

Gestão de Reagentes e Resíduos Químicos Presentes em Laboratório de Cosmetologia de Curso de Farmácia

Bastos, T. L.¹, Paiva, C. C. S.², Longhin, S. R.¹

¹Escola de Ciências Exatas e da Computação
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia-GO-Brasil

²Faculdade Estácio de Sá/UNIP, Goiânia-GO-Brasil

Resumo: as instituições de ensino superior são unidades que geram resíduos em quantidade reduzida, porém diversificada. O diagnóstico das formulações preparados em laboratório de Cosmetologia permite identificar os reagentes que as compõem bem como os riscos químicos inerentes aos mesmos. Com objetivo de diagnosticar os reagentes e resíduos deste laboratório, esta pesquisa identificou as formulações desenvolvidas nas aulas, baseando-se no material didático utilizado e em visita in loco, identificando desta forma os reagentes e resíduos com características de risco ocupacional e ambiental, e elaborando uma proposta de gestão. Dentre os 37 reagentes identificados, a classe dos Irritantes apresentou o maior percentual, 56,76%, e 37,84% enquadram-se como Perigo Ambiental. O consumo de água destilada também foi estimado, devido ao fato de que para cada litro consumido, dez litros de água potável são descartados como efluente no processo de destilação. É imprescindível que se reduza os impactos ocupacionais e ambientais, o que pode ocorrer a partir da prática do reuso, do reciclo, da redução do consumo de insumos, de forma a evitar a destinação dos resíduos para incineração. A gestão requer colaboração para que ocorra, com a disseminação do conhecimento aos funcionários, alunos e docentes, de forma racional com relação ao tema.

Palavras-chave: Resíduos químicos. Gerenciamento de resíduos. Resíduos farmacêuticos.

Chemical and waste discharges Management in Cosmetology Lab of Pharmacy School

Abstract: Higher education institutions are units that generate waste in a small but diversified quantity. The diagnosis of formulations prepared in Cosmetology laboratory allows to identify the reagents that compose them as well as the chemical risks inherent to them. In order to diagnose the reagents and residues of this laboratory, this research identified the formulations developed in the classes, based on the didactic material used and on-site visit, thus identifying the reagents and residues with occupational and environmental risk characteristics, and elaborating a management proposal. Among the 37 reagents identified, the class of Irritants had the highest percentage, 56.76%, and 37.84% were classified as Environmental Hazard. The consumption of distilled water was also estimated, due to the fact that for each liter consumed, ten liters of drinking water are discarded as effluent in the distillation process. It is essential to reduce the occupational and environmental impacts, which can occur from the practice of reuse, recycling and reduction of consumption of inputs, in order to avoid the destination of waste for incineration. Management requires collaboration to occur, with the dissemination of knowledge to employees, students and teachers, in a rational manner in relation to the subject.

Keywords: Chemical waste. Waste management. Pharmaceutical waste.

DOI 10.18224/arifmos.v1i1.6897

Recebido em:
09/11/2018

Aprovado em:
20/11/2018



1 Introdução

Em virtude da crescente preocupação com a qualidade do meio ambiente, pesquisas sobre os resíduos começam a abranger áreas anteriormente ignoradas, entre elas, os resíduos químicos. As grandes indústrias não são as únicas responsáveis pelos poluentes que contaminam o meio ambiente, os resíduos químicos também podem ser gerados em laboratórios de ensino e pesquisa. Gil et al. [1] ressaltam que ainda recentemente os únicos responsáveis pelo tratamento de resíduos eram as grandes empresas. No entanto, mesmo que as quantidades geradas pelas instituições de ensino superior (IES) sejam inferiores quando comparada com indústrias, estes possuem características diversificadas entre os resíduos químicos.

Jardim [2] destaca em suas pesquisas a responsabilidade objetiva, afirmando que “quem gerou o resíduo é responsável pelo mesmo”, ressaltando ainda que só se pode tratar aquilo que se conhece. A falta de informação pode gerar o uso e o descarte inadequado de produtos químicos, o que inclui reagentes e resíduos. Da mesma forma, o desconhecimento dos procedimentos adequados em relação aos destinos dos resíduos por parte de funcionários, administrativos ou docentes, agrava o impacto ao meio ambiente e dificulta a implementação de uma gestão.

Nos cursos de Farmácia a disciplina Cosmetologia é obrigatória, sendo responsável por pesquisar, desenvolver, produzir e aplicar os produtos cosméticos. Estes produtos possuem um diferencial, na sua preparação não ocorrem reações químicas, ou seja, todos os riscos químicos dos reagentes também estarão presentes na formulação final. Os cosméticos são desenvolvidos para serem aplicados diretamente no corpo humano, porém as formulações preparadas em aula são descartadas, o que gera resíduos que podem afetar o meio ambiente.

As IESs têm o compromisso de disseminar o conhecimento, buscando e promovendo uma melhor qualidade de vida. Desse modo, o gerenciamento inadequado de resíduos impossibilita a capacitação dos alunos e o aprimoramento dos docentes e administrativos, levando descrédito ao meio acadêmico e social [3]. Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi diagnosticar os produtos e resíduos gerados nas aulas laboratoriais de Cosmetologia, avaliando a composição e riscos químicos, a fim de propor uma gestão dos mesmos.

2 Metodologia

A pesquisa de caráter investigativo-quantitativo buscou em uma primeira etapa identificar as atividades realizadas nas aulas práticas da disciplina Cosmetologia, obrigatória para o curso de Farmácia, a partir do material pedagógico disponibilizado pelos professores/coordenador. Em uma segunda etapa foram realizadas visitas in loco com o objetivo de inventariar os reagentes químicos e os resíduos gerados a partir das atividades práticas que se encontravam presentes nos almoxarifados do espaço laboratorial bem como identificar a forma de estocagem e a rotulagem dos mesmos. Os dados obtidos nesta etapa foram então tabulados e em uma terceira etapa, foram realizadas pesquisas para identificação das propriedades químicas e as características dos mesmos como riscos químicos ocupacionais e ambientais. A última etapa da pesquisa se constituiu no desenvolvimento de uma proposta de gestão dos reagentes bem como dos resíduos gerados.

3 Resultados e Discussão

Nas aulas práticas laboratoriais dos cursos de Farmácia são utilizados uma diversidade significativa de reagentes químicos, especialmente na formulação dos produtos cosméticos, que terão uso de forma direta pelos consumidores, isto é, serão utilizados na pele, maior órgão do corpo humano, na forma creme hidratante, desodorante, cremes de limpeza, loção pós barba entre outros.

As aulas práticas do laboratório de Cosmetologia realizadas na PUC Goiás consomem um total de trinta e sete (n=37) diferentes reagentes químicos para a formulação dos cosméticos. A tabela 1 traz os reagentes utilizados na elaboração das formulações.

Para cada reagente encontra-se identificado o produto(s) formulado(s) a partir do mesmo. As seguintes siglas permitem identificar as formulações em que estão presentes: AG para álcool gel, GRC para gel redutor de celulite, LLF para leite de limpeza facial, CL para creme lanete, CPP para creme para os pés, CB para condicionador base, CC para cold cream, OB para óleo bifásico, ST para shampoo transparente, DAL para desodorante antitranspirante líquido, DLSP para desodorante líquido sem perfume e LPB para loção pós barba.

Tabela 1. Riscos químicos dos reagentes presentes em laboratório de cosmetologia

Reagentes químicos	Formula molecular	Riscos Químicos							
		C	F	Xi	Xn	N	R	H	T
Acido bórico (DAL)	H ₃ BO ₃	X		X	X	X	X	X	X
Ácido cítrico (solução) (CB, ST)	C ₆ H ₈ O ₇			X					
Ácido láctico (LPB)	C ₃ H ₆ O ₃			X					
Ácido salicílico (CPP)	C ₇ H ₆ O ₃		X	X		X			
Ácido esteárico (LLF)	C ₁₈ H ₃₆ O ₂			X			X		
Álcool cetílico (LLF, CB)	C ₁₆ H ₃₄ O		X						
Álcool cetosteárico (CB)	CH ₃ (CH ₂) _n OH	X		X	X				X
Álcool cetosteárico etoxilado (CB)	Mistura			X					
BHT (LLF, CL, CPP, CB, CC)	C ₁₅ H ₂₄ O		X	X					X
Cânfora (GRC)	C ₁₀ H ₁₆ O		X	X				X	
Cera lanette N (CL)	Mistura			X					X
Dietanolamida de ácido graxo (ST)	C ₇ H ₁₅ NO ₃			X		X			
EDTA dissódico (LLF, CB, ST)	C ₁₀ H ₁₆ N ₂ O ₈ Na ₂		X	X					X
Etanol a 70% (AG, DAL, DLSP, LPB)	C ₂ H ₆ O		X						
Glicerina (CL, OB, DAL, LPB)	C ₃ H ₈ O ₃			X		X		X	
Lauril éter sulfato de sódio (ST)	C ₁₁ H ₂₃ NaO ₄ S			X		X			
Mentol (GRC, LPB)	C ₁₀ H ₂₀ O			X				X	
Metilparabeno (LLF, CL, CPP, CB, CC, AG, GRC)	C ₈ H ₈ O ₃			X		X			
Polímero carboxivinílico (AG, GRC)	Mistura		X	X					
Propilenoglicol (LLF, CL, CPP, CB, CC, AG, GRC, DLSP)	C ₃ H ₈ O ₂					X			
Propilparabeno (LLF, CL, CPP, CB, CC, AG, GRC)	C ₁₀ H ₁₂ O ₃					X			
Tetraborato de sódio (CC)	Na ₂ B ₄ O ₇				X	X		X	
Triclosan (DAL, DLSP, LPB)	C ₁₂ H ₇ Cl ₃ O ₂			X	X				
Trietanolamina (LLF, AG, GRC)	C ₆ H ₁₅ NO ₃	X		X		X			X
Ureia (CPP)	CH ₄ N ₂ O			X		X			
Vaselina líquida (LLF, CL, CPP, CC, OB)	Mistura			X		X			
Vaselina sólida (CC)	Mistura					X			

Legenda. C: Corrosivo; F: Inflamável; Xi: Irritante; Xn: Nocivo; N: Perigo Ambiental; R: Reativo; H: Risco a saúde; T: Tóxico.

A água destilada é o solvente utilizado em onze (11) cosméticos sendo eles o LLF, CL, CPP, CB, CC, OB, ST, AG, GRC, DAL e LPB. São utilizados outros reagentes que não possuem características

definidas como de riscos químicos, são o bicarbonato de sódio (DLSP), cera branca (CPP, CC), cloreto de sódio (OB, ST), extrato fluido casca de laranja (GRC), extrato glicólico centela asiática (GRC), extrato glicólico de algas (GRC), lanolina anidra (LLF, CC), monoestearato de glicerila (LLF) e o óleo de amêndoas (CL, CPP, OB).

Os dados da Tabela 1 permitem destacar o ácido bórico (DAL), o álcool cetosteárico (CB) e a trietanolamina (LLF, AG, GRC) devido aos riscos ocupacionais como corrosividade, toxicidade, irritabilidade além de serem considerados como de risco para o meio ambiente. A trietanolamina por exemplo, encontra-se em formulações como líquido de limpeza facial (LLF) e no gel redutor de celulite (GRC). Pode-se destacar também o metilparabeno, propilenoglicol e o propilparabeno, presentes em sete (7) atividades laboratoriais. Esses reagentes são caracterizados como irritantes e oferecem perigo ao meio ambiente, tornando-se preocupante pois compõem as formulações cosméticas, logo de contato direto com a pele do ser humano.

A Tabela 2 apresenta a análise dos reagentes químicos de acordo com seus riscos químicos.

Tabela 2. Riscos químicos dos reagentes das formulações cosméticas

Propriedades Químicas	Quantidade de reagentes químicos (%)
Corrosivo (C)	03 (08,11)
Inflamável (F)	07 (18,92)
Irritante (Xi)	21 (56,76)
Nocivo (Xn)	04 (10,81)
Perigo Ambiental (N)	14(37,84)
Reativo (R)	02 (05,41)
Risco a Saúde (H)	05 (13,51)
Tóxico (T)	06 (16,22)
Total	37 (100)

Os resultados da Tabela 2 indicam que o maior quantitativo de reagentes se encontra na classe dos Irritante (56,76%) e Perigo Ambiental (37,84%), o que é preocupante devido ao fim a que se destinam, uso pessoal. Entendendo que os mesmos podem ser eliminados do corpo após seu uso, por meio da higienização pessoal como o banho diário, seu destino será inevitavelmente a rede pública de esgotamento de efluentes domésticos, sendo encaminhados para as estações de tratamento de efluentes (ETE) atingindo assim os mananciais, que no caso de Goiânia, é o Rio Meia Ponte.

Para os demais riscos, não menos preocupantes, temos como destaque os Inflamáveis (18,92%) e os Tóxico (16,22%), oferecendo risco ocupacional, quando manuseados e armazenados. Desta forma o armazenamento destes reagentes e produtos acabados não pode ser ignorado devido a suas propriedades, tendo em vista que esses riscos são inerentes aos reagentes utilizados nas formulações.

Como a água destilada está presente em diferentes formulações, um ponto interessante nos dias de hoje, em que vivemos uma crise hídrica sem precedentes no Brasil, é o de estimar a quantidade de água destilada utilizada. Estudos permitiram avaliar que para cada 1L de água destilada produzida através de destilador de laboratório, 10L são descartados sem qualquer tipo de contaminação.

De acordo com informações do Conselho Regional de Farmácia, na grande Goiânia existem nove (9) IES que oferecem o curso de Farmácia. Sabe-se que a disciplina Cosmetologia é oferecida duas vezes ao ano, com uma média de cinco grupos de alunos por turma. Desta forma, o consumo de água destilada para as práticas laboratoriais pode ser estimado em cerca de 57,3345 L/ano o que resulta em um descarte de água potável, fornecida para abastecimento público, de cerca de 573,345 L/ano.

A Tabela 3 apresenta a quantidade de água destilada necessária para cada formulação bem como o consumo considerando as nove IES.

Tabela 3. Consumo de água destilada de acordo com a formulação

Formulação (100 g)	Aula/Turma (mL)	Anual (mL)
Desodorante Antitranspirante Líquido	139,10	278,2
Desodorante Líquido sem Perfume	148,85	297,7
Loção pós Barba	253,90	507,8
Shampoo Transparente	337,00	674,0
Óleo Bifásico	228,75	457,5
Leite de Limpeza Facial	415,00	830,0
Creme Lanette	376,00	752,0
Condicionador Base	450,05	900,1
Cold Cream	67,00	134,0
Creme Para os Pés	330,00	660,0
Álcool Gel	142,60	285,2
Gel Redutor de Celulite	297,00	594,0
Massa total = 12 000 g/grupo/ano Massa total = 108 000 g/IES/ano	3 185,25	6 370,5

4 Conclusões

A geração nula de resíduos, reconhecidamente, não existe, entretanto, é possível diminuir o impacto ocupacional e ambiental que os mesmos podem causar. Para isto é necessário o conhecimento de todas das atividades realizadas no laboratório de ensino, promovendo assim, uma gestão adequada dos reagentes consumidos, produtos acabados, resíduos produzidos e água consumida. Os resíduos gerados na disciplina analisada apresentam risco ao meio ambiente e a saúde humana, sendo 56,76% Irritantes e 37,84% de Perigo Ambiental. Logo, deve-se sempre estimular o reuso e o reciclo a fim de evitar desperdício e gastos desnecessários. Deve-se também evitar incineração dos resíduos, devido os gases tóxicos provenientes desse processo. Um plano de gestão de resíduos deve ser implantado, com a participação de todos os envolvidos no processo; professores, administrativos e alunos. Esta gestão fundamenta-se nos princípios científicos, éticos e sociais, que torna todos conscientes sobre o descarte e destinação adequada dos resíduos. O que promoverá uma aprendizagem significativa aos alunos e melhor qualidade do meio ambiente, conseqüentemente da vida.

Referências

1. Gil, E. S.; Garrote, C. F.D.; Conceição, E. C.; Santiago, M. F.; Souza, A. R.: Aspectos técnicos e legais do gerenciamento de resíduos químico- farmacêuticos. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, vol.43, n.1, 2007.
2. Jardim, W. F.: Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. Quim. Nova, 21(5), 1998.
3. Paiva, C. C. S.: Contaminantes ambientais presentes em atividades didático- experimentais em cursos de farmácia: identificação e proposta de gestão. 2017. 164f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde), Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia. 2017.