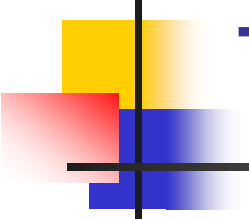


# Novo cenário para propelentes em Sistema Aerossol

por Antal György Almásy

**Engenheiro Químico  
Membro do Conselho Consultivo  
da ABC e  
Vice-Presidente da ABAS  
Gerente de P&D da Aercamp Ltda**





# Temas a abordar :

---

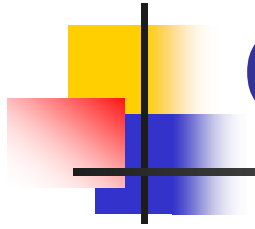
- Introdução sobre o Sistema Aerossol
- Situação atual do Mercado Brasileiro versus outros sistemas dispensadores
- Processo de envasamento
- Questão ambiental e os CFCs e HFCs
- Propelentes alternativos
- Aspectos Físico-Químicos envolvendo Gases Comprimidos versus Liquefeitos sob pressão
- Hidrocarbonetos: BIP Butano-isoButano-Propano
- DME – DimetilÉter e suas perspectivas
- Conclusão

# Definição

- O que é um Aerosol?

São partículas de um líquido ou um sólido, suspensas em um gás.

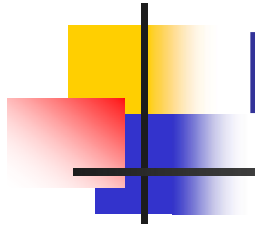




# O sistema de embalagem:

---

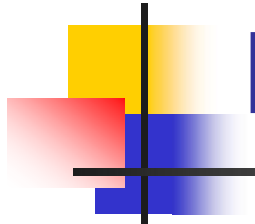
- Consiste em um recipiente fechado que contém um produto pressurizado por um propelente (gás), que é dispensado através de um conjunto válvula + atuador , para o exterior sob forma de um jato , cujo aspecto pode ser aberto ou fechado, micropulverizado ou fluido, ou ter a forma de espuma, mousse ou gel.



# Razão de sua existência

---

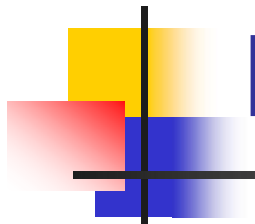
- Porque se utilizam aerossóis?
  - 1- Porque para seu consumidor eles são práticos ,  
eficientes, seguros e fáceis de usar.
  - 2- O propelente gera o trabalho de dispensar o seu  
conteúdo líquido, permitindo uma micro-pulverização,  
impossível de ser obtida de forma tão eficiente , por  
outros meios , sendo assim uma vantagem.
  - 3- O propelente permite a expansão de espumas,  
aumentando o rendimento e facilitando a aplicação  
de produtos.



# Breve histórico,

---

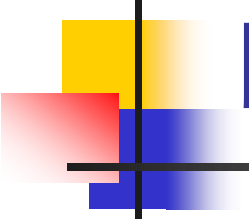
- **1899**; USA, Ejeção por Cloreto de Metileno Helborg & Persch.
- **1901**; USA, Gebauer colocou uma válvula.
- **1903**; USA, Moore CO<sub>2</sub> Atomizador de Perfume
- **1943**; USA, Goodhue Utilização militar , pelo Exército Americano, em Guadalcanal na guerra do Pacífico (Bug Bomb) utilizando CFC.



# Breve Histórico;

---

- **1948**, USA & UK; início da venda em varejo de Inseticidas, Espumas de Barbear, Odorizadores , Hair spray, etc.
- **1953**, Início da produção de Aerossóis no Brasil, TINTAS COLORGIN ; Pioneiro : Sr.Antonio Caovilla
- **Anos 60**, Lança perfume RHODIA
- **1962**, Fabricada a 1º lata de aerossol monobloco de alumínio no Brasil – Metalúrgica IMPACTA Eng. Antal Almásy
- **1963**, Fundação da ABA – Associação Brasileira de Aerossóis



# Situação e dados de Mercado base 2007 – Fonte ABAS

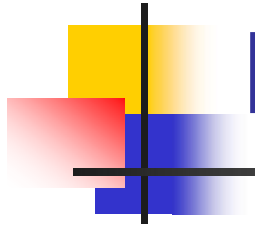
---

- Consumo Total: 414 Milhões de unidades
- Consumo per capita : 2,2 unidades
- Consumo Total de Propelentes: 43.000 T/ano
- Crescimento de 26% em 3 anos
- Aerossol 19,3% versus : Squeeze 42 %  
Roll-on 28 %  
Pump 8,4 %  
Outros 2,3%

# Areas de aplicação:

- Higiene pessoal
- Domissanitários
- Medicinais
- Industriais
- Veterinários
- Automotivos
- Alimentícios
- Defesa pessoal



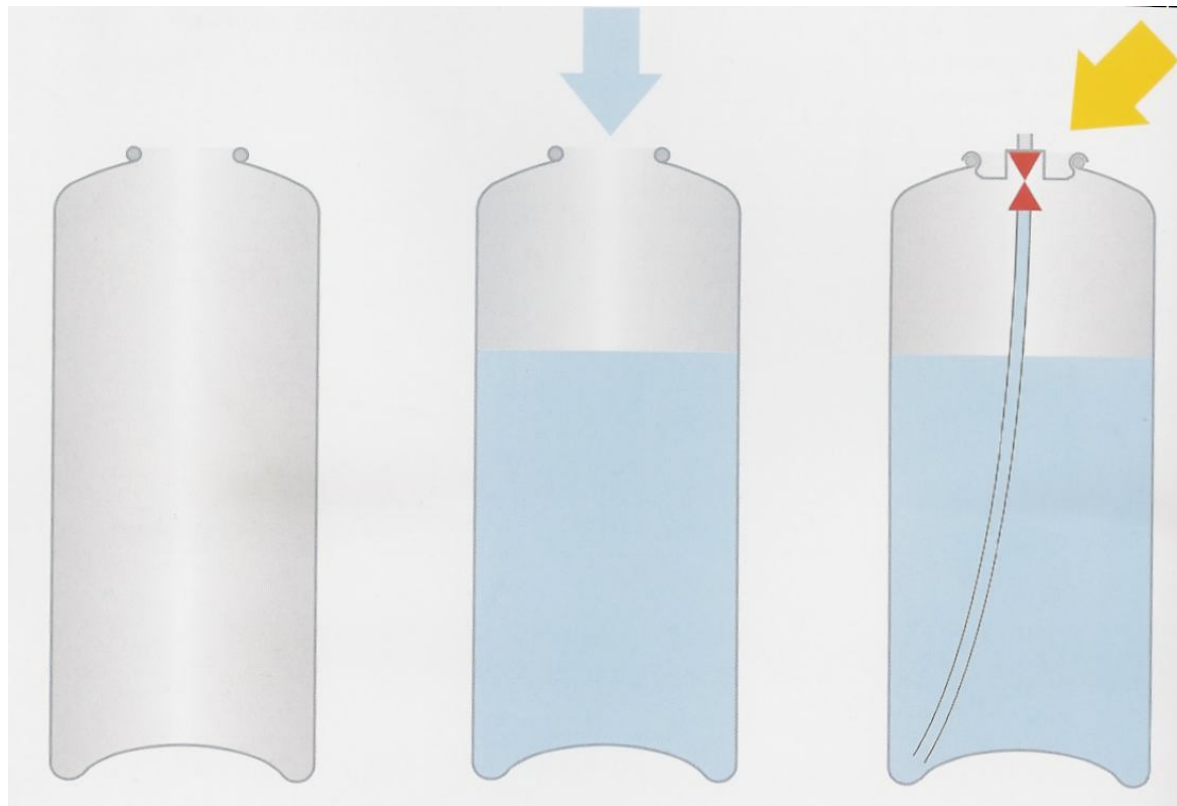


# Envase Aerossol convencional

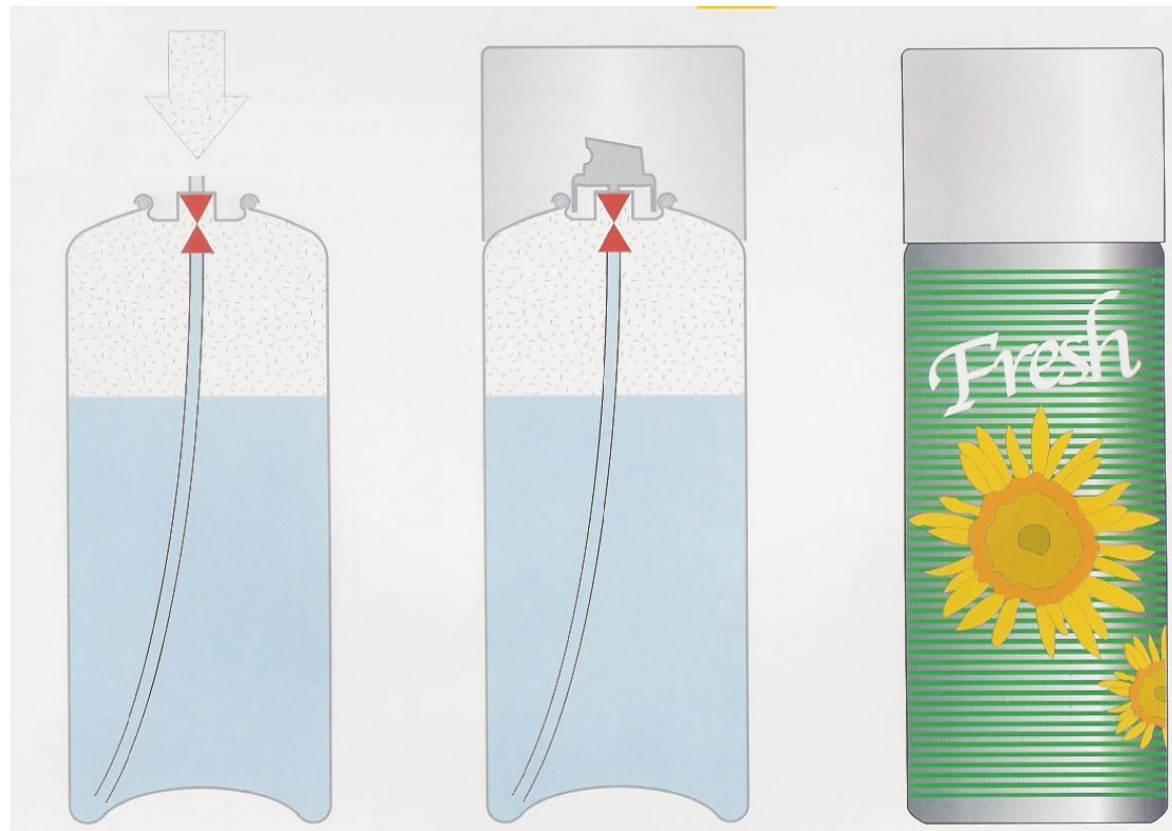
---

- Envase do líquido
- Colocação e recrave da válvula
- Injeção do propelente
- Teste de vazamento+secagem+inkjet
- Colocação do atuador
- Colocação da tampa
- Colocação na caixa de embarque

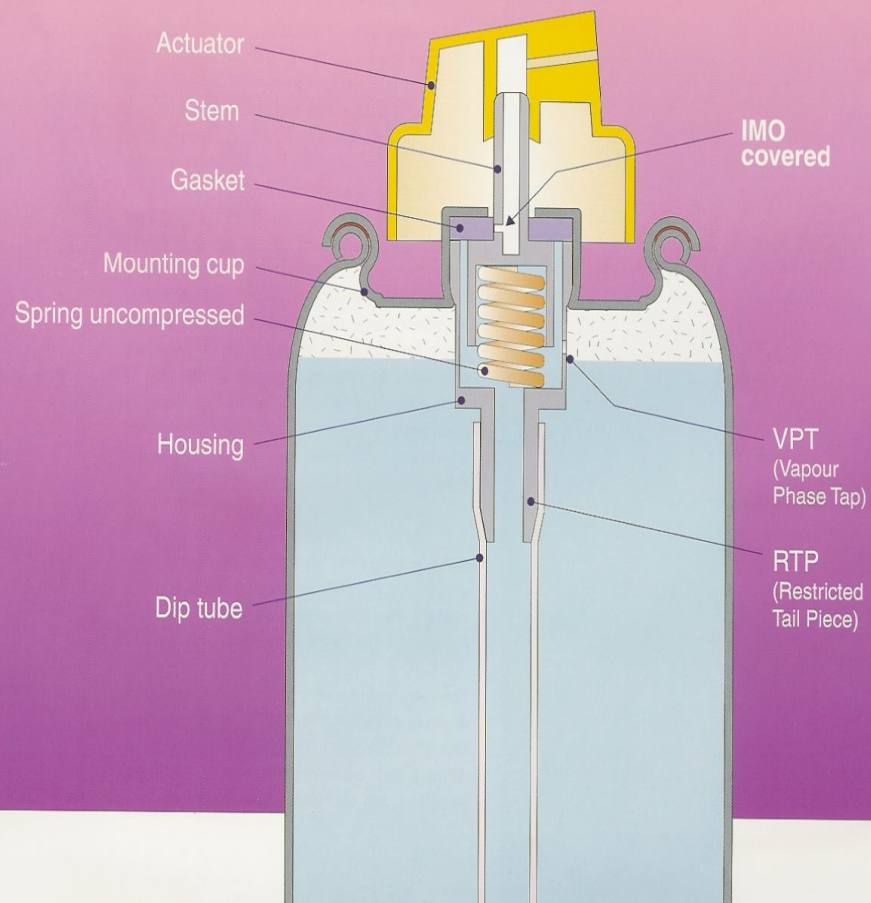
# Envase convencional de um aerossol (líquido+recravação)



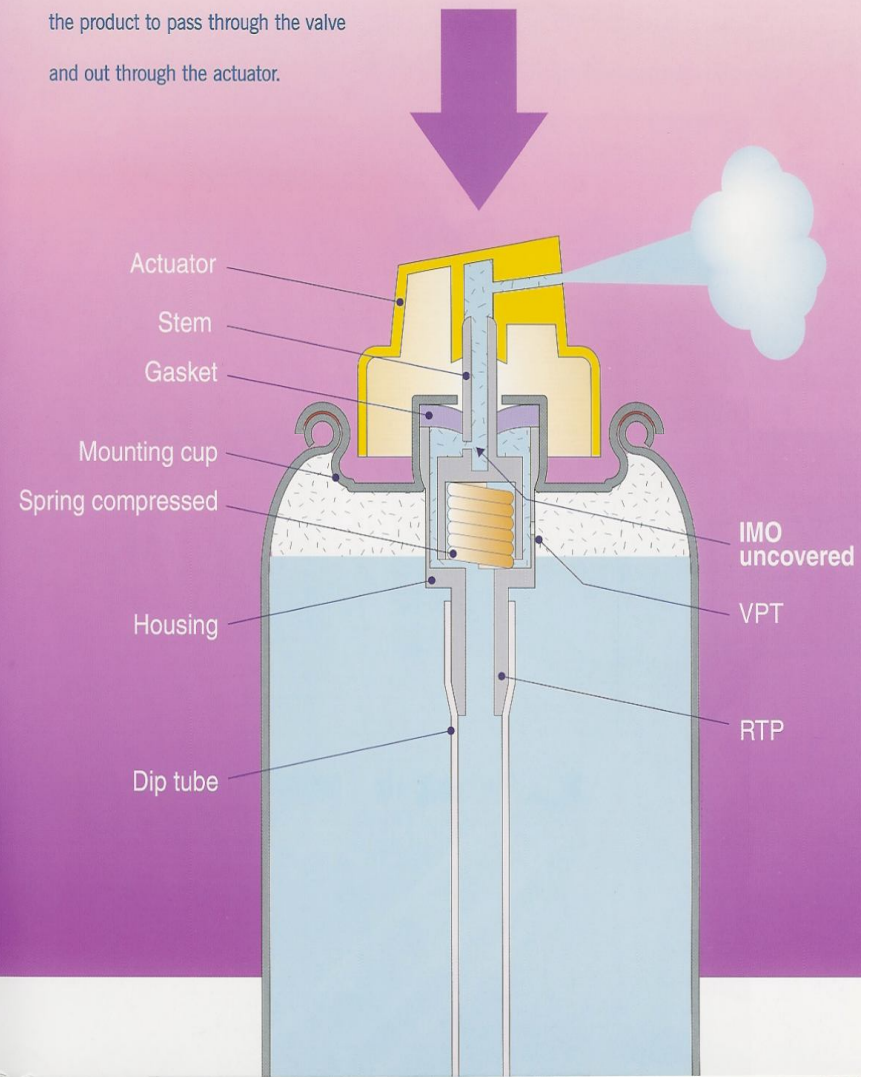
# Envase convencional de um aerossol ( através da válvula)



## How does the valve open?

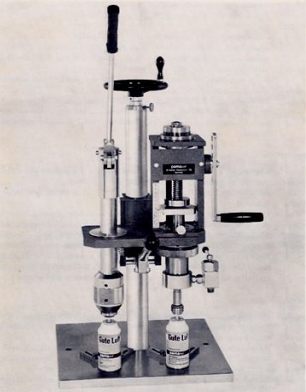


The inner gasket keeps the IMO covered. When the actuator is pressed the stem is pushed through the gasket and the IMO is uncovered. This allows the product to pass through the valve and out through the actuator.



# Envase de Aerossol em pequena-média escala

**pamasol**



**Typ P 2016**  
Laboranlage  
für Versuche und  
Musterproduktion



**Type P 2016**  
Laboratory plant for research  
and manufacture of samples

**Type P 2016**  
Installation de laboratoire pour  
essais et production d'échantillons

**Type P 2016**  
Instalación de laboratorio para  
ensayos y producción de muestras

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Technische Daten:</b></p> <p>Kapazität: 1000 Dosen in 8 Stunden bei 6 oz.</p> <p>Füllhöhen: 0-100 cm</p> <p>Fülldruck: bis 50 atm</p> <p>Anpressdruck: von Hand</p> <p>Füllkopf: verwendbar für alle handelsüblichen Ventile 1" und Fließventile unter Anwendung der entsprechenden Endstücke</p> <p>Arbeitsweise: rein manuell</p> <p>Füllgenauigkeit: <math>\pm 0,1</math> g</p> <p>Gewicht: netto 75 kg, brutto 105 kg</p> <p>Maße: 400x400x800 mm</p> | <p><b>Technical data:</b></p> <p>Capacity: 1000 8-oz. containers per 8-hour shift</p> <p>Charging volume: 0-100 cm</p> <p>Charging pressure: up to 50 atm.</p> <p>Contact pressure: Manual</p> <p>Charging head: Suitable, with the corresponding inserts, for all types of 1"-valves and bottle valves on the market</p> <p>Operation: Entirely manual</p> <p>Charging accuracy: <math>\pm 0,1</math> g</p> <p>Weight: net 75 kg, gross 105 kg</p> <p>Dimensions: 400x400x800 mm</p> | <p><b>Données techniques:</b></p> <p>Capacité: 1000 boîtes de 6 onces en 8 heures</p> <p>Volume de remplissage: 0-100cm</p> <p>Pression de remplissage: jusqu'à 50 kg/cm<sup>2</sup></p> <p>Pression d'application: manuelle</p> <p>Tête de remplissage: utilisable pour toutes valves courantes de 1" et valves pour flacons en cas d'emploi des insertions correspondantes</p> <p>Fonctionnement: purement manuel</p> <p>Précision de remplissage: <math>\pm 0,1</math> g</p> <p>Poids: net 75 kg, brut 105 kg</p> <p>Dimensions: 400x400x800 mm</p> | <p><b>Datos técnicos:</b></p> <p>Capacidad: 1000 cajas de 6 onzas (171 grs) en 8 horas</p> <p>Presión de llenado: hasta 50 atmósferas</p> <p>Presión de contacto: a mano</p> <p>Cabeza de llenado: utilizable para todas las válvulas comunes de 1" y para las válvulas de frascos en caso de empleo de las inserciones correspondientes</p> <p>Sistema de trabajo: exclusivamente manual</p> <p>Exactitud de llenado: <math>\pm 0,1</math> gr</p> <p>Peso: neto 75 kg, bruto 105 kg</p> <p>Dimensiones: 400x400x800 mm</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**pamasol** Willi Mäder AG  
CH-8808 Pfäffikon/SZ  
☎ 055/48 24 31, Telex 75602  
Telegr: Pamasol Pfäffikon/SZ

**pamasol**

**P 2040**  
Kompaktanlage  
Compact installation  
Installation compact  
Instalación compacta



**pamasol**

**pamasol** Willi Mäder AG  
8808 Pfäffikon/SZ  
(Schweiz - Suisse - Switzerland - Suiza)  
☎ 055/48 24 31, Telex 875602, Telefax 055/48 52 15  
Telegram: Pamasol Pfäffikon/SZ

# Envase de Aerossol em média escala e periféricos

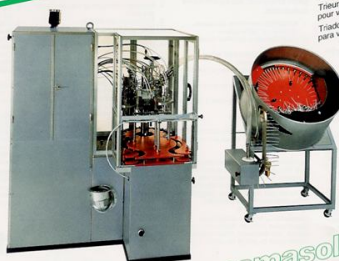
**pamasol** **Macromat**  
P 2045

Quick change over  
Schnell umstellbar  
Changement rapide  
Cambio rapido



Rundlauf-Automat für Aerosoldosen mit Ventilaufsetzer P 2037 - 500  
Automate rotative pour doses aérosols avec poseuse de valve P 2037  
Rotary automat for aerosol cans with valve inserter P 2037 - 500  
Instalación automática rotativa para botes aerosoles con colocadora de válvulas P 2037 - 500

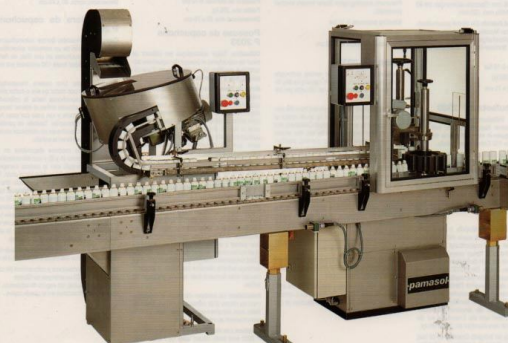
Built in extraction duct  
Mit Absaugkanal  
Avec aspiration  
(sans extracteur)  
Con aspiration



**pamasol**  
pamasol Willi Mäder AG  
8808 Pfäfers/SZ  
(Schweiz - Suisse - Switzerland - Suiza)  
Z 055/48 24 31, Telex 875602, Telefax 055/48 52 15  
Telegramm: Pamasol Pfäfers/SZ

**pamasol** P 2033

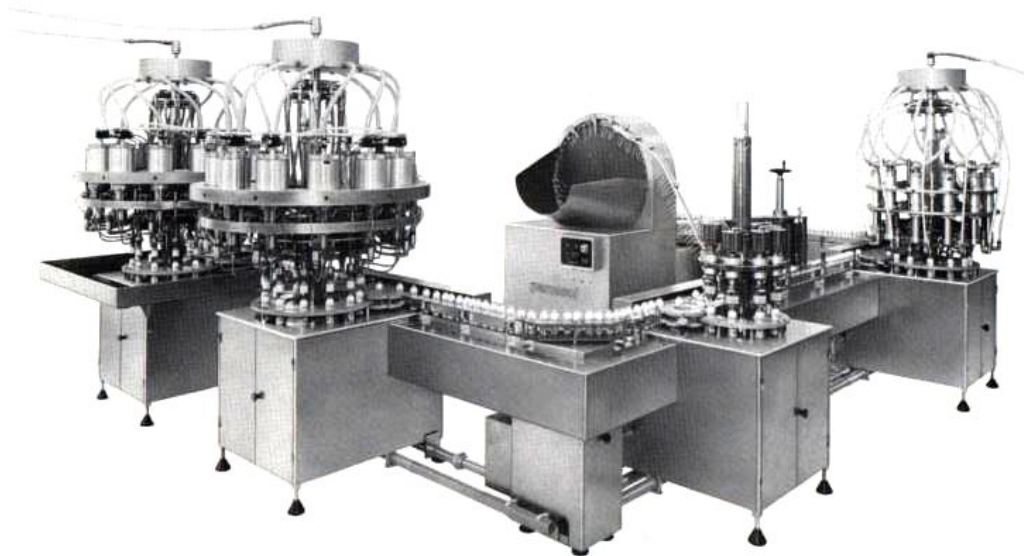
Kappenaufsetzer  
Capper  
Poseuse de capuchons  
Colocadora de capuchones



**pamasol**  
pamasol Willi Mäder AG  
8808 Pfäfers/SZ  
(Schweiz - Suisse - Switzerland - Suiza)  
Z 055/48 24 31, Telex 875602, Telefax 055/48 52 15  
Telegramm: Pamasol Pfäfers/SZ

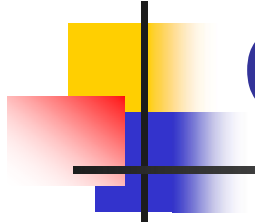
# Envase de Aerossol em grande escala

Winkelaufstellung – Special layout – Position à 90 degrés – Instalación a 90 grados



**pamasol Willi Mäder AG**  
**8808 Pfäffikon/SZ**  
**(Schweiz · Suisse · Switzerland · Suiza)**  
☎ 055/48 24 31, Telex 875602  
Telegramm: Pamasol Pfäffikon/SZ

*pamasol*

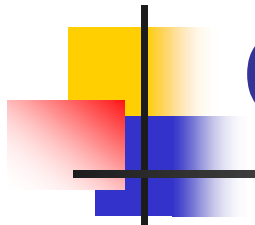


# Questão ambiental : CFC

---

- CFCs ;[de **C**loro**F**luoro**C**arbono]

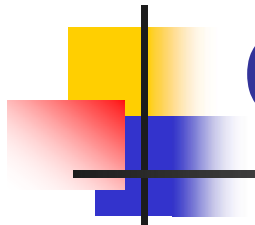
Dicloro e Triclorofluoroetano;  
comercializados sob as marcas  
registradas FREON ( DuPont) e  
FRIGEN ( Hoechst ) .



# Questão ambiental : CFC

---

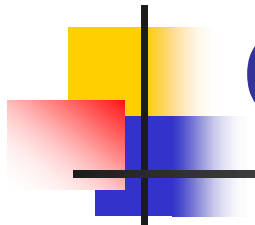
- **1974**; Teoria de Rowland-Molina de que os radicais clorados atacam e destroem a camada de ozônio que protege o planeta da radiação UVC.
- **1985**; Medição Britânica no Polo Sul determina o tamanho do “buraco” na camada de ozônio.



# Questão ambiental : CFC

---

- **1987**; Protocolo de Montreal (Internacional)  
Determina a suspensão gradativa da produção de CFCs e sua substituição por alternativas. Determina também a total descontinuação da produção de compostos que podem agredir a camada de ozônio , até 2030.
- **1995**; 13 de dezembro. Resolução CONAMA (Brasil). Proibido o uso de CFC em Aerossol, no território nacional.

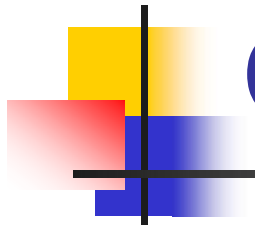


# Questão ambiental : VOC

---

- [do Inglês], Volatile Organic Compounds  
Compostos Orgânicos Voláteis

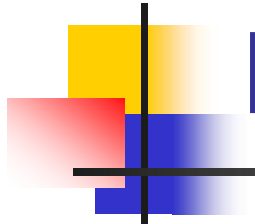
Tendência de Regulamentação para diminuição da presença de solventes orgânicos (inclusive Butano/Propano), nas formulações de Aerossóis, com aumento substancial do uso de água e propelentes alternativos miscíveis nestas condições. (atualmente USA)



# Questão ambiental: PROCs

---

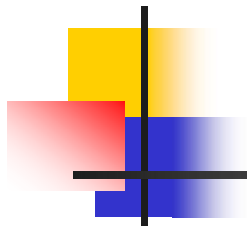
- [do Inglês] Photochemically Reactive Organic Compounds, ou seja Compostos Orgânicos Reativos Foto-Quimicamente; gerando POCP Photochemical Ozone Creation Potencial Preocupação de que podem ocasionar um incremento na concentração de ozônio, na troposfera e aumentar o “smog”.



# Propelentes utilizados

---

- Hidrocarbonetos – Misturas de Alcanos  
Butano + isoButano + Propano = BIP
- DME
- HFCs
- CO<sub>2</sub> , N<sub>2</sub> , N<sub>2</sub>O , ar comprimido



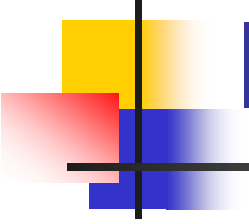
## Propelentes para uso em aerossol: ( série de gases liquefeitos sob pressão )

---

**Butano/isoButano/Propano** , mistura standard 65/15/20 (Pressão 45 PSI 25°- Densidade 0,559g/cm<sup>3</sup> ); uso em quase todos os aerossóis, conhecida atualmente como **BIP**

mistura alta pressão **BP 70/30** (60 PSI 25° Densidade 0,556g/cm<sup>3</sup>), uso em mousses , odorizadores de ambiente e alguns inseticidas.

Fornecedores: Petrobras ; Ultragáz S/A ; Agip-Liquigas ; Consigás ; Supergasbrás ; contêm mercaptanos e hidrocarbonetos insaturados e deve ser purificado para uso cosmético ou domissanitário. É inflamável



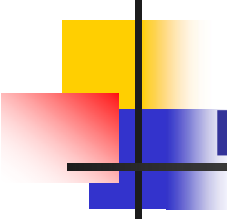
# Alternativas não-Alcanos liquefeitos sob pressão

---

**Dimetiléter ( DME )**, propelente alternativo aos Alcanos, mais utilizado no mundo Alta solubilidade com água, produz formulas em combinação com BIP, com diminuição significativa de VOC . É menos inflamável      Fornecedores: Importados: DuPont Marca Dymel A   &   Akzo Nobel Marca Demeon D Produção nacional: Ultragaz , previsão 2009

**Difluoretano**, propelente alternativo, boa solubilidade com hidrocarbonetos, produz formulas com diminuição significativa de VOC. Fornecedor: DuPont ( Marca Dymel 152a )

**Tetrafluoretano**, propelente alternativo ao CFC , não inflamável , com razoável solubilidade com hidrocarbonetos. Comum em broncodilatadores . Fornecedor: DuPont ( Marca Dymel 134a )



## **Propelentes, continuação ( Gases comprimidos ):**

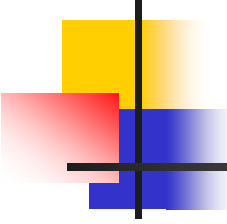
**Nitrogênio (  $N_2$  ),** proveniente do fracionamento do ar , é utilizado em aerossóis cosméticos do tipo “água refrescante”, inclusive com função conservante. Não inflamável. Praticamente insolúvel com a maioria dos solventes e veículos utilizados. Fornecedores: White Martins ; IBG-Jundiaí

**Dióxido de carbono (  $CO_2$  ),** foi a “esperança” nos anos 80 para uma alternativa ao CFC , não inflamável , porém a pouca solubilidade com alguns solventes, aliada a dificuldade de envase, dada a alta pressão e dependência de agitação durante o processo , inviabilizaram a produção em larga escala.

Hoje no Brasil, é restrita a algumas aplicações técnicas , em pequena escala.

Não inflamável e contribui ( segundo alguns autores) com o “efeito estufa”.

Fornecedor: White Martins



## Propelentes, continuação ( Gases comprimidos ):

---

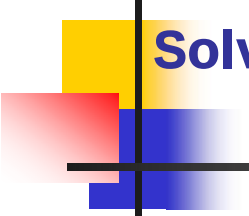
**Óxido nitroso (  $\text{N}_2\text{O}$  )**, Uso restrito alimentício ( Chantilly ), envases de aerossol no Brasil reportado apenas para testes em escala de laboratório.

Não inflamável , alta pressão , miscibilidade baixa com solventes e outros veículos.

Em altas concentrações tem efeito narcótico  
Fornecedor: White Martins ,IBG-Jundiaí

**Ar comprimido de 7 a 10 bar**, utilizado com propelente na parte externa ao “bag” em aerossóis de duplo compartimento onde não ocorre contato com o líquido.

Fornecedor: a Natureza ; Por enquanto Grátis



## Solventes orgânicos considerados as vezes como propelentes:

---

Motivo: alta pressão de vapor quando comparados a outros solventes.

**Pentana**, é um hidrocarboneto inflamável utilizado como expensor em Géis de barbear, ou como redutor da pressão de vapor em aerossóis especiais. Pouco utilizado no Brasil.

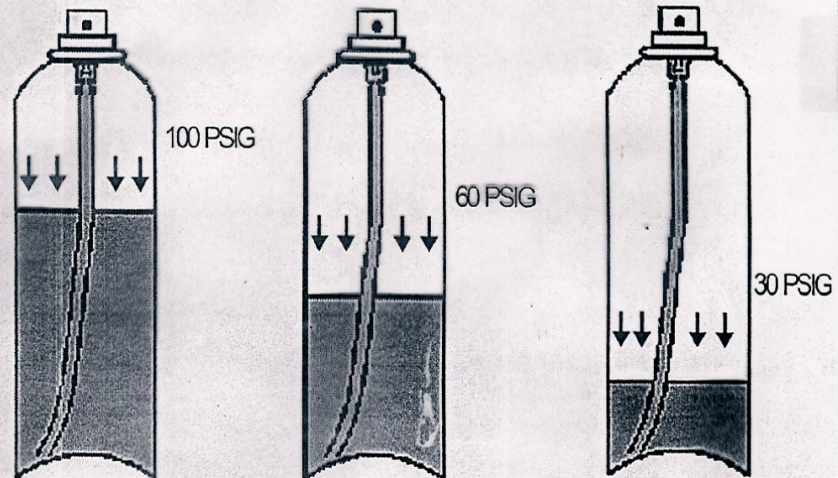
**Hexana**, solvente orgânico, hidrocarboneto inflamável, comum em domissanitários.

**Cloreto de metileno**, solvente orgânico Não inflamável, com alta densidade (1.2 g/cm<sup>3</sup>), Reduz a pressão de vapor em composições com BIP, encontrado como Solubilizante de ativos e resinas em Aerossóis domissanitários e também em produtos veterinários.

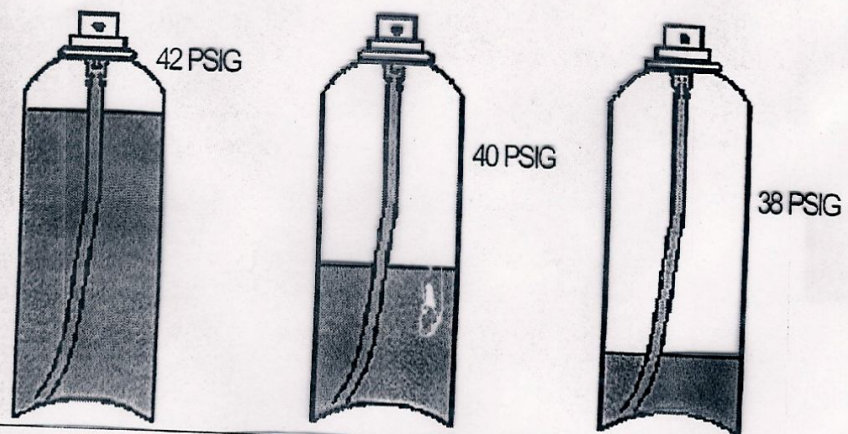
É considerado “tóxico” e recomenda-se utilizar no máx.30% da formula.

Anexo 7: Comportamento das pressões internas; Gás comprimido versus gás liquefeito.

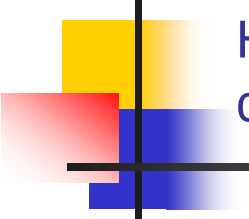
### Aerosol con gas comprimido



### Aerosol con un gas licuado



ANEXO 7



O dia do Químico: 18 de junho

Homenagem a algumas mentes brilhantes que contribuíram com o conhecimento e o progresso da humanidade:

---

- Robert Boyle 1664 & abade Mariotte 1676:  
 $(P_1V_1)/T_1 = (P_2V_2)/T_2$
- Dalton 1808: Pressão total=Soma das pressões parciais
- Charles 1787 & Gay-Lussac 1802:  
Temperatura x Volume
- Henry 1803: Solubilidade de gases em líquidos
- Graham 1834: Lei da difusão de gases

# Sistema Bi-Compartimento “Bag on Valve”

## **BAG ON VALVE TECHNOLOGY**

Female valve 1 inch  
Valve femelle 1 pouce  
1 Zoll weibliches Ventil

Bag volume from 20 to 500 ml  
Volume de poche de 20 à 500 ml  
Beutelvolumen von 20 bis 500 ml

4 Layers bag  
Film 4 couches  
4-schichtiger Beutel

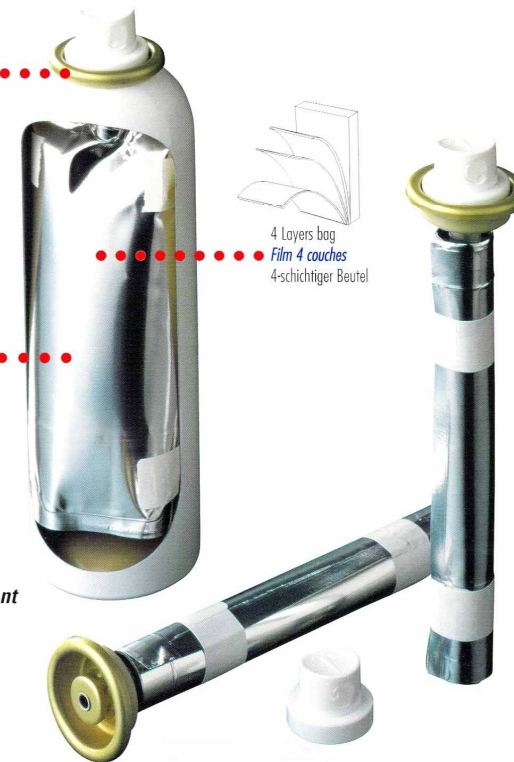
**Your 100% guarantee**

**Total separation product/propellant**

**Total product protection**

**Total evacuation**

**All positions using**



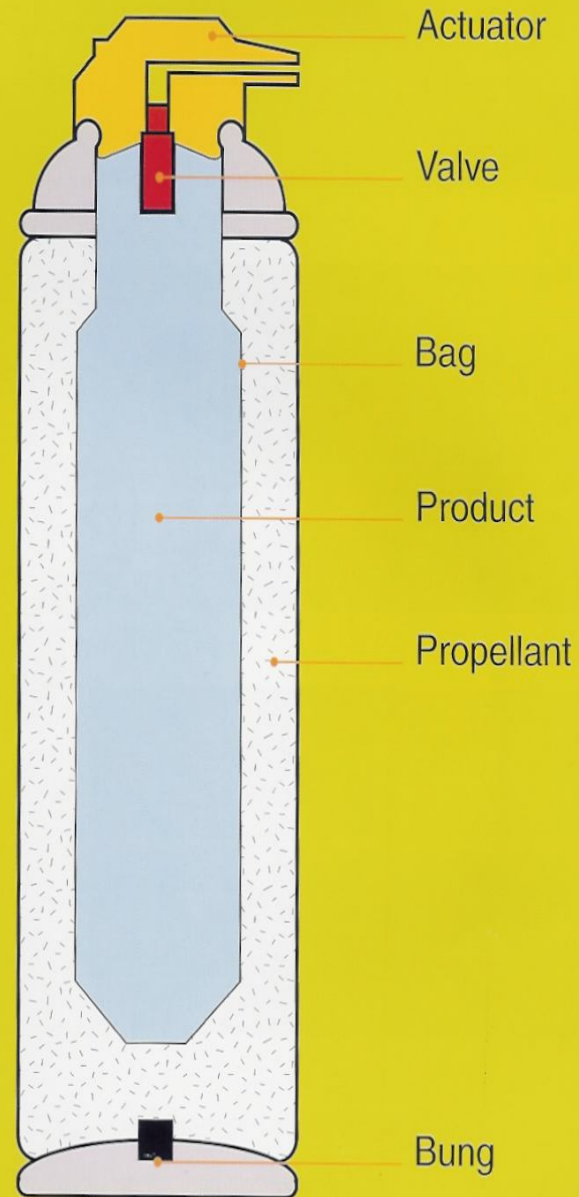
### Bag-in-Can

The bag is inserted inside the can body and may be secured by gluing it to the valve assembly, by fastening it in the seam between the can body and cone, or by crimping it in the "one inch" aperture with the valve during the filling process.

The latter is the most common technique, crimping with the valve. In this case the empty cans are delivered to the filler, with the bags already inserted. The valve aperture in the top of the can is slightly larger than on a standard can to accommodate the thickness of the bag material.

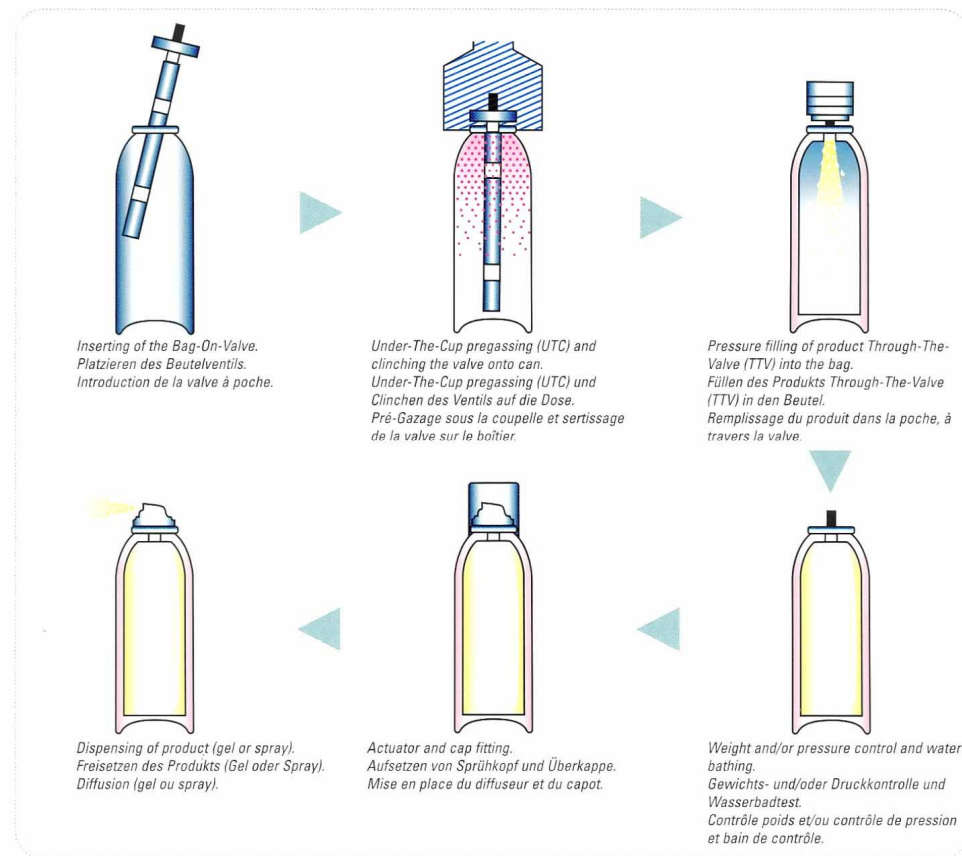
Bags are usually made from nylon or polyethylene. In some cases 'alloys' of two primary materials are used or the bag has a layer of aluminium to reduce permeability.

The propellant is injected through the bung at the base of the can by a type of hyperdermic injection.

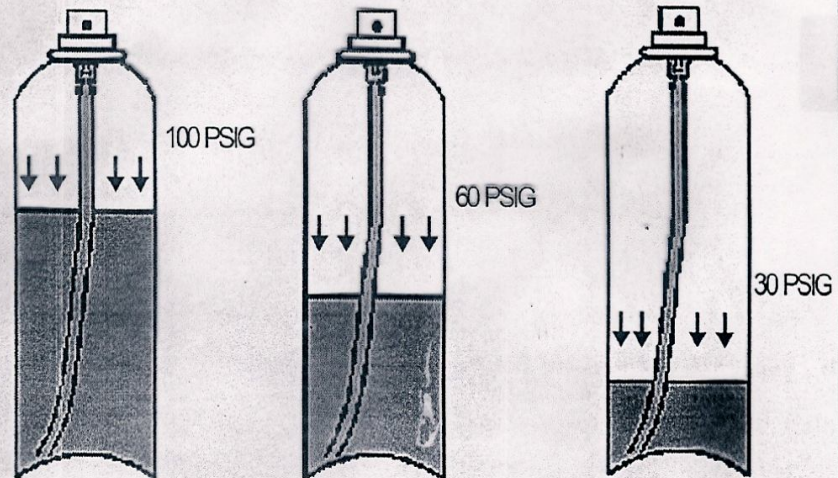


# Processo de Envase

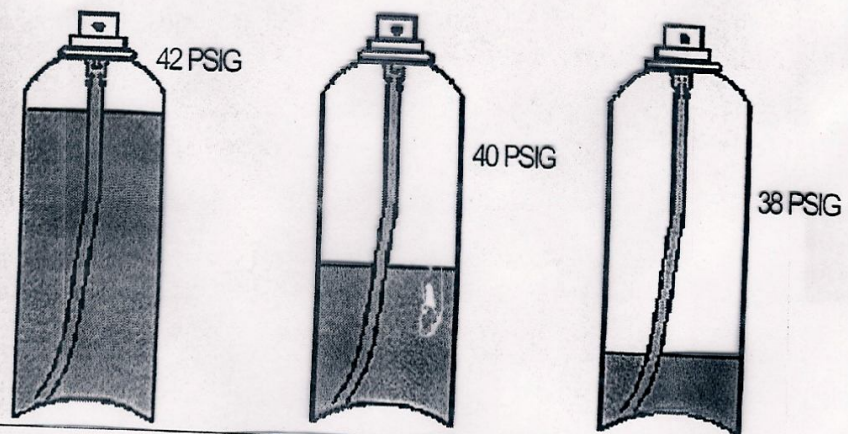
## “Bag on Valve”



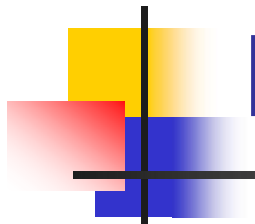
### Aerosol con gas comprimido



### Aerosol con un gas licuado



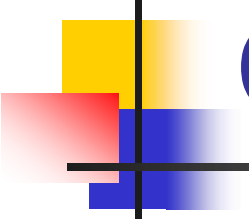
ANEXO 7



# DME e suas perspectivas

---

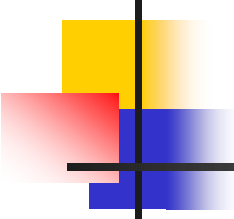
- Produção local Ultragaz = Preço competitivo com BIP
- Garantia da maior rede de distribuição e equipado Laboratório de CQ em Mauá
- Alta solubilidade com água = Redução de agentes solubilizantes/emulsionantes
- Redução de VOC
- Propelente ambientalmente aceitável.



# Conclusão:

---

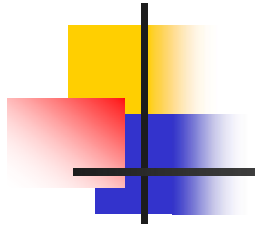
- Ar comprimido e outros continuarão a ser utilizados em produtos de alto valor agregado devido a complexidade de sua tecnologia de envase , ou em produtos técnico-industriais atendendo a demandas específicas;
- Com o aumento de cerca de 16% ao ano, a perspectiva do mercado brasileiro de aerossol é de altíssimo crescimento do consumo de propelentes ;
- Seguirão com consumo crescente: BIP e DME para aplicações gerais em aerossol e Tetrafluoretano para aplicações farmacêuticas de uso interno;



# Antal György Almásy

---

- Engenheiro Químico FAAP SP 1991
- Pós graduado em Cosmetologia - Racine 2001
- Vice-Presidente da ABAS 2007-2009
- Membro do Conselho Consultivo da ABC 2007-2009
- Membro da CB 23 – ABNT Sub-comissão de Aerossol
- Professor do Módulo de Aerossol do Curso de pós-graduação de Cosmetologia da ABC-FAMEC-SP
- Professor do Módulo de Aerossol do Curso de pós-graduação de Saneantes da ABAS-CRQ4°R-SP
- Representante oficial da ABAS - SGT11MERCOSUL - Cosméticos
- Mestrado pela GLESP
- Formulador e Consultor independente desde 2005
- Contato: [tonyalma@uol.com.br](mailto:tonyalma@uol.com.br)



A todos os ouvintes:

---

Obrigado pela  
Atenção!