

## Exercícios

### Lema do bombeamento

Nomes: Lucas de Paula Martins  
Cauê Grassi Ribeiro da Silva

Aplique o lema do bombeamento e mostre se as seguintes linguagens são regulares ou não.

1.  $L = \{aa(bbba)^n \mid n \geq 0\}$

Resolução:

Seja  $w = aa(bbba)^p$ .

$$|w| = 2 + 4p \geq p.$$

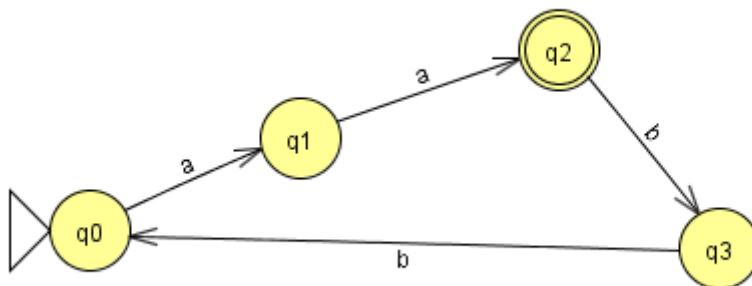
Pelo lema do bombeamento, há de haver uma cadeia

$w = uvz$  com  $|uv| \leq p$  e  $|v| \geq 1$  tal que  $uv^iz$  pertence a  $L$  pra todo  $i \geq 0$

Seja  $u = aa$ ,  $v = bbba$  e  $z = \varepsilon$ , logo  $|v| = 4 \geq 1$  e  $|uv| = 6 \leq p$ .

Fazendo o bombeamento  $uv^2z$ , obtemos:  $aabbbaabbba$ , que é uma cadeia que pertence a  $L$ , para  $i = 3$ ... seria análogo.

Porém, isso não prova que a linguagem é regular. O lema do bombeamento só mostra que uma linguagem não é regular quando não é possível fazer uma divisão que satisfaça as condições. No entanto, o fato de uma divisão funcionar não garante que a linguagem seja regular. Para isso, precisaríamos de uma construção formal como um autômato finito que reconhecesse  $L$ :



Portanto, a linguagem  $L$  é regular.