



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS RIO VERDE
BACHARELADO EM ENGENHARIA QUÍMICA

**CONTROLE DE QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS CAPILARES: RELATO DE
EXPERIÊNCIA EM ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

VITOR GABRIEL TELES MACIEL

Rio Verde, GO

Agosto de 2026

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS RIO VERDE
BACHARELADO EM ENGENHARIA QUÍMICA

CONTROLE DE QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS CAPILARES: RELATO DE
EXPERIÊNCIA EM ESTÁGIO SUPERVISIONADO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

VITOR GABRIEL TELES MACIEL

Trabalho de Curso apresentado ao
Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde,
como requisito parcial para obtenção do Grau de
Bacharel em Engenharia Química

Orientador: Prof. Rogério Favareto

Rio Verde – GO
Agosto de 2026

FICHA CATALOGRÁFICA

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

M152v Maciel, Vitor Gabriel Teles
 CONTROLE DE QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE
COSMÉTICOS CAPILARES: RELATO DE EXPERIÊNCIA
EM ESTÁGIO SUPERVISIONADO / Vitor Gabriel Teles
Maciel. Rio Verde 2026.

 38f. il.

 Orientador: Prof. Dr. Rogério Favareto.
 Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0220354 -
Bacharelado em Engenharia Química - Integral - Rio Verde
(Campus Rio Verde).
 1. Cosméticos capilares. 2. Controle de qualidade. 3. Boas
Práticas de Fabricação. 4. Análises físico-químicas. 5. Análises
microbiológicas. I. Título.



INSTITUTO FEDERAL Goiano

 Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano
 Sistema Integrado de Bibliotecas

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese (doutorado) | ☐ Artigo científico |
| ☐ Dissertação (mestrado) | ☐ Capítulo de livro |
| ☐ Monografia (especialização) | ☐ Livro |
| ☒ TCC (graduação) | ☐ Trabalho apresentado em evento |

☐ Produto técnico e educacional - Tipo:

 Nome completo do autor:
 Vitor Gabriel Teles Maciel

 Matrícula:
 2021102203540100

Título do trabalho:

CONTROLE DE QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS CAPILARES: RELATO DE EXPERIÊNCIA EM ESTÁGIO SUPERVISIONADO

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

 Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 10/08/2026

 O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☒ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Documento assinado digitalmente
VITOR GABRIEL TELES MACIEL
 Data: 08/08/2026 15:32:10-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rio Verde 10/08/2026
 Local Data

Ciente e de acordo:

Assinat
 Documento assinado digitalmente
ROGERIO FAVARETO
 Data: 08/08/2026 15:23:43-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO

Ata nº 55/2026 - GGRAD-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 07 dias do mês de agosto de 2026, às 13 horas e 40 minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Prof. Dr. Rogério Favareto (orientador), Prof. Dr. Wesley Renato Viali (membro), Me. Vicente Douglas Figueredo Carvalho "**CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS CAPILARES: RELATO DE EXPERIÊNCIA EM ESTÁGIO SUPERVISIONADO**" do estudante VITOR GABRIEL TELES MACIEL, Matrícula n.º 2021102203540100 do Curso de Bacharelado em Engenharia Química do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)
Prof. Dr. Rogério Favareto
Orientador

(Assinado Eletronicamente)
Prof. Dr. Wesley Renato Viali
Membro

(Assinado Eletronicamente)
Me. Vicente Douglas Figueredo Carvalho
Membro

Observação:

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Rogério Favareto**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO , em 07/08/2026 15:30:16.
- **Vicente Douglas Figueredo Carvalho**, 2024202320340010 - Discente, em 07/08/2026 15:33:26.
- **Wesley Renato Viali**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO , em 07/08/2026 15:35:08.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 07/08/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 845852
Código de Autenticação: 52a765e8ee



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Rio Verde Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970

(64) 3624-1000

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus avós maternos, Lázara e Francisco, por sua criação e ensinamentos de vida que levarei comigo para onde for; aos meus pais, Maria e Leônidas; e aos meus irmãos mais novos, Benjamin e Davi, pelo amor, pelos ensinamentos e pelo apoio, mesmo estando distantes. À minha tia Lásara, por me deixar morar em sua casa para que eu pudesse fazer o curso; à minha orientadora de TC, professora Suzana, pelos ensinamentos para que eu me tornasse um profissional; e a todos da empresa Prizer Cosmetics, por terem me acolhido e me apoiado para a conclusão dessa etapa da minha vida e para que eu pudesse crescer profissionalmente. Por fim, a todos os meus familiares, colegas e amigos de curso, com os quais tive o privilégio de conviver em minha jornada e de participar também de seus crescimentos.

Vitor Gabriel Teles Maciel

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus, por ter sido meu guia, minha força e minha determinação desde o primeiro dia, há cinco anos, na fazenda com meus avós, sentado em frente a um computador emprestado de meu tio, até este presente momento, no qual se conclui uma de várias etapas da vida. Se for de sua vontade, que Ele continue a me levar mais longe.

Agradeço aos meus avós maternos Lázara e Francisco, e aos meus pais Maria e Leônidas, por terem me ensinado o valor do trabalho, dos estudos e da virtude, por terem me apoiado do início ao fim com suas palavras, ações e orações.

Agradeço à minha tia de coração, Lásara Moraes, e à sua família, por terem me acolhido em sua casa e, principalmente, em sua vida, para que eu pudesse fazer o curso morando na cidade. Durante anos de convívio, mesmo sendo sua companhia e sua ajuda no dia a dia por conta da idade, você foi quem mais me ajudou.

Agradeço à professora Suzana, por ter me orientado a ser não apenas um químico, mas também um profissional sério, comprometido e ético durante os dois anos de iniciação científica, e por ter me apresentado ao meu primeiro estágio e ao meu primeiro contato com uma indústria química.

Agradeço às minhas orientadoras, Gardênia e Rafaela, por sua paciência, dedicação e orientação em meu processo de aprendizagem e crescimento dentro da indústria. Agradeço também ao meu patrão, Kleisner, por sua confiança em mim, pelos seus ensinamentos e pela oportunidade de continuar agregando meu conhecimento e meus serviços, mas, acima de tudo, por me incentivar e inspirar a crescer na vida e profissionalmente.

Agradeço ao meu professor, coordenador de curso e orientador, Favareto, por seu trabalho como professor e por ter aceitado me orientar em meu trabalho de conclusão de curso, por sua paciência e pelos ensinamentos do início ao fim.

E, por fim, agradeço aos meus familiares e amigos pelo apoio, aos meus colegas de curso, de iniciação científica e de trabalho pela ajuda, e por eu também ter conseguido ajudá-los a progredir, crescer profissionalmente e seguir em frente rumo a um futuro profissional.

Vitor Gabriel Teles Maciel

RESUMO

O setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC) figura entre os segmentos industriais mais dinâmicos do Brasil, caracterizado pela constante inovação de produtos e pela rigorosa exigência regulatória imposta pelos órgãos sanitários. Nesse contexto, o controle de qualidade assume papel estratégico na garantia da segurança, da eficácia e da conformidade dos cosméticos capilares comercializados. O presente trabalho tem como objetivo descrever e discutir as atividades desenvolvidas no setor de Controle de Qualidade de uma indústria de cosméticos capilares, relacionando as práticas observadas aos fundamentos técnicos e regulatórios que norteiam o sistema de gestão da qualidade no setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Trata-se de um relato de experiência baseado em estágio supervisionado, estruturado a partir da vivência prática das rotinas analíticas, documentais e operacionais do setor. As atividades abrangeram o monitoramento ambiental e a calibração de equipamentos analíticos, a realização de análises físico-químicas e organolépticas, análises microbiológicas de produtos acabados, matérias-primas, água potável e equipamentos de produção, o monitoramento físico-químico diário da água de abastecimento, o controle de recebimento de matérias-primas e embalagens, a gestão documental e o gerenciamento de resíduos sólidos e biológicos. Foram ainda descritas as atividades observadas nas demais áreas do setor de produção, incluindo a manipulação dos lotes nos reatores de mistura, o envase, a rotulagem, a codificação e a expedição dos produtos acabados. As práticas descritas foram analisadas à luz da Resolução RDC nº 48/2013, que estabelece as Boas Práticas de Fabricação para o setor, da RDC nº 907/2024, que consolida a regularização dos produtos e os parâmetros de controle microbiológico, e da Portaria GM/MS nº 888/2021, que define os padrões de potabilidade da água. Os resultados evidenciaram que o controle de qualidade constitui um sistema integrado e transversal que permeia todas as etapas do processo produtivo, sendo a documentação e a rastreabilidade elementos centrais para a conformidade regulatória e a segurança do produto final. Conclui-se que a experiência proporcionou uma compreensão abrangente e fundamentada das práticas que sustentam a qualidade na indústria de cosméticos capilares, demonstrando a relevância da atuação do engenheiro químico no contexto do controle de qualidade industrial.

Palavras-chave: Cosméticos capilares; Controle de qualidade; Boas Práticas de Fabricação; Análises físico-químicas; Análises microbiológicas.

SUMMARY

The Personal Hygiene, Perfumery, and Cosmetics (HPPC) sector is among the most dynamic industrial segments in Brazil, characterized by constant product innovation and strict regulatory requirements imposed by health authorities. In this context, quality control plays a strategic role in ensuring the safety, efficacy, and compliance of marketed hair cosmetics products. This work aims to describe and discuss the activities developed in the Quality Control sector of a hair cosmetics industry, relating the observed practices to the technical and regulatory foundations that guide the quality management system in the Personal Hygiene, Perfumery and Cosmetics sector. This is an experience report based on a supervised internship, structured from the practical experience of the sector's analytical, documentary and operational routines. The activities encompassed environmental monitoring and analytical equipment calibration, physical-chemical and organoleptic analyses (including the determination of pH, viscosity, density, appearance, color and odor), microbiological analyses of finished products, raw materials, potable water and production equipment, daily physical-chemical monitoring of supply water, incoming control of raw materials and packaging, document management, and solid and biological waste management. Activities observed in other areas of the production sector were also described, including batch manipulation in mixing reactors, filling, labeling, coding and dispatch of finished products. The practices described were analyzed in light of Resolution RDC No. 48/2013, which establishes Good Manufacturing Practices for the sector, RDC No. 907/2024, which consolidates the regularization of products and microbiological control parameters, and Ordinance GM/MS No. 888/2021, which defines water potability standards. The results showed that quality control constitutes an integrated and transversal system that permeates all stages of the production process, with documentation and traceability being central elements for regulatory compliance and the safety of the final product. It is concluded that the experience provided a comprehensive and well-founded understanding of the practices that support quality in the hair cosmetics industry, demonstrating the relevance of the chemical engineer's role in the context of industrial quality control.

Keywords: Hair cosmetics. Quality control; Good Manufacturing Practices; Physical-chemical analysis; Microbiological analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1:Fluxograma do processo produtivo	13
Figura 2:Termo-higrômetro digital do laboratório físico-químico.....	15
Figura 3: pHmetro de Bancada - PG2000.....	17
Figura 4:Viscosímetro de Laboratório.....	18
Figura 5: Balança Analítica, Picnômetro Metálico e Gay-Lussac	19
Figura 6: Autoclave e Cabine de Segurança Biológica.....	20
Figura 7: Swab E COLitest	21
Figura 8: Placas de Petri com Cultivo de Micro-organismos.....	22
Figura 9: Sistema de Filtração de Água (Filtro Poli Micra 5, Filtro de Carvão e Filtro Poli Micra 1) ..	23
Figura 10: Clorímetro de Bolso.....	24
Figura 11: Reatores de mistura de 1.000 kg, 500 kg, 100 kg e 250 kg	29
Figura 12: Fluxograma de processo dos tanques	30
Figura 13:Misturador Horizontal.....	31
Figura 14: Envasadora pneumática volumétrica de bancada	31
Figura 15: Esteira, Codificadora inkjet e Mesa acumuladora rotativa	32

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BPF Boas Práticas de Fabricação

CQ Controle de Qualidade

GM/MS Gabinete do Ministro / Ministério da Saúde

GMC Grupo Mercado Comum

GQ Garantia da Qualidade

HPPC Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos

INMETRO Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

KCl Cloreto de Potássio

MERCOSUL Mercado Comum do Sul

OMS Organização Mundial da Saúde

OP Ordem de Produção

PCA *Plate Count Agar*

PIB Produto Interno Bruto

PNRS Política Nacional de Resíduos Sólidos

POP Procedimento Operacional Padrão

RDC Resolução da Diretoria Colegiada

SAB *Ágar Sabouraud Dextrose*

TSA *Tryptic Soy Agar*

UFC Unidades Formadoras de Colônias

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1	Cosméticos capilares	3
2.2	Controle de qualidade	4
2.2.1	Parâmetros físico-químicos e organolépticos.....	4
2.2.2	Parâmetros microbiológicos.....	5
2.3	Controle de qualidade da água.....	6
2.4	Boas Práticas e gestão da qualidade	8
2.5	Gestão de resíduos sólidos.....	9
3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E DISCUSSÃO	10
3.1	Processo Produtivo de Cosméticos Capilares	11
3.2	Setor de controle de qualidade	14
3.2.3	Análises Microbiológicas	19
3.2.4	Controle de Qualidade da Água para Processo	23
3.2.5	Controle de matérias-Primas e embalagens.....	24
3.2.7	Descarte de Resíduos	27
3.3	Atividades em Outras Áreas do Setor de Produção.....	28
3.3.1	Manipulação.....	29
3.3.2	Área de Envase, Rotulagem e Expedição	31
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1 INTRODUÇÃO

Um dos setores nos quais o Brasil se destaca atualmente é o de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC), possuindo grande relevância econômica e industrial. Segundo a ABIHPEC (2024), o país ocupa a terceira posição no ranking mundial de consumo de produtos de beleza e cuidados pessoais, além de representar cerca de 2% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional e aproximadamente 45% do mercado da América Latina.

A indústria cosmética brasileira se destaca pela constante inovação e desenvolvimento tecnológico, buscando atender às exigências do mercado consumidor com produtos eficazes, seguros e competitivos. Conforme a ABIHPEC (2024), a produção de cosméticos deve estar fundamentada em processos controlados e eficientes, capazes de garantir a qualidade requerida, assegurando que os produtos atendam aos padrões de segurança e eficácia exigidos tanto no mercado nacional quanto internacional.

Diante disso, o controle de qualidade assume papel fundamental na indústria de cosméticos, sendo responsável por assegurar que matérias-primas, processos produtivos e produtos acabados estejam em conformidade com as especificações técnicas e regulatórias dos órgãos responsáveis. Esse controle envolve a realização de análises físico-químicas e microbiológicas, além da implementação de Boas Práticas de Fabricação (BPF), contribuindo diretamente para a prevenção de riscos à saúde do consumidor e para a manutenção da estabilidade e desempenho dos produtos (ABIHPEC, 2024; BRASIL, 2013).

A importância do controle de qualidade está diretamente associada aos impactos sanitários e econômicos decorrentes de falhas no processo produtivo, uma vez que tanto desvios físico-químicos quanto a presença de microrganismos pode resultar na deterioração do produto, na perda de eficácia, em riscos à saúde do consumidor e em prejuízos à imagem da empresa. Nesse sentido, a adoção de Boas Práticas de Fabricação e a validação de processos são estratégias fundamentais para garantir a qualidade microbiológica e a segurança dos cosméticos ao longo de sua vida útil (ALMEIDA; NUNES, 2024).

Nesse cenário, destaca-se a atuação do engenheiro químico, profissional responsável por integrar conhecimentos de processos, qualidade e segurança, atuando no desenvolvimento, controle e otimização de produtos e operações industriais. No setor de cosméticos, esse profissional desempenha funções estratégicas no controle de qualidade, assegurando a padronização dos processos, a conformidade com normas regulatórias e a melhoria contínua

dos produtos, contribuindo diretamente para a eficiência industrial e a proteção da saúde pública.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo relatar as atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado realizado no setor de controle de qualidade de uma indústria de cosméticos capilares, descrevendo as análises físico-químicas, microbiológicas e as práticas de gestão da qualidade vivenciadas, relacionando-as ao referencial técnico e regulatório vigente.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Cosméticos capilares

Os cosméticos capilares constituem uma das principais categorias do setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC). De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 907, de 19 de setembro de 2024, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os produtos cosméticos são definidos como preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, incluindo pele, sistema capilar, unhas, lábios e membranas mucosas, com a finalidade de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência, corrigir odores corporais ou protegê-los e mantê-los em bom estado (BRASIL, 2024). No contexto capilar, essa definição abrange formulações como shampoos, condicionadores, máscaras de tratamento, finalizadores e fixadores, cujas aplicações estão relacionadas à saúde e à estética dos cabelos e do couro cabeludo (ALMEIDA; NUNES, 2024).

Para compreender a atuação dos cosméticos capilares sobre o fio, é necessário conhecer a estrutura da fibra capilar. O cabelo é composto por aproximadamente 85% de queratina, proteína responsável por conferir resistência mecânica e estrutural ao fio (UFPB, 2025). Sua arquitetura é organizada em três camadas: a medula, região central presente principalmente em fios mais grossos; o córtex, camada intermediária que contém os pigmentos responsáveis pela cor natural e confere resistência e elasticidade ao fio; e a cutícula, camada mais externa formada por células sobrepostas em escamas, cuja função é proteger as camadas internas contra danos físicos e químicos (SANTOS, 2020; ALMEIDA; NUNES, 2024). O pH natural do cabelo humano situa-se entre 4,5 e 5,5, condição ligeiramente ácida que contribui para a estabilidade da cutícula e para a proteção contra agentes externos, sendo a manutenção dessa faixa de pH um fator determinante na formulação de cosméticos capilares seguros e eficazes (FERRAZ, 2023).

Os shampoos são formulados essencialmente com tensoativos aniônicos, moléculas anfifílicas capazes de reduzir a tensão superficial entre o cabelo e as sujidades, promovendo a remoção do excesso de sebo, poeira e resíduos depositados no fio e no couro cabeludo (BRASIL, 2008). Os condicionadores, por sua vez, são compostos predominantemente por tensoativos catiônicos, como os sais de amônio quaternário, que se adsorvem à superfície do fio, neutralizando as cargas elétricas negativas deixadas pelo uso do shampoo e proporcionando efeitos como desembaraço, maciez e brilho (BRASIL, 2008). Cosméticos de limpeza capilar

com pH inadequado, especialmente em faixa alcalina, podem provocar abertura acentuada das cutículas, degradação proteica e aumento da porosidade do fio, reforçando a importância do controle rigoroso desse parâmetro durante o processo produtivo (FERRAZ, 2023).

O mercado brasileiro de cosméticos capilares é um dos mais expressivos do mundo. Segundo a ABIHPEC (2024), os produtos para cabelos representaram 22% do total das exportações do setor HPPC em 2023, evidenciando a relevância econômica e a competitividade do segmento. Esse contexto impõe às indústrias exigências cada vez maiores quanto ao controle de qualidade das formulações, uma vez que falhas no processo produtivo podem resultar em deterioração do produto, perda de eficácia e riscos à saúde do consumidor (ALMEIDA; NUNES, 2024).

2.2 Controle de qualidade

O controle de qualidade na indústria cosmética pode ser definido como o conjunto de atividades planejadas e sistematizadas destinadas a garantir que matérias-primas, processos produtivos e produtos acabados atendam às especificações técnicas e regulatórias previamente estabelecidas (ABIHPEC, 2015a). Sua aplicação abrange todas as etapas da cadeia produtiva, desde o recebimento de insumos até a expedição do produto final, sendo indispensável tanto para a conformidade legal quanto para a proteção da saúde do consumidor (BRASIL, 2013).

No contexto regulatório brasileiro, o controle de qualidade do setor de HPPC é fundamentado principalmente pela RDC nº 48/2013, que estabelece os requisitos mínimos de Boas Práticas de Fabricação, e pela RDC nº 907/2024, que consolida as definições, classificações e parâmetros microbiológicos aplicáveis aos produtos cosméticos (BRASIL, 2013; BRASIL, 2024). Essas normas determinam que todas as etapas do processo produtivo devem estar submetidas a procedimentos documentados e controlados, garantindo rastreabilidade, segurança e conformidade dos lotes produzidos.

A importância do controle de qualidade vai além do cumprimento regulatório. Falhas no processo produtivo podem resultar em deterioração do produto, perda de eficácia, riscos à saúde do consumidor e prejuízos significativos à reputação da empresa (ALMEIDA; NUNES, 2024). O setor de controle de qualidade atua, portanto, de forma integrada com a produção, realizando análises físico-químicas, organolépticas e microbiológicas em todas as etapas do processo, além de gerenciar a documentação e os registros necessários à rastreabilidade dos produtos (ABIHPEC, 2015a).

2.2.1 Parâmetros físico-químicos e organolépticos

Os parâmetros físico-químicos constituem aspectos essenciais para a caracterização e o controle dos produtos cosméticos, fornecendo dados objetivos sobre propriedades que definem a qualidade, a estabilidade e a conformidade do produto em relação às especificações do fabricante (BRASIL, 2008). No âmbito dos cosméticos capilares, os principais parâmetros avaliados são o potencial hidrogeniônico (pH), a viscosidade, a densidade e as características organolépticas como aspecto, cor e odor.

O pH é um dos parâmetros mais críticos no controle de qualidade de cosméticos capilares, pois interfere diretamente na compatibilidade do produto com o couro cabeludo e com a fibra capilar, além de influenciar a estabilidade da formulação e a eficácia dos conservantes utilizados (BRASIL, 2008). Produtos com pH fora da faixa fisiológica capilar (situada entre 4,5 e 5,5) podem causar abertura das cutículas, degradação proteica e comprometimento da integridade estrutural do fio, tornando o monitoramento desse parâmetro ao longo de todo o processo produtivo uma etapa indispensável (FERRAZ, 2023). Sua determinação é realizada por meio de pHmetro previamente calibrado com soluções tampão de referência, conforme metodologia descrita na Farmacopeia Brasileira (BRASIL, 2024b). A confiabilidade dessas medições depende da rastreabilidade metrológica dos instrumentos utilizados, conceito definido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) como a propriedade de um resultado de medição estar relacionado a padrões nacionais ou internacionais por meio de uma cadeia contínua e documentada de calibrações (INMETRO, 2012).

A viscosidade é o parâmetro que expressa a resistência de um fluido ao escoamento, sendo determinante para a consistência, a aplicabilidade e a aceitação sensorial do produto pelo consumidor (BRASIL, 2008). Sua medição é realizada por meio de viscosímetros rotativos equipados com fusos apropriados para cada faixa de viscosidade, e os valores obtidos devem estar dentro dos limites definidos nas especificações técnicas de cada produto. A densidade, por sua vez, é obtida pela relação entre a massa e o volume da amostra e determinada com o auxílio de picnômetros previamente calibrados, constituindo parâmetro importante tanto para o controle do produto quanto para o processo de envase (BRASIL, 2008).

Os parâmetros organolépticos compreendem a avaliação de características sensoriais como aspecto, cor e odor do produto. Embora dependam da percepção do avaliador, são fundamentais para a detecção precoce de desvios de qualidade, como separação de fases, alteração de coloração ou modificação do aroma característico da formulação, sendo geralmente os primeiros indicativos de instabilidade do produto (BRASIL, 2008).

2.2.2 Parâmetros microbiológicos

O controle microbiológico representa uma das etapas mais críticas do controle de qualidade na indústria de cosméticos, dado que as formulações cosméticas constituem substratos ricos em nutrientes para o crescimento microbiano — especialmente aquelas que contêm matérias-primas de origem natural e elevado teor de água, como shampoos e condicionadores capilares (TEODORO; TORRES; BARBOSA, 2019). Os cosméticos de limpeza capilar, por serem aplicados sobre a pele e o couro cabeludo, podem ainda interagir com a microbiota cutânea local, podendo tanto desequilibrá-la quanto favorecer o crescimento de microrganismos patogênicos quando contaminados (SANTOS, 2020). A contaminação pode provocar alterações físicas e químicas nas formulações, como quebra de estabilidade, modificação do pH e deterioração das características organolépticas, além de representar risco direto à saúde do consumidor, especialmente para grupos vulneráveis (ALMEIDA; NUNES, 2024).

A RDC nº 907/2024 classifica os cosméticos em dois grupos para fins de controle microbiológico. Os produtos do Tipo I (que incluem formulações de uso infantil, para a área dos olhos e para contato com mucosas) estão sujeitos a limites mais restritivos, com contagem máxima de microrganismos aeróbios totais de 10^2 UFC/g ou mL. Os do Tipo II, que abrangem os demais cosméticos suscetíveis à contaminação, incluindo shampoos e condicionadores convencionais, admitem até 10^3 UFC/g ou mL. Em ambos os grupos, é exigida a ausência de *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e coliformes totais e fecais em 1 g ou 1 mL do produto (BRASIL, 2024).

Os parâmetros microbiológicos avaliados abrangem não apenas os produtos acabados, mas também as matérias-primas, os equipamentos de produção e o monitoramento microbiológico ambiental. O controle envolve a contagem de bactérias mesófilas aeróbias viáveis, a identificação de fungos e leveduras e a pesquisa de patógenos específicos, por meio de técnicas padronizadas pela Farmacopeia Brasileira com rigoroso protocolo de assepsia (BRASIL, 2024b; TEODORO; TORRES; BARBOSA, 2019). Os microrganismos mais frequentemente identificados em cosméticos incluem espécies de *Pseudomonas*, enterobactérias e *Staphylococcus*, sendo a *Pseudomonas aeruginosa* particularmente preocupante por sua capacidade de sobreviver em condições adversas e de formar biofilmes resistentes (TEODORO; TORRES; BARBOSA, 2019; ABIHPEC, 2015b).

2.3 Controle de qualidade da água

A água é a matéria-prima presente em maior concentração na maioria das formulações cosméticas e também é amplamente utilizada nas operações de limpeza e sanitização de

equipamentos, exercendo influência direta sobre a estabilidade físico-química e microbiológica dos produtos (AMARAL, 2020). Uma água fora dos padrões de qualidade pode introduzir contaminantes físico-químicos e microbiológicos que comprometem toda a cadeia produtiva, razão pela qual o monitoramento da água de processo é um requisito mandatório estabelecido pela RDC nº 48/2013 (BRASIL, 2013). A referida norma estabelece a água potável como padrão mínimo aceitável para a fabricação de produtos de HPPC, determinando que o tratamento adicional, como purificação, deionização ou osmose reversa, somente é exigido quando necessário para o atendimento de padrões de qualidade específicos, definidos pela própria empresa de acordo com a finalidade de uso de cada produto (BRASIL, 2013).

A norma recomenda ainda, embora não torne obrigatória, a validação do sistema de tratamento de água quando este é adotado, processo reconhecidamente complexo, demorado e financeiramente oneroso, que demanda estudos, protocolos e monitoramento contínuo ao longo de todo o ciclo de vida do sistema (BRASIL, 2013). Nesse sentido, a opção pela utilização de água potável sem tratamento adicional dispensa a necessidade de tais investimentos, representando uma alternativa tecnicamente válida e financeiramente vantajosa, sobretudo para indústrias de menor porte, nas quais os custos de implantação, operação e validação de sistemas de purificação podem não se justificar diante da escala de produção. Dessa forma, a utilização de água potável sem tratamento adicional constitui prática permitida pela legislação, desde que a empresa comprove, por meio de monitoramento e especificações técnicas próprias, que a água atende aos parâmetros de qualidade necessários ao processo, sendo esse o caso da indústria objeto deste relato, que adota água potável proveniente da rede pública, submetida apenas a filtração sequencial, sem etapas adicionais de purificação, conforme detalhado na seção 3.2.4.

Dentre os interferentes mais comuns presentes na água industrial destacam-se a dureza, os sulfatos, cloretos, ferro, oxigênio dissolvido e sílica solúvel, todos capazes de causar incompatibilidades com as formulações e danos aos equipamentos quando não controlados (AMARAL, 2020).

Os parâmetros mínimos de qualidade da água potável destinada à fabricação de produtos de HPPC são definidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, que estabelece os padrões de potabilidade para consumo humano, exigindo a ausência de *Escherichia coli* e coliformes totais em 100 mL de amostra (BRASIL, 2021). O monitoramento físico-químico da água deve incluir a verificação periódica de parâmetros como pH, condutividade elétrica, presença de cloretos, nitratos, sulfatos e resíduos por evaporação, além do teor de cloro residual livre, sendo este

essencial para garantir a eficácia da desinfecção ao longo de todo o sistema de distribuição (BERNARDO; PEREIRA, 2018; ABIHPEC, 2015a).

Na desinfecção da água, o cloro adicionado forma, a depender do pH, duas espécies em equilíbrio: o ácido hipocloroso (HOCl) e o íon hipoclorito (OCl^-), sendo o primeiro o agente de maior poder germicida. O pH da água de processo influencia diretamente essa proporção: em condições de pH entre 6,0 e 6,5, a concentração de ácido hipocloroso é maior, tornando a desinfecção mais eficaz (ABIHPEC, 2015a). Em condições de pH entre 6,0 e 6,5, a concentração de ácido hipocloroso é maior, tornando a desinfecção mais eficaz (ABIHPEC, 2015a). O monitoramento microbiológico da água, por sua vez, deve compreender a contagem de bactérias totais e a pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa*, coliformes totais e fecais, tanto na água potável de entrada quanto na água purificada produzida, sendo registrados periodicamente nos pontos críticos do sistema (BERNARDO; PEREIRA, 2018).

A formação de biofilmes representa um dos principais riscos microbiológicos associados ao sistema de água industrial. Esse fenômeno ocorre pela adesão de bactérias à superfície interna das tubulações, sendo favorecido por baixa velocidade de fluxo, acúmulo de nutrientes e variações de pH e temperatura (ABIHPEC, 2015a). Microrganismos como a *Pseudomonas aeruginosa* apresentam capacidade destacada de colonizar superfícies e formar biofilmes resistentes, tornando sua eliminação extremamente difícil após o estabelecimento (TEODORO; TORRES; BARBOSA, 2019). Para prevenir esse risco, recomenda-se a utilização de tubulações com superfícies internas lisas, de preferência em aço inoxidável, sistema de recirculação de água em alta velocidade e cronogramas rigorosos de sanitização com agentes adequados (BERNARDO; PEREIRA, 2018; ABIHPEC, 2015a).

2.4 Boas Práticas e gestão da qualidade

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) constituem o conjunto de diretrizes e procedimentos operacionais destinados a garantir que os produtos sejam fabricados e controlados de forma consistente, atendendo aos padrões de qualidade estabelecidos e sendo seguros para o uso pelo consumidor (BRASIL, 2013). No Brasil, as BPF para o setor de HPPC são regulamentadas pela RDC nº 48/2013, que incorpora ao ordenamento jurídico nacional o Regulamento Técnico MERCOSUL GMC nº 19/11, estabelecendo os requisitos mínimos aplicáveis a produtores nacionais e importados de produtos acabados (ABIHPEC, 2015a).

A gestão da qualidade, conforme descrita pela RDC nº 48/2013, abrange desde o planejamento estratégico até as atividades de pós-venda, compreendendo o controle em processo, a documentação, a rastreabilidade de lotes, o gerenciamento de reclamações e o

recolhimento de produtos do mercado quando necessário (BRASIL, 2013). De acordo com a ABIHPEC (2015a), a gestão da qualidade não deve ser confundida com o controle de qualidade: enquanto a gestão da qualidade é o sistema responsável por promover a qualidade dos produtos, processos e controles, o controle de qualidade é uma de suas ferramentas. Um sistema de gestão da qualidade eficaz requer a participação de todos os setores da empresa, a definição clara de responsabilidades e a realização periódica de autoinspeções e auditorias internas.

A documentação representa um dos pilares fundamentais das BPF, sendo obrigatória a existência de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), laudos de análise, ordens de produção e especificações técnicas para todos os materiais e produtos envolvidos no processo produtivo (ABIHPEC, 2015a). Esses registros garantem a rastreabilidade dos lotes e permitem a identificação e a investigação de desvios de qualidade. A estrutura documental deve obedecer a uma hierarquia lógica, que vai desde o Manual da Qualidade (no nível estratégico) até os registros operacionais, passando pelos procedimentos normativos e gerais (ABIHPEC, 2015a).

2.5 Gestão de resíduos sólidos

A gestão de resíduos sólidos no Brasil é regulamentada pela Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa lei estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, determinando que os geradores são responsáveis pelo resíduo desde sua geração até a destinação final, independentemente do serviço de coleta contratado (BRASIL, 2010). No contexto industrial, essa responsabilidade implica a adoção de procedimentos documentados para a segregação, identificação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte e destinação final de todos os resíduos gerados no processo produtivo (BRASIL, 2013).

Os resíduos gerados em indústrias cosméticas podem ser classificados em duas categorias principais conforme sua natureza e potencial de risco: resíduos comuns, como embalagens de matérias-primas e materiais de expediente; e resíduos com potencial de contaminação biológica, gerados principalmente nas atividades de controle de qualidade microbiológico, como meios de cultura inoculados, placas de Petri, swabs e demais materiais que tiveram contato com amostras biológicas (EMBRAPA, 2023). Essa distinção é fundamental para a definição dos procedimentos adequados de tratamento e descarte, uma vez que resíduos biológicos exigem etapas adicionais de descontaminação antes da coleta final.

O tratamento dos resíduos biológicos gerados em laboratórios microbiológicos deve ser realizado por meio de autoclavação, processo de esterilização por vapor saturado sob pressão,

capaz de inativar microrganismos patogênicos e reduzir a carga biológica dos materiais contaminados a níveis seguros para o manuseio e descarte. Todos os materiais utilizados nas análises microbiológicas que tiveram contato com amostras biológicas (como meios de cultura inoculados, placas de Petri e *swabs*) devem ser submetidos a esse tratamento antes de serem descartados, evitando riscos sanitários e ambientais associados ao seu manuseio e transporte (BRASIL, 2000). Esse princípio é corroborado pelo Manual de Segurança Biológica em Laboratório da Organização Mundial da Saúde, que determina que todo material com potencial infeccioso deve ser descontaminado por autoclavação ou incinerado (por empresa parceira) antes de ser retirado do ambiente laboratorial, sendo esse o procedimento padrão adotado internacionalmente para o descarte seguro de resíduos biológicos (OMS, 2004).

Além do tratamento prévio dos resíduos biológicos, a rastreabilidade do descarte é igualmente um requisito essencial. A RDC nº 48/2013 determina que os estabelecimentos fabricantes de produtos de HPPC devem possuir procedimentos documentados para o gerenciamento de seus resíduos, contemplando registros que permitam o rastreamento de cada material descartado ao longo da cadeia de destinação (BRASIL, 2013). Esses registros são fundamentais para comprovar, perante os órgãos fiscalizadores sanitários e ambientais, que a empresa cumpre suas obrigações legais relativas à gestão responsável dos resíduos gerados em suas atividades.

A destinação final dos resíduos industriais deve ser realizada por empresa devidamente licenciada e habilitada para o transporte, tratamento e disposição final adequados, em conformidade com as exigências da Lei nº 12.305/2010 e da Resolução CONAMA nº 358/2005, que dispõe especificamente sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos com potencial biológico (BRASIL, 2010; BRASIL, 2005). A contratação de empresa terceirizada especializada para essa finalidade transfere operacionalmente a etapa de tratamento e disposição final, mas não isenta o gerador da responsabilidade legal sobre os resíduos que produz, princípio da responsabilidade compartilhada previsto na PNRS (BRASIL, 2010).

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E DISCUSSÃO

O presente capítulo descreve e discute as atividades desenvolvidas no setor de Controle de Qualidade de uma indústria de cosméticos capilares, relacionando as rotinas observadas aos fundamentos técnicos e regulatórios apresentados na revisão bibliográfica. Para favorecer a compreensão do fluxo industrial, a exposição inicia-se pela visão geral do processo produtivo, avança para as atividades específicas do Controle de Qualidade e, por fim, apresenta as demais áreas de produção observadas durante o estágio.

As atividades compreenderam o monitoramento ambiental e a calibração de equipamentos analíticos, as avaliações físico-químicas, organolépticas e microbiológicas de produtos, matérias-primas, água potável e equipamentos de produção, além do controle documental, do gerenciamento de resíduos e da observação das etapas de manipulação, envase, rotulagem, codificação e expedição. A discussão é conduzida especialmente à luz das Boas Práticas de Fabricação estabelecidas pela RDC nº 48/2013 e dos parâmetros de controle microbiológico definidos pela RDC nº 907/2024.

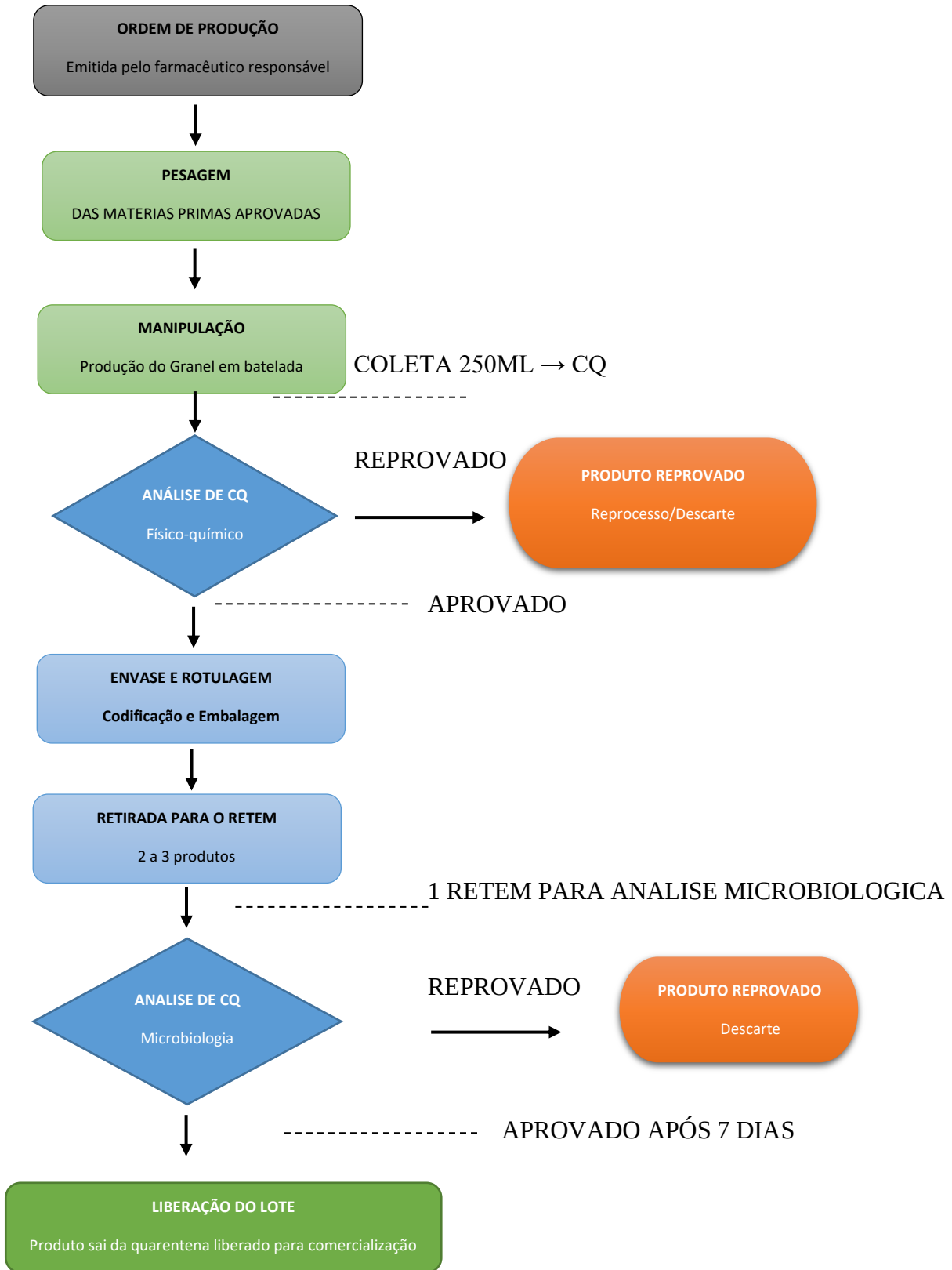
3.1 Processo Produtivo de Cosméticos Capilares

As etapas de fabricação de um lote têm início com a emissão da Ordem de Produção (OP) pelo farmacêutico responsável técnico. Trata-se do documento central que orienta e registra todo o processo produtivo do lote, contemplando informações de identificação (como data de emissão, data de fabricação, data de vencimento, número e tamanho do lote), a receita com a relação completa de matérias-primas e suas respectivas quantidades, cujos valores devem totalizar 100% da formulação, além dos registros de cada etapa do processo: pesagem, fabricação, acondicionamento, envase, rotulagem e montagem das caixas. Em cada etapa, campos específicos devem ser preenchidos e assinados pelos responsáveis pela execução e pela conferência, garantindo a rastreabilidade e o controle do processo. Ao final, registram-se o rendimento teórico e real do lote, as perdas ocorridas, a quantidade enviada para estoque e para o retém, e a assinatura de fechamento pelo responsável técnico, conferindo validade documental ao lote produzido. Com a OP emitida e as matérias-primas devidamente autorizadas e pesadas, os insumos são transportados para a sala de manipulação, onde são incorporados ao tanque de mistura dimensionado de acordo com o tamanho do lote. Por se tratar de um processo em batelada, a indústria dispõe de misturadores com diferentes capacidades (100, 250, 500 e 1.000 kg), o que permite atender a lotes de volumes variados e, em alguns casos, conduzir produções simultâneas. Concluída a etapa de fabricação, uma amostra de 250 mL é coletada e encaminhada ao laboratório de controle de qualidade para a realização das análises físico-químicas e organolépticas. Paralelamente, o lote produzido segue para a sala de envase, onde é acondicionado nas embalagens, rotulado, quando a embalagem não é serigrafada, codificado com a data de fabricação e o número do lote, e embalado.

Após o envase, são retiradas três unidades do lote para compor o retém conforme a RDC nº 48/2013, que consiste em um conjunto de amostras de reserva destinadas a análises futuras em caso de reclamações ou identificação de não conformidades por parte dos clientes. Dessas unidades, uma é destinada às análises físico-químicas (podendo ser aberta para esse fim) e outra

permanece intacta, reservada exclusivamente para análise microbiológica, preservando as condições originais do produto. As amostras do retém são armazenadas e mantidas por um ano após o vencimento do produto, quando então são descartadas de forma adequada por uma empresa parceira para incineração. Somente após um período de 7 dias para a obtenção dos resultados analíticos e a confirmação de que o produto atende a todos os padrões de qualidade exigidos, o lote em quarentena é liberado para comercialização, como demonstra na Figura 1:

Figura 1: Fluxograma do processo produtivo



FONTE: Autoria própria (2026)

3.2 Setor de controle de qualidade

O setor de Controle de Qualidade é responsável por assegurar que todos os insumos, processos e produtos estejam em conformidade com as especificações técnicas internas e com os requisitos regulatórios vigentes, exercendo papel central na prevenção de não conformidades e na garantia da segurança e da qualidade dos cosméticos produzidos. Sua atuação permeia todas as etapas do processo produtivo, do recebimento de matérias-primas à liberação do produto acabado para comercialização. As atividades observadas e desenvolvidas nesse setor são descritas e discutidas nas subseções a seguir.

3.2.1 Aferição de equipamentos e monitoramento ambiental

A calibração dos equipamentos de medição é um Procedimento Operacional Padrão (POP) de execução diária, fundamental para garantir a sensibilidade, a precisão e a confiabilidade dos resultados obtidos nas análises físico-químicas. Dentre os equipamentos do setor, o pHmetro é o que demanda maior atenção e cuidado cotidiano. Sua calibração é realizada com o auxílio de duas soluções tampão de pH pré-definido (7,0 e 4,0), com margem de erro aceitável de $\pm 0,02$ unidades de pH. Antes de iniciar o procedimento, verifica-se o estado da solução de cloreto de potássio (KCl), na qual a ponta do eletrodo permanece imersa entre os usos, com a finalidade de manter a hidratação do bulbo e preservar sua sensibilidade e integridade. Quando a solução apresenta partículas sólidas em suspensão ou alteração de aspecto, realiza-se a substituição por uma solução nova, evitando interferências nas leituras subsequentes.

As balanças analíticas, por sua vez, passam por aferição periódica com o uso de massas padrão de referência com valores pré-estabelecidos, verificando se as leituras do equipamento estão dentro da faixa de tolerância aceitável. Diferentemente do pHmetro, esse procedimento é registrado em documentos mensais, que contemplam a data de realização, a confirmação de cada etapa do processo, a sensibilidade do equipamento e a assinatura do responsável pela verificação. Esses registros são essenciais para garantir a rastreabilidade e a conformidade do processo analítico ao longo do tempo.

Além da calibração dos equipamentos, o monitoramento das condições ambientais dos setores da indústria representa outra rotina diária de grande relevância para o controle de qualidade. A temperatura e a umidade relativa do ar influenciam diretamente a estabilidade e a integridade dos insumos, produtos e equipamentos presentes em cada ambiente. Temperaturas elevadas podem degradar matérias-primas termossensíveis, alterar a viscosidade dos produtos

em processo e comprometer a precisão de equipamentos analíticos. A umidade excessiva, por sua vez, favorece a proliferação de microrganismos, promove a deterioração de embalagens e rótulos, pode introduzir água não controlada nas formulações e compromete a esterilidade de vidrarias e instrumentos preparados para análises microbiológicas. Segundo a RDC nº 48/2013, a temperatura e a umidade devem ser monitoradas, registradas e controladas de forma compatível com as condições de estabilidade dos materiais e produtos de cada área.

Essa verificação é realizada duas vezes ao dia (no período da manhã e no período da tarde), por meio de termo-higrômetros digitais fixados nas paredes de cada setor. Os dados coletados são registrados em documentos mensais que indicam a data, o horário de cada aferição, os valores de temperatura instantânea, temperatura máxima e mínima do período, umidade relativa do ar e a assinatura do responsável pelo registro. A dupla verificação diária é justificada pelas variações naturais que ocorrem ao longo do dia (especialmente em regiões de clima quente como o Centro-Oeste brasileiro), nas quais a temperatura tende a se elevar significativamente no período da tarde, podendo ultrapassar os limites estabelecidos se não houver monitoramento contínuo.

Figura 2: Termo-higrômetro digital do laboratório físico-químico



FONTE: Autoria própria (2026)

Cada setor da indústria possui limites distintos de temperatura, definidos de acordo com a natureza dos materiais armazenados ou manipulados em cada ambiente, enquanto o limite de umidade relativa do ar é padronizado para todos os setores. Essa diferenciação é necessária porque matérias-primas, embalagens, produtos acabados e ambientes laboratoriais apresentam diferentes sensibilidades às variações térmicas. A Tabela 1 apresenta os limites estabelecidos pela empresa para cada local monitorado.

Tabela 1: Limites de temperatura e umidade dos setores da indústria

LOCAL	LIMITE DE TEMPERATURA	LIMITE DE UMIDADE
Depósito de embalagens	35°C	30 A 90%
Depósito de matérias-primas	30°C	
Depósito de produto acabado	35°C	
RETÉM	35°C	
Laboratório de controle de qualidade	33°C	
Geladeira do laboratório de microbiologia	15°C	
Manipulação	33°C	
Envase	35°C	

FONTE: Autoria própria (2026)

3.2.2 Análises Físico-químicos e Organolépticos

Os parâmetros físico-químicos e organolépticos de cada produto são pré-estabelecidos pela empresa fabricante em suas especificações técnicas internas. A definição desses parâmetros deve ser fundamentada em estudos de estabilidade, literatura técnica especializada, experiência histórica de produção e nas metodologias analíticas recomendadas pelo Guia de Controle de Qualidade da ANVISA, devendo estar devidamente documentados conforme exigido pela RDC nº 48/2013.

A amostra coletada do lote produzido passa primeiramente pela análise organoléptica, por se tratar de uma avaliação simples, rápida e que não requer instrumentos analíticos, baseando-se nos sentidos da visão, do tato e do olfato. Com o auxílio de uma espátula, o técnico responsável avalia se o aspecto e a cor do produto estão em conformidade com as especificações técnicas estabelecidas e, por meio do olfato, verifica se o odor corresponde à fragrância utilizada na formulação. Esses três parâmetros compõem a identidade física e sensorial do produto, sendo frequentemente os primeiros indicativos de desvios de qualidade (como separação de fases, alteração de coloração ou modificação do aroma) muito antes que qualquer resultado instrumental aponte uma inconformidade.

As análises físico-químicas são realizadas por meio de aparelhos e instrumentos especificamente projetados para essa finalidade. O pH é determinado com o uso de um pHmetro de bancada, mediante a imersão do eletrodo de vidro na amostra até a estabilização da leitura

no visor do equipamento. Embora não existam valores mínimos obrigatórios definidos por legislação para cada categoria de cosmético capilar, a literatura técnica indica faixas de pH recomendadas para compatibilidade com a fisiologia capilar (shampoos entre 4,5 e 6,5, e condicionadores entre 3,5 e 5,0), sendo os limites específicos de cada formulação definidos internamente pela empresa com base em seus estudos de desenvolvimento e estabilidade. A ANVISA estabelece, no entanto, um limite absoluto de segurança relacionado a esse parâmetro: ingredientes ou produtos acabados com pH igual ou inferior a 2,0 ou igual ou superior a 11,5 são automaticamente classificados como corrosivos, sendo essa faixa utilizada como critério de corte na avaliação toxicológica de segurança dos cosméticos (BRASIL, 2012).

Figura 3: pHmetro de Bancada - PG2000



FONTE: Autoria própria (2026)

A viscosidade é determinada por meio de um viscosímetro rotacional de laboratório. O equipamento mergulha na amostra um rotor intercambiável denominado spindle, que gira a uma rotação constante pré-estabelecida. O fluido oferece resistência ao movimento rotacional do spindle, e o equipamento mensura o torque necessário para mantê-lo em movimento — quanto maior a resistência do fluido, maior sua viscosidade. O cálculo realizado internamente pelo equipamento para obtenção da viscosidade dinâmica (μ) envolve a multiplicação entre a constante do aparelho (TK), a constante do spindle selecionado (SMC) e o torque medido (T), dividida pela rotação utilizada (RPM) conforme apresentado na Equação (1):

$$\mu = TK * SMC * \frac{T}{RPM} \quad (1)$$

- μ = Viscosidade
- TK= Constante do aparelho
- SMC= Constante do spindle
- T= torque medido pelo equipamento
- RPM= Rotação por minuto escolhido

O resultado é expresso em centipoise (cP), unidade equivalente a 1 milipascal-segundo (mPa·s) no Sistema Internacional de Unidades. A faixa de viscosidade aceitável para cada produto, bem como o número do spindle (que varia de 1 a 7, conforme a viscosidade esperada) e a rotação utilizada, são definidos pela empresa por meio de testes e experimentações realizados durante o desenvolvimento da formulação.

Figura 4:Viscosímetro de Laboratório



FONTE: Autoria própria (2026)

Para a análise de densidade, utiliza-se um recipiente de volume interno constante denominado picnômetro, dotado de tampa com orifício capilar que permite a saída do excesso de amostra, garantindo o preenchimento completo e preciso do recipiente. Na indústria de cosméticos capilares, são empregados dois tipos distintos de picnômetros conforme a viscosidade do produto: o picnômetro metálico, de formato cilíndrico, utilizado para produtos mais viscosos como shampoos, condicionadores e máscaras; e o picnômetro Gay-Lussac, um bulbo de vidro com tampa esmerilhada e tubo capilar fino, destinado a produtos de menor viscosidade, como óleos, sérums e tônicos capilares.

Com o picnômetro completamente preenchido, sua massa é aferida em balança analítica. O parâmetro obtido por esse método é a densidade relativa — razão entre a densidade do produto e a densidade da água destilada à mesma temperatura de referência, convencionalmente 25°C, na qual a água apresenta densidade de 0,997 g/cm³. Por ser uma razão entre grandezas iguais, a densidade relativa é adimensional, mas expressa em g/cm³ por convenção. Para obter a densidade absoluta do produto, basta multiplicar o valor da densidade relativa pela densidade da água na temperatura de referência, de maneira expressa na Equação (2):

$$\rho_{\text{produto}} = D_r \times 0,997 \text{ g/cm}^3 \quad (2)$$

O cálculo da densidade relativa envolve três pesagens: a massa do picnômetro vazio (mv), a massa do picnômetro preenchido com água destilada a 25°C (ma) e a massa do picnômetro

preenchido com o produto (mp). A diferença entre a massa do picnômetro com produto e a massa do picnômetro vazio representa a massa do produto; de forma análoga, a diferença entre a massa do picnômetro com água e a massa do picnômetro vazio representa a massa da água no mesmo volume. A densidade relativa é então obtida pela divisão dessas duas diferenças, como demonstra na Equação (3):

$$Dr = \frac{(m_{pic+prod} - m_{vazio})}{(m_{pic+agua} - m_{vazio})} \quad (3)$$

- Dr= densidade relativa (g/cm³)
- $m_{pic+prod}$ = massa do picnômetro com produto (g)
- $m_{pic+agua}$ = massa do picnômetro com água (g)
- m_{vazio} = massa do picnômetro vazio (g)

Figura 5: Balança Analítica, Picnômetro Metálico e Gay-Lussac



FONTE: Autoria própria (2026)

Concluídas as análises físico-químicas e organolépticas, os resultados são compilados e encaminhados ao gerente de controle de qualidade para documentação física, em caderno de registros, e digital, em laudo específico, em atendimento às exigências de documentação e rastreabilidade previstas na RDC nº 48/2013. O caderno de análise, o registro manual das análises e o laudo impresso exigidos pela Anvisa são assinados pelo gerente de controle de qualidade e anexados à Ordem de Produção devidamente preenchida, compondo o dossiê do lote que segue ao setor de Garantia da Qualidade para avaliação final e aprovação pelo farmacêutico responsável técnico. Vale destacar que a liberação definitiva do lote para comercialização somente ocorre após a conclusão de todas as etapas de controle previstas, incluindo, além das análises físico-químicas e organolépticas aqui descritas, a análise microbiológica, cujos procedimentos e resultados serão abordados na seção seguinte.

3.2.3 Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas no setor de controle de qualidade abrangem três frentes distintas: produtos acabados e matérias-primas, água de processo e equipamentos de produção. Todas as operações são conduzidas dentro de uma cabine de segurança biológica, previamente esterilizada com álcool etílico e luz UV antes e após cada uso, garantindo um ambiente asséptico durante a manipulação das amostras. O técnico responsável utiliza equipamentos de proteção individual (jaleco, luvas, touca e máscara descartáveis) e realiza a higienização das mãos antes de iniciar qualquer procedimento. Todos os utensílios utilizados, como recipientes, frascos, espátulas e pipetas, são previamente esterilizados em autoclave, o mesmo equipamento utilizado posteriormente para a descontaminação dos materiais que tiveram contato com as amostras antes do descarte no resíduo biológico.

Figura 6: Autoclave e Cabine de Segurança Biológica



FONTE: Autoria própria (2026)

As análises microbiológicas de produtos acabados e matérias-primas líquidas que contenham água ou componentes propícios à proliferação microbiana são realizadas com o auxílio de dois meios de cultura distintos, cada qual voltado a um grupo específico de microrganismos. Para a detecção de fungos e leveduras, utiliza-se o Ágar Sabouraud Dextrose (SAB), incubado em estufa bacteriológica a 35°C pelo período de sete dias. Para a detecção de bactérias (tanto fastidiosas quanto não fastidiosas) utiliza-se o meio Tryptic Soy Agar (TSA), incubado nas mesmas condições de temperatura pelo período de 72 horas.

O preparo das amostras segue protocolo padronizado: pesam-se 10 g do produto em balança analítica e transferem-se para um recipiente contendo o caldo D/E Neutralizing, cuja função é neutralizar a ação de conservantes presentes na formulação, evitando que inibam o crescimento microbiano e gerem falso-negativos. Após homogeneização, transfere-se 1 mL da suspensão para cada placa com o auxílio de pipeta descartável. Todas as análises são realizadas em duplicata (duas placas por meio de cultura), de modo que um eventual crescimento em apenas uma das placas possa indicar contaminação durante a passagem da amostra, e não necessariamente do produto em si, conferindo maior confiabilidade ao resultado.

A água potável é monitorada microbiologicamente uma vez por semana. A coleta é realizada em frasco de vidro previamente esterilizado em autoclave, e 1 mL da amostra é transferido com pipeta descartável para placas de Ágar Plate Count Agar (PCA), incubadas a 35 °C por 72 horas, permitindo a contagem de microrganismos aeróbios viáveis totais presentes na água de processo.

Para a análise de coliformes totais e *Escherichia coli* na água, utiliza-se o kit COLItest, um substrato cromogênico e fluorogênico para detecção simultânea de coliformes totais e *E. coli*, cujo meio de cultura possui em sua formulação substâncias, nutrientes e inibidores que inibem o crescimento de bactérias Gram-positivas, favorecendo o crescimento de bactérias do grupo coliforme. Na presença de coliformes totais, a amostra com meio de cultura COLItest altera sua cor inicial de púrpura para uma faixa de tonalidade amarela, influenciada pela fermentação da lactose, com resultados obtidos após incubação a 35–37°C por 24 a 48 horas.

Os equipamentos de produção submetidos ao controle microbiológico são a máquina de envase e os tanques de mistura, com capacidades de 100, 250, 500 e 1.000 kg, monitorados a cada 15 dias. As amostras são coletadas por meio do Swab Rinse Kit, cujo swab de algodão é passado sobre as superfícies internas dos equipamentos e, em seguida, aplicado diretamente na placa de Ágar Plate Count (PCA), seguindo o mesmo protocolo de incubação utilizado para as amostras de água.

Figura 7: Swab E COLItest



FONTE: Autoria própria (2026)

Quando as placas de TSA (tanto de produtos quanto de água e equipamentos) apresentam crescimento de colônias após o período de incubação, realiza-se o repasse dessas colônias para meios de cultura seletivos, com o objetivo de identificar o grupo ou espécie de microrganismo contaminante. O procedimento é realizado com alças de inoculação descartáveis, transferindo as colônias suspeitas para três meios distintos, cada qual com características cromogênicas específicas que permitem a identificação pelo padrão de crescimento e alteração de cor:

- O Ágar Manitol (de coloração vermelha ou rosa em condições normais) indica contaminação por bactérias fermentadoras de manitol pela viragem da cor para amarelo, sugerindo a presença de *Staphylococcus aureus* e outros microrganismos fermentadores.
- O Ágar MacConkey (de coloração vinho em condições normais) permite diferenciar bactérias Gram-negativas: o surgimento de colônias rosas indica bactérias fermentadoras de lactose, como enterobactérias do grupo coliforme; colônias incolores indicam bactérias não fermentadoras de lactose, como *Escherichia coli*.
- O Ágar Cetrimide (transparente em condições normais) é um meio seletivo específico para *Pseudomonas aeruginosa*: o surgimento de coloração esverdeada na placa confirma a presença desse patógeno, de particular relevância em indústrias cosméticas por sua capacidade de sobreviver em condições adversas e formar biofilmes resistentes.

As placas de SAB, por sua vez, não são submetidas ao repasse. O crescimento de colônias nesses meios já é suficiente para confirmar a presença de fungos ou leveduras, sendo registrado quantitativamente para comparação com os limites estabelecidos pela RDC nº 907/2024.

Figura 8: Placas de Petri com Cultivo de Micro-organismos



FONTE: Guia ABC de Microbiologia (2022)

Os resultados das análises microbiológicas são registrados e documentados seguindo o mesmo fluxo das análises físico-químicas e organolépticas, em caderno de registros e em laudo digital, compondo, junto a esses resultados, o dossiê completo do lote. A liberação definitiva do produto para comercialização ocorre somente após a confirmação de conformidade em todas as análises, sendo os laudos assinados pelo gerente de controle de qualidade, anexados à Ordem

de Produção e encaminhados à Garantia da Qualidade para aprovação final pelo farmacêutico responsável técnico, encerrando assim o ciclo de controle de qualidade do lote produzido.

3.2.4 Controle de Qualidade da Água para Processo

A água utilizada nos processos produtivos da indústria desempenha dupla função: atua como matéria-prima na formulação dos cosméticos capilares e como meio de transferência de calor nas etapas de aquecimento e resfriamento durante a fabricação. Em conformidade com o disposto na RDC nº 48/2013, que estabelece a água potável como padrão mínimo aceitável para a indústria de HPPC, a indústria adota água proveniente da rede pública de abastecimento, cujos parâmetros de qualidade são monitorados regularmente com base nos critérios físico-químicos estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e nos parâmetros microbiológicos definidos pela Farmacopeia Brasileira, 7ª edição (BRASIL, 2024b).

Antes de chegar ao reservatório para água de produção, a água da rede pública passa por um sistema de filtração sequencial composto por três estágios. O primeiro estágio consiste em um filtro de polipropileno de 5 micras, responsável pela remoção de partículas sólidas em suspensão, como sedimentos, areia e outros materiais particulados que podem comprometer os equipamentos e a qualidade das formulações. O segundo estágio é composto por um filtro de carvão ativado, cujo mecanismo de adsorção remove compostos orgânicos, cloro residual em excesso, odores e sabores indesejados, melhorando as características organolépticas da água e protegendo as formulações de possíveis interferências químicas. O terceiro e último estágio é um filtro de polipropileno de 1 micra, que realiza uma filtração mais refinada, retraindo partículas de menor dimensão que possam ter passado pelos estágios anteriores, garantindo uma água com menor carga particulada antes do armazenamento no reservatório.

Figura 9: Sistema de Filtração de Água (Filtro Poli Micra 5, Filtro de Carvão e Filtro Poli Micra 1)



FONTE: Autoria própria (2026)

O monitoramento físico-químico da água é realizado diariamente por meio da determinação de dois parâmetros principais: o pH e o teor de cloro residual livre. A Portaria GM/MS nº 888/2021 estabelece que deve ser mantido o teor mínimo de cloro residual livre de 0,2 mg/L em toda a extensão do sistema de distribuição, sendo o valor máximo permitido de 5,0 mg/L. Em relação ao pH, a Portaria estabelece que este parâmetro deve estar entre 6,0 e 9,5 para água potável destinada ao consumo humano. A determinação do pH é realizada por meio de pHmetro de bancada, enquanto o teor de cloro residual livre é mensurado com o auxílio de um clorímetro de bolso, equipamento portátil que determina a concentração de cloro por método colorimétrico, fornecendo leitura direta em mg/L (ppm).

Figura 10: Clorímetro de Bolso



FONTE: Autoria própria (2026)

Para os parâmetros microbiológicos, a Farmacopeia Brasileira, 7ª edição, determina a ausência de coliformes totais e *Pseudomonas aeruginosa*, além do limite máximo de 100 UFC/mL na contagem de bactérias heterotróficas para água de uso industrial. As análises microbiológicas da água são realizadas semanalmente, conforme descrito na seção 3.2.3, e os resultados são comparados com esses parâmetros de referência.

Os resultados das análises físico-químicas diárias são registrados em documento específico contendo a data, o teor de cloro em mg/L (ppm), o valor de pH e a assinatura do responsável pela análise, compondo o histórico de monitoramento da qualidade da água utilizada na indústria e evidenciando a conformidade contínua com os parâmetros regulatórios estabelecidos.

3.2.5 Controle de matérias-primas e embalagens

O recebimento e a avaliação de matérias-primas e embalagens constituem etapas fundamentais do controle de qualidade, uma vez que a conformidade dos insumos que entram

no processo produtivo é condição indispensável para a qualidade do produto final. No contexto observado, ambas as categorias de insumos (matérias-primas e embalagens) são recebidas pelo setor de Controle de Qualidade e permanecem em quarentena até a conclusão de todas as avaliações previstas, sendo liberadas para uso somente após a confirmação de conformidade com as especificações estabelecidas.

As matérias-primas recebidas são avaliadas com base nas especificações técnicas internas da indústria, elaboradas a partir das especificações fornecidas pelos próprios fabricantes dos insumos e apresentadas na ficha técnica do produto no momento do recebimento. A avaliação contempla, primeiramente, os parâmetros organolépticos (aspecto, cor e odor), verificados por comparação com os padrões estabelecidos nas especificações. Para determinadas matérias-primas, realiza-se ainda a determinação do pH, conforme aplicável à natureza de cada insumo. As matérias-primas líquidas que contenham água ou componentes propícios à proliferação microbiana são submetidas adicionalmente à análise microbiológica, seguindo os mesmos procedimentos descritos na seção 3.2.4, com a retirada de retém para as análises físico-químicas e microbiológicas pertinentes.

Após a realização das avaliações, as matérias-primas aprovadas são identificadas com etiqueta contendo nome do produto, número do lote, nome do fornecedor, data de entrada no estoque, data de fabricação, data de vencimento e quantidade recebida. Essa identificação garante a rastreabilidade do insumo ao longo de todo o processo produtivo, permitindo vincular qualquer lote de produto acabado às matérias-primas utilizadas em sua formulação.

O controle de embalagens abrange diferentes categorias (frascos, potes, tampas, válvulas e caixas de papelão), cada qual com especificações técnicas próprias definidas pela empresa. As embalagens plásticas, que incluem frascos, potes, tampas e válvulas, são avaliadas quanto à forma, às dimensões, ao peso, à coloração e ao acabamento superficial. Além desses parâmetros visuais e dimensionais, são realizados testes funcionais específicos: o teste de rosqueamento, que verifica o ajuste e o travamento correto da tampa ao frasco; o teste de resistência à força externa, que avalia a integridade estrutural da embalagem sob esforço mecânico; e o teste de vazamento, realizado pelo preenchimento do recipiente com volume determinado de água para verificar a vedação. Para a execução desses testes, são retiradas unidades de amostras de cada lote recebido.

As embalagens de papelão são avaliadas quanto ao peso, comprimento, altura e largura, verificando sua conformidade com as especificações dimensionais estabelecidas, que

determinam o encaixe adequado ao produto final e a resistência necessária para o armazenamento e o transporte.

Assim como as matérias-primas, as embalagens aprovadas são identificadas com etiqueta contendo nome do material, fornecedor, data de entrada, data de fabricação e validade, quantidade e volume, e submetidas ao preenchimento do checklist de chegada, que registra a confirmação de cada etapa da avaliação realizada.

Concluídas as avaliações de matérias-primas e embalagens, os resultados obtidos são registrados em laudo específico e em caderno de registros do setor, seguindo o mesmo fluxo documental adotado para os demais processos de controle de qualidade. Os insumos que atendem a todas as especificações são formalmente aprovados e liberados da quarentena para uso na produção. Aqueles que apresentarem inconformidades são retidos e submetidos à análise crítica pelo responsável técnico, que determinará as medidas cabíveis (devolução ao fornecedor, rejeição ou reprocessamento), garantindo que nenhum insumo não conforme ingresse no processo produtivo.

3.2.6 Gestão de Documentação

A gestão documental observada na indústria segue um fluxo estruturado de verificação, aprovação e arquivamento que envolve a atuação integrada entre o setor de Controle de Qualidade (CQ), Garantia de Qualidade (GQ) e o responsável técnico farmacêutico, assegurando a rastreabilidade e a conformidade de todos os registros gerados ao longo do processo produtivo.

Os laudos impressos e os cadernos de registros referentes às matérias-primas e embalagens, após serem preenchidos e assinados pelo responsável técnico do Controle de Qualidade, são encaminhados à Garantia da Qualidade juntamente com as fichas técnicas dos respectivos insumos. No setor administrativo, a Garantia da Qualidade realiza uma avaliação criteriosa da documentação recebida, verificando se todos os campos obrigatórios estão devidamente preenchidos, se não há inconsistências entre as informações registradas no laudo e no caderno, e se os resultados das análises estão dentro dos parâmetros estabelecidos nas especificações técnicas, conferindo-os com os dados apresentados nas fichas técnicas enviadas pelos fornecedores. O mesmo procedimento de avaliação é aplicado aos laudos e cadernos de produto acabado, que chegam à Garantia da Qualidade acompanhados da respectiva Ordem de Produção devidamente preenchida.

Verificada a conformidade de toda a documentação, os registros são encaminhados ao farmacêutico responsável técnico para aprovação final e assinatura, conferindo validade técnica

e legal ao processo documentado. Após essa etapa, o fluxo de arquivamento segue caminhos distintos conforme a natureza da documentação: os laudos impressos e os cadernos de matérias-primas e embalagens retornam ao responsável técnico do Controle de Qualidade para arquivamento físico no setor; para os produtos acabados, apenas o caderno de registros retorna ao técnico para arquivamento, enquanto o laudo impresso permanece anexado à Ordem de Produção correspondente, sendo arquivado pela GQ, onde compõe o dossiê completo do lote produzido.

Constatou-se que a separação entre o arquivamento do caderno de produto acabado, mantido no Controle de Qualidade, e o laudo impresso, mantido no arquivo geral da empresa junto à Ordem de Produção, reflete uma organização intencional que permite tanto o acesso técnico imediato aos resultados analíticos quanto a integridade do dossiê do lote no setor responsável pela gestão documental da empresa, ficando à disposição das autoridades sanitárias.

Nos casos em que a GQ identifica ausência de informações obrigatórias, preenchimento incorreto ou inconsistências entre os documentos avaliados, a documentação é devolvida ao setor de produção com a exigência de correção antes de retornar ao fluxo de aprovação. Esse mecanismo de controle documental funciona como uma barreira preventiva, impedindo que registros incompletos ou inconsistentes avancem para a etapa de aprovação pelo farmacêutico responsável, preservando a integridade e a confiabilidade de todo o sistema de documentação da indústria.

3.2.7 Descarte de Resíduos

Uma das responsabilidades de uma indústria em relação à sustentabilidade é o descarte adequado de seus resíduos. O presente tópico descreve as práticas de gerenciamento de resíduos observadas no contexto da indústria de cosméticos capilares, atividade que integra as rotinas do setor de Controle de Qualidade e das demais áreas da indústria. Os resíduos gerados são segregados conforme sua natureza (biológicos e não biológicos) e armazenados em local próprio e exclusivo para essa finalidade, sendo coletados mensalmente por empresa terceirizada devidamente habilitada para o transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequados, em conformidade com as exigências da Lei nº 12.305/2010 e da Resolução CONAMA nº 358/2005.

Dentre os resíduos gerados, destacam-se três categorias principais. A primeira compreende as embalagens de matérias-primas que não podem ser recicladas, como frascos, tambores e demais acondicionamentos que, após o uso total do insumo, são descartados por não

apresentarem condições de reaproveitamento seguro. A segunda categoria abrange os resíduos provenientes das análises microbiológicas, como meios de cultura inoculados, placas de Petri descartáveis, swabs e demais materiais que tiveram contato com amostras biológicas. Esses resíduos recebem tratamento prévio de descontaminação em autoclave antes do acondicionamento para coleta, procedimento que garante a inativação dos agentes biológicos presentes nos materiais e reduz o risco sanitário e ambiental associado ao seu manuseio e transporte. A terceira categoria engloba os produtos do retém cujo prazo de guarda se encerrou, correspondente à data de vencimento do produto acrescida de um ano, período que, para grande parte dos cosméticos capilares produzidos, equivale a quatro anos totais de armazenamento, considerando o prazo de validade de três anos característico desses produtos.

Todo resíduo encaminhado para descarte é submetido a registro documental criterioso antes do recolhimento pela empresa coletora, prática que assegura a rastreabilidade e o controle do fluxo de descarte, evidenciando o cumprimento das obrigações legais perante os órgãos fiscalizadores competentes. Para as embalagens de matérias-primas, registram-se informações como nome do produto, número do lote, nome do fornecedor, data de entrada no estoque, data de fabricação, data de vencimento e quantidade descartada. Para os produtos do retém encerrados, registram-se o nome do produto, número do lote, datas de fabricação e vencimento, mês de descarte, quantidade de unidades e volume total a ser descartado. Todos os resíduos são ainda pesados e quantificados antes do acondicionamento final, compondo um histórico de descarte que permite o rastreamento de qualquer material gerado e descartado pela indústria ao longo do tempo.

Verificou-se que a adoção de um sistema estruturado de gerenciamento de resíduos, com segregação, tratamento prévio, registro documental e destinação por empresa habilitada, reflete o cumprimento das exigências regulatórias vigentes e demonstra o comprometimento da indústria com a responsabilidade socioambiental prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos, princípio que se estende além das obrigações legais, integrando a cultura de qualidade e conformidade que permeia todas as etapas do processo produtivo.

3.3 Atividades em Outras Áreas do Setor de Produção

O presente tópico complementa a descrição do processo produtivo apresentada na seção 3.1, concentrando-se nas atividades observadas nas demais áreas da produção. Enquanto a seção inicial apresentou o fluxo geral do lote e sua relação com a liberação pelo Controle de Qualidade, esta seção detalha as etapas operacionais de manipulação, envase, rotulagem,

codificação e expedição, evidenciando a interdependência entre os setores e a atuação transversal do controle de qualidade ao longo do processo.

3.3.1 Manipulação

A área de manipulação constitui o núcleo do processo produtivo da indústria, sendo o ambiente onde ocorre a fabricação dos lotes de cosméticos capilares a partir das matérias-primas previamente pesadas e aprovadas pelo Controle de Qualidade. Todos os processos de fabricação observados são conduzidos em regime de batelada, modalidade na qual as matérias-primas são adicionadas sequencialmente ao reator de mistura conforme as etapas definidas na Ordem de Produção, até a obtenção do produto final.

O setor dispõe de quatro reatores de mistura com capacidades distintas (1.000 kg, 500 kg, 250 kg e 100 kg), dimensionados para atender a lotes de volumes variados e, quando necessário, produções simultâneas. Os reatores de 1.000 kg, 500 kg e 100 kg são equipamentos do tipo encamisado, caracterizados por uma construção de parede dupla que forma uma câmara intermediária (denominada camisa) entre a parede interna e a parede externa do reator. Por essa câmara circula água como fluido de troca térmica, que pode ser fornecida quente ou fria conforme a necessidade do processo, transferindo calor para o interior do reator ou absorvendo-o, permitindo o aquecimento ou o resfriamento controlado do produto em fabricação. Esse controle térmico é indispensável para a produção de formulações como condicionadores, máscaras capilares e produtos leave-in, cujas etapas de emulsificação e incorporação de ativos exigem temperaturas específicas para garantir a estabilidade e a homogeneidade da formulação. O reator de 250 kg, por sua vez, é um misturador convencional sem sistema de camisa, destinado à fabricação de produtos processados à temperatura ambiente, como shampoos, tônicos capilares, óleos e produtos à base de queratina.

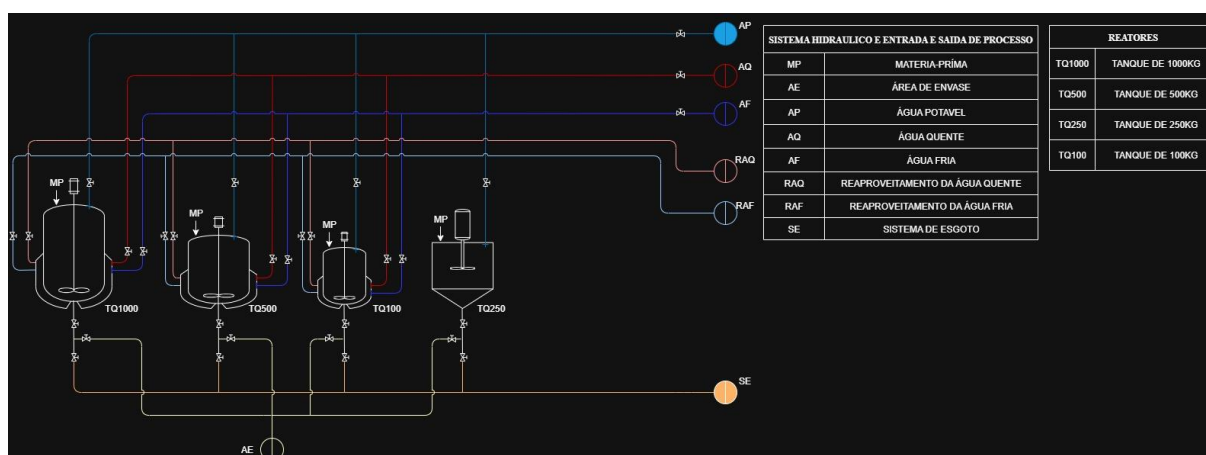
Figura 11: Reatores de mistura de 1.000 kg, 500 kg, 100 kg e 250 kg



FONTE: Autoria própria (2026)

Os quatro reatores estão integrados a um sistema hidráulico composto por três circuitos distintos. O primeiro é o circuito de água potável, que abastece os reatores com a principal matéria-prima da maioria das formulações cosméticas. O segundo é o circuito de troca térmica, composto por linhas independentes de água quente e água fria (que não se misturam em nenhum ponto do sistema, nem na entrada nem na saída dos reatores), conectadas aos reatores encamisados e responsáveis pelo controle de temperatura durante o processo de fabricação. Após circular pela camisa dos reatores, cada fluido é conduzido por tubulações específicas de retorno a reservatórios próprios e independentes, onde são armazenados para reutilização no processo, conferindo eficiência ao sistema de troca térmica. O terceiro circuito é o de drenagem, destinado ao escoamento dos efluentes gerados nas operações de limpeza e sanitização dos reatores, direcionando-os ao sistema de esgoto da indústria.

Figura 12: Fluxograma de processo dos tanques



FONTE: Autoria própria (2026)

Além dos reatores de mistura líquida, a indústria dispõe de um misturador horizontal dedicado exclusivamente à fabricação de pó decolorante, instalado em sala própria, isolada e fisicamente separada da área de manipulação principal. Essa segregação é necessária em razão da natureza pulverulenta e da reatividade química do produto, que exige condições ambientais controladas (incluindo sistema de exaustão específico) para garantir a segurança dos operadores e evitar qualquer risco de contaminação cruzada com os demais produtos fabricados na indústria. O processo de adição das matérias-primas ao misturador e o transporte do produto final são realizados manualmente pelos operadores responsáveis.

Figura 13: Misturador Horizontal



FONTE: Autoria própria (2026)

3.3.2 Área de Envase, Rotulagem e Expedição

Concluída a fabricação e aprovado o lote pelo setor de Controle de Qualidade, o produto a granel é transferido por dutos previamente lavados e sanitizados para a sala de envase, onde é conectado a uma envasadora pneumática volumétrica de bancada, também submetida a procedimentos de limpeza e sanitização entre produções. Previamente ao início do envase, os recipientes são selecionados e contados de acordo com o rendimento teórico calculado para aquela produção, assim como as tampas, os rótulos no caso de embalagens não serigrafadas, os lacres antes de receberem o produto e as caixas de papelão. A envasadora é pré-programada para preencher cada recipiente com o volume correspondente às especificações do produto, sendo o ajuste verificado com o auxílio de uma balança analítica de bancada durante o processo.

Figura 14: Envasadora pneumática volumétrica de bancada



FONTE: Autoria própria (2026)

Todavia, para determinadas categorias de produtos (como óleos, sérums, aminoácidos capilares e pó descolorante), o processo de envase é realizado manualmente, em razão de

características como baixa viscosidade, baixa densidade, volume reduzido do lote ou natureza pulverulenta, que inviabilizam o uso da envasadora pneumática. Nesses casos, os operadores utilizam equipamentos de proteção individual e vestimentas adequadas, tanto para evitar a contaminação do produto quanto para garantir a segurança do operador (medida especialmente relevante no manuseio do pó descolorante, produto quimicamente reativo e de natureza particulada).

Após o envase e o fechamento dos recipientes, os produtos são transportados para a sala de embarque (localizada adjacente à sala de envase) por meio de esteira transportadora de embalagens. Nessa etapa, os recipientes passam por uma codificadora industrial a jato de tinta (*inkjet*), que grava diretamente na embalagem o número do lote, a data de fabricação e a data de validade. Em seguida, os produtos são conduzidos a uma mesa acumuladora rotativa, onde são embalados manualmente nas caixas de papelão e encaminhados ao estoque de produto acabado.

Figura 15: Esteira, Codificadora inkjet e Mesa acumuladora rotativa



FONTE: Autoria própria (2026)

O rendimento da produção é avaliado pela comparação entre o rendimento teórico e o rendimento real do lote. O rendimento teórico é calculado a partir da massa total do lote produzido, expressa em gramas, dividida pelo volume nominal do recipiente utilizado, considerando a densidade dos produtos cosméticos capilares aproximadamente igual a 1 g/cm^3 , o que permite equiparar diretamente a massa em gramas ao volume em mililitros. Dessa forma, o resultado obtido representa a quantidade máxima de unidades que a produção poderia gerar

sem perdas. O rendimento real, por sua vez, corresponde à quantidade de unidades efetivamente produzidas ao final do envase, e a relação percentual entre os dois valores expressa o aproveitamento do lote, sendo os desvios registrados e justificados na Ordem de Produção como parte do controle documental do processo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho descreveu e discutiu as atividades desenvolvidas no setor de Controle de Qualidade de uma indústria de cosméticos capilares, com o objetivo de relacionar as práticas observadas aos fundamentos técnicos e regulatórios que norteiam o sistema de gestão da qualidade no setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. A partir da descrição das rotinas analíticas, documentais e operacionais vivenciadas, foi possível compreender de forma integrada como os requisitos estabelecidos pelas Boas Práticas de Fabricação se materializam no cotidiano industrial.

As atividades desenvolvidas abrangeram um espectro amplo e complementar de funções, desde o monitoramento ambiental e a calibração de equipamentos analíticos (etapas preliminares que condicionam a confiabilidade de todos os resultados subsequentes) até as análises físico-químicas, organolépticas e microbiológicas de produtos acabados, matérias-primas, água potável e equipamentos de produção. Verificou-se que cada uma dessas rotinas possui embasamento regulatório específico, sendo conduzida segundo metodologias padronizadas e registrada em documentação rastreável, em conformidade com as exigências da RDC nº 48/2013. A experiência evidenciou que o controle de qualidade não se restringe a um conjunto isolado de análises laboratoriais, mas constitui um sistema integrado e transversal que permeia todas as etapas do processo produtivo (do recebimento de insumos à liberação do produto acabado para comercialização).

O controle de matérias-primas e embalagens demonstrou a importância da qualificação dos insumos antes de sua entrada no processo produtivo, sendo a quarentena e a avaliação criteriosa de cada lote recebido mecanismos essenciais para prevenir não conformidades nas etapas subsequentes. A gestão documental, por sua vez, revelou-se o elemento que confere rastreabilidade e validade legal a todo o sistema de qualidade, conectando os resultados analíticos às ordens de produção e assegurando que nenhum lote seja liberado sem a aprovação formal do responsável técnico. O gerenciamento de resíduos, embora frequentemente subestimado, mostrou-se igualmente estruturado e regulamentado, refletindo o compromisso da indústria com a responsabilidade socioambiental prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A observação das atividades nas demais áreas do setor de produção (manipulação, envase, rotulagem e expedição) permitiu compreender o processo produtivo em sua totalidade, identificando os pontos de interação entre o Controle de Qualidade e os demais setores da indústria. Constatou-se que essa interdependência é fundamental para a eficácia do sistema de

qualidade, uma vez que falhas em qualquer etapa do processo produtivo impactam diretamente a conformidade e a segurança do produto final.

Do ponto de vista da formação profissional em Engenharia Química, a experiência demonstrou a relevância das competências técnicas adquiridas ao longo da graduação para a atuação no setor cosmético, especialmente no que diz respeito à compreensão de processos físico-químicos, ao domínio de instrumentação analítica e à capacidade de interpretar e aplicar normas regulatórias. Observa-se que o engenheiro químico, no contexto do controle de qualidade industrial, desempenha papel estratégico na interface entre a ciência, a tecnologia e a conformidade regulatória, contribuindo para a produção de cosméticos seguros, eficazes e competitivos.

Conclui-se que os objetivos propostos pelo presente trabalho foram plenamente alcançados, tendo a experiência no setor de Controle de Qualidade proporcionado uma compreensão abrangente e fundamentada das práticas que sustentam a qualidade na indústria de cosméticos capilares. Sugere-se, para trabalhos futuros, o aprofundamento em temas como a validação de metodologias analíticas, os estudos de estabilidade acelerada de formulações cosméticas e a implementação de sistemas de gestão da qualidade baseados em normas internacionais, aspectos que complementariam e ampliariam o escopo abordado no presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. Panorama do setor HPPC 2024. São Paulo: ABIHPEC, 2024. Disponível em: <https://abihpec.org.br/panorama-do-setor/> . Acesso em: 8 abr. 2026.

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. Manual de boas práticas de fabricação: indústrias de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. São Paulo: ABIHPEC, 2015. Disponível em: <https://abihpec.org.br/regulatorio/manuais-abihpec/> . Acesso em: 8 abr. 2026.

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. Guia de microbiologia: controle microbiológico na indústria de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos. São Paulo: ABIHPEC, 2015. Disponível em: <https://abihpec.org.br/site2019/wp-content/uploads/2020/01/Guia-de-Microbiologia.pdf> . Acesso em: 8 abr. 2026.

ABIHPEC – Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Manuais técnicos e regulatórios do setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos.** Disponível em: <https://abihpec.org.br/regulatorio/manuais-abihpec/>. Acesso em: 8 abr. 2026.

ALMEIDA, Kessiane Belshoff de; NUNES, Julia Balestrero Braga. Contaminação microbiológica em cosméticos capilares: uma revisão integrativa. Revista Sociedade Científica, v. 7, n. 1, p. 3111–3138, 2024. DOI: 10.61411/rsc202462217. Disponível em: <https://journal.scientificsociety.net/index.php/sobre/article/view/622> . Acesso em: 8 abr. 2026.

AMARAL, Christian Ronyery Silva Mendes. Influência da água na produção de cosméticos. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade de Uberaba, Uberaba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.uniube.br/bitstream/123456789/1578/1/CHRISTIAN%20RONYERY%20SILVA%20MENDES%20AMARAL.pdf> . Acesso em: 24 abr. 2026.

BERNARDO, Mirela Ferreira; PEREIRA, Luis Lênin Vicente. Controle de qualidade no sistema de purificação de água de uma indústria de cosméticos. Revista Científica da UNILAGO, São José do Rio Preto, (2018). Disponível em: <https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-cientifica/article/view/91/71> . Acesso em: 24 abr. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira. 7. ed. Brasília: ANVISA, 2024b. v. 1. Disponível em: <http://bibliotecadigital.anvisa.gov.br/jspui/handle/anvisa/11937> . Acesso em: 18 abr. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia para avaliação de segurança de produtos cosméticos. 2. ed. Brasília: ANVISA, 2012. Disponível em: www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuais-e-guias/guia-para-avaliacao-de-seguranca-de-produtos-cosmeticos.pdf . Acesso em: 14 jun. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos: uma abordagem sobre os ensaios físicos e químicos. 2. ed. Brasília: ANVISA, 2008. Disponível em: www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuais-e-guias/guia-de-controle-de-qualidade-de-produtos-cosmeticos.pdf

br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuais-e-guias/guia-de-controle-de-qualidade-de-produtos-cosmeticos.pdf. Acesso em: 18 abr. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 48, de 25 de outubro de 2013. Aprova o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 out. 2013. Disponível em: [Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 48, de 25/10/2013](#). Acesso em: 8 abr. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 907, de 19 de setembro de 2024. Dispõe sobre a definição, a classificação, os requisitos técnicos para rotulagem e embalagem, os parâmetros para controle microbiológico, bem como os requisitos técnicos e procedimentos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 184, 23 set. 2024, Seção 1, p. 212-215. Disponível em: [Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 907, de 19/09/2024](#). Acesso em: 18 abr. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4 mai. 2005. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=453. Acesso em: 19 mai. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: https://bibliotecadigital.gestao.gov.br/bitstream/123456789/553/1/L12305_RS.pdf. Acesso em: 19 mai. 2026.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Manual de gerenciamento dos resíduos de laboratório. Brasília: Embrapa, 2023. Disponível em: infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1157596/1/Doc160.pdf. Acesso em: 19 mai. 2026.

FERRAZ, Juliana Evangelista. A influência do pH dos produtos químicos na saúde capilar pós-descoloração. *Lumen et Virtus*, São José dos Pinhais, v. XIII, n. XXXI, p. 1-15, jul. 2023. DOI: 10.56238/levv13n31-028. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/GCX30>. Acesso em: 24 abr. 2026.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Vocabulário Internacional de Metrologia: conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012). 1. ed. luso-brasileira. Duque de Caxias: INMETRO, 2012. Disponível em: [Vocabulário Internacional de Metrologia - VIM — INMETRO](#). Acesso em: 14 jul. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Manual de segurança biológica em laboratório. 3. ed. Genebra: OMS, 2004. Disponível em: bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_biosseguranca.pdf. Acesso em: 19 mai. 2026.

SANTOS, Bruna Mendes dos. Cosméticos de limpeza cutânea e capilar: a relação com a microbiota cutânea. 2020. Monografia (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) –

Faculdade de Farmácia, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/bitstreams/79c502c5-4ace-4351-a75e-a2003de6d4f2/download> . Acesso em: 24 abr. 2026.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual de procedimentos básicos em microbiologia clínica para o controle de infecção hospitalar. Brasília: ANVISA, 2000. Disponível em: bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_procedimentos_microbiologiaclinica_controle_infechospitalar.pdf . Acesso em: 19 mai. 2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB). Laboratório de Tecnologia Cosmética. Produção de shampoo: estrutura capilar e componentes. João Pessoa: UFPB, 2025. Disponível em: <https://www.ct.ufpb.br/ltc/producao-de-shampoo/> . Acesso em: 18 abr. 2026.