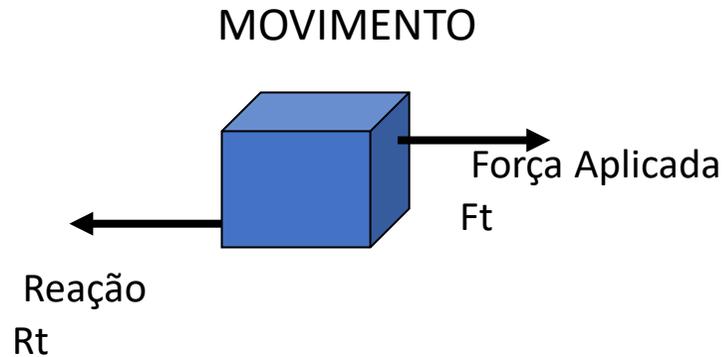


DEFINIÇÃO DE FLUÍDO: Fluido é a substancia que quando submetida à uma força tangencial se deforma continuamente.

VISCOSIDADE: É a medida da reação de um Fluido a este movimento e portanto a viscosidade é uma grandeza dinâmica e só existe a partir de um fluido em movimento.

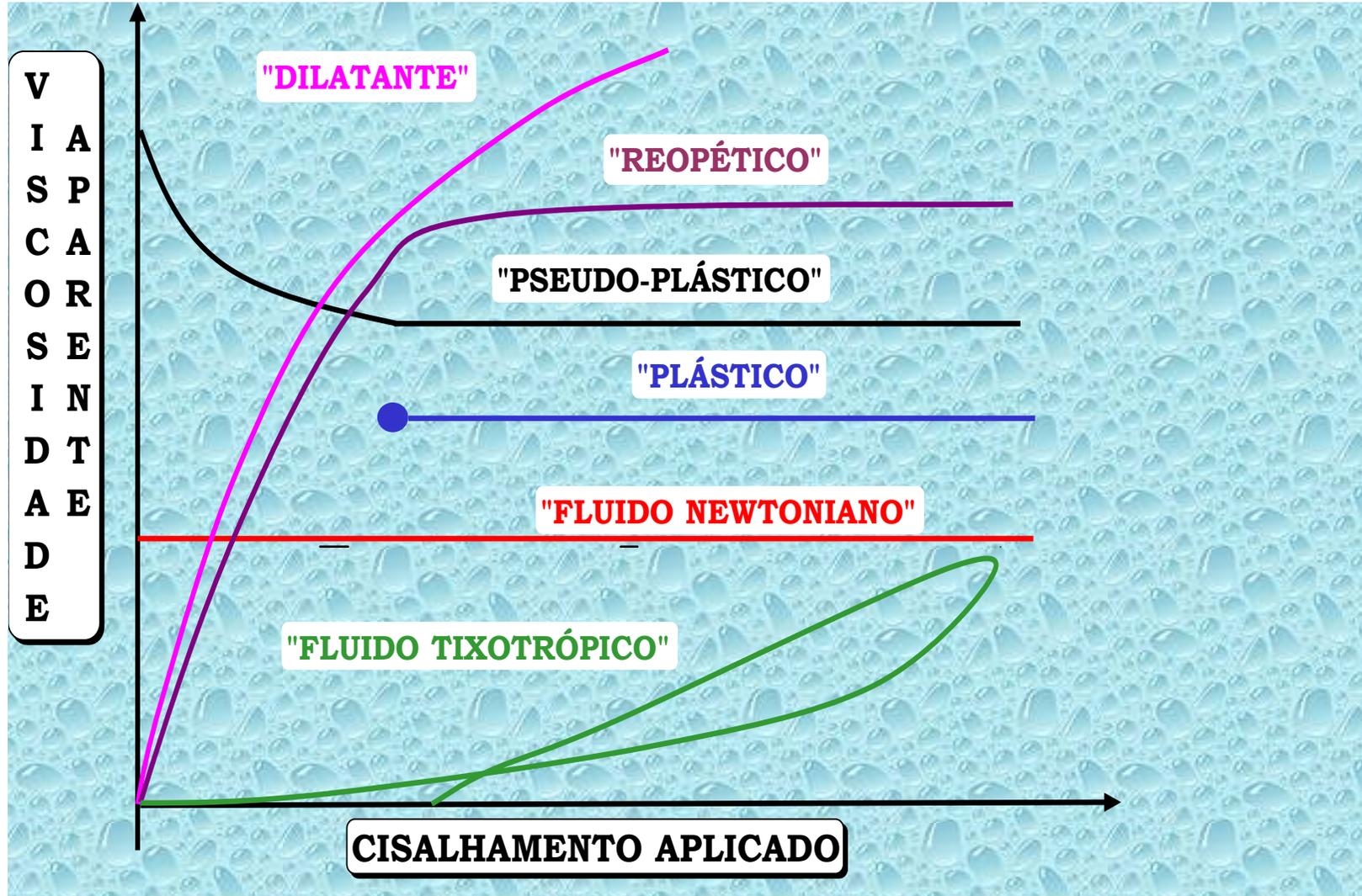
Tensão de Cisalhamento(T_c) = F_t / Área

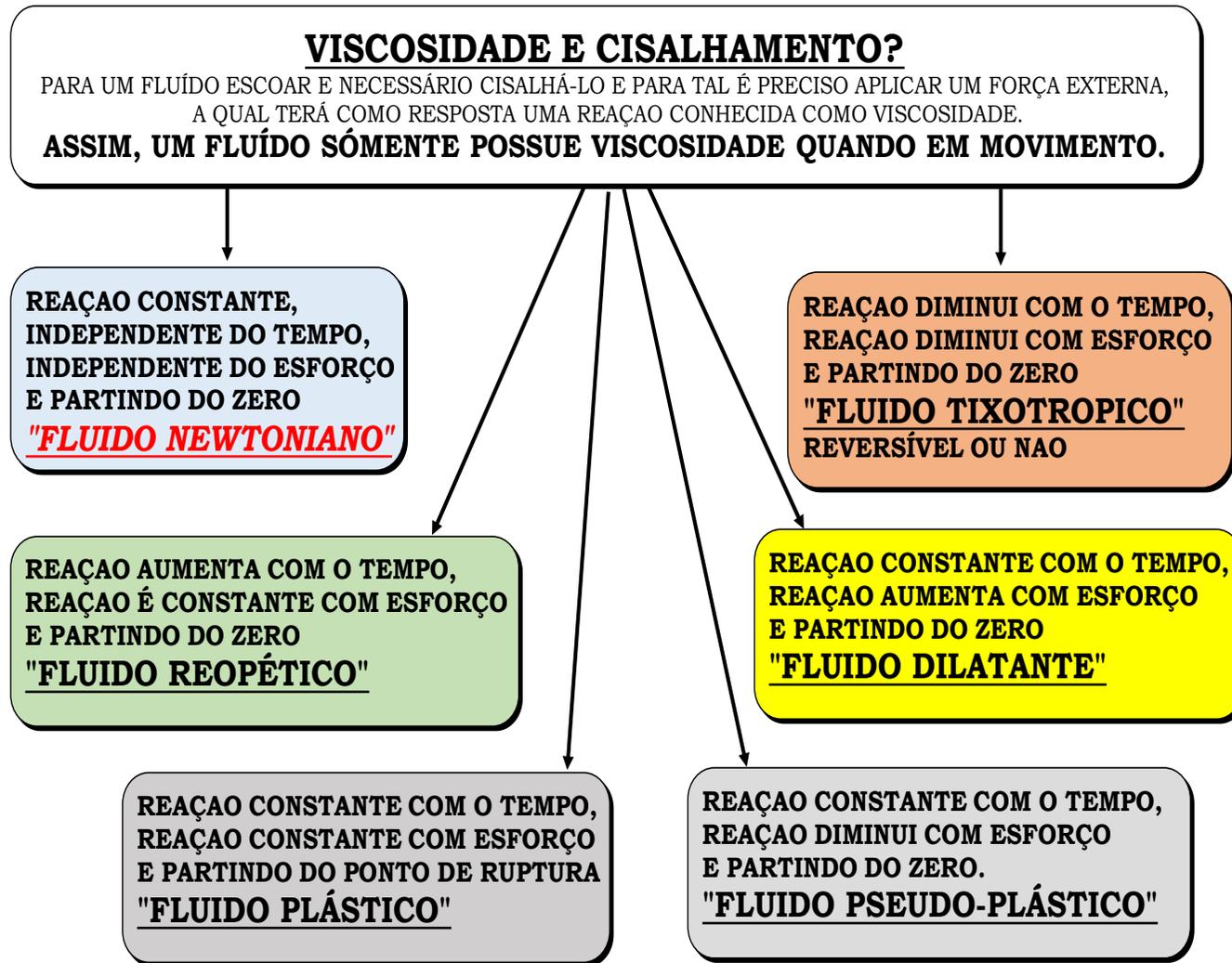


$$\tau_c = \mu * \frac{\theta v}{\theta e}$$

Tensão de Cisalhamento = Coef. Viscosidade Dinâmica * Grad. Velocidade/Grad. Espaço

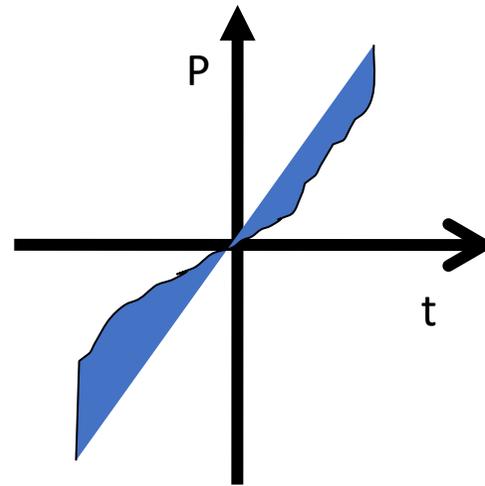
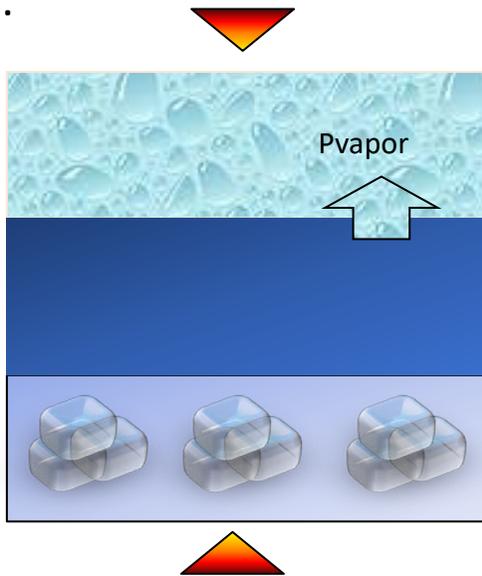
LEI DE NEWTON: Newton realizou uma série de experiências com Fluidos e verificou que em alguns fluidos a resistência ao escoamento (Viscosidade) é constante e independente do tempo de aplicação da força tangencial. Esta familia de fluidos se convencionou chamar então de FLUIDOS NEWTONIANOS e a todos os outros convencionou-se chamar de FLUIDOS NÃO NEWTONIANOS.





TEMPERATURA X VISCOSIDADE: Em forma geral a Coesão Intermolecular de uma substância diminui com o aumento da temperatura fazendo com que a resistência ao escoamento (viscosidade) de um fluido diminua tornando este muito mais sensível ao movimento ou seja com menor Viscosidade. Exceções feitas à muitos Fluidos Gasosos nos Fluidos Líquidos esta regra quase sempre se aplica.

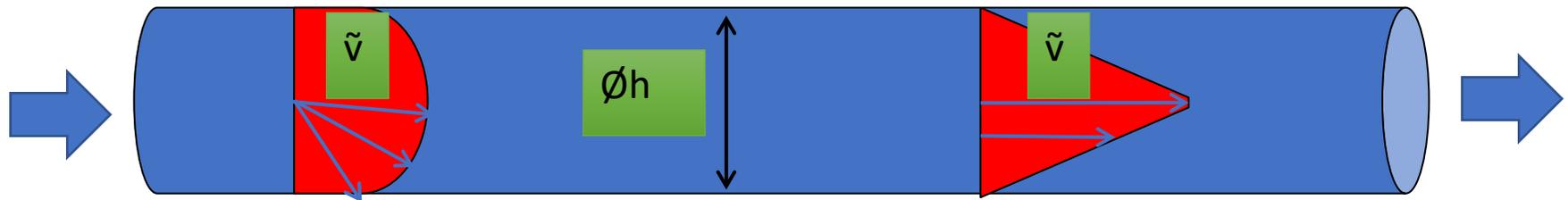
PRESSÃO DE VAPOR: É a medida em forma de pressão que nós informa quão próximo ou distantes estamos do equilíbrio de fase de uma substância e é variável com a temperatura. Se a Pressão do Ambiente for menor do que a Pressão de Vapor de uma substância então esta se Vaporiza tornando-se um Gás.



REGIME DE ESCOAMENTO: O escoamento de um Fluido numa tubulação se dá em forma ordenada **LAMINAR** ou em forma desordenada **TURBULENTO** ou em forma *Mista* e Reynolds determinou através de experiências um número Adimensional que tipifica a forma do Escoamento sendo função do Diametro Hidraulico, da Velocidade de Escoamento e da Viscosidade do Fluido.

$$Re = \frac{\tilde{v}(\text{veloc. média(m/s)}) * \varnothing_{\text{hidr. (m)}}}{\nu(\text{viscos.cinemática(m}^2\text{/s)})}$$

Re < 2000 Laminar
Re > 4000 Turbulento
2000 < Re < 4000 Transição



TURBULENTO

Há troca de massa entre as camadas

$$\tilde{v}_{\text{médio}} = 0,82 * v_{\text{máx.}}$$

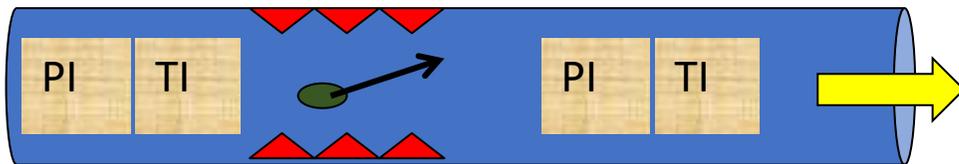
LAMINAR

Não há troca de massa entre as camadas

$$\tilde{v}_{\text{médio}} = 0,50 * v_{\text{máx.}}$$

PERDA DE CARGA OU PRESSÃO: Sabemos que um Fluido gastará parte de sua Energia para fluir ou escoar por um caminho e a este número de Energia gasta ou consumida se denominou chamar de Perda de Carga ou Pressão e assim normalmente é expressa em bar(psi) ou mca(fwc). Vários são os fatores físicos que ocasionam tais perdas sendo os principais, como:

- Cisalhamento(Viscosidade) – oposição ao escoamento
- Coesão e excitação entre as moléculas do Fluido
- Escoamento com Choques e troca de massa entre camadas (Laminar, Turbulento ou Misto)
- Rugosidade e Geometria - perturbação ao fluxo(aumento de choques)
- Velocidade - aumento ou diminuição de choques
- Distância a ser percorrida(Lreto ou Lequivalente)

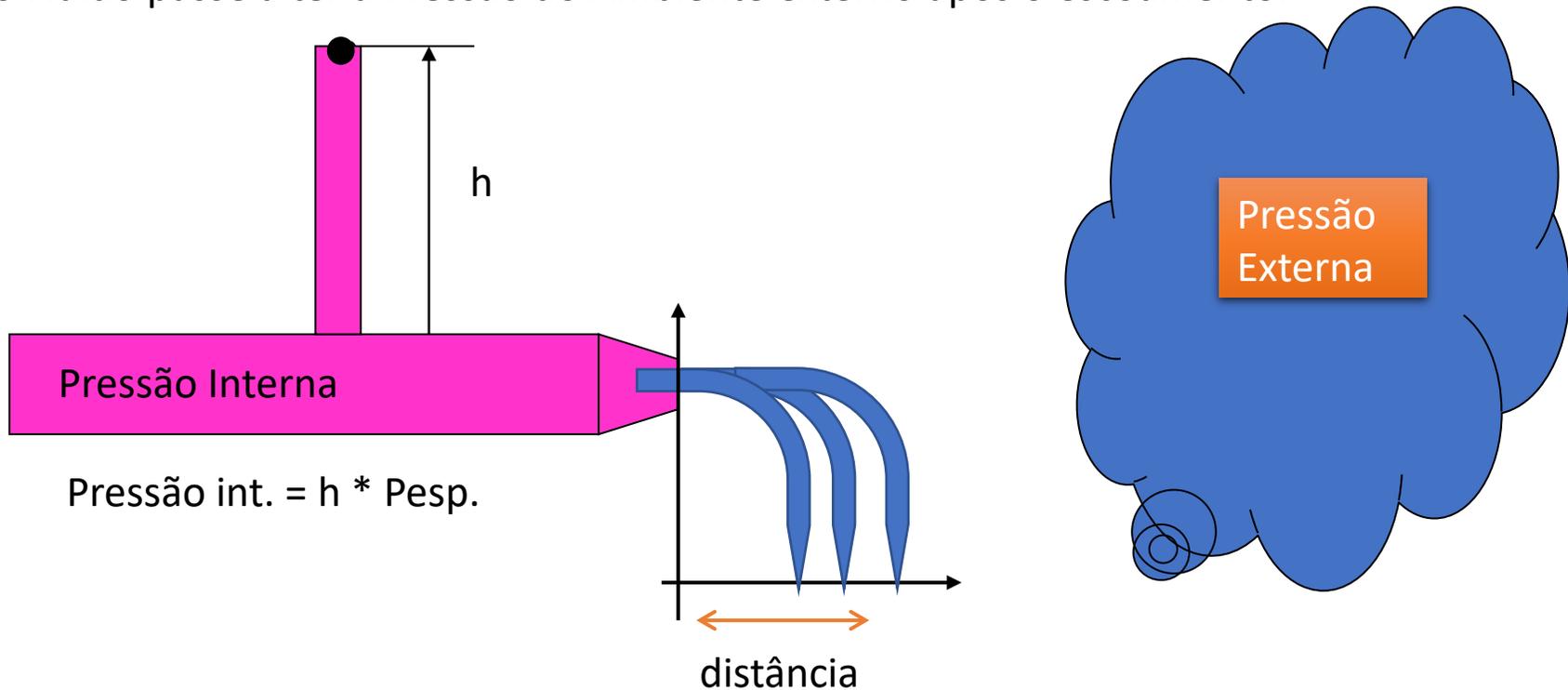


Perda de Carga Distribuída
 $H_f = f * L * v_{quad} / 2 * g$



Perda de Carga Localizada
 $H_s = k_s * v_{quad} / 2g$

ENERGIA É CONSERVATIVA: “No Universo nada se cria tudo se transforma” e assim parte da Energia de Pressão dada por Altura(h) * P específico internamente à uma tubulação se transforma em Energia Cinética dada por velocidade e distancia de escoamento no ambiente externo fazendo com que o Fluido passe a ter a Pressão do Ambiente externo ápos o escoamento.



$$E_{pres.Interna} = E_{cin}(v * Dist.) + E_{pres.Externa}$$

Em resumo Movimentar um Fluido não é criar ENERGIA apenas transformá-las de forma a conseguir atingir o objetivo. Assim é muito importante termos sempre em mente e muito próximo dos olhos as principais ENERGIAS envolvidas na Movimentação de um Fluido, que são:

- ❖ *Energia Molecular*
- ❖ *Energia de Cisalhamento*
- ❖ *Energia Térmica*
- ❖ *Energia Cinética*
- ❖ *Energia Potencial*
- ❖ *Energia de Pressão*
- ❖ *Energia Mecânica*
- ❖ *Energia Elétrica*
- ❖ *Energia de Atrito*

Em forma disfarçadas ou explícitas todas as formas de Seleção de Máquinas Hidráulicas como Curvas e Tabelas incluem todos os conceitos Energéticos comentados aqui e postulações de Bernoulli, Clapeyron, Newton, Reynolds e Pascal estarão sempre presentes. É importante ter conhecimento para reconhece-las e assim ter plena segurança na escolha de Equipamentos e Sistemas de Fluxo.