

ANÁLISE EXPLORATÓRIA DO COMÉRCIO DE EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO BRASIL-ITÁLIA

Arthur Lunardi Gomes
Universidade Federal de Goiás
arthurlg96@gmail.com

Douglas Farias Cordeiro
Universidade Federal de Goiás
cordeiro@ufg.br

Resumo: O comércio internacional, através do mercado de exportações e importações é algo de grande importância e relevância para a economia mundial. Inúmeras operações são realizadas diariamente, as quais acabam por gerar um volume considerável de dados, característico do cenário de Big Data. Compreender e utilizar estes dados para geração de informação estratégica é uma das grandes demandas atuais. Neste sentido, este artigo se propõe a realizar um estudo sobre o cenário comercial internacional entre Brasil e Itália a partir da aplicação de análise exploratória sobre um conjunto de registros de operações comerciais internacionais.

Palavras-chave: Análise exploratória; Comércio internacional; Brasil; Itália.

Abstract: International market is of great importance and relevance for the world economy. Countless operations are carried out daily, which end up generating a considerable volume of data, characteristic of the Big Data scenario. Understanding and using this data to generate strategic information is one of the great demands of today. This paper proposes to carry out a study on the international commercial scenario between Brazil and Italy from the application of exploratory analysis on a set of records of international commercial operations.

Keywords: Exploratory analysis; International market; Brazil; Italy.

1 Introdução

Um dos grandes desafios do século XXI se refere ao avanço exponencial de tecnologias de computação e comunicação em rede, o que, por consequência, acaba por proporcionar um cenário onde a geração de grandes volumes de dados é algo contínuo, de tal forma que empresas e órgãos públicos passam a apresentar demandas de alta complexidade no que tange a questões de análise de dados voltadas à geração de informações úteis e estratégicas. Neste sentido, é notado um grande esforço na promoção de pesquisas e soluções inovadoras que objetivem, juntamente a este avanço na capacidade de captação e armazenamento de dados, a geração de informação e descoberta do conhecimento. Esse fenômeno, ao qual se refere a uma nova onda digital, é conhecido como Big Data.

O início da era do Big Data é discutido por diversos pesquisadores, se remetendo a pesquisas que datam dos anos 1990, ou mesmo ao próprio início do século XXI, como destacado por DEAN (2014). Big data não se refere apenas a um grande volume de dados, o qual excede a capacidade de análise e processamento atual, mas também às mudanças do comportamento de empresas e organizações, onde as mesmas buscam fazer uso e coleta de todos os dados possíveis para aplicações, análises e soluções imediatas e futuras, principalmente no apoio aos modelos de apoio à decisão.

Esse cenário se remete diretamente ao que é conhecido como Indústria 4.0, que se refere a uma apropriação e exploração de tecnologias inovadoras para automação e intercâmbio de dados (SANTOS *et al.*, 2018). Neste contexto, diversas áreas são afetadas, entre as quais se destaca o comércio internacional, o qual, no atual cenário de globalização, tem denotado sua importância para o desenvolvimento econômico dos países. Diante disso, é importante destacar que, por exemplo, entre os anos de 1994 e 2014 houve um crescimento de 105% em transações de comércio internacional, acompanhando o crescimento observado no últimos 200 anos, com destaque para o pós-guerra, onde, de 1950 a 2014, apresentou um crescimento maior que 2.800% (ORTIZ-OSPINA; BELTEKIAN, 2018).

Este crescimento no comércio internacional resultou também em um aumento paralelo do volume de dados sobre as transações realizadas, assim como sobre produtos e entidades envolvidas. O Brasil, dentro deste contexto, se encontra desde períodos coloniais desempenhando um importante papel de exportador de matérias primas e *commodities* (SOUZA; VERÍSSIMO, 2013; VERÍSSIMO, XAVIER, 2014). Em Junho de 2020, segundo dados relatório divulgado pela IBRE/FGV (2020), a exportação de *commodities* representou um total de 70% das exportações brasileiras, com saldo da balança comercial em 7,5 bilhões de dólares, estando o Brasil entre os maiores exportadores nas categorias soja, ferro e pecuária.

Diante disso, com a maior disponibilidade de dados quanto às relações comerciais entre países, se torna possível desenvolver modelos que tragam maior clareza quanto o relacionamento entre certos aspectos inerentes em face da possibilidade de geração de informações estratégicas, descoberta do conhecimento, e apoio à tomada de decisão, de tal forma a auxiliar tomadores de decisão, tanto dentro da esfera governamental como no setor privado, a traçar planejamentos mais assertivos e competitivos, assim como promover soluções inovadoras que cooperem para uma melhor gestão da informação. Neste sentido, este artigo tem como objetivo principal apresentar um estudo de caso da aplicação de soluções analíticas baseadas em análise exploratória para geração de informações voltadas para o levantamento do panorama das exportações e importações entre Brasil e Itália, de forma a destacar a relação comercial entre estes países, e apontar as vantagens obtidas através deste tipo abordagem na geração de informações em grandes volumes de dados de comércio internacional.

2 Referencial Teórico

Historicamente, na Idade Média, o comércio estava diretamente alinhado ao crescimento das cidades, onde se predominava uma dinâmica de negociações internas e externas a cada país, promovendo um fenômeno de rivalidade comercial (BRUE, 2005). Neste contexto, o uso da moeda se tornou algo fundamental e necessário para a realização de negociações, de tal forma que, conforme descrito por Maia (2000) se alcançou um estágio onde o comércio passou a valorizar a importância de um número maior de exportações em face da quantidade de importações.

Essa característica acabou por se refletir em estratégias político-comerciais, tais como a proibição de determinados produtos importados, assim como isenção de taxas sobre produtos oriundos do comércio interno (BRUE, 2005). Esse cenário impulsionou o desenvolvimento do sistema econômico que é conhecido atualmente como balança comercial, ou ainda balanço de pagamentos. De acordo com Silva (2019),

O balanço de pagamentos é onde se registra todas as transações econômico-financeiras de um país com o exterior que registre o total de movimentos que entra e sai de um país, durante um determinado

período de tempo, sendo utilizada como instrumento de contabilidade nacional, registrando as importações e exportações de produtos, serviços, capital financeiro, bem como transferências comerciais. (SILVA, 2019, p. 13).

O dinamismo característico do comércio internacional foi potencializado pela quarta revolução industrial, também conhecida como Indústria 4.0. De acordo com Vermulm (2018), a Indústria 4.0 é caracterizada como um estágio de manufatura avançada no âmbito da produção industrial mundial, onde se destaca a modernização produtiva embasada nos avanços tecnológicos em áreas como: sensores e atuadores, computação em nuvem, tecnologias da comunicação sem fio, Big Data, Internet das Coisas, robótica, manufatura aditiva, e inteligência artificial.

O impacto da Indústria 4.0 vai para além da simples digitalização, passando por uma forma muito mais complexa de inovação baseada na combinação de múltiplas tecnologias, que forçará as empresas a repensar a forma como gerem os seus negócios e processos, como se posicionam na cadeia de valor, com pensam no desenvolvimento de novos produtos e os introduzem no mercado, ajustando as ações de marketing e de distribuição. (COELHO, 2016, p. 15)

Todo este aparato de conceitos, metodologias e ferramentas corrobora para a geração contínua de dados, em volumes massivos, os quais demandam estratégias de armazenamento, processamento, e geram oportunidades de exploração, sob o propósito de geração de informação e descoberta do conhecimento, algo característico da própria Indústria 4.0. Taylor (1982) descreve dados como símbolos básicos, que designam estados e condições de uma entidade em algum ponto do tempo, tendo atributos e rótulos associados. O autor ainda argumenta que a informação é formada a partir do momento em que dados recebem contexto e são relacionados, ou seja, a informação se refere não somente a rótulos, mas também em termos de relações e regras criadas para estas relações.

Neste sentido, o século XXI tem presenciado uma abundância de dados nunca antes observada na história da humanidade, e tampouco prevista pela ciência em séculos anteriores. Segundo um levantamento realizado pela *International Data Corporation* - IDC, apenas em 2011 foram gerados, mundialmente, mais de 1.8 zettabytes de dados (IDC, 2017). Em 2020, estima-se que o volume de dados gerados alcançará o valor de 59 zettabytes, sendo a pandemia da Covid-19 um dos principais fatores para este notável crescimento, com destaque para um maior volume de empregados atuando e home office, e uma maior troca de dados através da Internet (IDC, 2020). Todo este cenário de grande volume de dados é algo característico do fenômeno Big Data.

O fenômeno Big Data tem crescido em interesse, exponencialmente, desde 2011, apresentando definições que se variam ligeiramente. Uma das principais abordagens considera a sua definição baseada na proposta conhecida como os três Vs de Gartner (2001): velocidade, volume, variedade. Entretanto, é importante destacar que tal definição apresenta a deficiência de não permitir, de forma direta, a associação de um valor numérico ao que se refere como Big Data (WARD; BARKER, 2013).

Dean (2014, p. 3 - tradução nossa) define a era de Big Data como “uma era definida por volumes de dados se expandindo rapidamente, muito além do que a maioria das pessoas imaginaria que jamais ocorreria”. Diante disso, é possível concluir que Big Data se refere a um fenômeno pelo qual processos, procedimentos e operações passam a ocorrer em um ambiente dominado por grandes volumes de dados, os quais podem ou não conter extrações de informação relevantes, e que estão sempre no limite da capacidade de processamento da tecnologia atual.

Esta lacuna entre os dados analisados e os que têm potencial de valor, tem sido um dos grandes desafios dentro dos estudos da gestão e ciência da informação. Neste contexto, com os avanços na tecnologia da informação, e com uma as melhorias alcançadas em termos das capacidades de se armazenar e analisar volumes de dados, os estudos sobre comércio mundial e sobre as relações comerciais entre países e entidades passaram a apresentar abordagens que buscam nas soluções analíticas mecanismos de geração de informação.

Adnan (2020) realiza uma análise quanto à participação de Bangladesh no comércio internacional. Neste sentido, as análises realizadas permitiram a identificação de questões estratégicas quanto à pouca diversidade em exportações, sendo que a maior parte provém do mercado de móveis de madeira, acumulando um total de 83.4% do lucro de exportações a partir deste setor. Anaya *et al.* (2020) apresentam um estudo exploratório no qual se faz um levantamento de dados quanto ao setor energético no México, mais precisamente quanto ao processo da produção e exportação de transformadores. Neste estudo, os autores, através de metodologias de análise exploratória, cruzam dados públicos, dados coletados pelos mesmos, e dados fornecidos por fabricantes, de forma a gerar visualizações que tragam mais clareza e otimização ao processo de fabricação de transformadores. Um estudo de importante relevância foi apresentado por Conceição *et al.* (2017), e possui enfoque na agroindústria de café brasileiro, discutindo sobre seu espaço heterogêneo no mercado internacional, destacando a lacuna do país na produção de produtos de café com valor agregado como café torrado ou em grãos.

3 Metodologia

A geração de informações a partir de grandes volumes de dados é um problema característico do cenário de Big Data. Diante disso, o emprego de metodologias que buscam estratégias que estejam embasadas em algoritmos provenientes da mineração de dados e inteligência artificial passou a ser algo importante e necessário. Diante disso, a metodologia conhecida como Descoberta do Conhecimento em Bases de Dados (do inglês, *Knowledge Discovery in Databases - KDD*), proposta por Fayyad, Piatetsky-Shapiro e Smyth (1996), provê uma estrutura que promove a interatividade e iteratividade na execução das atividades necessárias para a geração de informação e descoberta do conhecimento. Interatividade pelo fato de permitir que o analista de dados possa monitorar e manipular fatores relacionados às ações a serem efetuadas. E iteratividade por se permitir que uma etapa anterior possa ser retomada, caso necessário. As cinco etapas propostas elencadas pelo KDD são: seleção, pré-processamento, transformação, mineração de dados, e interpretação (CASTRO; FERRARI, 2016). A Figura 1 apresenta em detalhes o processo KDD.

A fase de seleção de dados se refere à definição do problema de análise a ser resolvido, assim como do conjunto de dados que deverá ser utilizado para os propósitos de geração de informação. Neste contexto, é importante considerar que os dados podem ser provenientes de diferentes fontes de dados, assim como se apresentarem em distintos formatos (FAWCETT, PROVOST, 2016). Neste sentido, para a realização deste estudo, foram utilizados dados de exportação e importação mundiais a nível de produto. Dentro do conjunto de dados composto por mais de 175 milhões de registros, as variáveis são: ano da transação, origem, destino, valor

e classificação *hs6* (do inglês, *Harmonized Commodity Description and Coding Systems*) (UNITED NATIONS, 2017). A Classificação *hs6* se refere ao modelo de classificação de produtos utilizado pelas nações unidas. O mesmo é composto por uma série de seis dígitos, onde a cada dois dígitos se divide em categorias e subcategorias do produto. Para este estudo, será utilizado o modelo *hs6* revisado em 2002, e o total dos dados será do período de 2003 a 2017.

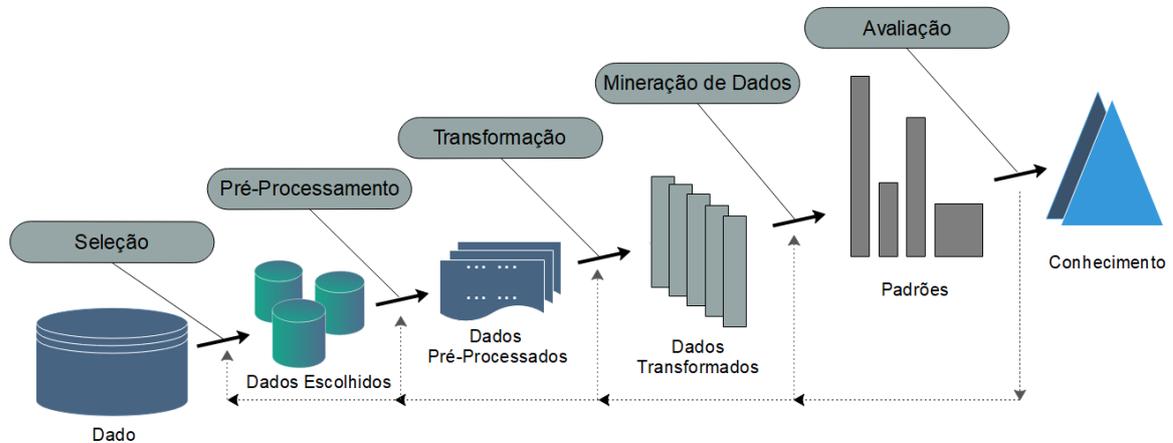


Figura 1. Processo KDD.

Fonte: adaptado de Fayyad, Piatetsky-Shapiro e Smyth (1996).

Os dados obtidos são originalmente provindos da divisão COMTRADE das Nações Unidas, a qual monitora comércio internacional entre países membros. Entretanto para este estudo é utilizada a base BACI (*Base pour L'analyse du Commerce International*) desenvolvida pelo instituto de pesquisa francês CEPII (*Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales*)¹. Neste sentido, é importante destacar que a base de transações das Nações Unidas é construída a partir de relatórios que países membros disponibilizam anualmente, o problema desta metodologia é que é possível e, frequente, que o mesmo registro seja declarado com valores diferentes. Isso acontece por diversas razões, mas dentre elas a mais prevalente é o fato de o país que está importando aqueles bens, inclui na prestação de contas o valor de transporte e impostos daqueles produtos, enquanto o país exportador não. Com isso, se torna extremamente desafiador lidar com a série de registros duplicados dentro da base original, sendo necessário e fundamental o pré-processamento de dados. A Figura 2 apresenta o diagrama entidade-relacionamento para os dados selecionados.

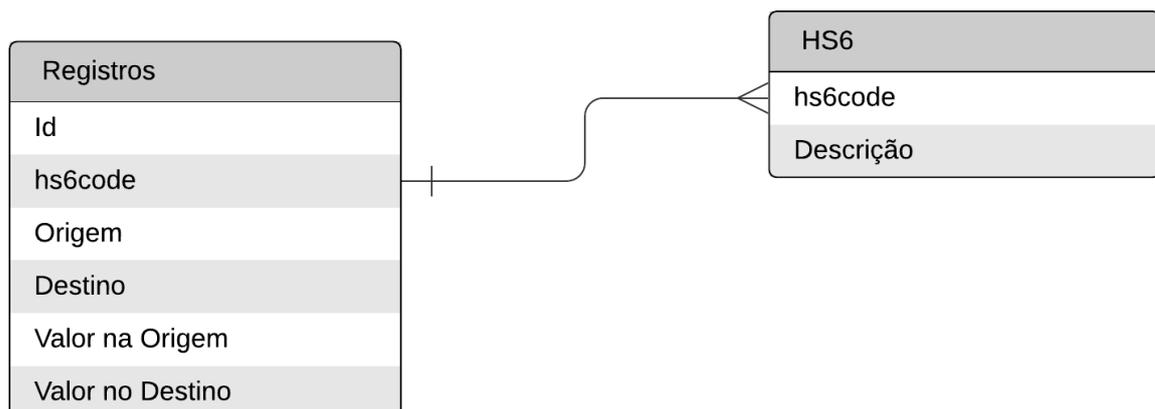


Figura 2. Diagrama Entidade-Relacionamento do conjunto de dados selecionado.

Fonte: autores.

O pré-processamento de dados, segundo Batista (2013), tem como principal objetivo identificar e remover problemas presentes na base de dados antes de realizar os métodos de extração de conhecimento. Através de rotinas de pré-processamento de dados, a base de dados BACI possui um método de limpeza de dados que unifica-os, de forma a eliminar duplicadas e apresentar os valores de maneira mais acurada possível. Em essência, a base de dados BACI realiza parte do pré processamento de dados necessário para se analisar os dados da base COMTRADE. A partir disso, a principal rotina de pré-processamento de dados aplicada se refere à filtragem dos dados em face dos objetivos do estudo analítico realizado, o qual tem foco nas exportações e importações entre Brasil e Itália.

Através da obtenção dos dados, pode-se utilizar soluções de análise exploratória, no contexto de *business intelligence* (BI) para identificação de padrões e geração de informações estratégicas e de valor. Negash (2004, p. 1 - tradução nossa) define BI como: “sistemas que combinam dados operacionais com ferramentas analíticas para apresentar informações competitivas para planejadores e tomadores de decisão”. Nesta linha, Dean (2014, p. 59 - tradução nossa) define que análise exploratória dos dados é “a fase onde você entende seus dados e começa a ganhar intuição sobre o relacionamento entre as variáveis”. Neste sentido, a análise exploratória de dados pode ser compreendida como uma abordagem analítica onde se emprega soluções que permitam o vislumbamento de um resumo sobre as principais características e padrões de um conjunto de dados, normalmente embasado com métodos de visualização de informações.

A partir destas definições, o presente artigo apresenta resultados baseados nestes aspectos metodológicos, de maneira a delinear os principais fatores da relação comercial de exportação e importação entre Brasil e Itália, de forma a se fazer uso de análise exploratória para resumir e organizar os dados para então interpretá-los, através do software de *self BI* PowerBIⁱⁱ. Os resultados obtidos tem como objetivo principal discutir com maior clareza tais relações comerciais a partir de uma perspectiva de análise de dados.

Além dos dados referentes às transações de produtos internacional, também será utilizado neste estudo a série histórica de valor do real em relação ao dólar. Assim como a série histórica de risco de crédito do Brasil. A avaliação de risco de crédito, é realizada pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) é um indicador comumente utilizado por investidores internacionais para decisão de realizar negócios com determinados países, e é possível que seja uma variável relevante para este estudo.

4 Resultados

O volume de transações comerciais internacionais é algo consideravelmente grande, e demanda soluções computacionais que permitam a realização de análises voltadas à geração de informações com alto valor agregado, tanto no que se refere à compreensão destas operações, como na própria tomada de decisão, seja por parte da administração pública quanto por empresas que atuam em exportações e importações. Historicamente, o início do fortalecimento das relações bilaterais de comércio entre Brasil e Itália datam de meados do Século XIX, sendo fortemente caracterizada pela exportação do Brasil para Itália de produtos alimentícios, como o café, e importação, neste mesmo sentido, de produtos industrializados, como armamentos.

Os resultados alcançados através das análises realizadas mostram uma manutenção desta tendência, de o Brasil se figurar enquanto um fornecedor de matéria-prima e insumos, e na direção contrária, a Itália enquanto um fornecedor de produtos industrializados, em parte diretamente direcionados ao consumidor. Um dos aspectos iniciais, que também chama atenção, se refere ao volume financeiro, entre 2003 e 2017, a soma das exportações do Brasil para Itália acumularam um total de US\$ 4,87 trilhões, enquanto o valor para as exportações da Itália para o Brasil somaram US\$ 5,72 trilhões, o que pode ser reflexo do valor agregado aos tipos de produtos comercializados. As Figuras 1 e 2 apresentam os volumes financeiros para os anos analisados, onde é possível notar que o volume financeiro de exportações do Brasil para Itália apresenta uma maior constância, estando sempre entre US\$ 0,2 trilhões e US\$ 0,4 trilhões, com exceção dos anos de 2008 e 2011. Por outro lado, as exportações da Itália para o Brasil apresentam um padrão de crescimento contínuo até o ano de 2013, com uma pequena queda para os anos seguintes.

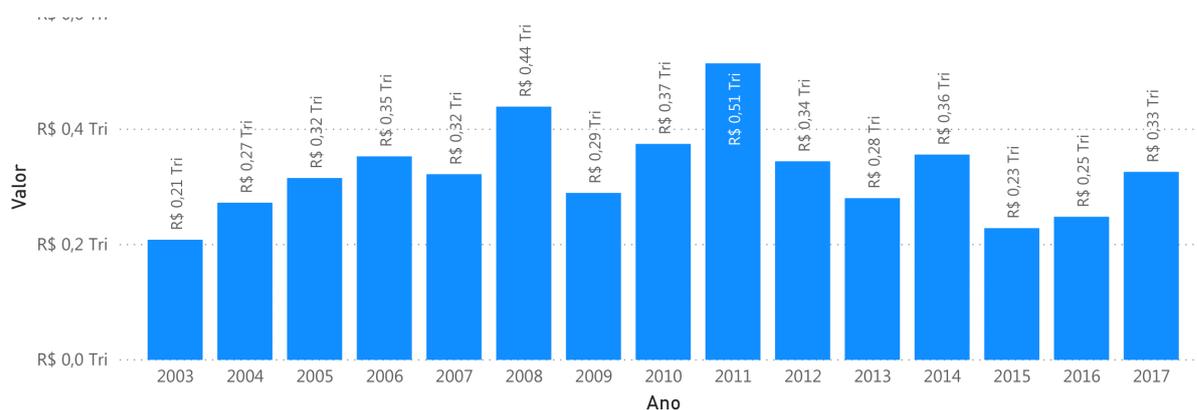


Figura 1. Distribuição temporal do volume financeiro de exportação do Brasil para Itália.

Fonte: dados de pesquisa.

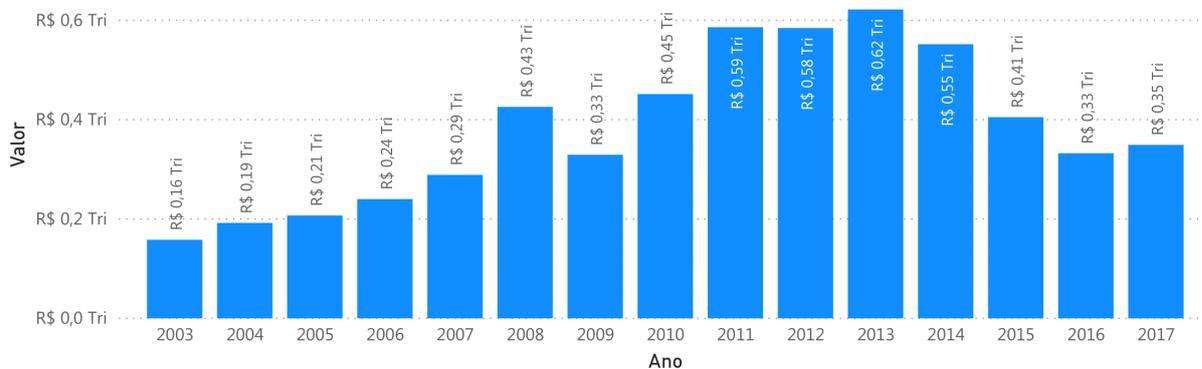


Figura 2. Distribuição temporal do volume financeiro de exportação da Itália para o Brasil.

Fonte: dados de pesquisa.

Somado a isso, as Figuras 3 e 4 apresentam a distribuição das exportações para cada um dos dois países em termos do tipo de produto comercializado (nas figuras as categorias de produtos encontram-se em inglesa, uma vez que esta é a língua oficial utilizada na base de dados). As

exportações do Brasil para Itália, em aproximadamente 50% de sua totalidade se referem a produtos classificados como minérios (16,63%), ópticos, fotográficos e cinematográficos (13,38%), peles e couros (10,06), e polpas de madeiras (9,46%), confirmando novamente a característica do país enquanto fornecedor de insumos e matérias-primas. Por outro lado, para as exportações italianas destinadas ao Brasil, aproximadamente 50% estão associadas a máquinas e aparelhos mecânicos (36,35%), veículos (10,34%), e maquinário elétrico (8,23%), o que pode ser um retrato da indústria tradicional automobilística italiana, somada ao fato de o Brasil ainda se figurar como país limitado em termos de montadoras 100% nacionais.



Figura 3. Distribuição de exportação por tipo (Brasil para Itália).

Fonte: dados de pesquisa.

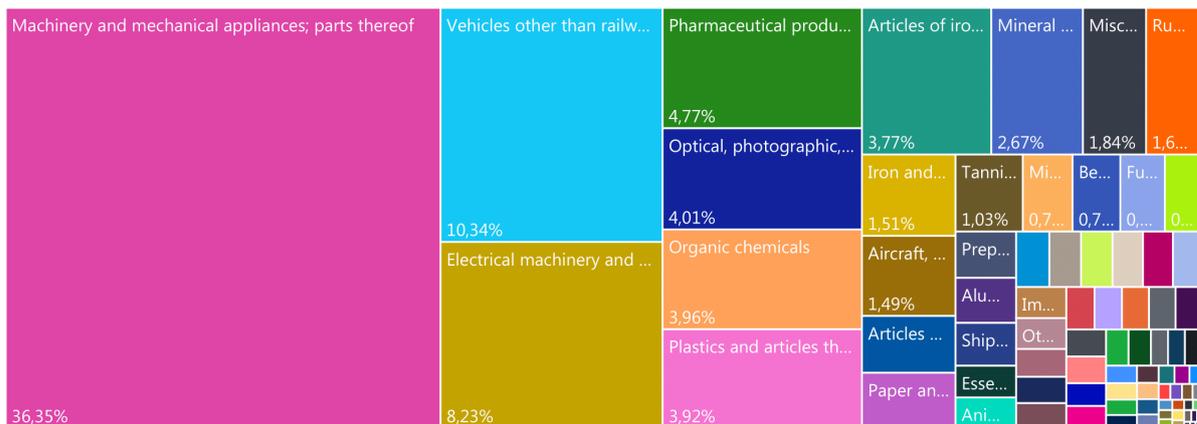


Figura 4. Distribuição de exportação por tipo (Itália para Brasil).

Fonte: dados de pesquisa.

5 Conclusão

A competitividade do mercado internacional tem crescido continuamente, e paralelamente, o uso de tecnologias de informação e comunicação passou a ser algo necessário

e estratégico para o estabelecimento de vantagens, assim como para a agilidade e controle de operações. Neste contexto, este artigo apresentou um estudo baseado em análise exploratória, enquanto solução para geração de informação e descoberta de conhecimento, sobre o panorama de exportações e importações entre Brasil e Itália. A principal contribuição dos resultados foi a apresentação de indicativos sobre o posicionamento do Brasil enquanto um país fornecedor de insumos e consumidor de produtos industrializados, o que pode acabar pesando na balança comercial entre ambos. Para além disso, é interessante cruzar os dados com informações políticas e históricas, a fim de ampliar a compreensão sobre tais relações internacionais.

Referências

- BATISTA, G. **Pré-processamento de dados em aprendizado de máquina supervisionado**. 2003. 232 f. Tese (Doutorado em Ciências de Computação e Matemática Computacional), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.
- BRUE, Stanley L. **História do pensamento econômico**. 6 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- CASTRO, L. N.; FERRARI, D. G. **Introdução à Mineração de Dados: Conceitos Básicos, Algoritmos e Aplicações**. São Paulo: Editora Saraiva, 2016.
- FAWCETT, T.; PROVOST, F. **Data Science para Negócios: O que Você Precisa Saber Sobre Mineração de Dados e Pensamento Analítico de Dados**. São Paulo: Editora Atlas, 2016.
- IBRE/FGV. **Indicador de Comércio Exterior: Icomex de julho referente à balança comercial de junho**. 39. São Paulo: Instituto Brasileiro de Economia (IBRE) / Fundação Getúlio Vargas (FGV), 2020.
- IDC. **Where in the World is Storage: Byte Density Across the Globe**. International Data Corporation - IDC, 2017. Disponível em: https://www.idc.com/downloads/where_is_storage_infographic_243338.pdf. Acessado em 13 de Novembro de 2020.
- IDC. **IDC's Global DataSphere Forecast Shows Continued Steady Growth in the Creation and Consumption of Data**. International Data Corporation - IDC, 2020. Disponível em: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46286020>. Acessado em 13 de Novembro de 2020.
- MAIA, Jayme de Mariz. **Economia internacional e comércio exterior**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- NEGASH, S. Business Intelligence. **Communications of the Association for Information Systems**, vo. 13, p. 177-195, 2004.
- ORTIZ-OSPINA, E.; BELTEKIAN, D. **Trade and globalization**. Our World in Data, 2018. Disponível em: <https://ourworldindata.org/trade-and-globalization>. Acessado em 12 de Novembro de 2020.
- SANTOS, B. P.; ALBERTO, A. LIMA, T.; CHARRUA-SANTOS, F. Indústria 4.0: desafios e oportunidades. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v. 4, n. 1, p. 111-124, 2018.
- SILVA, V. C. **O Impacto das Flutuações Cambiais na Balança Comercial**. Dissertação de Mestrado - Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho, 2019.

SOUZA, T. A.; VERÍSSIMO, M. P. O papel das commodities para o desempenho exportador brasileiro. **Indicadores Econômicos - FEE**, v. 40, n. 2, p. 79-94, 2013.

UNITED NATIONS. **Harmonized Commodity Description and Coding Systems (HS)**.

United Nations, 2017. Disponível em:

<https://unstats.un.org/unsd/tradekb/Knowledgebase/50018/Harmonized-Commodity-Description-and-Coding-Systems-HS>. Acesso em 15 de Novembro de 2020.

VERMULM, R. **Políticas para o Desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil**. São Paulo: Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, 2018.

VERÍSSIMO, M. P.; XAVIER, C. L. Tipos de commodities, taxa de câmbio e crescimento econômico: evidências da maldição dos recursos naturais para o Brasil. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 18, n. 2, p. 267-295, 2014.

WARD, J. S.; BARKER, A. Undefined by data: a survey of big data definitions. **CoRR**, v. abs/1309.5821, 2013.

TAYLOR, R. S. Value-Added Processes in the Information Life Cycle. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 33, p. 341-346, 1982.

ⁱ Os dados referentes à base utilizada encontram-se disponíveis em:
http://www.cepii.fr/CEPII/fr/bdd_modele/presentation.asp?id=37.

ⁱⁱ <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/>.