

# Relatório 3º projeto ASA 2023/2024

**Grupo:** TP002

**Aluno(s):** Duarte Ponce (107489) e Fábio Prata (106459)

## Descrição do Problema e da Solução

O problema apresentado tem como objetivo maximizar o lucro na produção de brinquedos e de pacotes compostos pelos mesmos.

Formalização do modelo linear:

- Variáveis do problema:
  - brinquedo; representa as vezes que vamos usar um dado brinquedo
  - pacote; representa as vezes que vamos usar cada pacote
- O problema tem as variáveis do brinquedo e pacote, com função objetivo de maximizar o lucro da produção de cada pacote e brinquedo, com as restrições de:
  - Cada brinquedo não pode ser produzido (quer seja isoladamente ou num pacote) mais vezes do que a sua capacidade
  - a produção de todos os brinquedos e pacotes (que cada pacote conta como tendo produzido 3 brinquedos) não pode exceder a capacidade máxima da fábrica

## Análise Teórica

O código do input recebe primeiro três variáveis, ou seja instrução única.  $O(1)$ , de seguida vai receber os inputs da informação de cada brinquedo num ciclo "for" dependendo do número de brinquedos indicado no primeiro input, ou seja,  $O(n)$ , à semelhança do anterior recebemos num for os inputs referentes à informação de cada pacote o que também é  $O(n)$ .

Já na complexidade do solver a complexidade referente ao numero de variáveis será  $O(\text{num\_brinquedos} + \text{num\_pacotes})$  em relação à complexidade das restrições temos, primeiro, uma que varia com o numero de brinquedos tendo em conta que e a sua limitação de produção e a outra e a soma de todas os brinquedos produzidas não passar o limite diário, pensamos que a complexidade seja  $O(\text{num\_brinquedos} + \text{num\_brinquedos} + \text{num\_pacotes})$

# Relatório 3º projeto ASA 2023/2024

**Grupo:** TP002

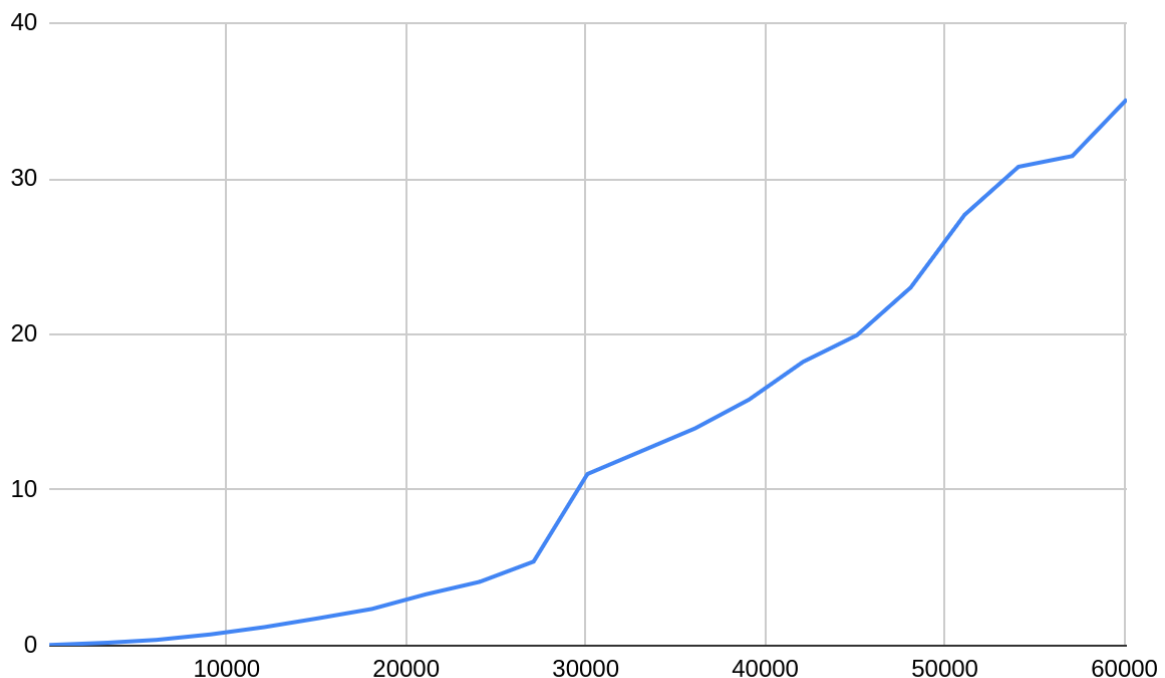
**Aluno(s):** Duarte Ponce (107489) e Fábio Prata (106459)

## Análise Experimental

Os nossos testes basearam-se em 2 tipo de variações:

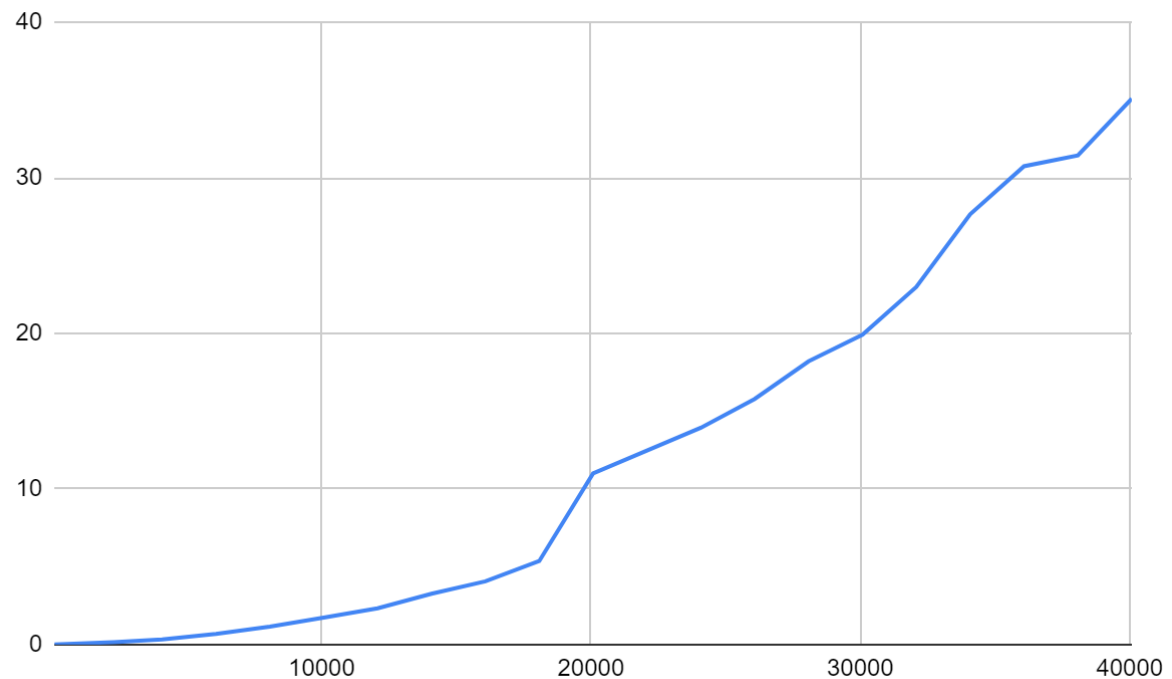
### Primeira:

Usando o `gen_ubiquity`, com a variação do número de brinquedos e de pacotes, usando no eixo x a soma entre o número de variáveis e o número de restrições, que no nosso caso trata-se de somar o número de brinquedos e o número de pacotes, (numero de variáveis) e depois o numero de brinquedos mais um, ou seja, o numero de restrições. Como se pode ver o gráfico mantém a complexidade que foi esperada na análise teórica, sendo perto de  $O(n)$ .



### Segunda:

Fazemos variar, usando o `gen_ubiquity`, o número de brinquedos e pacotes a ser criados e usados desta forma aumentamos o número de variáveis e de cálculos necessários para se descobrir a solução, dado que serão necessários mais passos nas restrições e função de maximização para se chegar ao resultado esperado. Analisando o gráfico vemos que ao aumentar a ambos (usamos a soma de ambas as variáveis como eixo dos x) percebemos que a variação é linear como esperado na análise teórica.



## Conclusão

Concluindo vemos tanto pela análise teórica como pela pratica que, primeiro, ambos os gráficos analisados são sensivelmente idênticos, o que mostra ligação entre o numero de variáveis e restrições e o número dos brinquedos e pacotes, sendo a complexidade final da resolução do projeto fica em  $O(\text{num\_brinquedos} + \text{num\_brinquedos} + \text{num\_pacotes})$  o que pode ser simplificado em  $O(3n)$  ou ainda em  $O(n)$ .