

PROGRAMAÇÃO QUADRÁTICA SEQUENCIAL (SQP).

PACOTES COMPUTACIONAIS:

- SNOPT: PAGO, DISPONÍVEL VERSÃO LIMITADA JUNTO COM AMPL.

- WORHP (WE OPTIMIZE REALLY HUGE PROBLEMS)
DISPONÍVEL "FULL" PARA ACADEMIA.

REF.: BÜSKENS, WASSEL. THE ESA NLP SOLVER
WORHP, 2013.

PROBLEMA GERAL:

$$\begin{array}{ll} P: & \min f(x) \\ & \text{s.a.} \quad h(x) = 0 \\ & \quad \quad g(x) \leq 0 \end{array}$$

Sabemos que quando só há restrições de igualdade, o subproblema de SQP consiste em uma aproximação quadrática (convexa) da função objetivo, e as restrições $h(x)=0$ são linearizadas. Então podemos aplicar o método de Newton no subproblema. A maneira de lidar com restrições de desigualdade é linearizando também. A linearização resultará em uma restrição linear de desigualdade.

SUBPROBLEMA:

$$\min_d \quad \frac{1}{2} d^t H^k d + \nabla f(x^k)^t d$$

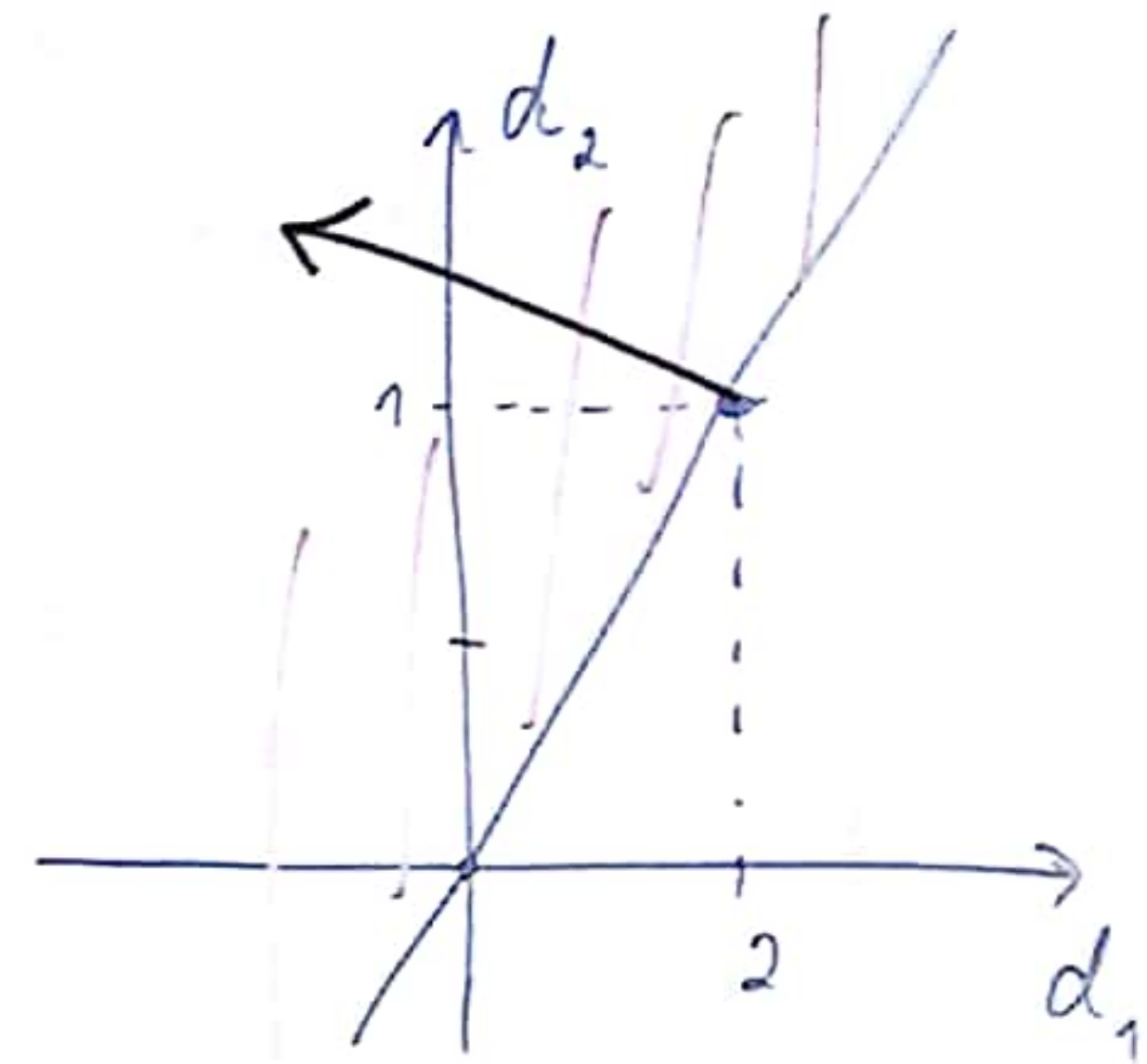
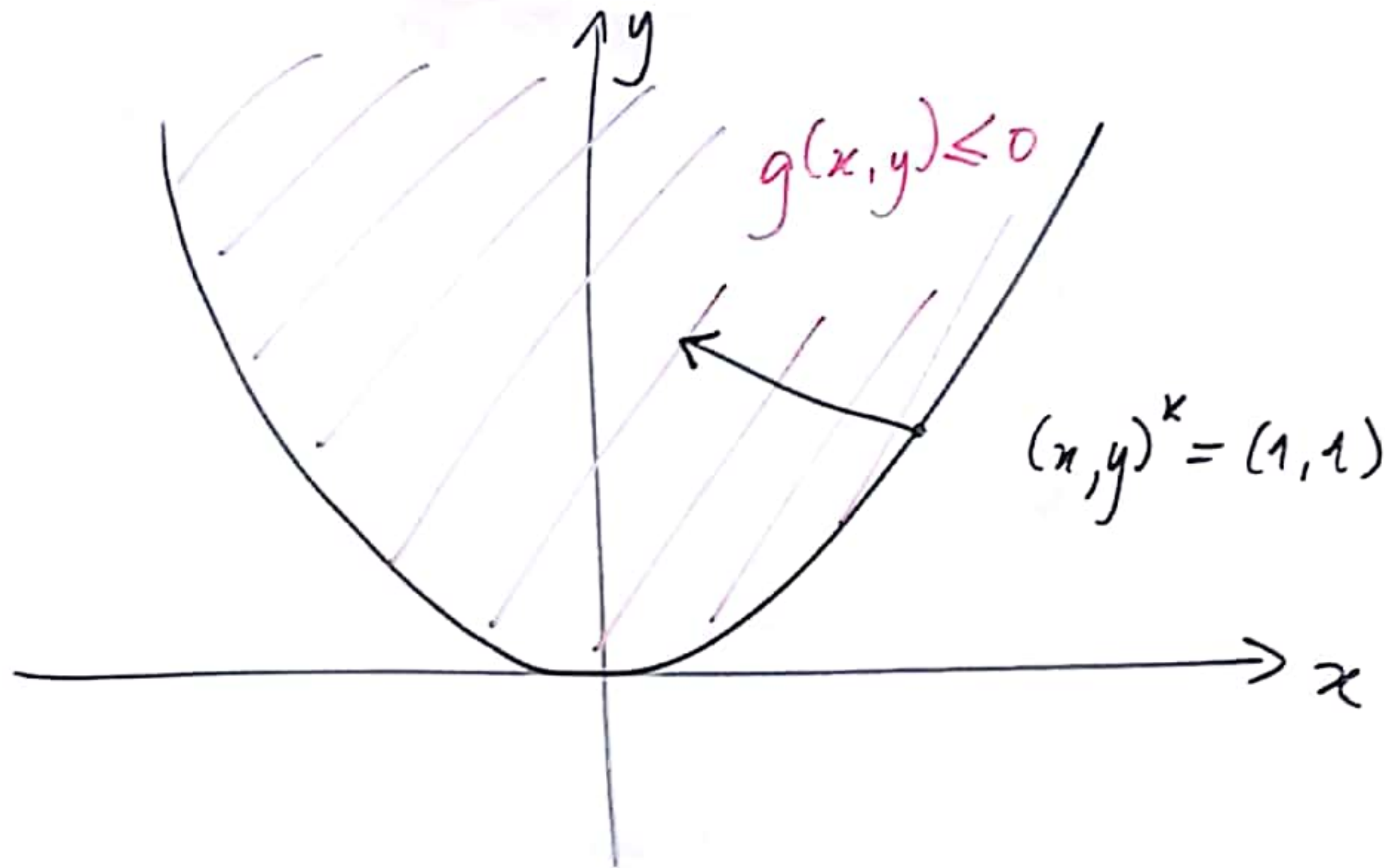
$$\text{s.a.} \quad h(x^k) + \nabla h(x^k)^t d = 0$$

$$g(x^k) + \nabla g(x^k)^t d \leq 0$$

H^k SIMÉTRICA E DEF. POSITIVA.

EXEMPLO:

1) $g(x,y) = x^2 - y$.



$$g(1,1) + \nabla g(1,1)^t d \leq 0 \iff 0 + [2 \ -1] \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \end{bmatrix} \leq 0$$

$$\iff 2d_1 - d_2 \leq 0.$$

KKT DO SUBPROBLEMA AGORA TEM DESIGUALDADES...

NÃO POSSO APLICAR NEWTON!

APLICO OUTRO MÉTODO, COMO PONTOS INTERIORES
(PENALIZAÇÃO INTERNA / BARREIRAS).

WORHP EMPREGA BARREIRA LOGARÍTMICA.

Na discussão à frente, H e G denotarão as restrições lineares do subproblema, e F sua função objetivo.

MANEIRA USUAL DE APLICAR PONTOS INTERIORES:

$$\min_z F(z)$$
$$\text{s.a. } H(z) = 0$$

$$G(z) \leq 0$$



$$\min_{z, w} F(z)$$
$$\text{s.a. } H(z) = 0$$

$$G(z) + w = 0$$

$$w \geq 0$$

SUBPROBLEMA:

$$\min_{z, w} F(z) - \gamma_k \sum \log(w_i)$$

$$\text{s.a. } H(z) = 0$$

$$G(z) + w = 0$$

O SUBPROBLEMA
DE SQP (WORHP)

É TRATADO DESSA
FORMA!