



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
QMC5515 – Estágio Supervisionado

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO DESENVOLVIDO NA LINHA  
PRODUTIVA DE AROMAS ALIMENTÍCIOS NA GIVAUDAN DO BRASIL LTDA,  
SÃO PAULO, SÃO PAULO**

**ESTHER CRISTINA FERNANDES SILVA**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Santiago Francisco Yunes  
SUPERVISORA: Natália da Silva Valença**

São Paulo  
Novembro/2025

Esther Cristina Fernandes Silva

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO DESENVOLVIDO NA LINHA  
PRODUTIVA DE AROMAS ALIMENTÍCIOS NA GIVAUDAN DO BRASIL LTDA,  
SÃO PAULO, SÃO PAULO**

Projeto de Estágio Supervisionado (QMC 5515)  
apresentado ao Departamento de Química da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
desenvolvido na GIVAUDAN DO BRASIL LTDA, São Paulo.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Santiago Francisco Yunes  
SUPERVISORA: Natália da Silva Valença

São Paulo  
Novembro/2025

**LISTAS DE FIGURAS**

<b>FIGURA 1:</b> Fórmula da atividade de água.....	<b>12</b>
<b>FIGURA 2:</b> Fluxograma de processo para aromas líquidos.....	<b>17</b>
<b>FIGURA 3:</b> Equipamento utilizado para análise de gravidade específica e índice de refração.....	<b>18</b>
<b>FIGURA 4:</b> Amostras na BOD.....	<b>19</b>
<b>FIGURA 5:</b> Fluxograma de processo para aromas em pó.....	<b>19</b>
<b>FIGURA 6:</b> Procedimento para medir a atividade de água utilizando o medidor portátil Pawkit .....	<b>20</b>
<b>FIGURA 7:</b> Utensílios para preparo de amostra de estudo de caking.....	<b>21</b>
<b>FIGURA 8:</b> Preparo da amostra para estudo de caking.....	<b>22</b>
<b>FIGURA 9:</b> Parâmetros de classificação de amostra.....	<b>23</b>
<b>FIGURA 10:</b> Aroma de tomate após a fabricação.....	<b>28</b>
<b>FIGURA 11:</b> Aroma de tomate após análise de caking.....	<b>28</b>

## SUMÁRIO

<b>1. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>7</b>
<b>2. APRESENTAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....</b>	<b>8</b>
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA REFERENTE AO TRABALHO DESENVOLVIDO</b>	
<b>.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 O que é um aroma alimentar?.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1.1 Aromas líquidos.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1.2 Aromas em pó.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2 Análises de controle de processo.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.1 Gravidade Específica.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.2 Índice de Refração.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.3 Atividade de água.....</b>	<b>12</b>
<b>3.3 Controle de estabilidade.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3.1 Fatores que influenciam a estabilidade.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3.2 Acondicionamento das amostras .....</b>	<b>13</b>
<b>3.4 O que é Caking.....</b>	<b>14</b>
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>15</b>
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
<b>5.1 Segurança.....</b>	<b>16</b>
<b>5.2 Fluxo de Acompanhamento de primeiras fabricações.....</b>	<b>17</b>
<b>5.2.1 Método para realização da análise de gravidade específica e índice de refração.....</b>	<b>17</b>
<b>5.2.2 Acompanhamento de estabilidade.....</b>	<b>18</b>
<b>5.3 Fluxograma para Aromas em pó.....</b>	<b>19</b>
<b>5.3.1 Análise de atividade de água.....</b>	<b>20</b>
<b>6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO ESTÁGIO.....</b>	<b>23</b>
<b>6.1 Tipos de desvios em aromas.....</b>	<b>23</b>
<b>6.2 Retrabalho em aromas líquidos.....</b>	<b>24</b>
<b>6.2.1 Desvio sensorial e de aparência.....</b>	<b>24</b>
<b>6.3 Retrabalho por Blend.....</b>	<b>25</b>
<b>6.4 Retrabalho em aromas em pó.....</b>	<b>25</b>

<b>6.5 Estudo de Caking.....</b>	<b>27</b>
<b>7.CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>8. CONTRIBUIÇÃO DO ESTÁGIO À FORMAÇÃO PROFISSIONAL.....</b>	<b>30</b>
<b>9. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>31</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>33</b>

## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo descrever a rotina do estágio supervisionado desenvolvido no período de Fevereiro/2025 a Maio/2025, na GIVAUDAN DO BRASIL LTDA, empresa suíça, líder mundial na criação de aromas e fragrâncias. As principais atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado estiveram relacionadas ao acompanhamento e monitoramento das primeiras produções de novos aromas, tanto líquidos quanto em pó, em escala industrial. O principal objetivo consistiu em assegurar que o desempenho obtido durante a fabricação estivesse em conformidade com o que tinha sido projetado no laboratório pelo aromista, considerando as condições operacionais e os equipamentos disponíveis no processo produtivo. Além disso, realizaram-se atividades de investigação de causa raiz voltadas à identificação e à solução de não conformidades, com o intuito de viabilizar o retrabalho de fórmulas já produzidas reprovadas pelo controle de qualidade. Essa prática teve como finalidade evitar o descarte de produtos e a necessidade de produzir novas formulações desde o início, contribuindo para a redução de desperdícios e para a otimização dos recursos produtivos.

*Palavras-chave: Aromas, Fabricação, Conformidade.*

## 1. JUSTIFICATIVA

O presente relatório de estágio supervisionado foi elaborado com o objetivo de apresentar uma visão detalhada sobre as atividades por mim desenvolvidas durante o período de estágio na GIVAUDAN DO BRASIL LTDA, empresa líder na criação de aromas e fragrâncias. A escolha desse tema se justifica pela relevância do setor de aromas na indústria química e alimentícia, bem como pela importância de compreender a transição entre os processos laboratoriais e a produção em escala industrial.

O estágio foi desenvolvido diretamente no ambiente produtivo da companhia, permitindo o acompanhamento integral das primeiras produções de novos aromas líquidos e em pó em escala industrial. Essa vivência possibilitou observar como as formulações projetadas em laboratório pelos aromistas se comportam diante das condições reais de operação, considerando variáveis como equipamentos, parâmetros de processo e limitações industriais.

As atividades realizadas envolveram o monitoramento técnico das etapas produtivas, garantindo que o desempenho dos produtos estivesse alinhado às especificações definidas durante o desenvolvimento. Também foram conduzidas análises de causa raiz relacionadas a não conformidades de produtos acabados, identificadas pelo controle de qualidade. A partir dessas investigações, buscou-se viabilizar o retrabalho das fórmulas com o objetivo de ajustá-las aos requisitos especificados, permitindo sua aprovação em novas análises de qualidade.

Essa prática foi essencial para promover o uso mais eficiente dos recursos fabris, contribuindo para a redução de desperdícios e otimização da produção. Assim, este estágio foi uma etapa fundamental para minha formação em Química Tecnológica, pois me possibilitou aplicar na prática os conhecimentos adquiridos ao longo da graduação e me permitiu desenvolver competências técnicas, senso crítico e visão integrada dos processos produtivos, essenciais para a minha atuação profissional na área.

## 2. APRESENTAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio foi feito na Givaudan, unidade localizada no bairro Jaguaré, na cidade de São Paulo. A planta conta com tecnologias voltadas à criação e produção de aromas líquidos, emulsões e pós, integrando processos industriais modernos e controle de qualidade rigoroso.

A Givaudan é uma empresa suíça líder mundial na criação de aromas e fragrâncias, com mais de 250 anos de atuação. É reconhecida globalmente pela inovação em alimentos, bebidas, perfumaria, cosméticos e produtos de cuidado pessoal e para o lar, oferecendo experiências sensoriais que impactam consumidores.

O estágio foi realizado no segmento de aromas da Givaudan, na área de Tecnologia de Processos. Essa área é responsável por desenvolver, otimizar e industrializar processos de fabricação ligados à produção de aromas. Seu foco está em transformar as formulações criadas pelos laboratórios e equipes de desenvolvimento em processos robustos, eficientes e escaláveis para fabricação global, mantendo o desempenho sensorial e a qualidade esperada pelos clientes.

Em linhas gerais, ela atua em duas frentes:

1. Transferência tecnológica entre Pesquisa e Desenvolvimento e operações (da escala piloto à planta industrial).
2. Investigação de não conformidades e estudos de retrabalho de fórmulas acabadas, evitando desperdício.

Esse setor é essencial para garantir que as soluções da Givaudan sejam produzidas de forma consistente, segura e sustentável.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA REFERENTE AO TRABALHO DESENVOLVIDO

#### 3.1 O que é um aroma alimentar?

Os aromas ou aromatizantes são combinações matérias-primas com propriedades odoríferas e ou sápidas, capazes de conferir ou intensificar o aroma e ou sabor dos alimentos e bebidas, segundo definição da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2007). Eles são de extrema importância, pois trata-se da identidade do produto, tendo papel fundamental na aprovação do consumidor em relação a aceitação do mesmo<sup>3</sup>.

De acordo com as normas alimentares e os padrões da indústria, os aromatizantes são geralmente classificados em:

- Aromatizantes naturais:

Os aromas naturais são descritos como preparações produzidas por meio de procedimentos físicos, enzimáticos ou microbiológicos adequados, a partir de matérias-primas de origem vegetal ou animal, ou pela combinação dessas duas fontes.

- Aromatizantes sintéticos:

São os compostos quimicamente definidos obtidos por processos químicos.

Os aromatizantes sintéticos compreendem:

- Aromatizantes idênticos ao natural:

São as substâncias quimicamente definidas obtidas por síntese e aquelas isoladas por processos químicos a partir de matérias-primas de origem animal, vegetal ou microbiana que apresentam uma estrutura química idêntica às substâncias presentes nas referidas matérias-primas naturais (processadas ou não).

- Aromatizantes artificiais:

São os compostos químicos obtidos por síntese, que ainda não tenham sido identificados em produtos de origem animal, vegetal ou microbiana, utilizados em seu estado primário ou preparados para o consumo humano.

Os aromatizantes podem apresentar-se misturados entre si, seja qual for o número de componentes e tipo de aromatizantes.<sup>3</sup>

O aromatizante resultante será considerado:

- a) Natural, quando derivar da mistura de aromatizantes naturais.
- b) Idêntico ao natural, quando derivar da mistura de aromatizantes idênticos aos naturais com ou sem a adição de aromatizantes naturais.
- c) Artificial, quando deriva da mistura em que pelo menos um deles é um aromatizante artificial.

Os aromas são comumente divididos em classes com base em seus estados físicos, ou seja, líquidos, emulsões, pastas ou sólidos em forma de pó.

### **3.1.1 Aromas líquidos:**

A produção de aromas líquidos consiste essencialmente em uma operação de mistura química, onde um conjunto de matérias-primas são adicionadas em uma proporção na qual elas se complementam para atingir o aroma e o sabor desejáveis. Na formulação, os componentes devem ser compatíveis em solubilidade, não devem reagir quimicamente entre si. A miscibilidade entre eles é essencial, isso porque o produto final precisa estar em uma única fase.<sup>1</sup>

A área de fabricação inclui um estoque de matérias-primas e equipamentos destinados à pesagem, mistura e embalagem dos produtos. A maior parte das matérias-primas utilizadas para compor uma fórmulação permanece em temperatura ambiente, algumas substâncias menos estáveis são mantidas sob refrigeração em câmara fria. A área de composição também é equipada com diversos tachos, agitadores e tanques de mistura.

Como muitas matérias-primas são substâncias voláteis, inflamáveis ou capazes de formar atmosferas explosivas, o ambiente produtivo exige controles rigorosos para evitar ignições acidentais. Nesse contexto, os equipamentos utilizados dentro da área

de produção devem ser certificados para Atmosferas Explosivas (ATEX), que são projetados para operar sem gerar faíscas, aquecimento excessivo ou descargas eletrostáticas que possam iniciar uma explosão, garantindo a segurança da área<sup>8</sup>.

### **3.1.2 Aromas em pó:**

Os aromas em forma sólida (pó), podem ser obtidos por revestimento. No processo de revestimento, uma ou mais substâncias aromatizantes são aplicadas sobre um substrato alimentar inerte e comestível, como açúcar, sal, amido ou soro de leite em pó. Este processo é uma ação puramente física da tensão intersuperficial sólido-líquido e da adsorção superficial. Os sabores comumente adsorvidos nesses veículos são de característica oleosa e não podem conter água ou solvente, o que hidrataria o amido e os derivados de amido assim como dissolveria os demais substratos mencionados (sal açúcar, etc...). O aroma fica aderido externamente, como uma camada superficial, esse processo é feito em um misturador de pós, a mistura final deve ser uniforme, garantindo a homogeneidade do lote. Uma mistura inconsistente pode levar a variações na qualidade do produto, afetando o sabor, a potência e o desempenho geral do mesmo<sup>2</sup>.

## **3.2 ANÁLISES DE CONTROLE DE PROCESSO:**

### **3.2.1 Gravidade Específica**

Uma das análises mais comuns realizadas em fórmulas de aromas acabados é a medição da densidade (gravidade específica). A densidade é uma propriedade física de uma matéria-prima ou aroma acabado que depende da composição, ela relaciona a massa de um material ao seu volume, sendo definida pela fórmula:

$$d = m/V$$

Onde **d** é a densidade, **m** é a massa e **V** é o volume.

Essa relação é fundamental para entender como os materiais se comportam em diferentes condições. Tradicionalmente, a densidade era determinada usando um picnômetro ou densímetro. No entanto, esses métodos são trabalhosos e foram substituídos por métodos instrumentais rápidos. Hoje, existem sistemas automatizados de fluxo contínuo para a determinação rápida da densidade, podendo

ser medidos de maneira simples para comparar se esse parâmetro está dentro dos limites de referência, identificando de maneira rápida um possível desvio no processo<sup>5</sup>.

### 3.2.2 Índice de Refração

A segunda análise realizada, na empresa, para verificar os padrões de identidade e qualidade dos aromas alimentícios é o índice de refração, que também pode ser medido por sistemas automatizados, geralmente pelo mesmo equipamento que mede a densidade. O refratômetro digital mede o índice de refração de uma amostra líquida usando o método de reflexo total. Essa medição é feita automaticamente, o que reduz a influência do operador e aumenta a precisão, usando um volume de amostra pequeno, obtém-se medições precisas em segundos.

O Índice de refração de um aroma é uma função de todos os componentes e de suas proporções. Portanto, essa determinação é muito sensível à composição da mistura. Este valor junto com o da gravidade específica ajudam a detectar muitos dos possíveis erros cometidos na área de produção com relação à formulação do produto<sup>7</sup>.

### 3.2.3 Atividade de água:

O teor de umidade define a quantidade de água nos aromas sólidos. A importância de determinar a atividade de água nos aromas está relacionada à proliferação e decomposição do produto pela presença dos microrganismos que se encontram no ambiente. Quanto maior a atividade de água, mais rápido microrganismos como bactérias, leveduras e fungos conseguem se proliferar.

A atividade de água é calculada encontrando-se a razão entre a pressão de vapor na amostra e a pressão de vapor da água pura e é usada para determinar os requisitos de armazenamento e o prazo de validade do produto.

Ao calcular a atividade de água, mede-se a quantidade de água em excesso disponível para os microrganismos utilizarem<sup>10</sup>.

**Figura 1:** Fórmula da atividade de água.

$$\text{Atividade de água (aW)} = \frac{\text{Pressão de vapor da água da amostra}}{\text{Pressão de vapor da água pura}}$$

Fonte: Autor ( 2025)

### 3.3 CONTROLE DE ESTABILIDADE:

O estudo da estabilidade de aromas fornece informações que indicam o grau de estabilidade relativa de um produto nas variadas condições a que possa estar sujeito desde sua fabricação até o término de sua validade. Essa estabilidade é relativa, pois varia com o tempo e em função de fatores que aceleram ou retardam alterações nos parâmetros do produto<sup>11</sup>.

#### 3.3.1 Fatores que influenciam a estabilidade

Cada componente, ativo ou não, pode afetar a estabilidade da fórmula, variáveis relacionadas à formulação, ao processo de fabricação, ao material de acondicionamento e às condições ambientais e de transporte podem influenciar na estabilidade do produto. A depender da origem, as alterações podem ser classificadas como extrínsecas ou intrínsecas. Fatores intrínsecos, são fatores relacionados à própria natureza da formulação e sobretudo à interação de seus ingredientes entre si e ou com o material de acondicionamento, podendo resultar em incompatibilidades de natureza física ou química. Fatores extrínsecos é quando a origem se dá por fatores externos aos quais o produto está exposto, como a temperatura. Temperaturas elevadas aceleram reações físico-químicas e químicas, ocasionando alterações em: viscosidade, aspecto, cor e odor do produto. Baixas temperaturas aceleram possíveis alterações físicas como turvação, precipitação, cristalização e separação de fases<sup>12</sup>.

#### 3.3.2 Acondicionamento das amostras

Recomenda-se que as amostras, para avaliação da estabilidade sejam acondicionadas em frasco de vidro neutro, transparente e com tampa que garanta uma boa vedação evitando perda de gases ou vapor para o meio. É importante não completar o volume total da embalagem permitindo um espaço vazio (headspace)

para possíveis trocas gasosas e também para possibilitar avaliação visual da superfície do líquido.

Para os testes de estabilidade, se procede com o estudo da condição de armazenagem mais comum das amostras que é o da temperatura, que pode variar de entre temperatura ambiente, elevada ou baixa. Os parâmetros a serem avaliados nos produtos submetidos a testes de estabilidade devem ser definidos pelo formulador e dependem das características do produto em estudo e dos componentes utilizados na formulação<sup>12</sup>.

### **3.4 O que é Caking:**

Caking é o processo pelo qual um pó perde sua fluidez, passando a formar aglomerados, grumos ou blocos compactos. Trata-se de um fenômeno físico-químico e mecânico que ocorre durante o armazenamento ou transporte de pós, podendo ser influenciada por principalmente por fatores como pressão, temperatura e umidade.<sup>15</sup>

É um processo gradual, que pode ir desde pequenas aglomerações superficiais até a solidificação total do material, impedindo qualquer escoamento. O caking é um dos principais problemas no manuseio industrial de materiais sólidos em pó<sup>14</sup>.

O pó deixa de ser livre-escoante e passa a:

- Travar em funis
- Não fluir por gravidade
- Entupir roscas, válvulas e alimentadores
- Prejudica o envase e dosagem automática

Em um aroma em pó essa característica, pode afetar o perfil sensorial do produto e comprometer toda a performance de aplicação no produto final.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo Geral**

Compreender a rotina de estágio e as práticas desenvolvidas na área de Tecnologia de Processos da Givaudan, analisando o fluxo das primeiras fabricações de aromas em escala industrial e a importância da investigação de causa raiz de desvios dos padrões de Identidade e qualidade (PIQ) dos aromas alimentícios ocorridos durante a produção, reconhecendo a importância dessa área na garantia da qualidade, na eficiência produtiva e na otimização de recursos.

### **Objetivos específicos**

- Observar e compreender as principais etapas do processo produtivo de aromas líquidos e em pó.
- Avaliar a relevância das análises de controle de processo como ferramenta para assegurar a conformidade do produto final com as especificações da fórmula.
- Identificar e analisar as causas de não conformidades, propondo soluções que permitam o retrabalho e a minimização de desperdícios.
- Aplicar conhecimentos técnicos adquiridos na graduação em Química Tecnológica para interpretar resultados e contribuir para a otimização dos recursos produtivos.

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1 SEGURANÇA**

A segurança em uma indústria química é um aspecto fundamental, pois envolve a proteção dos colaboradores, das instalações e do meio ambiente. Todas as atividades realizadas na operação estão em conformidade com as normas internas de segurança do trabalho.

O uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) é obrigatório em todo o processo produtivo. O uniforme completo é composto por calça, blusa e jaleco branco, botas de segurança, capacete, luvas, óculos de proteção e touca de cabelo azul, devido ao caráter alimentício da operação, assim garantindo a integridade do colaborador frente a riscos presentes na área industrial.

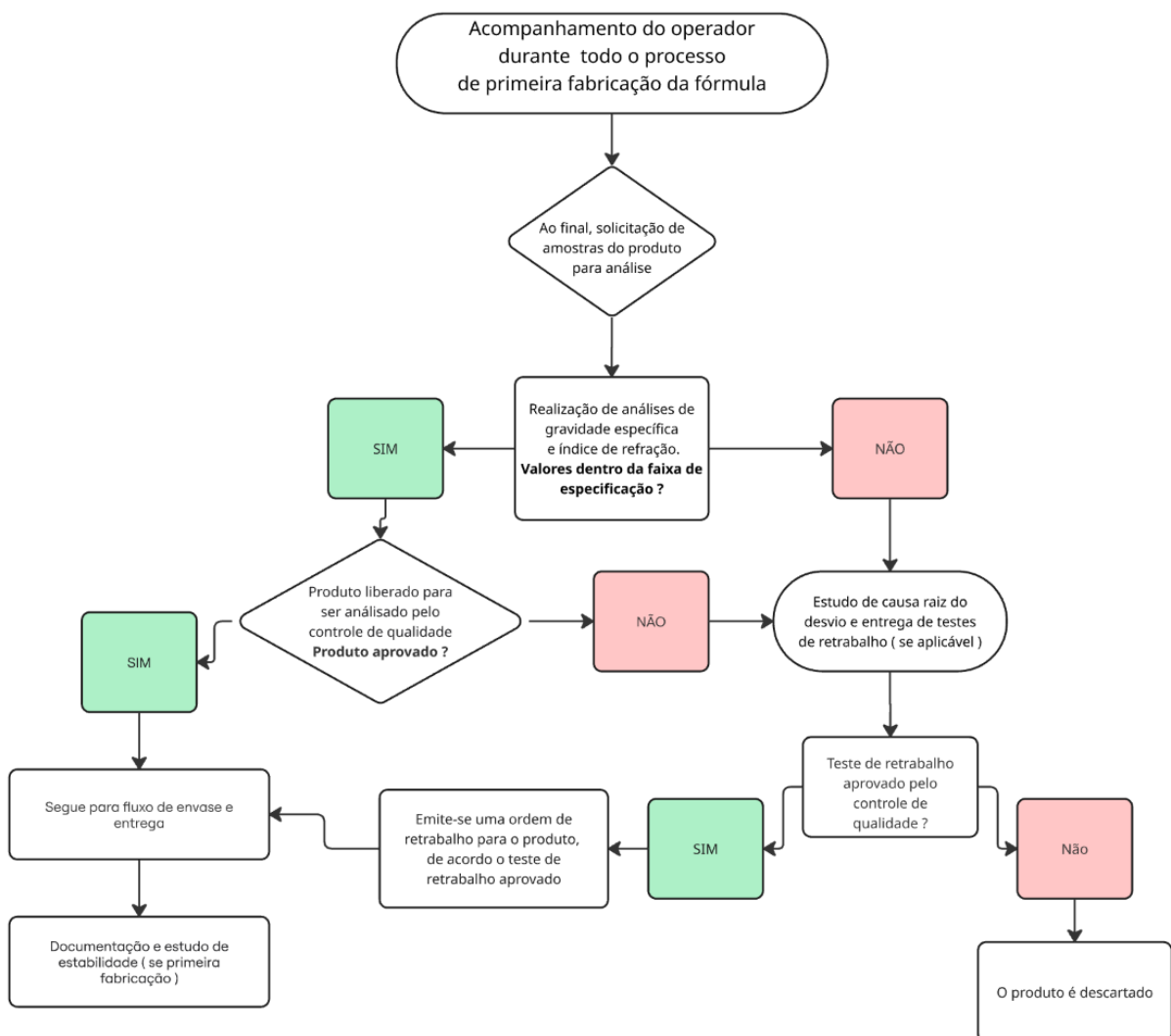
Durante o acompanhamento de formulações que contêm acetaldeído em sua composição, foram adotadas medidas de proteção adicionais. Para esse tipo de operação, utiliza-se máscara full face, que abrange o rosto todo e é capaz de proteger as vias respiratórias e os olhos contra vapores irritantes. O operador responsável isola previamente a área e realiza a pesagem do reagente em uma cabine de exaustão com ventilação específica, o que reduz significativamente a exposição e garante a segurança do processo.

Os resíduos perigosos são encaminhados para empresas licenciadas de tratamento, que realizam processos como incineração ou coprocessamento, conforme especificado na Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).

## 5.2 Fluxograma de acompanhamento de primeiras fabricações:

O Fluxograma de Acompanhamento de Primeiras Fabricações, com foco no processo de produção de aromas líquidos é ilustrado na Figura 2. O objetivo é ilustrar de forma clara e sistemática as etapas envolvidas desde o acompanhamento da primeira fabricação de um aroma líquido até a liberação do lote produzido e posterior estudo de estabilidade.

**Figura 2:** Fluxograma de processo para aromas líquidos.



**Fonte:** Autor (2025)

A análise de densidade e de índice de refração é realizada em equipamento específico para essas medições. O procedimento é simples. Inicialmente é executado um ciclo

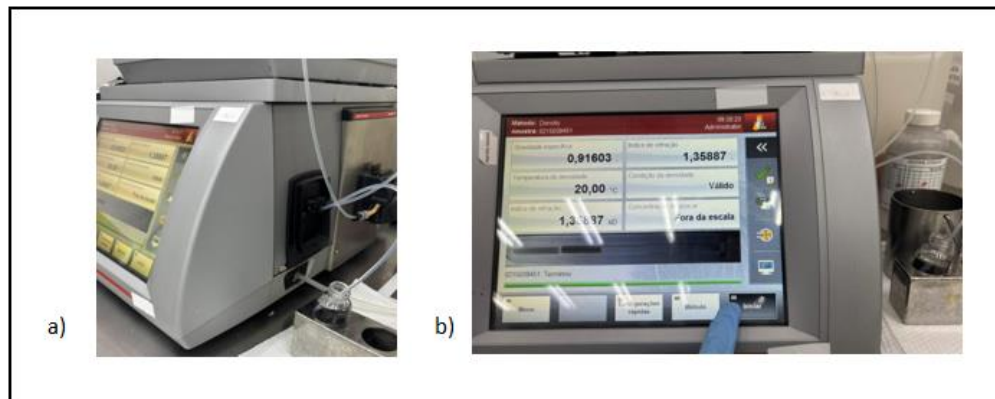
de limpeza utilizando água destilada, assegurando a remoção de eventuais resíduos e depois procede-se como descrito a seguir.

### 5.2.1 Método para realização da análise de gravidade específica e índice de refração:

Posiciona-se um flaconete contendo água destilada no local indicado e insere-se a mangueira do equipamento dentro do frasco. Em seguida, aciona-se o botão correspondente para iniciar a limpeza e aguarda-se aproximadamente dois minutos para a conclusão do processo. Após essa etapa, insere-se um flaconete contendo a amostra a ser analisada e aciona-se o botão de leitura. Ao término do ciclo, o equipamento fornece os valores de gravidade específica e de índice de refração, **Figura 3**.

**Figura 3:** Equipamento utilizado para análise de gravidade específica e índice de refração.

(a) Lugar para colocar a mostra e mangueira do equipamento; (b) Painel visual do equipamento.



Fonte: Autor (2025)

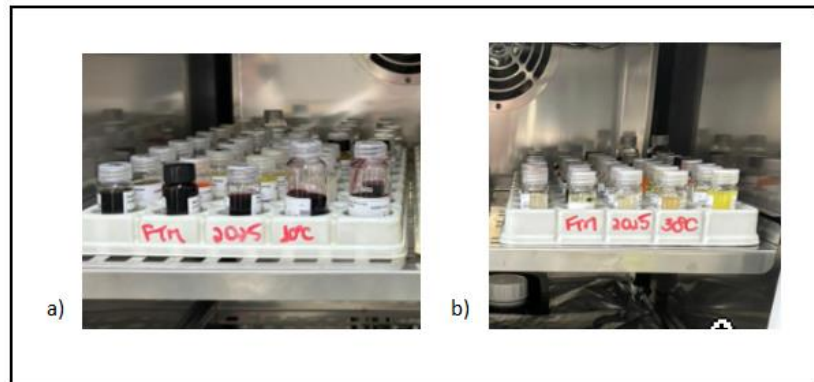
### 5.2.2 Acompanhamento de estabilidade

Após o fluxo completo de fabricação e a liberação do produto, realiza-se o acompanhamento de estabilidade em incubadora de demanda biológica de oxigênio (BOD), observada na **Figura 4**. As amostras são mantidas nas temperaturas de 10 °C e 30 °C, a avaliação ocorre nos períodos de 1 semana, 1 mês e 5 meses a partir do primeiro dia da primeira produção. Nessa avaliação, observa-se exclusivamente o aspecto visual das amostras, comparando-as com as imagens registradas no início

do acompanhamento. Caso sejam identificadas divergências não previstas na especificação do produto, é aberta uma notificação de não conformidade ao aromista responsável pela fórmula para que este realize a investigação e as tratativas adequadas.

**Figura 4:** Amostras na BOD.

(a) Amostras na BOD a 10 °C; (b) Amostras na BOD a 30 °C.

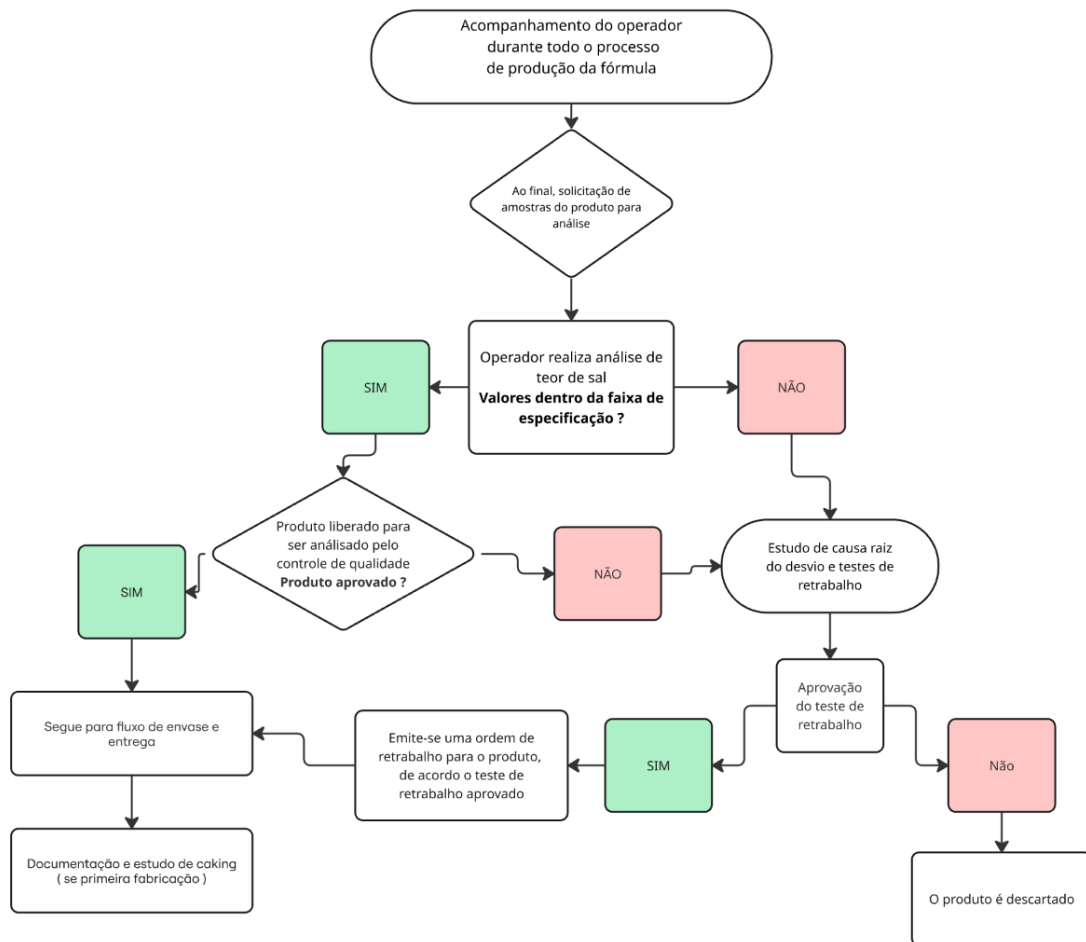


**Fonte:** Autor (2025)

### 5.3 Fluxograma para Aromas em pó

O Fluxograma de Acompanhamento de Primeiras Fabricações, com foco no processo de produção de aromas em pó é ilustrado na Figura 5. O objetivo é ilustrar de forma clara e sistemática as etapas envolvidas desde o acompanhamento da primeira fabricação de um aroma em pó até a liberação do lote produzido e posterior estudo de estabilidade.

**Figura 5:** Fluxograma de processo para aromas em pó.



**Fonte:** Autor (2025)

Para aromas em pó, após o fluxo de acompanhamento e liberação da fórmula, faz-se o estudo de identificação de caking.

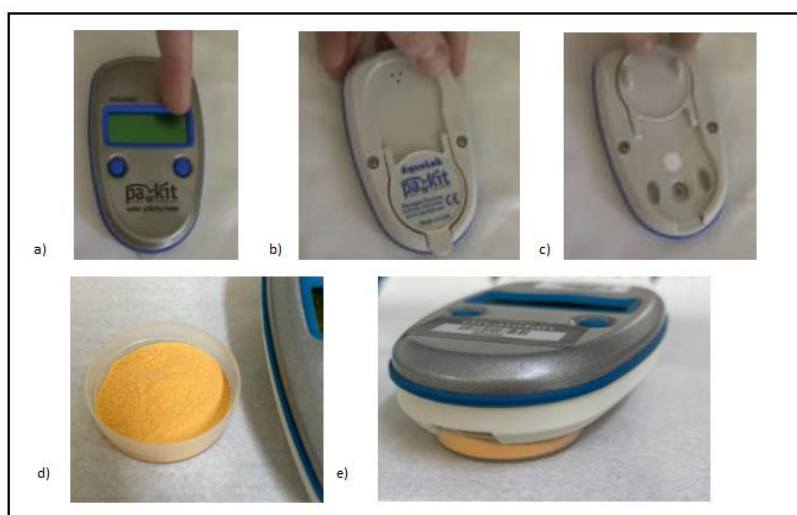
### 5.3.1 Análise de atividade de água:

Coloca-se uma porção da amostra na câmara climática para que ela atinja a atividade de água correspondente a 0,55. Essa etapa é necessária porque, em média, os pós dos aromas alimentícios recém-produzidos apresentam atividade da água entre 0,17 e 0,35. A partir de 0,60, o substrato torna-se favorável ao crescimento microbológico. Dessa forma, o valor de 0,55 é considerado elevado e representa uma condição de estresse ideal para a análise do produto.

A medição da atividade de água é realizada com o equipamento portátil Pawkit. O procedimento é simples, apresentado na **Figura 6**, a célula de medição deve ser preenchida com a amostra até o limite indicado. Em seguida, abre-se a tampa que protege o sensor do aparelho, acopla-se a célula contendo a amostra e pressiona-se o botão de leitura. Após aproximadamente cinco minutos, o equipamento fornece o valor da atividade de água. Quando a amostra atinge a atividade desejada, realiza-se o estudo para identificar possível formação de caking na fórmula.

**Figura 6:** Procedimento para medir a atividade de água utilizando o medidor portátil Pawkit.

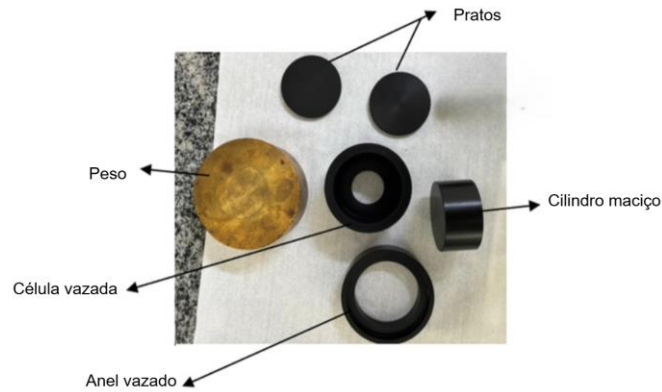
- (a) Dispositivo; (b) Verso do dispositivo; (c) Sensor destampado; (d) Célula com amostra; (e) Célula acoplada ao dispositivo



**Fonte:** Autor (2025)

Para a execução do estudo de caking são utilizados os utensílios, ilustrados na **Figura 7**, para o preparo da amostra.

**Figura 7:** Utensílios para preparo de amostra de estudo de caking.



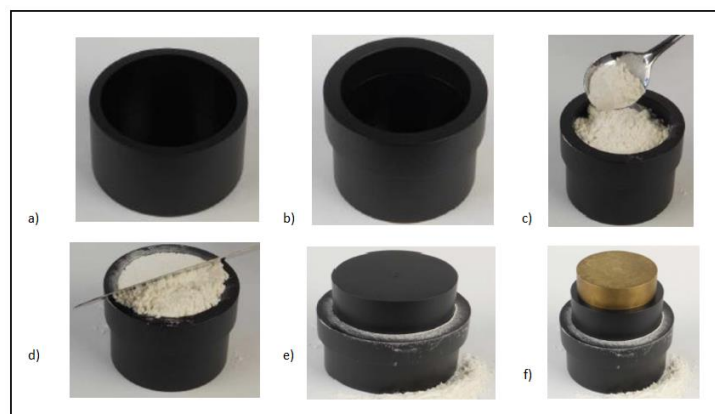
Fonte: Autor (2025)

A amostra é preparada conforme orientado abaixo e ilustrado na **Figura 8**:

- Acopla-se o anel vazado à célula e posiciona-se um prato na base.
- Preenche-se o conjunto com a amostra e remove-se o excesso.
- Coloca-se um prato sobre a amostra e, em seguida, posiciona-se o cilindro maciço.
- Adiciona-se o peso sobre o cilindro e leva-se o conjunto para a câmara climática, onde permanece por três dias.

**Figura 8:** Preparo da amostra para estudo de caking.

- (a) Célula com prato no fundo; (b) Célula com anel acoplado; (c) Célula preenchida com amostra;  
 (d) Nivelamento da amostra na célula; (e) Célula preenchida e com cilindro maciço; (f) Conjunto final.

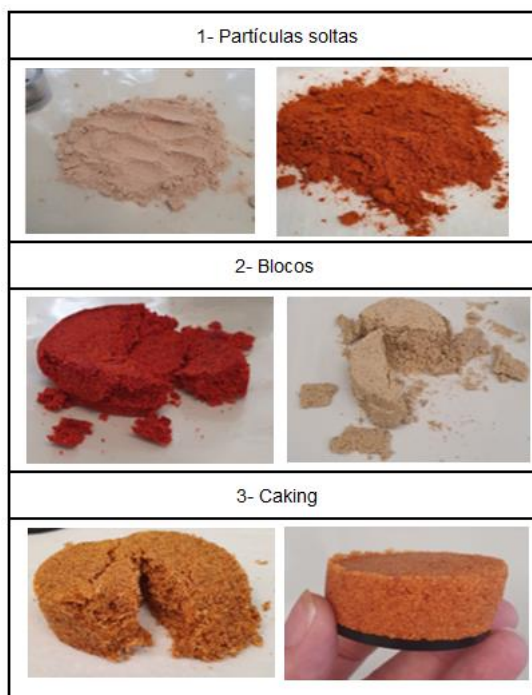


Fonte: Autor (2025)

A amostra é mantida na câmara climática sob temperatura fixa de 30 °C e pressão de 10 kPa, aplicando-se os pesos de referência, que simulam a pressão exercida sobre

a última sacaria de um palete. Após três dias nessas condições de estresse, a amostra é desenformada cuidadosamente e classificada de acordo com seu comportamento, levando em conta suas características físicas visuais, se ela se encontra, em partículas finas, blocos ou como caking, essas características podem ser visualizadas na **Figura 9**:

**Figura 9:** Parâmetros de classificação de amostra.



**Fonte:** Autor (2025)

Em casos de caking é aberta uma notificação ao aromista responsável pela fórmula para a investigação e tratativas adequadas.

## **6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO ESTÁGIO**

### **6.1 Tipos de desvios em aromas:**

Durante o acompanhamento das primeiras fabricações, registra-se fotos de todo o processo de formulação e ao final cria-se um relatório para cada formulação descrevendo o andamento do processo. Isso serve como base para investigação de possíveis desvios futuros.

A rejeição de um aroma ocorre quando há alguma divergência no produto em relação a amostra de referência, como:

- Desvio de aparência
- Desvio sensorial
- Desvio em análises quantitativas

## **6.2 Retrabalho em aromas líquidos:**

Durante os acompanhamentos das primeiras fabricações, as principais causas de reprovações de aromas líquidos se deram por:

- Faixa de especificação para análise de densidade e índice de refração incorretas.

Nesse caso, os resultados obtidos após o acompanhamento do produto divergiram dos valores registrados na especificação contida no sistema. Como tratativa, solicita-se que a área responsável revise a especificação do produto. Se for constatado que a especificação estava errada, ela é corrigida e o produto é liberado, desde que o resultado esteja dentro da nova referência.

Quando a especificação está correta e o valor encontrado em fábrica é divergente, o controle de qualidade deve realizar uma nova análise. Em caso de reprovação, inicia-se o estudo de causa do desvio, identificando as matérias-primas utilizadas na fabricação e revisando o relatório de acompanhamento. Muitos desvios ocorreram porque as matérias-primas que compunham a maior parte da fórmula, estavam no limite superior ou inferior da sua faixa de especificação. A correção nesses casos consiste em elaborar uma nova fórmula em pequena escala, utilizando uma matéria-prima cuja especificação esteja mais próxima do centro da sua faixa, reduzindo a probabilidade do desvio.

### **6.2.1 Desvio sensorial e aparência:**

Em casos de desvios sensoriais ou de aparência, realiza-se um comparativo entre a fórmula produzida e a fórmula de referência, a fim de identificar possíveis substituições de matérias-primas que possam estar causando o desvio. Essas substituições são feitas pelos aromistas quando determinadas matérias-primas não estão disponíveis em estoque, porém não deveriam gerar alterações perceptíveis no produto final. Nesses casos, entra-se em contato com o responsável pela fórmula para que ele

possa sugerir algum teste de retrabalho, como a sobredosagem de uma matéria-prima específica.

Os testes de retrabalho são realizados respeitando a proporção da fórmula e considerando que toda matéria-prima adicionada deve estar prevista na composição, sem alterar a lista original de ingredientes. Em caso de aprovação dos testes, é emitida uma ordem de retrabalho para a produção, ajustando-se as quantidades para o lote em questão.

### **6.3 Retrabalho por Blend:**

Em muitos casos de desvios sensoriais ou de aparência, tanto para aromas líquidos quanto para aromas em pó, é difícil encontrar uma solução simples que envolva apenas uma sobredosagem de matérias-primas. Isso ocorre porque os aromas são extremamente delicados e qualquer variação mínima em relação ao padrão é facilmente perceptível. Nesses casos, a última alternativa, para evitar o descarte do produto, é realizar testes de blend, misturando o lote reprovado com o mesmo produto que esteja dentro das especificações.

Geralmente, os testes de retrabalho são conduzidos com proporções de 10%, 20% e 30% do produto reprovado, sendo o restante completado pelo produto aprovado. Na maior parte dos casos, esse método permite evitar o descarte do lote, contribuindo para a redução de perdas e para a eficiência do processo produtivo.

### **6.4 Retrabalho em aromas em pó:**

- Teor de sal %

Um desvio muito comum na produção de aromas em pó que contenham sal é a diferença entre o teor de sal encontrado e o valor estabelecido na especificação da fórmula, podendo estar tanto acima quanto abaixo da faixa indicada. Nesses casos, adota-se o seguinte procedimento:

- Primeiro, calcula-se a média dos resultados obtidos das amostras de início, meio e fim coletadas durante o envase.

Se a média estiver dentro da especificação, indica falha no processo de homogeneização. Nessa situação, emite-se apenas uma ordem para rehomogeneizar o lote.

- Quando a média está abaixo da especificação, realiza-se o cálculo necessário para sobredosar a quantidade de sal que permita ao produto atingir um valor dentro da faixa.

### **Exemplo prático:**

Especificação 67,6 - 73,6% - NaCl,

- Escolhe-se um valor próximo ao meio da faixa para atingir.

- Escolheu-se 69%

- Realiza-se a média das análises:

Início = 66,55%

Meio = 67,24%

Fim = 66,82%

Média = 66,74%

Conta de sobredosagem:

$69\% - 66,74\% = 2,26\%$  de acréscimo de NaCl

Calcula-se então 2,26% da quantidade de sal presente na fórmula e emite-se a ordem de retrabalho:

Se uma fórmula de 1000 Kg utiliza 100 Kg de NaCl

$2,26\%$  de 100 Kg de NaCl = 2,26 Kg

Portanto deve-se adicionar 2,26 Kg de NaCl para corrigir o desvio.

- Em casos em que a média está acima da especificação, identifica-se a matéria-prima veículo da fórmula e faz-se um cálculo sobredosando ela para atingir a especificação. Se o teste for aprovado pelo controle de qualidade, emite-se uma ordem pedindo para sobredosar a matéria prima na fórmula adequando à proporção do lote.

### **Exemplo Prático:**

Especificação 67,6 - 73,6% - NaCl,

- Escolhe-se um valor próximo ao fim da faixa para atingir.

- Escolheu-se 72,5 %

- Realiza-se a média das análises:

Início = 74,14%

Meio = 75,14%

Fim = 75,82%

Média = 74,76%

- Conta para retrabalho da fórmula:

$74,76\% - 72,5\% = 2,26\%$  de acréscimo de matéria prima veículo

Calcula-se então 2,26 % do total da fórmula e adiciona-se essa quantidade de matéria-prima ao produto, o este deve ser analisado pelo controle de qualidade:

$2,26\%$  de uma amostra de 20 g = 0,45g

Então o teste de retrabalho ficaria: 20g do produto + 0,45g de matéria-prima veículo.

Em caso de aprovação, realiza-se a ordem de retrabalho adequando a quantidade final do lote.

## **6.5 Estudo de Caking**

Um aroma em pó de tomate, teve sua primeira fabricação acompanhada. Realizou-se o fluxo padrão para verificar a possível formação de caking na fórmula. Na imagem

observa-se o pó logo após a fabricação, apresentando aspecto fluido e seco, **Figura 10**. Após permanecer na câmara climática por quatro dias, o pó atingiu atividade de água de 0,55, valor utilizado como parâmetro para essa análise.

Em seguida, foi realizado o estudo de caking. A amostra foi preparada conforme o procedimento apresentado na seção de métodos e, após três dias, foi desenformada e caracterizada de acordo com os parâmetros mostrados na **Figura 9**. A **Figura 11**, mostra como ficou a amostra após a análise, para esse produto foi identificada a formação de caking. Assim, entrou-se em contato com aromista levando as evidências de processo, para que ele siga com a adequação da fórmula e demais tratativas.

**Figura 10:** Aroma de tomate após a fabricação.



**Fonte:** Autor (2025)

**Figura 11:** Aroma de tomate após análise de caking.



**Fonte:** Autor (2025)

## 7. CONCLUSÃO

O estágio realizado na área de Tecnologia de Processos da Givaudan proporcionou uma compreensão prática da rotina produtiva de aromas e evidenciou a importância do controle de processo para garantir a conformidade e a eficiência da produção industrial. A investigação de causa raiz de desvios mostrou-se essencial nesse contexto, pois há custos significativos associados a erros na fabricação de aromas, como perda de matérias-primas, tempo de mão de obra e redução da eficiência produtiva. A aprovação para o retrabalho de fórmulas reprovadas representa uma medida eficaz para minimizar esses impactos, evitando que a empresa precise arcar novamente com todos os custos envolvidos.

Além disso, os testes de estabilidade desempenham um papel fundamental, assegurando que o produto final mantenha sua qualidade, segurança e performance ao longo de sua validade, o que contribui diretamente para a satisfação do cliente.

O estágio me permitiu ainda aplicar os conhecimentos técnicos adquiridos na graduação em Química Tecnológica, interpretar resultados de forma crítica e colaborar com melhorias nos processos produtivos, consolidando minha formação acadêmica e meu desenvolvimento profissional.

## **8. CONTRIBUIÇÃO DO ESTÁGIO À FORMAÇÃO PROFISSIONAL**

O estágio que realizado na área de Tecnologia de Processos da Givaudan, foi uma experiência essencial para o meu desenvolvimento técnico e profissional, pois me permitiu aplicar, na prática, os conhecimentos adquiridos ao longo da graduação. A vivência no ambiente industrial ampliou minha compreensão sobre as etapas produtivas de aromas líquidos e em pó, do controle de variáveis de processo e das análises de causa raiz na busca por soluções de desvios, ressaltando a importância do químico no processo produtivo de uma indústria.

Além disso, o convívio com profissionais experientes e a integração à cultura organizacional da empresa favoreceram o desenvolvimento das minhas competências interpessoais, como o trabalho em equipe, a comunicação técnica e a responsabilidade diante das atividades produtivas. Dessa forma, considero que o estágio foi uma oportunidade valiosa de integração entre teoria e prática, que fortaleceu minha formação acadêmica.

## 9. REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>REINECCIUS, Gary. **Flavor Chemistry and Technology**. 2. ed. Florida: Crc Press, 2005. 520 p.

<sup>2</sup>HO, Chi-Tang; TAN, Chee-Teck; TONG, Chao-Hsiang. **Flavor Technology**: physical chemistry, modification, and process. Washington D.C: Oxford University Press, 1995. 280 p.

<sup>3</sup>Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RESOLUÇÃO - RDC Nº 2, DE 15 DE JANEIRO DE 2007**. São Paulo: Ministério da Saúde, 2007. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2007/rdc0002\\_15\\_01\\_2007.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2007/rdc0002_15_01_2007.html). Acesso em: 04 nov. 2025.

<sup>4</sup>GALIZZI, Manon. **The Science Behind Flavourings and their Solubilities**. [S. L.]: Epicsi, 2023. Disponível em: <https://www.epicsi.co.uk/blog/Flavourings-solubilities>. Acesso em: 04 nov. 2025.

<sup>5</sup>O QUE é Medição de Densidade. São Paulo: Duplação, 2025. Disponível em: <https://duplacao.com.br/glossario-item/o-que-e-medicao-de-densidade/>. Acesso em: 03 nov. 2025.

<sup>6</sup>LEIZE. **<https://topspack.com/what-is-the-principle-of-powder-mixing>**: what is the principle of powder mixing. [S. L.]: Topspack, 2025. Disponível em: <https://topspack.com/what-is-the-principle-of-powder-mixing>. Acesso em: 03 nov. 2025.

<sup>7</sup>ÍNDICE de Refração: Tudo que Você Precisa Saber. São Paulo: Mettler Toledo, 2023. Disponível em: [https://www.mt.com/br/pt/home/applications/Application\\_Browse\\_Laboratory\\_Analyticals/Refractive\\_index/definition\\_and\\_measurement.html](https://www.mt.com/br/pt/home/applications/Application_Browse_Laboratory_Analyticals/Refractive_index/definition_and_measurement.html). Acesso em: 02 nov. 2025.

<sup>8</sup>O QUE é a certificação ATEX? São Paulo: Kofre, 2025. Disponível em: <https://kofre.com.br/o-que-e-a-certificacao-atex-e-por-que-ela-e-importante/>. Acesso em: 04 nov. 2025.

<sup>9</sup>AROMAS e fragrâncias. [S. L.]: Antoon Par, 2025. Disponível em: <https://www.anton-paar.com/br-pt/produtos/industrias/aplicacao/aromas-e-fragrancias/?srsltid=AfmBOoo1HSGXeyVZyprpxVs5J-ZFKIOdmMxndRnBU7LPEceNBrwob9Fp>. Acesso em: 04 nov. 2025.

<sup>10</sup>BOGART, John. **Teor de umidade versus atividade da água**. [S. L.]: Kett, 2018. Disponível em: <https://blog.kett.com/bid/362219/moisture-content-vs-water-activity-use-both-to-optimize-food-safety-and-quality>. Acesso em: 03 nov. 2025.

<sup>11</sup>INTERNATIONAL FEDERATION OF SOCIETIES OF COSMETIC CHEMISTS. The fundamentals of stability testing. IFSCC Monograph, nº 2. Dorset (Inglaterra) ; Cranford, NJ (EUA): Micelle Press, 1992. ISBN 1-870228-06-5. Disponível em: <https://ifsc.org/wp-content/uploads/2018/05/2-Fundamentals-of-Stability-Testing.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2025.

<sup>12</sup>LADEIRA, G. D. A. et al. A importância dos estudos de pré-formulação na estabilidade dos produtos cosméticos. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação- REASE, v. 7, n. 12, p. 1074-1080, dez. 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/download/3555/1390/5498>. Acesso em: 06 nov. 2025

<sup>13</sup>ANALISADOR de atividade de água Portátil Aqualab Pawkit. [S. L.]: Labstore, 2021. Disponível em: <https://www.labstore.com.br/analizador-atividade-agua-aqualab-pawkit.html>. Acesso em: 04 nov. 2023.

<sup>14</sup>CLEAVER, Jamie. **Powder Caking**. United Kingdom: Ifpri, 2008. Disponível em: <https://ifpri.net/publications/powder-caking>. Acesso em: 03 nov. 2025.

<sup>15</sup>CHEN, Qinqin. **Assessment of Surface Caking of Powders Using the Ball Indentation**. West Yorkshire: University Of Leeds, 2017. Disponível em: <https://eprints.whiterose.ac.uk/id/eprint/112460/1/1-s2.0-S037851731730114X-main.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2025.

<sup>16</sup>ABOUT GIVAUDAN. [S.L.]: Givaudan, 2025. Disponível em: <https://www.givaudan.com/our-company/about-givaudan>. Acesso em: 07 nov. 2025

<sup>17</sup>R, Reshna K et al. **Introduction to Flavor and Fragrance in Food Processing**. Washington, Dc: American Chemical Society, 2022. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/bk-2022-1433.ch001>. Acesso em: 25 nov. 2025.

## 10. ANEXOS



### DECLARAÇÃO DE HORAS

Em consulta aos registros de Termo de Compromisso de Estágio, **declaramos** a pedido, que **ESTHER CRISTINA FERNANDES SILVA**, CPF [REDACTED] [REDACTED] estudante do curso de QUÍMICA TECNOLÓGICA, matriculado junto à UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA UFSC, realiza **estágio curricular obrigatório** na empresa concedente GIVAUDAN DO BRASIL LTDA., CNPJ nº [REDACTED] conforme condições abaixo:

Período de estágio: 17/02/2025 a 16/05/2025

Carga horária diária: 06:00

Carga horária semanal: 30:00

Total de horas: 450

SAO PAULO/SP, 5 de NOVEMBRO de 2025.

*{assinado eletronicamente conforme protocolo anexo}*

Rodrigo Machado da Silva

CONCEDENTE

**D4Sign** f16ced26-b199-474a-b935-0c85b376d4b3 - Para confirmar as assinaturas acesse <https://secure.d4sign.com.br/verificar>  
**Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, Art. 10º, §2. Brasil**



3 páginas - Data e horários baseados em Brasília, Brasil  
 Sincronizado com o NTP.br e Observatório Nacional (ON)  
 Certificado de assinaturas gerado em 05 de November de 2025,  
 16:08:28



## DECLARAÇÃO DE HORAS- Esther Cristina Fernandes Silva pdf

Código do documento f16ced26-b199-474a-b935-0c85b376d4b3



### Assinaturas



Rodrigo Machado da Silva

Assinou



Esther Cristina Fernandes Silva

Assinou

*Handwritten signature of Esther Cristina Fernandes Silva*

### Eventos do documento

**05 Nov 2025, 15:14:26**

Documento f16ced26-b199-474a-b935-0c85b376d4b3 criado por CONECT RH TECNOLOGIA LTDA - CONTA SISTEMA (4b0b17bd-ea15-49db-a25c-1d7339fb46ea). Email: contratos@conectrh.com.br. - DATE\_ATOM: 2025-11-05T08:14:26-10:00

**05 Nov 2025, 15:14:31**

Assinaturas iniciadas por CONECT RH TECNOLOGIA LTDA - CONTA SISTEMA (4b0b17bd-ea15-49db-a25c-1d7339fb46ea). Email: contratos@conectrh.com.br. - DATE\_ATOM: 2025-11-05T08:14:31-10:00

**05 Nov 2025, 15:29:35**

RODRIGO MACHADO DA SILVA Assinou - Email: [REDACTED] IP: 187.93.71.102 (187-93-71-102.customer.tdatabrasil.net.br porta: 54346) - Documento de identificação informado: [REDACTED] DATE\_ATOM: 2025-11-05T15:29:35-03:00

**05 Nov 2025, 16:07:25**

ESTHER CRISTINA FERNANDES SILVA Assinou - Email: [REDACTED] IP: 200.202.247.146 (200.202.247.146 porta: 30748) - Documento de identificação informado: [REDACTED] - DATE\_ATOM: 2025-11-05T16:07:25-03:00

### Hash do documento original

(SHA256): dd539a903420bcae454bd8f1c5d6e03345f89050a99e26d5743bf49340631e00

(SHA512): 042952606b40b4c5b6562efed9eeffd4fa330572a25203ab06cb46465fb79f37a588c6e3da3e86ea52d2f05f988a005747203d34c0a1641f439c760ed57603

Esse log pertence **única e exclusivamente** aos documentos de IHASH acima



3 páginas - Datas e horários baseados em Brasília, Brasil  
Sincronizado com o NTP.br e Observatório Nacional (ON)  
Certificado de assinaturas gerado em 05 de November de 2025,  
16:08:28



Esse documento está assinado e certificado pela D4Sign

**Integridade certificada no padrão ICP-BRASIL**

Assinaturas eletrônicas e físicas têm igual validade legal, conforme MP 2.200-2/2001 e Lei 14.063/2020.