gripe espanhola de 1918, onde já a mais de 100 anos atrás foi apontado que a ocorrência de gripe entre indivíduos que utilizaram pratos lavados à mão foi de seis vezes maior ao se comparar aos que usaram pratos lavados à máquina (CUMMING, 1919).

2.7 Hábito do consumidor

Hábitos do consumidor ao manusear máquinas e lavar manualmente afetam eficiência geral. Mesmo com máquinas, itens volumosos e materiais não seguros ainda são lavados à mão. A economia depende do ciclo escolhido e pré-tratamento adequado, retirando resíduos. Se em casa com máquinas de lavar louças apenas alguns utensílios serão lavados à mão, pode ser recomendado que sejam lavados em uma pia cheia de água ou em algum recipiente, pois a lavagem com água corrente desperdiça muita água (RICHTER, 2010).

A máquina de lavar louça frequentemente não é utilizada com capacidade máxima, indicando oportunidade de melhorias em hábitos dos consumidores para um uso mais econômico e sustentável. Modelos de baixo custo ainda não estão disponíveis para famílias de orçamento limitado. Apesar dos obstáculos, enfatizar as economias a longo prazo em recursos e dinheiro pode ser persuasivo para promover a mudança (STAMMINGER; SCHMITZ; HOOK, 2019).

3 CONCLUSÃO

A escolha entre a lavagem de louças em máquina e manual envolve fatores diversos, incluindo eficiência, recursos, materiais e hábitos. Embora a máquina seja eficaz, a lavagem manual ainda é relevante, e ambos os métodos podem ser aprimorados com consciência e educação. É crucial promover práticas sustentáveis e informadas para garantir uma abordagem mais ecológica e higiênica na rotina doméstica.

ECO-EFFICIENCY AND IMPACTS ON DISHWASHING

ABSTRACT: The current study aims to review the literature on eco-efficient use and impacts that revolve around washing kitchen utensils. In recent years, climate change and population growth have intensified the lack of drinking water, accelerating the vulnerability of water supply systems. Washing dishes is often a routine task in most homes and the way in which it is carried out can affect the consumption of resources. There are several factors that can influence the method of choosing dishwashing. Among the topics covered, the dishwasher stood out as more efficient in terms of electrical expenditure, water consumption, amount of detergent used and the machine's ability to reduce the risk of viral infection. However, manual washing still cannot be completely discarded even in homes that have a machine.

KEYWORDS: Sustainability; Resources; Dishwashers; Responsible Consumption; Hygiene.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C.; MONTEIRO, M. Descrição de duas novas espécies (Homóptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 9, n. 1/2, p. 55-62, mar./jun. 1992.
- ASENSIO, O. I.; DELMAS, M. A. The dynamics of behavior change: Evidence from energy conservation. **Journal of Economic Behavior and Organization**, v. 126, p. 196–212, 2016.
- BHUTTO, M. Y.; LIU, X.; SOOMRO, Y. A.; ERTZ, M. Adoption of energy-efficient home appliances: Extending the theory of planned behavior. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 1, p. 1–23, 2021.
- BRANDS, B.; HONISCH, M.; MERETTIG, N.; BICHLER, S.; STAMMINGER, R.; KINNIUS, J.; SEIFERT, M.; HARDACKER, I.; KESSLER, A.; WEIDE, M.; WRUBBEL, N.; BOCKMÜHL, D. P. Qualitative and quantitative analysis of microbial communities in household dishwashers in Germany. **Tenside, Surfactants, Detergents**, v. 53, n. 2, p. 112–118, 2016.
- BRUNZELL, L.; RENSTRÖM, R. Recommendations for revising the energy label system for dishwashers: supporting sustainable development and usage through the interaction of energy labels, technical improvements and consumer behaviour. **Energy Efficiency**, v. 13, n. 1, p. 145–155, 2020.
- CARDINALE, M.; KAISER, D.; LUEDERS, T.; SCHNELL, S.; EGERT, M. Microbiome analysis and confocal microscopy of used kitchen sponges reveal massive colonization by *Acinetobacter*, *Moraxella* and *Chryseobacterium* species. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 1–13, 2017.
- CHANDHOK, G. K.; GOEL, S. Effectiveness of sustainable dishwashing practices on resources used by Households and Food Catering Units. **International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology**, v. 1, n. 2, p. 132–136, 2016.
- CUMMING, J. G. A Brief Review of Indirect Contact Transmission and a Preliminary Report of Corroborative Laboratory Research. **American Journal of Public Health**, v. 9, n. 6, p. 414–417, 1919.
- DELMASTRO, C.; LAVAGNO, E.; MUTANI, G. Chinese residential energy demand: Scenarios to 2030 and policies implication. **Energy and Buildings**, v. 89, n. 2015, p. 49–60, 2015.

- GASTAÑADUY, P. A.; VICUÑA, Y.; SALAZAR, F.; BRONCANO, N.; GREGORICUS, N.; VINJÉ, J.; CHICO, M.; PARASHAR, U. D.; COOPER, P. J.; LOPMAN, B. Transmission of Norovirus Within Households in Quininde, Ecuador. **Pediatric Infectious Disease Journal**, v. 34, n. 9, p. 1031–1033, 2015.
- GOURMELON, N.; BAYER, S.; MAYLE, M.; BACH, G.; BEBBER, C.; MUNCK, C.; SOSNA, C.; MAIER, A. Implications of experiment set-ups for residential water end-use classification. **Water (Switzerland)**, v. 13, n. 2, 2021.
- İÇ, B. A.; ATLIHAN, O. K.; AYDIN, B.; GULSEVEN, O. How Dishwasher Fight Against COVID-19? A Century-Old Lesson by Colonel Cummings. **SSRN Electronic Journal**, 2020.
- JACKSCH, S.; THOTA, J.; SHETTY, S.; SMIDT, H.; SCHNELL, S.; EGERT, M. Metagenomic analysis of regularly microwave-treated and untreated domestic kitchen sponges. **Microorganisms**, v. 8, n. 5, p. 1–13, 2020.
- KULESZA, K.; BIEDUNKIEWICZ, A.; NOWACKA, K.; DYNOWSKA, M.; URBANIAK, M.; STEPIEN, L. Dishwashers as an Extreme Environment of Potentially Pathogenic Yeast Species. **Pathogens**, v. 10, n. 4, p. 446, 2021.
- LUCASSEN, R.; WEIDE, M.; BOCKMÜHL, D. Virucidal Efficacy of Household Dishwashers. **microbiology research**, v. 12, p. 395–402, 2021.
- MACIEL, H. M.; MACIEL, W. M.; GOMES, M. A. Brasil E a Ecoeficiencia: Uma Análise Atraves Do Metodo Envoltoria Com Livre Disposição. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 82049–82061, 2020.
- MORETRO, T.; MOEN, B.; ALMLI, V.; TEIXEIRA, P.; FERREIRA, V. B.; ASLI, A. W.; NILSEN, C.; LANGSRUD, S. Dishwashing sponges and brushes: Consumer practices and bacterial growth and survival. **International Journal of Food Microbiology**, v. 337, n. July 2020, 2021.
- RICHTER, C. P. Automatic dishwashers: Efficient machines or less efficient consumer habits? **International Journal of Consumer Studies**, v. 34, n. 2, p. 228–234, 2010.
- ROHLING, M.; SCHUBERT, R. Energy labels for household appliances and their disclosure format. **IED Working Paper**, v. 21, 2013.
- SALLEE, J. M. Rational inattention and energy efficiency. **Journal of Law and Economics**, v. 57, n. 3, p. 781–820, 2014.
- STAMMINGER, R.; ELSCHENBROICH, A.; BROIL, G.; RUMMLER, B. Washing-up behaviour and techniques in Europe. **Hauswirtschaft und Wissenschaft**, n. 1/2007, p. 31–40, 2007.

- STAMMINGER, R. Modelling resource consumption for laundry and dish treatment in individual households for various consumer segments. **Energy Efficiency**, v. 4, n. 4, p. 559–569, 2011.
- STAMMINGER, R.; SCHMITZ, A.; HOOK, I. Why consumers in Europe do not use energy efficient automatic dishwashers to clean their dishes? **Energy Efficiency**, v. 12, n. 3, p. 567–583, 2019.
- VAN DER LINDEN, S.; MAIBACH, E.; LEISEROWITZ, A. Improving Public Engagement With Climate Change: Five “Best Practice” Insights From Psychological Science. **Perspectives on Psychological Science**, v. 10, n. 6, p. 758–763, 2015.
- YU, S.; SIAL, M. S.; TRAN, D. K.; BADULESCU, A.; THU, P. A.; SEHLEANU, M. Adoption and implementation of sustainable development goals (SDGs) in China-Agenda 2030. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 15, p. 1–16, 2020.
- ZALAR, P.; NOVAK, M.; HOOG, G. S.; GUNDE-CIMERMAN, N. Dishwashers - A man-made ecological niche accommodating human opportunistic fungal pathogens. **Fungal Biology**, v. 115, n. 10, p. 997–1007, 2011.