

*APLICAÇÃO DE “DASHBOARD” COMO RECURSO DE ANÁLISE DO CADASTRO
NACIONAL DE PRODUTORES ORGÂNICOS (CNPO)*

*DASHBOARD APPLICATION AS ANALYTICAL RESOURCE FOR THE NATIONAL
REGISTER OF ORGANIC PRODUCERS (CNPO)*

Área temática: Temas transversais

MATSUMOTO, Larissa Emi

e-mail: larissaemimatsumoto@gmail.com

ARAÚJO, Elton Gean

e-mail: egarauj@yahoo.com.br

RESUMO

Com o crescente interesse global em saúde e sustentabilidade, sobreveio também uma maior demanda por alimentos que conciliem qualidade de produto com redução dos impactos econômicos, sociais, territoriais, ambientais e políticos. Neste cenário, a agricultura orgânica ganhou destaque e, no Brasil, foi regulamentada pelos decretos das leis nº 10.831/2003 e nº 6.323/2007. Nos últimos anos, o mercado destes alimentos registrou um crescimento anual de 15% a 20%, possibilitando ao MAPA a criação de um Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO), utilizado como fonte de dados desta pesquisa. O objetivo deste estudo foi interpretar estes dados secundários não-estruturados através da implementação de uma “dashboard” interativa, contendo gráficos e mapas, para facilitar a visualização das informações. Os resultados indicam que a produção primária vegetal é a categoria dominante da produção orgânica, tanto no Brasil quanto internacionalmente. O extrativismo sustentável é predominante nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, enquanto o Sul e o Sudeste lideram o processamento de produtos orgânicos. O Nordeste também se destaca na produção primária animal. Dentre os estados brasileiros, Paraná possui o maior número de produtores orgânicos, e São Paulo tem a maior diversidade de culturas. Internacionalmente, as Filipinas lideram em número de produtores cadastrados, e a Argentina se destaca pela diversidade de produtos orgânicos. Estas descobertas estão em consonância com as informações encontradas na literatura, que apontam para um crescimento nos índices da agricultura orgânica, tanto para a produção quanto para o consumo, consolidando sua relevância no abastecimento alimentar do país e de outras regiões globais.

Palavras-chave: MAPA, produção orgânica, Python

ABSTRACT

With growing global interest in health and sustainability, a demand for foods that combine quality and reduction of economic, social, territorial, environmental, and political impacts has been increased. In this context, organic agriculture has gained prominence, and in Brazil, it was regulated by decrees No. 10,831/2003 and No. 6,323/2007. In recent years, the market for these foods has grown annually by 15% to 20%, enabling Ministry of Agriculture (MAPA) to create a National Register of Organic Producers (CNPO), used as data source for this research. The aim of this study was to interpret these unstructured secondary data by implementing an interactive dashboard, containing graphs and maps, to

facilitate information visualization. The results indicate that primary plant production is the dominant category of organic production, both in Brazil and internationally. Sustainable extractivism is predominant in North and Northeast of Brazil, while South and Southeast lead in processing of organic products. The Northeast also stands out in primary animal production. Among Brazilian states, Paraná indicates the largest number of organic producers, and São Paulo presents the greatest crop diversity. Internationally, Philippines leads in the number of registered producers, and Argentina stands out for diversity of organic products. These findings align with literature data, which point to a growth in organic agriculture indicators, both in production and consumption, consolidating its relevance in Brazilian food supply and other global regions.

Keywords: MAPA, organic production, Python

1 INTRODUÇÃO

A agricultura orgânica surgiu a partir de questionamentos em torno da agricultura convencional e dos efeitos de suas práticas inadequadas. Dentre estes, destacam-se a degradação, empobrecimento e compactação do solo devido à ausência de cobertura vegetal e utilização intensa de maquinário agrícola, contaminação dos recursos hídricos e danos à saúde da população rural e dos consumidores destes produtos por aplicação de insumos químicos, diminuição gradual da produtividade por esgotamento do solo, baixa qualidade dos produtos devido ao alto índice de resíduos agrotóxicos e dificuldade de permanência dos pequenos produtores no ambiente rural devido à alta competitividade da agroindústria (Peron, 2018; Maas, 2018).

De acordo com Marini *et al.* (2016), o mercado de alimentos orgânicos e agroecológicos cresce mundialmente, em média, de 15 a 20% a cada ano. Em contrapartida, a indústria de alimentos cresce, no mesmo período, de 4 a 5%. Somado a isto, a produção de alimentos orgânicos tem como vantagens a geração de maior valor comercial em relação aos convencionais, possui maior vida útil pós-colheita, viabiliza maior diversidade de produção em uma mesma propriedade, demanda mais mão-de-obra que contribui para geração de empregos, necessita de quantidades menores de insumos externos, incluindo defensivos agrícolas e, portanto, reduz os custos de produção, além da diminuição significativa dos impactos ambientais e relacionados à saúde humana e animal (Peron, 2018; Maas, 2018). Por todos os benefícios citados e por ser um sistema mais autossuficiente, muitos agricultores familiares optaram pela conversão da produção convencional para a orgânica em todo o mundo.

Com base no banco de dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO), atualizado em 16 de fevereiro de 2024, existem mais de 25 mil propriedades orgânicas cadastradas e certificadas. Em maio 2013, estavam cadastrados apenas 5.073 produtores (Eduardo, 2019).

Devido ao seu enorme potencial na sustentabilidade socioeconômica, ambiental, cultural e política, este trabalho teve como objetivos específicos o uso de ferramentas de análises de dados para auxiliar na exploração e visualização das variáveis contidas no banco de dados do CNPO e, a partir dos resultados obtidos, implementar uma “dashboard” com o intuito de compilar informações relevantes e facilitar a compreensão destas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No período entre as duas grandes guerras mundiais, a aplicação global de substâncias químicas sintéticas para controle de doenças e pragas em plantas e animais se intensificou na tentativa de aumentar a produtividade agropecuária e suprir a demanda imediata e crescente por alimentos. Com o aumento deste tipo de manejo, surgiram os primeiros estudos científicos a respeito dos riscos relacionados ao uso destas substâncias e, conseqüentemente, o tema passou a ser discutido no meio acadêmico e, também, no meio social, se tornando uma grande preocupação mundial. Este debate teve início na década de 1920, quando produtores agrícolas criaram diretrizes visando a implantação de um novo sistema de cultivo focado na diminuição dos impactos causados pela agricultura convencional, ao qual é conhecido atualmente como agricultura orgânica (Lima *et al.*, 2020).

A partir da década de 1970, os debates passaram a abranger soluções para redução do impacto ambiental, sendo ampliados posteriormente para soluções envolvendo sustentabilidade econômica, social, cultural, territorial e política (Weber, 2021).

Neste cenário, surgiu a agroecologia, que propõe a integração de todas estas soluções além de configurar-se como uma alternativa para a agricultura familiar, onde se insere também a agricultura orgânica (Maas, 2018).

No Brasil, a institucionalização da agricultura orgânica se deu através da Lei nº 10.831/2003, a qual considera o sistema orgânico de produção agropecuária como um conjunto de práticas específicas que priorizem a sustentabilidade socioeconômica e ecológica através de métodos culturais, biológicos e mecânicos de menor impacto ambiental,

incluindo a minimização do uso de energias não-renováveis, em substituição ao uso de materiais sintéticos, organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes em todo o processo, desde a produção à comercialização.

Esta lei, conhecida como “Lei de Orgânicos”, foi regulamentada pelo decreto nº 6.323/2007, quando se estabeleceu normas técnicas para garantia do controle de qualidade de produtos orgânicos e construção de políticas públicas em território nacional.

3 METODOLOGIA

As análises realizadas neste projeto foram fundamentadas nos dados do CNPO, disponibilizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para acesso virtual público, consultados em 16 de fevereiro de 2024. Nesta base, encontram-se dados secundários de produtores orgânicos formalmente cadastrados pelos organismos de controle de qualidade orgânica, os quais são atualizados periodicamente.

A pesquisa é do tipo descritiva e utilizou-se análise de dados qualitativos consistido das seguintes etapas:

- Análise exploratória, incluindo processos de limpeza, estruturação e transformação para compreensão dos dados disponíveis
- Criação de “dashboard” para auxiliar na visualização da análise exploratória dos dados, compreendendo a construção de um mapa interativo com os principais índices obtidos durante a análise

Durante a etapa de análise exploratória, verificou-se que todos os dados contidos na base de dados são do tipo categórico e não-estruturado. Para fins de adequação às normas propostas na Lei Geral de Proteção a Dados Pessoais (LGPD), os dados dos produtores orgânicos, como nome, número do documento (Cadastro Nacional de Pessoa Física (CPF), Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) ou Número de Identificação Fiscal (NIF)) e contatos, não fizeram parte deste projeto. Estes dados não têm relevância analítica, mesmo que anonimizados, assim como a variável tipo de entidade e, também, a variável entidade, que já foram abordados em outros estudos científicos (Marini, 2016; de Oliveira, 2024).

Para contextualizar, a variável tipo de entidade diz respeito à classificação das entidades reguladoras de produtos orgânicos. Neste “dataframe”, encontram-se os seguintes tipos de entidades:

- **Certificadoras:** responsáveis pela certificação através de auditoria, podem ser públicas ou privadas e são registradas junto ao MAPA. Seguem critérios internacionais adaptados à legislação brasileira e conferem o direito de o produtor utilizar o selo oficial SisOrg, garantindo que os produtos provenientes deste produtor sigam as normas da produção orgânica.
- **Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC):** trata-se de um grupo também registrado no MAPA, cujos membros realizam visitas e fiscalizações para garantir o cumprimento das normas da produção orgânica. A esta entidade, também é atribuída a função de conceder o selo oficial SisOrg aos produtores que cumprirem adequadamente às normas.
- **Organização de Controle Social (OCS):** este grupo é igualmente registrado pelo MAPA, porém são produtores familiares que realizam a venda direta em feiras, em domicílio ou instituições públicas. Este é o único tipo de entidade que não concede o selo oficial SisOrg.

Já a variável entidade se refere aos nomes das entidades reguladoras de todo o Brasil, totalizando 424 nomes diferentes.

Excetuando-se as anteriormente descritas, mantiveram-se no estudo as seguintes variáveis:

- País, Unidade Federativa (UF), Cidade: localidade da unidade produtora
- Situação: status do produtor (ativo ou inativo), no momento da inclusão no cadastro
- Escopo: tipo(s) de atividade(s) desenvolvida(s) em cada propriedade rural
- Atividades: produto(s) produzido(s) em cada propriedade rural

Considerando a presença de dados de outros países além do Brasil, decidiu-se pela não utilização da variável Cidade, concentrando-se exclusivamente nos estados brasileiros para determinar a localização da propriedade rural em território nacional. Destaca-se o fato de não existirem dados cadastrados no estado de Roraima (RR). Além disso, dado que todos os produtores reportaram sua situação como ativa, esta variável não apresentou variabilidade para análise.

Todas as etapas descritas foram desenvolvidas em linguagem de programação Python v. 3.10.12, utilizando-se a plataforma “open-source” Jupyter notebook.

Para a visualização dos dados, optou-se pela utilização do “framework” Dash, parte da biblioteca Plotly, que permitiu a criação de uma “dashboard” interativa sem a necessidade

de desenvolvimento em linguagens adicionais como HTML, CSS ou JavaScript. A escolha desta ferramenta ocorreu devido à grande variedade de recursos integrativos e personalizáveis, simplificando a execução desta etapa da análise.

Os mapas interativos, mostrando os limites dos estados brasileiros e do Distrito Federal, foram criados usando arquivos do tipo "shapefiles" no formato shp, obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cuja última atualização ocorreu em 2022. Os demais gráficos foram criados com o auxílio da biblioteca Plotly.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No início da análise, após limpeza preliminar para remover dados nulos e não relevantes, constatou-se que as observações contidas nas variáveis escopo e atividades foram inseridas de forma desorganizada, aumentando a complexidade da mesma. Isto é, apresentavam uma grande diversidade de grafias, dentre estas erros de digitação, nomes científicos das culturas, denominações populares regionais, termos em inglês e “strings” sem separação por vírgulas, que necessitavam ser unificadas e reduzidas a listas com valores mais coesos (Figura 1).

```

15 ✓ ▶ display(sorted(set(cnpq_df['atividades']), key = len, reverse = True))
↳ ['abacate também chamado de abacate orgânico abacate hass org, abacate margarida org,
abacatequintal org, abacate geada org , abacate avocado também chamado de abacate
avocadoorgânico , abacaxi também chamado de abacaxi havaí orgânico, abacaxi pérola
orgânico,abacaxi organico , abiu também chamado de abiu orgânico, abiu roxo organico , abóbora
também chamado de abóbora orgânica, abóbora baiana orgânica, abóbora batã orgânica,abóbora
jacaré orgânica, abóbora japonesa orgânica, abóbora paulista orgânica, abóborasergipana
orgânica, abóbora maranhão organica, abóbora menina organica, abóbora mini morangaorganica,
abobora cabotia org, abobora brasileira org, abobora moranga org , abóbora moranga também
chamado de abóbora moranga orgânica, abobora butternut organica , abobrinha também chamada de
abobrinha orgânica , abobrinha brasileira também chamado de abobrinhabrasileira orgânica,
abobrinha mini orgânica , abobrinha italiana também chamado de abobrinhaitaliana orgânica,
abobrinha italiana amarela organica, abobrinha italiana redonda amarela,abobrinha italiana
redonda verde organica , açafraão também chamado de açafraão organico ,acelga também chamado de
acelga orgânica , acerola também chamado de acerola organica ,agrião também chamado de agrião
orgânico , aipim também chamado de aipim cacau organico,aipim rosa organico, aipim vassourinha
organico , alecrim também chamado de alecrim orgânico ,alface também chamado de alface
orgânico, alface roxo organico, alface americanoorgânico,alface crespa roxa organico, alface

```

Figura 1. Em amarelo, destacam-se alguns exemplos de “strings” da variável atividades antes da manipulação dos dados, onde se apresentam erros de digitação, ausência de acentuação gráfica, palavras abreviadas e/ou informações desnecessárias.

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Com este propósito, foram exploradas inúmeras alternativas de bibliotecas que empregam corretores ortográficos e processamento de linguagem natural, como Pyspellchecker, SymSpellpy, Textblob, Representações Codificadoras Bidirecionais de Transformadores (BERT) e Scikit-Learn. Contudo, não se encontrou uma solução eficaz para a língua portuguesa, considerando-se opções com otimização de desempenho. Isso se deve ao fato destas bibliotecas terem sido originalmente desenvolvidas com foco no idioma inglês. Algumas oferecem suporte para o português de Portugal e as opções para o português do Brasil não apresentaram o desempenho esperado. Assim, decidiu-se pela elaboração de um dicionário de “strings”, em que a variável escopo foi modificada para a criação da variável categoria, composta por apenas seis categorias distintas de produção rural, consolidadas a partir de 163 categorias iniciais, levando-se em conta o contexto das informações originais. Estas categorias são: produção primária vegetal, produção primária animal, processamento, extrativismo, cogumelos, e sementes e mudas.

Já a variável atividades possuía mais de 400.000 “strings” únicas, que foram reagrupadas em 525 produtos orgânicos mais frequentes neste conjunto de dados, utilizando-se a mesma metodologia empregada para a variável escopo. Nesta etapa, optou-se por não classificar nem quantificar os produtos processados, uma vez que a compilação destes dados demandaria um custo de execução elevado, dada a complexidade do mesmo. Adicionalmente, concluiu-se que esta categoria não é pertinente à proposta desta análise.

As variáveis categoria e atividades foram convertidas em variáveis binárias e, em seguida, organizadas em tabelas de contingência distintas para quantificação em relação aos países de origem correspondentes. O resultado da variável atividades foi um “dataframe” com grande volume de dados.

Finalizado o processo de “data wrangling”, foram gerados gráficos e tabelas para melhor compreensão das relações entre categorias, produtos e seus locais de origem. Para fins de esclarecimento, todos os gráficos apresentados em Resultados e Discussão fazem parte da “dashboard” implementada, tendo sido elaborados com o efeito “hover”. Em outras palavras, trata-se de uma funcionalidade que permite interagir com o gráfico ao passar o cursor sobre os elementos, como barras, estados ou áreas. Assim, informações adicionais sobre o elemento em destaque são exibidas dinamicamente, oferecendo detalhes contextuais relevantes. As tabelas demonstradas a seguir foram elaboradas para descrever detalhadamente os resultados obtidos através dos gráficos e, em alguns casos, para

contextualizar informações observadas através do efeito “hover”, cuja visualização só é viável na “dashboard interativa.

Na Tabela 1, as categorias foram primeiramente quantificadas, considerando as unidades de produção dentro do território nacional. De maneira análoga, a Figura 2 apresenta graficamente esses números, indicando que a produção orgânica nacional está predominantemente concentrada em produtos de origem vegetal, seguidos por produtos provenientes de extrativismo sustentável e produtos de origem animal. Alguns produtores estão envolvidos em mais de uma categoria de produção.

Tabela 1. Contagem de categorias de produção agrícola em território nacional

Categoria	Contagem
Produção primária vegetal	15713
Extrativismo	3594
Produção primária animal	2045
Processamento	1614
Cogumelos	10
Sementes e mudas	8
Total	22984

Fonte: Resultados originais da pesquisa

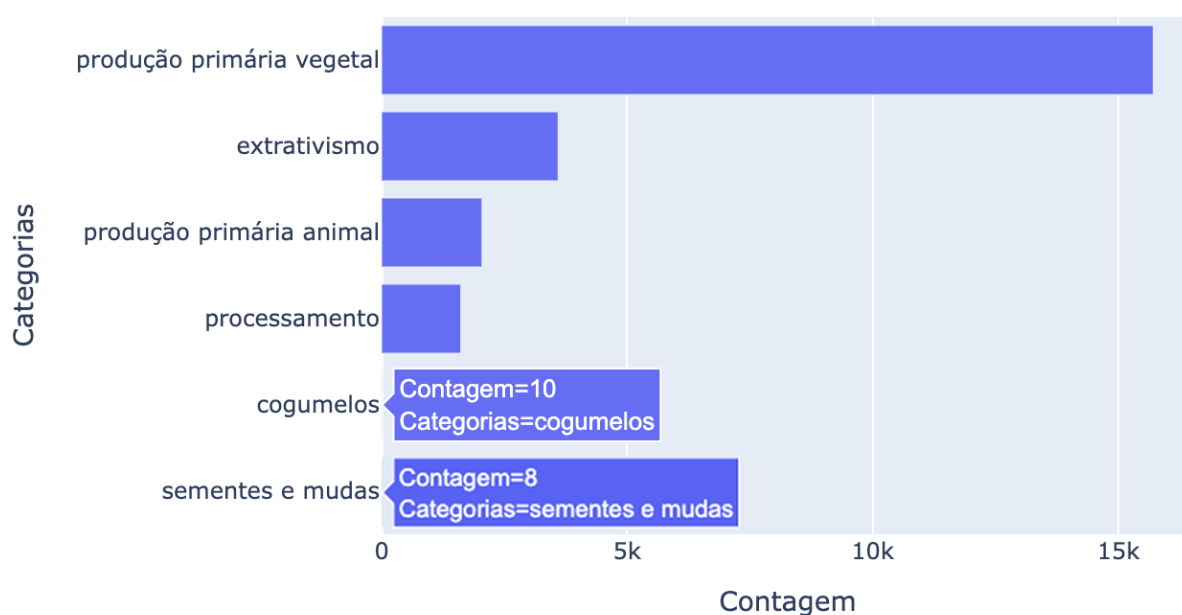


Figura 2. Representação gráfica da Tabela 1

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Nota: A Figura 2 mostra o efeito “hover” em funcionamento, exemplificado pela categoria cogumelos e sementes e mudas

A quantificação por categoria também foi realizada para cada UF, através de um mapa de calor, conforme ilustrado na Figura 3. A partir desta representação e do contexto dos dados, neste âmbito dos produtos orgânicos, é possível inferir:

- Existem produtores de cogumelos apenas em São Paulo, Distrito Federal e Rio de Janeiro.
- A prática do extrativismo sustentável está concentrada, principalmente, no estado do Pará e Maranhão. Em menor proporção, encontram-se os estados de Amazonas, Paraná, Amapá, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, Roraima, Ceará, Goiás e Acre.
- Os estados do Paraná, São Paulo e Rio Grande do Sul são os principais produtores de mercadorias processadas orgânicas. Como exemplo, pode-se citar geleias, sucos, produtos congelados prontos, doces, pães e bolos.
- Dentre as atividades que envolvem a produção primária animal, é possível destacar a produção de mel, ovos, leite, carne bovina, suína e de aves. Nesta categoria, o estado do Piauí ocupa posição de destaque.
- Como mencionado previamente, a maior parte das atividades está focada na produção primária vegetal, destacando-se os estados do Rio Grande do Sul e Paraná como os principais produtores.
- Já em relação à produção de sementes e mudas, esta atividade foi reportada somente nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo.

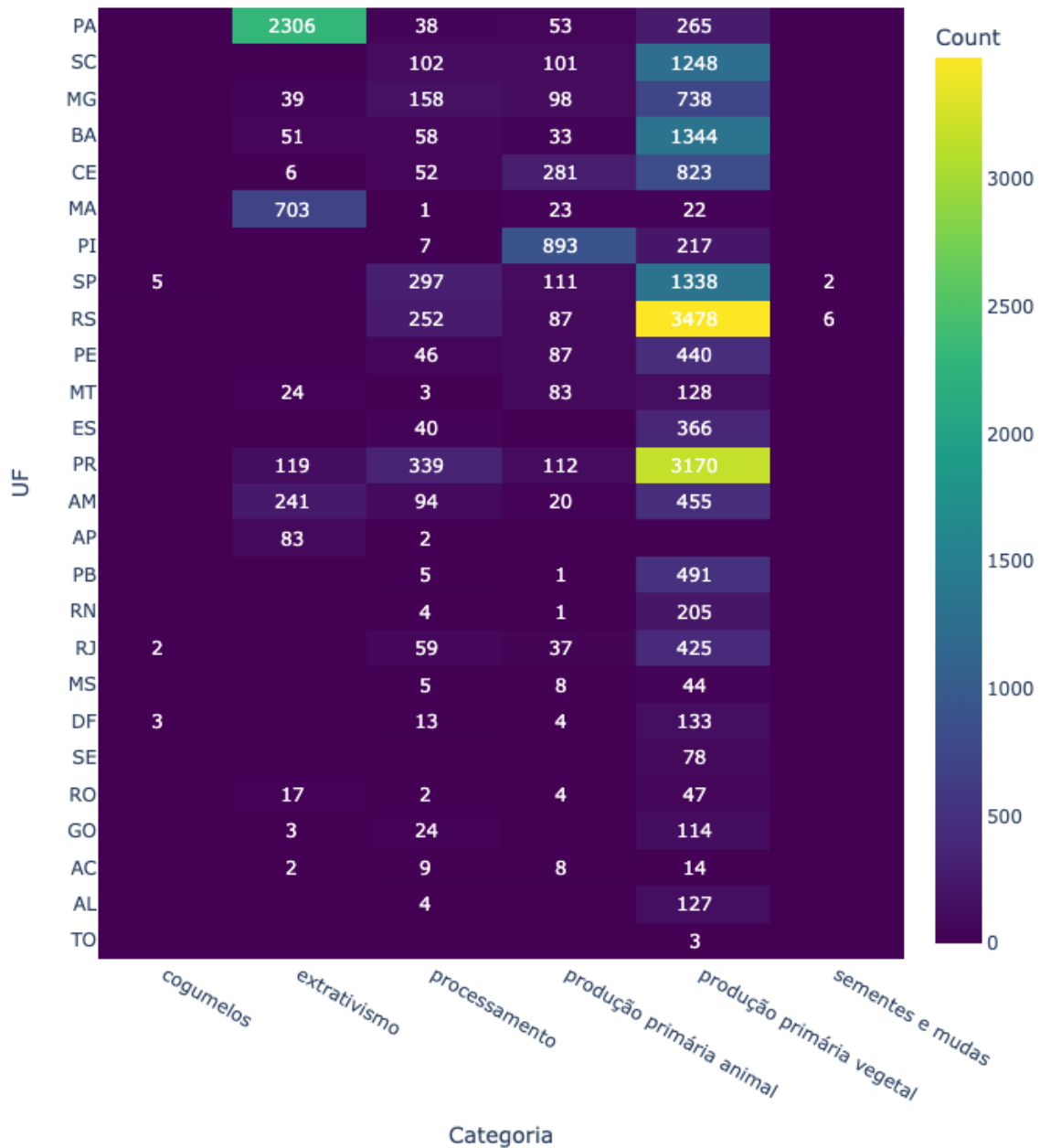


Figura 3. Mapa de calor representando a quantificação de produtores de cada categoria por UF

Fonte: Resultados originais da pesquisa

A Figura 4 representa a produção de orgânicos por UF, levando-se em conta o número de produtores rurais para cada produto listado, sendo o Paraná o estado que lidera o “ranking” do país, seguido pelo Rio Grande do Sul e São Paulo. Porém, conforme demonstrado na Tabela 2, o estado de São Paulo é o maior produtor em variedade de culturas orgânicas. Para a Figura 4 e 8 (apresentada posteriormente), na “dashboard”, ao passar o mouse em cada UF, identifica-se o nome do produto, a quantificação por unidade de

produção agrícola e a unidade federada correspondente, isto é, cada tipo de cultura orgânica é representada por uma cor. Por se tratarem de mais de 500 culturas diferentes, optou-se por não utilizar legendas.

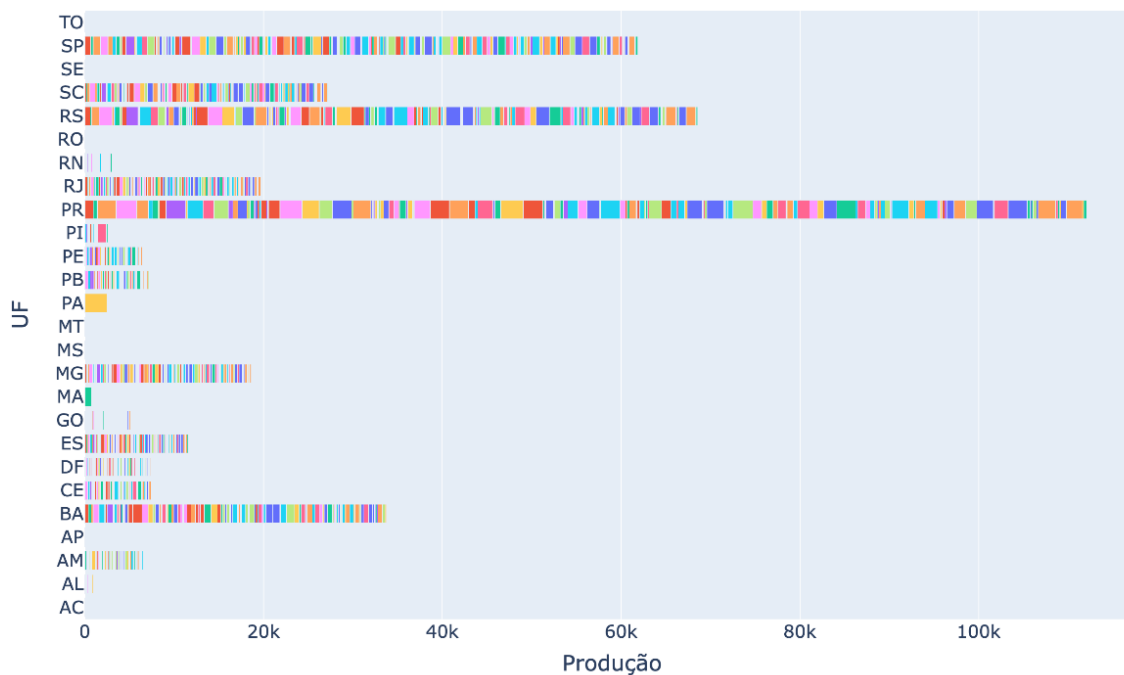


Figura 4. Produtos orgânicos por estado brasileiro

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Tabela 2. Variedade de produtos por UF

UF	Variedade de produtos
SP	405
RS	382
PR	353
MG	323
RJ	318
SC	311
BA	302
ES	288
GO	275
DF	274
RN	246
AM	171
CE	169
PE	158

UF	Variedade de produtos
MS	154
PB	153
SE	127
MT	110
PI	107
AL	101
PA	87
RO	72
MA	60
TO	41
AC	40
AP	2

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Com o intuito de aprimorar a "dashboard", foi elaborado um mapa interativo para proporcionar uma visualização mais detalhada através da seleção de cada produto orgânico cultivado em relação a sua respectiva UF (Figura 5). A quantificação dos produtos é demonstrada pela escala de cores lateral.

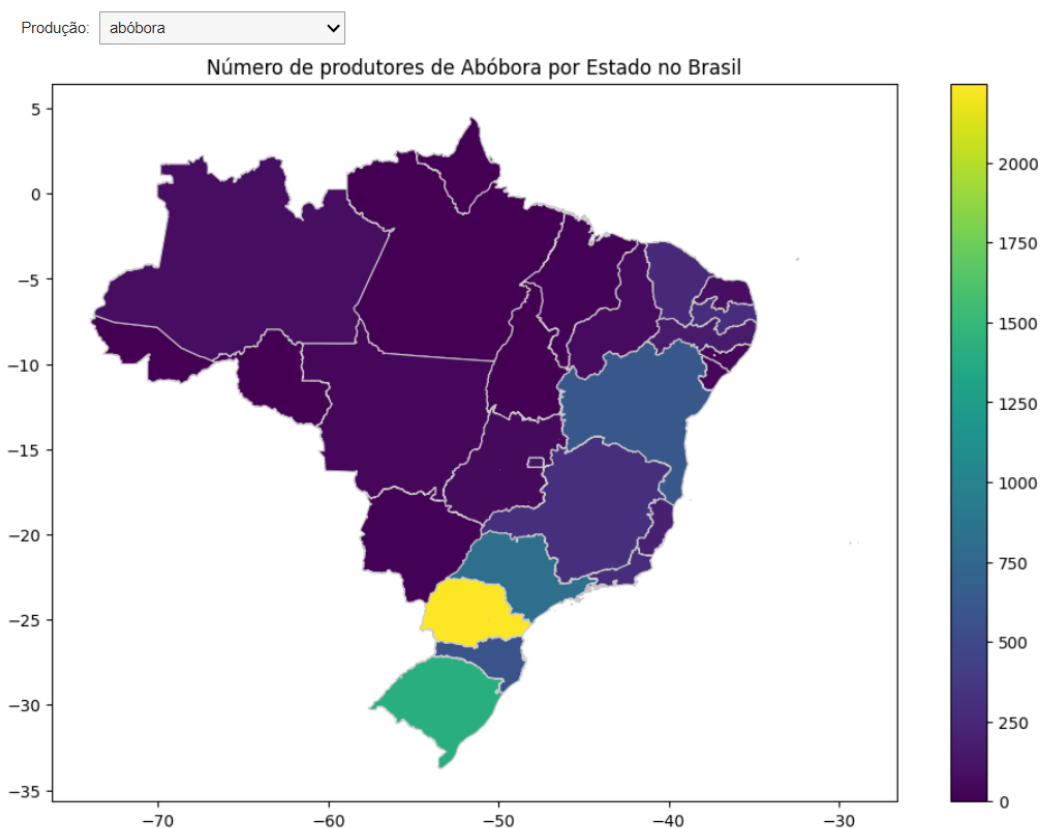


Figura 5. Mapa interativo que quantifica o número de produtores por produto orgânico, por estado brasileiro

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Nota: Nesta visualização, como exemplo, selecionou-se a produção de abóbora. Conforme a seleção da produção, o título do gráfico se modifica dinamicamente.

A partir dos dados da Tabela 3, verifica-se que a banana é o produto mais bem distribuído geograficamente em relação a sua produção, sendo produzido em cinco estados diferentes. O açaí segue em quatro estados e, depois, vem a produção de mel, em três UF. Para melhor visualização, acrescentou-se uma coluna com a contagem de produtores de cada um dos produtos listados para suas respectivas UF.

Tabela 3. Produto orgânico mais produzido por UF

UF	Produto	Quantidade (Produtores/Região)
AM	açaí	345
AP	açaí	85
PA	açaí	2390
RO	açaí	45
AL	alface	87
MA	babaçu	693

UF	Produto	Quantidade (Produtores/Região)
BA	banana	973
ES	banana	281
GO	banana	78
RJ	banana	369
SP	banana	965
DF	batata	124
SC	batata	664
MG	couve	406
PR	couve	2446
RN	feijão	153
SE	feijão	73
RS	laranja	1628
MS	mandioca	30
TO	mandioca	3
AC	maxixe	6
CE	mel	409
MT	mel	90
PI	mel	934
PB	milho	351
PE	milho	358

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Em contrapartida, se os dados não forem segmentados por estado, observa-se uma classificação distinta, com a batata sendo o principal produto cultivado no Brasil, conforme visualizado na Tabela 4.

Tabela 4. Classificação geral dos dez produtos mais produzidos no Brasil

“Ranking”	Produto	Quantidade de produtores
1	batata	8784
2	couve	8247
3	mandioca	8079
4	feijão	8048
5	abóbora	7702
6	milho	7647
7	alface	7472

“Ranking”	Produto	Quantidade de produtores
8	banana	7204
9	limão	7169
10	cebolinha	6767

Fonte: Resultados originais da pesquisa

As análises realizadas para as UF brasileiras também foram aplicadas aos demais países. Na Tabela 5, contabilizam-se os dados de categorias *versus* países do exterior. Nesta contagem, nota-se que, assim como no Brasil, a maior parte das observações inseridas incluem a produção primária vegetal e o restante são dados de produtos processados.

Tabela 5. Contagem de categorias de produção agrícola no exterior

Categoria	Contagem
Produção primária vegetal	1343
Processamento	111

Fonte: Resultados originais da pesquisa

A Figura 6 ilustra as informações contidas na Tabela 5.

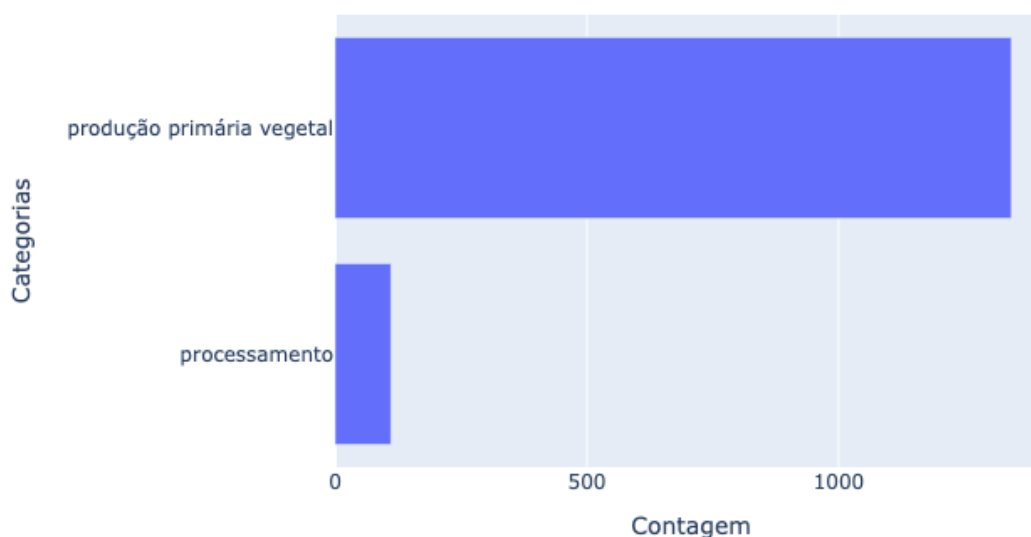


Figura 6. Representação gráfica da Tabela 5

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Com base no mapa de calor das categorias de produção em relação aos países do exterior (Figura 7), conclui-se que:

- A maior parte dos dados contidos no cadastro é originária das Filipinas, totalizando 812 unidades produtoras de mercadorias de origem vegetal neste país. Em seguida, com 331 produtores, destaca-se a Itália.
- No que diz respeito ao processamento de produtos, a Argentina tem 30 produtores registrados, seguida pela Itália com 21 e Espanha com 13.
- Dado que o cadastro é focado principalmente em dados nacionais, não é viável conduzir análises comparativas entre os países. Pode-se apenas inferir quais países possuem mais ou menos produtores cadastrados no site do MAPA.



Figura 7. Mapa de calor representando a quantificação de produtores de cada categoria por país participante do cadastro

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Para esclarecimento, a falta de dados mais detalhados sobre os países estrangeiros não indica necessariamente uma produção orgânica menor. Sugere apenas que estes dados não estão registrados neste cadastro nacional. É provável que cada país mantenha um banco de dados próprio com essas informações, as quais não foram incluídas neste estudo.

Na Figura 8, assim como na Figura 4, desenvolveu-se um gráfico de barras para visualização das culturas orgânicas, entretanto considerando cada um dos países estrangeiros ao invés das UF. Mais uma vez, ponderando a quantidade de dados inseridos, observa-se

que, em termos de número de produtores rurais, as Filipinas estão em primeiro lugar, seguidas por Itália e Argentina, respectivamente.

Ademais, na Tabela 6, verifica-se um padrão diferente ao considerar a diversidade de produtos produzidos. A Argentina ocupa o primeiro lugar, em segundo a China e em terceiro aparece a Itália.

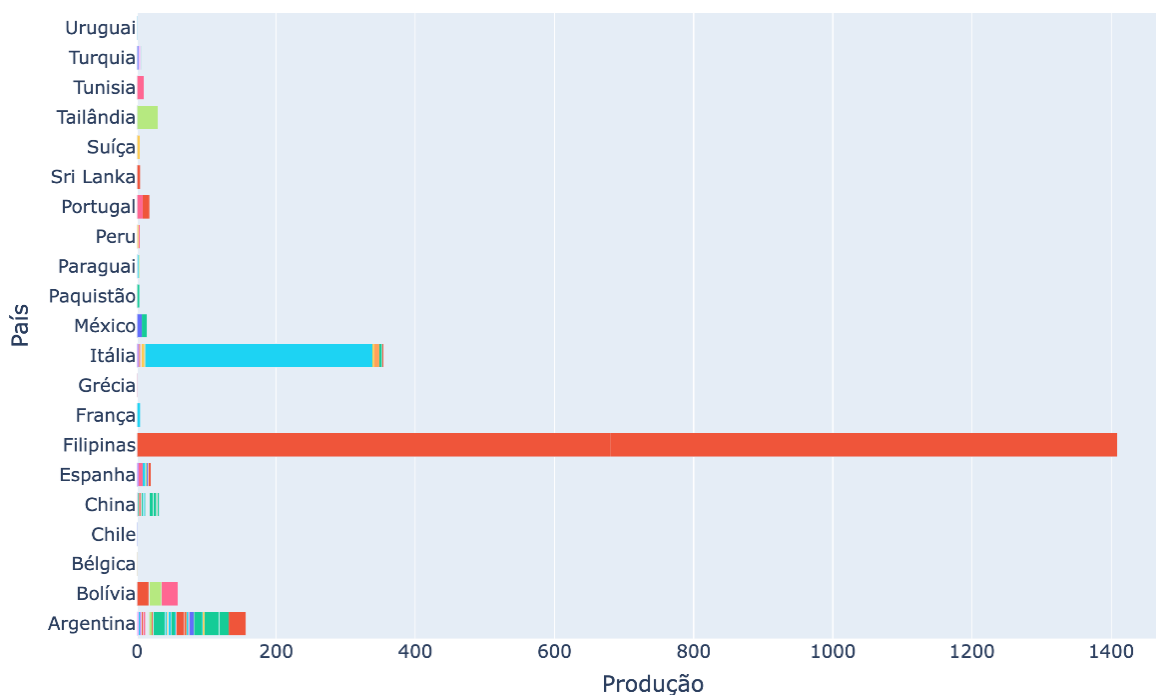


Figura 8. Produtos orgânicos por país

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Tabela 6. Variedade de produtos por país

País	Variedade de produtos
Argentina	32
China	22
Itália	11
Espanha	6
Bolívia	5
Paraguai	5
Turquia	5
México	3
Filipinas	2
Paquistão	2
Peru	2

País	Variedade de produtos
Portugal	2
Bélgica	1
Chile	1
França	1
Grécia	1
Sri Lanka	1
Suíça	1
Tailândia	1
Tunísia	1
Uruguai	1

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Mais detalhadamente, assim como realizado na Tabela 3 para os estados brasileiros, a Tabela 7 destaca o produto mais produzido em cada país. A azeitona aparece como principal produto produzido em três países diferentes, Espanha, Grécia e Tunísia. Em seguida, café, coco, maçã e uva, apontados como principais produtos cultivados em dois países distintos.

Tabela 7. Produto orgânico mais produzido por país

País	Produto	Quantidade (Produtores/País)
México	agave	7
Bolívia	amaranto	17
Turquia	amora	2
Paquistão	arroz	3
Espanha	azeitona	6
Grécia	azeitona	1
Tunísia	azeitona	10
Bélgica	café	1
Suíça	café	4
Paraguai	canola	1
Filipinas	coco	728
Sri Lanka	coco	5
França	maçã	5
Itália	maçã	326
Tailândia	mandioca	30

País	Produto	Quantidade (Produtores/País)
China	milho	5
Uruguai	mirtilo	1
Peru	quinoa	2
Chile	taioaba	1
Argentina	uva	25
Portugal	uva	10

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Após a construção da “dashboard” (Figura 9), avaliação dos resultados e levantamento bibliográfico, constatou-se que não há outros trabalhos semelhantes que tenham objetivado

destacar a variedade dos produtos orgânicos associado a suas origens de produção, apesar deste banco de dados ser de domínio público.

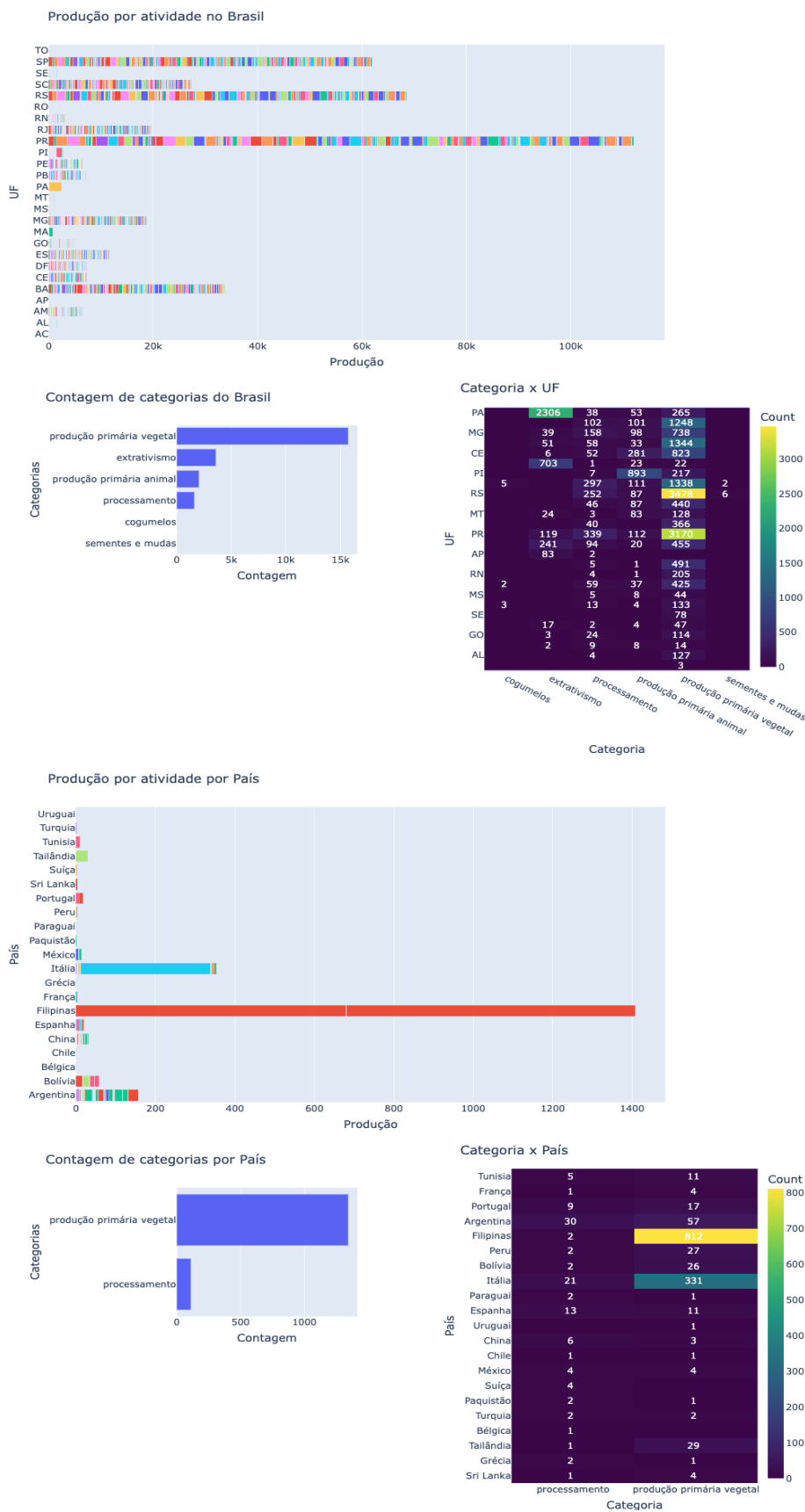


Figura 9. Visão geral da “dashboard” criada

Fonte: Resultados originais da pesquisa

O intuito deste estudo foi dar ainda mais visibilidade às discussões em torno da produção orgânica brasileira, revelando a ampla gama de cultivares já produzidos no Brasil e nos países listados, a fim de incentivar outros pesquisadores de áreas correlatas a pesquisar novas tecnologias para melhoria de técnicas de plantio, ferramentas agrícolas e analíticas e, conseqüentemente, disseminar conhecimentos da área, gerar valor econômico e encorajar o poder público a investir neste tipo de produção (Luizzi *et al.*, 2016; Lima *et al.*, 2020; de Vilhena *et al.*, 2024).

Da mesma forma, se faz necessário estabelecer de forma ainda mais responsável e diligente a regulamentação e certificação da produção orgânica brasileira, que garante a qualidade dos produtos produzidos e ratifica ainda mais a prática como uma das principais estratégias para diminuir a insegurança alimentar, cuja preocupação cresce proporcionalmente em relação ao aumento populacional mundial (de Oliveira, 2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os aprendizados obtidos a partir deste estudo, inicialmente, pode-se enfatizar a importância da coleta de dados como principal aliado na estruturação e otimização da análise de dados. Mesmo que existam diversas bibliotecas em Python que auxiliem nos processos de “data wrangling”, uma das responsabilidades do profissional de Ciência de dados é reavaliar cada etapa da análise de forma crítica, refletindo sobre a eficácia das práticas no dia-a-dia.

A princípio, um dos objetivos desta pesquisa era utilizar algum algoritmo não-supervisionado de “machine learning” como ferramenta impulsionadora de novas percepções a respeito dos dados secundários utilizados. Porém, devido à complexidade da manipulação preliminar de dados, os objetivos específicos tiveram que ser reajustados para cumprir com a principal meta, que era a criação da “dashboard”. Como ideia para futuras análises deste banco de dados, considera-se o desenvolvimento de uma inteligência artificial projetada para processamento em linguagem natural capaz de reconhecer, realizar correções e ajustes de “strings” específicas de produtos agrícolas e, ao mesmo tempo, classificar as atividades de acordo com seu escopo com qualidade de performance. Outro ponto a considerar seria programar um algoritmo de análise de correspondência múltipla (MCA)

para inferir se há paridade entre os diversos produtos orgânicos com o local onde são produzidos.

Os achados obtidos neste trabalho viabilizaram o mapeamento e avaliação do cenário atual de produtores orgânicos de cada região e, principalmente, a identificação das principais mercadorias orgânicas produzidas nos países registrados neste banco de dados.

Enfatiza-se novamente que os dados internacionais fornecem apenas uma visão parcial da realidade, uma vez que se baseiam apenas nas informações incluídas no cadastro e não são dados oficiais divulgados por departamentos governamentais dos respectivos países. Portanto, estes dados foram considerados secundários neste estudo.

Por fim, os “insights” poderão servir como base para futuras análises, já que este banco de dados é constantemente atualizado pelo MAPA e, porventura, traçar-se um perfil de adesão dos agricultores familiares convencionais ao cultivo orgânico e verificar se o padrão de cultivares se modifica ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto n. 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/arquivos-organicos/Decreto_6323_27122007_ALTERADOPELO_Dec_7794_2012.pdf. Acesso em: abr. 2024.

BRASIL. Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.831.htm. Acesso em: abr. 2024.

BRASIL. Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei geral de proteção de dados pessoais. Diário Oficial da União, Brasília, 14 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: abr. 2024.

DE OLIVEIRA, V. C. et al. Avanços da produção orgânica brasileira: estudo a partir do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. Contribuiciones a las Ciencias Sociales, v. 17, n. 1, p. 4689-4705, 2024.

EDUARDO, M. F.; FINATTO, R. A produção orgânica no Brasil: uma análise com base no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (2013-2019). In: IX Simpósio Internacional de Geografia Agrária (IX SINGA), Recife, PE, Brasil, p. 3066-3085, 2019.

PLOTLY. Tutorial-code. Github. Disponível em: <https://github.com/plotly/tutorial-code>. Acesso em: 2023.

LIMA, S. K. et al. Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil. Texto para discussão n. 2538. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Brasília, DF, Brasil, 2020.

LIUZZI, D.; FERREIRA, J. D.; SCHNEIDER, M. B. O comércio internacional de produtos orgânicos: atuação do Brasil e de países atuantes no setor. Caderno de Administração, v. 24, p. 72-88, 2016.

MAAS, L. et al. Agricultura orgânica: uma tendência saudável para o produtor. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 35, n. 1, p. 75-92, 2018.

MARINI, F. S. et al. Panorama da certificação de produtos orgânicos no Brasil e dos instrumentos nacionais de garantia da conformidade: uma análise a partir do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. Gaia Scientia, v. 10, n. 4, p. 574-588, 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Cadastro Nacional da Produção Orgânica. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>. Acesso em: fev. 2024.

PERON, C. C. et al. Produção orgânica: uma estratégia sustentável e competitiva para a agricultura familiar. Retratos de Assentamentos, v. 21, n. 2, p. 104-127, 2018.

DE VILHENA, L. G. et al. Análise de conteúdo da produção científica brasileira sobre produtos orgânicos (2010-2021). Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 40, p. 27271, 2024.

WEBER, J.; SILVA, T. N. A Produção Orgânica no Brasil sob a Ótica do Desenvolvimento Sustentável. Desenvolvimento em Questão, v. 19, n. 54, p. 164-184, 2021.