



AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA SUBSTITUIÇÃO DOS DISPENSADORES DE PAPEL TOALHA POR SECADORES DE MÃOS ELÉTRICOS EM PRÉDIO ADMINISTRATIVO DA CEDAE

Gabriel Ferreira Subtil de Almeida¹
Alexandre Pereira de Souza²

Avaliação de práticas e políticas que promovem a sustentabilidade ambiental, incluindo a gestão eficiente de recursos naturais.

Resumo

Este estudo visa avaliar a substituição dos dispensadores de papel toalha por secadores elétricos do prédio-sede da CEDAE, baseado nos princípios de sustentabilidade e economicidade. Busca-se, assim, atender aos objetivos da empresa em reduzir resíduos sólidos, aprimorando o gerenciamento de recursos e resíduos, como parte de sua política ESG. A análise econômica revelou que, apesar dos custos iniciais mais elevados e dos gastos contínuos com energia elétrica, a substituição apresenta um retorno financeiro favorável em um período relativamente curto, aproximadamente nove meses, nos dois casos estudados. Esses resultados não apenas evidenciam a viabilidade econômica da medida, mas também ressaltam sua importância estratégica como uma iniciativa ambientalmente responsável e alinhada aos compromissos sustentáveis da empresa.

Palavras-chave: Papel toalha; Secador elétrico; Resíduos sólidos; Sustentabilidade

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, Instituição UFF/RJ e estagiário do Departamento de Meio Ambiente da CEDAE, e-mail: estagio.dsg.amb.4@cedae.com.br

² Mestre em Planejamento Ambiental, Instituição COPPE/UFRJ, Engenheiro de Produção, Instituição CEFET/RJ e Químico Industrial, Instituição UFRJ/RJ. Coordenador de Resíduos Sólidos da CEDAE, e-mail: alexandres@cedae.com.br



INTRODUÇÃO

Segundo o Relatório Brundtland promovido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, o desenvolvimento sustentável é aquele que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem também as suas próprias necessidades, fazendo uso consciente dos recursos. Dessa forma, os valores da sociedade e o paradigma do mundo dos negócios passaram e estão passando por remodelações de forma a incorporar práticas sustentáveis (CLARO et al 2008). “Com o crescimento das cidades, aliado às mudanças econômicas, de tecnologia e de consumo, os resíduos sólidos urbanos têm se apresentado, cada vez mais, como um entrave para as municipalidades” (ROTH, 2008). Por conta da ideologia sustentável da CEDAE e do número expressivo de colaboradores, os quais geram grande quantidade de resíduos, este artigo propõe a avaliação econômica de substituição dos dispensadores de papel toalha por secadores de mãos nos banheiros e copas do prédio-sede. Os papéis, em todas as suas formas – higiênico, guardanapo, papel ofício, papelão, papel toalha, dentre outros – são responsáveis pela maior fração volumétrica dos resíduos gerados diariamente, conforme descrito no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da unidade, e, excetuando-se a fração passível de reciclagem, são predominantemente encaminhados para aterro sanitário.

Em estabelecimentos comerciais onde é comum a alta rotatividade de pessoas nos banheiros, é necessário um sistema de secagem de mãos compatível com a necessidade do local, e as duas alternativas mais usadas são o papel toalha e o secador elétrico. De acordo com Bezerra (2007), para a adoção do sistema de secadores elétricos é necessário um investimento inicial maior, além do custo mensal com a energia elétrica, enquanto o papel toalha causa gastos contínuos com compra de fardos, transporte e destinação do resíduo gerado. “Quanto menor for a quantidade desses resíduos, menor será o custo para o seu tratamento/disposição e os problemas a eles associados” (SISSINO, 2005).



A CEDAE é a companhia responsável pelo sistema de tratamento de água do Rio de Janeiro, e tem como foco segurança hídrica, sustentabilidade e inovação. A sede administrativa fica localizada na Avenida Presidente Vargas, altura da Praça Onze, e as demais instalações, como as ETAs (Estações de Tratamento de Água), estão localizadas em alguns municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro. Neste caso, a proposta do estudo é analisar a viabilidade da instalação de secadores elétricos em substituição ao papel toalha na sede administrativa da CEDAE.

Objetiva-se com esse trabalho realizar a análise comparativa entre os atuais gastos envolvidos com a reposição do papel toalha em relação à proposta de substituição pelos secadores elétricos. Além da potencial vantagem econômica, serão apresentadas também vantagens ambientais dessa substituição.

METODOLOGIA

Ao iniciar a pesquisa por aparelhos com potencial de substituição dos dispensadores de papel toalha, foi levada em consideração a rede elétrica do edifício. A rede, com padrão de tensão elétrica de 220V, foi definitiva na escolha dos secadores disponíveis no mercado. Outro fator relevante é a satisfação dos clientes, e, baseado nos comentários e avaliações dos produtos nas lojas online, foram selecionados para a avaliação econômica os aparelhos com melhor aceitação no mercado.

Para esta análise, visando comparar o custo inicial de aquisição dos aparelhos somado aos gastos mensais de energia elétrica, com o custo reposição mensal do papel toalha foram selecionados dois modelos de secadores elétricos que cumprem os requisitos previamente definidos. Os modelos selecionados para essa análise foram o CR-108 da marca Brakey e o Speedy Abs da marca Biovis, e estão apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Modelos de secadores elétricos selecionados para a análise comparativa: Modelo CR-108 da marca Brakey (à esquerda), e modelo Speedy ABS da marca Biovis (à direita)



Fonte: Sites oficiais Brakey e Biovis (2024)



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

As informações técnicas e características dos modelos de secadores estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Informações técnicas e características dos secadores selecionados para avaliação

Marca	Brakey	Biovis
Modelo	CR-108B	Speedy Abs
Valor de mercado <small>(Sites oficiais em 20/06/2024)</small>	R\$ 1.219,00	R\$ 1.162,14
Material	Plástico ABS	Plástico
Peso	3,89 Kg	3,28 kg
Tempo de Secagem	9 a 15 segundos	até 15 segundos
Voltagem	220V	220V
Potência	1350W (uso quente)	1100W
Consumo por acionamento	Não informado	3W

Fonte: Sites oficiais Brakey e Biovis (2024)

Para calcular o consumo mensal de energia (kWh/mês) de cada modelo é necessário conhecer a potência do equipamento (W) – informação fornecida pelo fabricante – e estimar o seu tempo de uso (horas/mês). Para esta estimativa, deve-se levar em consideração o consumo mensal de folhas de papel toalha, e o número equivalente de secagens de mãos feitas por mês. Com essas informações, e, a partir do tempo de secagem de cada modelo, pode-se calcular o tempo de uso (em horas) de cada equipamento para atender a essa demanda.

Em posse dos dados fornecidos pelo Departamento de Manutenção da Companhia acerca da quantidade de fardos comprados, foi possível calcular a quantidade mensal de unidades de folhas de papel compradas por mês. Para estimar o tempo de uso mensal dos secadores equivalente ao uso do papel toalha, faz-se necessário calcular o número de secagens por mês feito pelos colaboradores, dividindo a quantidade de folhas compradas por mês pelo número de folhas utilizadas por secagem.



A partir do número de secagens por mês será calculado o tempo de uso mensal para cada modelo, levando em consideração o tempo necessário para o aparelho realizar as secagens de maneira adequada. Em seguida, precisa-se obter, de acordo com os fabricantes dos aparelhos, as informações acerca das potências dos secadores, sendo esta necessária como base para a estimativa de quantos quilowatts hora (kWh) seriam consumidos por cada aparelho mensalmente. O kWh é a unidade usada para dimensionar o consumo de energia elétrica no mês. O fabricante informa apenas na descrição do modelo SPEEDY ABS que existe um consumo energético adicional por acionamento do secador (Wh). Logo, foi necessário incorporar este parâmetro ao cálculo do custo de energia, levando em conta o número de acionamento a ocorrer por mês. Sendo assim, o último parâmetro a ser analisado é o custo da unidade do kWh. Para obter este valor, foi utilizada a razão entre o valor mensal pago na conta de energia e o total de energia consumida pela Companhia naquele mês.

Para determinar o tempo de retorno do investimento da substituição do papel toalha pelo secador elétrico, deve ser elaborado a equação da reta referente aos custos mensais das opções propostas. Quanto ao papel toalha, será considerado apenas o custo mensal de reposição do papel. Em relação aos secadores de mãos elétricos será considerado o investimento inicial para aquisição dos aparelhos, assim como o custo de energia mensal associado ao seu uso.

Após calcular o custo mensal para as opções estudadas, obtém-se as correspondentes equações de retas no gráfico. As equações de primeiro grau são do tipo $y = ax + b$, sendo “a” o coeficiente angular (constante), o termo “b” é o coeficiente linear (constante), o termo “x” é a variável independente e o termo “y” é a variável dependente. Para achar o ponto de retorno do investimento no sistema de secadores, é necessário calcular a interseção da equação da reta dos secadores com a do papel toalha, ou seja, a interseção de retas se calcula igualando as equações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com intuito de obter a informação de quantos secadores elétricos seriam necessários para a substituição, foi feita a quantificação de dispensadores de papel nos banheiros e copas, considerando que cada papeleira seria substituída por um secador.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Considerando o levantamento de 80 dispensadores de papel toalha a serem substituídos pelos secadores elétricos, a tabela 2 apresenta o investimento inicial de compra dos modelos selecionados para o comparativo. Para o modelo CR-108 B da Brakey, foi encontrado o valor unitário do aparelho como R\$1.219,00 e para o modelo Speedy Abs da Biovis como R\$1.162,14, conforme anunciado nos *sites* oficiais dos fabricantes.

Tabela 2 – Cálculo do investimento inicial para compra dos 80 secadores elétricos

Marca e Modelo	Valor unitário (R\$)	Investimento inicial (R\$)
Brakey CR-108B	R\$ 1.219,00	R\$ 97.520,00
Biovis Speedy Abs 220V	R\$ 1.162,14	R\$ 92.971,20

Fonte: Autor (2024)

Segundo dados fornecidos pelo Departamento de Manutenção Predial da Companhia, todo mês são comprados fardos de papel toalha no valor total de R\$12.000,00. Sendo o custo de cada fardo, em média, de R\$15,00, estima-se que são comprados 800 fardos ao mês (PAPELEX, 2024), totalizando 800 mil folhas ao mês. Segundo Bezerra (2007), em média são utilizadas de três a quatro folhas de papel por secagem. Sendo assim, considerando o uso de quatro folhas para a secagem das mãos e a aquisição mensal de 800 mil folhas, esse quantitativo representa 200 mil secagens ao mês.

De acordo com a descrição dos aparelhos nos sites oficiais dos fabricantes, os modelos têm o mesmo tempo de secagem – 15 segundos. Como o tempo de secagem (segundos) é o mesmo para os dois modelos e o número de secagens ao mês foi calculada como 200.000 vezes, o tempo de secagem (horas) também será equivalente para ambos os modelos, ou seja, 833,3 horas de secagem por mês para os modelos. Vale ressaltar que, apesar de parecer elevado o tempo de uso ao mês pelos secadores, ao dividir esse tempo entre os 80 aparelhos que seriam instalados, e considerando seu uso por 22 dias úteis no mês, representaria para cada equipamento o uso diário de cerca de 0,47 horas, ou aproximadamente 28 minutos.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Conforme indicado na descrição dos produtos, os modelos CR-108B e Speedy Abs têm, respectivamente, potências de 1350 W (quando a resistência do aparelho está ligada) e 1100 W. Portanto, sabendo que o tempo de secagem é de 833,33 horas, foi calculado o consumo mensal em kWh para os modelos. Para o modelo CR-108B o consumo mensal de energia é de 1125 kWh, e para o modelo Speedy Abs, é de 916,7 kWh. Adicionalmente, o fabricante informa na descrição do modelo Speedy Abs que além do custo energético mensal relacionado à potência do equipamento, existe um gasto energético por acionamento do secador, de 3Wh. Logo foi necessário incorporar este parâmetro ao cálculo do consumo de energia total. Sabendo que mensalmente haveria a utilização dos equipamentos 200 mil vezes, e o consumo de 3Wh por acionamento, estima-se em 600 kWh o consumo mensal por acionamento deste modelo. A tabela 3 apresenta o consumo mensal de energia total de cada um dos dois modelos analisados.

Tabela 3 – Apresentação dos resultados do consumo total de energia dos modelos de secadores

Marca e Modelo	Potência do secador (W)	Consumo mensal de energia (kWh)	Consumo mensal por acionamento (kWh)	Consumo mensal de energia total (kWh)
Brakey CR-108B	1350	1125,0	-	1125,0
Biovis Speedy Abs 220V	1100	916,7	600,0	1516,7

Fonte: Autor (2024)

Tendo em vista que o valor pago na conta de energia foi informado como R\$ 311.476,74, e o total de kWh consumidos como 333.206 kW, foi possível calcular o valor da unidade do quilowatt-hora pago pela Companhia. O valor do custo da unidade do kWh foi calculada em R\$0,93. A tabela 4 apresenta os parâmetros e resultados obtidos neste cálculo.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Tabela 4 – Custo da unidade do quilowatt-hora (R\$/kWh) pago pela Companhia.

Custo mensal energia elétrica (R\$)	Energia total Consumida (kWh)	Custo da unidade de kWh (R\$/kWh)
R\$ 311.476,74	333.206	R\$ 0,93

Fonte: Autor (2024)

Portanto, sabendo que os consumos de energia total (kWh) para os modelos CR-108B e Speedy Abs são, respectivamente, 1125 kWh e 1516,7 kWh, foi calculado os custos de energia mensais para ambos os modelos. O custo mensal calculado para o modelo CR-108B foi de R\$1.051,64 e para o modelo Speedy Abs foi de R\$1.417,76. A tabela 5 apresenta os parâmetros e resultados obtidos neste cálculo.

Tabela 5 – Custo mensal de energia elétrica com uso dos secadores

Marca e Modelo	Consumo mensal de energia total (kWh/mês)	Custo da unidade de kWh (R\$/kWh)	Custo mensal de energia do secador (R\$/mês)
Brakey CR-108B	1125,0	R\$ 0,93	R\$ 1.051,64
Biovis Speedy Abs 220V	1516,7		R\$ 1.417,76

Fonte: Autor (2024)

A análise do tempo de retorno do investimento no sistema de secadores foi feita por meio da equação da reta elaborada para cada um dos modelos estudados. Os parâmetros necessários para elaboração da equação da reta estão apresentados na tabela 6. No caso do papel toalha, não existe investimento inicial ($b = 0$), apenas, o custo mensal de aquisição do material. Quanto aos secadores, além do investimento inicial de compra (b), existe gasto energético mensal (a).



Tabela 6 – Coeficientes angular e linear das alternativas apresentadas

	a	b
Marca e Modelo	Custo mensal (R\$)	Investimento inicial (R\$)
Papel toalha	R\$ 12.000	R\$ 0
Brakey CR-108B	R\$ 1.051,64	R\$ 97.520,00
Biovis Speedy Abs 220V	R\$ 1.417,76	R\$ 92.971,20

Fonte: (Autor 2024)

Com as equações das retas definidas, é possível determinar o tempo de retorno do investimento. O resultado evidenciou que o tempo de retorno do investimento nos modelos CR-108 e Speedy Abs seria 9 meses em ambos os casos, conforme demonstrado na tabela 7.

Tabela 7 – Tempo de retorno dos investimentos de substituição dos dispensadores de papel toalha.

Marca e Modelo	Equação da reta $y = ax + b$	Interseção com y_{papel} (meses)
Brakey CR-108B	$y = 1051,6x + 97520$	8,91
Biovis Speedy Abs 220V	$y = 1417,8x + 92971$	8,79
Papel toalha	$y = 12000x$	-

Fonte: Autor (2024)

Vale ressaltar que os secadores elétricos apresentam vida útil de cerca de cinco a dez anos, podendo necessitar manutenções preventivas ou corretivas ao longo do tempo. Sendo assim, seria necessário, a médio prazo, fazer a manutenção dos secadores, e a longo prazo seria necessário refazer o investimento inicial de compra.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Em ambos os casos, existe um custo financeiro adicional que não foi calculado no estudo. Também é importante frisar que apesar do papel não apresentar gastos mensais com energia elétrica, existem gastos adicionais que não foram calculados no estudo, como por exemplo, a compra de sacos plásticos para armazenamento do resíduo após o uso, o custo de coleta e de disposição final destes resíduos. Adicionalmente, há a necessidade de espaço para armazenamento dos fardos comprados e dos resíduos de papel toalha gerados, além de mão de obra para abastecer as papeleiras do prédio e recolhimento dos resíduos.

Todavia, levando-se em consideração o tempo de vida útil mínimo dos secadores elétricos como cinco anos, é possível calcular os gastos durante esse período, assim como a economia obtida pela substituição dos dispensadores de papel. A Tabela 8 apresenta o custo ao longo deste tempo assim como a economicidade obtida com a substituição.

Tabela 8 – Custo total do uso dos secadores elétricos no prazo de cinco anos, e a economicidade obtida com a substituição dos dispensadores de papel toalha

Marca e Modelo	Equação da reta $y = ax + b$	Custo total em 60 meses (vida útil secadores: 5 anos)	Economia financeira pela substituição (em 5 anos)
Brakey CR-108B	$y = 1051,6x + 97520$	R\$ 160.616,00	R\$ 559.384,00
Biovis Speedy Abs 220V	$y = 1417,8x + 92971$	R\$ 178.039,00	R\$ 541.961,00
Papel toalha	$y = 12000x$	R\$ 720.000,00	-

Fonte: Autor (2024)

É possível observar que, em um período de cinco anos, a substituição dos dispensadores de papel pelos secadores elétricos pode trazer uma economia superior a R\$500 mil reais. Todavia, além do potencial benefício econômico, esta substituição também traz benefícios ambientais que podem inclusive conferir selos de reconhecimento pelas mudanças adotadas. Este artigo também tem objetivo apresentar esses dados visando embasar a tomada de decisão que favoreceria obter a certificação do Lixo Zero, iniciativa da Aliança Internacional cujo processo acontece através de uma avaliação rigorosa e de renovação anual.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

O Selo Rumo ao Lixo Zero é uma distinção concedida a empresas ou eventos que gerenciam de forma adequada entre 50 e 89% de seus resíduos. Ele tem como propósito evidenciar o compromisso do estabelecimento ou organização em direção à Certificação Lixo Zero, nível máximo da certificação, onde empresas ou eventos deixam de enviar 90% ou mais de resíduos para aterros sanitários. Sendo assim, visando o potencial para essa certificação, a substituição do papel toalha é uma medida necessária para obtenção de um desses dois selos, por favorecer a diminuição na geração de rejeitos e seu envio a aterros sanitários.

CONCLUSÕES

Um dos compromissos sustentáveis assumidos pela política ESG da CEDAE inclui o aprimoramento do programa de gerenciamento de resíduos minimizando sua geração e desperdício nas operações da Companhia. Desta forma, a fim de reduzir os resíduos sólidos gerados, este artigo propõe a avaliação econômica da substituição do papel toalha por secadores de mãos elétricos nos banheiros e copas do prédio-sede, atendendo a um dos objetivos descritos na nova política da empresa.

A avaliação econômica considera os custos de implantação do sistema de secadores somados aos gastos mensais de energia consumida pelos aparelhos. Como apresentado, estima-se o tempo de retorno do investimento em nove meses para ambos os modelos CR-108 e Speedy ABS, indicando que a partir deste período, manter a compra mensal de papel toalha se torna menos vantajoso economicamente do que a adoção do sistema de secadores. Destaca-se também que a adoção dessa substituição pode conferir uma economia superior a R\$ 500 mil reais no período de cinco anos.

Além de uma expressiva vantagem econômica, o uso dos secadores elétricos representa também um grande benefício ambiental, reduzindo o quantitativo de resíduos enviados a aterros sanitários, as emissões de gases de efeito estufa associados ao transporte e, juntamente com outras práticas de gestão adequada de resíduos, possibilita à Companhia a certificação Lixo Zero.



REFERÊNCIAS

- BEZERRA, Anderson Silva *et al.* **Análise da viabilidade econômica da substituição de papel toalha por secadores de mão elétricos em banheiros públicos.** Revista Ciências do Ambiente On-Line, v. 3, n. 1, 2007.
- BIOVIS. Secador Speedy Abs. Disponível em: <https://www.shopbiovis.com.br/secador-de-maos-speedy-abs-biovis-220v-15>
- BRAKEY. Secador CR-108B. Disponível em: <https://loja.brakey.com.br/secadores-de-maos/cr-108-b>
- CLARO, Priscila Borin de Oliveira; CLARO, Danny Pimentel; AMÂNCIO, Robson. **Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações.** Revista de Administração-RAUSP, v. 43, n. 4, p. 289-300, 2008.
- DADALTO, Fernando Servare. **Alternativas sustentáveis ao uso do papel toalha: estudo aplicado em Instituição Federal de Ensino.** 2023.
- JOSEPH, Tijo *et al.* **A comparative life cycle assessment of conventional hand dryer and roll paper towel as hand drying methods.** Science of the Total Environment, v. 515, p. 109-117, 2015.
- NASCIMENTO, Viviane Fonseca; SILVA, Juliana de Mello. Eficácia do secador elétrico ou das toalhas de papel em abatedouro frigorífico. In: **IV JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO.** 2019.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.** Nosso Futuro Comum. 2ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 1987.
- PAPELEX. Papel Toalha Interfolha 20x21 C/1000 – Bonno Papéis. Disponível em: <https://www.papelex.com.br/descartaveis-e-embalagens/papel-toalha>.
- RAMOS, Rafael G.; RANIERI FILHO, C. P.; LOBO, Renan RS. **Análise da eficácia do secador elétrico ou toalhas de papel para enxugar as mãos.** Revista Ciências do Ambiente On-Line, v. 5, n. 2, 2009.
- ROTH, Caroline das Graças; GARCIAS, Carlos Mello. **A influência dos padrões de consumo na geração de resíduos sólidos dentro do sistema urbano.** Redes. Revista do Desenvolvimento Regional, v. 13, n. 3, p. 5-13, 2008.
- SILVA JR, Ivaldo Francisco *et al.* **Avaliação microbiológica de secadores de mãos elétricos em banheiros de uso comum.** Revista Arquivos Científicos (IMMES), v. 3, n. 2, p. 72-77, 2020.
- SISINNO, Cristina Lúcia Silveira; MOREIRA, Josino Costa. **Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde.** Cadernos de saúde pública, v. 21, p. 1893-1900, 2005.