



# INE5410-03208A/B (20221) - Programação Concorrente

Painel ► Meus cursos ► INE5410-03208A/B (20221) ► Trabalhos Práticos ► Trabalho 2 (T2)

## Trabalho 2 (T2)

### Terraformação

A hipótese de que é possível tornar planetas inabitáveis no universo em planetas habitáveis, de maneira artificial, não é nova na engenharia planetária. Tal hipótese é chamada de terraformação (*terraforming*). Para tornar um planeta habitável há inúmeras formas propostas por cientistas através das décadas, dentre elas um **inverno nuclear**.

Um inverno nuclear consiste em lançar bombas atômicas em um planeta inabitado em seus pólos, de tal forma que essas explosões vaporizariam o gelo presente no planeta, tornando-o em dióxido de carbono suficiente para aquecer o planeta, consequentemente criando mares com água líquida proveniente do vapor e até mesmo contribuir para a construção artificial de uma atmosfera menos radioativa, favorecendo a manutenção de vida humana.

Considere um cenário hipotético, em que um trilionário excêntrico recebeu autorização do Conselho de Segurança da Organização das Nações Unidas (ONU) para testar essa teoria através do *Projeto Endurance*. Os países-membros do Conselho de Segurança possuem livre acesso às bases e às tecnologias utilizadas. Para isso, um simulador deverá ser construído e você foi selecionado em um processo seletivo rigoroso para ser um dos desenvolvedores.

O trilionário possui quatro bases de lançamento de foguetes que podem lançar ogivas nucleares de forma pacífica ao espaço. A primeira base é a de **Cabo Canaveral**, que fica na Flórida (USA). A segunda base fica em **Moscou** (Rússia). A terceira base é a de **Alcântara**, no Maranhão (Brasil). E a quarta é uma base recém criada no lado oculto da **Lua**. O trilionário recebeu autorização para captar uma reserva de petróleo e uma mina de urânio recém descobertas na Antártica. Tais minas possuem urânio e combustível suficiente para todo o teste científico. O sincronismo de acesso das bases a essa reserva é tal que apenas uma base consegue acesso a mina de urânio e a reserva de petróleo por vez.

Cada base espacial possui dois depósitos: um **depósito de urânio**, que é gasto pelos engenheiros na construção das ogivas nucleares, e um **depósito de combustível**, que abastece os foguetes que irão fazer a viagem pelo espaço para a terraformação. No arsenal, o trilionário possui **três tipos distintos de foguetes**, dos quais **dois que carregam explosivos e um somente carga**. Os foguetes consomem uma quantidade diferente de unidades de combustível em função do seu tipo e da base de lançamento, conforme apresentado na Tabela 1.

Foguete/Base	Cabo Canaveral	Moscou	Alcântara	Lua
--------------	----------------	--------	-----------	-----

Dragon (Explosivo)	100 unidades	100 unidades	70 unidades	50 unidades
Falcon (Explosivo)	120 unidades	120 unidades	100 unidades	90 unidades
Lion (Carga)	115 unidades	115 unidades	100 unidades	—

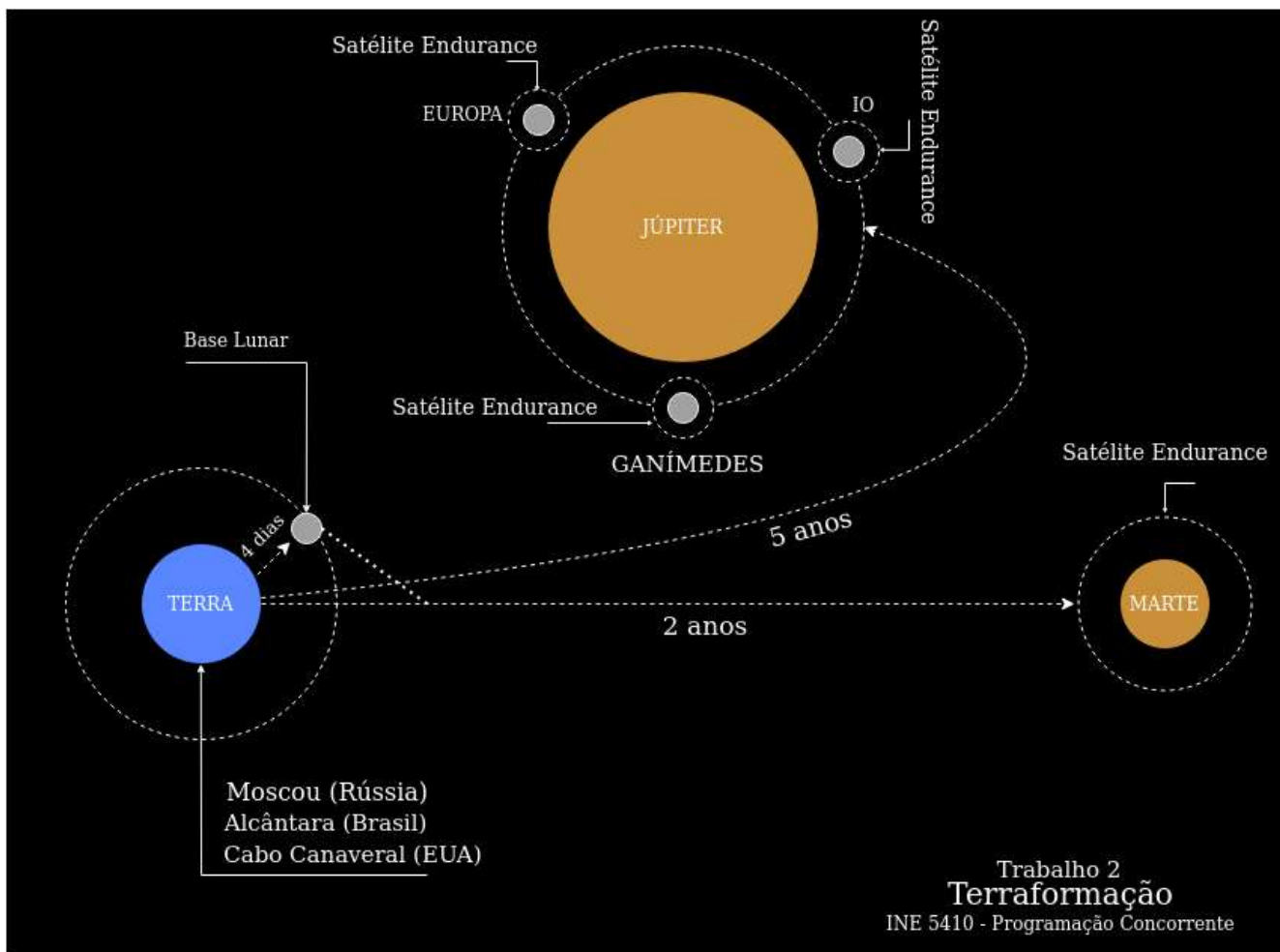
Diferentemente dos demais, o foguete *Lion* nunca é lançado a partir da Lua. Ele é o único foguete capaz de ser utilizado para levar combustível e urânio para a base lunar, já que a Lua não possui minas de urânio e nem reservas de petróleo. Em uma viagem, o Lion consegue carregar com segurança **75 unidades de urânio** e **120 unidades de combustível** para a base lunar. Os demais foguetes (Dragon e Falcon) carregam ogivas nucleares, as quais são construídas a partir de **35 unidades de urânio** da base de lançamento.

Cada base também possui apenas uma plataforma de lançamento. Isso significa que é possível o lançamento de apenas um foguete por vez. Além disso, cada base possui uma capacidade distinta de armazenamento de foguetes (**2 para a Lua, 5 para Cabo Canaveral, 5 para Moscou** e **1 para Alcântara**). O lançamento de foguetes é feito de forma aleatória, exceto para envios de carga para a base lunar. Quando um recurso acaba, a base lunar informa que está necessitando de urânio ou de combustível.

Cada planeta possui um satélite orbitando-o e enviando dados aos cientistas. O principal dado que os cientistas recebem é o de habitabilidade, isto é, o quanto o planeta ainda está inabitável e precisa ser bombardeado. O satélite é construído com uma tecnologia em que não é possível capturar dados de maneira simultânea por mais de uma base, isto é, não é possível duas bases consultarem os dados de um planeta ao mesmo tempo.

Os cientistas calculam que se três bombas ou mais chegassem ao mesmo tempo, a força cinética seria tão grande que o planeta ou as três luas seria(m) destruído(s). Eles também concluíram que se mais de duas bombas atingissem um dos pólos ao mesmo tempo, o planeta ou as três luas seria(m) destruído(s). Os foguetes podem falhar no lançamento, podem ser atingidos por asteroides ou podem ter alguma falha geral na instrumentação, que faz com que ele seja perdido e nunca chegue ao planeta de destino.

As agências espaciais mundiais vinculadas ao Projeto Endurance escolheram o planeta **Marte** e três luas de Júpiter: **IO, Europa e Ganímedes** para alvos de terraformação. Um foguete leva **2 anos para chegar a Marte** e **5 anos para chegar em alguma lua de Júpiter. Para chegar à base lunar, um foguete leva 4 dias**. A Figura 1 mostra o processo de viagem dos foguetes a partir das bases:



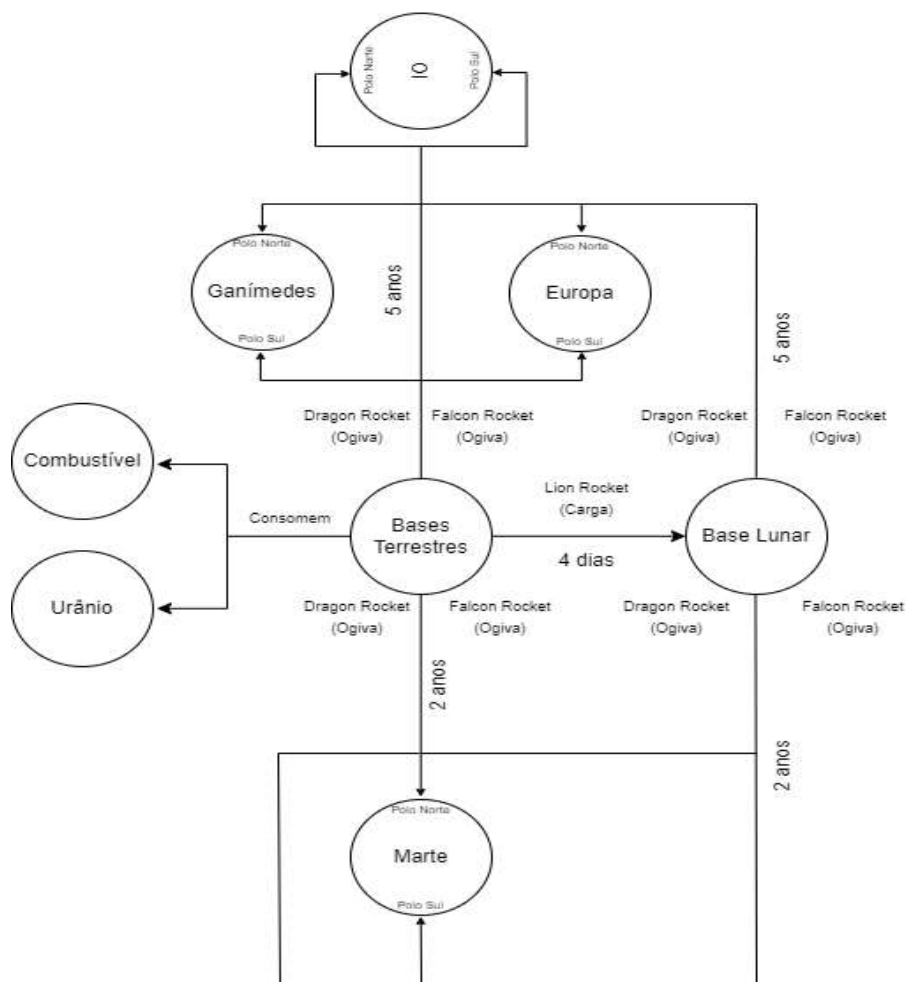
Um arquivo será fornecido e contém a estrutura do simulador. Nele, há três pastas que contém as seguintes classes:

- **Mines:** Contém as classes ***oil.py*** e ***uranium.py***, que são as minas que produzem urânio e combustível para a terraformação dos planetas;
- **Space:** Contém as classes ***bases.py***, ***rocket.py*** e ***time.py***. A primeira, contém as configurações das bases. A segunda, contém a configuração dos foguetes e a terceira lida com o tempo espacial discreto do programa;
- **Stars:** Contém a classe ***planet.py***, que simboliza o satélite que circunda o planeta, recolhendo informações sobre o seu status de inabitabilidade e das bombas que o atingiram.

No arquivo, ainda existem duas classes adicionais:

- ***globals.py***: Contém as variáveis globais do sistema;
- ***simulation.py***: O arquivo que inicializa o sistema.

É apresentada abaixo, na Figura 2, a relação entre cada módulo do simulador:



Para executar o trabalho na sua máquina, é necessário o uso do Python3 na versão 3.10 ou superior. Para que o programa inicie sua execução, no terminal, digite o comando e posteriormente pressione ENTER:

***python3 simulator.py***

Construa o simulador e indique quantos anos levará para terraformar Marte e as três luas de Júpiter. E não se preocupe! Lembre-se de que entre uma simulação e outra é possível que o tempo seja mais longo ou mais curto. O código do trabalho deve ser bem comentado (e isso será avaliado!).

**Bom trabalho!**

 terraform.zip 

## Status de envio

Grupo	Grupo T2 - 10
Número da tentativa	Esta é a tentativa 1 .
Status de envio	Nada foi enviado para esta tarefa
Status da avaliação	Não há notas
Data de entrega	Monday, 18 Jul 2022, 23:59
Tempo restante	14 dias 4 horas
Última modificação	-