

PROJETO 2 (PARTE 1) – ORIENTAÇÕES GERAIS

ORIENTAÇÕES INICIAIS

No primeiro projeto, você examinou a dinâmica de populações por meio da criação de um modelo para responder a uma pergunta relacionada a uma cascata trófica. Para isso, criou diagramas de estoques e fluxos para o sistema e, em seguida, abstraiu seus diagramas para modelos de tempo discreto, representados por um conjunto de equações a diferenças. Em geral, as quantidades que você estava rastreando eram contáveis (por exemplo, o número de tubarões).

Neste projeto, continuaremos modelando sistemas que podem ser esquematizados usando diagramas de estoques e fluxos. No entanto, os tipos de sistemas que você vai modelar envolvem quantidades que não podem ser contadas (por exemplo, energia) e as ferramentas matemáticas que vai empregar serão diferentes. Desta vez, você irá trabalhar com sistemas de *equações diferenciais*.

Além da mudança gerada pela introdução de equações diferenciais neste projeto, estaremos lidando com sistemas para os quais existem modelos amplamente aceitos para representar os fluxos, fisicamente validados (alguns até chamados de “leis”). No primeiro projeto, você pôde “inventar” uma função apropriada para descrever certo fluxo; agora, cobraremos um maior rigor nas explicações sobre como você está modelando os seus fluxos.



Figura 1: é uma lei, ou um modelo?

Este documento, dividido em duas partes, fornece as orientações gerais para o projeto e descreve alguns possíveis temas que se relacionam com as duas áreas às quais pertencem os exemplos que faremos em sala de aula.

A primeira área corresponde a **sistemas térmicos**. Neste caso, os fluxos são regidos por uma variedade de modelos termodinâmicos - muitos dos quais estão muito bem validados experimentalmente. Possibilidades descritas aqui incluem, por exemplo, a modelagem de uma casa com aquecimento solar, uma geladeira natural e uma panela que funciona com o calor do sol.

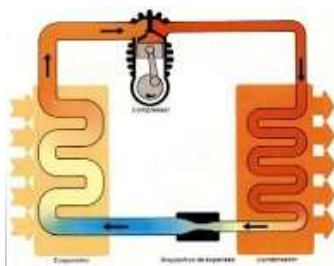
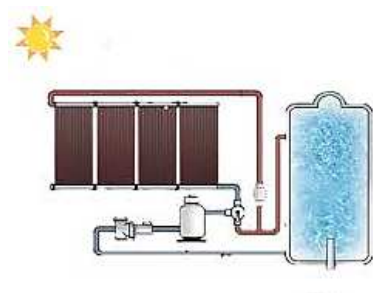


Figura 2: exemplos de sistemas térmicos.

A outra área é a **farmacocinética**, que estuda como as concentrações de uma droga no corpo mudam ao longo do tempo. Na aula, vamos falar sobre modelos que descrevem o caminho do álcool através do nosso corpo, mas existem várias outras drogas que você pode modelar, nem todas se comportando da mesma forma que o álcool. Um dos exemplos envolve uma droga usada no tratamento do vírus HIV chamada *maraviroc*. Um artigo que descreve os resultados de testes clínicos para o *maraviroc* fornece o ponto de partida para esse estudo. Usando esses dados, é possível desenvolver um modelo farmacocinético para a droga e usar esse modelo para indicar possibilidades de pesquisas futuras ou para definir a programação de dosagem do fármaco. Naturalmente, há diversas outras drogas que você pode escolher para modelar.



Figura 3: farmacocinética.

Como em todos os projetos, essas opções têm como objetivo dar a você uma ideia do que é possível e apontar para direções que têm sido bem sucedidas em projetos já realizados. Porém, estamos totalmente abertos se você quiser fazer algo completamente diferente, desde que atenda a dois critérios:

1. o sistema escolhido deve ser tal que seja razoável modelá-lo usando sistemas de equações diferenciais de primeira ordem e diagramas de estoques e fluxos;
2. o sistema deve ser governado por modelos ou leis físicas já descritas na literatura.

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O segundo projeto de Modelagem e Simulação envolve a criação de um modelo para um sistema térmico ou farmacocinético e o uso desse modelo para fazer algum tipo de trabalho (ou seja, responder a uma pergunta explicativa, preditiva ou de parametrização). Você deverá: (i) fazer uma pesquisa para tentar entender melhor o sistema; (ii) pensar sobre as diferentes questões que poderá investigar e o que essas perguntas podem significar para o desenho do modelo; (iii) abstrair, implementar e validar um ou mais modelos para o sistema; (iv) iterar os passos anteriores tantas vezes quanto for necessário; (v) produzir um cartaz de aparência profissional.

ENTREGAS DO PROJETO

O segundo projeto tem cinco entregas: um cartaz sobre o tema do projeto, duas atividades de acompanhamentos do projeto (apresentações informais de 5 minutos), o rascunho do cartaz com uma narrativa sobre ele e o cartaz final. Detalharemos cada uma dessas entregas a seguir.

ENTREGA 1: CARTAZ SOBRE O TEMA DO PROJETO — QUINTA-FEIRA, 06 DE ABRIL, NO FINAL DA AULA

Faremos uma atividade de ideação sobre o tema do projeto 2 na aula do dia 6 de abril (5ª feira). Nesta atividade, você deverá escolher um(a) parceiro(a) para formar sua dupla para o projeto 2 e definir um tema. Junto com seu(ua) parceiro(a), preencha o modelo de cartaz que descreve seu potencial tema de projeto. Note que, neste cartaz, você vai "inventar algumas coisas" em relação ao que o modelo pode ser, que tipo de perguntas ele poderá responder, que tipo de resultados você obterá *etc.* Você não está se comprometendo com nenhuma dessas respostas quando colocá-las no cartaz (na realidade, vamos ficar muito surpresos se o seu modelo final, resultados *etc.* se parecerem muito com o que você colocou no cartaz), mas esperamos que você pense cuidadosamente sobre a área que deseja trabalhar e também sobre o tipo de trabalho que você espera fazer.

Você não precisa entregar nada formalmente, mas pediremos a você que afixe seu cartaz na sala para que os outros grupos possam vê-lo.

ATIVIDADES DE ACOMPANHAMENTO DO PROJETO

No Projeto 1, você fez entregas específicas em datas que foram determinadas ao longo do projeto. Para o Projeto 2, em vez de entregas específicas, haverá uma primeira atividade de acompanhamento da definição do sistema que você vai estudar e da estruturação do seu modelo, além de uma segunda atividade, para o acompanhamento mais geral do projeto, em que você e seu(ua) parceiro(a) farão uma breve apresentação de seus avanços, com *feedback* específico. É esperado que o processo de elaboração do projeto seja iterativo e que cada equipe esteja em uma fase diferente de iteração em determinado momento. Por isso, recomendamos que você use as atividades de acompanhamento como uma meta para finalizar determinadas etapas de seu projeto, de forma que você possa descrever o que fez até aquele ponto, mostrar alguns resultados e indicar seus próximos passos.

Dito isto, faz sentido para cada equipe desenvolver um conjunto de *entregas internas do projeto*. Por exemplo, você pode decidir que vai completar a primeira implementação em Python do seu modelo mais simples depois de uma semana e uma segunda iteração com a explicação de resultados após a segunda semana.

Sua lista de entregas internas pode incluir:

1. Um relatório descrevendo a pesquisa que você fez sobre o sistema, em que estejam identificados modelos úteis, dados e relações físicas que possam ajudá-lo(a) a justificar algumas decisões de abstração ou de modelagem.
2. Diagramas com anotações claras explicando o seu modelo. Por exemplo, um diagrama de seu sistema físico (ou seja, um esboço ou desenho de sua casa com aquecimento solar ou do estômago e do intestino dentro do corpo de uma pessoa) e/ou um diagrama de estoques e fluxos para um modelo simplificado (e/ou futuras iterações do seu modelo).
3. Um conjunto de equações diferenciais para cada iteração do seu modelo com uma explicação de cada termo dessas equações.
4. A implementação em Python bem comentada para cada iteração do seu modelo.
5. Os resultados de cada uma das suas iterações (séries temporais e os resultados agregados de várias execuções de seu código) e evidências de que o modelo faz sentido em cada fase de iteração.

Muitas dessas entregas internas serão úteis na comunicação do seu trabalho durante as atividades de acompanhamento do projeto. Assim, você deve decidir se essas entregas internas deverão ser “apresentáveis” (ou seja, alguém além de você poderá lê-las e compreendê-las). Os acompanhamentos do projeto não serão realizados, necessariamente, na sala de aula. Assim, você terá que ser capaz de trazer as representações que criou para serem usadas como recursos visuais. Pensando nisso, seria razoável ter 3 ou 4 folhas de papel (equações, figuras, diagramas, resultados) que mostrem o estado atual de seu trabalho.

ENTREGA 2: ACOMPANHAMENTO 1 DO PROJETO: DEFINIÇÃO DO SISTEMA E ESTRUTURAÇÃO DO MODELO - QUINTA - FEIRA 13 DE ABRIL

Para esse acompanhamento, você e seu (ua) parceiro(a) terão cerca de 5 minutos para descrever de forma clara e concisa o sistema que vocês estão estudando, os diagramas de estoques e fluxos que vocês elaboraram e alguma compreensão dos modelos físicos (ou leis) que vocês usarão para modelar os fluxos ou outros aspectos de seu sistema. No mínimo, vocês devem ser capazes de nos dizer de quais parâmetros dependem os fluxos. Para fazer isso, vocês vão nos mostrar uma folha de papel que contenha tanto um diagrama/desenho/esboço de seu sistema físico quanto um diagrama de estoques e fluxos. Vocês devem mostrar o limite do seu sistema e os fluxos de entrada e saída do seu sistema no diagrama.

ENTREGA 3: ACOMPANHAMENTO 2 DO PROJETO — TERÇA-FEIRA 25 DE ABRIL

O objetivo da segunda atividade de acompanhamento do projeto é o mesmo que o da primeira. Porém, agora vocês provavelmente já terão os resultados preliminares de uma ou mais iterações de seu modelo e terão feito algum esforço para validar seus resultados. Mais uma vez, descrevam de forma clara e concisa seus avanços até aquela data e indiquem seus próximos passos.

ENTREGA 4: RASCUNHO DO CARTAZ, NARRATIVA E SIMULAÇÃO DA APRESENTAÇÃO PARA ALUNOS —

QUINTA-FEIRA 27 DE ABRIL, NO COMEÇO DA AULA

Essa entrega corresponde a um primeiro esboço de seu cartaz e uma narrativa que conta a história do seu esforço de modelagem. Usando papel *flipchart* ou outro de tamanho adequado, crie um *rascunho* em tamanho real do seu cartaz. Esse rascunho deve ser suficientemente claro de modo que você possa usá-lo para a simulação da sua apresentação para um colega, mas ele não precisa estar bonito. Em outras palavras, não é adequado ter um retângulo em branco com o nome “Conclusões”, mas não há problemas se você tiver uma seção chamada “Conclusões”, em que escreveu três ou quatro pontos a mão com caneta. Você pode colar seus gráficos gerados em Python, escrever com canetas de lousa ou imprimir seus textos. A fim de se preparar para a simulação da apresentação, escreva uma narrativa para ela, que informe: quem está dizendo o quê? Quais são os pontos-chaves que devem ser destacados, e como isso será feito? O que vocês estarão mostrando no cartaz quando disserem isto? Uma boa maneira de fazer essa narrativa é gerar uma página de texto para cada seção principal do seu cartaz, criando uma numeração ou cabeçalhos para indicar quais páginas acompanham quais seções do cartaz. Traga seu cartaz e uma cópia de sua narrativa até o início da aula de quinta-feira, 27 de abril.

Tendo concluído o rascunho do seu cartaz e a narrativa, vocês estão prontos para apresentar a colegas. A finalidade dessa apresentação, que não deve ter mais do que 6 minutos, é obter *feedback* sobre os diferentes aspectos da apresentação do seu projeto. Seus colegas estarão atentos a questões como: existe um balanço adequado de texto e gráficos no cartaz? Você e seu parceiro passam uma quantidade adequada de tempo em sua apresentação falando sobre cada aspecto de seu projeto? Existe alguma parte da sua apresentação que não esteja clara ou que poderia ser melhorada? Você tem domínio sobre o que está apresentando ou só está lendo o cartaz? Cada sessão (sua apresentação + comentários dos colegas) será de 12 minutos.

Ainda pensando na preparação para a apresentação final, sugerimos que vocês façam um vídeo da sua apresentação. O objetivo desse vídeo é permitir que vocês observem seu desempenho e possam identificar aspectos nos quais sua apresentação poderia ser aprimorada, o que poderia ser dito com maior clareza, repetições de palavras ou expressões, etc. O vídeo não precisa ser de qualidade profissional - um colega filmando sua apresentação com o celular funcionaria, desde que vocês possam escutar e observar a si mesmos e o cartaz com clareza.

ENTREGA 5: CARTAZ FINAL - TERÇA-FEIRA, 2 DE MAIO

Crie a versão final do seu cartaz. É natural que ela seja muito diferente do seu rascunho: você terá feito um ensaio para obter *feedback* de seus colegas e terá tido uma semana para executar novas simulações, visitar o seu objetivo, etc.

Você poderá imprimir seu cartaz em papel tamanho A1 ou A0 (a reprografia do Insper e outras empresas fazem esse tipo de impressão, mas é necessário encomendar com certa antecedência), mas você não é obrigado a fazê-lo. Um cartaz bem produzido com as diferentes partes cortadas e coladas é suficiente.

No dia 02 de maio, vocês vão apresentar seu cartaz para um professor, um NINJA e outra dupla. Como no ensaio, é necessário que você seja capaz de passar por todo o cartaz em até 6 minutos. Após sua apresentação, seus colegas e o professor irão fornecer *feedback* sobre o seu projeto.

DUPLAS

Este projeto será feito em duplas. A turma toda deverá se organizar e definir as duplas de trabalho, levando em conta os interesses a respeito do tema e os objetivos de aprendizagem. Se precisar de ajuda para encontrar um colega, converse com seu professor.

Para este projeto, não é aceitável que uma só pessoa da dupla crie o modelo, escreva o código ou execute os experimentos. Muitas vezes, esta é a abordagem mais “eficiente” em um projeto, se o seu objetivo é obter o melhor resultado possível. Porém, não é eficiente se o seu objetivo é ter certeza de que *todos os membros da dupla aprenderam o conteúdo do projeto*. Sugerimos que você faça a maior parte do trabalho de forma colaborativa. Em particular, ambos devem entender o código com o qual vocês estão trabalhando.

Uma opção para trabalhar juntos em um projeto de programação é chamada de “programação em pares”. Como nós não estamos dando maiores informações sobre isso, você pode ler sobre essa técnica em: <wikipedia.org/wiki/Pair_programming>.