TRATAMENTO E GESTÃO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS E SANITÁRIOS DE INDÚSTRIAS DE PRODUTOS DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS DE MINAS GERAIS

Maria Cecília Lopes Teodoro [(1)]
Graduanda em Engenheira de Bioprocessos – Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)
Elisa Dias de Melo [(2)]
Engenheira Química - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Doutora em Engenharia Ambiental e Sanitária - Universidade Federal de Viçosa (UFV)
André Aguiar [(3)]
Engenheiro Químico - Universidade de São Paulo (USP/EEL)
Doutor em Biotecnologia Industrial - Universidade de São Paulo (USP/EEL)
Professor Titular - Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

Endereço[(3)]**:** Av. BPS, 1303 - Pinheirinho - Itajubá - MG - CEP: 37500-903 - Brasil - Tel: +55 (35) 3629-1803 - e-mail: aguiar@unifei.edu.br

RESUMO

O estado de Minas Gerais é o segundo que mais possui indústrias de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (HPPCs) no Brasil. Essas indústrias geram águas residuárias complexas contendo matéria orgânica, óleos & gorduras e surfactantes, além do esgoto sanitário inerente ao seu funcionamento. O presente trabalho consiste em avaliar os processos de tratamento e gestão dos efluentes industriais e sanitários, além da sua forma de destinação, em 20 indústrias mineiras de HPPCs. Por meio de documentos de licenciamento ambiental foi verificado que cada indústria possui sua sequência de processos para tratar o efluente industrial, sendo a equalização, a filtração e processos biológicos (ex.: lodos ativados) os mais encontrados. Para uma boa parte das indústrias o tratamento do efluente sanitário é feito junto ao efluente industrial (40%) ou separadamente em fossas sépticas (20%). Quanto à disposição foi verificado que a grande maioria das indústrias descarta os efluentes tratados na rede de esgoto municipal. Por outro lado, três delas descartam seus efluentes industriais sem nenhum tipo de tratamento também na rede de esgoto. As cidades onde essas indústrias estão localizadas devem possuir estações de tratamento de esgoto e estar preparadas para tratar esse tipo de resíduo misturado ao esgoto municipal.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento de efluentes industriais; tratamento de esgoto; lançamento de esgoto**.**

INTRODUÇÃO

O setor brasileiro de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (HPPCs) tem apresentado crescimento econômico e internacionalização contínuos**,** consolidando-se como um dos principais mercados globais. Dados recentes indicam que o Brasil figura entre os maiores mercados consumidores de HPPCs no mundo, com significativa participação no consumo interno e ampla atuação exportadora, alcançando US$ 884 milhões em exportações para cerca de 174 países em 2024. A região Sudeste concentra a maior parte das indústrias desse ramo, com destaque para os estados de São Paulo e Minas Gerais, que possuem grande densidade industrial e logística favorável à produção e comercialização de HPPCs (ABIHPEC, 2025).

Os HPPCs são divididos em diferentes categorias, como: higiene oral, destinada aos cuidados e à proteção da saúde bucal, e engloba cremes dentais, enxaguantes e fios dentais; cosméticos capilares, como xampus, condicionadores e máscaras de tratamento; maquiagem, que inclui itens como bases, corretivos e sombras; higiene corporal, voltada à limpeza e ao cuidado diário da pele por meio de sabonetes, desodorantes e loções hidratantes; repelentes de insetos, que são disponibilizados em variadas formas cosméticas, como emulsões cremosas, soluções em spray e géis; e itens de perfumaria e filtro solar (LIMA et al., 2022). Exemplos dos principais HPPCs estão representados na Figura 1.

Figura 1. Diferentes categorias de HPPCs disponíveis comercialmente.



Fonte: Autoria própria, 2026.

As principais matérias-primas comuns à produção de HPPCs são: água, detergentes, emulsificantes, ésteres de ácidos graxos, corantes, solventes orgânicos e óleos essenciais. Essa diversidade de insumos, além das diferentes técnicas e produtos auxiliares utilizados na sua produção, implica numa composição complexa dos efluentes líquidos gerados. Os efluentes são provenientes da limpeza e sanitização de equipamentos, utensílios e ferramentas de processo, podendo possuir principalmente matéria orgânica, óleos e gorduras, sulfetos, amônia, tensoativos, fosfatos e polifosfatos (ABIDEMI et al., 2018; MELO e MOUNTEER, 2017).

Uma parcela dos poluentes presentes em águas residuárias de indústrias de HPPCs são dificilmente biodegradados, como os surfactantes e corantes, além de microplásticos e protetores solares que muitas vezes são incorporados à formulação. Tais componentes podem ser tóxicos aos microrganismos durante tratamentos biológicos e ainda passíveis de bioacumulação em ecossistemas aquáticos (BRAUSCH e RAND, 2011; VARGAS et al., 2021). Dessa forma eles necessitam ser removidos antes do lançamento do efluente tratado em corpos hídricos. Fosfatos e polifosfatos, quando presentes em altas concentrações, promovem a proliferação de algas e plantas aquáticas, os quais são causadores da eutrofização de corpos hídricos receptores (MUISA et al., 2020).

Além do efluente industrial é importante considerar a geração de efluente sanitário (esgoto) inerente ao funcionamento das indústrias de HPPCs. Devido à necessidade de colaboradores para a operação, administração e manutenção das mesmas, há uma continua geração de águas residuárias de características domésticas, provenientes de sanitários, vestiários e refeitórios. Muitas vezes o efluente sanitário é combinado ao efluente industrial, exigindo preparo das estações de tratamento de efluentes (ETEs) das indústrias para lidar com as características tanto industriais quanto sanitárias do resíduo líquido a ser tratado. As ETEs costumam utilizar processos preliminares (gradeamento, neutralização), primários (coagulação/floculação, flotação) e secundários (processos biológicos) para remediar seus efluentes. Cada indústria de HPPCs tem uma sequência própria de processos de tratamento e isso irá depender das características inerentes dos seus efluentes (LIMA et al., 2022).

Em suma, as indústrias de HPPCs devem tratar suas águas residuárias para mitigação de impactos ambientais. Existem legislações no Brasil que estabelecem os padrões de descarte de efluentes tratados em corpos hídricos receptores (LIMA et al., 2022). Apesar disso, indústrias podem também descartar seus efluentes na rede de esgoto municipal (LIMA e AGUIAR, 2025). O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento acerca dos processos de tratamento e disposição de efluentes líquidos gerados por indústrias de HPPCs de um dos estados que mais possui indústrias desse ramo, Minas Gerais. Por meio de documentos de licenciamento ambiental foram levantadas tais informações para 20 indústrias que produzem HPPCs. Além disso, outro aspecto importante que foi verificado nesse trabalho foi o reuso interno de efluente tratado.

METODOLOGIA

Este trabalho consiste de um levantamento de dados extraídos de documentos de licenciamento ambiental de indústrias de HPPCs do estado de Minas Gerais, os quais foram emitidos pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) ou pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Por meio desses documentos disponíveis *on line* foram obtidos e avaliados aspectos sobre a geração, vazão de efluente, os processos de tratamento e as formas de disposição dos efluentes, tanto industriais quanto sanitários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizar a busca nos documentos de licenciamento ambiental, foram encontrados 20 arquivos de indústrias mineiras que produzem apenas HPPCs e que descrevem as formas de mitigação de seus efluentes, assim como a forma de descarte. A Tabela 1 mostra as cidades onde essas empresas estão localizadas, os HPPCs produzidos por cada uma e a vazão de seus efluentes industrial e sanitário. Vale destacar as cidades Nova Lima e Uberlândia, as quais possuem muitas indústrias desse ramo.

Tabela 1 - Informações relativas às indústrias de HPPCs localizadas no estado de Minas Gerais, obtidas por meio de processos de licenciamento ambiental.

Município	Produtos fabricados	Vazão de efluente industrial	Vazão de efluente sanitário	Referências
Uberlândia A*	Sabonetes em barra	Não há menção	Não há menção	SEMAD (2017)
Viçosa	Xampu, condicionador, cremes e máscaras capilares	360 m³ por mês	11 m³ por dia	SEMAD (2018a)
Itajubá	Sabonetes	Não há menção	Não há menção	SEMAD (2018b)
Uberlândia B	Creme dental e antisséptico bucal	0,75 m³ por dia	Vazão informada junto com o efluente industrial	SEMAD (2018c)
Vespasiano	Produtos de perfumaria e cosméticos (não especificado)	Não há menção	Não há menção	SEMAD (2018d)
Nova Lima A	Produtos de perfumaria e cosméticos (não especificado)	Não há menção	Não há menção	SEMAD (2019a)
Nova Lima B	Condicionador, creme rinse, xampu, cremes de tratamento, tintura e descolorantes, alisamentos e permanentes para cabelos; cremes de beleza, cremes nutritivos e loções tônicas para a pele; balsamo e preparados para ondulações	9 m³ por dia	3,05 m³ por dia	SEMAD (2019b)
Sete Lagoas A	Shampoos e cremes	Não há menção	Não há menção	SEMAD (2019c)
Arcos	Produtos de perfumaria e cosméticos (não especificado)	Não há menção	Não há menção	SEMAD (2020a)
Nova Lima C	Solução base acetona, removin, óleos, água oxigenada e cremes	Não há menção	11,55 m³ por dia	SEMAD (2020b)
Uberlândia C	Produtos de perfumaria e cosméticos (não especificado)	0,36 m³ por dia	Não há menção	SEMAD (2020c)
Ouro Fino	Sabonetes	Não há menção	Não há menção	SEMAD (2021a)
Sete Lagoas B	Xampu, condicionador e máscara capilar	0,2 m³ por dia	0,3 m³ por dia	SEMAD (2021b)

* Letras foram usadas para diferentes indústrias de um mesmo município.
Fonte: elaboração própria a partir de dados da SEMAD e FEAM.

Tabela 1 - Informações relativas às indústrias de HPPCs localizadas no estado de Minas Gerais, obtidas por meio de processos de licenciamento ambiental (continuação).

Município	Produtos fabricados	Vazão de efluente industrial	Vazão de efluente sanitário	Referências
Uberlândia D*	Produtos de perfumaria e cosméticos (não especificado)	Não há menção	Não há menção	SEMAD (2021c)
Nova Lima D	Xampu, sabonete, reparador de pontas, condicionador e máscara capilar	Não há menção	Não há menção	SEMAD (2022)
Ervália	Linha capilar: xampu, condicionador, máscaras, defrizantes, óleos e hidratante; Linha corporal: hidratante, óleos e sabonete líquido	Não há menção	Não há menção	SEMAD (2023a)
Lagoa da Prata	Xampu, condicionador, géis, cremes e maquiagens	3,2 m³ por dia	2,2 m³ por dia	SEMAD (2023b)
Estrela do Indaiá	Loção restauradora e revitalizante	4,2 m³ por mês	1,7 m³ por mês	SEMAD (2023c)
Eugenópolis	Xampu, condicionador, creme de pentear, máscara capilar e reparador de pontas	Não há menção	Não há menção	FEAM (2024)
Alvinópolis	Emulsões (banho de creme, máscaras capilares, finalizadores e condicionadores); xampus; óleos e aquosos (géis, loções, extratos e doses)	Não há menção	Não há menção	FEAM (2026)

* Letras foram usadas para diferentes indústrias de um mesmo município.
Fonte: elaboração própria a partir de dados da SEMAD e FEAM.

Os itens do segmento capilar são os mais comuns, sendo que os xampus são produzidos em nove das vinte indústrias. Também foram observadas indústrias que fabricam apenas um produto (sabonetes em barra e líquido), como é o caso de Uberlândia (A), Itajubá e Ouro Fino. Por outro lado, certos itens são produzidos por uma única indústria, como Nova Lima (B), que fabrica tinturas e descolorantes e Uberlândia (B), que produz creme dental e antisséptico bucal. Além disso, observou-se que em cinco desses licenciamentos não havia detalhamento quanto aos HPPCs fabricados, limitando-se apenas à descrição “produtos de perfumaria e cosmético”.

Para as indústrias que informaram as vazões de seus efluentes, a maioria apresenta valor maior para efluente industrial em comparação ao sanitário. Em alguns casos apresentam valores muito próximos. A vazão volumétrica do efluente industrial da indústria localizada em Viçosa é muito alta, 360 m³/mês. Da mesma forma, uma indústria de Nova Lima (C) possui uma vazão volumétrica de efluente sanitário de 11,55 m³/dia, o que equivaleria a 346,5 m³/mês. Foram analisados nos documentos de licenciamento ambiental se havia justificativas para valores tão discrepantes dos demais. No caso da indústria de Viçosa, a elevada vazão de efluente industrial pode ser relacionada à quantidade de produto produzida por mês, que é de 440 toneladas, maior do que a de qualquer outra indústria cuja vazão de efluente industrial foi analisada neste trabalho. No entanto, para a mesma indústria de Nova Lima (C) a análise não ofereceu resultados conclusivos, uma vez que outras indústrias com contingente de funcionários similar não apresentaram vazões tão elevadas de efluente sanitário.

A Tabela 2 mostra os processos convencionais de tratamento das águas residuárias das indústrias e sua a forma de disposição.

Tabela 2 – Processos de tratamentos empregados por indústrias mineiras de HPPCs para remediar seus efluentes.

Município	Mitigação do efluente industrial	Mitigação do efluente sanitário	Disposição de ambos os resíduos	Referências
Uberlândia A*	Sem tratamento	Sem tratamento	Rede pública de esgoto	SEMAD (2017)
Viçosa	Caixa de separação água/óleo, gradeamento, tanque de equalização, reator UASB, sistema de lodos ativados, filtração, lagoa (não especificada), leito de secagem**	Misturado ao efluente industrial na etapa de equalização	Córrego Cristal	SEMAD (2018a)
Itajubá	Coagulação/floculação, decantador, filtro de carvão, filtro prensa**	Sem tratamento	Rede pública de esgoto	SEMAD (2018b)
Uberlândia B	Possui ETE, mas sem menção dos processos	Tratamento junto ao efluente industrial	Rede pública de esgoto	SEMAD (2018c)
Vespasiano	Flotação, filtração	Sem tratamento	Rede pública de esgoto	SEMAD (2018d)
Nova Lima A	Decantador, tanque de equalização, filtração primária (areia e brita) e secundária (carvão ativado, areia e brita)	Sem tratamento	Rede pública de esgoto	SEMAD (2019a)
Nova Lima B	Coagulação/floculação, sistema de lodos ativados	Misturado ao efluente industrial no tanque de aeração do sistema de lodos ativados	Rede pública de esgoto	SEMAD (2019b)
Sete Lagoas A	Caixa de separação água/óleo, tanque de neutralização, filtro de areia	Tratamento junto ao efluente industrial	Reuso na lavagem de pisos e equipamentos ou descarte em sumidouro	SEMAD (2019d)
		Caixa separadora água/óleo para efluente cozinha/copa	Rede pública de esgoto	
Arcos	Sem tratamento	Sem tratamento	Rede pública de esgoto	SEMAD (2020a)
Nova Lima C	Coagulação, flotação, ajuste de pH	Fossa séptica	Rede pública de esgoto	SEMAD (2020b)
Uberlândia C	Sem tratamento	Sem tratamento	Rede pública de esgoto	SEMAD (2020c)
Ouro Fino	Gradeamento, tanque de equalização, reator anaeróbio, sistema de lodos ativados, filtro, leito de secagem**	Tratamento junto ao efluente industrial	Rede pública de esgoto	SEMAD (2021a)
Sete Lagoas B	Caixa de separação óleo/água, equalização, aeração, neutralização, filtro de areia	Biodigestor	Rede pública de esgoto	SEMAD (2021b)
Uberlândia D	Possui ETE, mas sem menção dos processos	Tratamento junto ao efluente industrial	Rede pública de esgoto	SEMAD (2021c)

* Letras foram usadas para diferentes indústrias de um mesmo município.
** Específico para lodo.
Fonte: elaboração própria a partir de dados da SEMAD e FEAM.

Tabela 2 – Processos de tratamentos empregados por indústrias mineiras de HPPCs para remediar seus efluentes (continuação).

Município	Mitigação do efluente industrial	Mitigação do efluente sanitário	Disposição de ambos os resíduos	Referências
Nova Lima D	Fossa para efluente industrial	Fossa séptica	Empresas terceirizadas	SEMAD (2022)
Ervália	Caixa de separação água/óleo	Fossa séptica e filtro anaeróbio	Sanitário: sumidouro; Industrial: curso d'água	SEMAD (2023a)
Lagoa da Prata	Tanque de equalização, coagulação/floculação, decantador, leito de secagem**	Fossa séptica	Sanitário: rede pública de esgoto; Industrial: reuso em lavagem de piso	SEMAD (2023b)
Estrela do Indaiá	Decantação	Biodigestor	Industrial: aspersão em vias e jardins; Sanitário: rede pública de esgoto	SEMAD (2023c)
Eugenópolis	Tanque de equalização com biodegradação dos surfactantes, fossa séptica, filtro anaeróbio	Misturado ao efluente industrial na fossa séptica	Curso d'água	FEAM (2024)
Alvinópolis	Gradeamento, tanque de equalização, reator anaeróbio, sistema de lodos ativados, leito de secagem**	Tratamento junto ao efluente industrial	Rio do Peixe	FEAM (2026)

* Letras foram usadas para diferentes indústrias de um mesmo município.
** Específico para lodo.
Fonte: elaboração própria a partir de dados da SEMAD e FEAM.

A grande maioria das indústrias possui sua própria ETE. Ao avaliar os seus processos de tratamento, as indústrias de Ouro Fino, Viçosa e Alvinópolis possuem uma sequência similar de processos. Além destas três, outras duas ETEs possuem processos biológicos de tratamento. O sistema de lodos ativados foi o processo biológico mais encontrado, em quatro ETEs. Oito delas possuem um tanque de equalização para homogeneizar a carga de águas residuárias para as etapas posteriores de tratamento. Quatro ETEs possuem uma etapa de separação água/óleo como processo preliminar, enquanto outras quatro utilizam coagulação/floculação como um dos principais processos do tratamento. Dentre todos os processos o mais encontrado foi a filtração, sendo verificado em sete ETEs e ele tem o propósito de polir o efluente antes de sua disposição. A heterogeneidade observada nas sequências de processos entre as ETEs das indústrias pesquisadas indica a ausência de um padrão tecnológico único, e isso pode ser devido às características específicas das águas residuárias geradas e às particularidades operacionais de cada unidade industrial. A falta de um estudo ambiental e adequado nas indústrias também pode ser um motivo por essa heterogeneidade.

Em relação ao efluente sanitário, seis das vinte indústrias realizam o seu tratamento de forma separada, sendo este tratado, em sua maioria, por processos biológicos como fossas sépticas ou biodigestores. Por outro lado, outras seis indústrias não tratam esse resíduo. Um caso particular é o da indústria de Sete Lagoas (A), que separa o fluxo de cozinha/copa do restante do efluente sanitário e o direciona para uma caixa separadora água/óleo. Os demais efluentes sanitários da planta são misturados ao efluente industrial para tratamento conjunto. As demais indústrias realizam o tratamento unificado dos efluentes industrial e sanitário, sendo que em alguns casos a mistura ocorre apenas em uma etapa específica da ETE, como observado nas indústrias de Viçosa, Nova Lima-B e Eugenópolis.

Quanto à forma de disposição, foi verificado que a maioria das indústrias descarta seus efluentes tratados na rede coletora de esgoto, enquanto apenas quatro delas descartam em corpos hídricos receptores. Por outro lado, foi verificado que três indústrias, uma localizada na cidade de Arcos e outras duas na cidade de Uberlândia, não realizam nenhum tipo de tratamento e descartam seus efluentes brutos diretamente na rede coletora de esgoto. Nos seus documentos de licenciamento ambiental foi verificado que essas indústrias possuem permissão para

realizar esse tipo de destinação. Como as duas cidades supracitadas contêm ETEs, as águas residuárias dessas três indústrias se misturam ao esgoto municipal que é depois tratado. No entanto, baseado em estudos publicados na literatura científica (BIEL-MAESO et al., 2019; JUKSU et al., 2020), se as ETEs municipais têm dificuldades em remover resíduos de HPPCs misturados ao esgoto residencial, supostamente terão uma dificuldade maior em remover esses poluentes em uma concentração mais alta a partir de efluentes industriais misturadas ao esgoto municipal. É importante que os órgãos responsáveis reavaliem esse tipo de permissão dada às indústrias e passem a exigir que elas possuam sua própria ETE, e com isso minimizar a concentração de poluentes que são descartados na rede coletora de esgoto, pois as ETEs municipais são geralmente projetadas para tratar esgoto residencial.

Embora seja muito comum o descarte, águas residuárias industriais tratadas podem servir como água de reuso. Três das vinte indústrias adotam práticas de reuso, seja na limpeza de pisos e equipamentos ou em jardinagem. É interessante observar que duas das indústrias que adotam essas práticas tratam seu efluente sanitário separadamente e reutilizam apenas o efluente industrial tratado para essa finalidade.

CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou os dados do levantamento de documentos de licenciamento ambiental sobre os processos de tratamento e a disposição de efluentes líquidos de indústrias de HPPCs localizadas no estado de Minas Gerais. Em geral, as indústrias geram uma vazão maior de efluentes industriais do que de efluentes sanitários. Cada indústria possui sua particularidade na forma de tratar seus efluentes industriais, indicando a ausência de um padrão. O uso de tanque de equalização e da filtração foram os mais verificados nas ETEs, assim como o uso de pelo menos um processo biológico de tratamento, como o sistema de lodos ativados. Para o efluente sanitário, uma boa parte das indústrias prefere misturá-lo ao efluente industrial para tratamento conjunto (40%) ou tratá-lo separadamente em fossas sépticas (20%), enquanto as indústrias restantes o descartam diretamente na rede de esgoto municipal. Apesar das práticas de reuso de efluente industrial tratado, como na lavagem de maquinário e pisos, a grande maioria das indústrias (65%) o descarta na rede de esgoto. Como recomendações, é importante que as indústrias possuam sua própria ETE para sobrecarregar menos a rede municipal de coleta de esgoto e que práticas de reuso sejam ampliadas para mais indústrias deste e de outros segmentos da indústria brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABIDEMI, B.L., JAMES, O.A., OLUWATOSIN, A.T., AKINROPO, O.J., ORAELOKA, U.D., RACHEAL, A.E. *Treatment technologies for wastewater from cosmetic industry-A review*. *International Journal of Chemical and Biomolecular Science*, v. 4, p. 69–80, 2018.

2. ABIHPEC. Panorama do Setor de Beleza e Cuidados Pessoais. Disponível em https://abihpec.org.br/site2019/wp-content/uploads/2025/04/Panorama-do-Setor-de-Beleza-e-Cuidados-Pessoais_08.01.2026_Port.pdf. Acesso em: 12/05/2026.

3. BIEL-MAESO, M., CORADA-FERNÁNDEZ, C., LARA-MARTÍN, P.A. *Removal of personal care products (PCPs) in wastewater and sludge treatment and their occurrence in receiving soils. Water Research*, v. 150, p. 129-139, 2019.

4. BRAUSCH, J.M.; RAND, G.M. *A review of personal care products in the aquatic environment: Environmental concentrations and toxicity. Chemosphere*, v. 82, p. 1518–1532, 2011.

5. JUKSU, K., LIU, Y.S., ZHAO, J.L., YAO, L., SARIN, C., SREESAI, S., KLOMJEK, P., TRAITANGWONG, A., YING, G.G. *Emerging contaminants in aquatic environments and coastal waters affected by urban wastewater discharge in Thailand: an ecological risk perspective. Ecotoxicology and Environmental Safety*, v. 204, 110952, 2020.

6. LIMA, J.P.P., MELO, E.D., AGUIAR, A. *Characteristics and ways of treating cosmetic wastewater generated by Brazilian industries: A review. Process Safety and Environmental Protection*, v. 155, p. 601–612, 2022.

7. LIMA, J.P.P., AGUIAR, A. *Evaluating the performance of sewage treatment plants containing up-flow anaerobic sludge blanket reactors followed or not by post-treatments*. *Environments,* v. 12, 146, 2025.

8. MELO, E.D., MOUNTEER, A.H. *Panorama da indústria de cosméticos e efluentes líquidos gerados*. *Sustentare*, v.1, p. 131-151, 2017.

9. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Único n° 0956288/2017 (SIAM). 2017.

10. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Único n° 0332102/2018 (SIAM). 2018a.

11. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Único n° 0734302/2018 (SIAM). 2018b.

12. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (RAS) nº 0805081/2018. 2018c.

13. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (RAS) nº 87 – SIAM n° 0838436/2018. 2018d.

14. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (RAS) nº 51-2019 – SIAM n° 0225294/2019. 2019a.

15. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS/RAS) nº 66-2019 – SIAM n° 0389523/2019. 2019b.

16. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (RAS) nº 155-2019 – SIAM n° 0539586/2019. 2019c.

17. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Único de Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS) nº 1807/2020. 2020a.

18. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (RAS) nº 029/2020 – SIAM n° 0089053/2020. 2020b.

19. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) n° 19772541. 2020c.

20. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Único de Licenciamento Ambiental Simplificado (RAS) n° 125/2021. 2021a.

21. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Único de Licenciamento Simplificado n° 152/2021. 2021b.

22. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (RAS) nº 30869537. 2021c.

23. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Técnico de LAS n° 205/2022. 2022.

24. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Único de Licenciamento Simplificado n° 32 (63250854). 2023a.

25. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Único de Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS) nº 74. 2023b.

26. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Único de Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS) nº 19/2023. 2023c.

27. MINAS GERAIS. Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Parecer Técnico FEAM/URA ZM-CAT n°. 181/2024 (Registro Geral SEI! N° 104532365). 2024.

28. MINAS GERAIS. Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Parecer nº 13/FEAM/URA LM-CAT/2026 - Processo nº 2090.01.0009583/2025-20 (Nº Documento do Parecer Único Vinculado ao SEI: 134742155). 2026.

29. MUISA, N., NHAPI, I., RUZIWA, W., MANYUCHI, M.M. *Utilization of alum sludge as adsorbent for phosphorus removal in municipal wastewater: a review*. *Journal of Water Process Engineering*, v. 35, 101187, 2020.

30. VARGAS, J.G.M., SILVA, V.B., OLIVEIRA, L.K., MOLINA, L.F. *Microplásticos: uso na indústria cosmética e impactos no ambiente aquático*. *Química Nova,* v. 45, 705-711, 2022.