# Portfolio Final 2

| Matrícula | Aluno | Turma | professora |
|---|---|---|---|
| 180105256 | **Lucas da Cunha Andrade** | **CC** | **Tatiane** |

| | Segunda-feira | Terça-feira | Quinta-feira |
|---|---|---|---|
| **Data** | | | |
| **Objetivos** | Sem aula | Sem aula | Aula com o objetivo de sanar dúvidas para a prova do dia 21/05 |
| **Informação** | --- | --- | - Questão de MCD<br>- Questão de MVP<br>- Questão de aplicação (Lei do resfriamento de Newton) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Resumo** | --- | --- | --- |
| **Observação** | --- | --- | -É possível utilizar MVP quando envolve exponencial, polinômio e seno/cosseno<br><br>- Para MCD, encontramos Yp em partes. |
| **Dúvidas** | --- | --- | Questão de aplicação de EDO’s |
| **Monitoria** | --- | --- | Não teve |

## Sala de Aula Invertida:

SALA INVERTIDA

**1.**

Oscilações mecânicas
- Livres
  - Sem amortecimento $\rightarrow \gamma = 0 ; mx'' + kx = 0$
  - Com amortecimento
    - Super amortecimento : $\Delta > 0$
    - Amortecimento Crítico : $\Delta = 0$
    - Subamortecimento : $\Delta < 0$
- Forçadas : $mx'' + \gamma x' + kx = F(t)$

**2.** $mx'' + \gamma x' + kx = 0$

$m\lambda^2 + \gamma\lambda + k = 0$

$\Delta = \gamma^2 - 4mk$

$$\frac{-\gamma \pm \sqrt{\gamma^2 - 4mk}}{2m}$$

- $\gamma^2 - 4mk > 0 \longrightarrow C1.e^{\frac{-\gamma + \sqrt{\gamma^2 - 4mk}}{2m}.x} + C2.e^{\frac{-\gamma - \sqrt{\gamma^2 - 4mk}}{2m}.x}$

  Superamortecimento

- $\gamma^2 - 4mk < 0 \longrightarrow C1.e^{-\gamma x}.\cos(\sqrt{4mk-\gamma^2}.x) + C2.e^{-\gamma x}.\operatorname{sen}(\sqrt{4mk-\gamma^2}.x)$

  Subamortecimento

- $\gamma^2 - 4mk = 0 \longrightarrow C1.e^{-\gamma x} + C2.e^{-\gamma x}.x$

  Am. Crítico

**3.** $m = 5$

$\gamma = 0,18$

P

a) $F_{el} = K.X$

$m.g = K.X$

$5.9,81 = K.0,18$

$\boxed{K = 272,5}$

$P = 49,05$

b) $mx'' + \gamma x' + kx = g(x)$

$5x'' + 0x' + 272,5 = 0$

$5\lambda^2 + 272,5 = 0$

$$\frac{-0 \pm \sqrt{0^2 - 4.5.272,5}}{10}$$

$$\frac{0 \pm 73,8i}{10} \rightarrow \underset{\alpha}{0} \pm \underset{\beta}{7,38}i$$

$\cos(7,38x)$

$\operatorname{sen}(7,38x)$

$X_H = C1.\cos(7,4x) + C2.\underbrace{\operatorname{sen}(7,4x)}_{=0}$

$X_H = 0,18.\cos(7,4x) + C2.\operatorname{sen}(7,4x)$

$X_H = 0,18.\cos(7,4.0,16)$

$X_H = 0,179$

para $x = 0,16$

$C1 = 0,18$

$V_H = -7,4.C1.\operatorname{sen}(7,4x)$

$V_H = -0,027$

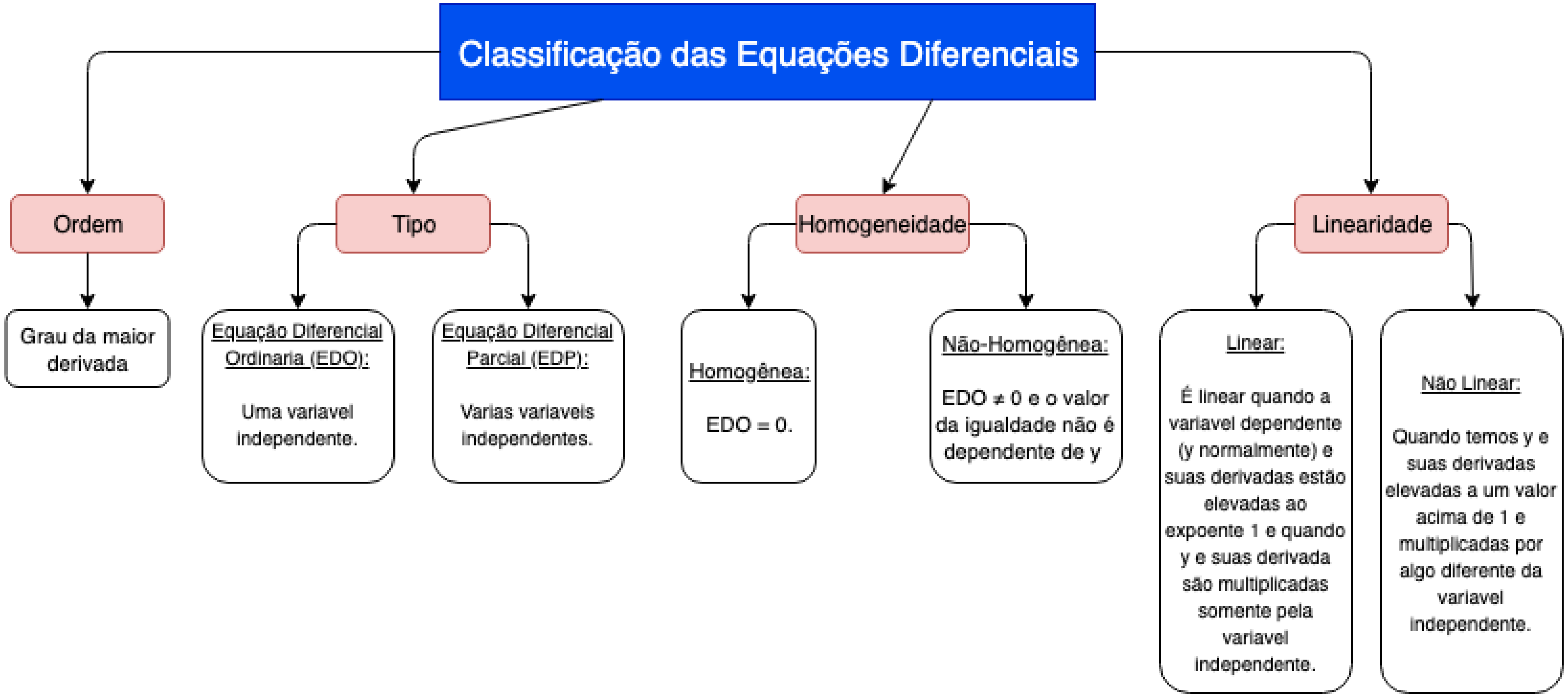
$A_H = -54,76.0,18.\cos(7,4.0,16)$

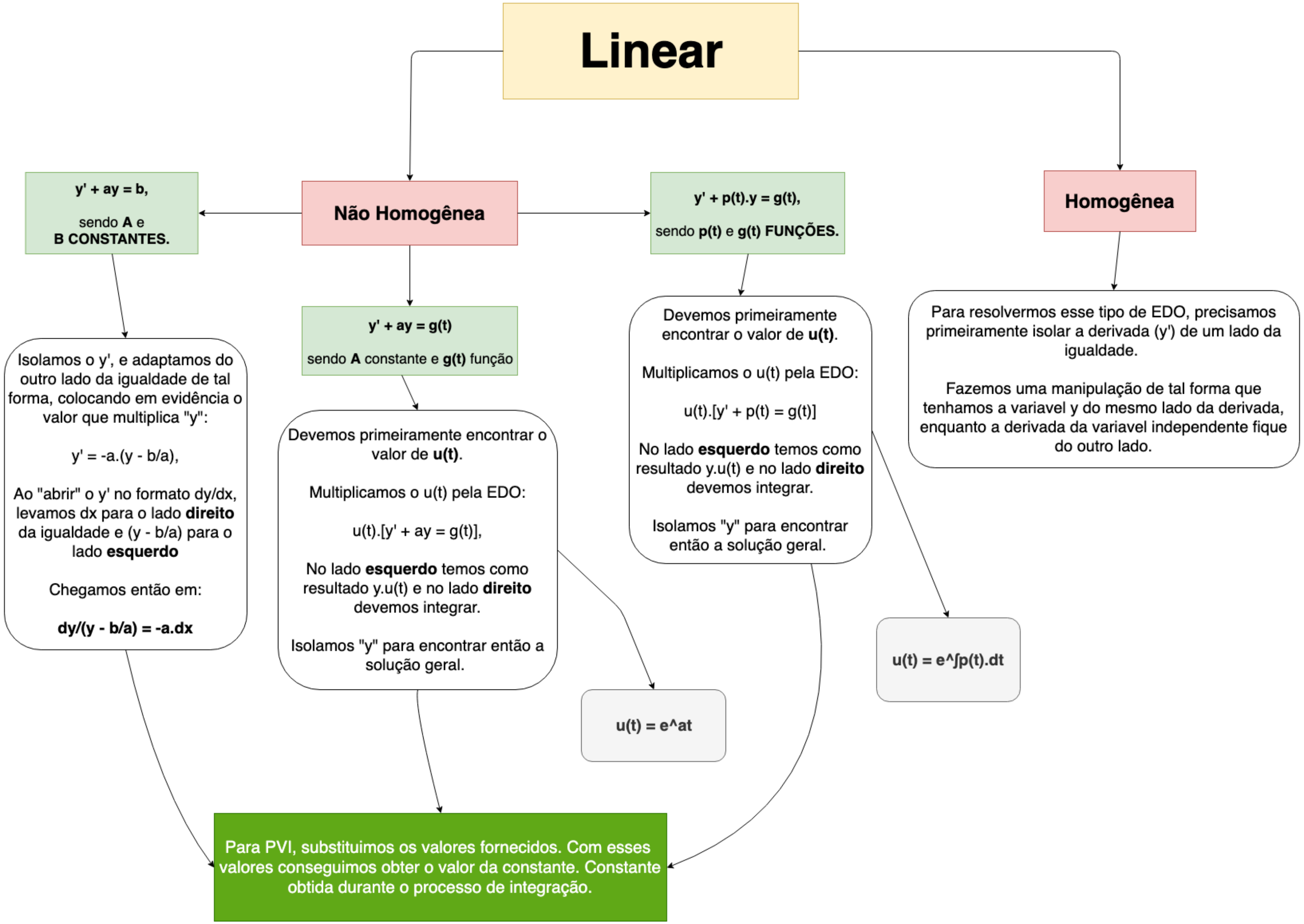
$A_H = -9,85$

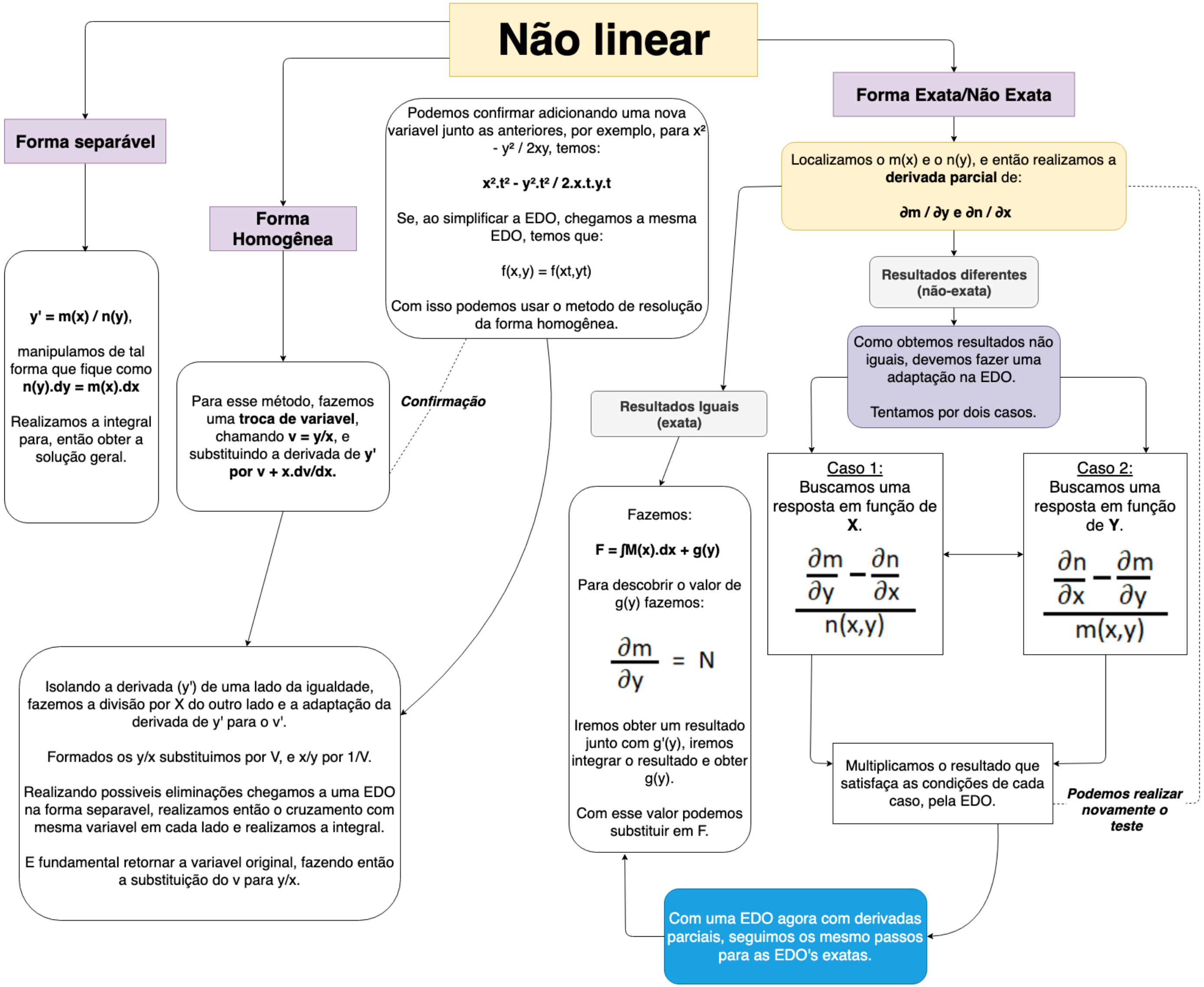
OBS

# Mapa Conceitual

## 1 Ordem:




Linear
Não Homogênea
Homogênea
y' + ay = b,
sendo A e
B CONSTANTES.
y' + p(t).y = g(t),
sendo p(t) e g(t) FUNÇÕES.
y' + ay = g(t)
sendo A constante e g(t) função
Isolamos o y', e adaptamos do outro lado da igualdade de tal forma, colocando em evidência o valor que multiplica "y":
y' = -a.(y - b/a),
Ao "abrir" o y' no formato dy/dx, levamos dx para o lado direito da igualdade e (y - b/a) para o lado esquerdo
Chegamos então em:
dy/(y - b/a) = -a.dx
Devemos primeiramente encontrar o valor de u(t).
Multiplicamos o u(t) pela EDO:
u(t).[y' + ay = g(t)],
No lado esquerdo temos como resultado y.u(t) e no lado direito devemos integrar.
Isolamos "y" para encontrar então a solução geral.
Devemos primeiramente encontrar o valor de u(t).
Multiplicamos o u(t) pela EDO:
u(t).[y' + p(t) = g(t)]
No lado esquerdo temos como resultado y.u(t) e no lado direito devemos integrar.
Isolamos "y" para encontrar então a solução geral.
Para resolvermos esse tipo de EDO, precisamos primeiramente isolar a derivada (y') de um lado da igualdade.
Fazemos uma manipulação de tal forma que tenhamos a variavel y do mesmo lado da derivada, enquanto a derivada da variavel independente fique do outro lado.
u(t) = e^at
u(t) = e^∫p(t).dt
Para PVI, substituimos os valores fornecidos. Com esses valores conseguimos obter o valor da constante. Constante obtida durante o processo de integração.



Não linear
Forma separável
y' = m(x) / n(y), manipulamos de tal forma que fique como n(y).dy = m(x).dx
Realizamos a integral para, então obter a solução geral.
Forma Homogênea
Para esse método, fazemos uma troca de variavel, chamando v = y/x, e substituindo a derivada de y' por v + x.dv/dx.
Confirmação
Podemos confirmar adicionando uma nova variavel junto as anteriores, por exemplo, para x² - y² / 2xy, temos:
x².t² - y².t² / 2.x.t.y.t
Se, ao simplificar a EDO, chegamos a mesma EDO, temos que:
f(x,y) = f(xt,yt)
Com isso podemos usar o metodo de resolução da forma homogênea.
Isolando a derivada (y') de uma lada da igualdade, fazemos a divisão por X do outro lado e a adaptação da derivada de y' para o v'.
Formados os y/x substituimos por V, e x/y por 1/V.
Realizando possiveis eliminações chegamos a uma EDO na forma separavel, realizamos então o cruzamento com mesma variavel em cada lado e realizamos a integral.
E fundamental retornar a variavel original, fazendo então a substituição do v para y/x.
Forma Exata/Não Exata
Localizamos o m(x) e o n(y), e então realizamos a derivada parcial de:
∂m / ∂y e ∂n / ∂x
Resultados Iguais (exata)
Fazemos:
F = ∫M(x).dx + g(y)
Para descobrir o valor de g(y) fazemos:
$\frac{\partial m}{\partial y} = N$
Iremos obter um resultado junto com g'(y), iremos integrar o resultado e obter g(y).
Com esse valor podemos substituir em F.
Resultados diferentes (não-exata)
Como obtemos resultados não iguais, devemos fazer uma adaptação na EDO.
Tentamos por dois casos.
Caso 1:
Buscamos uma resposta em função de X.
$\frac{\frac{\partial m}{\partial y} - \frac{\partial n}{\partial x}}{n(x,y)}$
Caso 2:
Buscamos uma resposta em função de Y.
$\frac{\frac{\partial n}{\partial x} - \frac{\partial m}{\partial y}}{m(x,y)}$
Multiplicamos o resultado que satisfaça as condições de cada caso, pela EDO.
Podemos realizar novamente o teste
Com uma EDO agora com derivadas parciais, seguimos os mesmo passos para as EDO's exatas.

# Bernoulli

Formato: y' + p(x).y = q(x).y^n, sendo n um numero real, ≠ 1 e ≠ .0

1 Passo:

Devemos fazer uma divisão de y^n presente em q(x).

2 Passo:

Criamos uma nova variavel chamada Z.

Z = y^1-n

*Fazemos algumas alterações para conseguir substituir os Z's da EDO.

Também devemos derivar o valor de Z para ser possivel substituir em y'.

*Por exemplo:
Sendo y^4, temos n = 4.

Teremos:
Z = y^1-4
Z = y^-3

Adaptando teriamos:

Y = Z^-1/3

3 Passo:

Fazemos a substituição na EDO, obtendo agora os valores em Z.

4 Passo:

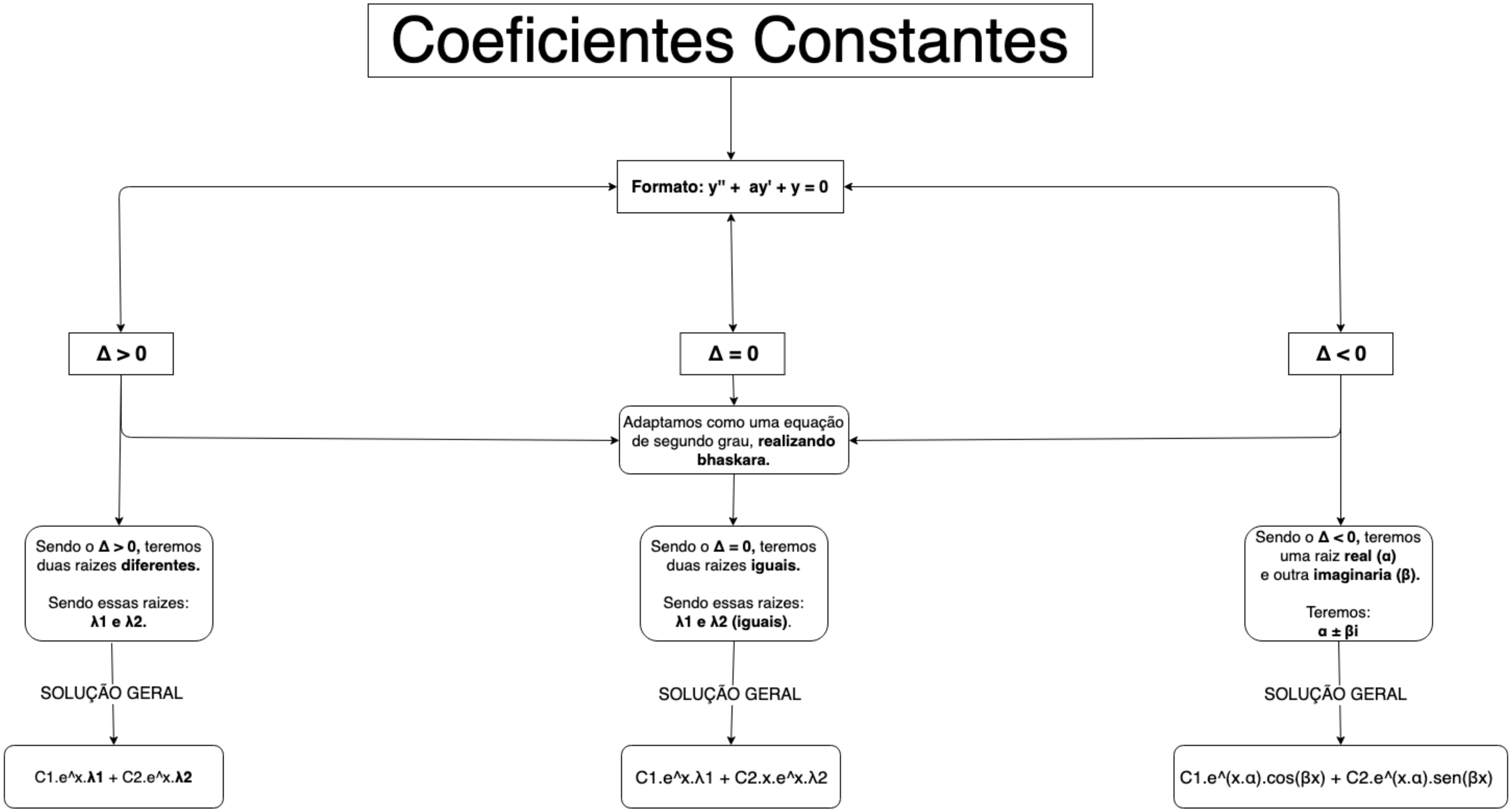
Iremos obter a EDO de tal forma que, ao multiplicar o denominador de z' vamos também eliminar o denominador da parte de q(x).

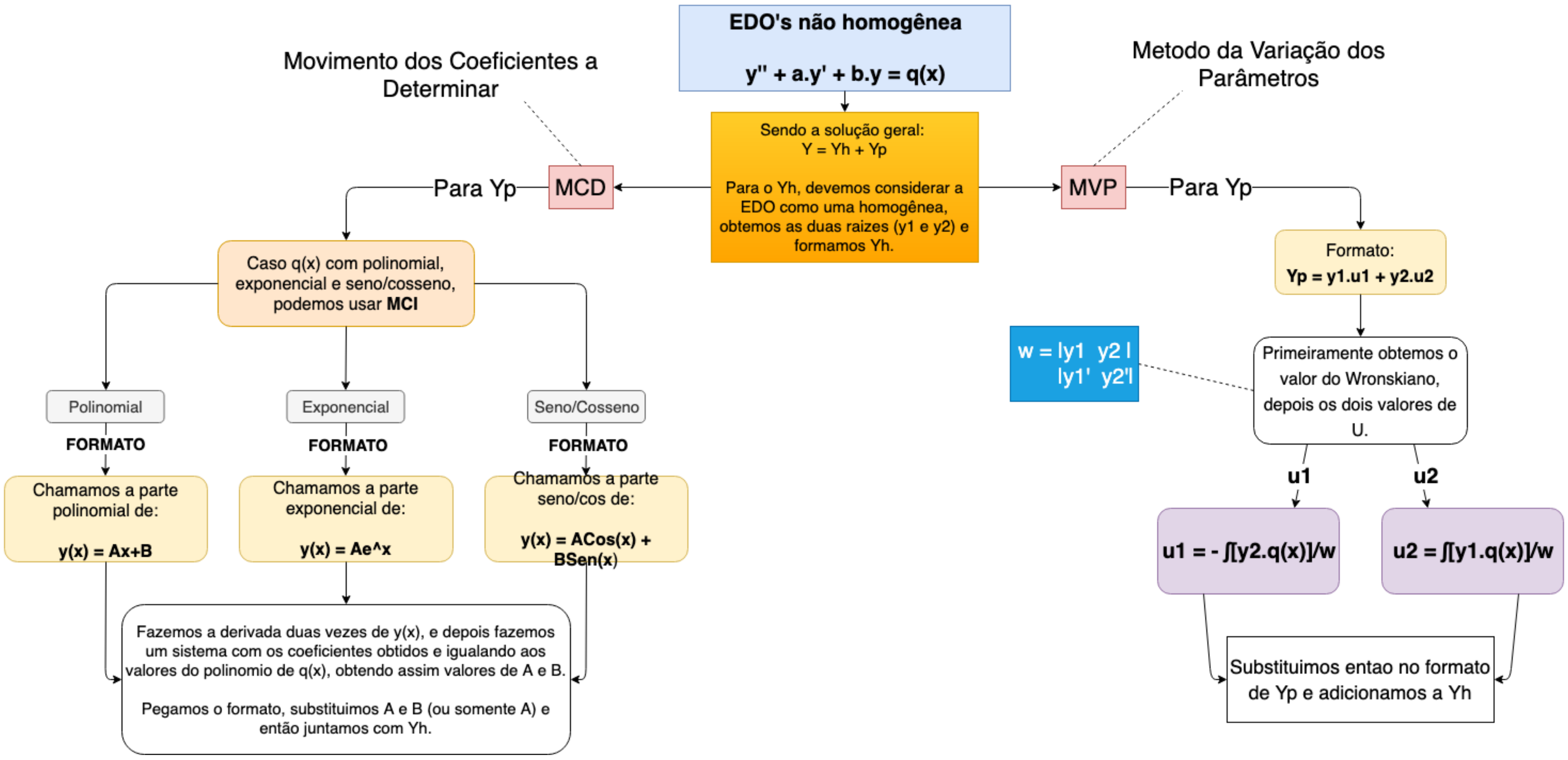
5 Passo:

Iremos obter uma EDO linear, resolvendo obtemos uma resposta em Z.

Para finalizar devemos retornar a Y.

## 2 Ordem:


Coeficientes Constantes
Formato: y'' + ay' + y = 0
Δ > 0
Δ = 0
Δ < 0
Adaptamos como uma equação de segundo grau, realizando bhaskara.
Sendo o Δ > 0, teremos duas raizes diferentes.
Sendo essas raizes: λ1 e λ2.
Sendo o Δ = 0, teremos duas raizes iguais.
Sendo essas raizes: λ1 e λ2 (iguais).
Sendo o Δ < 0, teremos uma raiz real (α) e outra imaginaria (β).
Teremos: α ± βi
SOLUÇÃO GERAL
SOLUÇÃO GERAL
SOLUÇÃO GERAL
C1.e^x.λ1 + C2.e^x.λ2
C1.e^x.λ1 + C2.x.e^x.λ2
C1.e^(x.α).cos(βx) + C2.e^(x.α).sen(βx)



EDO's não homogênea
y'' + a.y' + b.y = q(x)
Sendo a solução geral:
Y = Yh + Yp
Para o Yh, devemos considerar a EDO como uma homogênea, obtemos as duas raizes (y1 e y2) e formamos Yh.
Movimento dos Coeficientes a Determinar
MCD
Para Yp
Caso q(x) com polinomial, exponencial e seno/cosseno, podemos usar MCI
Polinomial
FORMATO
Chamamos a parte polinomial de:
y(x) = Ax+B
Exponencial
FORMATO
Chamamos a parte exponencial de:
y(x) = Ae^x
Seno/Cosseno
FORMATO
Chamamos a parte seno/cos de:
y(x) = ACos(x) + BSen(x)
Fazemos a derivada duas vezes de y(x), e depois fazemos um sistema com os coeficientes obtidos e igualando aos valores do polinomio de q(x), obtendo assim valores de A e B.
Pegamos o formato, substituimos A e B (ou somente A) e então juntamos com Yh.
Metodo da Variação dos Parâmetros
MVP
Para Yp
Formato:
Yp = y1.u1 + y2.u2
w = |y1 y2 |
|y1' y2'|
Primeiramente obtemos o valor do Wronskiano, depois os dois valores de U.
u1
u2
u1 = - ∫[y2.q(x)]/w
u2 = ∫[y1.q(x)]/w
Substituimos entao no formato de Yp e adicionamos a Yh

## Exemplo de aplicação:

Aplicação

$m = 1{,}8\,Kg$

$\hookrightarrow x = 0{,}05\,cm$

$m = ?$

$\hookrightarrow x = 15\,cm$

$r.vis = 2{,}72\,Kg$

$vel = 91\,cm/s$

$m = \dfrac{1{,}8}{9{,}8} = 0{,}183\,N$

$\gamma = \dfrac{2{,}72\,Kg}{0{,}91\,m/s} = 2{,}98$

$k = \dfrac{1{,}8}{0{,}05} = \dfrac{36\,Kg}{m}$

Com essas informações temos:

$$0{,}183.s'' + 2{,}98.s' + 36.s = 0 \quad \begin{cases} s(0) = 1/2 \\ s'(0) = 0 \\ s''(0) = 0 \end{cases}$$

$$0{,}183.0 + 2{,}98.0 + 36.\frac{1}{2} = \underline{18}$$