



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

**Departamento de Química**

**Bacharelado em Química Tecnológica**

**Gabriella Amorim de Sena Medeiros**

**Relatório de Estágio Curricular Supervisionado**

**Controle, gestão, análise de dados técnicos e de segurança de produtos químicos  
aeronáuticos**

Belo Horizonte

2023

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

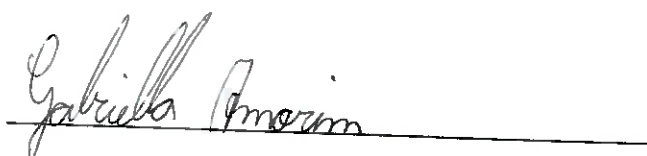
Departamento de Química

Bacharelado em Química Tecnológica

Gabriella Amorim de Sena Medeiros

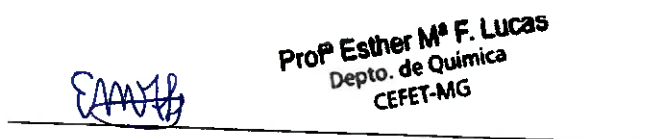
Relatório de Estágio Curricular Supervisionado

Controle, gestão análise de dados técnicos e de segurança de produtos químicos  
aeronáuticos



Gabriella Amorim de Sena Medeiros

Estagiária



Pro<sup>fa</sup> Esther M<sup>a</sup> F. Lucas  
Depto. de Química  
CEFET-MG

Esther Maria Ferreira Lucas

Orientadora

Belo Horizonte

2023

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

**Departamento de Química**

**Bacharelado em Química Tecnológica**

Gabriella Amorim de Sena Medeiros

**Relatório de Estágio Curricular Supervisionado**

**Controle, gestão análise de dados técnicos e de segurança de produtos químicos  
aeronáuticos**

**DECLARAÇÃO**

Eu Rafael Otoni, como supervisor do estágio obrigatório, estou ciente desse relatório de estágio supervisionado, redigido pela estagiária Gabriella Amorim de Sena Medeiros, e concordo com as informações descritas, confirmo a sua veracidade e aprovo o mesmo

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** RAFAEL AUGUSTO OTONI DA SILVA  
Data: 23/11/2023 19:00:59-0300  
Verifique em <https://val.dar.br.gov.br>

---

Rafael Otoni

Supervisor e responsável técnico

Belo Horizonte

2023

**SUMÁRIO**

---

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>3</b>
3.1) Indústria aeronáutica no Brasil .....	3
3.2) Teoria das relações humanas e sua relação com a gestão de produtos .....	3
3.3) Manuais e procedimentos seguidos pela aviação .....	4
3.4) Produtos aeronáuticos .....	4
<b>4. DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>5</b>
4.1) Análise de fichas técnica e de segurança .....	5
4.2) Controle dos produtos químicos .....	7
4.3) Gestão dos produtos químicos .....	8
4.4) Gestão de segurança e de resíduos .....	9
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>17</b>

## 1. INTRODUÇÃO:

O presente estágio foi desenvolvido na empresa Av Aeronáutica LTDA, que está localizada em Belo Horizonte, região da Pampulha, local estratégico de acesso direto ao aeroporto de Confins. A empresa presta serviços terceirizados a grandes companhias aéreas. Serviços esses relacionados a realização de testes em peças aeronáuticas, como, por exemplo, no *Stater generator*, peça responsável pela partida do avião, ou o treno de pouso, peça que prende e liga as rodas da aeronave no restante da lataria, para garantir o funcionamento delas durante a decolagem, voo e pouso, além de realizar o reparo das peças quando se é necessário. O supervisor do programa de estágio é formado em Engenharia de Produção e tornou-se responsável técnico da empresa devido a sua experiência adquirida anteriormente da sua graduação no período no qual ele atuou como técnico.

O uso de produtos químicos ocorre em diversos tipos de indústria e a aviação está entre elas. Esses produtos vão desde a graxas e lubrificantes até reagentes empregados no teste químicos e hidrostáticos nas peças, desempenhando função essencial nas atividades prestadas pela empresa e sendo necessário que todo o cuidado, tanto com o produto quanto com o colaborador que for manusear, seja tomado, tornando o serviço seguro e eficiente.

Produtos químicos precisam estar sempre armazenados em locais adequados para garantir que não ocorram alterações em sua fórmula original e que estejam em condições plenas de uso quando forem requisitados (UFV, 2021).

Pensando nisso, observa-se a necessidade de haver uma logística e gestão adequada como um fator essencial para garantir a qualidade dos produtos químicos utilizados e, conseqüentemente, da manutenção prestada, bem como diminuir a possibilidade de acidentes de trabalho trazendo maior segurança para os colaboradores.

O problema da indústria aeronáutica está relacionado à falta de químicos atuantes nas empresas. Isso se deve a falta de conhecimento em química, tanto dos técnicos, como dos engenheiros, já que matérias relacionadas à química são poucas em cursos de engenharia e menores ainda em cursos técnicos.

Isso acaba gerando um descaso por parte da gerência em tratar de questões químicas com a devida importância necessário o que ocasiona em vários problemas como, por exemplo, o descarte inadequado de produtos químicos vencidos, falta do uso de equipamentos de proteção individual (EPI's), falta de preparo da equipe para casos de acidentes, desperdício de produtos químicos por não haver pessoas qualificadas para ensinar o uso, entre outros.

## **2. OBJETIVOS:**

Desenvolver um sistema de gerenciamento dos produtos químicos aeronáuticos utilizados na empresa, ler e traduzir fichas técnicas e de segurança dos produtos a fim de ensinar o uso aos técnicos, controlar o acondicionamento dos produtos para garantir que a qualidade deles sejam mantidas.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA:**

#### **3.1. Indústria aeronáutica no Brasil.**

A indústria aeronáutica no Brasil passou por diversas evoluções ao longo dos anos, desde de Santos Drumont, pioneiro em aeronavegação em 1901 até os dias de hoje. Na década de 1930 e 1940 ocorreu a fundação do Departamento de Aeronáutica Civil (DAC) e em 1931 houve o início da regulamentação e promoção da aviação civil no Brasil. Já em 1939, foi fundado o Centro Técnico de Aeronáutica (CTA) para promover pesquisas e desenvolvimento na área aeronáutica. Passados alguns anos, em 1950, foi criado a Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer), inicialmente, se concentrando na manutenção de aeronaves militares e na fabricação de peças. A privatização da Embraer em 1994 foi responsável pela entrada da empresa brasileira no mercado global, nessa época já estavam sendo produzidas aeronaves (Moreira, Breno. 2022). Atualmente, o Brasil vem se tornando fonte de investimento do exterior na área de aviação, porém, sofre com problemas relacionados a importação de peças e produtos, tanto para a construção, quanto para a manutenção aeronáutica o que acaba deixando o valor agregado altíssimo e, conseqüentemente, o valor das passagens para a população também (KAJIBATA, Orlando. 2012).

#### **3.2. Teoria das relações humanas e sua relação com o gerenciamento dos produtos químicos.**

A Teoria das Relações Humanas é uma abordagem na administração proposta por Elton Mayo que surgiu na década de 1930 em contrapartida à Teoria Clássica da Administração. Ela enfatiza a importância das relações interpessoais e do ambiente social no local de trabalho, e destaca a influência das necessidades sociais e emocionais dos trabalhadores no desempenho e na produtividade geral da empresa.

Quando se trata do gerenciamento de produtos químicos, a Teoria das Relações Humanas vai prezar pela segurança e bem-estar dos trabalhadores, o que está diretamente ligado quando se lida com produtos químicos, que podem representar riscos significativos se manuseados de forma inadequada.



Outra relação da gestão dos produtos químicos com a teoria das relações humanas é o treinamento e capacitação dos trabalhadores para melhorar seu desempenho e isso vai implicar em fornecer treinamento adequado sobre o manuseio seguro, armazenamento e descarte dos produtos da empresa. Por fim, outra abordagem da teoria das relações humanas é a motivação e satisfação no trabalho pois garantir um ambiente de trabalho seguro e que promova o bem-estar contribui para a motivação dos trabalhadores, o que pode resultar em práticas mais seguras no manuseio de produtos químicos e na manutenção aeronáutica geral.

Diante de toda a teoria das relações humanas proposta por Mayo, ressalta-se que um químico tem formação suficiente para garantir um manuseio seguro dos produtos químicos da empresa, bem como garantir um armazenamento eficiente e sem riscos de acidentes de acordo com as características e composição de cada produto, garantindo o bem estar dos funcionários da empresa.

### **3.3. Manuais e procedimentos seguidos pela aviação.**

Para o funcionamento de uma empresa que presta serviços terceirizados de aviação é necessário que essa empresa siga todos os manuais obrigatórios exigidos pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), sendo o principal o Manual da Organização de Manutenção (MOM), onde contempla todo escopo de serviço segunda as leis normativas da ANAC. Nesse manual existem cláusulas específicas para os cuidados obrigatórios com os produtos químicos e fomenta sobre a segurança dos funcionários durante as manutenções utilizando tais produtos. É de responsabilidade da empresa confeccionar um manual de organização próprio e precisa ser aceito pela ANAC.

### **3.4. Produtos aeronáuticos.**

Os produtos aeronáuticos vão ser todo e qualquer produto químico que seja citado em algum manual de manutenção do componente de aeronaves, podendo ser um produto químico qualquer, ou de alguma marca específica, ou de qualquer marca contendo as especificações fornecidas pelo manual (MOM, 2022), é de responsabilidade de um

químico saber se determinado produto é equivalente a aquele solicitado no manual de manutenção.

Esse manual precisa ser desenvolvido pelo fabricante do componente, nacional ou internacional, e ser certificado pelo órgão responsável de seu país, no caso do Brasil a ANAC.

## **1. DESENVOLVIMENTO:**

### **4.1. Análise de fichas técnicas e de segurança.**

Os produtos aeronáuticos, em sua maioria, não são produzidos no Brasil e suas informações chegam à empresa em inglês. A maioria dos técnicos não têm conhecimento da língua inglesa, o que acaba dificultando o entendimento deles sobre as informações contidas nos documentos dos produtos, ainda que existam plataformas de tradução, pois, por se tratar de uma indústria multimilionária, os prazos de manutenção das peças devem ser cumpridos com rigor, mesmo que isso custe o uso correto dos produtos.

Assim, a primeira etapa do trabalho desenvolvido foi encontrar os documentos referentes aos produtos químicos, as fichas técnicas (fig. 1, pág. 8) que contém informações gerais do produto e o modo de uso, e as fichas de segurança, figura 2 página 7, que fornece informações de segurança para o uso, descarte e como proceder em casos de acidente, e realizar a tradução das mesmas. Com essas informações, foi desenvolvido um resumo contendo as informações mais relevantes presentes no documento (fig. 3, pág. 9). Isso foi feito para, aproximadamente, 300 produtos utilizados ao longo das manutenções e caso fosse necessário informações complementares, como, por exemplo, incompatibilidade com outros químicos, tais informações seriam passadas pessoalmente ao técnico.

Figura 1: Technical Data Shell (ficha técnica) do produto químico Loctite 222.



Technical Data Sheet

# LOCTITE® 222

January 2009

**PRODUCT DESCRIPTION**  
LOCTITE® 222 provides the following product characteristics:

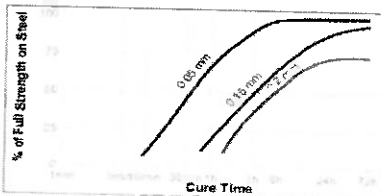
<b>Technology</b>	Acrylic
<b>Chemical Type</b>	Dimethacrylate ester
<b>Appearance (uncured)</b>	Purple liquid**
<b>Fluorescence</b>	Positive under UV light**
<b>Components</b>	One component - requires no mixing
<b>Viscosity</b>	Low, thixotropic
<b>Cure</b>	Anaerobic
<b>Secondary Cure</b>	Activator
<b>Application</b>	Threadlocking
<b>Strength</b>	Low

LOCTITE® 222 is designed for the locking and sealing of threaded fasteners which require easy disassembly with standard hand tools. The product cures when confined in the absence of air between close fitting metal surfaces and prevents loosening and leakage from shock and vibration. Particularly suitable for applications such as adjustment of set screws, small diameter or long engagement length fasteners, where easy disassembly is required without shearing the screw. The thixotropic nature of LOCTITE® 222 reduces the migration of liquid product after application to the substrate.

**TYPICAL PROPERTIES OF UNCURED MATERIAL**

Specific Gravity @ 25 °C	1.05
Flash Point - See MSDS	
Viscosity Brookfield - RVT 25 °C mPa.s (cP)	≥ 500
Spindle 3 speed 2.6 rpm	900 to 1 000**
Spindle 3 speed 20 rpm	

**Cure Speed vs. Bond Gap**  
The rate of cure will depend on the bonding gap. Gaps in threaded fasteners depends on thread type, quality and size. The following graph shows shear strength developed with time on steel pins and collars at different controlled gaps and tested according to ISO 10123.



**Cure Speed vs. Temperature**  
The rate of cure will depend on the temperature. The graph below shows the breakaway strength developed with time at different temperatures on M10 steel nuts and bolts and tested according to ISO 10964.



Fonte: HENKEL.

Figura 2: Safe data sheet (ficha de segurança) do produto químico Loctite 222.

Safety Data Sheet



Revision Number: 007 0

Issue date: 03/10/2023

**1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION**

<b>Product name:</b> Loctite® 222 Threadlocker Low Strength	<b>MDI number:</b> 231127
<b>Product type/use:</b> Anaerobic Sealant	<b>Item number:</b> 21454
<b>Restriction of Use:</b> None identified	<b>Region:</b> United States
<b>Company address:</b> Henkel Corporation One Henkel Way Rocky Hill, Connecticut 06067	<b>Contact information:</b> Telephone: +1 (860) 571 5100 MEDICAL EMERGENCY Phone: Poison Control Center 1-877-671-4608 (not free) or 1-303-592-1213 TRANSPORT EMERGENCY Phone: CHEMTREC 1-800-424-9303 (not free) or 1-703-527-3887 Internet: www.henkel.com

**2. HAZARDS IDENTIFICATION**

EMERGENCY OVERVIEW	
<b>WARNING:</b>	CAUSES SKIN IRRITATION CAUSES SERIOUS EYE IRRITATION MAY CAUSE DAMAGE TO ORGANS THROUGH PROLONGED OR REPEATED EXPOSURE
HAZARD CLASS	HAZARD CATEGORY
SKIN IRRITATION	2
EYE IRRITATION	2
SPECIFIC TARGET ORGAN TOXICITY - REPEATED EXPOSURE	2A
PICTOGRAMS:	

**Precautionary Statements**

<b>Prevention:</b>	Do not breathe vapors, mist, or spray. Wash affected area thoroughly after handling. Wear protective gloves, eye protection, and face protection.
<b>Response:</b>	IF ON SKIN: Wash with plenty of water. IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if required and easy to do. Continue rinsing. Get medical attention if necessary.

Fonte: Henkel.

Figura 3: Resumo das fichas técnicas e de segurança do produto Loctite 242;

<b>Ficha Técnica 24231</b>		
<b>Loctite 242</b>		
Aplicações:	Instruções de uso:	Especificações do produto:
<p>Foi desenvolvido para travamento e vedação de fixadores roscados que requerem desmontagem normal com ferramentas manuais padrão. Evita o afrouxamento e vazamento por choque e/ou vibração. A velocidade de cura depende do material o qual foi aplicado o produto.</p>	<p><b>Informações de uso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Montagem:</b></li> </ul> <p>Para obter resultado melhores, deve-se utilizar o solvente de limpeza da LOCTITE® e deixar secar.</p> <p>Se o material for mativo e a velocidade de cura estiver lenta, aplicar em todas as roscas o ativador 7471 ou 7649 e deixar secar.</p> <p>Agitar o produto antes de aplicar.</p> <p>Para evitar o entupimento do tubo não encostar a ponta do bocal na superfície metálica.</p> <p>Para zonas passantes aplicar várias gotas do produto no parafuso, na zona de encaixe da porca.</p> <p>Para aplicações de vedação aplicar um cordão de 360° do produto nas roscas principais do encaixe macho deixando a outra rosca livre. Force o material nas roscas para o material nas roscas preenche completamente os espaços vazios. Para roscas e espaços maiores ajustar a quantidade de produto em conformidade e aplicar um cordão de produto de 360° também nas roscas fêmeas.</p>	<p><b>Informações de segurança:</b></p> <p>Inflamável, não apagar o fogo com água, utilizar extintores de espuma, pó químico ou dióxido de carbono. Corrosivo, tóxico (carcinogênico), produto com baixa volatilidade, porém deve-se evitar a exposição direta ao produto.</p> <p>Utilizar equipamentos proteção individual, luvas e óculos de proteção.</p> <p>Armazenar sob temperatura de 8° a 21° Celsius, não exceder 28°C e nem deixar abaixo de 8°C.</p>

Fonte: Acervo pessoal.

Além disso, cada ficha técnica foi estudada com o intuito de aprender sobre o produto, conhecer sua composição química, mecanismo de ação e, utilizando os conhecimentos do curso de Química, estabelecer riscos que os produtos oferecem e possíveis incompatibilidades com outros reagentes ou formas de aplicação, informações tais que, na maioria das vezes, não vem escrita nos documentos referentes ao produto.

#### 4.2. Controle dos produtos químicos.

O controle dos produtos químicos para entrada e saída do almoxarifado, consumo, temperatura de armazenamento, controle de qualidade da embalagem, entre outros, era inexistente na empresa. Isso causava um enorme desperdício de produtos que, por serem importados, tem um alto valor agregado, além da falta de produtos para a manutenção, utilização de produtos vencidos e do sumiço de produtos comprados nos setores da empresa. Pensando nisso, foi criada duas planilhas para solucionar o problema. Na primeira foi realizado o levantamento de todos os produtos químicos aeronáuticos contidos na empresa, produtos inclusive que estavam armazenados fora do almoxarifado, e listado em uma planilha no aplicativo do Excel.

Em seguida foi feita a análise da quantidade de produtos junto ao sistema LAVORO de gestão da empresa, sendo feita a baixa dos produtos que já foram usados ou estavam vencidos, deixando assim o sistema da empresa condizente com a realidade.

Por fim, utilizando as fichas técnicas e a própria embalagem do produto, foi feito o levantamento de todas as temperaturas de armazenamento recomendadas pelo fabricante e a descrição correta da validade de cada produto presente no almoxarifado, chamado de sala de inflamáveis pela empresa. Assim, obteve-se a planilha de controle de entrada e saída de químicos da sala de inflamáveis (fig.4, pág 10).

Figura 4: Relação de produtos químicos da empresa Av Aeronáutica LDTA com as informações mais importantes do produto.

Químicos aeronáuticos na sala de inflamáveis							
Químicos aeronáuticos	NOMENCLATURA	FABRICANTE	LOTE DE ORIGEM	LOCAL	VENCIMENTO	DISPONIVEL	Faixa de t°
116	GREASELESS LUBRICANT	ITW CHEMICAL PRODUCTS	BHZ-2023-000217	ARMARIO	14/07/2027	1	5° - 49° c
0800	SELANT	HENKEL	BHZ-2018000337	ARMARIO 5A	N/A	1	16° - 27° C
08031	THREADLOCKER	BOEING	BHZ-2023-000750	ARMARIO	22/02/2024	1	8° - 21° C
24231	ADHESIVE THREADLOCKER	BOEING COMPANY	L32CA6973	ARMARIO 1A	01/03/2024	1	8° - 21° C
27240	THREADLOCKER	HENKEL	L32HAA3201	Armário seção 1A	24/08/2024	3	8° - 21° c
29514	THREADLOCKER	LOCTITE	7365962548	ARMARIO 1A	21/05/2025	1	8° - 21°
29514	SELANT THREADLOCKER	LOCTITE	7365962544	ARMARIO 1A	01/02/2025	1	8° - 21° C
0040089	LIME A-WAY	R3 SOLUCOES E SIST. DE HIG. E LIM.	BHZ-2023-000258	ARMARIO 1A	16/11/2025	1	8° - 21° e
43100	EDGE CREME	LPS LABORATORIES	17360	ARMARIO 11A	26/12/2027	1	5° - 45° c
43100	EDGE CREME	LPS LABORATORIES	16070	ARMARIO 1A	26/12/2027	1	Lugar seco, fresco e ventilado.
43100	EDGE CREME	LPS LABORATORIES	17360	ARMARIO 1A	26/12/2027	1	Lugar seco, fresco e ventilado.
54418	BONDERITE M-CR 1201	BONDERITE M-CR 1201	PB22336363	2A	10/03/2026	1	Lugar seco, fresco e ventilado.
59231	SEALANT	LOCTITE	7365844941	Armário seção 12	06/06/2026	3	maior 5° c
80008	GASKET SEALANT	PERMATEX MADE FOR THE PROFE	BHZ-2016-000389	ARMARIO 1A	27/03/2024	1	5° - 21° c
92728	CLEANER DEGREASER LPS	AVIATION GRADE	7365946857	ARMARIO 5A	NA	5	8° - 28° c
594418	BONDERITE M-CR 1201	HENKEL	BHZ-2023-000219	ARMARIO	29/12/2025	1	Local seco e ventilado
595833	BONDERITE 1500 ALODINE 15	HENKEL	PB20939276	ARMARIO 11A	06/06/2026	0	maior 5° c
1064006	DETERGENT NON IONIC	LHB INDUSTRIES	BHZ-2023-000218	11A	03/03/2023	1	Armazenar fechado < -2° c
1852759	LB8012 MOLY PASTE LUBRIC	LOCTITE	BHZ-2023-000204	ARMARIO 12A	11/11/2025	1	4° - 43° C
07218222	PASTE VARYBOND REGULAR		220105	ARMARIO 4A	NA	1	T° menor que 50° c
7218321	PASTE VARYBOND REGULA	GNUTTI BORTOLO SRL	C-064457	ARMARIO	01/07/2027	2	<50° C
				ARMARIO	01/06/2027	2	<50° C

Fonte: Acervo pessoal (Excel)

### 1.3. Gestão dos produtos químicos.

Após a organização da sala de inflamáveis foi desenvolvido um controle simples, também por planilhas, para o empréstimo de químicos aos técnicos, afim de não perder o controle de quais produtos existem e estão aptos ao uso na empresa. Esse controle foi feito através da responsabilização do técnico pelo produto que for retirado do armazenamento mediante a assinatura do mesmo e se algum produto precisar de controle restrito, a informação é passada ao técnico e qualquer dano ao produto se torna de sua responsabilidade. Assim, os produtos armazenados são de responsabilidade exclusiva do químico e ao sair do almoxarifado se torna responsabilidade do técnico. As

informações do sobre o empréstimo foram planilhados no Excel (fig. 6, pág 11), e uma cópia impressa é assinada, assim se torna possível saber onde se encontra cada produto retirado do seu local de origem.

Figura 6: Controle de empréstimo de produtos químicos da sala de inflamáveis da empresa Av aeronáutica LTDA.

CONTROLE DE EMPRÉSTIMO E DEVOLUÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS DA SALA DE INFLAMÁVEIS								
Part Number	Nomeclatura	LOTE	Local de armazenamento	Vencimento	Setor	Solicitante	Devolução	
WD-40	LUBRICANTE	AP WINNER	Prateleira 7P	jul-22				
MS20995C020	LOCK WIRE	NA	Prateleira		na	PNEUMÁTICA	WELLINGTON	
MS20995C025	LOCK WIRE	NA	Prateleira		na	HIDRÁULICA	ROBLEDO	
SHERLOCK	LEAK DETECTOR	112921	3A		na	HIDRÁULICA	ROBLEDO	
RTV732	SELANT	H050L70004	4A	29-11-2023		OXIGÊNIO	MARCIO	
RTV162	ADHESIVE WHITE	NA	6A	14-01-2024		PNEUMÁTICA	WELLINGTON	
VASELINE	VASELINE	072682B00	8A			NA	PNEUMÁTICA	WELLINGTON
RTV732	SELANT	H050L70004	4A			NA	PNEUMÁTICA	WELLINGTON
33MS	GREASE	11740510204221	7A	14-01-2024		ELETRÔNICA	JOÃO	
RTV 103	SILICONE BLACK		6A	04-01-2025		HIDRÁULICA	ROBLEDO	
FACTAN7041	SELANT GREY	NA	4A			ELETRÔNICA	BRUNO	
RTV 103	SILICONE BLACK	7365994248	6A	30-04-2024		ELETRÔNICA	BRUNO	
638060-08978	ADHESIVE EPOXY	7365976685	1A	04-11-2025		ELETRÔNICA	BRUNO	
630AA100Z	LUBRIPLATE	7365768907	2A	28-11-2024		ELETRÔNICA	BRUNO	
NA	ADESIVO	B2215		26-10-2031		ELETRÔNICA	BRUNO	
54418	BONDERITE	PB22336353		5P				
SHERLOCK	LEAK DETECTOR	112021	3A	12A		ELETRICA	CARLOS RIBEIRO	
283AD20Z	GREASE	7365899222	5A	06-06-2026		OXIGÊNIO	MARCIO	
AEROSHELL22	MIL-PRF-81322G	7365989675	6A	29-11-2023		PNEUMÁTICA	WELLINGTON	
MOBIL28CTG	MOBILGREASE	70390782C	6A			NA	OXIGÊNIO	MARCIO
WD-40	DESGRIPANTE	WN131793	7P	22-03-2029		ELETRICA	ELMERSON	
ÁGUA	ÁGUA DESMINERALIZADA	NA	11P			NA	ELETRICA	ELMERSON
MS20995C52	LOCK WIRE	NA	3P	01-07-2032		USINAGEM	VITOR	
AN302-43	WEICONLOCK	NA	5A			NA	BATERIA	CARLOS RIBEIRO
WD-40	DESGRIPANTE	WN131793	7P			NA	OXIGÊNIO	MARCIO
VV-P-236A	VASELINA	82130	8A	07-07-2024		ELETRÔNICA	BRUNO	
NA	ADESIVO INSTANTÂNEO	B2215	5P			NA	OXIGÊNIO	MARCIO
NA	MARCADOR INDUSTRIAL	6084	8P			NA	ELETRICA	CARLOS RIBEIRO
RTV108	SELANT	21DDDTA007	6A	set-23		ELETRÔNICA	JOÃO	
WD-40	DESGRIPANTE	WN131793	7P	set-23		HIDRÁULICA	LUCAS	
MIL-PRF-23699	TURBO OIL	260	9A			NA	ELETRÔNICA	ANDRE
				07-01-2032		USINAGEM	ALVARO	
				17-04-2024		HIDRÁULICA	ROBLEDO	

Fonte: Acervo pessoal (Excel).

#### 4.4. Gestão de segurança e de resíduos.

O último trabalho desenvolvido foi com relação a segurança dos funcionários e com o meio ambiente por conta dos resíduos produzidos. A falta de um químico na empresa, ou de um técnico de segurança do trabalho, levou a um descaso dos colaboradores com a própria segurança ao manusear produtos químicos de forma perigosa e com o meio ambiente ao descartar resíduos inadequadamente. Além disso, há na empresa uma falta de instruções sobre como agir em situações de acidentes, tanto com o derramamento de químicos, como acidentes envolvendo os cilindros de oxigênio.

Por esse motivo foi necessário estudar e desenvolver formas de reverter esse problema com uma gestão adequada dos resíduos, com a instrução de manuseio de produtos químicos e com a padronização das atitudes a serem tomadas em caso de acidentes.

Inicialmente, foi desenvolvida uma planilha no aplicativo Excel (fig.7, pág 12) para informar aos funcionários sobre os perigos que os produtos da empresa oferecem a quem está manuseando para que eles entendam o porquê dos cuidados exigidos, já que é necessário utilizar de meios que aproximem as pessoas sem conhecimento químico de o que a química propõe com relação a segurança.

Figura 7: Tabela de riscos ao ser humano e ao meio ambiente dos produtos químicos aeronáuticos da empresa Av Aeronáutica LDTA.

Cor	GRAU DE RISCO	Intervenções a ser feitas.							
	3 Muito Perigoso	Utilizar todo o equipamento de segurança individual de acordo com o risco prescrito. (Luvas, máscara, jaleco, óculos de segurança, sapato apropriado)							
	4 Perigoso	Utilizar os equipamentos de segurança de acordo com o risco prescrito. (Exemplo: Risco de inalação -> utilizar máscara de proteção.)							
	3 Intermediário	Utilizar os equipamentos de segurança básicos. (Luvas e óculos de proteção.)							
	2 Pode causar danos	Recomendado o uso dos equipamentos de segurança básicos.							
	1 Sem riscos ou não a dados sobre	Nenhuma intervenção é necessária.							
Em casos de riscos ao meio ambiente somente a categoria sem riscos pode ser descartada sem tratamento, as demais precisam ser analisadas.									
Mais informações devem ser encontradas nos FISPQs ou com o responsável químico.									
Químicos aeronáuticos	NOMENCLATURA	Riscos de inalação (TÓXICO)	Carcinogênico (TÓXICO)	Corrosivo	Risco para a pele	Risco para os olhos	Inflamável	Risco para o meio ambiente ( TÓXICO)	Risco de ingestão (TÓXICO)
0116	GREASELESS LUBRICANT								
0900	SEALANT								
08031	THREADLOCKER								
24231	ADHESIVE THREADLOCKER								
27240	THREADLOCKER								
29514	THREADLOCKER								
29514	SEALANT THREADLOCKER								
0040029	ALME-A-WAY								
43100	EDGE CREME								
24418	BONDERITE P1-CR-D81								
59231	SEALANT								
80008	GASKET SEALANT								
92728	CLEANER DEGRASER LPS								
594418	BONDERITE P1-CR-D81								
594833	BONDERITE 1500 ALCOHOL								
1064006	DETERGENT HIGH SPHND								
1842705	DETERGENT POLYESTER LUBRICANT								
03120020179	SEALANT TAMPER CO-1292								
009-0008	ELIMINATOR VARNISH								

Fonte: Acervo pessoal (Excel).

Após a informação dos riscos foi feito um procedimento operacional padrão (POP) para a gestão dos resíduos da empresa, incluindo produtos químicos vencidos, e pelo POP foi contratada uma empresa de coleta e tratamento de resíduos para ser realizado o descarte adequado (fig. 8, pág. 13).



Figura 8: Procedimento operacional padrão sobre “Controle, gestão, manuseio e cuidados a serem tomados com resíduos químicos”.

Tipo de documento:	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	Data da emissão: 14/08/2023
Título do documento:	<b>Controle, gestão, manuseio e cuidados a serem tomados com resíduos químicos</b>	
Versão: 1	AV Indústria Aeronáutica LTDA	Responsável: Crábolha A.S. Medeiros

<p><b>1) Objetivos:</b></p> <p>Padronizar a gestão dos resíduos químicos gerados pela empresa afim de controlar e evitar danos a estrutura do encanamento, do sistema de esgoto e evitar o descarte inadequado de resíduos no ambiente. Outro objetivo é estabelecer padrões seguros para manuseio de soluções ácidas e definir como os técnicos devem proceder em casos de acidentes.</p>
<p><b>2) Características físico-químicas:</b></p> <p>Segundo a Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005, resíduo químico é “Todo material contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Com isto, qualquer resíduo produzido pela empresa que sua composição pode trazer riscos à saúde do técnico ou causar danos ambientais, deve-se seguir este procedimento”</p>
<p><b>3) Inspeção:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Após a produção do resíduo nas dependências da empresa o técnico deve buscar pelo químico responsável para ser realizada a análise do resíduo quanto a sua periculosidade e necessidade de tratamento específico.</li> <li>• Em situações líquidas o químico deve realizar a medição do pH e dos sólidos totais dissolvidos para caracterização do resíduo.</li> <li>• Caso os resíduos estejam em pH entre 0 a 9 e a composição do mesmo não apresente risco, tal resíduo deve ser descartado no sistema de esgoto.</li> <li>• Resíduos sólidos devem ser também classificados quanto ao risco à saúde e ao meio ambiente e deve ser recolhido para o devido descarte com a empresa apropriada.</li> <li>• Para caracterização completa, deve-se realizar o teste de inflamabilidade do composto para um armazenamento, manuseio e transporte mais seguro.</li> <li>• Em caso de resíduos perigosos e sólidos sem ser passíveis de tratamento adequado nas dependências da empresa os resíduos devem ser encaminhados para a atual empresa contratada para gestão dos resíduos Inovar Ambiental Gerenciamento de Resíduos Ltda.</li> </ul>
<p><b>4) Acondicionamento:</b></p> <p>3.1.1 Armazenamento.</p> <p>3.1.1.1 Resíduos sólidos: Os resíduos sólidos devem ser armazenados em sacos ou caixas com tampa removível, de material plástico ou de metal devendo ser compatíveis com o resíduo, protegidos da luz do sol e de condições de tempo.</p>

Fonte: Acervo pessoal.

Por fim e pensando ainda na segurança dos trabalhadores, foi feito também um POP sobre o procedimento a ser realizado em caso de acidentes envolvendo os cilindros de oxigênio que passam por manutenção na empresa (fig. 9, pág. 13), pois já havia acontecido acidentes em que os funcionários ficaram desorientados causando uma confusão que poderia piorar os riscos do acidente propriamente dito. Por isso foi necessário orientar todos os colaboradores sobre como agir nesses casos.

Figura 9: Procedimento operacional padrão sobre “Características, recebimento, armazenamento, controle e cuidados em casos de acidentes para cilindros de oxigênio para a aviação”.

Tipo de documento:	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRAO	Data da emissão: 14/08/2023
Título do documento:	<b>CARACTERÍSTICAS, RECEBIMENTO, ARMAZENAMENTO, CONTROLE E CUIDADOS EM CASOS DE ACIDENTES PARA CILINDROS DE OXIGÊNIO PARA AVIAÇÃO</b>	
Versão: 1	AV Indústria Aeronáutica LTDA	Responsável: Gabriela A.S Medeiros

### 1) Objetivos:

Estabelecer procedimentos internos que padronizem o manuseio e armazenamento de cilindros de oxigênio específicos para a aviação, de acordo com a norma MIL-PRF-27210J, de modo que a manutenção ocorra de maneira eficiente e livre da falta de repetitividade.

Além disso, este documento também tem o intuito de orientar e organizar a procedimento operacional padrão mediante a possíveis vazamentos e explosões dentro das dependências da empresa, durante a manutenção, assegurando a segurança dos funcionários.

### 2) Características físico-químicas:

O gás é armazenado sob a condição de "Gases permanentes altamente refrigerados", referindo-se à ser armazenado em sua temperatura de ebulição, ou seja, a temperatura de estocagem de -183° Celsius.

Em estado gasoso, é incolor, porém apresenta cor amilada em estado líquido e sólido. Também é inodoro (sem cheiro) e insípido (sem gosto).

Mesmo sendo necessário para processos de combustão, ele não é um gás combustível, além de ser pouco solúvel em água.

### 3) Recebimento, armazenamento e manuseio:

#### 3.1) Recebimento:

- 1- Os cilindros de gás pressurizado devem ser transportados sempre na posição vertical, com auxílio de corrimão de mão (tipo específico para este fim), devidamente ancorados por duas correntes de metal (com 1/3 e 2/3 de altura do cilindro) ou por velcro caso seja necessário a preservação da pintura.
- 2- No máximo dois cilindros podem ser presos com um par de correntes ou velcros e manuseados sempre por servidor a ou profissional capacitado. Cabe ressaltar que, os transportes aéreos e terrestres dos cilindros devem respeitar a legislação aplicável (Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT, por exemplo).
- 3- Os cilindros de gás não devem ser transportados pelas escadas devido ao risco de quedas e tombamento, os ambientes devem ser adaptados para o uso de rampas.

Fonte: Acervo pessoal.

## 2. CONCLUSÃO:

Com o trabalho desenvolvido na empresa Av aeronáutica LTDA, com concluiu-se que a presença do químico, em diferentes setores da economia, mesmo que em lugares que não é realizado serviços diretamente relacionados a química, está intrinsecamente ligada com a segurança dos colaboradores da empresa uma vez que os conhecimentos em química proporcionam à empresa uma melhor gestão de segurança e dos resíduos produzidos e a garantir a segurança é economicamente vantajoso para os lucros finais da empresa.

Além disso, ter um químico para realizar a gestão dos produtos químicos, nesse caso, aeronáuticos garante um armazenamento adequado, o que vai prolongar a vida útil do produto para que ele não perca suas propriedades antes do prazo de validade.

Por fim, chegou-se à conclusão que os trabalhos realizados extrapolaram os trabalhos foco que foram propostos inicialmente, além dos citados no presente relatório foi desenvolvido a produção e controle de água deionizada, compra e realização de testes microbiológicos em cafeteiras das aeronaves, entre outros, pois com o passar do tempo foram surgindo novos problemas que um químico é capaz de resolver com excelência evidenciando para os gestores da empresa a importância da profissão foi negligenciada durante anos por eles.

**REFERÊNCIAS:**

- MOREIRA, Breno Ricardo Gonçalves. **Logística de armazenamento de produtos químicos: estudo de caso em uma empresa mineradora**. 2022. 23 f. Monografia (Graduação em Administração) - Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022.
- UFV. Universidade Federal de Viçosa. **SEGURANÇA DO TRABALHO: armazenamento de produtos químicos**. Viçosa, 2021. Disponível em: <https://www.segurancadotrabalho.ufv.br/armazenamento-de-produtos-quimicos/>. Acesso em: 17 jun. 2021.
- GOMES, Sérgio Bittencourt Varella. **A indústria aeronáutica no Brasil: evolução recente e perspectivas**. 2012.
- KAJIBATA, Orlando Tadao. **Análise de estratégias e dos fatores externos na gestão estratégica de custos das companhias aéreas brasileiras**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.