

# III Encontro de Mergulho Técnico NAUITEC



Silvio Stefanelli  
NAUI IT: 4.13.33



Mara Rosa 2025

Brasília 2025



**NAUI  
NA  
VANGUARDA  
DO  
PLANEJAMENTO DE MERGULHO**

# NO FINAL DESTA APRESENTAÇÃO ENTENDEREMOS MELHOR...



1. Origem do Mergulho
2. Pioneiros NAUI e os primeiros passos no mergulho (Algoritmos Monofásicos)
3. NAUI da Fisiologia à Física (Algoritmos BiFásicos - RGBM)
4. Do “From your Ass” para a Teoria
5. “Adequando” seu algoritmo monofásico com Gradient Factors
6. NAUI ainda na Vanguarda: O que pode estar por vir? Algoritmos trifásicos?

# ORIGEM DO MERGULHO



MERGULHOS NÃO DESCOMPRESSIVOS EXISTEM?

ESTAMOS MENTINDO?

TODOS OS MERGULHOS SÃO DESCOMPRESSIVOS!

# ORIGEM DO MERGULHO



(Inglaterra)



Trabalhadores em Minas

Final do Sec. XIX



# PIONEIROS NAUI E OS PRIMEIROS PASSOS NO MERGULHO (ALGORITMOS MONOFÁSICOS)



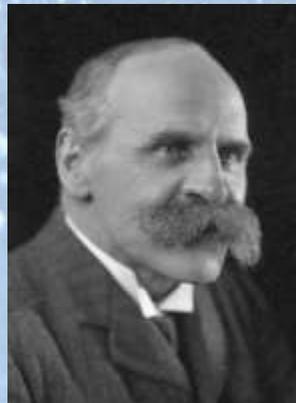
Paul Bert



Algoritmos  
Monofásicos



Haldane



# PIONEIROS NAUI E OS PRIMEIROS PASSOS NO MERGULHO (ALGORITMOS MONOFÁSICOS)



Bolha

Agente gerador da

Doença Descompressiva

# NAUI DA FISILOGIA À FÍSICA (ALGORITMOS BIFÁSICOS - RGBM)



Tabelas  
Monofásicas

Gás  
Dissolvido

Tratam  
Bolhas

Tabelas  
Bifásicas

Gás  
Dissolvido +  
Livre

Evitam  
Geração de  
Bolhas

# DO "FROM YOUR ASS" PARA A TEORIA



Nascem as Paradas Fundas



DO “FROM YOUR ASS” PARA A TEORIA



RGBM

Reduced Gradient Bubble Model

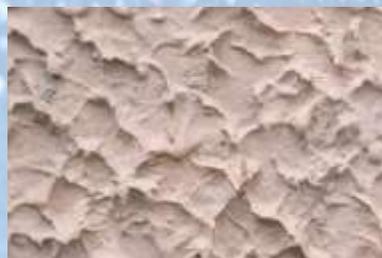
# DO "FROM YOUR ASS" PARA A TEORIA



RGBM



Cavitação / TriboNucleação / Coalescência



“ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM....



## Gradient Factors

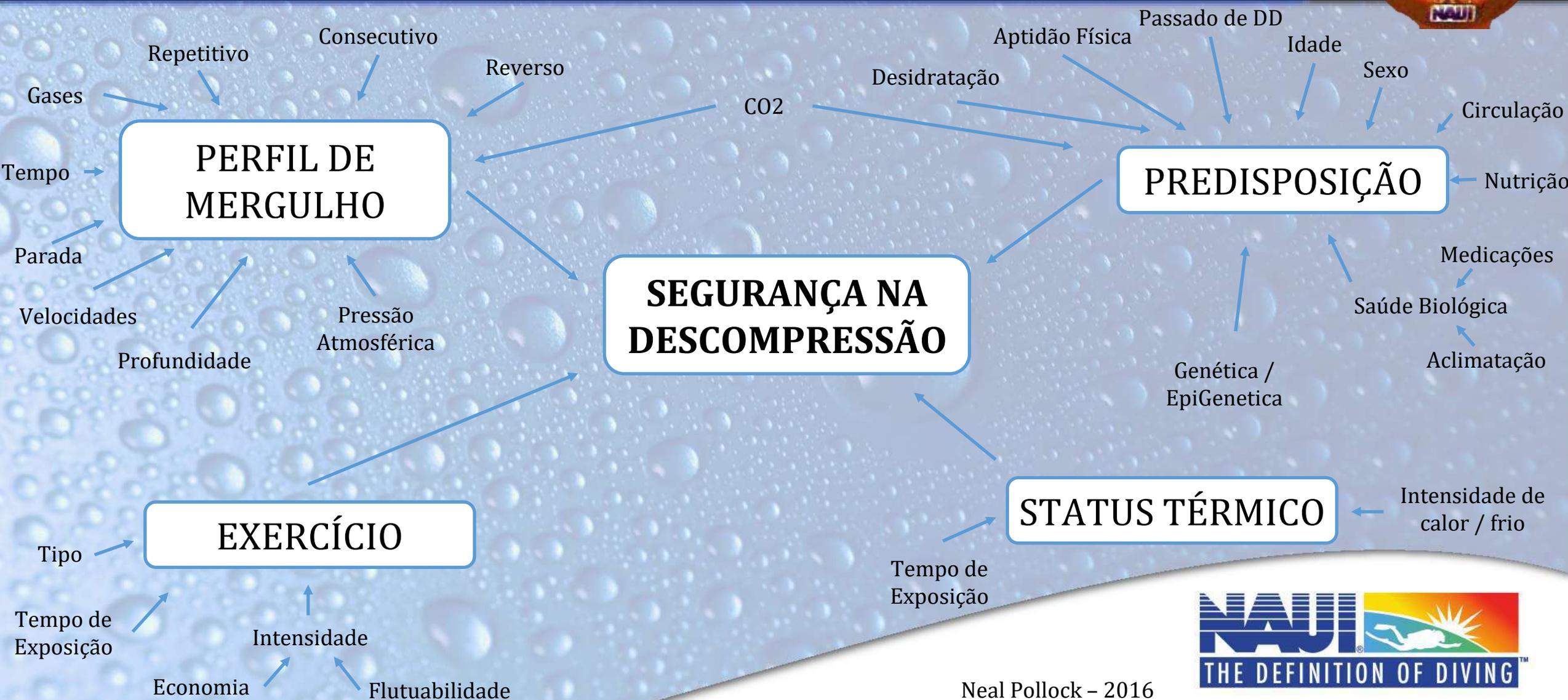
Segundo a DAN:

Incidência de DD é de

3,6 para cada 10.000 (recreativo)



# “ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM GF



# “ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM GF



## Revisão de Conceitos:

### Meia Vida

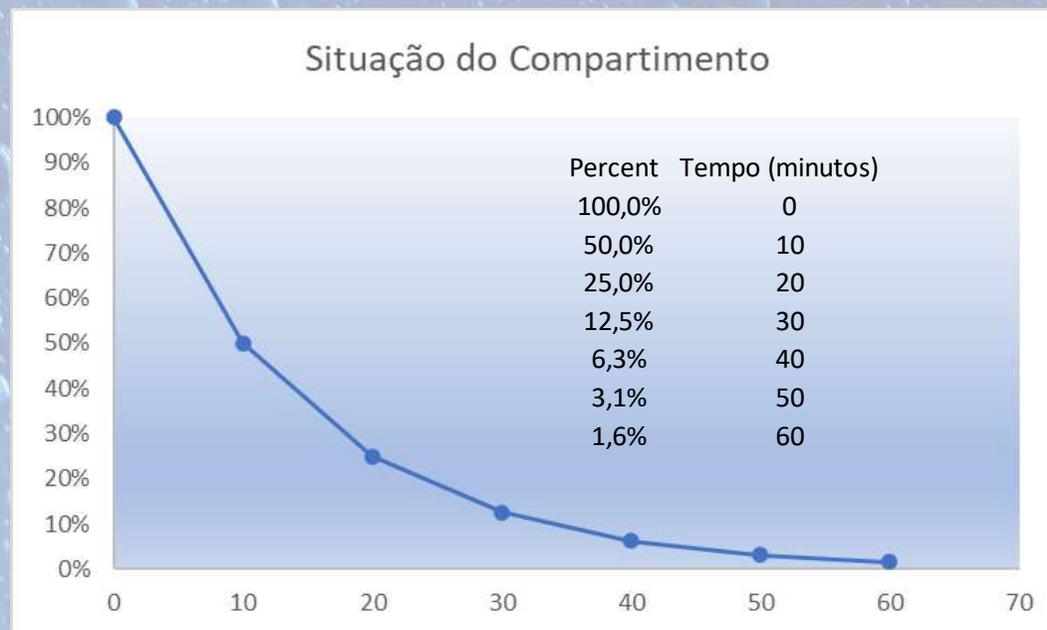
Compartimentos	Meia-Vida		
	ZHL-16	N2	He
1	4,0	1,5	
2	8,0	3,0	
3	12,5	4,7	
4	18,5	7,0	
5	27,0	10,2	
6	38,3	14,5	
7	54,3	20,5	
8	77,0	29,1	
9	109,0	41,1	
10	146,0	55,1	
11	187,0	70,6	
12	239,0	90,2	
13	305,0	115,1	
14	390,0	147,2	
15	498,0	187,9	
16	636,0	239,6	

Rápidos

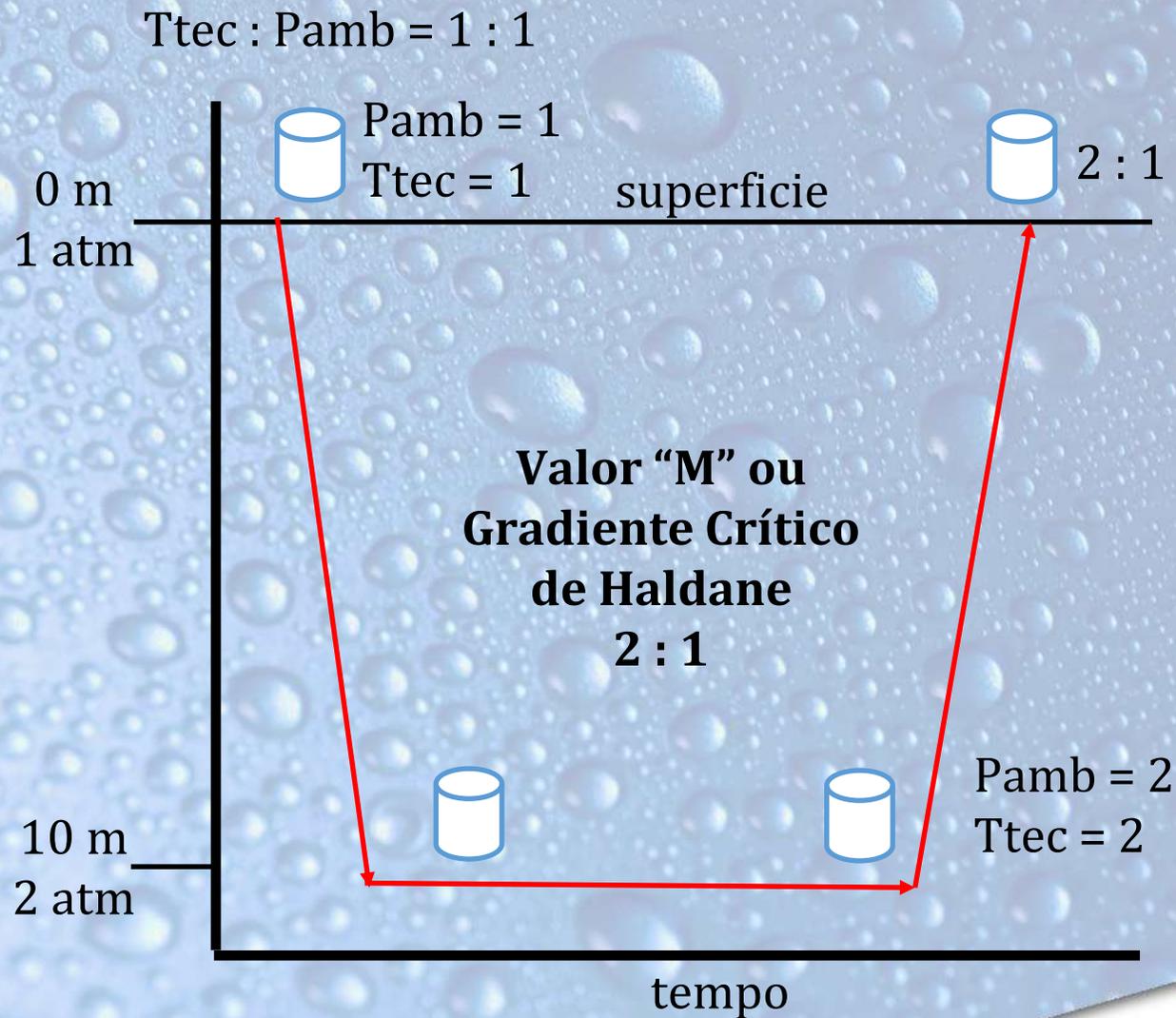
Moderados

Lentos

Tipos de Tecidos



# “ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM GF

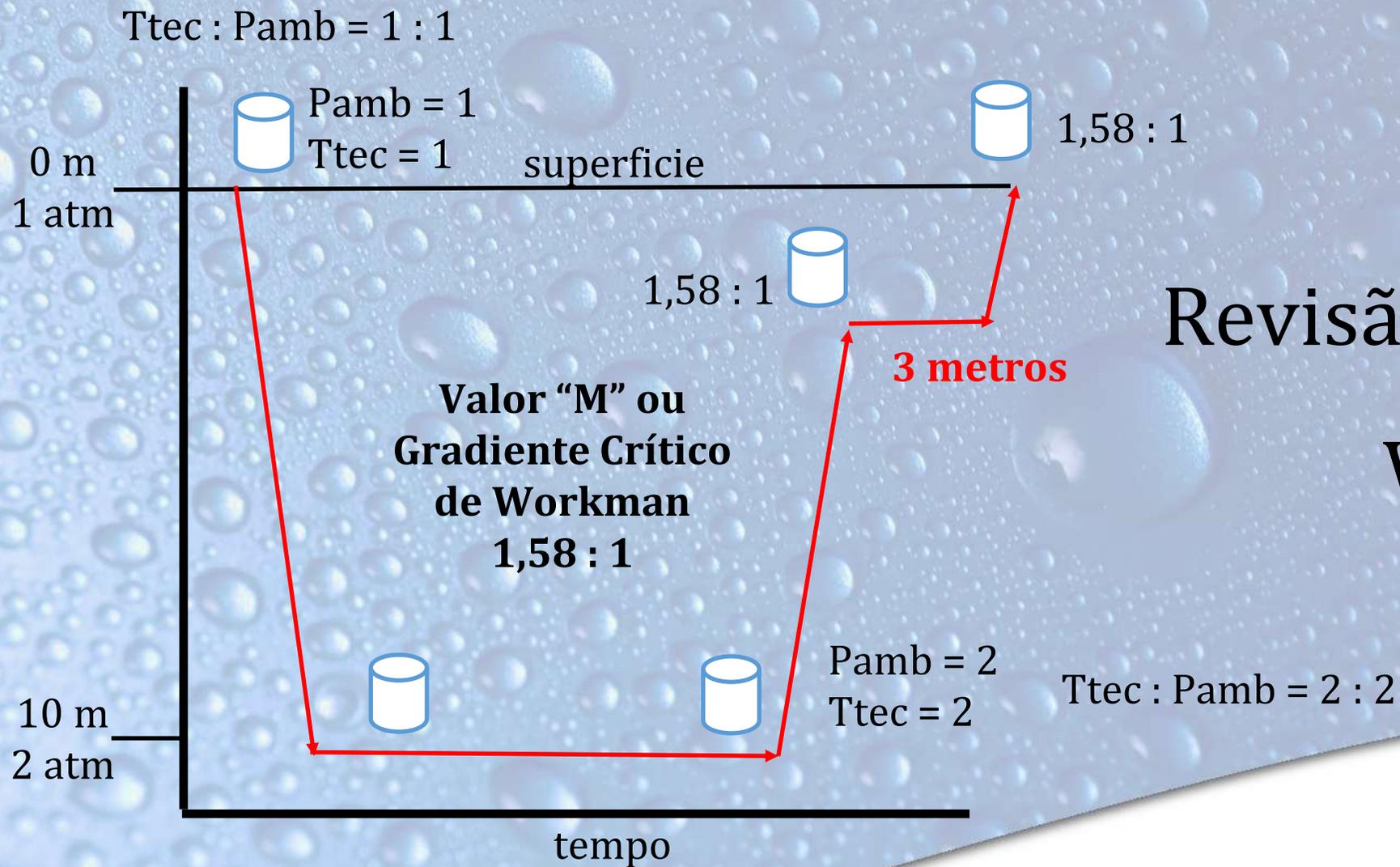


## Revisão de Conceitos:

### Valor “M”

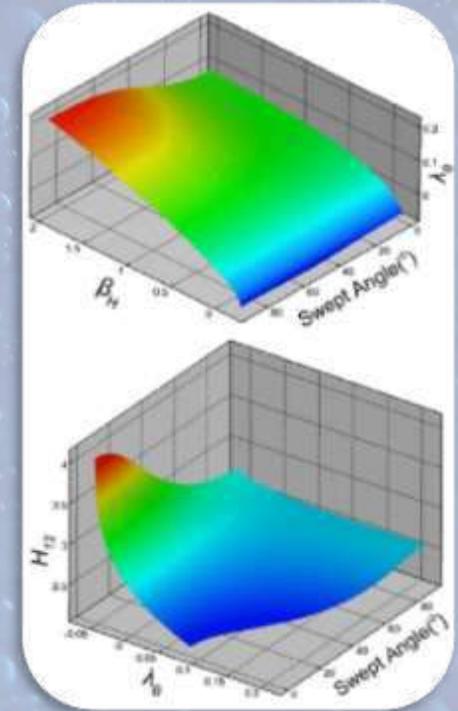
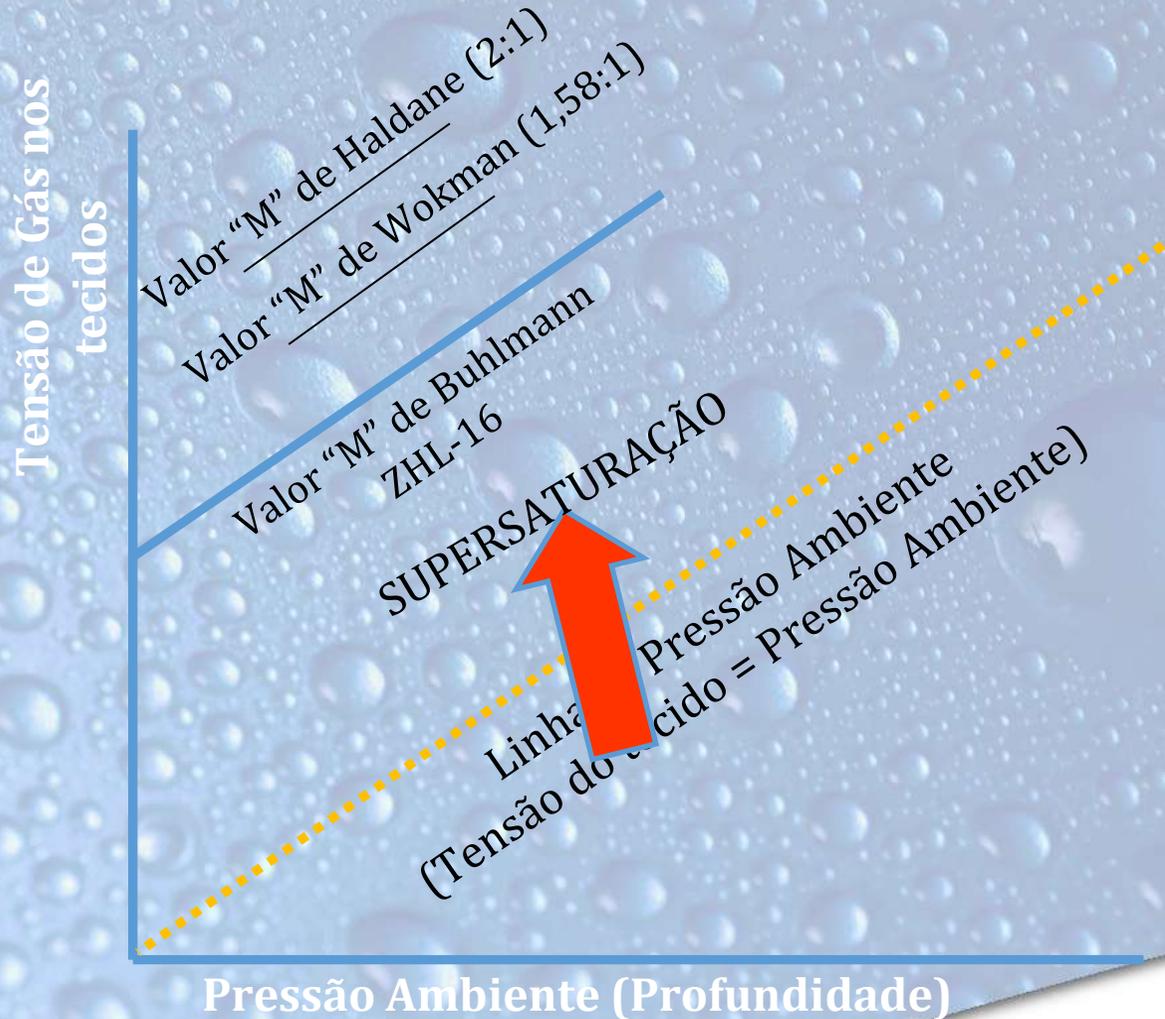
(termo criado por WorkMan em 1960)

# “ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM GF



Revisão de Conceitos:  
Valor “M”

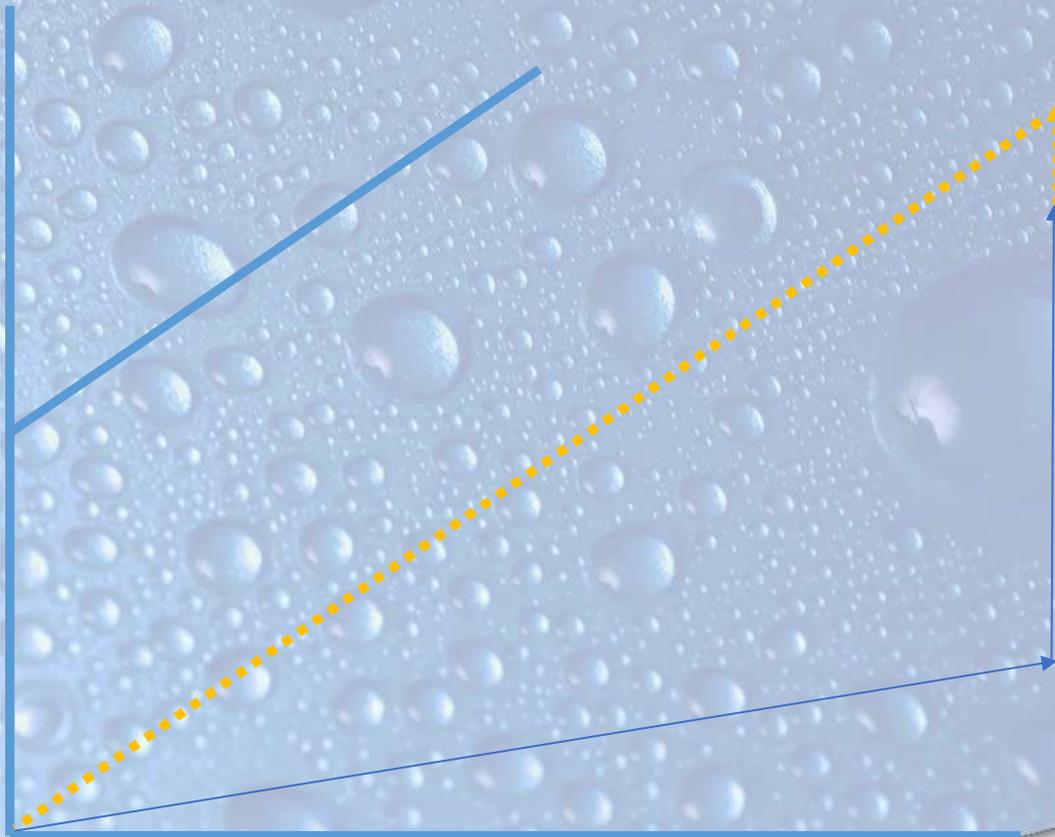
# “ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM GF



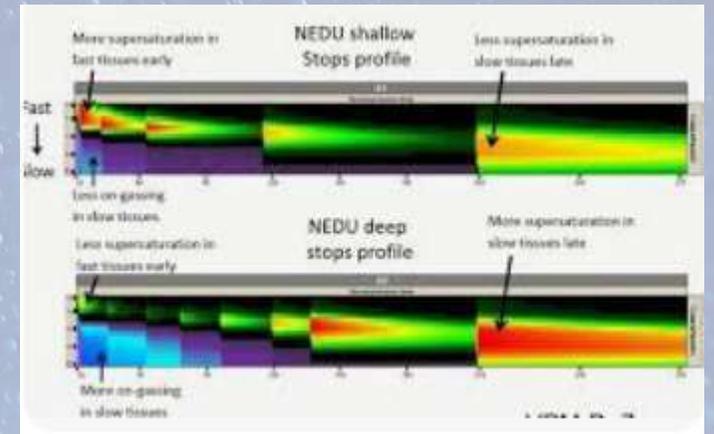
# “ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM GF



Tensão de Gás nos tecidos



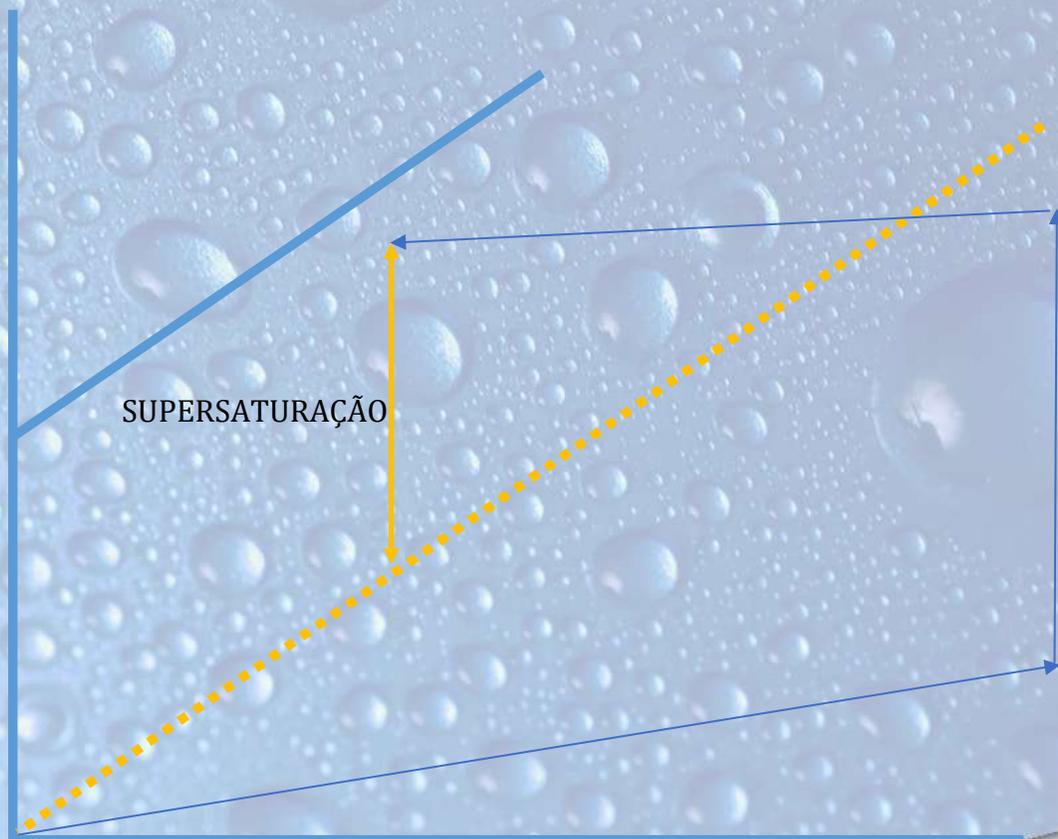
Pressão Ambiente (Profundidade)



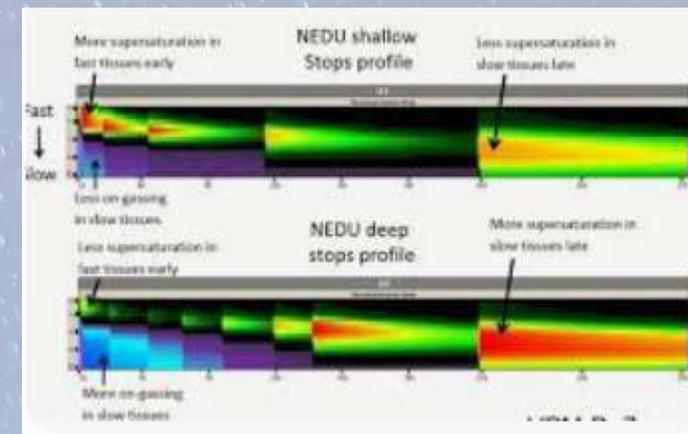
# “ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM GF



Tensão de Gás nos tecidos



Pressão Ambiente (Profundidade)

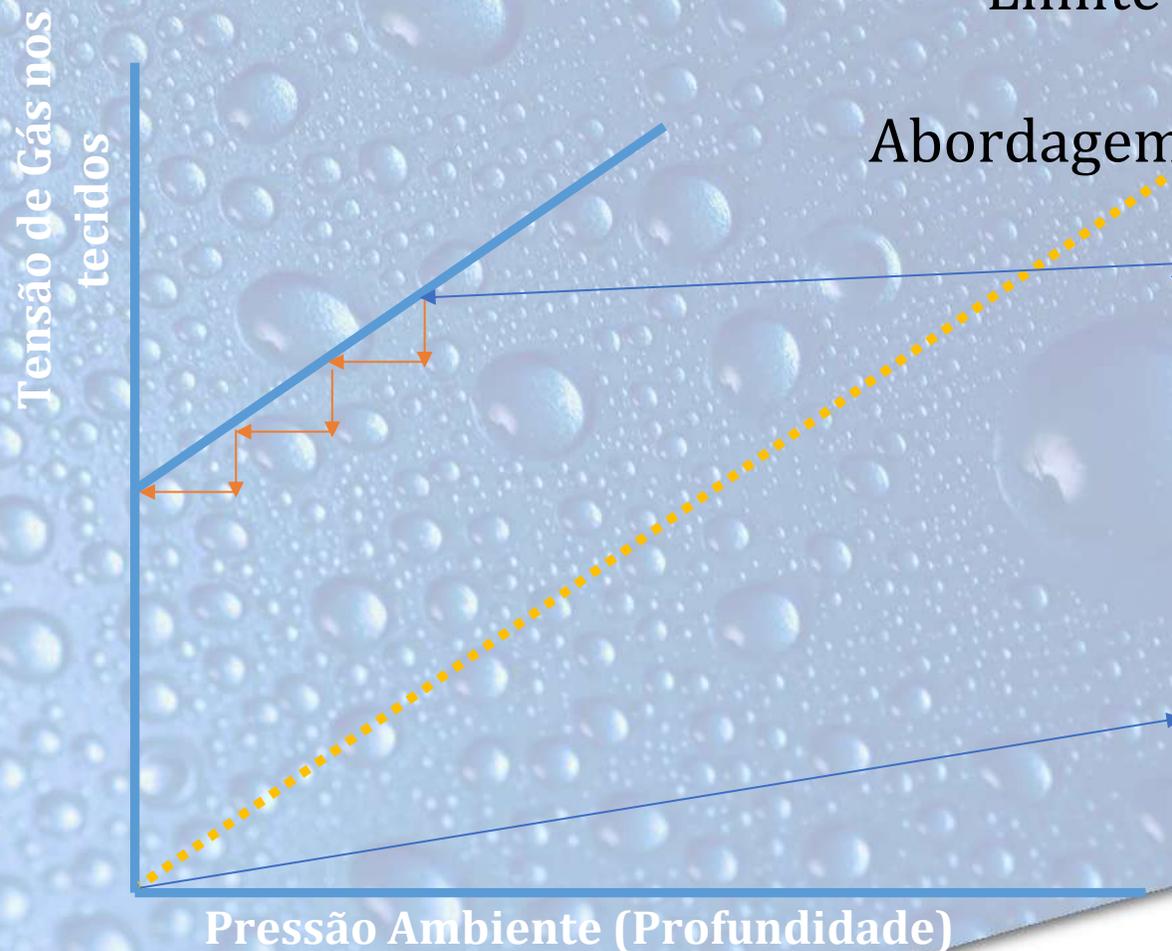


# “ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM GF



Limite de Supersaturação Seguro:

Abordagem 1: Modelo de Conteúdo de Gás



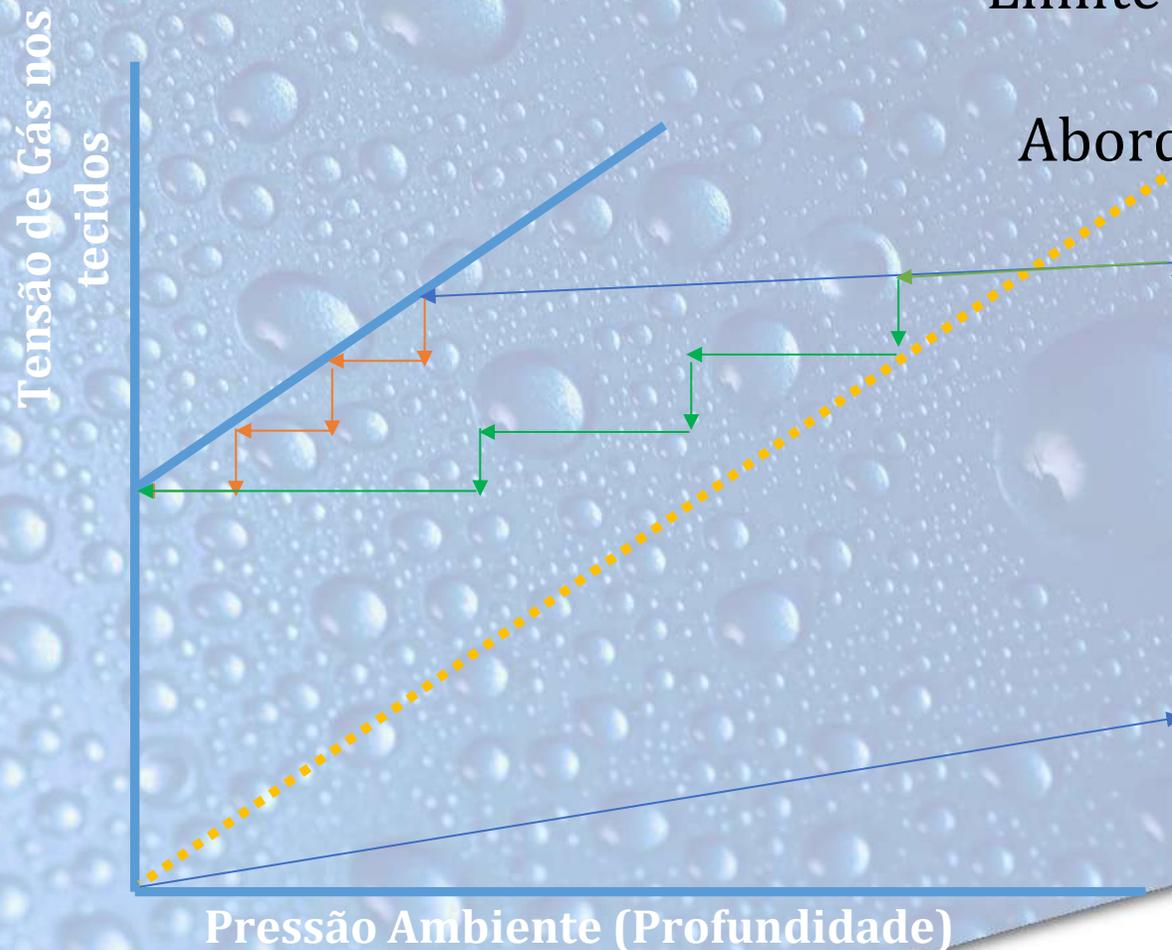
Maximiza a supersaturação dos tecidos até o limite de segurança derivado de experimentos com ajustes embasados por resultados

# “ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM GF



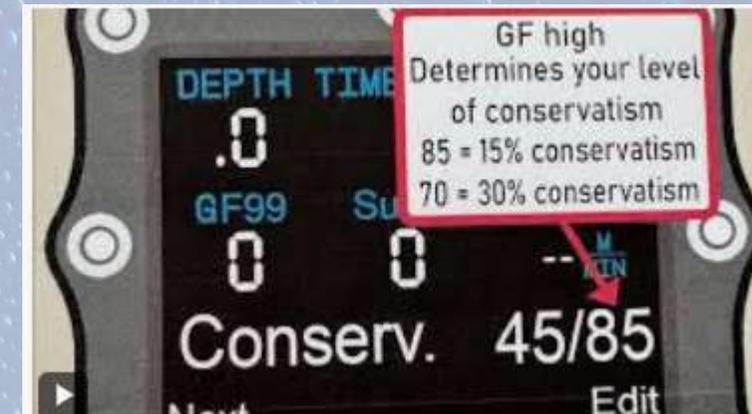
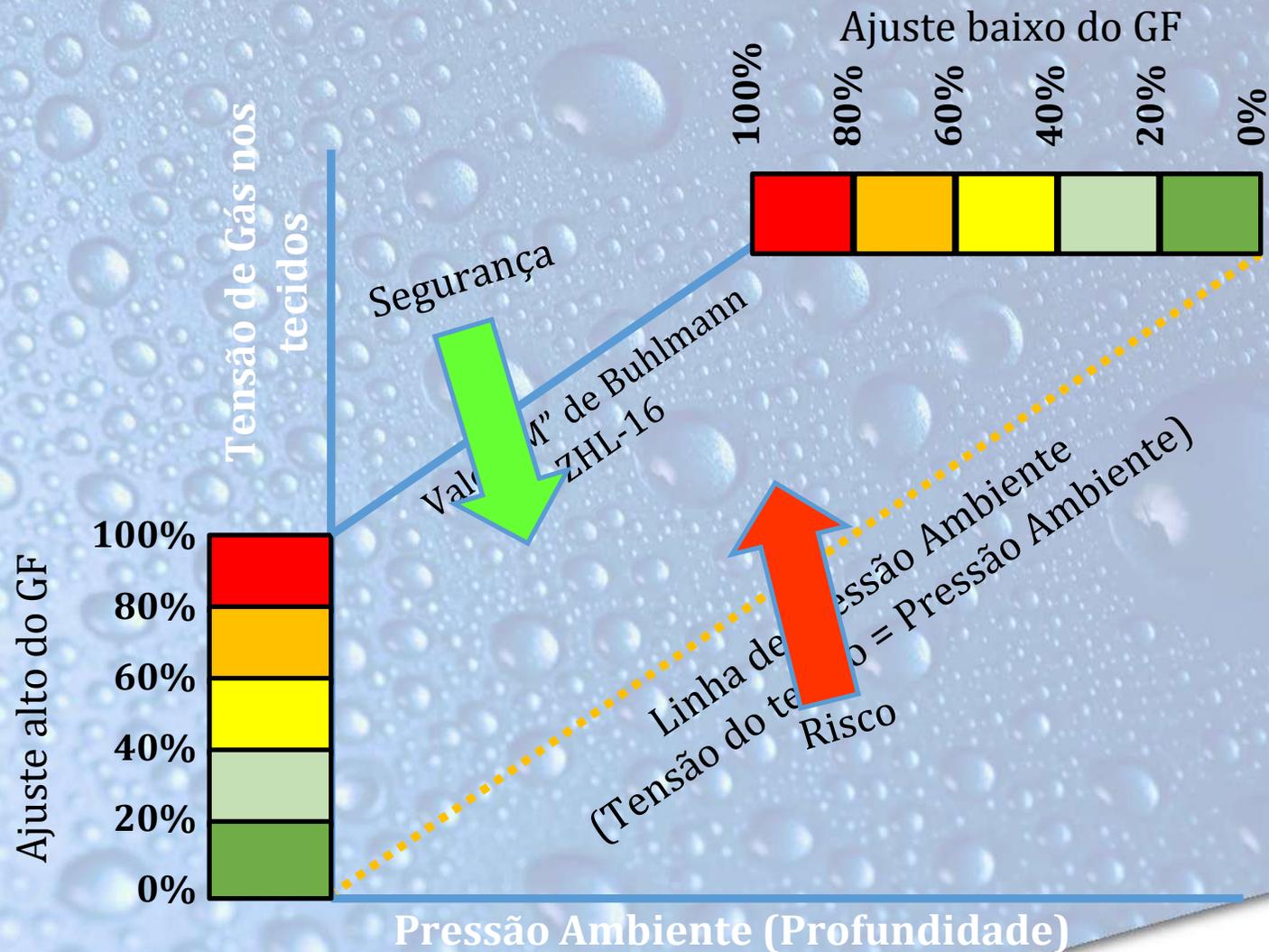
Limite de Supersaturação Seguro:

Abordagem 2: Modelo de Bolha

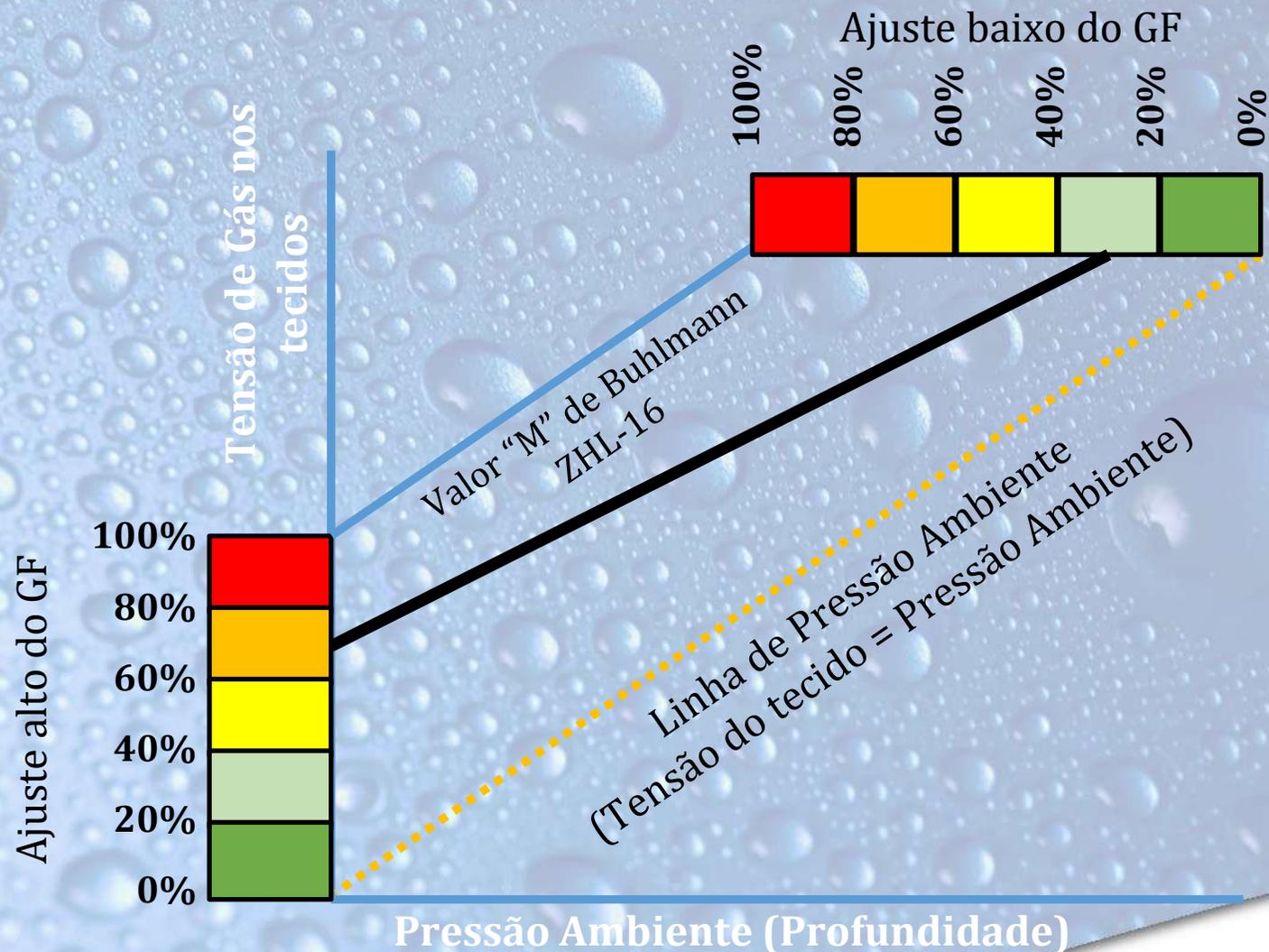


De acordo com o modelo comportamental da bolha a redução da supersaturação no início da subida minimiza a formação e crescimento de bolhas.  
(Paradas Profundas)

# “ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM GF

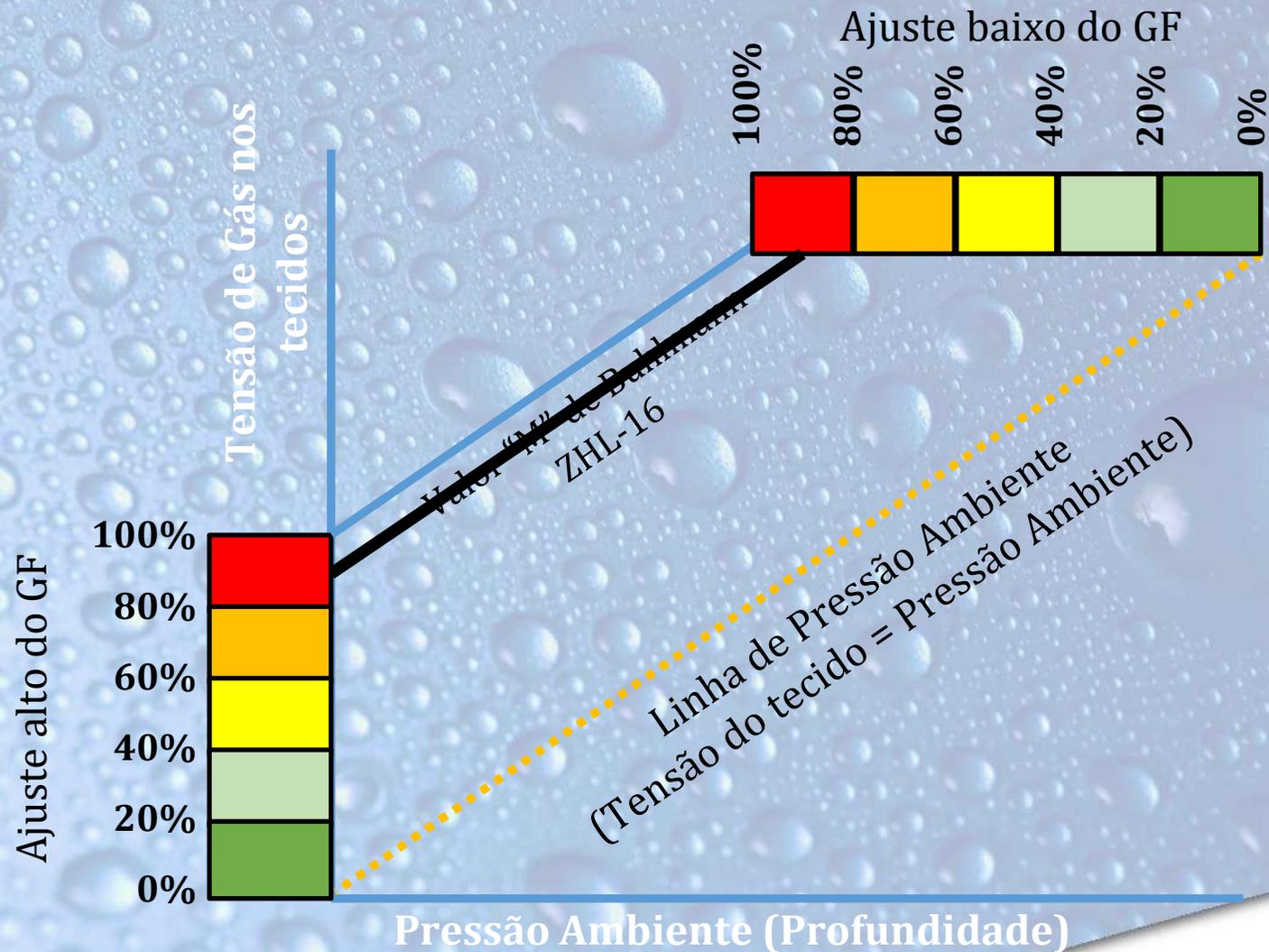


# “ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM GF

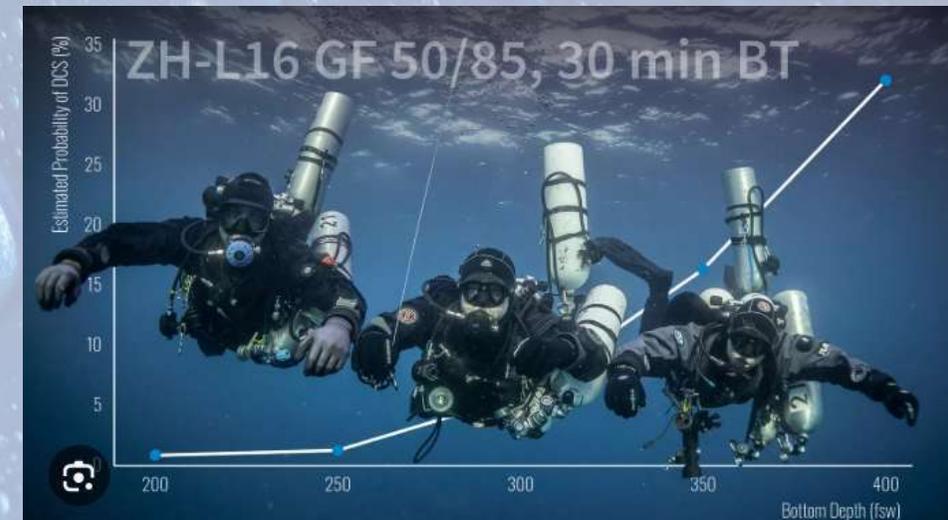


GF: 30/70

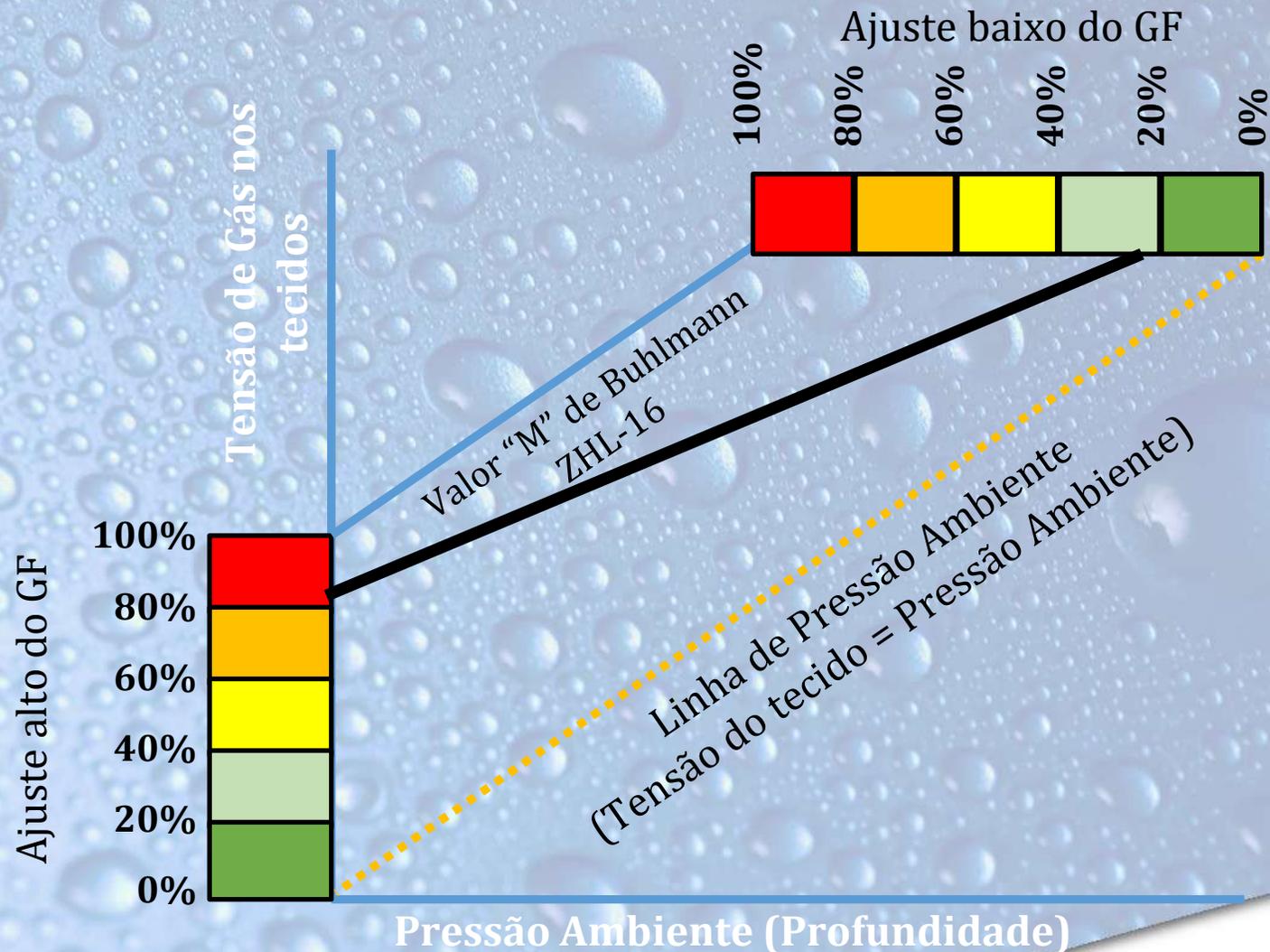
# “ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM GF



## Paradas Rasas



# “ADEQUANDO” SEU ALGORITMO MONOFÁSICO COM GF



## Paradas Profundas (Modelo de Bolha)

GF: 25/85 (VPM-B+4)  
<50/XX

# CONCLUSÕES



1. Não existe verdade absoluta.
2. Não se sabe qual o melhor GF.
3. Vê-se que algum componente de paradas profundas é benéfico.
4. Possivelmente o GF 5070 seja implementado como padrão nos computadores e futuras atualizações de software.

**NAUI AINDA NA VANGUARDA**  
**O QUE PODE ESTAR POR VIR?**  
**ALGORITMOS TRIFÁSICOS?**

II Encontro de Mergulho Técnico NAUITEC



Mara Rosa 2025

Brasília 2025

Obrigado pela sua  
participação e  
lealdade!

Silvio Stefanelli  
NAUI IT: 4.13.33

