

NTF 7 - Portos

Dimensionamento de Berços, Armazéns e Vias Ferreas portuárias

Aluno: Francisco José Matos Nogueira Filho

Matricula: 384962

```
In [1]: import numpy as np
        from numpy import pi
        from IPython.display import Markdown as md
```

Questão 1 - Capacidade de recebimento de uma Linha Férrea

```
In [2]: bercoCais = 500 #m
        nPoroos = 5
        velocidade = 60 #t/terno*hora

        Lvagao = 20 #m
        #capacidade de carga por vagão (ccpv)
        ccpv= 50 #t/vagão
        # tempo perdido com operações auxiliares (tpoa)
        tpoa = 1 #hora
        paralisacoes= 0.2# da jornada de trabalho
        #jornada diária de trabalho
        jdt = 20 #horas/dia
        #tempo perdido com chuva e intempéries
        tpci = 22 #dias/ano
        #DiasSemFuncionar = #o porto não opera aos domingos e durante 11 feriados nacio
        nais
        #dias operavveis
        do = 280 #dias/ano
```

```
In [3]: #número de vagões na linha (nvl)
nvl = bercoCais/Lvagao

#tempo de operação para encher os vagões (tev)
tev = nvl * ccpv / (nPoroes * velocidade)

#tempo real devido paralisações (tr)
tr = tev / (1 - paralisacoes)

#tempo de atendimento para o comboio (tac)
tac = tr + tpoa

#rotatividade diária (rot)
rot = jdt/tac

#número de vagões operados por dia (nvd)
nvd = nvl * rot

#capacidade de recebimento por dia (crd)
crd = nvd * ccpv
#capacidade de recebimento anual (cra)

cra = crd * do

md(f"""
$nvl = {nvl:.0f}$ vagões \n
$tev = {tev:.2f}$ horas \n
$tr = {tr:.2f}$ horas \n
$tac = {tac:.2f}$ horas/comboio \n
$rot = {rot:.2f}$ comboios/dia \n
$nvd = {nvd:.2f}$ vagões/dia \n
$crd = {crd:.2f}$ t/dia \n
$cra = {cra:.2f}$ t/ano
""")
```

```
Out[3]: nvl = 25 vagões

tev = 4.17 horas

tr = 5.21 horas

tac = 6.21 horas/comboio

rot = 3.22 comboios/dia

nvd = 80.54 vagões/dia

crd = 4026.85 t/dia

cra = 1127516.78 t/ano
```

Questão 2 - Dimensionamento de Berços

```
In [4]: # capacidade anual
ca = 2135500 # t/ano

#velocidade de carga/descarga nos equipamentos portuários
vcd = 60 #t/terno*hora

#Tempo para atracar e desatracar navios
tadn = 1 #hora

#Número de dias de operação portuária por ano
ndias = 313 #dias/ano

#capacidade de carga dos navios
ccn = 11000 #t

# opera com 3 porões simultaneamente com
nPoroes = 3
#terno por porão
tpp = 1
#A jornada de trabalho
jtd = 20 #horas/dia

paralisacoes= 0.2# da jornada de trabalho

#rendimento da capacidade máxima possível de movimentação de carga anual.
rcmax = 0.8
```

```

In [5]: #tempo de descarga (td)
td = ccn/(nPoroes * vcd)

#tempo atracado (ta)
ta = td/(1 - paralisacoes)

#tempo de atendimento a cada navio (tad)
tad = ta + tadn

#velocidade real de carga/descarga (vr)
vr = ccn/tad

#produtividade efetiva diária (ped)
ped = vr * jtd

#capacidade anual máxima possível (cam)
cam = ndias * ped

#capacidade efetiva anual em função da rotatividade (cea)
cea = rcmax * cam

#número de berços de cais
nbercos = ca / cea

md( """
 = %.2f$ horas \n  = %.2f$ horas \n  = %.2f$ t/hora \n  = %.2f$ t/dia \n  = %.2f$ t/ano \n  = %.2f$ t/ano \n  {berços} = %.0f$ """ % (td,tad,vr,ped,cam,cea,nbercos)) | | | | | | |
```

```

Out[5]: td = 61.11 horas

tad = 77.39 horas

vr = 142.14 t/hora

ped = 2842.79 t/dia

cam = 889791.82 t/ano

cea = 711833.45 t/ano

nberços = 3

```

Questão 3 - Dimensionamento do comprimento do armazém portuário necessário

```
In [6]: # capacidade de armazenagem anual
ca = 2135500 #t
# volume específico
ve = 1.8 #m^3/t

#Largura máxima
lMax = 100 #m

#capacidade estática máxima
cem = 5 #t/m

#permanência média da carga geral é de
pm = 7 #dias/mês

#altura máxima de empilhamento
ame = 3.5 #m
#porcentagem área útil
pau = 0.65
```

```
In [7]: #capacidade dinâmica mensal (cd)
cdm = ca/12

#
x_t = ame / ve

if x_t < cem:
    print(f"OK! pode-se armazenar a {x_t:.2f}m de altura!")
else:
    print(f"Problema na altura de armazenamento: {x_t:.2f} < {cem}")

#rotatividade da carga (rot)
rot = 30 / pm

#area útil (au)
au = cdm / (x_t * rot)

#área total (at)
at = au/pau

#comprimento do armazém
car = at/lMax

md( """
$cdm = %.2f$ t/mês \n
$x_{(t)} = %.2f \; t/m^2$ \n
$rot = %.2f$ /mês \n
$a_u = %.2f \; m^2$ \n
$a_t = %.2f \; m^2$ \n
$C_{armazém} = %.2f \; m$ \n
"""%(cdm,x_t,rot,au,at,car))
```

OK! pode-se armazenar a 1.94m de altura!

Out[7]: $cdm = 177958.33 \text{ t/mês}$

$$x_{(t)} = 1.94 \text{ t/m}^2$$

$$rot = 4.29 \text{ /mês}$$

$$a_u = 21355.00 \text{ m}^2$$

$$a_t = 32853.85 \text{ m}^2$$

$$C_{armazém} = 328.54 \text{ m}$$