

Trabalho Sistemas Complexos

**How did COVID-19 impact air transportation? A first peek
through the lens of complex networks**

Um resumo do artigo

Por: Afonso Cesar Lelis Brandão



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Air Transport Management

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/jairtraman>



How did COVID-19 impact air transportation? A first peek through the lens of complex networks

Xiaoqian Sun^{a,b}, Sebastian Wandelt^{a,b,*}, Anming Zhang^c

^a National Key Laboratory of CNS/ATM, School of Electronic and Information Engineering, Beihang University, 100191, Beijing, China

^b National Engineering Laboratory of Multi-Modal Transportation Big Data, 100191, Beijing, China

^c Sauder School of Business, University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada

ARTICLE INFO

Keywords:

Air transportation
COVID-19
Pandemic
Impact
Complex networks
Countries

ABSTRACT

The current outbreak of COVID-19 is an unprecedented event in air transportation. This is probably the first time that global aviation contributed to the planet-wide spread of a pandemic, with casualties in over two hundred countries. As of August 23rd, 2020, the number of infected cases has topped 23 million, reportedly relating to more than 800,000 deaths worldwide. However, there is also a second side of the pandemic: it has led to an unmatched singularity in the global air transportation system. In what could be considered a highly uncoordinated, almost chaotic manner, countries have closed their borders, and people are reluctant/unable to travel due to country-specific lock-down measures. Accordingly, aviation is one of the industries that has been suffering most due to the consequences of the pandemic outbreak, despite probably being one of its largest initial drivers. In this study, we investigate the impact of COVID-19 on global air transportation at different scales, ranging from worldwide airport networks where airports are nodes and links between airports exist when direct flights exist, to international country networks where countries are contracted as nodes, and to domestic airport networks for representative countries/regions. We focus on the spatial-temporal evolutionary dynamics of COVID-19 in air transportation networks. Our study provides a comprehensive empirical analysis on the impact of the COVID-19 pandemic on aviation from a complex system perspective using network science tools.

Objetivo do Artigo

- Investigar impacto da COVID-19 no transporte aéreo global com enfoque em sistemas complexos.
- Utilizar ferramentas de análise de redes para examinar indicadores operacionais e de rede complexa.
- Estudar a rede global de aeroportos, a rede de países e as redes de aeroportos domésticos.
- Realizar análise empírica abrangente do impacto da pandemia na aviação.
- Aplicar análise de rede em múltiplas escalas para compreender a perspectiva de sistemas complexos.

Modelo do Artigo

- Análise do modelo de redes complexas aplicado ao transporte aéreo global.
- Inclusão da rede global de aeroportos, rede de países e redes de aeroportos domésticos.
- Uso de ferramentas de análise de rede para estudar impacto da COVID-19 em sistemas complexos.
- Análise empírica abrangente do impacto da pandemia na aviação.
- Aplicação de análise de rede em múltiplas escalas para entender sistemas complexos.
- Informações relevantes nas páginas 4, 5 e 6 do artigo.

Resultados

- Resultados sobre impacto da COVID-19 no transporte aéreo global.
- Redução significativa da conectividade entre países e aeroportos.
- Países com alta conectividade (ex: EUA) e outros com redução drástica (Europa, América do Sul, África).
- Perda média de 50% das conexões de cada aeroporto na rede global.
- Conectividade eficiente ainda mais reduzida.
- Criação de "fronteiras virtuais" entre grupos de aeroportos no mundo durante a pandemia.

Resultados (2)

- Redução significativa do número de destinos para a maioria dos aeroportos.
- Aeroportos importantes (ex: Aeroporto Internacional de Atlanta) relativamente menos afetados.
- Heterogeneidade e flutuação dos padrões de conectividade entre países, dependendo da situação da COVID-19.
- Possível papel da competição entre aeroportos na propagação da pandemia, apesar da redução geral da conectividade.
- Informações relevantes nas páginas 1, 2, 3, 4, 6 e 7 do artigo.

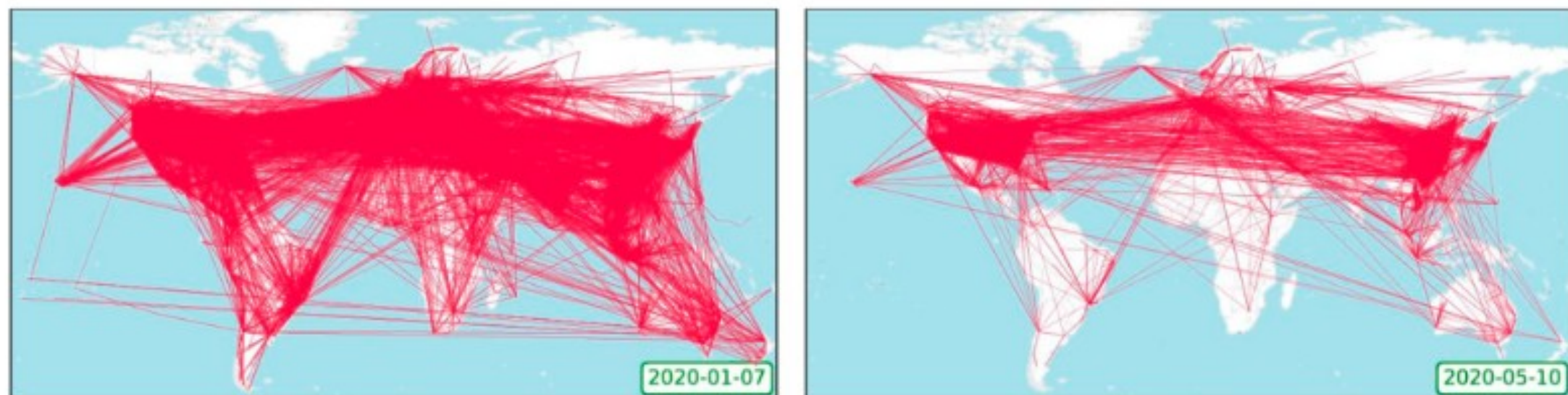


Fig. 1. Worldwide airport network on two selected dates before and during the COVID-19 pandemic. Nodes represent airports and links represent direct flight connections.

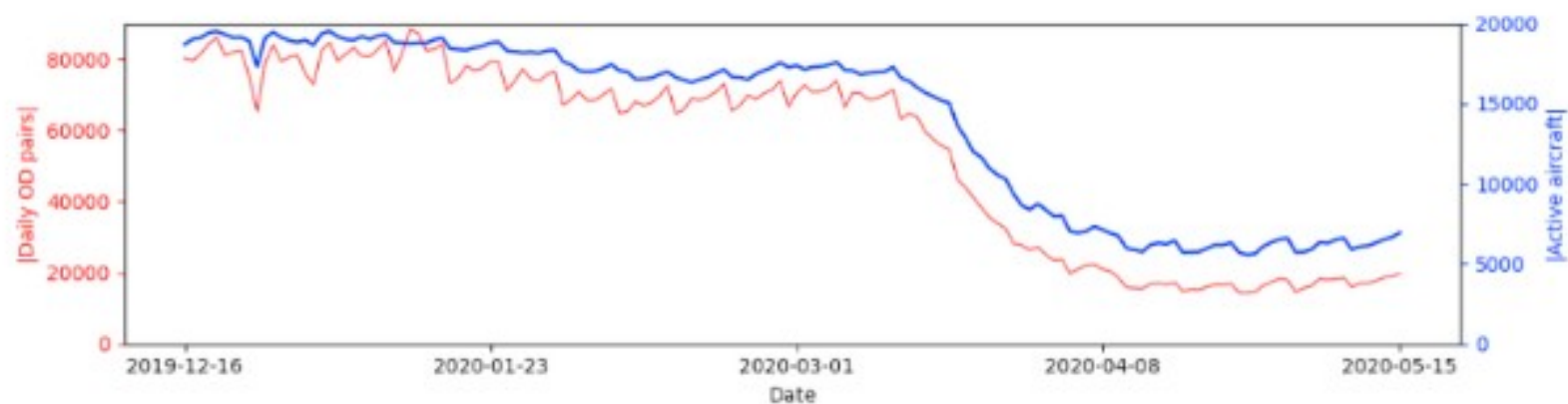


Fig. 2. Trend of the number of daily OD pairs (in red color) and the number of active aircraft (in blue color) per day. (For interpretation of the references to color in this figure legend, the reader is referred to the Web version of this article.)

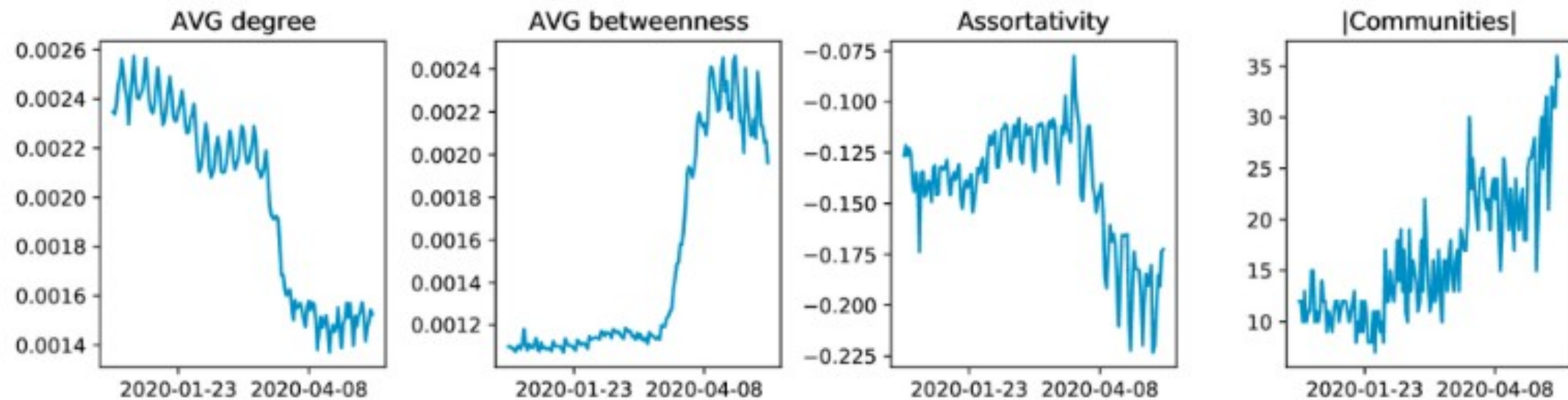


Fig. 3. Evolution of selected airport network properties over time of the pandemic from December 2019 to May 2020.

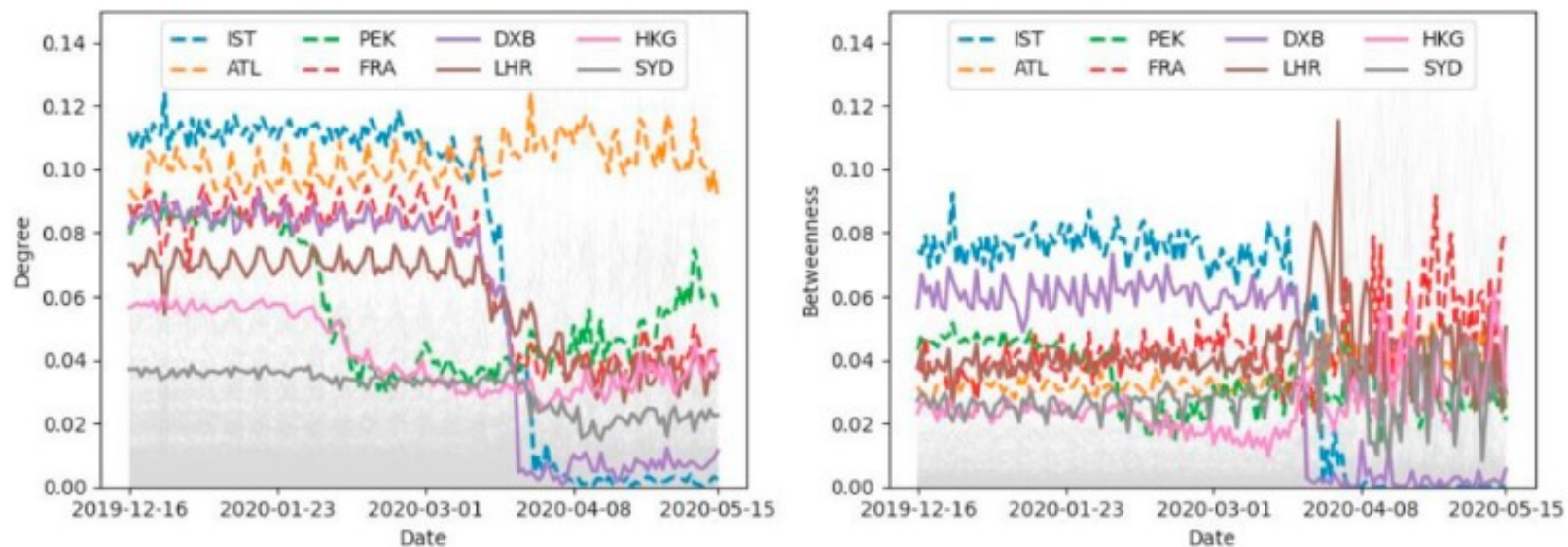


Fig. 4. Evolution of degree and betweenness for selected airports (colored) and all other airports in the network (grey).

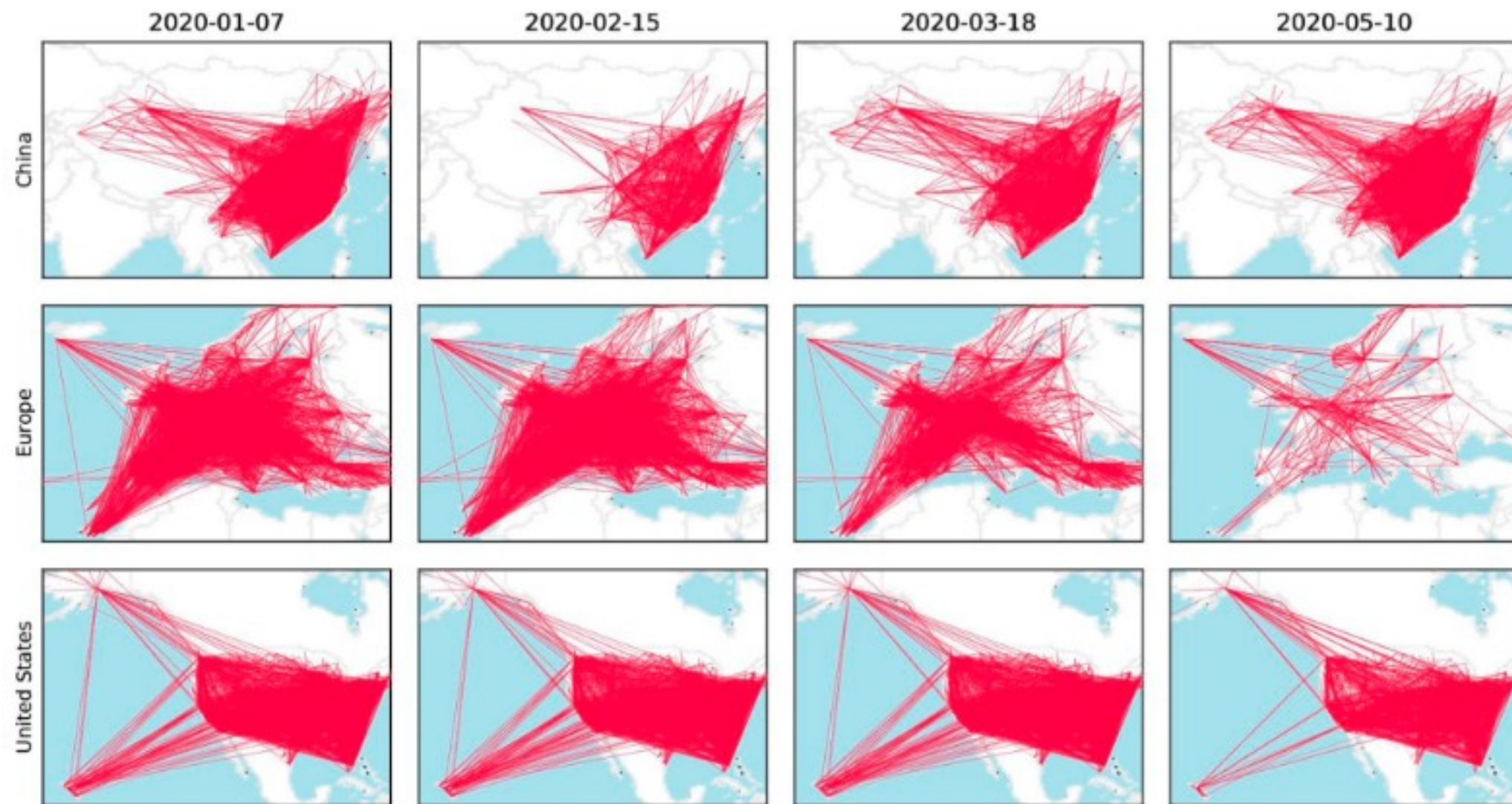


Fig. 8. Evolution of three domestic airport networks (China, Europe, and United States) during the COVID-19 pandemic from January 2020 to May 2020.

Considerações Finais

- Impacto significativo da COVID-19 no transporte aéreo global.
- Redução da conectividade entre países e aeroportos e criação de "fronteiras virtuais".
- Heterogeneidade dos padrões de conectividade entre países.
- Importância da análise de redes complexas para entender o impacto da pandemia.
- Necessidade de considerar fatores adicionais, como dados e fluxos de passageiros.
- Análise mais completa do impacto da pandemia no transporte aéreo global.
- Abordagem de sistema complexo para entender a dinâmica do transporte aéreo global.
- Impacto de eventos como a pandemia de COVID-19 na dinâmica do transporte aéreo.
- Considerações finais do artigo sobre o impacto da pandemia no transporte aéreo global.
- Informações relevantes nas páginas 1, 2, 4 e 6 do artigo.

Crítica e Sugestões

- Crítica: o artigo se concentra principalmente na análise de redes complexas e não leva em consideração outros fatores importantes que podem afetar o transporte aéreo durante a pandemia, como políticas governamentais, mudanças no comportamento do consumidor e a situação da pandemia em diferentes regiões do mundo. Além disso, o estudo não inclui dados de passageiros e fluxos de passageiros, o que pode limitar a compreensão completa do impacto da pandemia no transporte aéreo global.
- Sugestão de continuidade: incluir uma análise mais aprofundada dos fatores que afetam o transporte aéreo durante a pandemia, além da análise de redes complexas. Isso poderia incluir uma análise das políticas governamentais em diferentes países, mudanças no comportamento do consumidor e a situação da pandemia em diferentes regiões do mundo. Incluir pesos e dados de redes complexas que circundam os dados estudados, e analisar o impacto destas redes na estudada.

Referência

- SUN, X.; WANDELT, S.; ZHANG, A. How did COVID-19 impact air transportation? A first peek through the lens of complex networks. Journal of Air Transport Management, v. 89, p. 101928, outubro 2020. Disponível em:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969699720305111?casa_token=kfvdzMKmy9oAAAAA:nxPkXCwfsus_EJN2rUfzmPNEs9W1qjilajxtfgWOcg-BaS-cl5y0uFdL27awH5BySZaBo6W9vqY
. Acesso em: 16 abr. 2023.