



Introdução ao CLEWs

Aula prática 4: Parâmetros tecnológicos

Abhishek Shivakumar^{a,b,c}, Vignesh Sridharan^d, Francesco Gardumi^e, Taco Niet^f, Thomas Alfstad^g, Kane Alexander^{cd}

^a Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas, Nova York

^b University College London, Reino Unido ^c Loughborough

University, Reino Unido ^d Imperial College London, Reino Unido ^e KTH

Royal Institute of Technology, Suécia ^f Simon Fraser University, Canadá

V1.2.0

Revisado por: Shravan Kumar Pinayur Kannan^e, Roberto Heredia^e, Francesco Gardumi^e, Leigh Martindale^c, Abhishek Shivakumar^{a,b,c}, Thomas Alfstad^g

V1.3.0

Revisado por: Kane Alexander^{cd}, Leigh Martindale^{cd}

Este trabalho está licenciado sob a licença [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) International.

Citar como: K. Alexander, A. Shivakumar, V. Sridharan, F. Gardumi, T. Niet, T. Alfstad, 'Introduction to CLEWs Hands on lecture 4: Technology parameters', Climate Compatible Growth, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.8340838.

Tags: CLEWs; Clima; Terra; Energia; Água; Modelagem de sistemas; Integrado; Coerência de políticas. Tecnoeconômico; Tecnologia; Parâmetros; Modelo de sistema de energia; Otimização; Prático; Climate Compatible Growth; Código aberto; Kit de ensino.

Links úteis:

- 1) [Fórum de discussão](#) para CLEWs
- 2) [Resultados deste Hands-on](#)

Pré-requisitos:

- 1) Conclusão bem-sucedida da aula prática 3



Resultados da aprendizagem

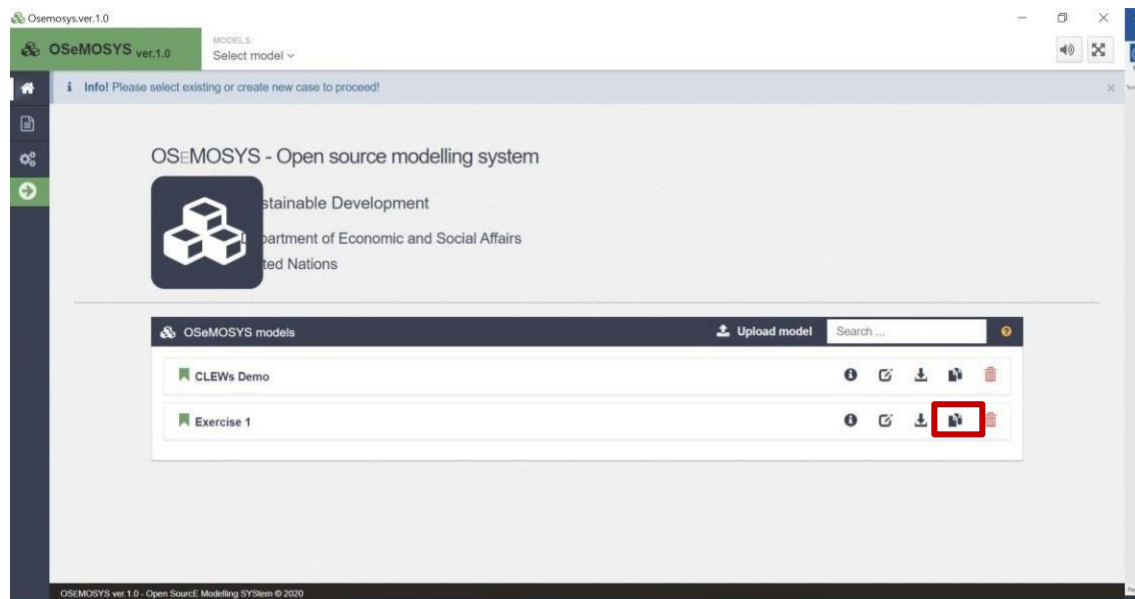
Ao final deste exercício, você será capaz de:

- 1) Definir os principais parâmetros técnico-econômicos que desempenham um papel na análise de um sistema de energia
- 2) Usar vários parâmetros técnico-econômicos em um modelo de sistema de energia
- 3) Compreender a função dos parâmetros técnico-econômicos de várias tecnologias no planejamento de menor custo do sistema de energia

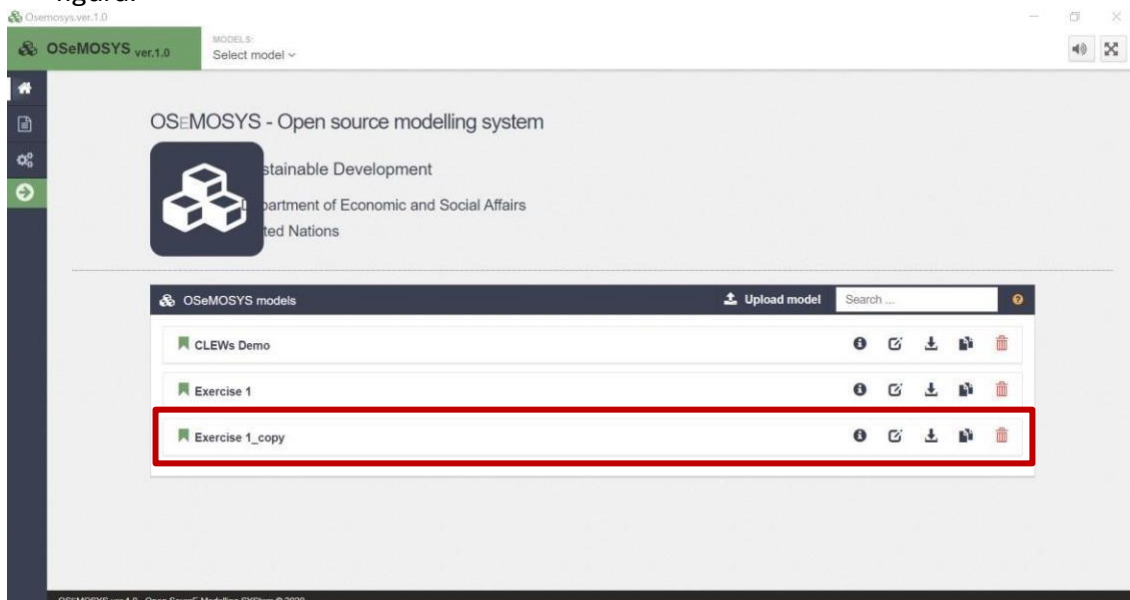
Atividade 1 - Apresentação parâmetros tecno-econômicos

Antes de iniciar esta atividade, sugerimos enfaticamente que você copie o modelo em que trabalhou nas atividades anteriores. Dessa forma, se algo der errado neste exercício, você poderá voltar ao modelo em que trabalhou anteriormente. Recomendamos que você faça isso **antes de qualquer atividade em que introduza novos elementos no modelo**. Nós o lembraremos de copiar o modelo em todas as sessões práticas. Veja aqui como copiar o modelo:

- Na interface do usuário, na página inicial, ao lado do nome de seu modelo, clique no ícone para copiar o modelo, conforme mostrado na figura abaixo (seu modelo pode ter um nome diferente de “Exercise 1”)



- Isso gerará um modelo chamado "***yourmodelname_copy***", conforme mostrado na figura.



- Dê o nome adequado a esse novo modelo e agora você está pronto para a atividade. Nas próximas etapas deste exercício, quando for solicitado que você modifique SETs ou parâmetros, faça isso somente para esse novo modelo!

Depois de aprender sobre os principais parâmetros técnico-econômicos vinculados às tecnologias, você os introduzirá no modelo que iniciou na aula prática 3. A estrutura do modelo não será alterada desta vez: você trabalhará com as tecnologias



e commodities que você na aula prática 3 e não adicionará mais. Você só introduzirá valores numéricos para os parâmetros relacionados a eles. Abaixo está uma breve descrição dos parâmetros que você usará.

Os parâmetros para os quais você precisará adicionar valores são mostrados na tabela abaixo. Nas linhas, pode-se ver a lista de parâmetros; nas colunas, pode-se ver para quais tecnologias você precisa definir os parâmetros; e nas células estão os valores que precisa atribuir. Lembre-se de que os valores abaixo precisam ser atribuídos **para todos os anos**. Observe que o “VariableCost” (custo variável) das tecnologias MINCOA e MINGAS foi introduzido para representar o custo do combustível para carvão e gás, respectivamente.

Parâmetro	Unidades	MINCOA	MINGAS	PWRCOA	PWRGAS	PWRTRN
<i>AvailabilityFactor</i>	Fração	1	1	1	1	1
<i>CapitalCost</i>	\$/kW	0	0	2200	1250	8000
<i>FixedCost</i>	\$/kW/ano	0	0	75	30	0
<i>VariableCost</i>	\$/GJ	5	10	0	0	0
<i>OperationalLife</i>	Anos	30	30	30	30	50
<i>CapacityToActivityUnit</i>	PJ/GW	1	1	31.536	31.536	31.536

Aqui, nós o orientaremos sobre como modificar um parâmetro. Usaremos o exemplo do VariableCost. Você terá de repetir etapas semelhantes, embora com algumas pequenas diferenças, para os outros parâmetros. Não mostramos as etapas para os outros parâmetros, pois parte do processo de aprendizado deste exercício inclui tornar-se independente no processo de modificação dos parâmetros de um modelo.

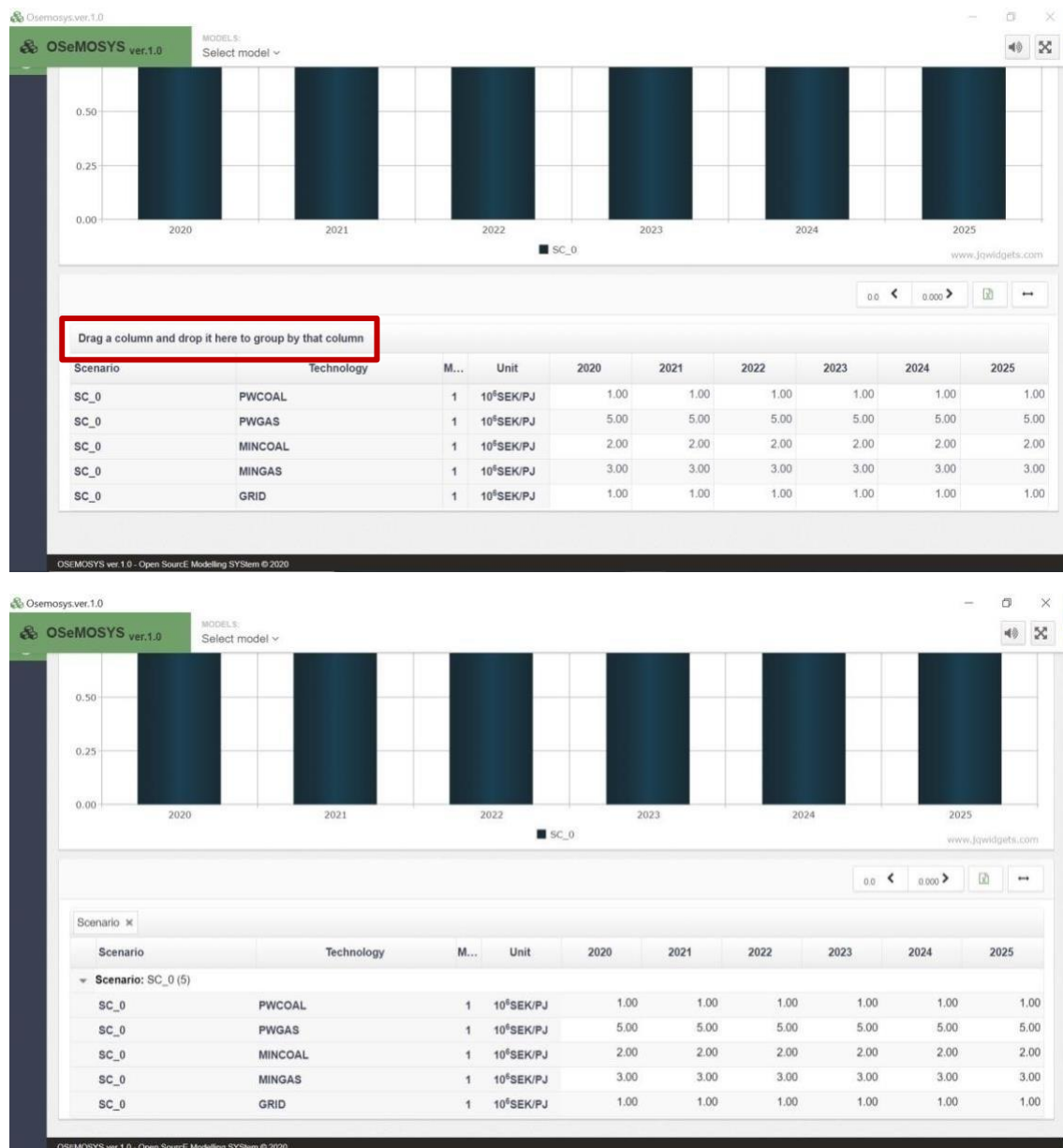
Aqui estão as etapas para o **VariableCost**:

1. Na interface de usuário do OSeMOSYS, na página inicial, escolha seu modelo na lista e clique em **"Data entry" (Entrada de dados)** na lista à esquerda, no lado esquerdo da janela
2. Procure o nome do parâmetro (nesse caso, VariableCost) e clique nele. Role para baixo até a tabela para inserir os dados
3. Insira os dados de acordo com a tabela abaixo
4. **Salve!**

Tecnologia	2019	2020	2021	2022
MINCOA	5	5	5	5
MINGAS	10	10	10	10
PWRCOA	0	0	0	0
PWRGAS	0	0	0	0
PWRTRN	0	0	0	0

OBSERVAÇÃO: O que significam as diferentes colunas da guia de entrada de dados na interface do usuário do OSeMOSYS?

Isso está mais ligado à álgebra do que à interface do usuário. Depende do fato de que cada parâmetro é, na verdade, uma matriz multidimensional. Por exemplo, o VariableCost tem 4 índices, ou seja, é definido para cada REGION, MODE_OF_OPERATION, TECHNOLOGY e YEAR no modelo. A esta altura, você já sabe o que significam TECHNOLOGY, YEAR e MODE_OF_OPERATION. O set REGION está presente para permitir que os usuários definam mais países ou mais regiões dentro de um país. Neste curso, teremos apenas um país. Se quisermos exibir os valores da VariableCost em uma tabela com apenas TECHNOLOGY e YEAR (ou seja, uma matriz de apenas duas dimensões), teremos de fixar primeiro um valor para as outras duas dimensões, REGION e MODE_OF_OPERATION. Você pode fazer isso na interface arrastando a coluna para a parte superior da tabela, conforme mostrado na figura abaixo. Ao clicar no nome de uma coluna, você encontrará três linhas no lado direito do nome da coluna. Clique nelas e arraste a coluna para a parte superior da tabela.



Por quais dimensões devemos agrupar?

A resposta curta é: aquelas que você **não** precisa ver na tabela. Se sugerirmos colocar valores para todas as TECHNOLOGY e YEARS, então você deve fixar as outras dimensões (no caso do custo variável, SCENARIO e MODE_OF_OPERATION). Entretanto, aqui temos apenas uma região e um modo de operação. Portanto, não é necessário agrupar por nenhuma dimensão. Entretanto, quando tivermos várias regiões e modos de operação, teremos de agrupar por um deles para cada dimensão.

Para o VariableCost, se você agrupar primeiro pelo SCENARIO e depois pelo MODE_OF_OPERATION, as duas dimensões restantes, TECHNOLOGY e YEAR, serão



exibido na tabela e você pode inserir facilmente valores para todas as tecnologias e todos os anos de uma só vez. Essa é a maneira mais rápida de fornecer todos os valores, pois, de qualquer forma, há apenas um SCENARIO e um MODE_OF_OPERATION. Se você agrupar os valores de SCENARIO e MODE_OF_OPERATION, não precisará alterá-los. Ou seja, depois de inserir os valores, você não precisará inseri-los novamente para outro SCENARIO ou outro MODE_OF_OPERATION.

Atividade 2 - Executar o modelo

Agora, gere um caso para esse modelo, faça o download do arquivo de dados e execute-o (se não se lembrar de como fazer isso, por favor, volte à Atividade 3 da aula prática 3).

Reflexão

Opcional (não há necessidade de entrega)

- Que tipo de situação seu modelo está representando agora? Quais demandas estão incluídas? Quais opções de fornecimento estão incluídas?
- Que usina(s) de energia fornece(m) eletricidade atualmente?
- Há alguma diferença em relação ao caso anterior?
- Há um motivo para isso? Você acha que algum dos novos insumos fornecidos (por exemplo, algum custo) está provocando a mudança na solução?