**Determinação do Aref**

Como a câmara de combustão é do tipo anular deve-se considerar que:

Aref = [pi(2\*Dref+Dint)²]/4 - (pi\*Dint²)/4

Rearranjando a equação acima pode-se obter Dref pela equação abaixo:

Dref = 0,5 \* [(sqrt(expression)) - Dint]

expression = ((4\*Aref)+(Dint² \* pi))/(pi)

**Considerações Químicas**

mf = 0,0978 (kg/s) —--> massa de combustível da condição de trabalho

Considerando como combustível o gás natural, que possui a composição química:

CH4 = 91,8%

C2H6 = 5,58%

C3H8 = 0,97%

N2 = 1,42%

C5H12 = 0,1%

C4H10 = 0,05%

CO2 = 0,08%

O balanceamento estequiométrico

Para o Carbono:

X = 0,918 + (2\*0,0558) + (3\*0,0097) + (5\*0,001) + (4\*0,0005) + (0,0008)

X = 1,0665

nf = 1/X = 0,938

Para o Hidrogênio:

Para o Oxigênio:

Razão de equivalência e mistura de ar/combustível global:

Km = 0,0437 —--> Significa a razão estequiométrica de combustível/ar dado por: (mf/m)

Phi\_global = (mf/m)/Km

Phi\_global = 0,3103

q = m/mf

q = 73,824 - razão de ar/combustível (A/F) global da câmara

Limites teóricos de razão de equivalência (pobre e rico):

Gráfico Limites de Flamabilidade - Aumento de temperatura adiabática (Equilíbrio Químico) -> pressão 27,5 atm

A maioria dos hidrocarbonetos queimam com ar, para determinar o limite da temperatura de chama para misturas fracas e assume-se a temperatura de 1600 K para encontrar deltaT. Acima desse valor a pressão tem pequeno efeito que pode ser desconsiderado nos cálculos

deltaT = 1600 - T3

deltaT = 1054

O gráfico acima representa o comportamento dos hidrocarbonetos, através de interpolação linear pode-se relacionar deltaT com a curva T3 e assim obter os limites teóricos phi\_pobre e phi\_rico

Phi\_pobre = 0,67 - 0,0004\*T3 = 0,452

Phi\_rico = 1,82 + 0,0006\*T3 = 2,148

**Limites de razão de equivalência Pobre e Rica em relação ao global:**

Z = phi\_global/phi\_pobre

Z = 0,687

K\_k = phi\_global/phi\_rico

K\_k = 0,144

**Razão de Equivalência e da mistura ar/combustível na zona primária:**

Considerando que 25% do ar entrará na zona primária, temos:

ZP = 0,25

Onde:

ZP = é a porcentagem de ar utilizado na zona primária (mzp/m3)

**Segundo Modak & Melconian (1985) phi\_zp deverá ser menor ou igual a 1,5 para minimizar a formação de fuligem**

Phi\_zp = phi\_global/ZP

Phi\_zp = 1,241 (razão de equivalência da zona primária)

q\_zp = q\*ZP

q\_zp = 18,456 (razão AR/COMBUSTÍVEL (a/f) na zona primária)

**Previsão de extinção de ar/combustível na zona primária:**

E\_pobre = (q \* phi\_zp)/phi\_pobre (extinção A/F pobre prevista na zona primária)

E\_pobre = 202,854

E\_rico = (q\*phi\_zp)/(phi\_rico) (extinção A/F rico prevista na zona primária)

E\_rico = 42,661

Convergências para encontrar Aref química e Dref química

b0 = 245\*(1,39+ln(phi\_zp)) para 0,6<phi\_zp<1,0

b1 = 170\*(2-ln(phi\_zp)) para 1,0<phi\_zp<1,4

b1 = 303,292 (fator de correção de temperatura)

Theta = 73\*10⁶ (parâmetro experimental)

Aref\_q = (theta \* m3) / (P3^1,75 \* Dref^0,75 \* e^(T3/b1))

Aref = 0,057 m2

Dref\_q = 0,5\*((sqrt(expression))-Dint)

Expression = ((4\*Aref\_q) + (Dint^2 \* pi))/pi

Dref = 0,0436

.

.

.

Convergiu em:

Aref\_q = 0,055

Dref\_q = 0,0425

**Cálculo da área do liner (Aft) e do diâmetro do liner (Dft):**

(Aerodinamico) Aft = 0,7\*Aref

(Quimico) Aftq = 0,7\*Aref\_q

Dft = (Aft)/( (Dint + Dref) \* pi)

Dftq = (Aftq)/(( Dint + Drefq) \* pi)

Dft = 0,0286 e Dftq = 0,0297

Observar qual é o maior diâmetro do liner e com isso informar o valor desejado

Diâmetro do liner para que as áreas de referência e do liner, assim como o diâmetro de referência sejam calculados para o valor informado pelo projetista

**Dftlinf = 0,05** -> diâmetro informado pelo projetista

Com o valor acima efetuar o cálculo na planilha excel forçando o valor de Dflinf para encontrar Aflinf, Arefflinf e Drefflinf para o valor informado pelo projetista, com isso obtem-se:

Dreflinf = 0,0714

Areflinf = 0,0991

Aflinf = 0,0693

**Estimativa preliminar da distribuição de ar e do comprimento das zonas:**

Filme de refrigeração:

Segundo Odgers (1980) a porcentagem de ar que sai do compressor e deve ser utilizado para o filme de refrigeração é dado pela equação:

mref/m3 = 0,1\*T3 - 10 (%)

FR = 0,1T3 - 30

FR = 24,5% -> w é a quantidade de ar do compressor utilizada no filme de resfriamento (mref/m3)

**Zona Primária**: (colocar anotações que estão no vídeo)

Lzp = (¾) \* Dflinf

Lzp = 0,0375 -> comprimento da zona primária

**Zona Secundária**: (colocar anotações que estão no vídeo)

ZS = 100\*((phi\_global/0,8)-ZP)

ZS = 13,78 -> quantidade de ar do compressor que entra na zona secundária

O comprimento da zona secundária pode ser estimada como metade de Dflinf

Lzs = Dflinf/2 = 0,025 -> comprimento da zona secundária

**Zona de diluição**: (colocar anotações que estão no vídeo)

O ar circula na zona de diluição é a quantidade de ar residual, portanto:

ZD = 100 - FR - (ZP\*100) - ZS

ZD = 36,63% -> Quantidade de ar do compressor que entra na zona de diluição

TQ = 0,20

Lzd = Dflinf \* (3,83 - 11,83\*TQ + 13,4\*TQ²)

Lzd = 0,1m -> comprimento da zona de diluição