

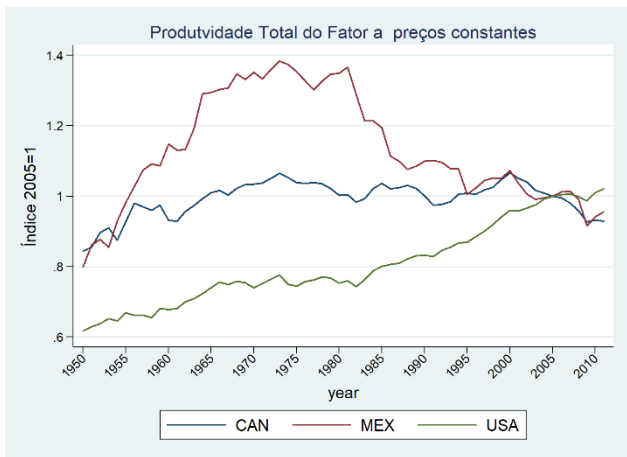
Case 1

Open the TFP.csv file attached. The series is composed by TFP (rtfpna variable) at constant national prices (2005 = 1) for three countries: United States (USA), Canada (CAN) and Mexico (MEX).

C1.1. Make an exploratory data analysis

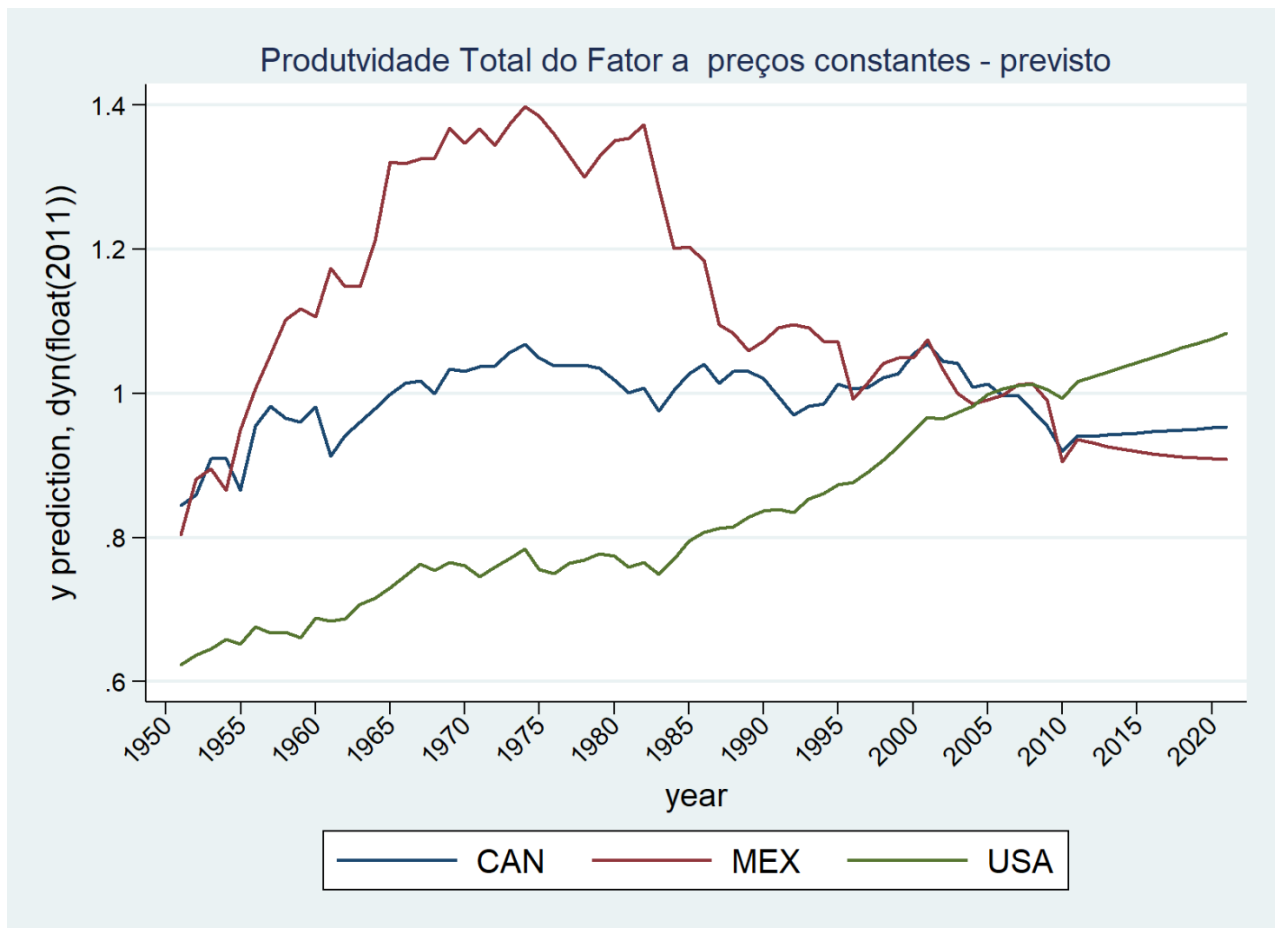
É possível dizer que os três países na base apresentam comportamentos diferentes em relação a produtividade total de fatores. No geral, os Estados Unidos mantiveram crescente (linha verde do Gráfico abaixo), e apresenta a média mais baixa (0,8). O Canada é o país com a menor variação, com média de 0,99. Já o México possui a média mais alta e também maior variância, isso porque a produtividade total dos fatores no México foi crescente até os anos 80, apresentando quedas nos anos seguintes.

isocode = CAN						
Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
rtfpna	overall	.9928859	.0501257	.8433348	1.066104	N = 62
	between		.	.9928859	.9928859	n = 1
	within		.0501257	.8433348	1.066104	T = 62
isocode = MEX						
Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
rtfpna	overall	1.130132	.158209	.7981593	1.383718	N = 62
	between		.	1.130132	1.130132	n = 1
	within		.158209	.7981593	1.383718	T = 62
isocode = USA						
Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
rtfpna	overall	.8038238	.1161212	.6171479	1.020392	N = 62
	between		.	.8038238	.8038238	n = 1
	within		.1161212	.6171479	1.020392	T = 62



C1.2. Forecast 10 years of the series (if you are performing the exercise in R, use package "forecast");

O gráfico abaixo traz a previsão para 10 anos da série fator de produção preços nacionais constantes (2005 = 1). Estima-se que os Estados Unidos manterão crescente, Canadá praticamente constante e México decrescendo.



Case 2

Attached to this test is a .csv file which contains data from Comexstat, which is basically the official data source for Brazilian exports e imports, maintained by the government;

The dataset contains all trackings of monthly imports and exports of a range of products (soybeans, soybean meal, soybean oil, corn, wheat and sugar), by brazilian states, by routes (air, sea, ground, etc) e from/to which country;

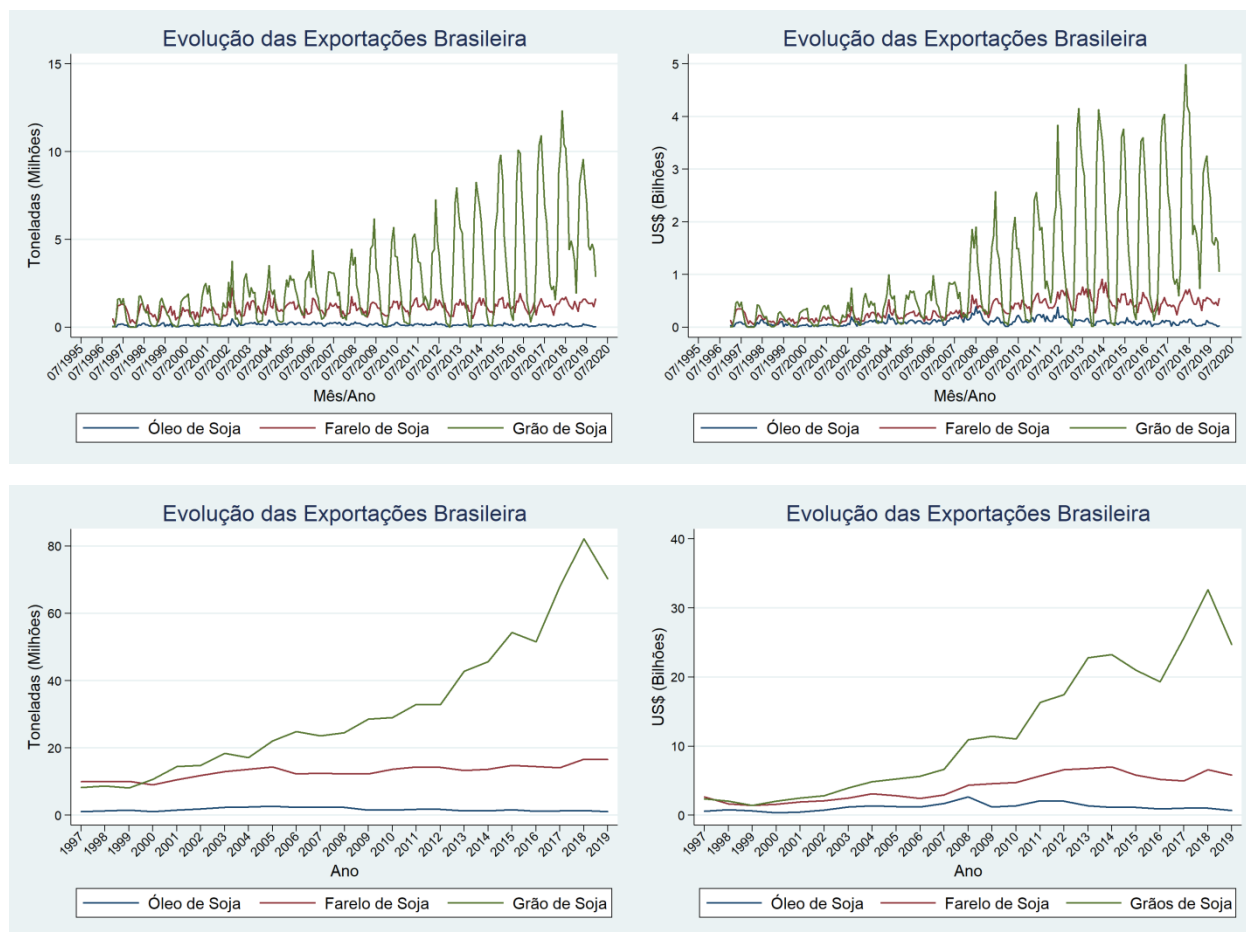
We ask you to address a couple questions below. Remember that data viz is one important skill to show besides any analytical skill. So we encourage you to use and explore a bunch of graphs and tables to show your point.

C2.1. Show the evolution of total monthly and total annual exports from Brazil (all states and to everywhere) of 'soybeans', 'soybean oil' and 'soybean meal';

Os primeiros gráficos são apresentados na seguinte sequencia: evolução mensal das exportações brasileira em toneladas e US\$ e evolução anual das exportações brasileira em toneladas e US\$.

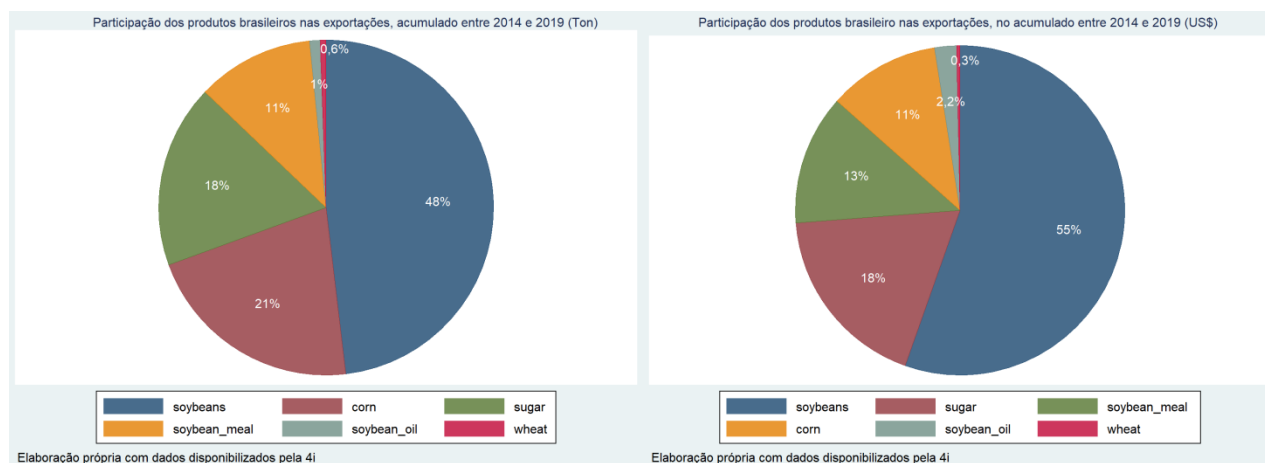
Ao analisar é possível afirmar que as exportações brasileira relativa a soja, seja óleo, farelo ou grãos cresceram bastante, ainda que em queda quando comparado 2019 e 2018. Outra importante informação é que a soja na forma de grãos é o principal produto exportando, na comparação entre óleo, farelo e grão. Isso demonstra que o Brasil é dependente da exportação de baixo valor agregado e de baixo nível de mão de obra. Isso é reforçado na comparação

entre farelo e óleo, o óleo que exige mais do processo de produção e mão de obra empregada é o que apresenta mais baixo exportado.



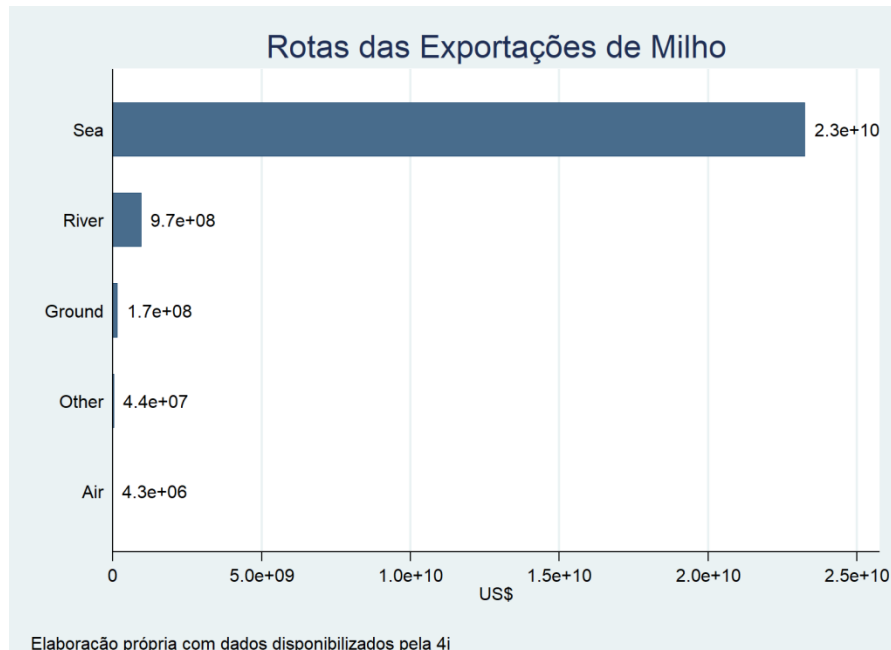
C2.2. What are the 3 most important products exported by Brazil in the last 5 years?

São apresentados dois gráficos para demonstrar os produtos mais importantes, são eles: participação dos produtos brasileiros nas exportações, o acumulado entre 2014 e 2019 em **toneladas** e **US\$**, respectivamente. Em termos de toneladas, apresentam-se maiores volumes exportados os produtos: grão de soja (48%); milho (21%) e açúcar (18%). Já em relação ao valor exportado, os produtos segue a sequência: grão de soja (55%), açúcar (18%) e farelo de soja (18%).

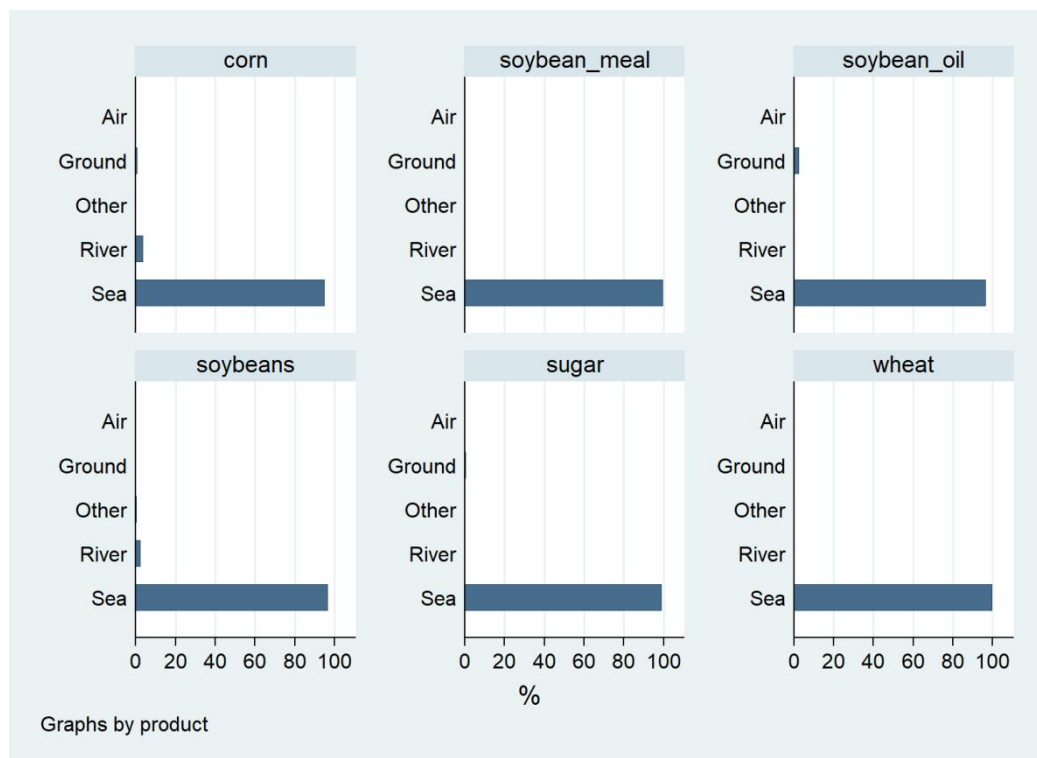


C2.3. What are the main routes through which Brazil have been exporting 'corn' in the last few years? Are there differences in the relative importance of routes depending on the product?

A principal rota de exportações do milho é a marítima, que representa mais de 95%, na sequência estão fluvial, terrestre, outros e por último aérea.

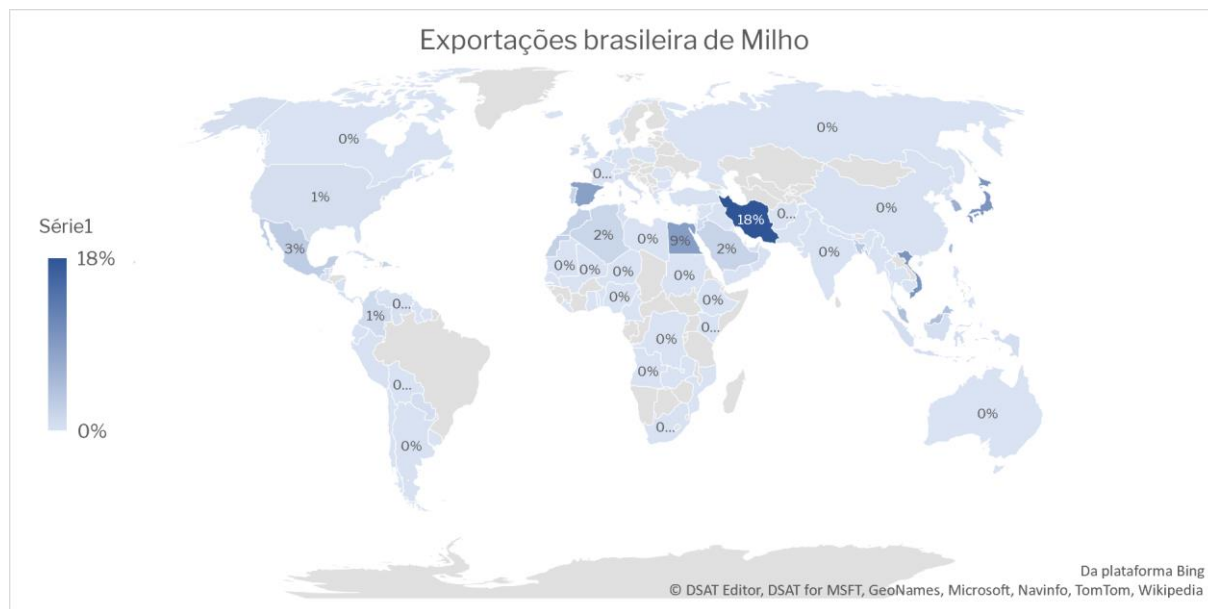


Esse percentual é bastante semelhante entre os produtos, sendo a rota marítima com maior percentual e aérea com menor percentual. Uma pequena diferença que pode ser apontada é que a rota terrestre ocupa a segunda posição, com 2,6% para o caso do óleo de soja, enquanto que a rota fluvial ocupa a segunda posição grão de soja e milho.

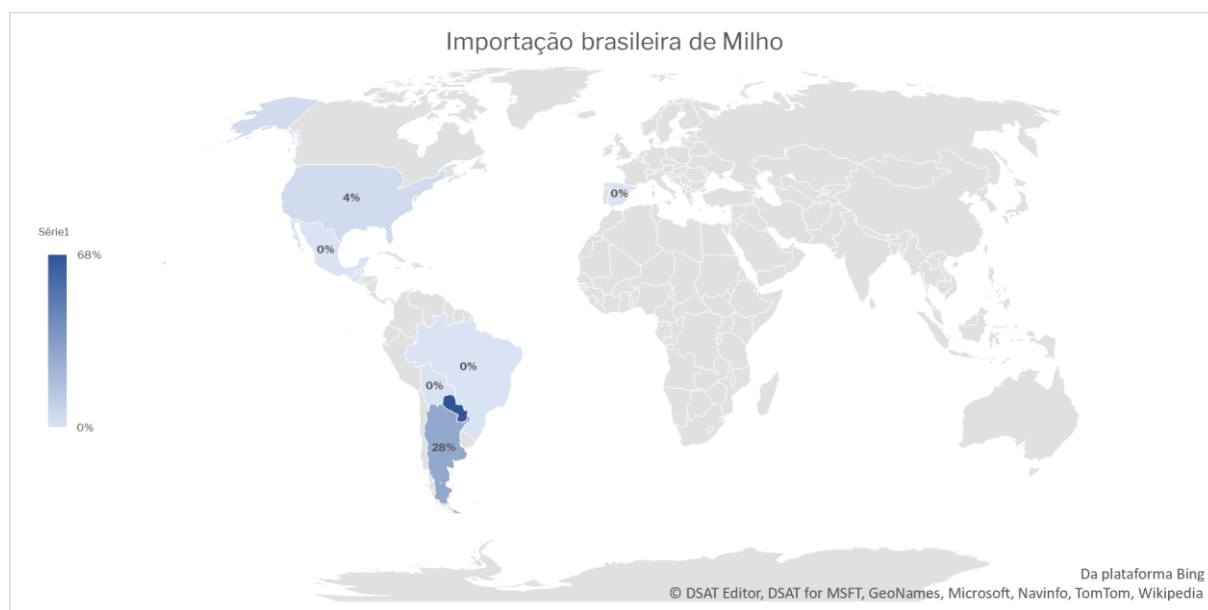


C2.4. Which countries have been the most important trade partners for Brazil in terms of 'corn' and 'sugar' in the last 3 years?

Primeiro em relação ao milho o Brasil exportou entre 2017 e 2019 para 113 países diferentes, o parceiro comercial que ocupa a primeira posição em valor acumulado (US\$) de exportações entre 2017 e 2019 é o Irã com 18%, na sequência estão, Japão 10%; Vietnã (10%), Egito (9%), Espanha (9) e Coreia do Sul (7%). A figura abaixo as exportações brasileiras de milho no mundo.

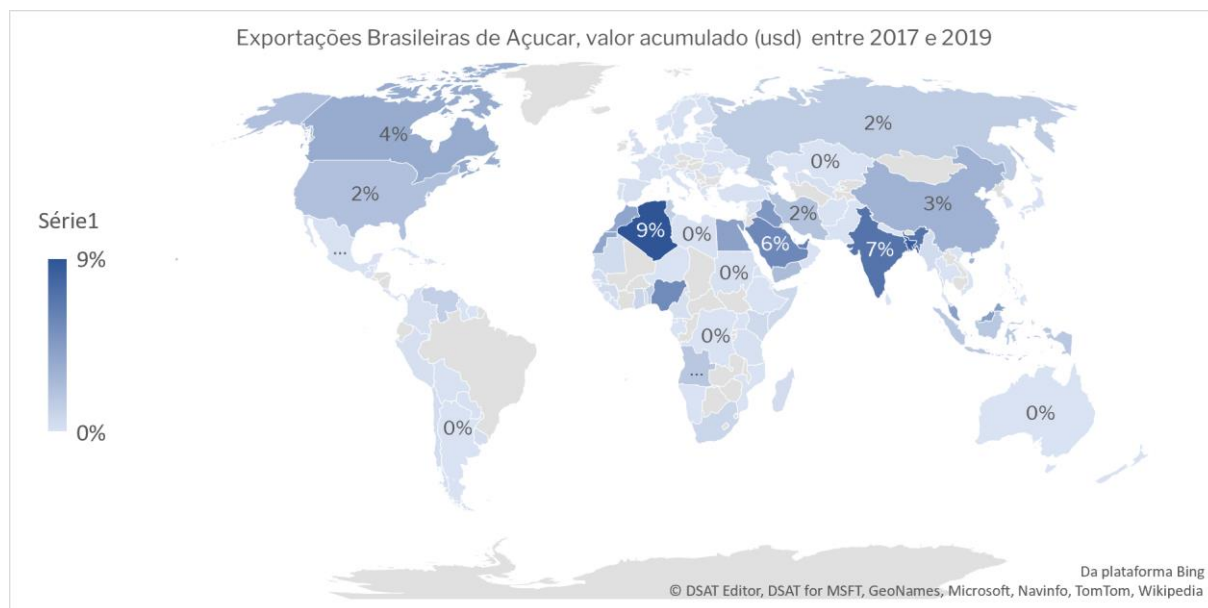


Já em termos de importação fazem parte da lista apenas 9 países, incluindo o Brasil, o principal parceiro é o Paraguai somando 68% do valor (US\$) das importações de milho entre 2017 e 2019 no Brasil, na sequência estão a Argentina com 28% e Estados Unidos com 4% (Figura abaixo)

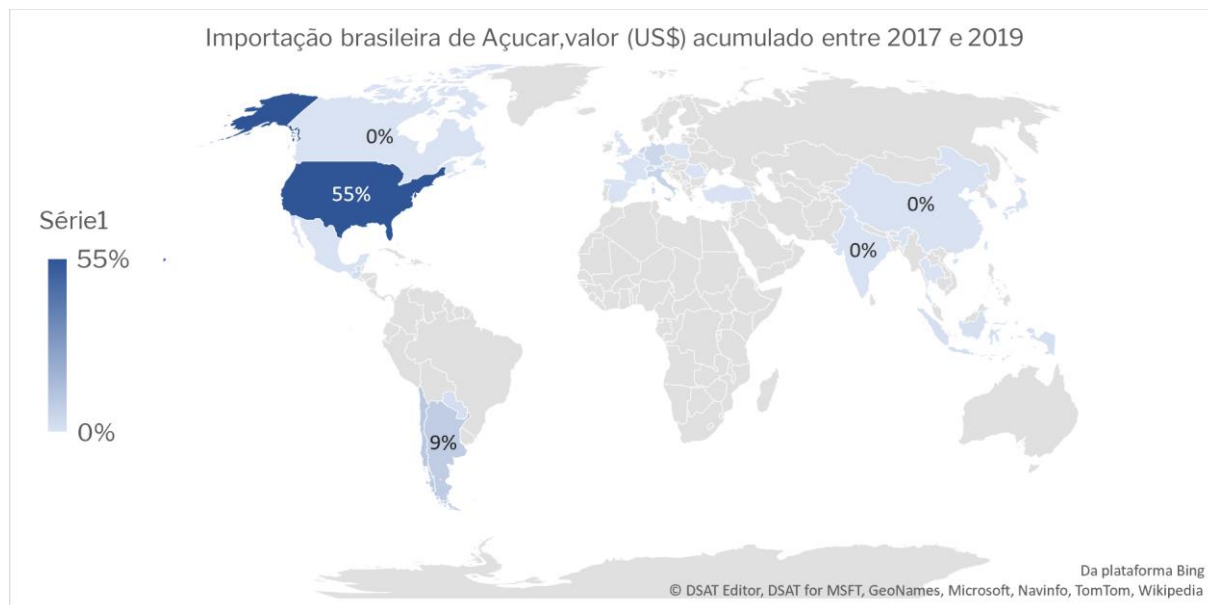


Já em relação a açúcar 154 países aparecem na lista das exportações brasileiras entre 2017 e 2019. A primeira posição é ocupada pela Argélia (9,5%) e seguido por Bangladesh (9,0%). Ainda ocupam as primeiras posições com mais de 5%, a Índia (7,4%), Emirados Árabe (6,7%)

Arábia Saudita (6%) e Nigéria (5,8) e Iraque (5%). Na figura abaixo tem-se a distribuição mundial.



Por fim, em termos das importações e açúcar, 28 países aparecem na lista entre 2017 e 2019. A primeira posição é ocupada pelo Estados Unidos com 55%, seguido pelo Chile com 10% e Argentina com 9%. Argélia (9,5%) e seguido por Bangladesh (9,0%). Ainda ocupam as primeiras posições com mais de 5%, a Índia (7,4%), Emirados Árabe (6,7%) Arábia Saudita (6%) e Nigéria (5,8) e Iraque (5%). Na figura abaixo tem-se a distribuição mundial. Itália (6%) Holanda (5%) e Alemanha (5%) aparecem com mais de 5%. A figura abaixo mostra a distribuição:



C2.5. For each of the products in the dataset, show the 5 most important states in terms of exports?

De forma geral, no acumulado do valor (US\$) para todo o período da base de dados e produtos, os 5 estados com maior participação nas exportações são: Mato Grosso, Paraná, São Paulo, Rio grande do Sul e Goiás.

Milho: Mato Grosso (55%), Paraná (18%) Goiás (11%), Matogrosso do Sul (7%) e São Paulo (3%). **Farelo de Soja:** Mato Grosso (30%), Paraná (26%), Rio Grande do Sul (16%), Bahia (6%) e Goiás (3%). **Óleo de Soja:** Paraná (41%), Rio Grande do Sul (23%), Mato Grosso (20%), Santa Catarina (5%) e Goiás (5%). **Grão de Soja:** Mato Grosso (29%), Paraná (18%), Rio Grande do Sul (17%), Goiás (18%) e Matogrosso do Sul (5%). **Açúcar:** São Paulo (68%), Minas Gerais (9%), Paraná (8%), Alagoas (5%) e Goiás (5%). **Trigo:** Rio Grande do Sul (88%), Paraná (10%) e Santa Catarina (1)

Na tabela abaixo tem-se a distribuição completa para cada produto e o total para todo o período.

	Total		Milho		Farelo de Soja		Óleo de Soja		Grão de Soja		Açúcar		Trigo	
Estado	US\$ (Milhões)	%	US\$ (Milhões)	%	US\$ (Milhões)	%	US\$ (Milhões)	%	US\$ (Milhões)	%	US\$ (Milhões)	%	US\$ (Milhões)	%
MT	142540	26	28376	55	27995	30	5435	20	80507	29	229	0	0	0
PR	101858	19	9161	18	24650	26	11109	41	48484	18	8271	8	184	10
SP	85325	16	1511	3	4273	5	555	2	12771	5	66212	68	2	0
RS	70220	13	1209	2	15007	16	6282	23	46137	17	28	0	1556	88
GO	40294	7	5707	11	9421	10	856	3	21269	8	3041	3	0	0
MS	23736	4	3405	7	3160	3	666	2	13285	5	3219	3	0	0
MG	22445	4	831	2	2036	2	715	3	10304	4	8559	9	0	0
BA	17306	3	148	0	5439	6	135	0	11577	4	7	0	0	0
MA	9564	2	417	1	130	0	5	0	9009	3	2	0	0	0
SC	8851	2	443	1	886	1	1239	5	6154	2	105	0	25	1
TO	7137	1	269	1	166	0	0	0	6701	2	0	0	0	0
AL	4852	1	0	0	6	0	0	0	19	0	4826	5	0	0
RO	3473	1	240	0	1	0	4	0	3227	1	1	0	0	0
PA	3445	1	141	0	1	0	2	0	3298	1	2	0	0	0
PE	2778	1	0	0	4	0	22	0	18	0	2733	3	0	0
PI	2678	0	63	0	153	0	20	0	2442	1	0	0	0	0
DF	741	0	29	0	0	0	0	0	713	0	0	0	0	0
RN	243	0	0	0	1	0	0	0	0	0	242	0	0	0
ES	227	0	10	0	4	0	0	0	77	0	137	0	0	0
PB	184	0	3	0	0	0	0	0	3	0	178	0	0	0
RR	180	0	1	0	3	0	9	0	137	0	30	0	0	0
RJ	150	0	0	0	10	0	4	0	3	0	132	0	0	0
AM	90	0	0	0	2	0	24	0	35	0	28	0	0	0
SE	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	0	0
AP	69	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	0
AC	10	0	2	0	7	0	1	0	1	0	0	0	0	0
CE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C2.6. Now, we ask you to show your modelling skills. Feel free to use any type of modelling approach, but bear in mind that the modelling approach depends on the nature of your data, and so different models yield different estimates and forecasts. To help you out in this task we also provide you with a dataset of possible covariates (.xlsx). They all come from public sources (IMF, World Bank) and are presented in index number format. Question: What should be the total brazilian soybeans, soybean_meal, and corn export forecasts, in tons, for the next 11 years (2020-2030)? We're mostly interested in the annual forecast.

Na análise de séries temporais, o mecanismo padrão para prever uma variável (além dos modelos estruturais) é usar modelos ARIMA. Os modelos ARIMA se dividem quando você realiza a previsão para vários períodos porque os termos AR e MA não estão disponíveis para períodos fora da amostra e tudo o que você obtém como uma previsão é a média histórica da série como sua previsão para períodos futuros.

A ideia aqui é usar um modelo em que as projeções sejam dependentes dos principais países que são exportados dos produtos em questão. Assim, dado que, como visto na questão 4 o Irã, Japão, Vietnã são importantes parceiros comerciais na exportação do milho, é preciso considerar variáveis relacionadas a esses países, ou seja, no modelo. Nesse sentido, seria necessário realizar também projeções para as variáveis independentes. Realizados tais projeções então seria possível realizar as das variáveis pedidas na questão.