



Universidade Presbiteriana Mackenzie

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Faculdade de Computação e Informática

Produção Sustentável na Agricultura

São Paulo – SP

Setembro de 2023



1INTEGRANTES.....	3
2OBJETIVO.....	3
3PROPOSTA ANALÍTICA.....	4
4METADADOS.....	4
5CRONOGRAMA.....	5
6ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS.....	6
7STORYTELLING.....	19
8REFERÊNCIAS.....	28

1 INTEGRANTES

Alunos	TIA	Contato
Felipe José da Cunha	10923012935	felipejose.cunha@mackenzista.com.br
Hideki Nakamura	10923011416	hidekinakamura@gmail.com
Natália Françoze	10923000211	natalia.fr17@gmail.com
Nícolas Pereira Cabral	10923009780	cabralnicolas00@gmail.com
Vitor Baldoino	10923018641	vdbaldoino@gmail.com

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é analisar os padrões e tendências das práticas de produção e consumo agrícolas no Brasil; contribuindo para a compreensão dos padrões de produção e para incentivar comportamentos mais responsáveis em relação aos recursos naturais e ao meio ambiente. Especificamente, estamos focados no acompanhamento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 12.3, buscando compreender como um dos principais componentes da cadeia de produção de alimentos está respondendo à necessidade de prevenir o desperdício e reduzir a emissão de gases do efeito estufa.

Os dados necessários para a condução deste trabalho foram obtidos do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), que é administrado pelo Observatório do Clima, da Produção Agrícola Municipal (PAM) e do Censo Agropecuário, ambos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Abaixo está uma tabela que contém a descrição das variáveis utilizadas e suas respectivas origens. Futuramente, variáveis que tratem sobre segurança alimentar e características demográficas podem ser incluídas na amostra. O *script* utilizado para gerar a base descrita abaixo pode ser encontrado [neste repositório do GitHub](#).

3 PROPOSTA ANALÍTICA

O produto analítico deste trabalho será na forma de um *dashboard*, sintetizando e contextualizando as principais métricas da produção sustentável na agricultura. O painel não contará apenas com a apresentação conjunta de diversos indicadores chave para o tema, mas também com uma explicação detalhada das visualizações de dados apresentadas, capacitando os interessados a se envolverem profundamente com o tema. Essa ferramenta de visualização de dados agrega as etapas de análise descritiva e diagnóstica de dados, representando um ativo fundamental na nossa busca por tomadas de decisão informadas e diminuição do desperdício.

O protótipo e os estudos iniciais do *dashboard* podem ser vistos neste [repositório do GitHub](#).

4 METADADOS

A base de dados construída para este trabalho possui 217 observações com as seguintes informações disponíveis:

Nome da Variável	Descrição	Origem
ano		
sigla_uf	Sigla da Unidade da Federação	
nome_uf	Nome da Unidade da Federação	
nome_regiao	Nome da região do país	
produto	Produto agrícola	Produção Agrícola Municipal (PAM)
area_plantada	Área destinada ao plantio, em hectares	Produção Agrícola Municipal (PAM)
area_colhida	Área colhida, em hectares	Produção Agrícola Municipal (PAM)
quantidade_produzida	Quantidade total produzida, em toneladas	Produção Agrícola Municipal (PAM)
perdas	Quantidade perdida no pós-colheita. Calculada como $area_plantada * rendimento_medio - area_colhida$	Produção Agrícola Municipal (PAM)
valor_producao	Valor nominal total da produção, em	Produção Agrícola Municipal

	reais	(PAM)
emissao	Emissão de gases do efeito estufa	Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG)
area_nao_utilizada	Área total não utilizada	Censo Agropecuário
quantidade_estabelecimentos_cafe	Número de estabelecimentos	Censo Agropecuário
area_cafe	Área destinada ao plantio de café	Censo Agropecuário
producao_cafe	Produção de café em toneladas	Censo Agropecuário
valor_total_producao_cafe	Valor total da produção de café	Censo Agropecuário
despesa_total_comparacao	Despesa total	Censo Agropecuário
despesa_total	Despesa total. Calculada como a soma de todas as outras despesas da base.	Censo Agropecuário
despesa_defensivos	Despesa Total com defensivos agrícolas	Censo Agropecuário
quantidade_tratores	Número absoluto de tratores	Censo Agropecuário
quantidade_maquina_colheita	Número absoluto de máquina de colheita	Censo Agropecuário
quantidade_maquinas_plantio	Número absoluto de máquinas de plantio	Censo Agropecuário
proporcao_despesa_defensivos	Proporção da despesa gasta com defensivos agrícolas	Censo Agropecuário

5 CRONOGRAMA

	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
Formulação dos objetivos do trabalho	X			
Análise exploratória dos dados		X		
Esboço do storytelling e revisão da análise inicial			X	
Apresentação do trabalho e envio do documento final				X

6 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS

Após a formação de uma base com dados revisados e formatados, iniciaremos a análise exploratória destes dados.

Esta etapa, utilizaremos métodos estatísticos e computacionais de análise exploratória, que nos permitirá chegar a possíveis conclusões ou suposições sobre o tema apresentado neste trabalho.

Nosso objetivo é extrair a maior quantidade possível de informações de forma organizada, além da construção de gráficos e tabelas que nos auxiliarão na interpretação dos dados.

A tabela usada como base, descrita no item 4 deste trabalho “Metadados”, nos apresenta algumas informações iniciais relevantes, como média, máxima, mínima, desvio padrão entre outros, os quais trazemos na tabela abaixo:

Parte 1:

	ano	Sig la uf	No me uf	No me regi ao	prod uto	Area planta da	Area colhida	Quantida de produzida	perdas
count	216.0000 0	21 6	216	216	216	1.2900 00e+0 2	1.290000e +02	1.290000e +02	129.0000 00
unique	NaN	27	27	5	1	NaN	NaN	NaN	NaN
top	NaN	AC	Acr e	Nor dest e	Café	NaN	NaN	NaN	NaN
freq	NaN	8	8	72	216	NaN	NaN	NaN	NaN
mean	2013.500 00	Na N	Na N	NaN	NaN	1.2659 15e+0 5	1.262692e +05	1.765149e +05	328.5412 64
std	2.29661	Na N	Na N	NaN	NaN	2.5630 47e+0 5	2.561992e +05	3.834141e +05	1159.013 713



min	2010.000 00	Na N	Na N	NaN	NaN	5.0000 00e+0 0	5.000000e +00	2.000000e +00	0.000000
25,00 %	2011.750 00	Na N	Na N	NaN	NaN	1.6480 00e+0 3	1.538000e +03	1.534000e +03	0.000000
50,00 %	2013.500 00	Na N	Na N	NaN	NaN	1.1201 00e+0 4	1.120100e +04	1.218200e +04	0.399000
75,00 %	2015.250 00	Na N	Na N	NaN	NaN	1.5205 60e+0 5	1.520560e +05	1.408360e +05	81.66700 0
max	2017.000 00	Na N	Na N	NaN	NaN	1.0415 41e+0 6	1.041540e +06	1.834171e +06	7307.301 000

Parte 2:

	valor_pro ducao	area_cafe	producao _cafe	valor_tota l_produca o_cafe	despesa_t otal_com paracao	despesa_t otal
count	1.290000e +02	27.000000	2.700000e +01	2.700000e +01	2.700000e +01	2.700000e +01
unique	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
top	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
freq	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
mean	9.987940e +05	46251.148 148	6.761174e +04	5.320704e +05	1.190120e +06	1.701248e +06



std	2.433704e +06	174508.63 1602	2.661681e +05	1.968547e +06	1.750389e +06	2.354958e +06
min	1.000000e +00	0.000000	0.000000e +00	0.000000e +00	4.971000e +03	5.438300e +04
25,00 %	6.687000e +03	0.000000	0.000000e +00	2.835000e +03	4.696500e +04	4.743115e +05
50,00 %	4.017100e +04	144.00000 0	6.500000e +01	1.702600e +04	2.878030e +05	6.798150e +05
75,00 %	6.946090e +05	2758.5000 00	3.766000e +03	1.520090e +05	1.990214e +06	2.140766e +06
max	1.402012e +07	903032.00 0000	1.380573e +06	1.024950e +07	6.268032e +06	1.097884e +07

Parte 3:

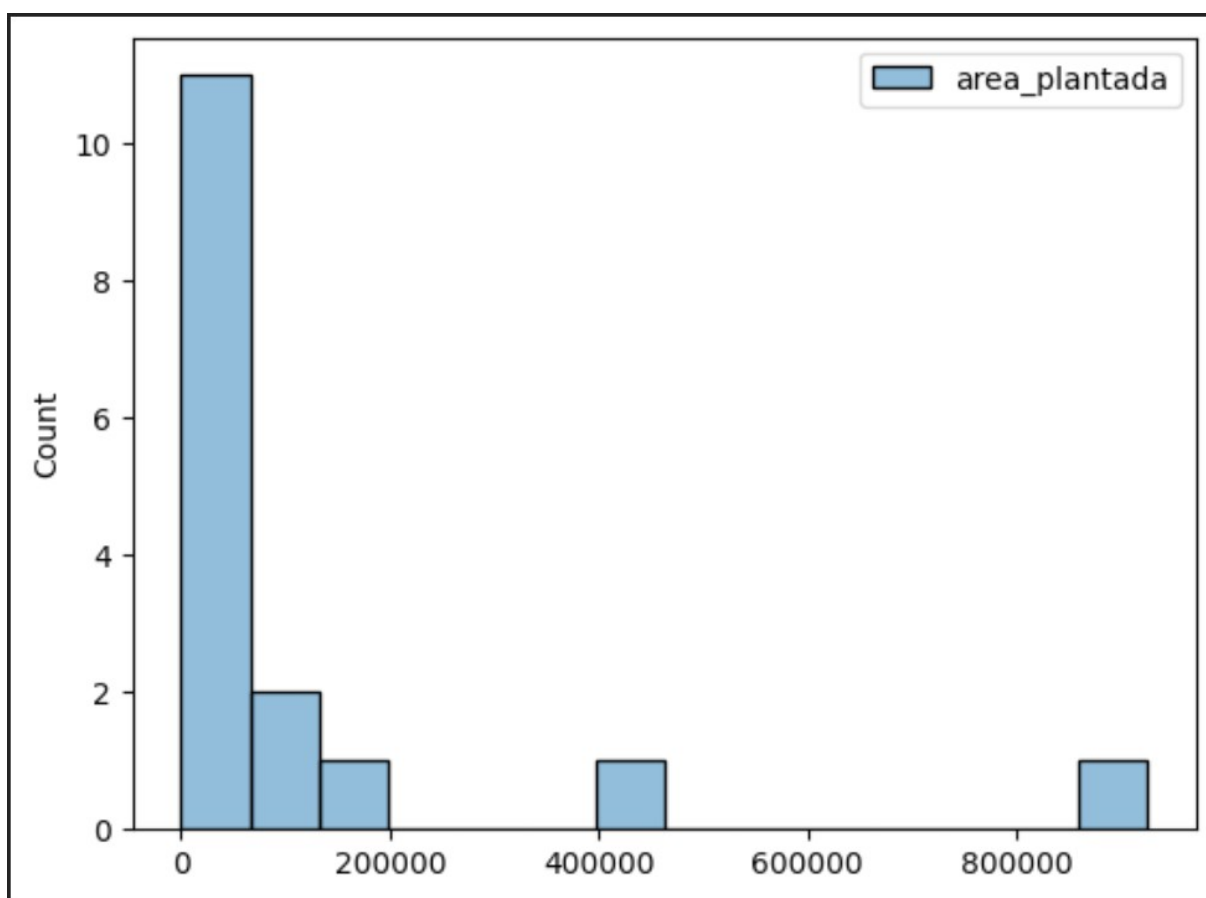
	despesa_d efensivos	quantidad e_tratores	quantidad e_maquin a_colheita	quantidad e_maquin as_plantio	proporca o_despesa _defensiv os
count	27.000000	2.700000e +01	2.700000e +01	2.700000e +01	27.000000
uniqu ue	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
top	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
freq	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
mean	151573.48 1481	1.702416e +07	5.828436e +06	4.075691e +06	0.136222
std	155577.28	2.089218e	6.276819e	4.672099e	0.084676

	7171	+07	+06	+06	
min	3206.0000 00	3.527460e +05	9.003300e +04	6.421900e +04	0.036000
25,00 %	50729.500 000	2.371060e +06	1.164270e +06	6.891330e +05	0.065000
50,00 %	100601.00 0000	6.544964e +06	2.830683e +06	1.296181e +06	0.109000
75,00 %	200419.00 0000	2.395181e +07	9.269072e +06	6.730812e +06	0.191500
max	673111.00 0000	5.971232e +07	2.344271e +07	1.824127e +07	0.312000

6.1 DISTRIBUIÇÃO

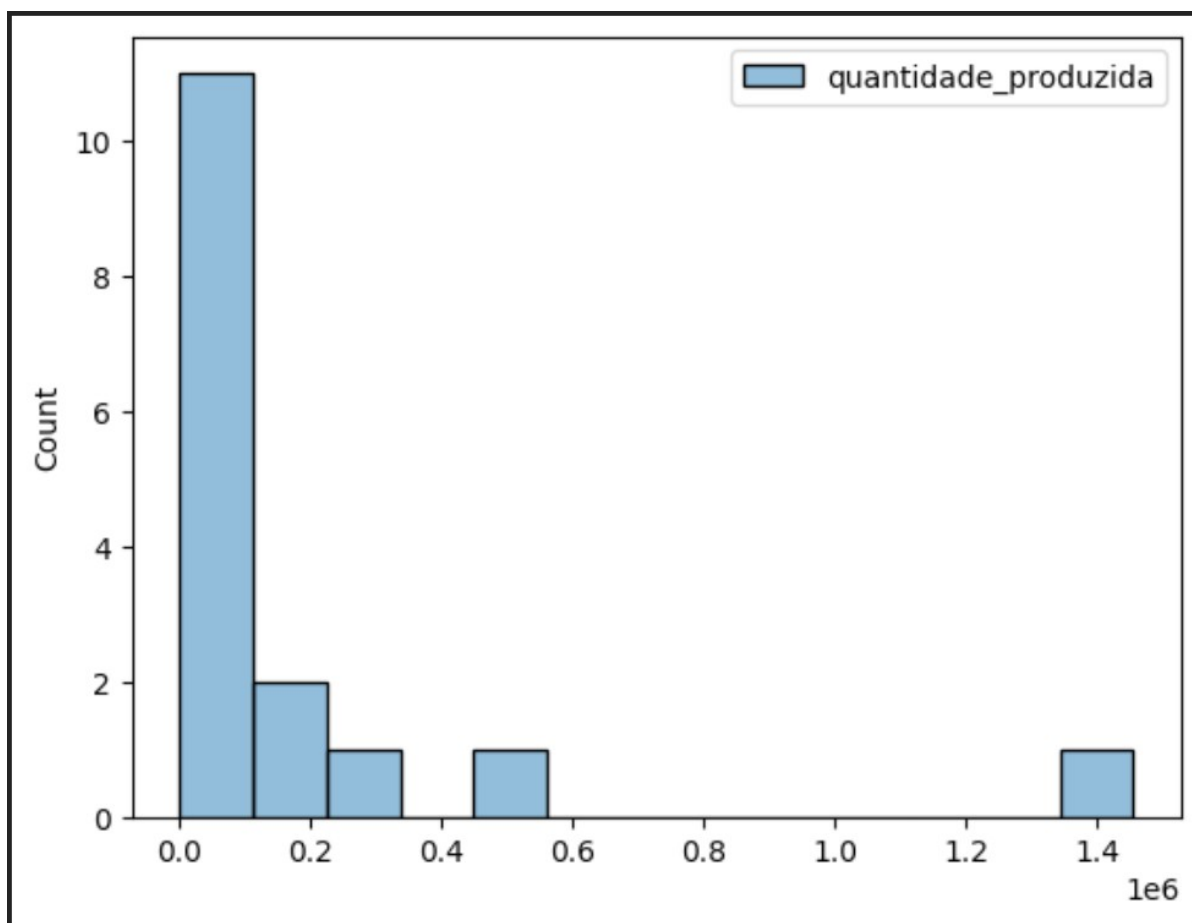
Área Plantada

Na análise de distribuição de área plantada observamos um gráfico de simetria positiva, com calda à direita, o que significa que a média é maior que a mediana, e esta, por sua vez, maior que a moda, vejamos:



Área Colhida

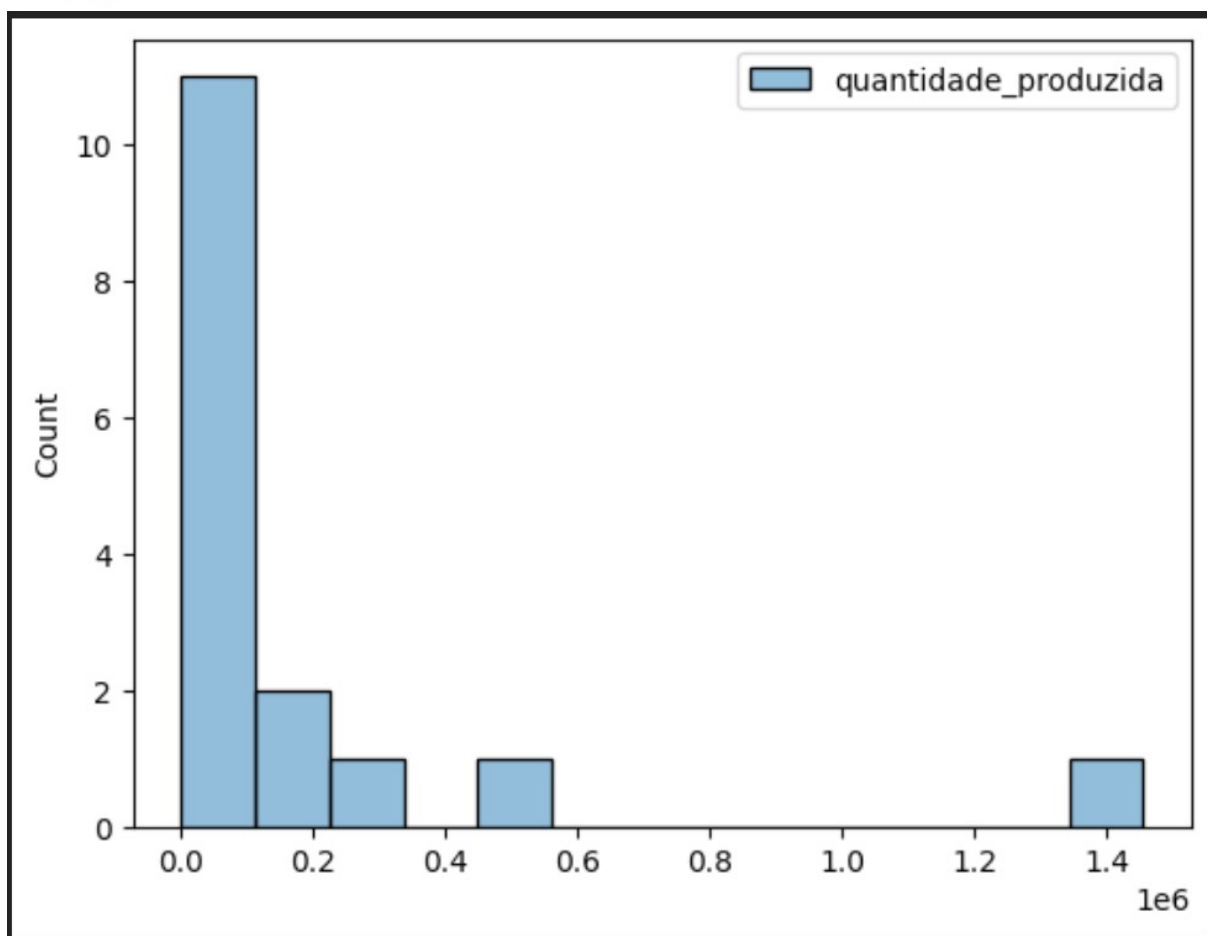
Área colhida resultou em um gráfico semelhante ao da área plantada, indicando os mesmos padrões, vejamos:



Área produzida

A informação quanto a área produzida nos é fornecida em tonelada, conforme tabela de metadados.

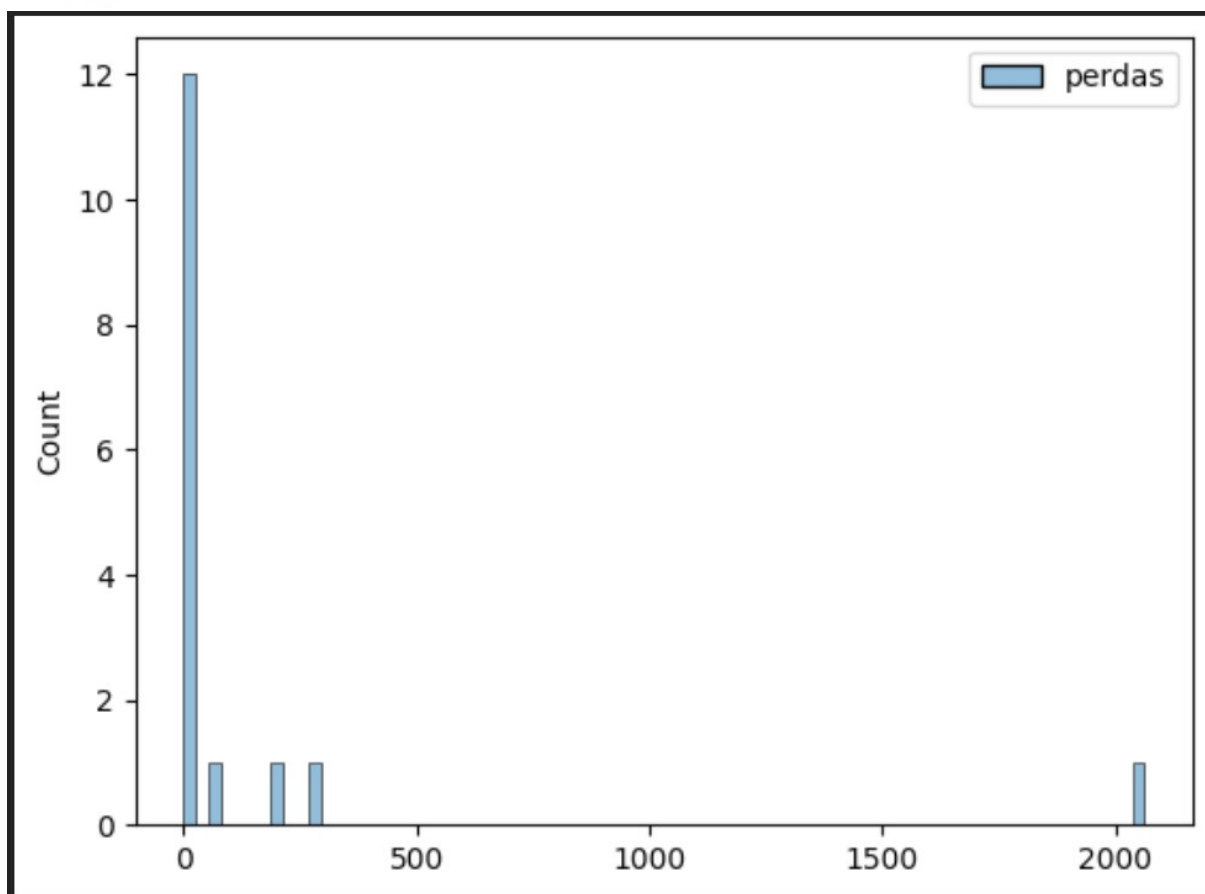
Mais uma vez observamos padrões semelhantes aos observados nos gráficos de “área plantada” e “área colhida”:



Perdas

As perdas refletem a quantidade perdida no pós-colheita e é calculada como “area_plantada * rendimento_medio – area_colhida”.

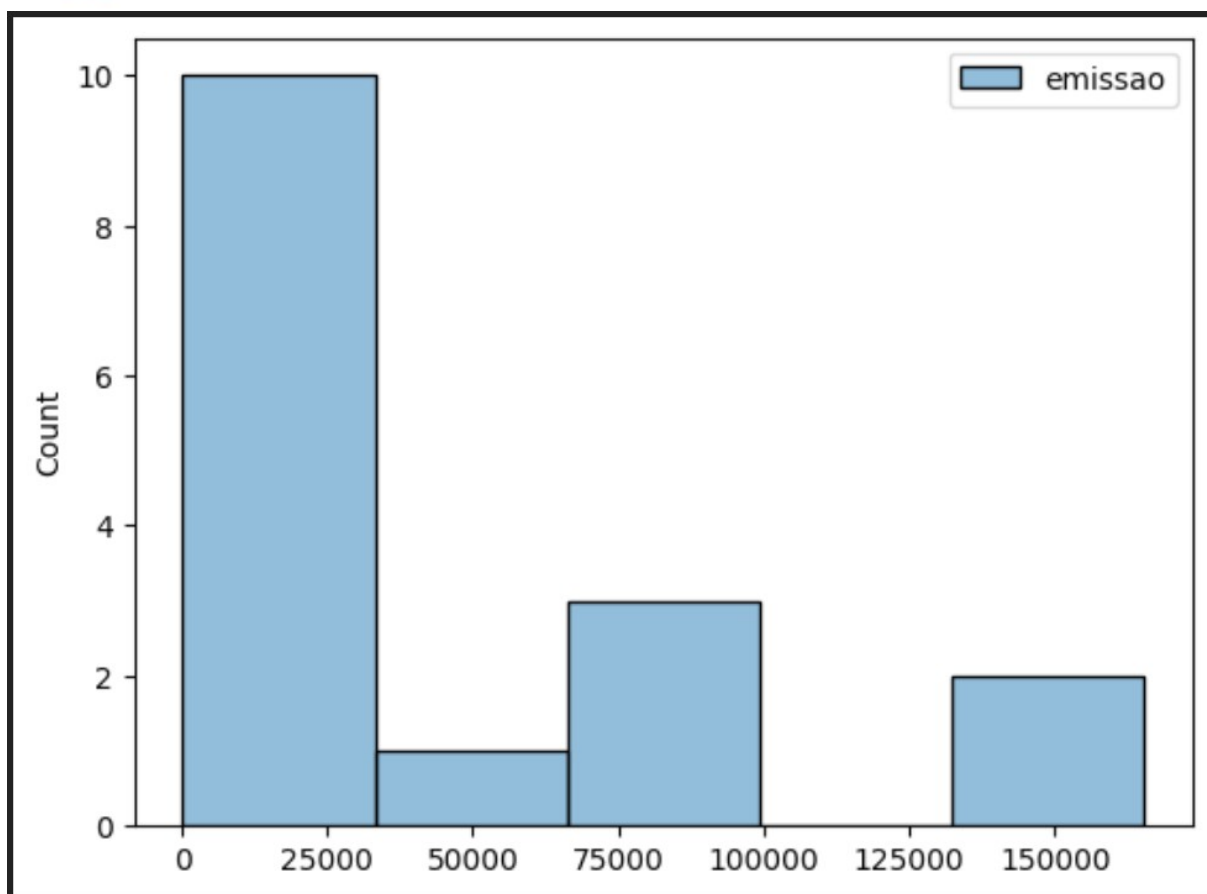
Segue um padrão semelhante aos apresentados acima, de assimetria positiva, com calda à direita, nos mostrando uma concentração de perdas mais perto de zero e depois apenas uma pequena concentração de perdas próximo ao 2.000 (dois mil).



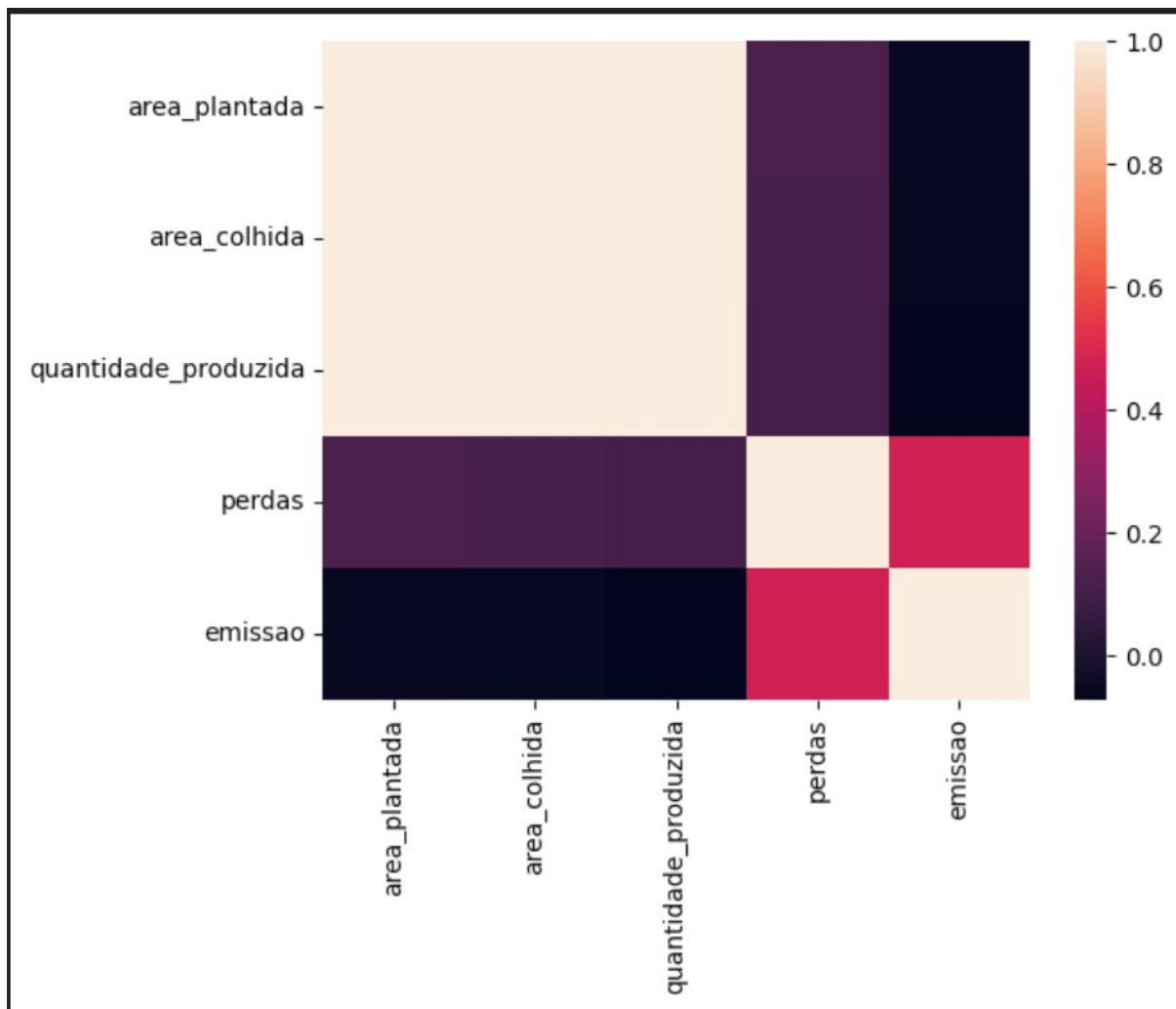
Emissão

Aqui temos uma estimativa da emissão de gases do efeito estufa causado, na verdade, pelas ferramentas utilizadas na cadeia de produção agrícola, como por exemplo, uso de tratores e máquinas no geral que emitem gases poluentes.

Segue, de forma esperada, o padrão de assimetria positiva das demais tabelas, conforme veremos abaixo:



6.2 CORRELAÇÃO



6.3 PERGUNTAS

Para guiar essa análise, elaboramos algumas perguntas:

1) Qual a relação entre área plantada, emissão de gases de efeito estufa, quantidade produzida e produtividade ($\text{quantidade_produzida} / \text{area_plantada}$)?

Observamos na tabela a seguir que a região sul, além de apresentar uma maior quantidade de produtividade, também é a região com maior emissão de gases do efeito estufa por quantidade produzida.



Nome região	Area plantada	Quantidade produzida	Emissão	produtividade	Emissão por área plantada	Emissão por qtd produzida	Emissão por produtividade
Centro-oeste	221474.0	229522.0	1767311.367	1.036338	7.979769	7.699965	1.705342e+06
Nordeste	1318472.0	1334635.0	1250093.182	1.012259	0.948138	0.936655	1.234954e+06
Norte	924910.0	857190.0	16515.290	0.926782	0.017856	0.019267	1.782004e+04
Sudeste	13403920.0	19647970.0	883600.881	1.465838	0.065921	0.044972	6.027959e+05
Sul	461527.0	701108.0	1375359.190	1.519105	2.980019	1.961694	9.053746e+05

2) Quais sãs as perdas por área plantada de cada região?

A tabela abaixo nos mostra que a maior perda por área plantada está na região Norte, enquanto a região Sudeste apresenta a menor quantidade

nome_regiao	perdas	área plantada	Perda por área plantada
Centro-oeste	582.188	221474.0	0.002629
Nordeste	11285.072	1318472.0	0.008559
Norte	14665.339	924910.0	0.015856
Sudeste	12620.574	13403920.0	0.000942
Sul	3228.650	461527.0	0.006996

3) Qual é a correlação entre as perdas totais e a emissões de gases de efeito estufa totais?

Resultado encontrado: A correlação entre a perda e emissão de gases de efeito estufa é: -0.28422718921771595

4) Qual a relação entre a produtividade e a perda considerando os 5 estados com maior produtividade?

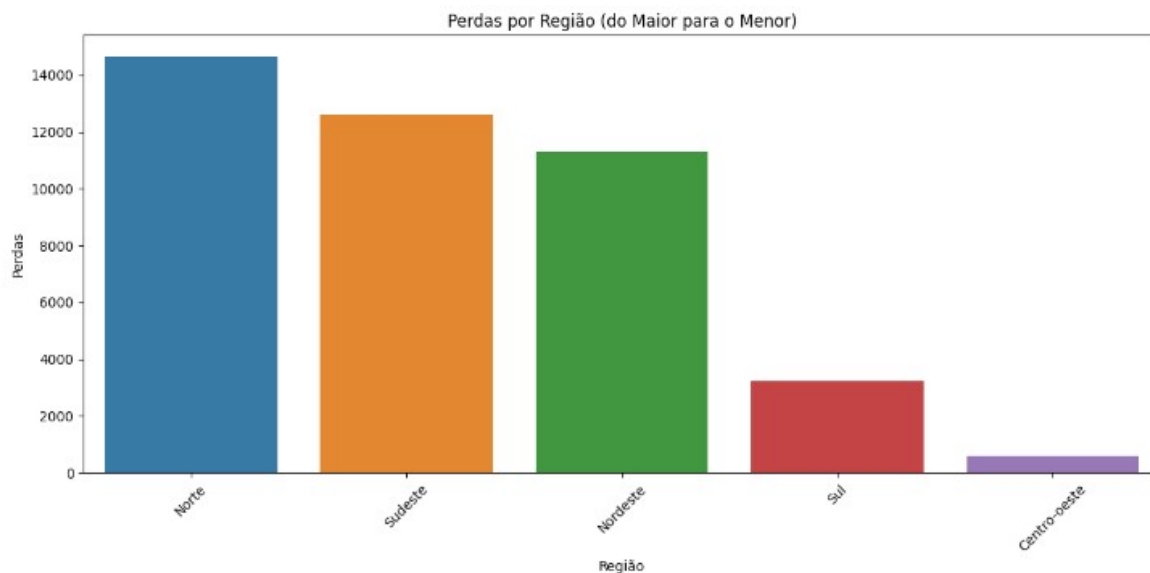
Já vimos que a produtividade é calculada pela divisão da “quantidade produzida” e “área plantada” e os Estados com maior produtividade são, respectivamente, Goiás, Distrito Federal, Paraná, Minas Gerais e Espírito Santo.

Observamos que Minas gerais foi o Estado, entre os listados, que apresentou maior perda por produtividade.

nome_uf	Area plantada	Quantidade produzida	perdas	produtividade	Perda por produtividade
Goiás	58373.0	142744.0	171.693	19.821239	68.777180
Distrito Federal	5297.0	9668.0	382.617	15.348673	235.613200
Paraná	461527.0	701108.0	3228.650	12.005568	2696.165471
Minas Gerais	8096613.0	12037324.0	7608.475	11.890786	5594.545188
Espírito Santo	3591361.0	5261355.0	2096.975	11.694608	1666.011060

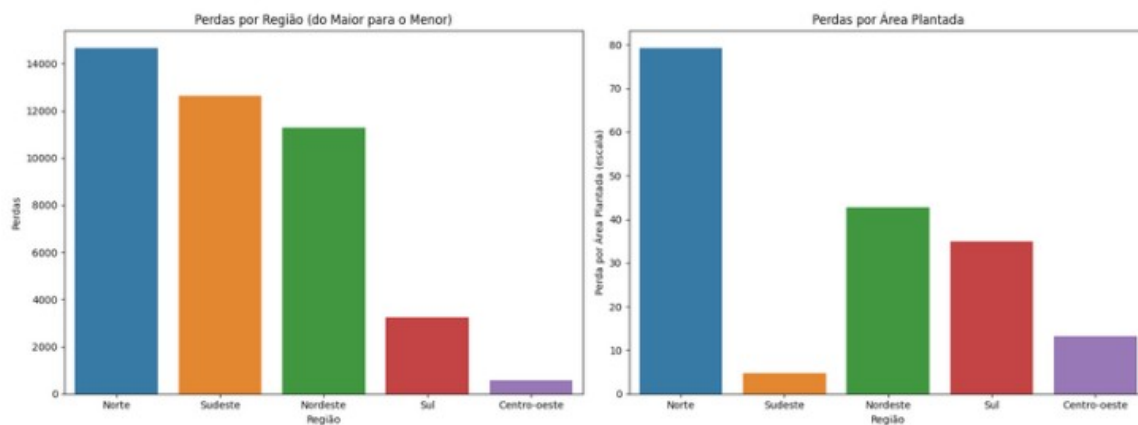
5) Qual a perda por região, do maior para o menor?

A região Norte foi a que apresentou o maior volume de perdas, enquanto a região Centro-Oeste foi a que apresentou o menor volume.



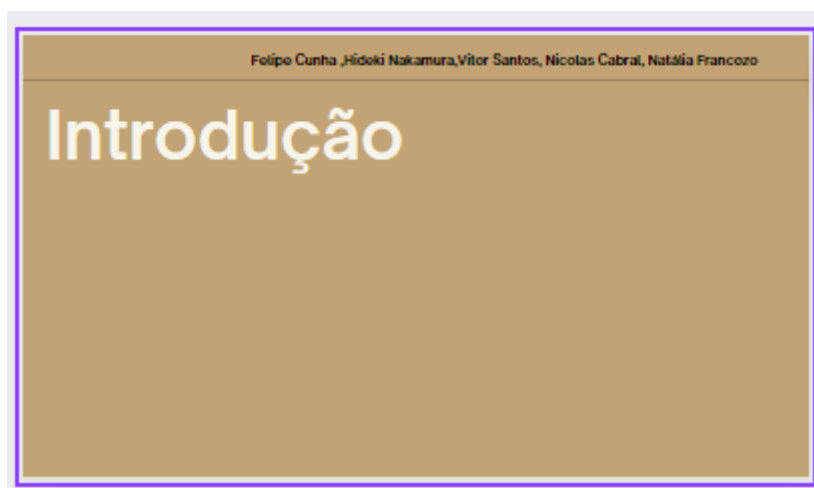
6) Qual a perda por área plantada?

Neste gráfico observamos algo muito interessante, embora a região Sudeste apresente o maior volume de perdas, na relação perda por área plantada, figura na última posição. Enquanto a região Norte lidera ambos os gráficos.





7 STORYTELLING





Felipe Cunha, Hidoki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Objetivo/Metodologia

Felipe Cunha, Hidoki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Objetivo / Metodologia

Objetivo

O objetivo deste estudo é analisar os padrões e tendências das práticas de produção e consumo de café no Brasil, com foco no acompanhamento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Metodologia

Os dados necessários para a condução deste estudo foram obtidos do Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), da Produção Agrícola Municipal (PAM).



Felipe Cunha, Hidoki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo


Resultados



Felipe Cunha, Hidoki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Resultados

Os resultados mostraram que:

 Área Plantada	A área plantada com café no Brasil vem crescendo nos últimos anos, o que pode levar a um aumento das emissões de gases de efeito estufa e perda de biodiversidade.
Perdas	As perdas de café no Brasil são significativas, chegando a representar cerca de 20% da produção total.
Produtividade	A produtividade do café no Brasil é alta, mas ainda há espaço para melhorias, o que pode contribuir para reduzir as perdas e as emissões de gases de efeito estufa.



Felipe Cunha, Hidoki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Desafios e Oportunidades

Felipe Cunha, Hidoki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Desafios e Oportunidades

Desafios

- Aumento da área plantada
- Baixa eficiência na colheita
- Uso de agrotóxicos

Oportunidades

- Adoção de práticas agrícolas sustentáveis
- Investimento em inovação
- Promoção do consumo consciente





Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Conclusão

Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Conclusão

O estudo conclui que a produção sustentável de café é um desafio importante para o Brasil. O país precisa adotar medidas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e as perdas de alimentos, ao mesmo tempo em que mantém a produtividade e a qualidade do produto.



Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Storytelling



Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

METADADOS

A base de dados construída para este trabalho possui 217 observações com as seguintes informações disponíveis:



Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Nome da Variável	Descrição	Origem
ano	Sigla da Unidade da Federação	
sigla_uf	Nome da Unidade da Federação	
nome_uf	Nome da região do país	
nome_regiao	Produto agrícola	Produção Agrícola Municipal (PAM)
produto	Área destinada ao plantio, em hectares	Produção Agrícola Municipal (PAM)
area_plantada	Área colhida, em hectares	Produção Agrícola Municipal (PAM)
area_colhida	Quantidade total produzida, em toneladas	Produção Agrícola Municipal (PAM)
quantidade_produzida	Quantidade perdida no pós-colheita. Calculada como área plantada * rendimento médio - área colhida	Produção Agrícola Municipal (PAM)
perdas	Valor nominal total da produção, em reais	Produção Agrícola Municipal (PAM)
valor_producao	Emissão de gases do efeito estufa	Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases do Efeito Estufa (SEEG)
emissao	Área total não utilizada	Censo Agropecuario
area_nao_utilizada	Número de estabelecimentos	Censo Agropecuario
quantidade_estabelecimentos_cafe	Área destinada ao plantio de café	Censo Agropecuario
area_cafe	Produção de café em toneladas	Censo Agropecuario
producao_cafe	Valor total da produção de café	Censo Agropecuario
valor_total_producao_cafe	Despesa total	Censo Agropecuario
despesa_total_comparacao	Despesa total. Calculada como a soma de todas as outras despesas da base.	Censo Agropecuario
despesa_total	Despesa Total com defensivos agrícolas	Censo Agropecuario
despesa_defensivos	Número absoluto de tratores	Censo Agropecuario
quantidade_tratores	Número absoluto de máquinas de colheita	Censo Agropecuario
quantidade_maquina_colheita	Número absoluto de máquinas de plantio	Censo Agropecuario
quantidade_maquinas_plantio	Proporção da despesa gasta com defensivos agrícolas	Censo Agropecuario
proporcao_despesa_defensivos		

Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

METADADOS

A base de dados construída para este trabalho possui 217 observações com as seguintes informações disponíveis:





Felipe Cunha ,Hideki Nakamura,Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Nome da Variável	Descrição	Origem
ano	Sigla da Unidade da Federação	
sigla_uf	Nome da Unidade da Federação	
nome_uf	Nome da região do país	
nome_regiao	Produto agrícola	Produção Agrícola Municipal (PAM)
produto	Área destinada ao plantio, em hectares	Produção Agrícola Municipal (PAM)
area_plantada	Área colhida, em hectares	Produção Agrícola Municipal (PAM)
area_colhida	Quantidade total produzida, em toneladas	Produção Agrícola Municipal (PAM)
quantidade_produzida	Quantidade perdida no pós-colheita. Calculada como	Produção Agrícola Municipal (PAM)
perdas	area plantada * rendimento_medio - area_colhida	Produção Agrícola Municipal (PAM)
valor_producao	Valor nominal total da produção, em reais	Produção Agrícola Municipal (PAM)
emissao	Emissão de gases do efeito estufa	Sistema de Estimativas de Emissões e
area_nao_utilizada	Área total não utilizada	Remoções de Gases do Efeito Estufa
quantidade_estabelecimentos_cafe	Numero de estabelecimentos	(SEEG)
area_cafe	Área destinada ao plantio de café	Censo Agropecuario
producao_cafe	Produção de café em toneladas	Censo Agropecuario
valor_total_producao_cafe	Valor total da produção de café	Censo Agropecuario
despesa_total_comparacao	Despesa total	Censo Agropecuario
despesa_total	Despesa total. Calculada como a soma de todas as	Censo Agropecuario
despesa_defensivos	outras despesas da base.	Censo Agropecuario
quantidade_tratores	Despesa Total com defensivos agrícolas	Censo Agropecuario
quantidade_maquina_colheita	Número absoluto de tratores	Censo Agropecuario
quantidade_maquinas_plantio	Número absoluto de máquinas de colheita	Censo Agropecuario
proporcao_despesa_defensivos	Proporção da despesa gasta com defensivos agrícolas	Censo Agropecuario

Felipe Cunha ,Hideki Nakamura,Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
 Formulação dos objetivos do trabalho	x			
Análise exploratória dos dados		x		
Esboço do storytelling e revisão da análise inicial				
Apresentação do trabalho e envio do documento final				x

Felipe Cunha ,Hideki Nakamura,Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Análise Exploratória dos Dados

	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	2020-2029	2030-2039	2040-2049
1980	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	2020-2029	2030-2039	2040-2049
1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981
1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982
1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983
1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984
1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985
1986	1986-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	2020-2029	2030-2039	2040-2049
1987	1987-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	2020-2029	2030-2039	2040-2049
1988	1988-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	2020-2029	2030-2039	2040-2049
1989	1989-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	2020-2029	2030-2039	2040-2049
1990	1990-1999	1990-1999	1990-1999	1990-1999	1990-1999	1990-1999	1990-1999
1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991
1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992
1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993
1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994
1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995
1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997
1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998
1999	1999-1999	2000-2009	2010-2019	2020-2029	2030-2039	2040-2049	2050-2059
2000	2000-2009	2010-2019	2020-2029	2030-2039	2040-2049	2050-2059	2060-2069
2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001
2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002
2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003
2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004
2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005
2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006
2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008
2009	2009-2009	2010-2019	2020-2029	2030-2039	2040-2049	2050-2059	2060-2069
2010	2010-2019	2020-2029	2030-2039	2040-2049	2050-2059	2060-2069	2070-2079
2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011
2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012
2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013
2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014
2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015
2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016
2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017
2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018
2019	2019-2019	2020-2029	2030-2039	2040-2049	2050-2059	2060-2069	2070-2079

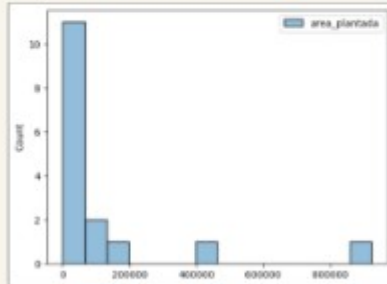




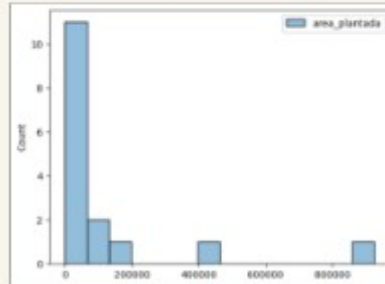
Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Distribuição

Área Plantada



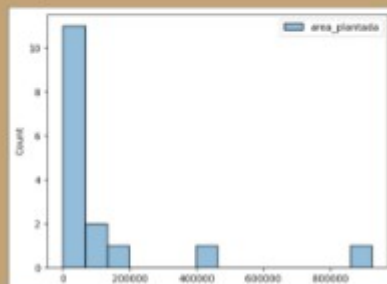
Área Colhida



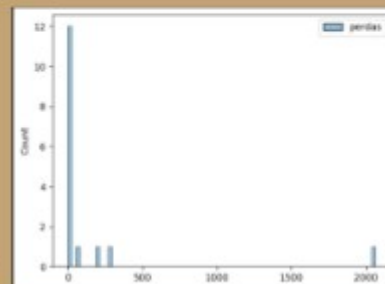
Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Distribuição

Quantidade Produzida



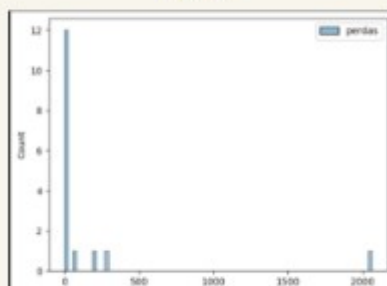
Perdas



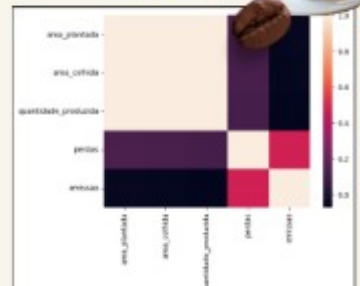
Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Distribuição

Emissão



Correlação





Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Perguntas e Respostas

1) Qual a relação entre área plantada, emissão de gases de efeito estufa, quantidade produzida e produtividade (quantidade_produzida / área_plantada)?

Observamos na tabela a seguir que a região sul, além de apresentar uma maior quantidade de produtividade, também é a região com maior emissão de gases do efeito estufa por quantidade produzida.

nome_regiao	area_plantada	quantidade_produzida	emissao	produtividade	emissao_por_quantidade_produzida	quantidade_por_emissao
Centro-sul	1000000	1000000	1000000	1.000000	1.000000	1.000000
Nordeste	1000000	1000000	1000000	1.000000	1.000000	1.000000
Norte	1000000	1000000	1000000	1.000000	1.000000	1.000000
Sudeste	1000000	1000000	1000000	1.000000	1.000000	1.000000
Sul	1000000	1000000	1000000	1.000000	1.000000	1.000000

Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Perguntas e Respostas

2) Quais são as perdas por área plantada de cada região?

A tabela abaixo nos mostra que a maior perda por área plantada está na região Norte, enquanto a região Sudeste apresenta a menor quantidade

nome_regiao	perdas	area_plantada	Perda por área plantada
Centro-sul	882.188	221674.0	0.003989
Nordeste	11238.872	1118472.0	0.009988
Norte	14686.229	824910.0	0.017806
Sudeste	12632.874	11401920.0	0.000942
Sul	8226.880	461827.0	0.008986

Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Perguntas e Respostas

3) Qual é a correlação entre as perdas totais e a emissões de gases de efeito estufa totais?

Resultado encontrado: A correlação entre a perda e emissão de gases de efeito estufa é: -0.28422718921771595





Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Perguntas e Respostas

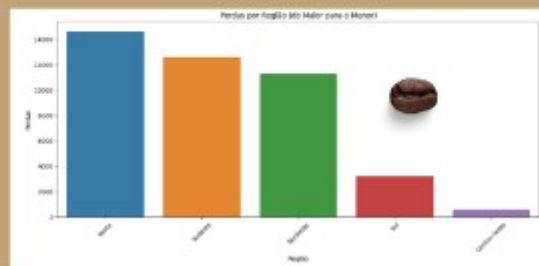
4) Qual a relação entre a produtividade e a perda considerando os 5 estados com maior produtividade?
Já vimos que a produtividade é calculada pela divisão da "quantidade produzida" e "área plantada" e os Estados com maior produtividade são, respectivamente, Goiás, Distrito Federal, Paraná, Minas Gerais e Espírito Santo.
Observamos que Minas Gerais foi o Estado, entre os listados, que apresentou maior perda por produtividade.

nome_estado	Área plantada	Quantidade produzida	perdas
Goiás	68275.0	142744.0	171.886
Distrito Federal	8287.0	8668.0	103.617
Paraná	461827.0	701108.0	1228.680
Minas Gerais	8086815.0	13087034.0	7608.478
Espírito Santo	8881061.0	8341088.0	2066.878

Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Perguntas e Respostas

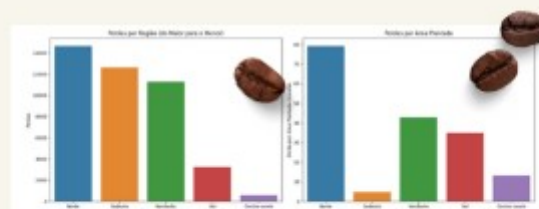
5) Qual a perda por região, do maior para o menor?
A região Norte foi a que apresentou o maior volume de perdas, enquanto a região Centro-Oeste foi a que apresentou o menor volume.



Felipe Cunha, Hideki Nakamura, Vitor Santos, Nicolas Cabral, Natália Francozo

Perguntas e Respostas

6) Qual a perda por área plantada?
Neste gráfico observamos algo muito interessante, embora a região Sudeste apresente o maior volume de perdas, na relação perda por área plantada, figura na última posição. Enquanto a região Norte lidera ambos os gráficos.



8 REFERÊNCIAS

Censo Agropecuário. Base dos Dados. url: <https://basedosdados.org/dataset/55a39c28-58f3-4804-827d-6eee5ed27b6b?table=5366d485-e7db-4367-911aa6a0198dda13> (acesso em 25/09/2023).

Pesquisa Agrícola Municipal (PAM). Base dos Dados. url: <https://basedosdados.org/dataset/fc403b40-a7e1-40e7-9efe-910847b45a69?table=bd9b2960-361f4465-be23-baaadaaf266d> (acesso em 25/09/2023).

Emissões de gases de efeito estufa no Brasil. Base dos Dados. url: <https://basedosdados.org/dataset/9a22474f-a763-4431-8e3d-667908a1c7ab?table=104c6201-b0e7-47aa-b858-83252e2b149f> (acesso em 25/09/2023).