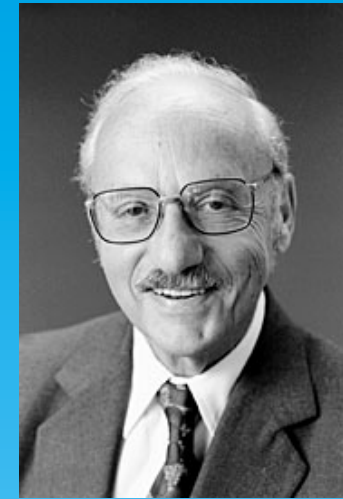
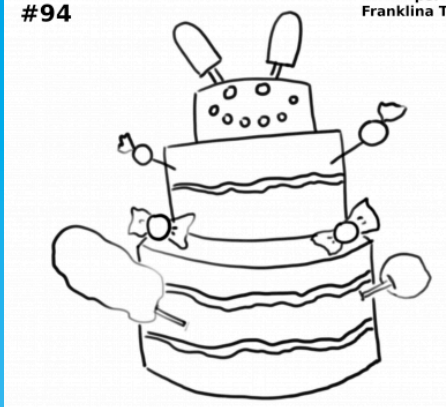


#94

Franklina To



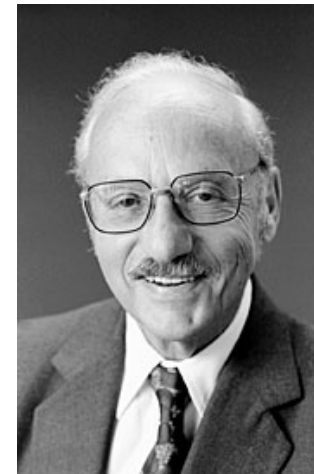
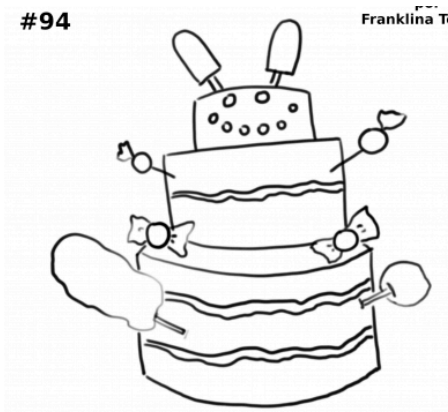
# A dieta ótima de Dantzig

Franklina Toledo  
Laboratório de Otimização

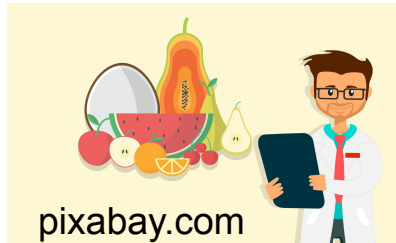
LOT



# Dieta, ótima, Dantzig ?????



# Dieta



**Dieta:** Ingestão habitual de alimentos que se faz visando preencher as necessidades do indivíduo sadio ou enfermo (incluindo ou excluindo alimentos).

Fonte: [www.hc.fm.usp.br](http://www.hc.fm.usp.br)

Ex.: Dieta hipocalórica, Dieta rica em ferro, Dieta para diabetes, Dieta equilibrada, etc.

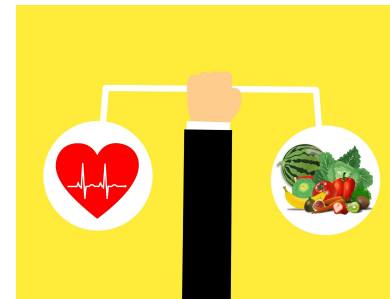
# Dieta

**Popularmente:** a palavra "dieta" está associada a uma forma de conter o peso e/ou manter a saúde em boas condições.

Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Dieta>



pixabay.com



pixabay.com

# Dietas mais populares

## **Segunda a revista Exame**

- Vigilantes do Peso
- Dieta do Dr. Atkins (dieta da proteína)
- Dieta Dukan
- Dieta do Mediterrâneo
- Dieta Paleolítica
- Dieta do Jejum ....

Fonte: [exame.abril.com.br/estilo-de-vida/](http://exame.abril.com.br/estilo-de-vida/)

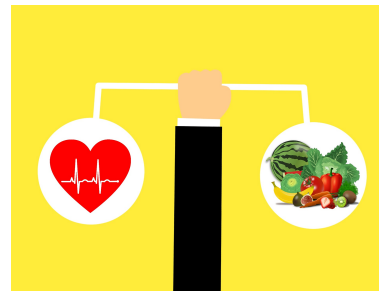
# Dietas ...

Cada um pode fazer um tipo dieta ...

Cada um pode ter um objetivo diferente ...



[pixabay.com](https://pixabay.com)



[pixabay.com](https://pixabay.com)



[pixabay.com](https://pixabay.com)

# Diets ...

Queremos uma dieta saudável!

Proteína, carboidrato, gordura, frutas,  
verduras e legumes ...

**Quanto????**

# Diets ...

Sabe-se que em média, uma pessoa que pesa 70 kg deve consumir 50 gramas de proteína por dia.

Por exemplo:



Fonte: <http://gnt.globo.com>



# Dietas ...

Sabe-se que em média, uma pessoa que pesa 70 kg deve consumir 50 gramas de proteína por dia.

Por exemplo:

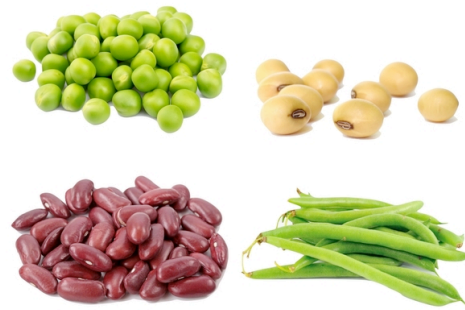


Fonte: [www.tuasaude.com](http://www.tuasaude.com)

# Dietas ...

Sabe-se que em média, uma pessoa que pesa 70 kg deve consumir 50 gramas de proteína por dia.

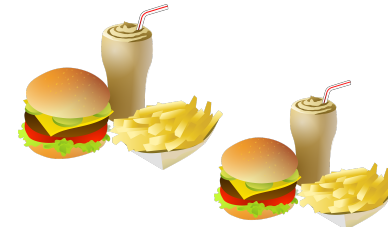
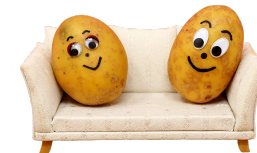
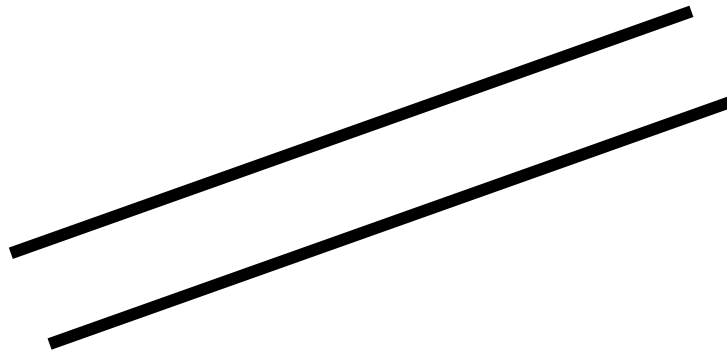
Por exemplo:



Fonte: [www.tuasaude.com](http://www.tuasaude.com)

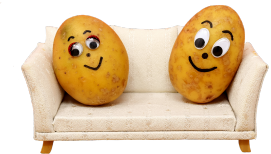
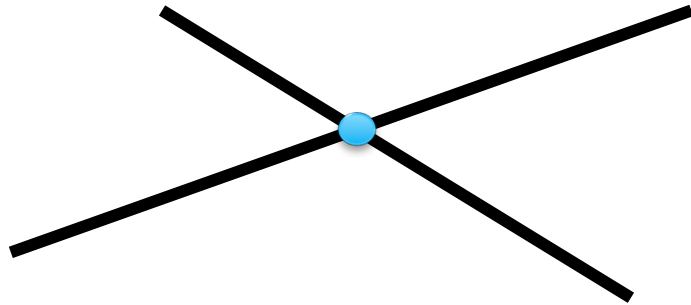
# Dietas ...

Nossa dieta pode não ter opção viável (sem solução).



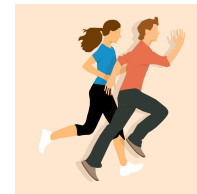
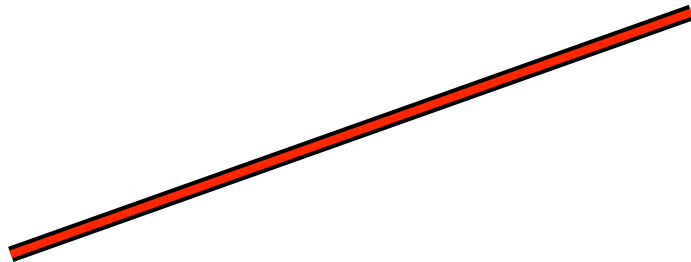
# Dietas ...

Nossa dieta pode ter uma única opção (solução).



# Dietas ...

Nossa dieta pode ter muitas opções (múltiplas soluções).



# Dietas ...

Temos várias opções ... e, em geral, um objetivo. Temos que fazer escolhas para alcançar nosso objetivo ...

Das várias soluções possíveis ... Escolhemos aquela que consideramos melhor!!!

**Buscamos uma dieta ótima !!!!**

# Otimização

**Otimização** refere-se ao estudo de problemas em que se busca minimizar ou maximizar um objetivo.

# Problema da dieta

1945: George Stigler

Economista  
Nobel de Economia 1982



Que quantia de 77 tipos de alimentos uma pessoa com atividades físicas moderadas deve ingerir diariamente de forma que as quantidades mínimas e máximas de 9 nutrientes sejam respeitadas?

A ideia era minimizar os custos da dieta!



# Problema da dieta

1945: George Stigler

Desenvolveu um modelo matemático com restrições lineares para o problema.

Resolveu o problema de forma aproximada.

Custo da melhor dieta: \$39,69.

# Problema da dieta

1945: George Stigler

**Popeye** estava certo: repolho, feijão seco, leite em pó, **espinafre** e farinha de trigo.

# Dieta, ótima, Dantzig ?????



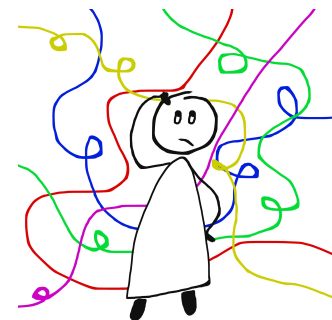
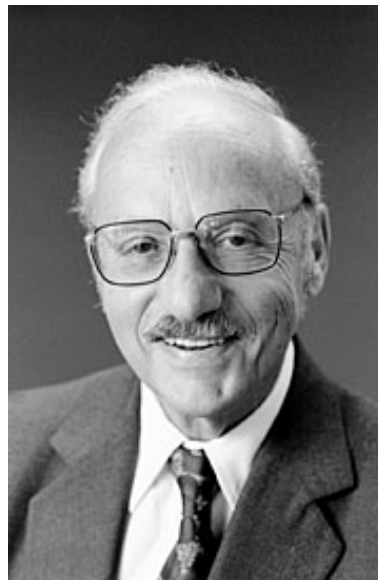
pixabay.com



pixabay.com

# Dantzig ?

## George Bernard Dantzig



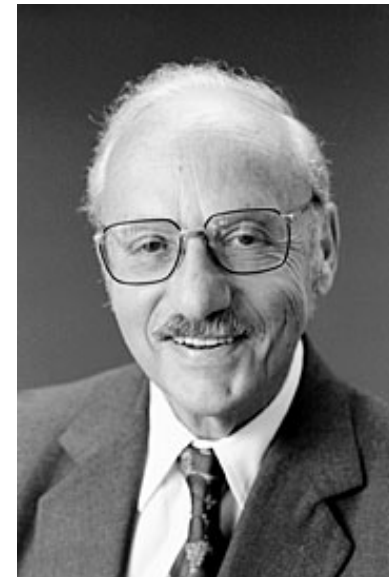
[pixabay.com](http://pixabay.com)

# George Bernard Dantzig

- Nasceu nos EUA em 08/11/1914
- Faleceu em 13/05/2005



**Faria hoje  
105 anos**



# Família de Dantzig

Matemático russo,  
estudou na França  
com Henri Poincaré

**Pai**

Tobias Dantzig

# Família de Dantzig

**Pai**

Tobias Dantzig

Estudante de  
matemática da  
Sorbonne

**Mãe**

Anja Ourisson

# Família de Dantzig

**Pai**

Tobias Dantzig

Migraram para os  
EUA

**Mãe**

Anja Ourisson



# Família de Dantzig

**Pai**

Tobias Dantzig

**Mãe**

Anja Ourisson

Migraram para os  
EUA

- Trabalhou como lenhador, etc.

# Família de Dantzig

**Pai**

Tobias Dantzig

Migraram para os  
EUA

- Trabalhou como lenhador, etc.

**Mãe**

Anja Ourisson

Biblioteca do Congresso  
Washington

# Família de Dantzig

**Pai**

Tobias Dantzig

Migraram para os  
EUA

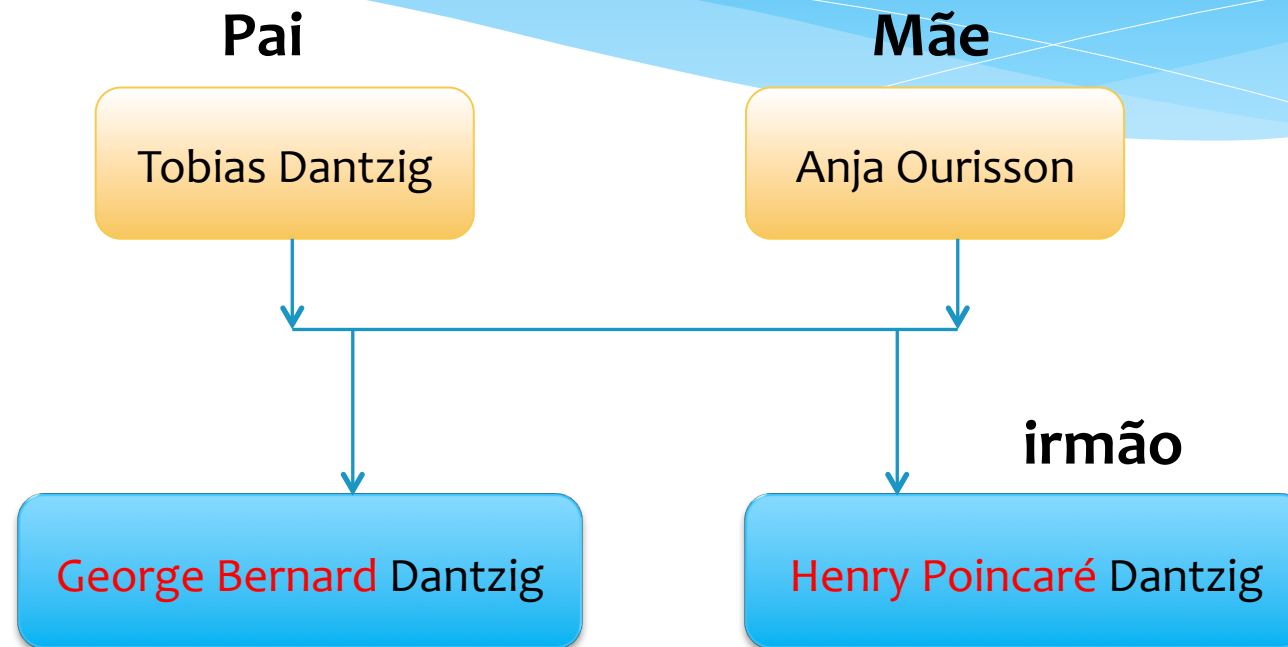
- Trabalhou como lenhador, etc.
- Dr. Matemática – Universidade de Indiana
- Trabalhou na indústria e na universidade
- *Number: the language of science* (1930)

**Mãe**

Anja Ourisson

Biblioteca do Congresso  
Washington

# George Bernard Dantzig



# George Bernard Dantzig

**Pai**

Tobias Dantzig

**Mãe**

Anja Ourisson

George Bernard Dantzig

**irmão**

Henry Poincaré Dantzig

- O pai de Dantzig queria que ele fosse escritor
- **George Bernard** Shaw – ganhou Nobel de literatura e Óscar (roteiro)

Bob Dylan

Também era matemático.

# George Bernard Dantzig

- 1936 – Bel. Matemática e Física pela Universidade de Maryland
- 1938 – Mestre em Matemática pela Universidade de Michigan
- Interrompeu o doutorado para trabalhar no Pentágono
- 1946 – Doutor em Universidade de Berkeley

# George Bernard Dantzig

## Histórias

- Uma vez Dantzig chegou atrasado para uma aula de uma disciplina que cursava com seu orientador Jerzy Neyman e ...
- Dois problemas estavam descritos na lousa ...

# George Bernard Dantzig

## Feitos

- 1947 – Programação Linear e Método Simplex, apresentado num congresso em que estava o importante matemático [John von Neumann](#)
- Era um entusiasta para resolver **problemas reais**
- **Destacou a importância da modelagem matemática**



# George Bernard Dantzig

## Feitos

- Método Simplex foi considerado um dos "10 melhores algoritmos" do século XX (Dongarra e Sullivan, 2000)
- Propôs o problema da mochila

# George Bernard Dantzig

## Feitos

- Decomposição de Dantzig Wolfe (Philip Wolfe)
- Planos de cortes para o TSP - Fulkerson, Johnson e Dantzig – TSP de grande escala (para a época)
- Otimização linear com incertezas

# George Bernard Dantzig

## Prêmios

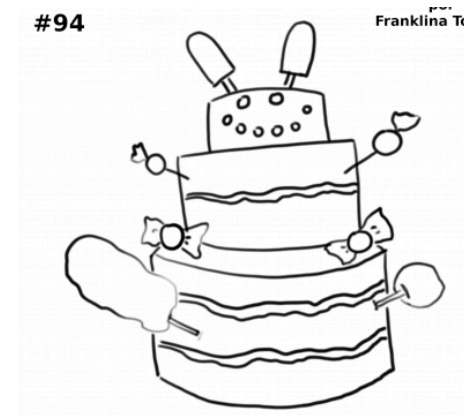
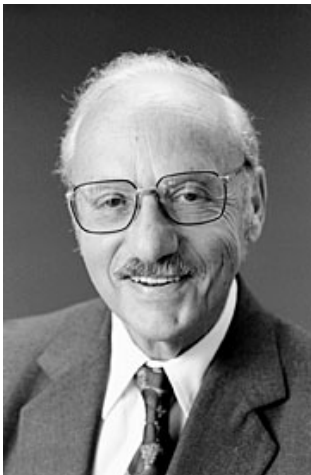
- 1944 - War Department's Exceptional Civilian Service Award
- National Medal of Science (Presidente Gerald Ford)
- John von Neumann Theory Prize (ORSA and TIMS)
- Silver Medal (Operational Research Society of the U.K.)

# George Bernard Dantzig

## Prêmios com seu nome

- Dantzig Prize –Mathematical Optimization Society
- Dantzig Dissertation Award - INFORMS

# E a dieta ?????



# Voltando ao problema da dieta

1945: George Stigler

Resolveu o problema de forma aproximada e obteve um custo de \$39,93.



[pixabay.com](https://pixabay.com)

Mais tarde Dantzig resolveu o problema utilizando o simplex \$39,69.

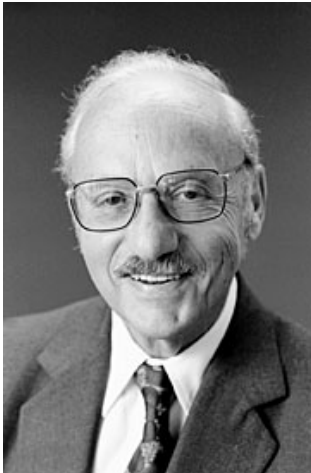
(120 pessoas com calculadoras)

# Voltando ao problema da dieta

**Dieta de Stigler:** repolho, feijão seco, leite em pó, **espinafre** e farinha de trigo.

**Popeye continuava certo:** bife, repolho, feijão seco, **espinafre** e farinha de trigo.

# E a dieta de Dantzig ?

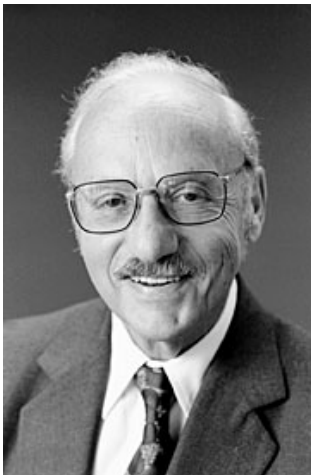


Nos anos 50 ... Dantzig precisava perder peso por questões médicas.

E voltou a pensar no problema da dieta ...



# E a dieta de Dantzig ?

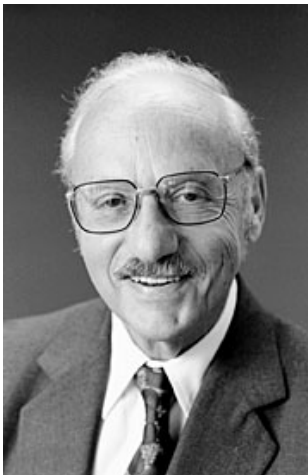


O Objetivo era outro ...

“O problema de uma dieta é que uma pessoa está sempre com fome. Eu preciso maximizar a sensação de estar satisfeito.”

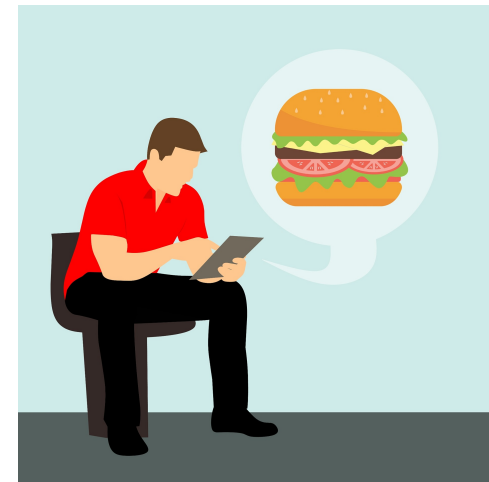
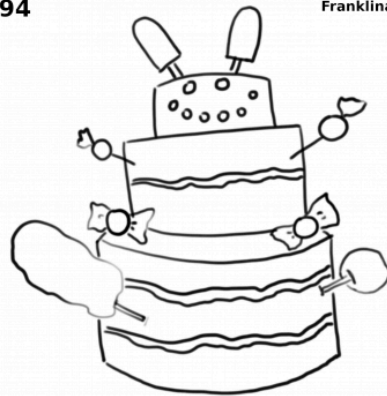
Tradução livre

# E a dieta de Dantzig ?

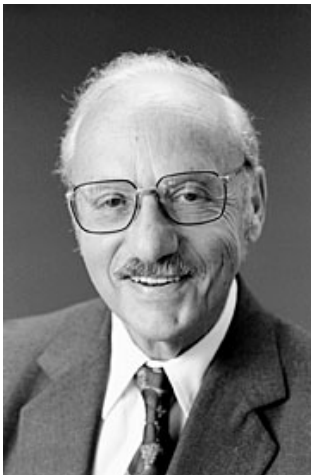


#94

Franklin's T



# E a dieta de Dantzig ?

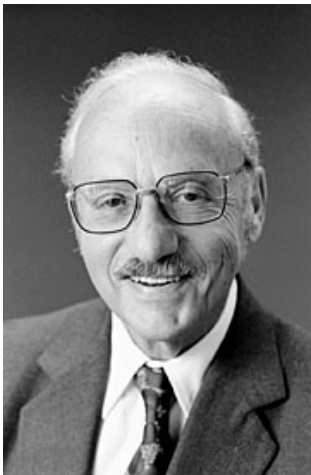


Valor dos alimentos na função objetivo:

Peso do alimento menos o peso da água contida no alimento ...

Modelou o problema ... e disse que ligaria para sua esposa com o cardápio do jantar.

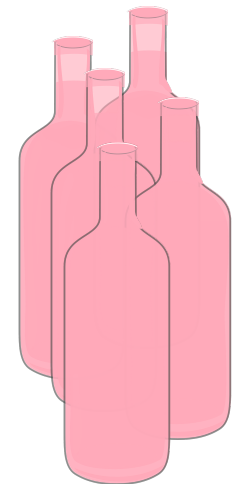
# E a dieta de Dantzig ?



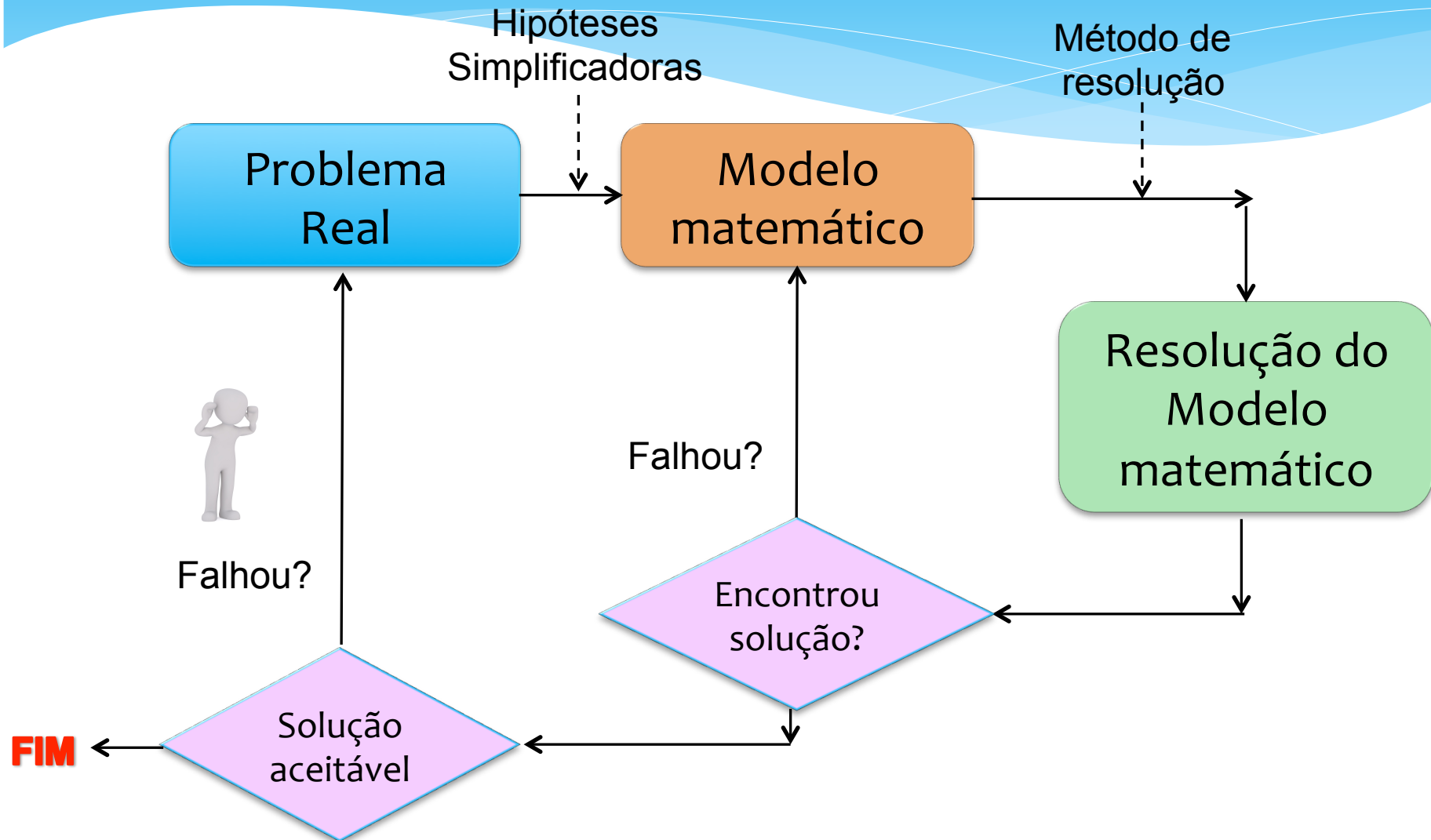
Resposta de sua esposa para a dieta:

“ela parece um pouco estranha ...”

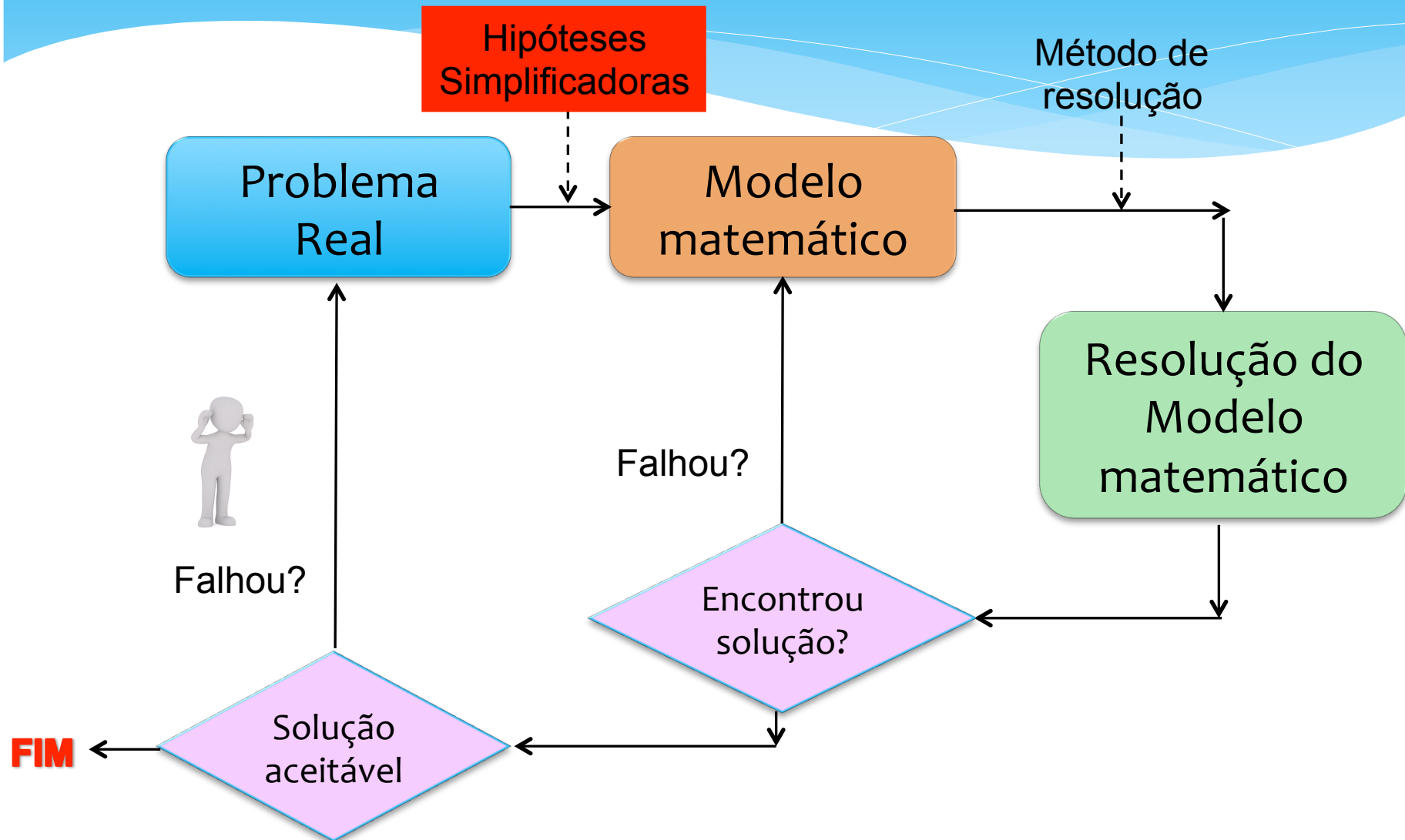
Dantzig disse ... e devemos acrescentar 500 galões de vinagre.



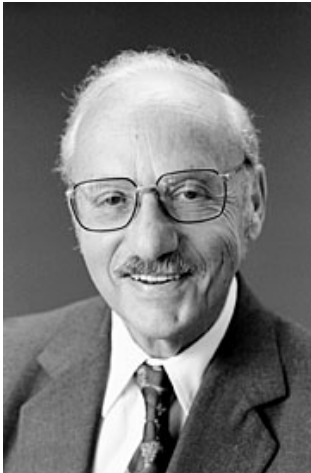
# Modelando um problema



# Modelando um problema



# E a dieta de Dantzig ?



Ok ... Vinagre não tem água ...  
Tirou o vinagre da lista ...

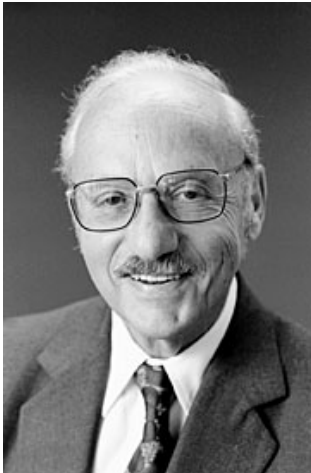
Nova dieta ... Parecia ok ...

Até observar os 200 cubos de  
caldo de carne ....



# E a dieta de Dantzig ?

Nova tentativa ....



Resultou em mais ou menos 900 gramas de aveia no café da manhã

Pois bem ... Sua esposa assumiu o comando e determinou uma dieta





# **Outras aplicações de otimização**

# Problema da mochila (Dantzig)

Liga fundida fundida



mochila

Escolha das peças a serem vazadas a partir dessa liga

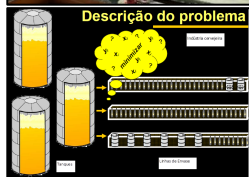
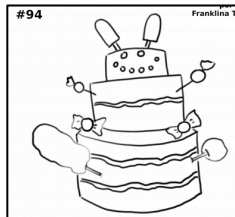


itens

# Marketing ...



Fonte: google e pixabay.com.



Laboratório de Otimização  
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

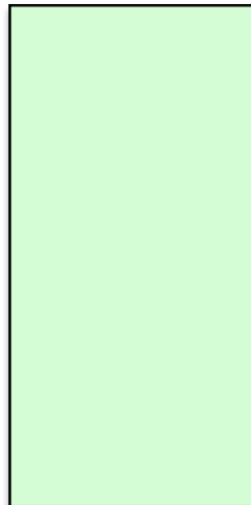


## Menu LOt


- [Início](#)
- [Notícias](#)
- [Pessoas](#)
- [Pesquisa](#)
- [Dicas do LOt](#)
- [Agenda](#)
- [Localização](#)

## RSS Feed

 Entradas do Feed




## Bem-vindo

Bem-vindo ao site do **Laboratório de Otimização** do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo - Campus de São Carlos. 

Nosso grupo se interessa por problemas teóricos e aplicados ligados à tomada de decisão. De maneira geral, nossa pesquisa consiste em formular um modelo matemático para os problemas oriundos de diversos contextos e, então, resolvê-los com o auxílio de métodos computacionais que podem ser exatos e/ou heurísticos. O desenvolvimento e o aprimoramento de métodos de otimização também faz parte do nosso escopo de pesquisa.



## Palestra - Doutorando Caio Tomazella

Caio ministrou a palestra sobre Solução de problemas integrados de aquisição de matéria-prima e dimensionamento de lotes com o auxílio de ferramentas de Big Data Analytics durante a primeira reunião do grupo de otimização no segundo semestre de 2019. 

## Premiação - Iniciação Científica no SBPO 2018

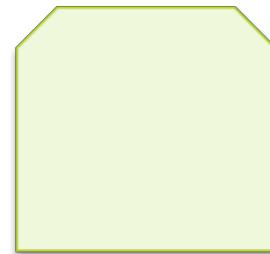
Ex-aluno do LOt, [Mayron Moreira](#) da UFLA, orientou um trabalho de Iniciação Científica premiado no Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. 

[Leia mais...](#)



# Problema de corte: irregular

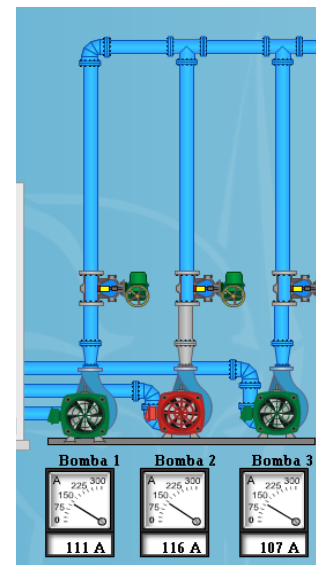
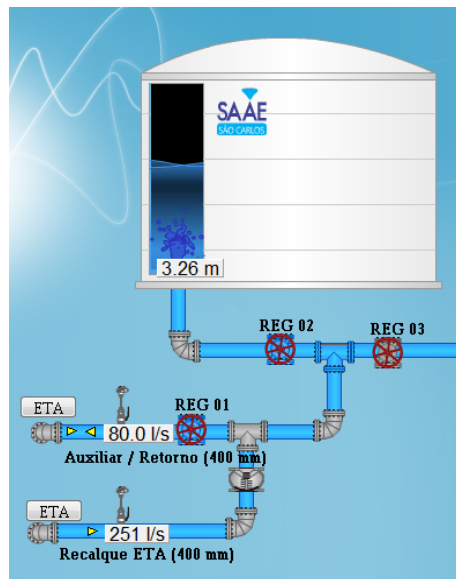
O objetivo é minimizar o uso de matéria-prima.



Luxury leather goods sold across the world are produced  
In this slum area of Bangladesh's capital[...].

Photo by Andrew Biraj – google.

# SAAE – São Carlos, SP



# Casamento duradouro

European Journal of Operational Research 202 (2010) 547–553



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

European Journal of Operational Research

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ejor](http://www.elsevier.com/locate/ejor)



Innovative Applications of O.R.

## Optimizing the marriage market: An application of the linear assignment model

Nguyen Vi Cao<sup>a,\*</sup>, Emmanuel Fragnière<sup>a,f,1</sup>, Jacques-Antoine Gauthier<sup>e,2</sup>, Marlène Sapin<sup>b,d,2,3</sup>,  
Eric D. Widmer<sup>c,4</sup>

<sup>a</sup> Haute Ecole de Gestion de Genève, 7, rte de Drize, 1227 Carouge, Switzerland

<sup>b</sup> Université de Lausanne, Institut des trajectoires biographiques/Centre, PaVie Bâtiment Provence, 1015 Lausanne, Switzerland

<sup>c</sup> Université de Genève, Département de sociologie, Uni Mail, 40, Bd. Pont-d'Arve, 1211 Genève 4, Switzerland

<sup>d</sup> Swiss Foundation for Research in Social Sciences, c/o Université de Lausanne, Bâtiment Vidy, 1015 Lausanne, Switzerland

<sup>e</sup> Université de Lausanne, Centre de recherche Méthodologie, inégalités et changement social (MISC), Bâtiment de Vidy, 1015 Lausanne, Switzerland

<sup>f</sup> University of Bath, School of Management, BA2 7AY, UK

# Otimização

- \* Video: O que é PO? The OR Society

- \* [www.youtube.com/watch?v=tX6Rw7KJGjE](http://www.youtube.com/watch?v=tX6Rw7KJGjE)

- \* Reportagem

- \* <http://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2017/01/nova-leva-de-startups-usa-matematica-para-resolver-problemas-do-mundo-dos-negocios.html>

# Ênfase em Otimização

Aberta a todos os alunos do campus.

Algumas disciplinas da área:

- Otimização linear
- Otimização não-linear
- Otimização inteira
- Programação matemática
- Tópicos em otimização



# Algumas Referências

- Cottle, R. “George B. Dantzig: a legendary life in mathematical programming”, *Math. Program., Ser. A* **105**, 1-8, 2006.
- Dantzig, G.B. “The diet problem”, *Interfaces* **20**, 43-47, 1990.
- Dantzig, G.B. e M.N. Thapa “Linear programming”, *Springer-Verlag New York, LLC*, 1997.
- J. Dongarra e F. Sullivan “The top 10 algorithms”, *Computing in Science and Engineering* **2**, 22–23, 2000.