

isec
Engenharia

MESTRADO EM ENGENHARIA E
GESTÃO INDUSTRIAL

DEFINITIVO

**Impacto da COVID-19 nas cadeias de
abastecimento**

Autor

Cristiana Sofia Neves Silva

Orientadores

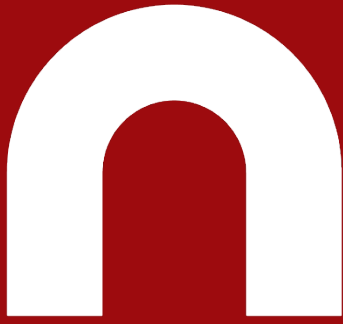
Deolinda Maria Lopes Dias Rasteiro

Silvino Dias Capitão

INSTITUTO
POLITÉCNICO DE COIMBRA

INSTITUTO
SUPERIOR
DE ENGENHARIA
DE COIMBRA

Coimbra, março 2022



isec

Engenharia

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E
BIOLÓGICA

Impacto da COVID-19 nas cadeias de abastecimento

Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial

Autor

Cristiana Sofia Neves Silva

Orientadores

Deolinda Maria Lopes Dias Rasteiro

Silvino Dias Capitão

INSTITUTO
POLITÉCNICO DE COIMBRA

INSTITUTO
SUPERIOR
DE ENGENHARIA
DE COIMBRA

Coimbra, março 2022

AGRADECIMENTOS

Dedico estas breves linhas a todos aqueles que acreditaram em mim e me apoiaram ao longo de todo o meu percurso académico, principalmente nesta fase final.

Em primeiro lugar, e de maior relevância, aos meus orientadores, Professor Doutor Silvino Capitão e Professora Doutora Deolinda Rasteiro pela disponibilidade demonstrada em orientar este estudo, pelo apoio, incentivo, conselhos e esclarecimentos essenciais para que estes meses de trabalho fossem conduzidos da melhor forma possível.

A todos os docentes do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra que se cruzaram no meu percurso académico e me permitiram adquirir conhecimentos úteis.

A toda a minha família, em especial aos meus pais, que sempre acreditaram em mim, que nunca me deixaram desistir e me incentivaram sempre a lutar pelos meus sonhos.

Aos meus amigos e colegas pelas palavras de incentivo e por me terem apoiado sempre.

Porque nada disto seria possível sem o vosso apoio incondicional.

RESUMO

A crise da COVID-19 expôs a vulnerabilidade e a fraca resiliência das cadeias globais de abastecimento. As pandemias são consideradas casos especiais de risco nas cadeias de abastecimento por causarem perturbações a longo prazo, propagação dessas perturbações e elevada incerteza. Algumas das perturbações mais importantes são o tempo de espera, a velocidade de propagação da epidemia e a duração da perturbação a montante e a jusante da cadeia de abastecimento. Apresentam-se os resultados do estudo feito à relação existente entre a mobilidade da população em seis setores de atividade específicos (mercearias e farmácias; retalho e lazer; estações de transporte público; residencial; parques e locais de trabalho) e a incidência de novos casos diários de infeção pela COVID-19 durante um período de um ano.

Em primeiro lugar, fez-se um enquadramento teórico relativo a aspetos do comportamento do consumidor em cenários de crise, como é uma pandemia, e recolheu-se informação na literatura sobre os impactos da situação pandémica nos setores de atividades para os quais se dispunha de dados para analisar. Em segundo lugar, mostrou-se que a partir da análise das correlações entre a mobilidade (presença) da população e o número de novos casos de infeção pela COVID-19 é possível aferir as alterações vividas nas cadeias de abastecimento. Através das correlações de *Pearson*, verificou-se a influência linear da COVID-19 nos setores de atividade em estudo nos meses de julho de 2020 e janeiro de 2021, destacando a influência linear positiva moderada dos casos de COVID-19 no setor residencial fruto das consequências da pandemia no mês de janeiro de 2021.

Dos resultados obtidos, e através da utilização do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, foi possível concluir que se rejeita a hipótese nula das medianas dos setores de atividade em estudo serem iguais na cidade de Coimbra, Braga, região Centro e Norte de Portugal, concluindo-se assim que o acesso aos setores de atividade não foi igual em julho de 2020, caracterizado como o mês menos crítico da pandemia, e janeiro de 2021, caracterizado como o mês mais crítico da pandemia.

Palavras-Chave: Gestão da cadeia de abastecimento, mobilidade, COVID-19, pandemia, resiliência, setores de atividade

ABSTRACT

The COVID-19 crisis exposed the vulnerability and weak resilience of global supply chains. Pandemics are considered special risk cases in a supply chain as they cause long-term disruptions, propagation of these disruptions, and high uncertainty. Some of the most critical disruptions are the delivery time, the pandemic spreading speed, and the duration of the disruption upstream and downstream of the supply chain. The study results are presented on the relationship between the population mobility to six specific sectors of activity (grocers and pharmacies; retail and recreation; public transportation stations; residential; parks and workplaces) and the incidence of new daily cases of COVID-19 infection over one year.

Firstly, a theoretical framework was developed concerning aspects of consumer behavior in crisis scenarios, such as a pandemic, and information was gathered from the literature on the impacts of the pandemic situation in the sectors of activity for which data was available for analysis. Secondly, it was shown that from the analysis of correlations between population mobility (presence) and the number of new cases of infection by COVID-19 it is possible to gauge the changes experienced in supply chains. Through Pearson's correlations, the linear influence of COVID-19 on the activity sectors under study in the months of July 2020 and January 2021 was verified, highlighting the moderate positive linear influence of COVID-19 cases in the residential sector because of the consequences of the pandemic in January 2021.

Based on the results obtained and through the use of the non-parametric Kruskal-Wallis test, it was possible to conclude that the null hypothesis of the medians of the activity sectors under study being equal in the city of Coimbra, Braga, Central and Northern Portugal was rejected, thus concluding that access to the activity sectors was not equal in July 2020, characterized as the least critical month of the pandemic, and January 2021, characterized as the most critical month of the pandemic.

Keywords: Supply chain management, mobility, COVID-19, pandemic, resilience, activity sector

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	1
1.1 – Enquadramento	1
1.2 - Objetivos e Metodologia	1
1.3 - Estrutura da dissertação.....	2
2.1 – Influência da COVID-19 no comportamento do consumidor	4
2.1.1 – Comportamento geral do consumidor numa situação de crise pandémica	4
2.1.2 - Compra de pânico	5
2.1.3 - Comércio clássico e comércio eletrónico	8
2.2 - Impactos da COVID-19 nas cadeias globais de abastecimento	9
2.2.1 – Bloqueio das cadeias de abastecimento	9
2.2.2 - Setor alimentar	16
2.2.3 - Setor dos transportes.....	17
2.2.4 - Indústria da moda	18
2.2.5 – Consumo doméstico	19
2.2.6 - Resposta a empreender pelas empresas à pandemia	21
2.3 – Transportes na Logística	22
2.3.1 – Sistema de transportes em Portugal	22
2.3.2 - Última milha	25
2.4 - Análise das tendências das cadeias de abastecimento resilientes e sustentáveis....	28
CAPÍTULO 3	29
3.1 - Evolução da pandemia em Portugal	29
3.2 - Indicadores Económicos de Portugal	30
3.2.1 - Produto Interno Bruto (PIB)	31
3.2.2 - Distribuição das operações efetuadas em Portugal Continental com cartões.....	32
3.2.3 - Comércio Eletrónico	35
3.2.4 - Setor farmacêutico.....	36
3.2.5 - Setor dos transportes.....	37
CAPÍTULO 4	39

4.1 – Nota introdutória	39
4.2 - Procedimentos utilizados para a análise dos dados	40
4.3 - Análise de resultados para Portugal	42
4.3.1 - Relação entre os indicadores e os resultados obtidos no caso de estudo	50
4.3.2 - Correlações de <i>Pearson</i>	51
4.4 - Indicadores económicos das regiões Centro e Norte.....	54
4.4.1 - Análise de resultados para as regiões Centro e Norte	55
4.4.2 - Correlações de <i>Pearson</i> para as regiões Centro e Norte de Portugal	62
4.5 - Indicadores Económicos de Coimbra e Braga.....	67
4.5.1 - Setor industrial	67
4.5.2 - Análise de resultados para Coimbra e Braga.....	69
4.5.3 - Correlações de <i>Pearson</i> para Coimbra e Braga.....	73
4.5.4 – Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para Coimbra e Braga.....	78
CAPÍTULO 5	80
5.1 – Discussão geral dos resultados obtidos.....	80
5.2 - Discussão dos resultados obtidos para Portugal, para a região Centro, para a região Norte, para Coimbra e para Braga.....	82
5.3 - Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para a região Centro e Coimbra e para a região Norte e Braga.....	93
CAPÍTULO 6	97
CONCLUSÃO	97
6.1 – Síntese do trabalho realizado	97
6.2 - Conclusões.....	98
6.3 – Propostas de trabalhos futuros	100
ANEXO.....	108
I - Correlações de <i>Pearson</i> para Portugal.....	108
II - Correlações de <i>Pearson</i> para a região Centro e Norte	109
III - Correlações de <i>Pearson</i> para Coimbra e Braga	138
IV- Teste de Kruskal-Wallis para Coimbra e região Centro	168
V- Teste de Kruskal-Wallis para Braga e região Norte.....	170

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Hierarquização das necessidades segundo Maslow's (Fonte: (adaptado de Lester, 2013))	7
Figura 2: Desenho da cadeia de abastecimento (Ivanov, 2020)	12
Figura 3: Simulação dos cenários do caso de estudo (Ivanov, 2020)	13
Figura 4: Esquema de fluxos de material e informação na cadeia de abastecimento (Ivanov, 2020)	14
Figura 5: Estado inicial pré-COVID-19 e estado pós-pandemia (Fonte:(Ning & Wang, 2020))	20
Figura 6: Evolução da eficiência económica no Metropolitano de Lisboa (Fonte: (Costa et al., 2021))	23
Figura 7: Evolução da eficiência técnica no Metropolitano de Lisboa (Fonte: (Costa et al., 2021))	24
Figura 8: Acessibilidade rodoviária em 2016 (Fonte:(Costa et al., 2021))	25
Figura 9: Sítios piloto do projeto C-LIEGE (Fonte: (Cossu, 2016))	26
Figura 10: Evolução do número de novos casos de infeção por COVID-19 (União Europeia, 2021a)	30
Figura 11: Taxa de variação anual do PIB <i>per capita</i> (%) em relação a 2016 (Instituto Nacional de Estatística, 2021b)	31
Figura 12: Valor das operações efetuadas em Portugal Continental com cartões de todos os países no período de janeiro de 2020 a fevereiro de 2021 em todos os setores (Fonte: (SIBS analytics, 2021a))	32
Figura 13: Variação da distribuição das operações por atividades económicas entre janeiro de 2020 e fevereiro de 2021 (Fonte:(SIBS analytics, 2021b))	33
Figura 14: Variação homóloga do número de compras físicas por tipo de setores (Fonte: (SIBS analytics, 2021a))	34
Figura 15: Variação homóloga do número de compras online (cartão e MB Way) por tipo de setores (Fonte:(SIBS analytics, 2021a))	35
Figura 16: Percentagem das vendas de bens e serviços realizadas através do comércio eletrónico no total do volume de negócio, das empresas com 10 ou mais pessoas ao serviço (2014-2019) (Fonte: (Instituto Nacional de Estatística, 2019)) ..	36
Figura 17: Variação homóloga dos transportes ferroviários, marítimos e aéreos no período de janeiro a setembro de 2020 ((Fonte: (Instituto Nacional de Estatística, 2021a))	37
Figura 18: Total de carga embarcada nos aeroportos Portugueses (Fonte: (Instituto Nacional de Estatística, 2021d)	38

Figura 19: Análise da evolução dos casos COVID-19 em Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados....	42
Figura 20: Análise da evolução dos casos COVID-19 em Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados.....	43
Figura 21: Análise da evolução dos casos COVID-19 em Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados	44
Figura 22: Análise da evolução dos casos COVID-19 em Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados	44
Figura 23: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados	45
Figura 24: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados	46
Figura 25: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados ..	46
Figura 26: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados	47
Figura 27: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados	48
Figura 28: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados	48
Figura 29: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de dezembro de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados	49
Figura 30: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados ..	49
Figura 31: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de fevereiro de 2021, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados	50
Figura 32: Correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 em Portugal	52
Figura 33: Correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 em Portugal	53
Figura 34: Número de empresas portuguesas na região Centro e Norte de Portugal (eInforma- Informação de empresas, 2021).....	54
Figura 35: Número de empresas portuguesas por setores de atividade nas regiões Centro e Norte em 2021 (Fonte: (eInforma- Informação de empresas, 2021))	55

Figura 36: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer.....	56
Figura 37: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias.....	57
Figura 38: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	57
Figura 39: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações e transportes públicos.....	58
Figura 40: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	58
Figura 41: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	59
Figura 42: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer.....	59
Figura 43: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias.....	60
Figura 44: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	61
Figura 45: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor das estações e transportes públicos.....	61
Figura 46: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	62
Figura 47: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	62
Figura 48: Correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 na região Centro.....	63
Figura 49: Correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 na região Centro.....	64

Figura 50: Correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 na região Norte	65
Figura 51: Correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 na região Norte	66
Figura 52: Número de empresas Portuguesas nas cidades de Coimbra e Braga (Fonte: (eInforma- Informação de empresas, 2021)).....	68
Figura 53: Número de empresas portuguesas por setores de atividade na cidade de Coimbra em 2021 (Fonte: (eInforma- Informação de empresas, 2021)) ..	69
Figura 54: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer	70
Figura 55: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias	70
Figura 56: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	71
Figura 57: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos	71
Figura 58: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	72
Figura 59: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial	72
Figura 60: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	73
Figura 61: Correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 em Coimbra	74
Figura 62: Correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 em Coimbra	75
Figura 63: Correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 em Braga ..	77
Figura 64: Correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 em Braga	77
Figura 65: Sumarização dos resultados obtidos ao teste de Kruskal-Wallis para Coimbra e Braga.....	78
Figura 66: Teste de Kruskal- Wallis para o setor dos Parques nas cidades de Coimbra e de Braga.....	79

Figura 67: Comparação dos coeficientes de Pearson no setor das mercearias e farmácias nos meses de fevereiro de 2020 e janeiro de 2021 em Portugal.....	81
Figura 68: Comparação entre correlações de Pearson em Coimbra e na região Centro no mês de julho de 2020.....	83
Figura 69: Comparação entre correlações de Pearson em Coimbra e na região Centro no mês de janeiro de 2021	84
Figura 70: Comparação entre correlações de Pearson em Braga e na região Norte no mês de julho de 2020.....	85
Figura 71: Comparação entre correlações de Pearson em Braga e na região Norte no mês de janeiro de 2021	86
Figura 72: Comparação entre correlações de Pearson na região Centro e na região Norte no mês de julho de 2020.....	87
Figura 73: Comparação entre correlações de Pearson na região Centro e na região Norte no mês de janeiro de 2021	88
Figura 74: Comparação entre correlações de <i>Pearson</i> na região Centro, na região Norte e em Portugal no mês de julho de 2020	89
Figura 75: Comparação entre correlações de Pearson na região Centro, na região Norte e em Portugal no mês de janeiro de 2021.....	90
Figura 76: Comparação entre correlações de Pearson na região Centro, na região Norte, em Portugal, em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020	91
Figura 77: Comparação entre correlações de Pearson na região Centro, na região Norte, em Portugal, em Coimbra e em Braga no mês de janeiro de 2021.....	92
Figura 78: Sumarização dos resultados obtidos ao teste de Kruskal-Wallis para a região Centro e Coimbra	93
Figura 79: Teste de Kruskal- Wallis para o setor do retalho e lazer na região Centro e em Coimbra	94
Figura 80: Sumarização dos resultados obtidos ao teste de Kruskal-Wallis para a região Norte e Braga	95
Figura 81: Teste de Kruskal- Wallis para o setor das mercearias e farmácias na região Norte e em Braga	96
Figura 82: Matriz de correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 em Portugal	108
Figura 83: Matriz de correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 em Portugal	108
Figura 84: Matriz de correlações de Pearson para o mês de fevereiro de 2020 em Portugal	109
Figura 85: Matriz de correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 na região CentroCentro	109
Figura 86: Matriz de correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 na região CentroCentro	110

Figura 87: Matriz de correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 na região Norte	110
Figura 88: Matriz de correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 na região Norte	111
Figura 89: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região CentroCentro e Norte de Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer	111
Figura 90: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região CentroCentro e Norte de Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias.....	112
Figura 91: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região CentroCentro e Norte de Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques	112
Figura 92: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região CentroCentro e Norte de Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos	113
Figura 93: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região CentroCentro e Norte de Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	113
Figura 94: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região CentroCentro e Norte de Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	114
Figura 95: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer	114
Figura 96: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias.....	115
Figura 97: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques	115
Figura 98: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos	116
Figura 99: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	116
Figura 100: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	117

Figura 101: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer.....	117
Figura 102: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias.....	118
Figura 103: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	118
Figura 104: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos.....	119
Figura 105: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	119
Figura 106: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	120
Figura 107: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer.....	120
Figura 108: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias.....	121
Figura 109: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	121
Figura 110: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos.....	122
Figura 111: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	122
Figura 112: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	123
Figura 113: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer.....	123

Figura 114: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias.....	124
Figura 115: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	124
Figura 116: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos.....	125
Figura 117: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	125
Figura 118: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	126
Figura 119: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer.....	126
Figura 120: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias.....	127
Figura 121: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	127
Figura 122: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos.....	128
Figura 123: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	128
Figura 124: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	129
Figura 125: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer.....	129
Figura 126: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias.....	130

Figura 127: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques	130
Figura 128: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos	131
Figura 129: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	131
Figura 130: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	132
Figura 131: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer.....	132
Figura 132: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias.....	133
Figura 133: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques	133
Figura 134: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos	134
Figura 135: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	134
Figura 136: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	135
Figura 137: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer.....	135
Figura 138: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias.....	136
Figura 139: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques	136

Figura 140: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos	137
Figura 141: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	137
Figura 142: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	138
Figura 143: Matriz de correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 em Coimbra	138
Figura 144: Matriz de correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 em Coimbra	139
Figura 145: Matriz de correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 em Braga	139
Figura 146: Matriz de correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 em Braga	140
Figura 147: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer	140
Figura 148: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias	141
Figura 149: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos Parques	141
Figura 150: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos	142
Figura 151: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	142
Figura 152: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	143
Figura 153: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer.....	143
Figura 154: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias	144

Figura 155: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	144
Figura 156: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos	145
Figura 157: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	145
Figura 158: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	146
Figura 159: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer.....	146
Figura 160: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias	147
Figura 161: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	147
Figura 162: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos	148
Figura 163: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	148
Figura 164: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial	149
Figura 165: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer.....	149
Figura 166: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias	150
Figura 167: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	150

Figura 168: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos	151
Figura 169: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	151
Figura 170: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial	152
Figura 171: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer.....	152
Figura 172: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias	153
Figura 173: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	153
Figura 174: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos	154
Figura 175: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	154
Figura 176: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial	155
Figura 177: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer	155
Figura 178: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias	156
Figura 179: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	156
Figura 180: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos	157

Figura 181: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	157
Figura 182: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	158
Figura 183: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer	158
Figura 184: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias	159
Figura 185: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	159
Figura 186: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações e transportes públicos	160
Figura 187: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	160
Figura 188: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	161
Figura 189: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer	161
Figura 190: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias	162
Figura 191: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques.....	162
Figura 192: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho.....	163
Figura 193: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial.....	163

Figura 194: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer	164
Figura 195: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias	164
Figura 196: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de dezembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias	165
Figura 197: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias	165
Figura 198: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos retalho e lazer nas cidades de Coimbra e de Braga.....	166
Figura 199: Teste de Kruskal-Wallis para o setor das mercearias e farmácias nas cidades de Coimbra e de Braga	166
Figura 200: Teste de Kruskal-Wallis para o setor das estações de transportes públicos nas cidades de Coimbra e de Braga	167
Figura 201: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos locais de trabalho nas cidades de Coimbra e de Braga	167
Figura 202: Teste de Kruskal-Wallis para o setor residencial nas cidades de Coimbra e de Braga.....	168
Figura 203: Teste de Kruskal-Wallis para o setor das mercearias e farmácias para a cidade de Coimbra e a Região Centro	168
Figura 204: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos parques para a cidade de Coimbra e a Região Centro	169
Figura 205: Teste de Kruskal-Wallis para o setor das estações de transportes públicos para a cidade de Coimbra e a Região Centro	169
Figura 206: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos locais de trabalho para a cidade de Coimbra e a Região Centro	170
Figura 207: Teste de Kruskal-Wallis para o setor residencial para a cidade de Coimbra e a Região Centro	170
Figura 208: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos retalho e lazer para a cidade de Braga e região Norte.....	171
Figura 209: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos parques para a cidade de Braga e região Norte	171
Figura 210: Teste de Kruskal-Wallis para o setor das estações de transportes públicos para a cidade de Braga e a Região Norte	172
Figura 211: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos locais de trabalho para a cidade de Braga e a Região Norte	172

Figura 212: Teste de Kruskal-Wallis para o setor residencial para a cidade de Braga e a Região Norte	173
--	-----

SIMBOLOGIA E ABREVIATURAS

API- *Application Programming Interface*

CD- Centro de Distribuição

CFPS- *Chinese Family Panel Studies*

INE- Instituto Nacional de Estatística

IoT- *Internet of Things*

KPIs- *Key performance indicators*

NUTS- Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos

PIB- Produto Interno Bruto

RFID- *Radio Frequency IDentification*

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 – Enquadramento

A pandemia atingiu Portugal de forma algo tardia em comparação com outros países que lhe são cultural e geograficamente próximos, como é o caso de França e Espanha. Como forma de controlar a evolução da pandemia, foram tomadas em todo o mundo restrições temporárias, como regras de circulação, distanciamento, encerramento de atividades e início da obrigatoriedade do uso de equipamentos de proteção individual, como é o caso das máscaras de proteção.

Os surtos pandémicos como o vírus COVID-19 são fatores de risco de rotura para as cadeias de abastecimento por serem caracterizados por um impacto muito forte e imediato na estrutura das cadeias.

Em todo o mundo, as empresas enfrentaram desafios sem precedentes devido às perturbações causadas pela pandemia, tendo, em muitos casos, conduzido ao encerramento de muitos negócios. Algumas empresas, principalmente do setor hoteleiro, não conseguiram sobreviver por consequência do abrandamento do comércio, enquanto outras tiveram de lutar arduamente para conseguir suprir as necessidades da população, incluindo as explorações agrícolas e os retalhistas.

Neste trabalho analisa-se o impacto entre o número de casos de COVID-19 em Portugal e as tendências de mobilidade da população associadas a alguns setores de atividade, nomeadamente, retalho e lazer, mercearias e farmácias, parques, estações de transportes públicos, locais de trabalho e setor residencial. A variação dos indicadores de mobilidade é utilizada como base na análise do impacto da COVID-19 nas cadeias de abastecimento em Portugal.

1.2 - Objetivos e Metodologia

Este trabalho tem como principal objetivo analisar o impacto da COVID-19 no funcionamento das cadeias de abastecimento em Portugal, através da análise das tendências de mobilidade da população, relativas a diversos setores de atividade, nomeadamente, o setor do retalho e lazer, o setor das mercearias e farmácias, o setor

residencial, o setor dos parques, o setor dos locais de trabalho e o setor dos transportes públicos.

Os dados referentes à mobilidade foram obtidos através das localizações dos telemóveis dos cidadãos, disponíveis na *Google COVID-19 Community Mobility Report* (<https://www.google.com/covid19/mobility/>). Os dados diários dos novos casos de infeção pela COVID-19 foram obtidos no *site* da União Europeia¹, no qual é possível obter dados diários de todo o mundo. Estes dados foram posteriormente analisados no programa estatístico SPSS, o que permitiu inferir sobre as tendências observadas para chegar às conclusões apresentadas durante o trabalho.

No SPSS, compilaram-se os dados referentes ao número de casos de COVID-19 e à mobilidade da população para os seis setores de atividade analisados. Para analisar os dados na mesma escala, normalizou-se o número de casos de COVID-19 entre 7 de fevereiro de 2020 e 12 de março de 2021, calculando a mediana, evitando, assim, o ruído introduzido por variações pontuais nos registos efetuados na base de dados. Depois de normalizados os dados, procedeu-se à análise do seu comportamento para os seis setores de atividade ao longo dos meses. A análise gráfica inicial permitiu verificar quais os meses com variações de mobilidade dos cidadãos semelhantes e distintas relativamente às atividades em estudo.

Para a análise estatística dos dados, utilizaram-se testes não paramétricos para as medianas, nomeadamente o teste de Kruskal-Wallis.

Para medir as relações entre variáveis e as suas variações com o número de casos de COVID-19 utilizaram-se as matrizes de correlação de Pearson. Estas correlações foram classificadas como fracas, moderadas e fortes. Através dos coeficientes de correlação resultantes, foi possível aferir conclusões sobre o comportamento das variáveis em estudo.

O trabalho reflete dados referentes à parte de jusante da cadeia de abastecimento, centrando-se também aí a análise dos resultados obtidos.

1.3 - Estrutura da dissertação

O trabalho encontra-se dividido em seis capítulos e três anexos.

O capítulo 1, introdução, apresenta o enquadramento do trabalho, os objetivos e metodologia e a estrutura do documento.

O capítulo 2, enquadramento teórico, apresenta uma contextualização teórica de temas relevantes para o estudo realizado, no âmbito do comportamento do

¹ <https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/covid-19-coronavirus-data>.

consumidor, funcionamento das cadeias de abastecimento globais e transportes na logística.

No capítulo 3 apresentam-se dados relativos à influência da pandemia em alguns indicadores da atividade económica em Portugal, fazendo um breve resumo dos marcos mais importantes desde o início da pandemia em fevereiro de 2020.

O capítulo 4 apresenta o caso de estudo, explicando-se de forma detalhada a metodologia utilizada e os resultados obtidos para Portugal, para a região Centro e Norte, para Coimbra e para Braga.

O capítulo 5 discute de forma pormenorizada os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do trabalho.

O capítulo 6 sintetiza as conclusões do trabalho e apresenta propostas de trabalhos futuros.

O trabalho encerra-se com três anexos, nos quais se encontram todas as matrizes de correlações utilizadas para obter os resultados expostos no trabalho, bem como todos os gráficos obtidos em SPSS.

CAPÍTULO 2

Enquadramento teórico

2.1 – Influência da COVID-19 no comportamento do consumidor

2.1.1 – Comportamento geral do consumidor numa situação de crise pandémica

A pandemia causada pela COVID-19 alastrou-se ativamente por todo o mundo. Por ser um vírus que prolifera rapidamente, obrigou a rápidas mudanças no comportamento da população e das empresas. É de notar que a propagação da COVID-19 tem um impacto direto nos hábitos comportamentais dos consumidores comuns, bem como na estratégia de interação entre marcas e potenciais compradores (Starostin et al., 2020).

A atividade dinâmica dos meios de comunicação social, tanto nacionais como estrangeiros, como forma de dar cobertura ao problema pandémico mundial, contribui para a criação de incertezas e excitações entre os potenciais compradores, provocando assim mudanças comportamentais. Tal como aconteceu em muitos países, por exemplo, a literatura descreve o caso da Rússia, onde as marcas tiveram de se adaptar às mudanças comportamentais dos consumidores, oferecendo-lhes, por exemplo, serviços adicionais, melhoria das suas políticas de comunicação e medidas que reforçassem a ligação de confiança entre a empresa e o consumidor. Um dos exemplos foi o supermercado “Perekrestok” que organizou entregas gratuitas de alimentos a pessoas em idade de reforma (Starostin et al., 2020).

Os consumidores racionais avaliam a conveniência e a probabilidade de um resultado e integram esta informação para formar uma decisão. No entanto, a perspetiva teórica do “risco como sentimento” descreve uma tendência para o consumo irracional durante os casos de perceção de alto risco, tais como uma crise pandémica. O stress e a incerteza sentidos pelos consumidores no momento da tomada de decisão podem levar à compra em pânico (Loxton et al., 2020).

O medo durante uma crise ou evento de choque leva os consumidores a desviar os seus padrões tradicionais de despesa para compras que, de outra forma, poderiam ser efetuadas em alturas diferentes, em volumes diferentes ou talvez nem sequer ser efetuadas (Loxton et al., 2020).

A análise neuro-económica dos consumidores salienta que o contexto social é um importante motor na tomada de decisões. Quando confrontados com uma situação em que a previsão é limitada e a informação ambígua, os consumidores entram em pânico e olham para os seus pares para tentar encontrar orientação comportamental (Lester, 2013).

Uma situação ambígua e intensa, com restrições sem precedentes como as que resultaram da COVID-19, pode induzir sentimentos de angústia e impotência. Assim, os consumidores são mais propensos a participar em atividades que ofereçam uma sensação de segurança e conforto, independentemente das implicações sociais a longo prazo (Lester, 2013).

2.1.2 - Compra de pânico

Nos primeiros meses de 2020, o vírus foi anunciado em todo o mundo, colocando milhões de pessoas em quarentena para manter o distanciamento físico e social até meados de março. Em resposta ao isolamento prolongado imposto e aos receios sobre o futuro devido à pandemia, os consumidores estiveram envolvidos em compras de pânico durante semanas. Por consequência, as cadeias de abastecimento mais frágeis ficaram sobrecarregadas, prejudicando financeiramente os consumidores. Para uma gestão bem-sucedida das empresas, e para assegurar a sua competitividade, é importante conhecer os padrões de comportamento dos consumidores e os seus motores na tomada de decisões.

O medo de um bloqueio completo, a escassez de produtos essenciais nas prateleiras dos supermercados, o fornecimento limitado de bens e a compra em pânico tiveram uma influência significativa nas fortes oscilações dos padrões de compra por impulso (Raheem Ahmed et al., 2020). A literatura (Lester, 2013), (Loxton et al., 2020) tem vindo a salientar que os padrões de compra planeados ou subconscientes (impulsivos) são impulsionados principalmente por estímulos hedónicos (emocionais) e utilitários (práticos).

A compra por impulso está associada a deficiências ingénuas, imaturas, ignorantes e intelectuais (Raheem Ahmed et al., 2020). Este tipo de compra ocorre quando os consumidores experimentam um impulso esperado, intenso e contínuo para comprar algo imediatamente. Envolve um investimento feito através de uma dada motivação, na qual a decisão de comprar algo não depende de processos de pensamento profundos. A compra por impulso pode ser induzida por estímulos externos.

A compra em pânico é geralmente reconhecida como um comportamento exibido pelos consumidores quando compram quantidades invulgarmente grandes ou uma gama invulgarmente variada de produtos em antecipação, durante, ou após uma catástrofe, ou em antecipação de um grande aumento de preço, ou escassez a montante da cadeia de abastecimento (Loxton et al., 2020).

Segundo a literatura (Loxton et al., 2020), há quatro fatores chave que promovem a compra em pânico: a perceção, o medo do desconhecido, o

comportamento de sobrevivência e a psicologia social. Quando os consumidores percebem que a probabilidade e consequências de contrair uma doença são elevadas, estão motivados a empreender atividades de autoproteção, incluindo a compra em pânico, para minimizar o risco que é percebido. Além disso, a compra em pânico pode ser encorajada quando os consumidores esperam que um produto se torne inacessível e, por conseguinte, limite a sua liberdade pessoal por não o possuírem; ou, em alternativa, quando podem antecipar um sentimento de arrependimento por não empreenderem um determinado comportamento ou compra, levando-os a antecipar estas compras previstas. O medo do desconhecido reflete-se em comportamentos de compra em pânico, à medida que os consumidores canalizam a sua falta de conhecimento sobre crises para comportamentos considerados reconfortantes, que proporcionam segurança ou que aliviam o stress. Os comportamentos de sobrevivência, incluindo as compras compensatórias de pânico, são desencadeados quando uma fonte de desconforto não pode ser colocada sob o controlo de um indivíduo, uma vez que se voltam para outro lado para encontrar controlo ou alívio do stress de outros domínios. Quando determinados comportamentos são empreendidos ou refletidos publicamente (por exemplo, nos meios de comunicação social), os consumidores podem experimentar um nível de desconfiança social (Loxton et al., 2020).

O estudo da Forbes (Forbes, 2017) sobre as consequências do terramoto de Christchurch em 2011, na Nova Zelândia, analisou os padrões de consumo imediato e a curto prazo durante uma crise de catástrofe natural. Imediatamente após o evento, ou seja, na primeira semana, as compras dos consumidores tenderam para produtos que satisfaziam necessidades fisiológicas básicas de sobrevivência, produtos que fornecem serviços de comunicação e produtos para limpeza e restauração da vida normal. Este padrão de comportamento pode ter um efeito exponencial na procura, uma vez que a acumulação de recursos provenientes da compra de pânico pode tornar-se transmissível. Contudo, nas semanas que se seguiram à catástrofe, como seria de esperar racionalmente, os consumidores procuraram os mesmos produtos, mas em volumes que sugeriam estarem a fazer reservas para se prepararem para futuros eventos de catástrofe. Assim, a ansiedade causada pelo choque inicial, gerou pânico acerca da possibilidade de tais eventos ocorrerem novamente no futuro (Loxton et al., 2020).

A mentalidade de grupo é definida como um alinhamento de pensamentos e/ou comportamentos de indivíduos num grupo, que emerge sem coordenação intencional por uma autoridade central ou figura de proa e, em vez disso, ocorre através de interações locais entre agentes. O principal problema levantado pela mentalidade de grupo é que ela cria uma má atribuição de bens e, conseqüentemente, de preços, nas economias, à medida que os consumidores se apressam a fazer determinadas compras, quando a oferta não pode ser rápida e suficientemente aumentada, ou

quando a volatilidade varre os mercados bolsistas para criar questões de financiamento e de preços (Loxton et al., 2020).

Ao analisar os casos de mudança de comportamento dos consumidores em resposta a catástrofes naturais ou crises financeiras, é fundamental compreender os processos de tomada de decisão dos consumidores. Ao aplicar a Hierarquia das Necessidades de Maslow (Maslow, 1954), analisa-se a satisfação ou utilidade por detrás de determinados desejos e necessidades e, por conseguinte, as formas como os consumidores estão motivados a dar prioridade às despesas. A teoria de Maslow pode ser utilizada para classificar as compras como "necessidades" versus "desejos".

(Maslow, 1954) propôs uma classificação das necessidades básicas em cinco categorias (*Figura 1*): (1) necessidades fisiológicas, (2) segurança, proteção e bem-estar do consumidor, (3) amor e pertença, (4) autoestima, e (5) autorrealização ou crescimento pessoal. De acordo com a hierarquia, os consumidores durante as crises tendem a concentrar-se primeiro na satisfação das necessidades fisiológicas básicas, antes de avançarem para níveis mais elevados e para comportamentos discriçãoários mais luxuosos (Lester, 2013).

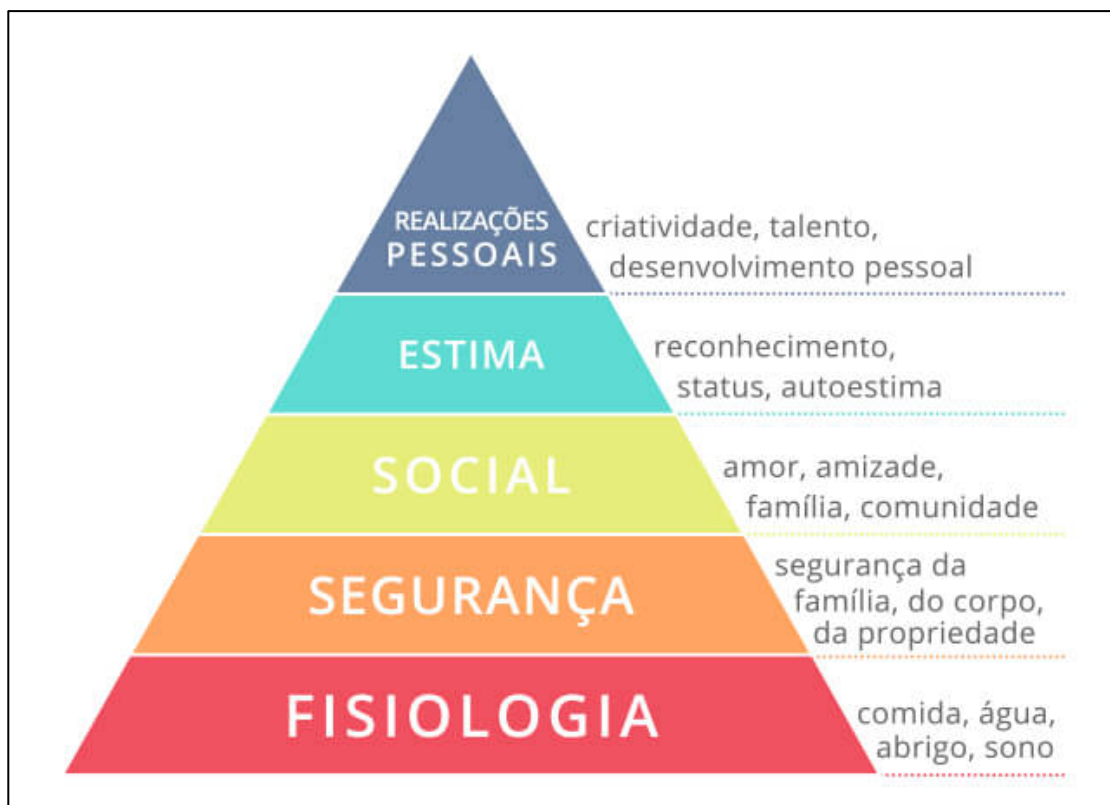


Figura 1: Hierarquização das necessidades segundo Maslow's (Fonte: (adaptado de Lester, 2013))

No auge do surto da COVID-19, os indivíduos foram colocados sob rigorosas medidas de contenção, contudo, os consumidores estavam dispostos a abandonar as suas casas para adquirir bens essenciais à custa da sua saúde. Isto demonstra a

forma como os consumidores estavam motivados em conseguir satisfazer as suas necessidades de ordem inferior de Maslow, ignorando os resultados económicos ou de saúde potencialmente negativos.

A hierarquia de Maslow sugere que cada necessidade humana é um pré-requisito do tipo de necessidade subsequente, pelo que não se pode começar a satisfazer as necessidades de terceira, quarta e quinta ordem sem satisfazer primeiro as necessidades mais básicas (*Figura 1*). Portanto, durante a atual crise, os consumidores continuaram a satisfazer as necessidades de ordem mais baixa até estarem confiantes de que a ameaça do COVID-19 baixe.

Um impacto da compra de pânico durante o período pandémico foi a inflação dos preços devido à escassez da oferta e ao comportamento oportunista. Os aumentos súbitos da procura de determinados produtos, impulsionados pela compra de pânico e pelo alargamento da mentalidade de grupo, resultaram no aumento da procura individual de determinados produtos por parte das famílias.

Em alguns casos, foram estabelecidos limites pelos fornecedores retalhistas numa tentativa de reduzir a inflação dos preços e limitar os comportamentos de compra de pânico de artigos "essenciais". Por exemplo, os australianos do supermercado *Woolworths* e *Coles* estabeleceram limites em artigos, tais como papel higiénico, carne picada, ovos, leite, massa, farinha, leite de longa duração e sabão líquido (Loxton et al., 2020). Aparentemente, o comportamento de compra de pânico e os fornecimentos limitados foram intensificados através do anúncio exagerado dos meios de comunicação social

2.1.3 - Comércio clássico e comércio eletrónico

A COVID-19 teve um impacto significativo nas condições económicas globais, causando significativas recessões económicas, falências de empresas e indústrias, e aumento do desemprego (Loxton et al., 2020). À medida que as nações fechavam, o comércio eletrónico e as entregas ao domicílio aumentavam. O aumento foi tão súbito e dramático que a *Amazon* limitou as entregas a bens essenciais até que a sua cadeia de abastecimento se pudesse ajustar e normalizar (Maslow, 1954).

Embora o tráfego global tenha diminuído durante a quarentena, as viagens de camiões permaneceram relativamente estáveis. No entanto, os padrões de transporte de mercadorias mudaram drasticamente. As implicações a longo prazo desta mudança permanecerão incertas até que se saia da pandemia e a procura se normalize (Maslow, 1954)

O ISAG - *European Business School* desenvolveu um estudo baseado num inquérito realizado a 445 consumidores em Portugal, tendo por objetivo avaliar o

impacto da pandemia no consumo *online* e as principais tendências de mudança no comportamento do consumidor durante e após o período de confinamento (Rocha, 2020). O estudo indica que uma parte dos inquiridos, antes da pandemia, fazia compras online com pouca frequência. Uma parte afirmou “nunca” (6,97%) ter realizado qualquer compra, apenas uma “por ano” (18,65%) ou “a cada seis meses” (21,12%). No entanto, os inquiridos admitiram ter comprado mais online durante o período de confinamento (37,08%), revelando ainda a intenção de aumentar esse hábito no futuro (37,53%). A coordenadora do núcleo de investigação afirmou que o destaque do estudo vai para a fidelização dos portugueses às compras online, justificada pela intenção de manter estes hábitos no futuro. Disse ainda que acreditava que o *e-commerce* em Portugal continuasse a crescer nos próximos meses (Victor, 2020).

A adesão dos consumidores ao comércio eletrónico contribui para um novo tipo de perfil de consumidor, mais sofisticado, mais apto para as tecnologias, que deposita enormes expectativas nas marcas, as quais, por sua vez, devem otimizar e reajustar as suas estratégias comerciais, oferta disponível e até a própria experiência de compra, por forma a reforçarem e reconquistarem a confiança dos seus clientes e o dinamismo do negócio (Rocha, 2020).

De acordo com o estudo internacional intitulado “Comportamento do Consumidor antes, durante e após o período de confinamento: o impacto socioeconómico ao nível internacional” (Rocha, 2020), realizado no mercado português, os participantes admitiram ter comprado, sobretudo, bens alimentares e produtos de supermercado, seguindo-se os produtos farmacêuticos, como os medicamentos. Em sentido inverso, as maiores quedas registaram-se nas viagens e reservas hoteleiras, no vestuário, tecnologia e softwares, nos cosméticos e itens pessoais (Victor, 2020).

2.2 - Impactos da COVID-19 nas cadeias globais de abastecimento

2.2.1 – Bloqueio das cadeias de abastecimento

Uma cadeia de abastecimento é uma rede de organizações e processos nos quais as empresas (fornecedores, fabricantes, distribuidores e retalhistas) cooperam e se coordenam ao longo da cadeia de valor para adquirir matérias-primas, converter estas matérias-primas em produtos e entregar estes produtos aos clientes (Dmitry, 2017).

A gestão das cadeias de abastecimento integra processos tanto de produção como de logística. As questões estratégicas passam por decisões como a dimensão e localização de fábricas ou centros de distribuição, a estrutura das redes de serviços e a conceção da cadeia de abastecimento. A questão tática, na área dos transportes,

centra-se no nível de serviço sazonal e na escolha do operador; no armazenamento, a preocupação centra-se na alocação de espaços de acordo com as necessidades sazonais; no processamento de encomendas definem-se regras de prioridade para as encomendas dos clientes e no serviço ao cliente programam-se campanhas e promoções. Finalmente, as questões operacionais abordam a consolidação de cargas, a receção de produtos e satisfação de encomendas, a emissão e seguimento das encomendas, as rotas, expedição e despacho, e a monitorização e controlo (Carvalho, 2017).

Existem *softwares* de simulação, tal como o AnyLogistix,² que permitem simular e otimizar as cadeias de abastecimento. O AnyLogistix torna possível desenvolver exemplos da vida real para muitos dos domínios mais importantes da gestão da cadeia de abastecimento, incluindo: planeamento da localização das instalações, planeamento da capacidade dos centros de distribuição, políticas de controlo de inventário e regras de encomenda, políticas de aprovisionamento, políticas de transporte, aposta em transporte, produção e vendas e análise do efeito de chicote (resultado da distorção da perceção da procura ao longo da cadeia de abastecimento) na cadeia de abastecimento. O AnyLogistix pode simular a avaliação dos impactos das decisões e KPI (*key performance indicators*) em todos estes domínios (Dmitry, 2017).

O risco é uma medida do conjunto de resultados possíveis (negativos) de uma única decisão racional e dos seus valores probabilísticos. Os eventos que não são possíveis antecipar nas cadeias de abastecimento podem ocorrer em momentos diferentes e têm impactos diferentes no desempenho da cadeia. As perturbações de alta-frequência-baixo-impacto são consideradas pelo efeito de chicote e referem-se a flutuações da procura e do *lead time*. O efeito de chicote considera as flutuações semanais/diárias da procura e do *lead time* como fatores principais que originam mudanças na cadeia de abastecimento, levando a variações de parâmetros, e que podem ser eliminadas numa perspetiva de curto prazo (Dmitry, 2017).

Nos últimos anos, os investigadores começaram a investigar as graves roturas nas cadeias de abastecimento, com impactos a longo prazo, que podem ser causadas, por exemplo, por catástrofes naturais, conflitos políticos, terrorismo, pirataria marítima, crises económicas, destruição de sistemas de informação ou falhas nas infraestruturas de transporte. Quando ocorrem mudanças nas cadeias de abastecimento a nível estrutural, em resultado de catástrofes naturais ou provocadas pelo homem, a recuperação pode demorar períodos de tempo de médio e longo prazo,

² O AnyLogistix é um software para o projeto, análise e otimização da cadeia de abastecimento de qualquer empresa.

com um impacto significativo no desempenho da produção e nas receitas anuais, sendo este fenómeno conhecido como o efeito de ondulação.

A maioria dos países adotaram uma estratégia de bloqueio para conseguir controlar a crise sanitária provocada pela COVID-19 (Paché, 2020). A estratégia de encerramento provocou um choque de violência sem precedentes nos países europeus com um colapso da atividade económica.

Seria de esperar um *boom* no consumo após a libertação da saída do bloqueio por duas razões distintas: 1- as compras adiadas podem finalmente ser feitas, tais como automóveis ou eletrodomésticos; 2- a situação única na Europa, desde a Segunda Guerra Mundial, de privação da liberdade de circulação e consumo, levaria, certamente, a uma reação "frenética" de compra (Paché, 2020). Estes fatores podem levar a um risco acrescido de um "contrachoque" logístico para as economias europeias que já se encontram enfraquecidas pela crise pandémica. As flutuações na procura a nível retalhista levam a maiores flutuações a nível grossista, o que se repercute ao nível dos fabricantes e, finalmente, ao nível dos fornecedores. Trata-se de um efeito de jusante para montante na cadeia de abastecimento.

Os países europeus escolheram uma saída de bloqueio gradual a partir de maio de 2020. Os bloqueios mais rápidos, mais estritos e mais curtos podem minimizar as perdas globais (Guan et al., 2020). Para os governos, a razão dos bloqueios está principalmente relacionada com a redução do impacto da pandemia na saúde pública.

Os países europeus enfrentaram, assim, um desafio sem precedentes, reiniciando lentamente as suas economias para evitar roturas maciças da cadeia de abastecimento. A dificuldade foi imensa porque a decisão teve de ser bem compreendida pelos líderes da indústria, que poderiam ser tentados a querer compensar o tempo perdido muito rapidamente. Esta decisão de abertura gradual deve também ser bem compreendida pelos consumidores, a quem foi pedido durante muitas semanas que renunciassem à sua liberdade de comprar determinados produtos e/ou serviços.

Os modelos de simulação dinâmica são reconhecidos como uma ferramenta adequada para observar e prever os comportamentos de uma cadeia de abastecimento ao longo do tempo. Os estudos de simulação permitem acrescentar características adicionais e dinâmicas às técnicas de otimização que são amplamente utilizadas na análise de risco das cadeias de abastecimento (Ivanov, 2020). Estes modelos de simulação são especialmente úteis para análise quando se pretende estudar o efeito de mudanças dependentes do tempo no desempenho das cadeias de abastecimento. Os modelos podem simular várias situações que impõem restrições ao funcionamento das cadeias, tais como roturas, inventários, produção e aprovisionamento. A simulação tem a vantagem de poder alargar a análise de

problemas de otimização mais complexos, através de mudanças de comportamento no sistema ao longo do tempo.

No artigo de (Ivanov, 2020) apresenta-se um caso de estudo que consistiu na modelação global de uma cadeia de abastecimento de uma empresa que vende equipamentos de iluminação, num total de cinco produtos diferentes. Esta cadeia de abastecimento é classificada como de múltiplas fases, os fornecedores (*suppliers*), as fábricas (*factory*), os centros de distribuição (*DC- distributions centres*) e os clientes (*customers*) que se encontram localizados em diferentes zonas geográficas (*Figura 2*).

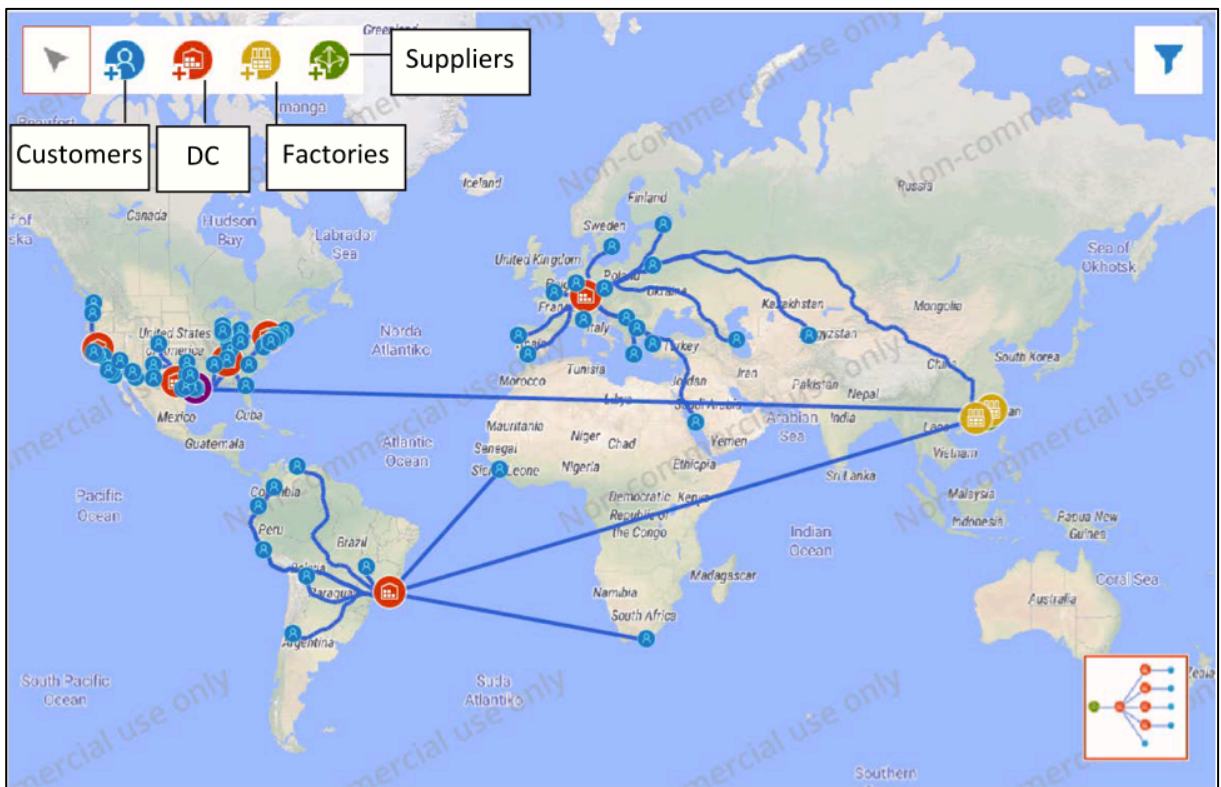


Figura 2: Desenho da cadeia de abastecimento (Ivanov, 2020)

Através da *Figura 2* é possível identificar que a cadeia de abastecimento tem dois produtores na China que são fornecidos por dois fornecedores locais (que não estão visíveis na *Figura 2*, uma vez que se encontram muito próximos dos produtores), numa região afetada por um surto epidémico sob a forma de quarentena e paragens de produção.

Os produtores entregam os equipamentos de iluminação através de navios, camiões ou comboios aos centros de distribuição nos Estados Unidos da América (EUA), Brasil e Alemanha, com um tempo médio de transporte de 30 dias. A partir da chegada aos referidos destinos, as mercadorias são exportadas para os clientes. Nos EUA, a expedição é efetuada quer diretamente aos clientes a partir do centro de distribuição (CD) principal em Houston, quer através de quatro CD regionais. Há um

total de 95 clientes em todo o mundo. Todos encomendam nos CD de 5 em 5 dias, sendo o prazo de entrega previsto de 4 a 9 dias. Se a encomenda respeitar este prazo de entrega é considerada regular, se mais tarde é considerada uma entrega atrasada.

No estudo publicado por Ivanov (Ivanov, 2020) considerou-se uma sequência de acontecimentos, com o objetivo de analisar a reação da cadeia de abastecimento a surtos pandémicos de diferente severidade em termos de receitas, lucros e impactos no tempo previsto para entrega. A fim de reduzir o número de simulações, consideraram-se três cenários para comparação com o funcionamento sem as perturbações simuladas, que se representam esquematicamente na *Figura 3*:

- Cenário I: localização de um surto epidémico na China;
- Cenário II: propagação de surtos epidémicos e encerramento de instalações em todo o mundo;
- Cenário III: propagação de surtos epidémicos nos mercados e perturbação da procura em 50%.

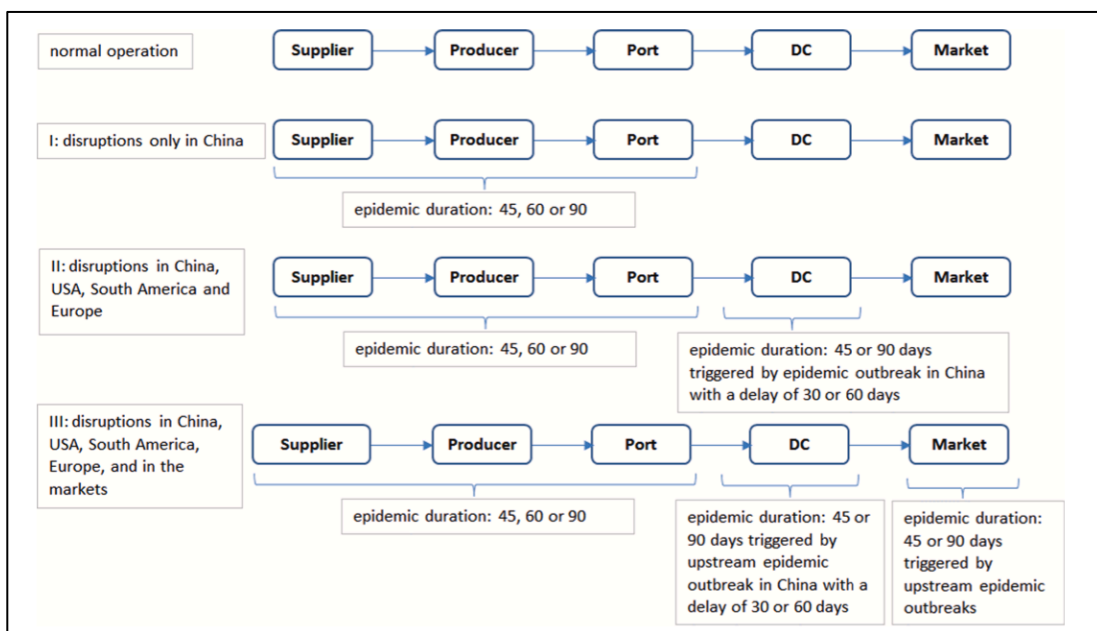


Figura 3: Simulação dos cenários do caso de estudo (Ivanov, 2020)

Foi utilizada uma metodologia de simulação discreta de eventos através da utilização de um modelo padrão do programa *AnyLogistix*. A simulação foi executada durante um período de um ano com um período de testes de três meses. Consideraram o esquema de fluxos de material e informação na cadeia de abastecimento indicados na *Figura 4*.

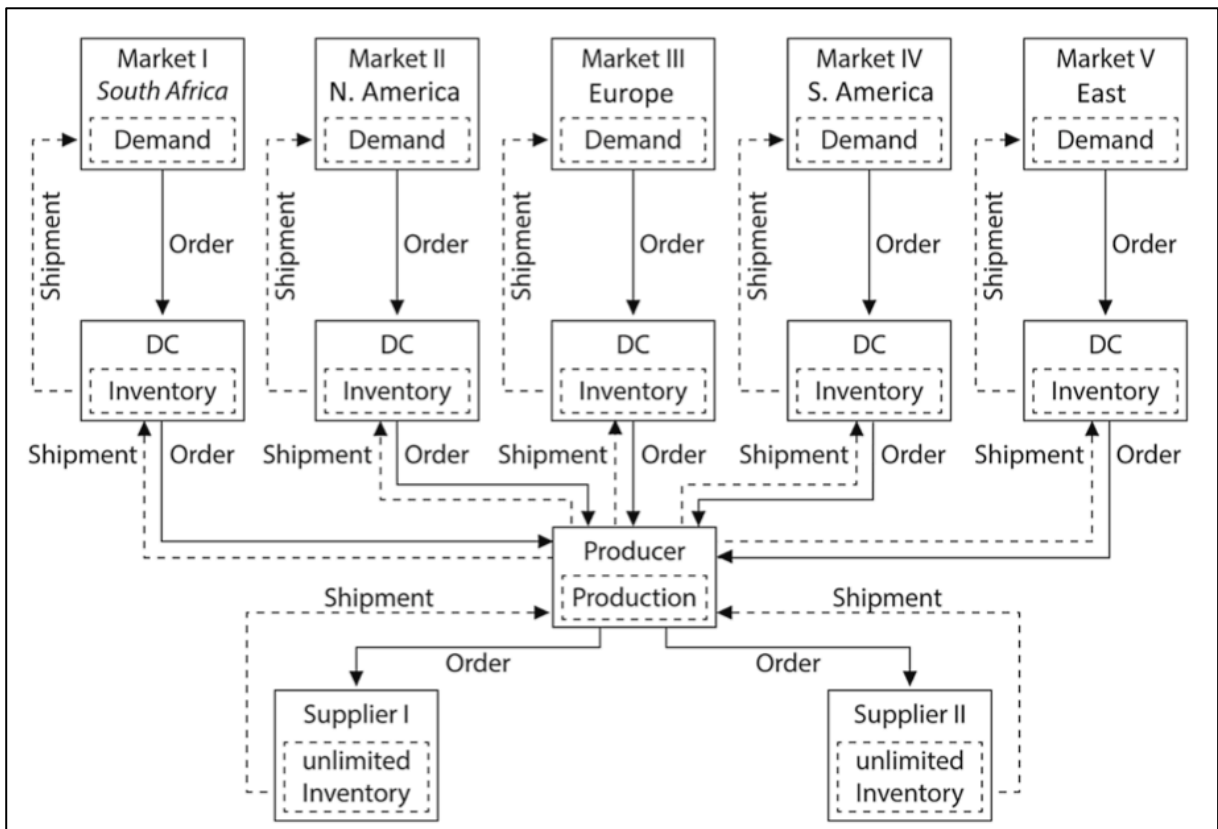


Figura 4: Esquema de fluxos de material e informação na cadeia de abastecimento (Ivanov, 2020)

Assumiu-se que os CD e o produtor estão a aplicar uma política de controlo de inventário baseada no ponto de reabastecimento de encomendas. Os mercados geram encomendas para o CD de acordo com a procura que é normalmente distribuída. A produção é controlada pelos parâmetros da política de controlo de inventário seguida pelas fábricas. Em caso de rotura e fornecimento escasso, os envios são interrompidos. No caso de alguma capacidade restante, as entregas são dirigidas aleatoriamente com igual probabilidade de distribuição para os destinos a jusante da cadeia de abastecimento (Ivanov, 2020).

O trabalho de Ivanov simulou o impacto que um surto pandémico na China (cenário I) teria na cadeia de abastecimento. A simulação foi concebida para abordar essencialmente a existência de perturbações a longo prazo e a sua imprevisível escalada, a propagação simultânea de perturbações (efeito de ondulação) e surtos epidémicos (efeito pandémico), e perturbações simultâneas na oferta, na infraestrutura logística e na procura. Estes impactos foram analisados para diferentes durações de perturbações e escaladas de propagações epidémicas.

As experiências foram organizadas seguindo a seguinte ordem: 1- cálculo do desempenho da cadeia de abastecimento através de indicadores chave de desempenho, nomeadamente, os níveis de serviço, as vendas, o *lead time*, o inventário disponível e o lucro para um cenário sem perturbações; 2- dinâmica da

cadeia em diferentes cenários de perturbações para estimar a sua magnitude e o efeito de ondulação causado por um surto epidémico; 3- comparação das reações da cadeia de abastecimento em diferentes situações, para aferir sobre o impacto da perturbação e do efeito de ondulação no desempenho da cadeia.

Para o cenário I, os resultados mostraram que uma maior duração da perturbação a montante da cadeia de abastecimento resulta numa diminuição do desempenho, o que faz diminuir os lucros e aumentar o *lead time*. Para uma curta duração da perturbação na China (45 dias), a continuação da propagação da epidemia nos EUA, América do Sul e Europa, acompanhada pelo encerramento das instalações do CD nas regiões em causa, resulta numa redução do desempenho para todos os *KPI* analisados.

Maiores atrasos na propagação da epidemia (ou seja, 60 dias em vez de 30 dias) e a menor duração da perturbação a jusante da cadeia (ou seja, o cenário com 45 dias de perturbação na China, 60 dias de atraso do surto epidémico e 45 dias de duração da perturbação a jusante da cadeia) resultam numa menor degradação do desempenho. Contudo, no caso de perturbações mais longas na China, a propagação mais longa da epidemia a jusante da cadeia conduz a efeitos negativos. Observou-se ainda um efeito positivo de abrandamento da propagação da epidemia no caso de perturbações muito longas na China (90 dias). Além disso, a cadeia de abastecimento apresenta melhores *KPI* no caso de uma perturbação de 90 dias na China e a propagação mais longa da epidemia a jusante, em comparação com o caso do cenário I sem qualquer propagação da epidemia. Se as perturbações nas instalações a jusante forem acompanhadas por perturbações da procura, o desempenho global aumenta devido a uma diminuição dos atrasos. Contudo, este efeito sinérgico desaparece em casos com perturbações nas instalações muito longas (por exemplo, 90 dias) e perturbação da procura a jusante da cadeia. Outra análise resultante da simulação executada para o cenário III é que, ao contrário dos casos do cenário II, maiores atrasos na propagação da epidemia diminuem bastante o desempenho da cadeia. As perturbações mais prolongadas da procura contribuem também para uma maior diminuição do desempenho (Ivanov, 2020).

Os resultados do estudo mostram que os surtos epidémicos representam um caso específico de perturbações das cadeias de abastecimento. Este tipo de eventos é caracterizado pela existência de perturbações a longo prazo e pela sua imprevisibilidade, propagação simultânea de perturbações (ou seja, o efeito de ondulação), propagação de epidemias (ou seja, efeito pandémico), roturas simultâneas na oferta, procura e infraestrutura logística. Ao contrário de outros tipos de perturbação, os surtos epidémicos começam rapidamente, mas em pequena escala, e dispersam-se por muitas regiões geográficas, criando muitas incertezas, o que torna difícil determinar plenamente o impacto do surto epidémico sobre a cadeia de abastecimento e as medidas mitigadoras a aplicar. Globalmente, os surtos

epidémicos criam muita incerteza e as empresas precisam de um quadro orientado para a gestão do risco no desenvolvimento dos seus planos pandémicos para as suas cadeias de abastecimento.

A principal observação das simulações realizadas por Ivanov (Ivanov, 2020) é que o momento do encerramento e abertura das instalações, em diferentes níveis, pode tornar-se um fator mais importante no impacto do surto epidémico no desempenho da cadeia de abastecimento que a duração da perturbação a montante ou a velocidade de propagação da epidemia. Outros fatores importantes são o tempo de espera, a velocidade de propagação da epidemia, a duração das perturbações a montante e a jusante e a duração das perturbações na cadeia. No caso de propagação de uma epidemia, a reação de desempenho da cadeia depende do tempo e da escala da propagação da perturbação (ou seja, do efeito de ondulação), bem como da sequência de fecho e abertura das instalações em diferentes escalões, e não da duração da perturbação a montante. A menor diminuição do desempenho de uma cadeia de abastecimento pode ser observada nos casos em que a recuperação da instalação em diferentes escalões é sincronizada no tempo. O impacto mais negativo no desempenho da cadeia foi observado nos casos com encerramentos de instalações muito longos e durações de perturbação da procura a jusante, independentemente do período de perturbação na parte a montante. Observou-se também que as perturbações simultâneas da procura e da oferta podem ter efeitos positivos no desempenho das cadeias de abastecimento como reação a um surto epidémico (Ivanov, 2020).

2.2.2 - Setor alimentar

A apresentação que se faz nesta secção segue de perto as conclusões obtidas por (Mor et al., 2020). Um dos setores mais severamente afetados durante a pandemia foi o setor alimentar. O impacto da COVID-19 nas cadeias de abastecimento alimentar, especialmente na agricultura, criou graves preocupações para a segurança alimentar a nível mundial. Sendo a alimentação uma necessidade fisiológica básica, exige que os efeitos de crises como os da pandemia da COVID-19 sejam mitigados ao máximo, embora na recente crise o setor alimentar tenha sido gravemente afetado.

O setor alimentar mais afetado foi o da aquicultura, criação de aves de capoeira e produtos de pesca devido a questões logísticas, e ao impacto da pandemia no setor pecuário devido ao acesso limitado a forragens para animais e, por conseguinte, a uma diminuição da venda destes tipos de produtos

Verificou-se uma falta de abastecimento de alimentos frescos devido ao bloqueio das vias de transporte e ao aumento dos níveis de desperdício de alimentos. As restrições relativas ao transporte e às medidas de quarentena foram suscetíveis de dificultar o

acesso dos agricultores aos mercados, reduzindo assim a sua produção e impedindo-os de vender os seus produtos a um preço justo.

Verificou-se ainda uma forte queda na procura de produtos alimentares embalados. Este fenómeno deveu-se, em grande parte, à apreensão do consumidor relativamente ao manuseamento de tais produtos de consumo antes de os adquirir. Para mitigar este problema, as empresas de produtos de grande consumo precisaram de assegurar novas regras de manipulação e higienização, com cadeias de abastecimento baseadas num mínimo de interação humana.

Os supermercados foram os menos atingidos, especialmente aqueles que compram diretamente aos agricultores, e também porque foram capazes de manter as regras do distanciamento social. As condições geradas aumentaram o potencial para as empresas de comércio eletrónico, as quais se juntarem às empresas de entrega e conceberem formas de manter a estabilidade da cadeia de abastecimento.

Alguns dos principais desafios na produção e distribuição de alimentos incluíram: o abandono forçado dos migrantes nos seus locais de trabalho que levou a um declínio acentuado da capacidade de produção ao nível da exploração agrícola; a falta de matéria-prima para as empresas de grande consumo poderem fabricar; a diminuição das vendas e a conformidade das certificações para continuar as operações de produção e distribuição. A produção foi afetada pela escassez de mão-de-obra, nomeadamente em produtos como o arroz que dependem de grupos de agricultores para a sua plantação e colheita.

2.2.3 - Setor dos transportes

A pandemia teve um grande impacto em vários setores económicos, incluindo os transportes, as viagens e a mobilidade (Lozzi et al., 2020). O estado de emergência decretado em muitos locais do mundo, obrigou os vários governos a proibir a mobilidade desnecessária e a adaptar a mobilidade de trabalhadores e bens essenciais, a fim de salvaguardar a saúde pública e a conter a propagação do vírus. As autoridades dos países tiveram de agir rapidamente e arranjar soluções eficientes para garantir a mobilidade de forma segura.

A sobrelotação das estações e dos veículos de transporte público representou um elevado risco de contágio, pelo que os governos e as autoridades locais foram obrigados a implementar medidas para limitar a sua utilização, priorizando sempre a segurança, a proteção das pessoas e das infraestruturas. Algumas das medidas tomadas nos transportes públicos de passageiros foram a proibição da venda de bilhetes pelos motoristas, incentivando a venda de bilhetes eletrónicos, o fecho do acesso à porta da frente, garantindo assim que as pessoas embarcavam apenas na

parte de trás do autocarro, a limitação da capacidade dos veículos para garantir distanciamento físico, bem como a utilização de equipamentos de proteção individual.

Os movimentos de mercadorias não pararam. Em particular, a distribuição da chamada última milha teve um papel fundamental no fornecimento de alimentos, medicamentos e bens de consumo de movimento rápido a pessoas confinadas nas suas casas. As principais recomendações foram as interações sem contacto entre operadores e condutores durante as atividades de carga/descarga, as entregas sem contacto nem assinatura e o encorajamento de turnos e grupos separados de trabalhadores dos armazéns (Lozzi et al., 2020).

Em Saragoça (Espanha), as autoridades permitiram a carga e descarga de mercadorias 24h por dia, 7 dias por semana, a fim de ajudar os operadores logísticos e reduzir a pressão sobre uma das instalações logísticas mais importantes durante o encerramento. Devido à maior procura de mercearias durante os *lockdowns*, as autoridades de Eindhoven (Países Baixos) permitiram aos distribuidores de supermercados operar 24h por dia, facilitando uma distribuição melhor e mais segura ao longo do dia, e evitando os engarrafamentos de trânsito. Em Paris, foi reforçado um serviço de partilha de carrinhas elétricas para as empresas encarregadas de serviços de entrega de mercadorias. A regulamentação do acesso às lojas foi também amplamente estabelecida em muitos países, implicando limitações de tempo de compra para os clientes e medidas de autoproteção (Lozzi et al., 2020).

Os transportes públicos representam a espinha dorsal da mobilidade urbana sustentável por movimentarem milhões de cidadãos, sendo os preferidos pelos residentes das grandes cidades devido às elevadas concentrações de pessoas e atividades. Os transportes coletivos foram os que mais sofreram com a crise causada pela pandemia, dada a proximidade física dos seus utilizadores e, portanto, o maior risco de contágio que ela implica. Pela mesma razão, foi também o que mais lutou para recuperar quotas de mercado em termos de utilizadores, logo que as medidas restritivas foram flexibilizadas (Lozzi et al., 2020).

O transporte urbano de mercadorias desempenha um papel importante no desenvolvimento das cidades, representando um elemento de grande importância para o sistema económico, principalmente na distribuição de mercadorias a retalho, estabelecimentos comerciais, escritórios bem como a edifícios de habitação (Cossu, 2016).

2.2.4 - Indústria da moda

A apresentação que se faz nesta secção segue de perto as análises efetuadas por (McMaster et al., 2020). As cadeias de abastecimento na indústria da moda diferem de empresa para empresa e dependem de fatores como os seus próprios

produtos, o mercado alvo, as prioridades competitivas definidas, a estratégia global, os atrasos nas entregas e a integração de fornecedores

A indústria da moda é caracterizada por modas rápidas, cíclicas, alta volatilidade de procura, baixa previsibilidade e elevada compra por impulso. Existe uma forte ligação entre as prioridades competitivas de uma empresa e a sua escolha do mercado alvo, o que determina a escolha da estratégia da cadeia de abastecimento de uma empresa.

Os estudos associados ao setor, definem duas categorias distintas de produtos: os produtos funcionais, que devem ser acoplados a uma cadeia de abastecimento fisicamente eficiente e os produtos inovadores, que devem ser acoplados a uma estratégia de resposta ao mercado. Em alternativa, de acordo com a sua fiabilidade de procura, os produtos podem classificar-se como os de procura estável e os de procura altamente volátil que não devem ser geridos da mesma forma. Quando a procura de produtos é imprevisível, deve haver um forte foco na correspondência da estratégia com as incertezas na procura e na oferta (McMaster et al., 2020).

É comum as empresas da indústria da moda serem confrontadas com a dupla pressão de manter prazos de entrega curtos e custos baixos. O efeito do *lead time* no desempenho das cadeias de abastecimento (inventário, custo, atraso e risco) é a chave do sucesso para os setores da moda rápida.

Na indústria da moda, tem havido uma tendência para minimizar os custos operacionais e as empresas têm muitas vezes prescindido de flexibilidade a fim de alcançar uma cadeia de abastecimento mais curta. Os principais desafios na indústria da moda são a elevada volatilidade da procura dos clientes, o mercado dinâmico, e a incerteza do mercado, o que pode criar problemas de excesso ou de falta de stock (McMaster et al., 2020).

Devido à pandemia causada pelo COVID-19, a indústria da moda, foi afetada pelos bloqueios existentes em vários países do mundo, que limitaram a produção e aquisição de matérias-primas. Desta forma, verificaram-se constrangimentos na cadeia de abastecimento, como por exemplo, no elevado tempo de entrega do produto ao consumidor final e a gestão de stocks.

2.2.5 – Consumo doméstico

Existem duas forças que podem afetar o consumo das famílias: o motivo de poupança preventiva e as restrições de liquidez. Quando as famílias enfrentam o choque de rendimentos do mercado de trabalho, tendem a consumir menos e a poupar mais, efetuando poupança preventiva. Assim que acumularem ativos suficientes, podem consumir mais e poupar menos, uma vez que a sua restrição de liquidez já não

é vinculativa. Além disso, a hipótese de rendimento permanente sugere que apenas a mudança de rendimento permanente pode afetar o consumo das famílias. O efeito do desemprego aumenta o risco de perda de rendimento permanente das famílias, o que diminui o seu consumo (Ning & Wang, 2020).

Na *Figura 5*, mostra-se o resultado da modelação matemática do comportamento do consumo doméstico no pré e pós pandemia em função da idade dos cidadãos. Os dados utilizados no estudo são do *Chinese Family Panel Studies* CFPS (incluí 2010, 2012, 2014, 2016 e 2018), publicados pelo *Institute of Social Science Survey* da Universidade de Pequim, com base em inquéritos bienais. O gráfico A mostra o padrão de consumo; o gráfico B mostra a variação do rácio entre os ativos financeiros e o rendimento disponível. Para compreender o papel vital desempenhado pelas restrições de liquidez e pelo motivo de poupança preventiva, mostra-se também no gráfico C a variação da diferença de consumo ao longo da vida dos cidadãos, entre as situações pré e pós-COVID19 e, no gráfico D, apresenta-se a evolução da diferença, antes e depois da pandemia, do rácio de ativos financeiros sobre o rendimento disponível (Ning & Wang, 2020).

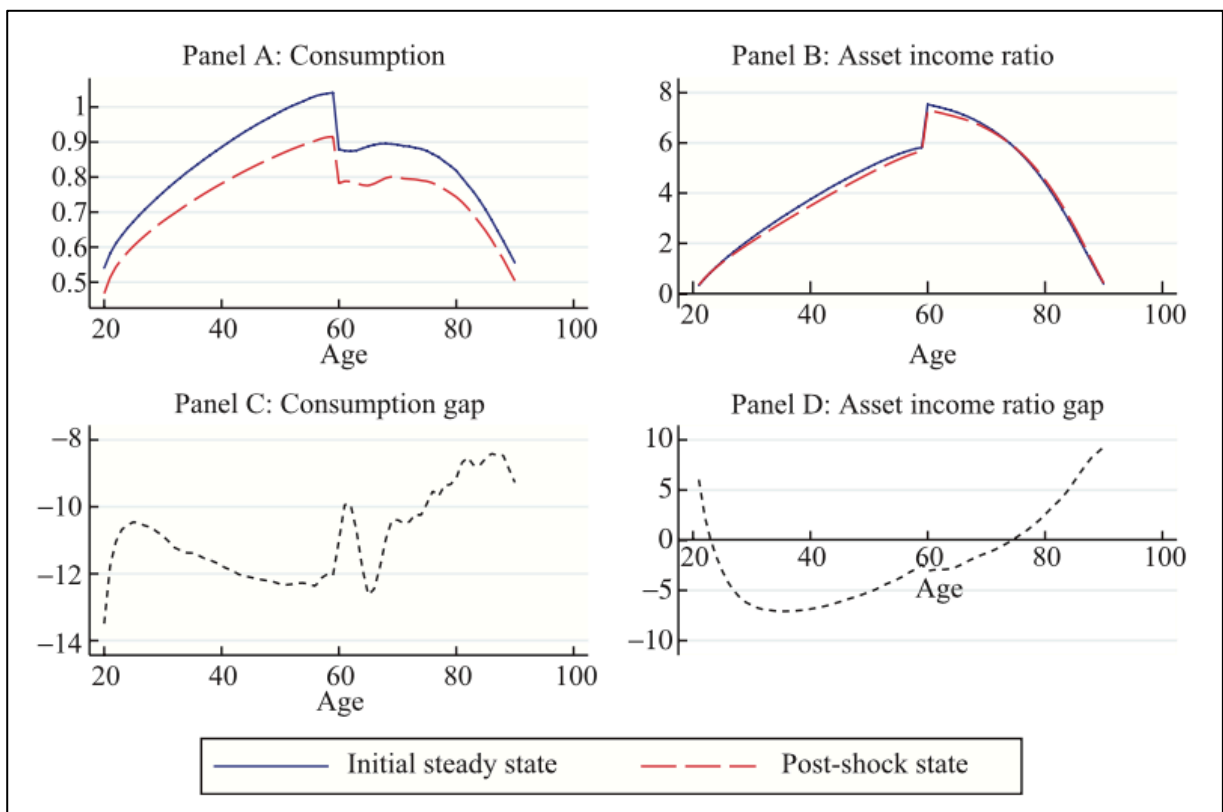


Figura 5: Estado inicial pré-COVID-19 e estado pós-pandemia (Fonte:(Ning & Wang, 2020))

Tal como se observa no gráfico A, verificou-se uma redução significativa no consumo para todos os grupos etários após o choque pandémico causado pela

COVID-19. O gráfico C indica que o declínio nos grupos etários ativos é muito maior do que nos grupos etários correspondentes a cidadãos aposentados, especificamente, porque as famílias jovens não têm geralmente ativos para enfrentar crises no início da sua vida ativa. O efeito do motivo de poupança preventiva é o mais forte ao longo da vida, assim como a magnitude da redução do consumo quando as famílias jovens enfrentam grandes choques nos seus empregos ou rendimentos.

Assistiu-se a um declínio acentuado na diferença de consumo e no aumento do rácio dos ativos sobre o rendimento nas idades mais baixas. Para a faixa etária intermédia, embora tenha sofrido um corte salarial ou um maior risco no mercado de trabalho causado pela pandemia, a redução do consumo é menor do que nas famílias jovens, uma vez que têm muito mais ativos que diminuem o efeito do motivo de poupança preventiva. Além disso, o efeito do rendimento no consumo é também mais suave para o grupo de faixa etária intermédia porque uma taxa de juro mais elevada aumenta o seu rendimento de capital e compensa, em certa medida, a diminuição do rendimento do trabalho. Assim, para o grupo na faixa etária intermédia, uma menor redução do consumo ou uma menor acumulação de ativos leva a um rácio ainda mais baixo entre os ativos e o rendimento disponível. Para o grupo de aposentados, o comportamento de consumo e poupança é diferente do da faixa etária ativa, uma vez que deixaram o mercado de trabalho e não têm de enfrentar o risco de diminuição do rendimento do trabalho. Por um lado, estes cidadãos ainda têm poupança preventiva em caso de maior longevidade e, por outro lado, não têm grande redução de consumo, uma vez que os seus níveis de consumo têm estado muito próximos do nível de subsistência. Assim, encontramos uma menor diferença de consumo, antes e depois da pandemia, e uma maior diferença no rácio de ativos sobre rendimento disponível para o grupo dos cidadãos em idade de reforma.

Algumas empresas foram capazes de adaptar as suas cadeias de abastecimento às condições modificadas nas fases iniciais da crise COVID-19, de tal forma que até levaram a um aumento das suas receitas. No entanto, outras empresas lutaram mais. Não houve diferenças significativas entre países no que diz respeito às perturbações da cadeia de abastecimento, com exceção das empresas húngaras, que se debateram com mais dificuldades (Veselovská, 2020). Mais de um terço das empresas sofreram perturbações tão significativas que as obrigaram a redesenhar as suas cadeias de abastecimento.

2.2.6 - Resposta a empreender pelas empresas à pandemia

Numa era digital dinâmica e interligada, as organizações devem agir de forma eficaz e oportuna para melhorar a sua sustentabilidade, para que seja possível alcançar um sucesso duradouro (Fonseca & Azevedo, 2020).

Uma crise pandémica como a que enfrentamos pode colocar em risco o futuro de uma organização e exigir ações urgentes para responder aos novos desafios ambientais. Os setores que têm sido significativamente afetados pela forte diminuição da procura e escassez da oferta incluem os transportes (companhias aéreas, operadores de cruzeiros e companhias de navegação), o turismo (hotéis, restaurantes e hotelaria), petróleo, gás, minas e metais (com uma diminuição da procura e dos preços das mercadorias), fabricantes e retalhistas (Fonseca & Azevedo, 2020).

As empresas bem-sucedidas concentraram-se na criação de um novo tipo de desempenho operacional sustentável com cadeias de abastecimento mais curtas, mais resilientes, planos de gestão de risco e continuidade do negócio focados na minimização dos riscos.

As empresas e as cadeias de abastecimento precisam de melhorar a sua resiliência (capacidade de resistir, aguentar e recuperar de choques), adotando novas políticas e práticas organizacionais e de gestão de tecnologias para digitalizar os seus processos inter-relacionados, de modo a terem maior visibilidade a montante e a jusante. A aceleração da transformação digital de ponta a ponta, tanto do lado da procura como do lado da oferta, significa que os consumidores terão de se adaptar às transações sem contacto, a cadeias de abastecimento menos dispendiosas e colocar uma ênfase adicional nos níveis de serviço. Em resumo, quanto mais longa, mais concentrada, menos transparente, e mais sensível ao preço, mais difícil é a adaptação às novas realidades pós-pandémicas (Fonseca & Azevedo, 2020).

2.3 – Transportes na Logística

2.3.1 – Sistema de transportes em Portugal

A pandemia teve um grande impacto em vários setores económicos diferentes, incluindo os transportes, as viagens e a mobilidade.

A mobilidade assume particular importância como fator de competitividade, não só pelo impacto que tem nos custos logísticos, mas também no desenvolvimento dos territórios e acessibilidade das populações, com reflexos diretos no seu bem-estar social e económico. A pandemia da COVID-19, que forçou o isolamento e confinamento (total ou parcial) em períodos intermitentes, veio demonstrar o impacto que a ausência de mobilidade tem no bem-estar humano e na manutenção de relações não só económicas, mas também sociais e relacionais de vital importância no modo de vida contemporâneo.

A pandemia causada pela COVID-19 atingiu o setor dos transportes de forma particularmente gravosa, em particular no que diz respeito ao transporte aéreo, mas também ao rodoviário e ferroviário (Costa et al., 2021).

O aumento dos níveis de eficiência do sistema de transportes pode contribuir para uma redução dos custos logísticos e de deslocação, permitindo assim a melhoria da produtividade e competitividade da economia e da qualidade de vida dos cidadãos (Costa et al., 2021).

As infraestruturas rodoviárias são o pilar do sistema de transportes, assegurando o maior volume de movimento de passageiros e mercadorias em todo o sistema. O modo rodoviário assegura um conjunto diversificado de funções quer nas ligações internacionais quer no acesso local.

Os resultados apresentados no Estudo do Sistema de Transportes em Portugal, publicado pela Fundação Francisco Manuel dos Santos (Costa et al., 2021), indicam que, globalmente, os níveis de eficiência das empresas de transportes (aéreo, rodoviário e ferroviário) têm vindo a melhorar nas últimas duas décadas. O desempenho das empresas de transportes em período de crescimento económico é assimétrico, assistindo-se a uma melhoria da sua eficiência económica (*Figura 6*), mas também a uma diminuição da eficiência técnica (*Figura 7*).

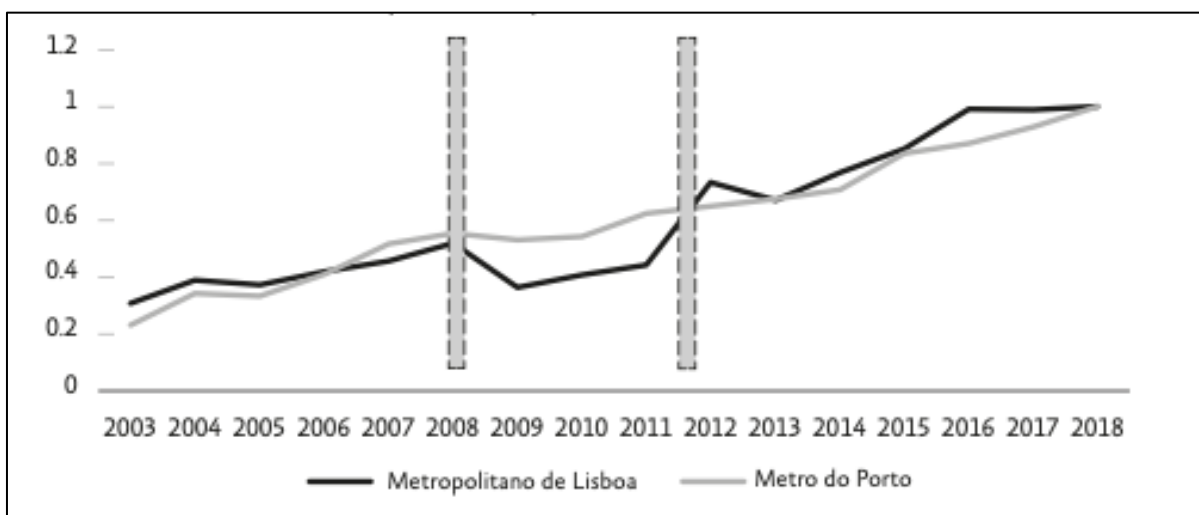


Figura 6: Evolução da eficiência económica no Metropolitano de Lisboa (Fonte: (Costa et al., 2021))

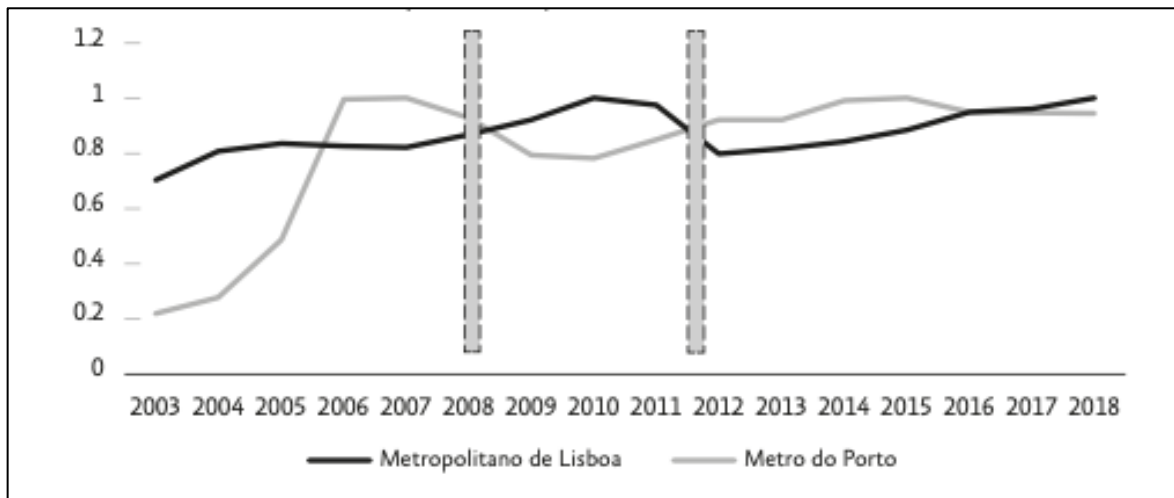


Figura 7: Evolução da eficiência técnica no Metropolitano de Lisboa (Fonte: (Costa et al., 2021))

Relativamente ao impacto que o sistema de transportes tem nas regiões, em particular na produtividade aparente, os resultados demonstram que a acessibilidade é importante, mas que nem todos os tipos de acessibilidade são essenciais. A análise indica que a Área Metropolitana do Porto, seguida pela Área Metropolitana de Lisboa, é a que apresenta as melhores acessibilidades. As regiões com menor acessibilidade geográfica rodoviária (*Figura 8*) são Trás-os-Montes e o Algarve (Costa et al., 2021).

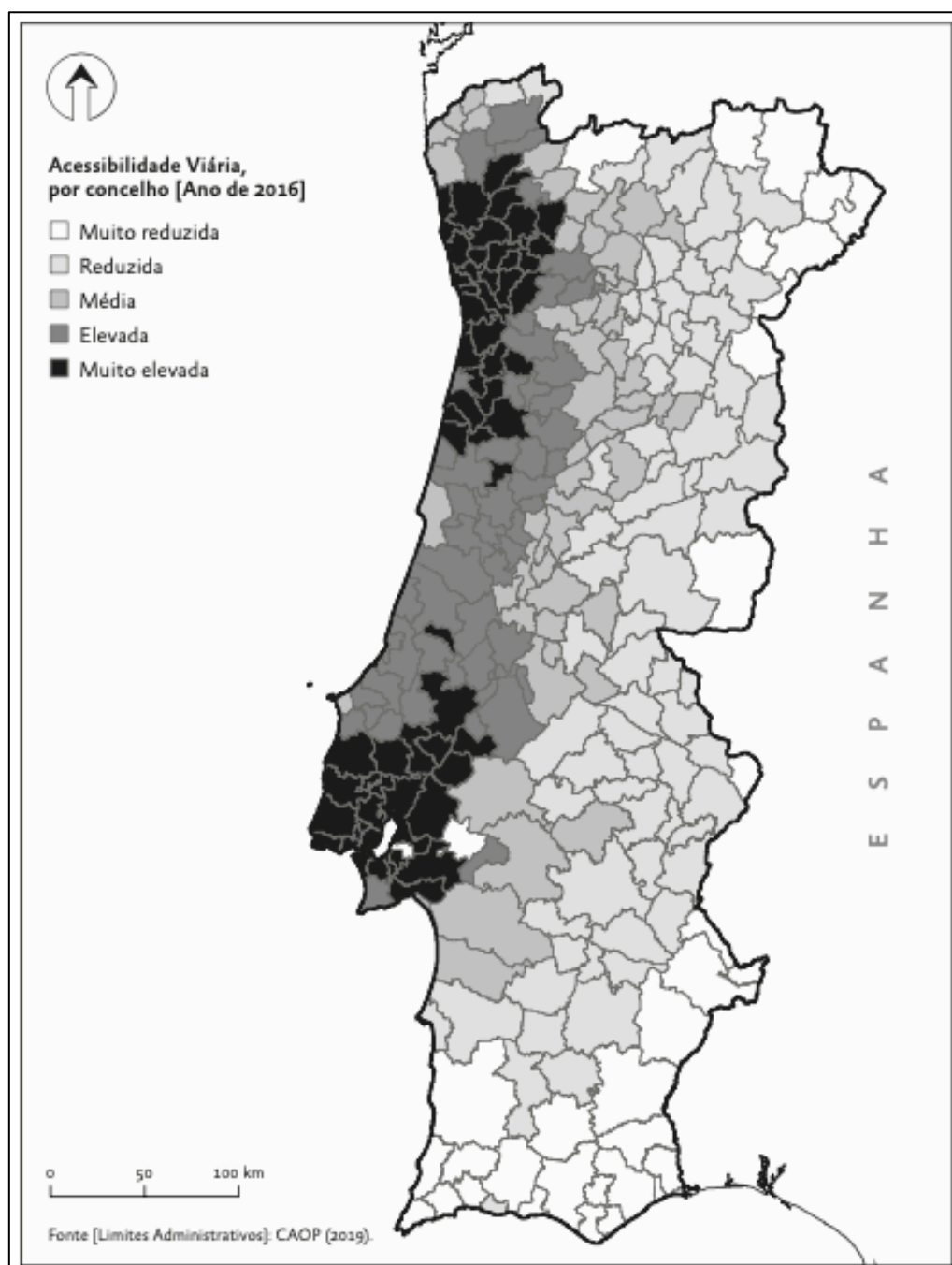


Figura 8: Acessibilidade rodoviária em 2016 (Fonte:(Costa et al., 2021))

2.3.2 - Última milha

A última milha define-se como o último processo na etapa de entrega de uma encomenda, ou seja, é o momento em que a encomenda sai do centro de distribuição e vai até ao cliente final. Trata-se do último momento de operações do setor de logística, ou seja, quando o produto sai de um último armazém para chegar às mãos do cliente, sendo a etapa final do processo.

A C-LIEGE "*Clean Last mile transport and logistics management for smart and efficient local governments in Europe*" é um projeto STEER *Intelligent Energy Europe Programme* 2010, centrado no desenvolvimento de um quadro integrado para a gestão e planeamento da procura de transporte de mercadorias urbanas energeticamente eficientes (Cossu, 2016). O projeto facilitou o intercâmbio das melhores práticas sobre medidas e políticas suaves no domínio do transporte de mercadorias limpas e entrega na última milha. O principal objetivo do projeto C-LIEGE foi testar as medidas aplicadas ao setor do transporte urbano de mercadorias relativamente à sua capacidade para reduzir o tráfego de mercadorias urbanas, o consumo de energia e as emissões poluentes, bem como os custos operacionais do transporte de mercadorias.

Ao planear e implementar medidas apropriadas, tais como, restrições de acesso, otimização de rotas, esquemas de reconhecimento de operadores ou incentivos, as autoridades locais podem influenciar a entrega da última milha para conseguir um transporte de mercadorias mais limpo, mais rentável e mais eficiente em termos energéticos nas cidades.

Na Europa, fizeram-se sete experiências-piloto em seis países que avaliaram a eficácia da abordagem C-LIEGE: Bulgária, Itália, Polónia, Reino Unido, Alemanha e Malta (*Figura 9*).



Figura 9: Sítios piloto do projeto C-LIEGE (Fonte: (Cossu, 2016))

Foi realizada uma avaliação de impacto a fim de monitorizar a implementação das medidas C-LIEGE em sete sítios-piloto e avaliar os seus impactos atuais e futuros. Os indicadores-chave de desempenho (KPIs) utilizados para avaliar os impactos foram os seguintes: quilómetros de carga, consumo de combustível, emissões poluentes geradas pelos veículos de carga bem como custos de operação. As medidas suaves e medidas duras para melhorar o transporte local de mercadorias não devem ser vistas como opostas ou concorrentes. As medidas duras, tais como investimentos em infraestruturas de transporte, devem ser acompanhadas de medidas suaves que apoiem e valorizem as medidas duras. É necessário assegurar que tanto as medidas duras como as medidas suaves fazem parte de uma política global de transportes locais.

Através deste projeto, todos os países piloto tiveram sucesso na implementação de medidas e na melhoria da última milha nos transportes de mercadorias. De forma a tornar a última milha mais eficiente é necessária a introdução de novos conceitos de entrega e a integração tecnológica. Algumas das principais tendências de operação da última milha, que permitem aumentar a eficiência e a sustentabilidade das operações, são os *smart lockers*, os *hub* urbanos de cargas e descargas e as entregas “a pé” ou através de viaturas elétricas que reduzem em 70% as emissões poluentes.

A tecnologia pode desempenhar um papel vital na resolução de desafios enfrentados pelos operadores logísticos e retalhistas. As principais tendências de integração tecnológica são o IoT, RFID e georreferenciação, API *management solutions* entre retalhistas e operadores, e as *E-hailing apps* e plataformas integradoras de crowdsourcing (Oliveira, 2020).

A transformação das operações na última milha deve ser vista numa perspetiva partilhada e agregadora de soluções. Os retalhistas devem iniciar a transformação, capitalizando as oportunidades existentes como a multifuncionalidade das lojas físicas, showroom e ponto de partida para entregas no mesmo dia; entrega como uma experiência diferenciadora para o consumidor - velocidade, *tracking*, serviço e *packaging*. Os operadores logísticos devem acompanhar a transformação através de várias soluções: revisão do modelo de parcerias estratégicas através da construção de competências múltiplas; desenvolvimento da “frota do futuro”- telemetria e veículos elétricos e construção de capacidades de análise de dados em tempo real (Oliveira, 2020).

2.4 - Análise das tendências das cadeias de abastecimento resilientes e sustentáveis

Recuperar e aprender são capacidades que devem ser priorizadas pelas empresas que estiveram sob pressão devido à COVID-19. Recuperar refere-se à capacidade de restaurar as atividades ao ponto em que se encontravam antes da interrupção, enquanto a aprendizagem significa a capacidade de melhorar as atividades com base nos resultados de uma interrupção (Lopes de Sousa Jabbour et al., 2020).

O processo de recuperação das cadeias de abastecimento, exige uma reavaliação da estrutura em termos de localização, capacidade de produção, gestão do fluxo de materiais e informação entre os atuais membros da cadeia de abastecimento, a fim de identificar prós e contras e, eventualmente, reconfigurar a estrutura da cadeia de abastecimento.

Após se verificarem roturas nas cadeias de abastecimento é fundamental assegurar os 3 Ts: *time, transparency and trust* que significam tempo, transparência e confiança, a fim de ser possível uma gestão bem-sucedida. Tempo significa concentrar-se apenas em processos de valor acrescentado pelos quais os clientes estão dispostos a pagar; transparência diz respeito aos níveis necessários de inventário e custos de produção que são fiáveis e justos para o planeamento conjunto da produção e vendas, e a confiança que é a consequência de práticas de trabalho em colaboração que permitem a partilha de ganhos e perdas (Lopes de Sousa Jabbour et al., 2020).

CAPÍTULO 3

Influência da pandemia em alguns Indicadores em Portugal

3.1 - Evolução da pandemia em Portugal

A síntese de acontecimentos apresentada, tem por base o relatório “O impacto económico da pandemia Covid-19 em Portugal” (Aubyn, 2020).

O primeiro caso de infeção pelo novo Coronavírus SARS-CoV 2 em Portugal foi confirmado a 2 de março de 2020. Até esse momento, as cadeias de abastecimento em Portugal, funcionavam sem qualquer tipo de constrangimento devido à crise pandémica.

Uma semana depois da Organização Mundial de Saúde (OMS) ter catalogado a COVID-19 como uma pandemia, e dois dias depois da primeira morte em Portugal, a 16 de março, já com todas as escolas fechadas, o Presidente da República decretou o Estado de Emergência por 15 dias. Este que foi o primeiro Estado de Emergência desde o 25 de abril de 1974. Quando Portugal ultrapassou as mil mortes, findou o estado de emergência para iniciar a situação de calamidade, dando assim origem a um desconfinamento.

Ao dia 3 de agosto de 2020, registou-se o primeiro dia sem vítimas mortais por COVID-19, desde o início da pandemia. A 14 de setembro de 2020, o ano letivo dos ensinos básico e secundário iniciou-se com aulas presenciais e obrigatoriedade da utilização de máscara. A partir do dia 15 de setembro, o país voltou a uma situação de contingência e, três dias depois, o Primeiro-Ministro convocou o gabinete de crise por se verificar um aumento contínuo de novos casos de COVID-19. Por este motivo, a 9 de novembro foi decretado o recolher obrigatório durante o período noturno nos municípios mais afetados.

A 2 de dezembro, a Ministra da Saúde anunciou a compra de mais de 22 milhões de doses de vacinas contra a COVID-19. A 3 de dezembro foi apresentado o plano de vacinação, no qual se indicou as características dos grupos prioritários. Ao dia 7 de dezembro de 2020, Portugal ultrapassou as 5000 vítimas mortais. Foi renovado o estado de emergência até ao dia 7 de janeiro de 2021, tendo o Presidente da República pedido bom senso dos portugueses nas celebrações natalícias. As celebrações de Ano Novo foram totalmente proibidas. Ao dia 27 do mês de dezembro de 2020, deu-se início em Portugal ao plano de vacinação.

Após o descontrolo do Natal, com o número de infeções e de mortes a disparar, Portugal passou a ser o país do mundo com maior número de novos casos por milhão de habitantes. No dia 21 de janeiro de 2021, o governo voltou a anunciar o encerramento das escolas de todos os níveis de ensino, para tentar conter o rápido crescimento da pandemia.

No dia 3 de fevereiro de 2021, chegou a Portugal uma equipa clínica alemã para ajudar no combate à pandemia. Neste início de fevereiro, as infeções e mortes começam a baixar significativamente (*Figura 10*). No dia 25 de fevereiro, o parlamento aprovou o 12º estado de emergência desde o início da pandemia.

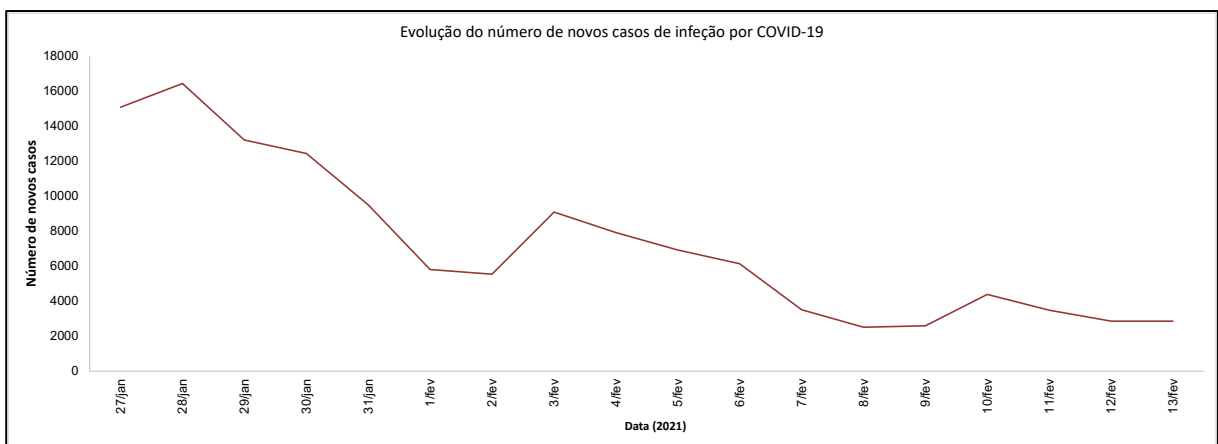


Figura 10: Evolução do número de novos casos de infeção por COVID-19 (União Europeia, 2021a)

A pandemia pelo novo coronavírus afetou negativamente os lados da oferta e da procura na economia. Nas cadeias de abastecimento, provocou uma rápida disrupção, afetando a capacidade produtiva de diversas empresas em vários ramos de atividade. Em alguns casos, deixou de ser possível proceder a importações de bens intermédios e de matérias-primas de forma atempada (Aubyn, 2020).

3.2 - Indicadores Económicos de Portugal

Em 2019 residiam 10.296.000 habitantes em Portugal, o PIB per capita encontrava-se nos 79% em comparação com a média europeia, exportavam-se em bens e serviços 93477 milhões de euros e importavam-se 92659 milhões de euros (Gabinete de Estratégia e Estudos, 2020).

3.2.1 - Produto Interno Bruto (PIB)

O PIB corresponde ao valor da produção total de bens e serviços que são produzidos num determinado país durante um período de tempo, geralmente um ano ou semestre, na base de preços de mercado ou de estimativas consideradas aceitáveis. O PIB é utilizado para medir o crescimento da atividade económica de um ano para outro e avaliar o bem estar material e monetário de uma economia nacional ou local (Marc, 2019).

Em 2020, o PIB contraiu 7,6% em volume em relação ao ano de referência 2016 (crescimento de 2,5% em 2019), refletindo os efeitos marcadamente adversos da pandemia COVID-19 sobre a atividade económica (*Figura 11*).

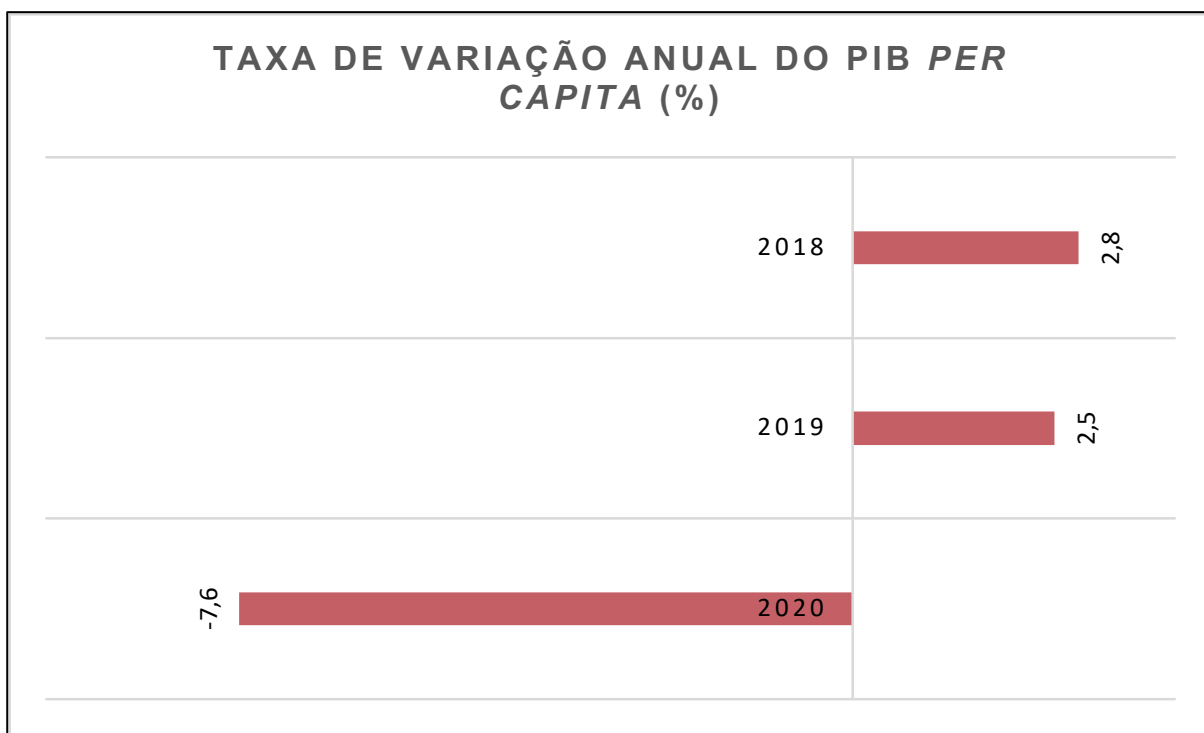


Figura 11: Taxa de variação anual do PIB *per capita* (%) em relação a 2016 (Instituto Nacional de Estatística, 2021b)

As exportações de bens e serviços registaram uma diminuição de 18,6% face ao crescimento de 1,9% em 2019. Em contrapartida as importações de bens e serviços diminuíram apenas 12% em 2020, tendo em 2019 crescido 4,7% (Instituto Nacional de Estatística, 2021b). A diminuição das exportações de serviços associa-se, na sua maior parte, à quebra sem precedente no setor do turismo.

3.2.2 - Distribuição das operações efetuadas em Portugal Continental com cartões

O *Sibs Analytics* é um portal de indicadores de consumo que mostra, de forma agregada e organizada, os dados de consumo em Portugal através da atividade nos múltiplos canais geridos pela SIBS. Através dos dados divulgados no portal do *Sibs Analytics*, é possível analisar, de forma agregada, as operações efetuadas em Portugal Continental, com cartões de todos os países no período de janeiro de 2020 a fevereiro de 2021, nos 7 maiores setores de atividade económica. Os dados disponibilizados fazem a distinção entre as operações efetuadas através de pagamento eletrónico e através de pagamento em numerário (*Figura 12*).

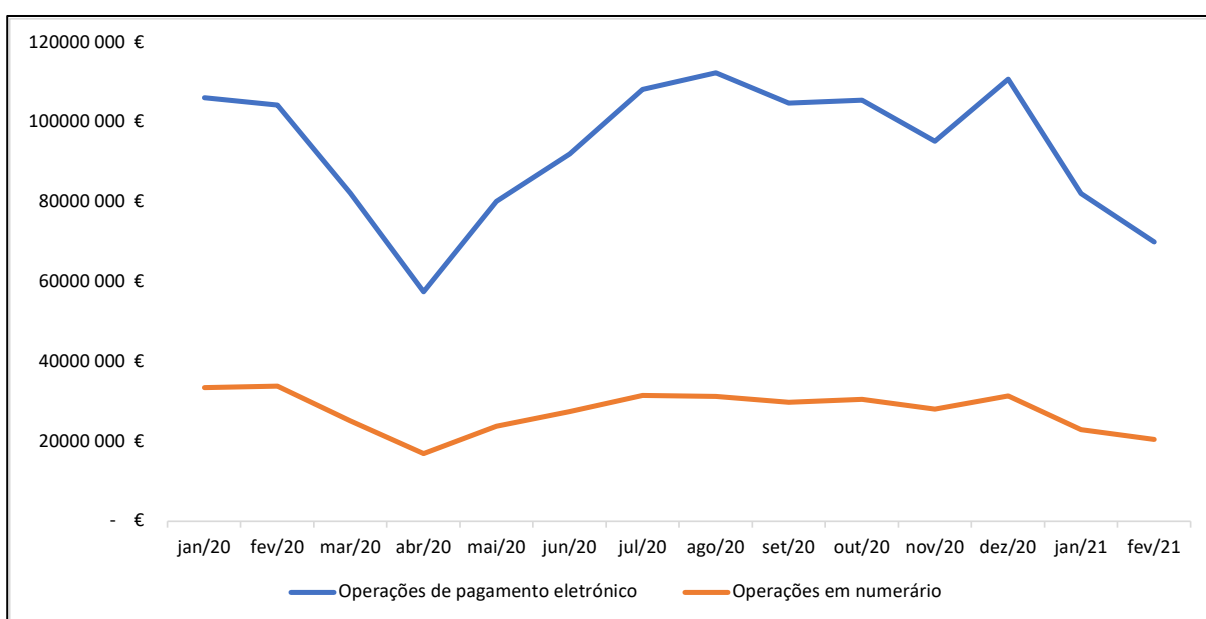


Figura 12: Valor das operações efetuadas em Portugal Continental com cartões de todos os países no período de janeiro de 2020 a fevereiro de 2021 em todos os setores (Fonte: (SIBS analytics, 2021a))

Analisando as operações de pagamento eletrónico verificou-se que o mês com menor número de operações foi abril de 2020 e o mês com o maior número foi em agosto de 2020. Nas operações em numerário, continuou a ser o mês de abril aquele em que se registou o menor número de operações, sendo fevereiro de 2021 o mês com maior registo de operações em numerário registadas. A *Figura 13* apresenta a variação das operações por atividades económicas entre 2020 e 2021, tendo por referência o ano de 2019.

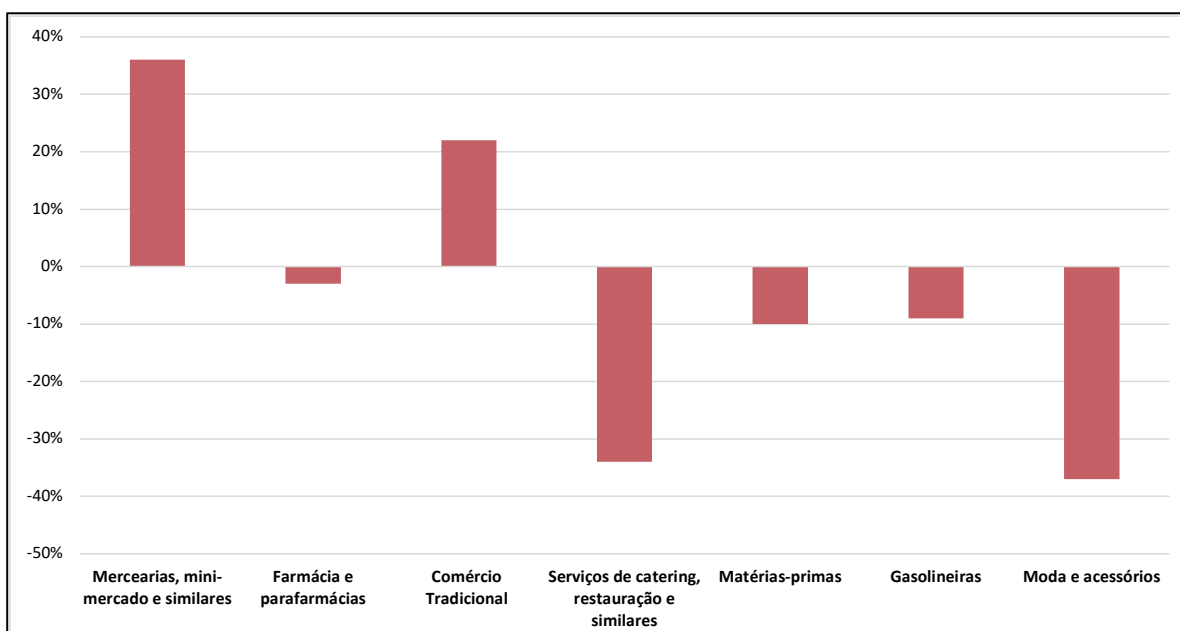


Figura 13: Variação da distribuição das operações por atividades económicas entre janeiro de 2020 e fevereiro de 2021 (Fonte:(SIBS analytics, 2021b))

A distribuição das operações pelos principais setores de atividade económica mostra os congestionamentos que se verificaram em algumas cadeias de abastecimento, nomeadamente no setor da moda com um decréscimo de 37%, em relação ao ano de 2019, e operações efetuadas, decréscimo este justificado pelos confinamentos vividos e pelo encerramento prolongado de todas as lojas neste setor, bem como pela dificuldade em adquirir matérias-primas essenciais à produção no setor. Nas gasolineiras também se registou um decréscimo das operações efetuadas, justificado pelos confinamentos, pela adoção do teletrabalho na maioria da população empregada e pelas restrições de circulação impostas pelo governo português.

O comércio de proximidade – Mercearias & mini-mercados e produtos alimentares, bebidas & tabaco – apresentam-se como setores contra cíclicos por terem um número de transações superior ao longo de todo o período de pandemia comparativamente ao período homólogo anterior. Os setores resilientes apresentam uma reduzida quebra, nomeadamente os super e hipermercados, as gasolineiras, as farmácias e parafarmácias. Os setores vulneráveis - Transporte de Passageiros, Moda & Acessórios, Restauração e Alojamento - registam quebras superiores a 50%, como mostra a *Figura 14* (SIBS analytics, 2021a).

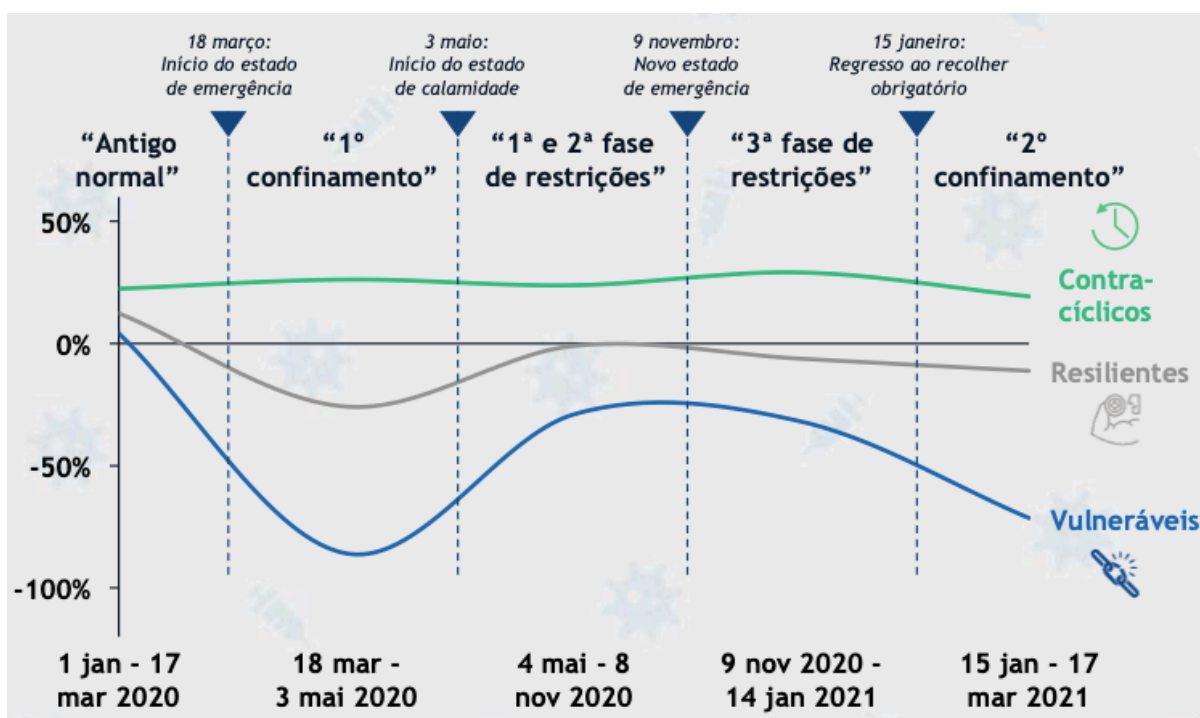


Figura 14: Variação homóloga do número de compras físicas por tipo de setores (Fonte: (SIBS analytics, 2021a))

O comércio digital representa cerca de 18% do total das compras eletrónicas, valor que praticamente duplicou face ao período homólogo de pré-pandemia, demonstrando desta forma a relevância do canal digital como dinamizador de consumo nos períodos de confinamento. Este tipo de comércio serviu como um refúgio para os setores da restauração, cultura, comércio alimentar, retalho e moda durante o período da pandemia, nomeadamente nos períodos de confinamento. Por outro lado, verificou-se novamente uma quebra muito expressiva no setor dos transportes de passageiros e no alojamento turístico, voltando a ser considerados nos setores vulneráveis (Figura 15).

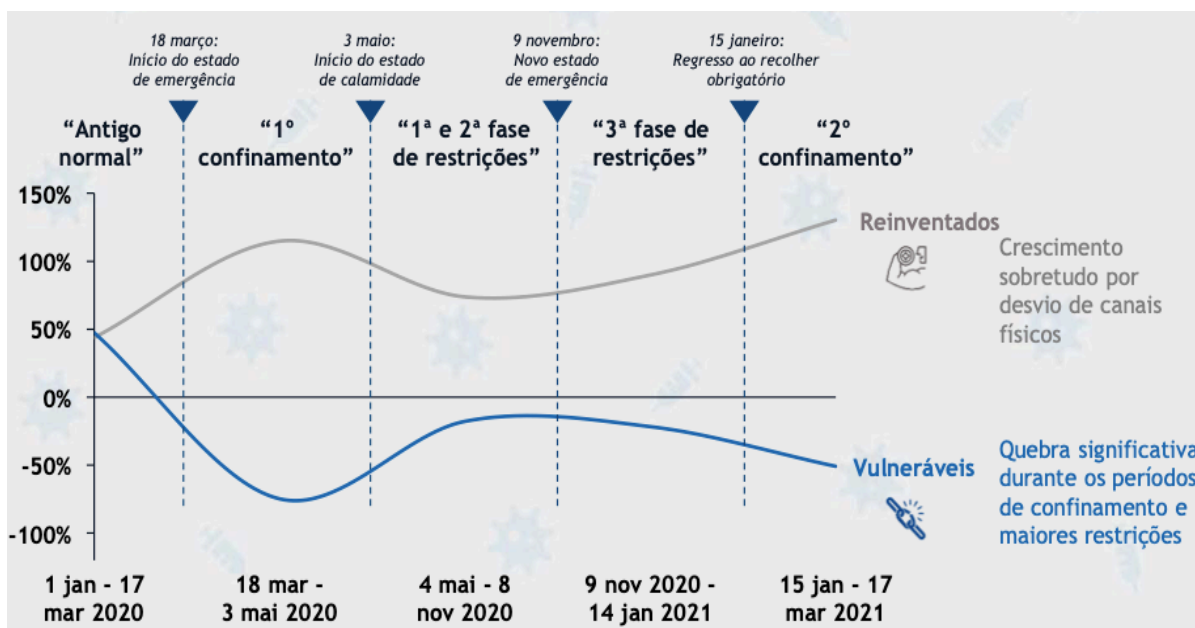


Figura 15: Variação homóloga do número de compras online (cartão e MB Way) por tipo de setores (Fonte:(SIBS analytics, 2021a))

Tanto no comércio físico como no comércio digital, considera-se o período de “antigo normal” como a média diária do período entre 1 de janeiro (início do ano) e 17 de março (dia anterior ao início do estado de emergência); o período “1º confinamento” como a média diária do período entre 18 de março (início do estado de emergência) e 3 de maio (dia anterior à entrada em vigor das primeiras medidas de reabertura gradual da economia); o período “1ª e 2ª fases de restrições” como a média diária do período entre 4 de maio (entrada em vigor das primeiras medidas de reabertura gradual da economia) e 8 de novembro (dia anterior ao retorno ao estado de emergência); a “3ª fase de restrições” como a média diária do período entre 9 de novembro (retorno ao estado de emergência) e 14 de janeiro (dia anterior ao regresso ao recolher obrigatório); “2º confinamento” como a média diária do período entre 15 de janeiro e 17 de março, inclusive (retorno ao estado de emergência, a marcar 365 dias desde o início do estado de emergência em Portugal) (SIBS analytics, 2021a).

3.2.3 - Comércio Eletrónico

Segundo os resultados divulgados pelo Instituto Nacional de Estatística, ao inquérito à utilização de tecnologias da informação e da comunicação pelas famílias, no contexto de pandemia, a percentagem de utilizadores de comércio eletrónico, registou no ano de 2020 o maior aumento da série iniciada em 2002, cifrando-se em mais 7% que no ano de 2019. Verificou-se de igual forma um aumento significativo na quantidade de encomendas feitas através deste tipo de comércio. No que respeita a encomendas de serviços, as preferências dos utilizadores recaíram sobre reservas de

alojamento, transportes e serviços de ligação à internet, telefone e telemóveis (Instituto Nacional de Estatística, 2020). Os dados do inquérito foram recolhidos entre 21 de abril e 31 de agosto de 2020.

As vendas de bens e serviços através de comércio eletrónico, pelas empresas com 10 ou mais pessoas ao serviço, representam 19% do total do volume de negócios em 2019, registando-se um aumento de 3% nos últimos 5 anos (Instituto Nacional de Estatística, 2019). Estes dados relativos ao comércio eletrónico referem-se exclusivamente a encomendas recebidas (vendas) através da internet (*Figura 16*).

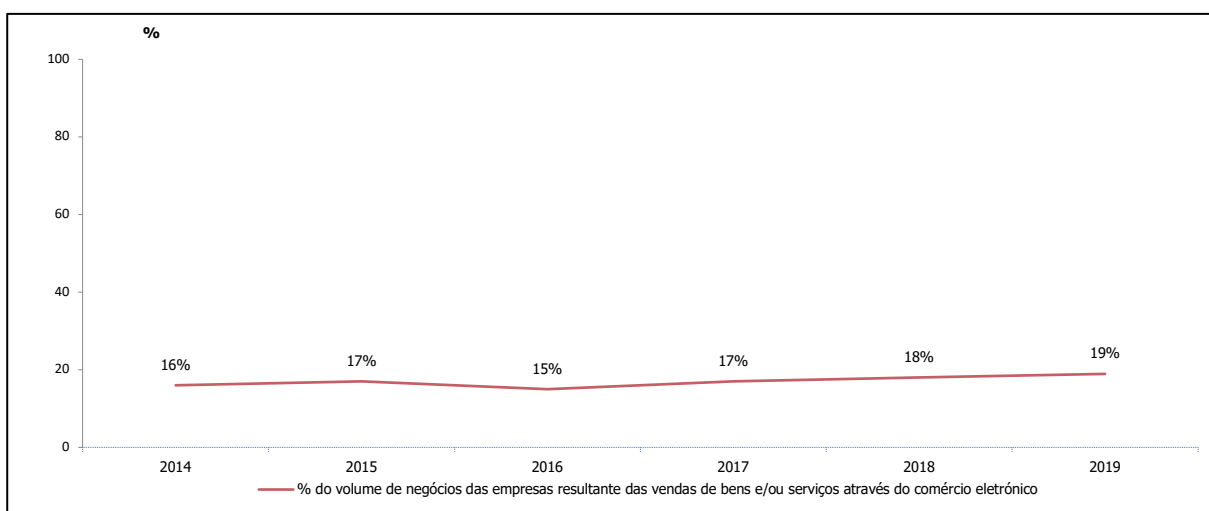


Figura 16: Percentagem das vendas de bens e serviços realizadas através do comércio eletrónico no total do volume de negócio, das empresas com 10 ou mais pessoas ao serviço (2014-2019) (Fonte: (Instituto Nacional de Estatística, 2019))

3.2.4 - Setor farmacêutico

No ano de 2019, apenas 20% do PIB Português era destinado a medicamentos e produtos médicos (Deloitte, 2019). A distribuição farmacêutica é dotada de plataformas logísticas que asseguram a capilaridade da rede de distribuição do setor, abastecendo totalmente o território nacional, servindo desta forma todas as farmácias, independentemente da sua dimensão ou localização. De acordo com os dados de 2017, indicados no relatório da *Deloitte*, as exportações do setor da distribuição farmacêutica, correspondem apenas a 5% do valor total de vendas, logo, 95% estão associados ao mercado nacional (Deloitte, 2019).

3.2.5 - Setor dos transportes

O setor dos transportes foi um dos mais afetados durante o período de pandemia. As medidas implementadas de contenção e mitigação no âmbito da pandemia COVID-19, ao restringir a mobilidade de pessoas e mercadorias, trouxeram uma diminuição do tráfego e, por consequência, uma redução da pressão ambiental. No período de janeiro de 2020 a setembro de 2020, registaram-se as variações homólogas nos transportes ferroviários, marítimos e aéreos indicadas na *Figura 17* (Instituto Nacional de Estatística, 2021a).

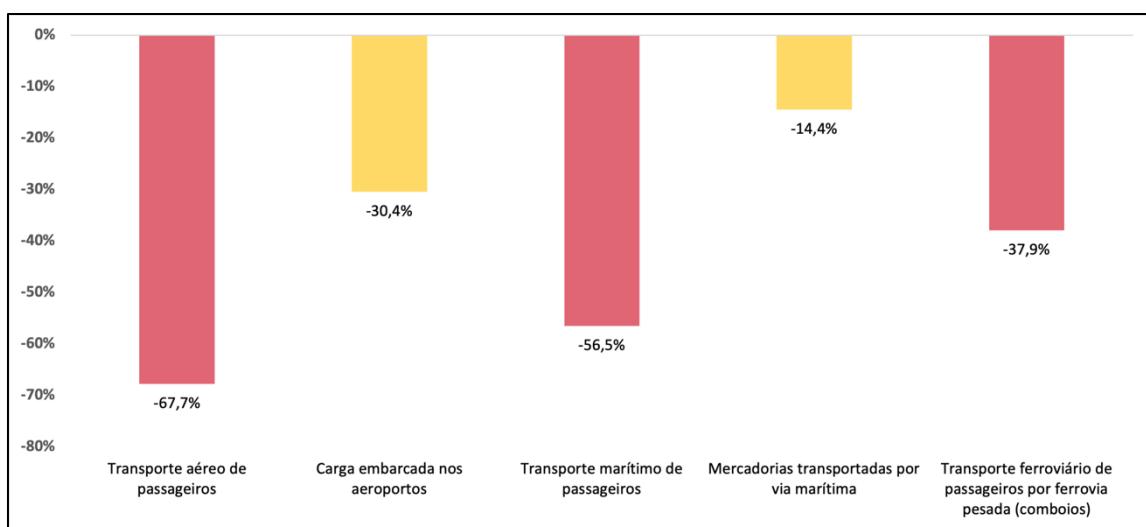


Figura 17: Variação homóloga dos transportes ferroviários, marítimos e aéreos no período de janeiro a setembro de 2020 ((Fonte: (Instituto Nacional de Estatística, 2021a))

No ano de 2019, verificava-se nos aeroportos portugueses uma tendência de crescimento na carga embarcada, como mostra a *Figura 18*.



Figura 18: Total de carga embarcada nos aeroportos Portugueses (Fonte: (Instituto Nacional de Estatística, 2021d)

Com o início da pandemia em Portugal, verificou-se um decréscimo bastante acentuado a partir de fevereiro de 2020. Este decréscimo evidência o forte impacto da pandemia no setor dos transportes.

CAPÍTULO 4

Caso de Estudo

4.1 – Nota introdutória

Os relatórios de mobilidade da comunidade disponibilizados na *Google COVID-19 Community Mobility Report*, registam as tendências de movimento ao longo do tempo, por localização geográfica, em várias categorias de locais como retalho e lazer, mercearias e farmácias, parques, estações de transportes públicos, locais de trabalho e residências (Google COVID-19 Community Mobility, 2021).

Os dados são recolhidos nos equipamentos dos utilizadores que optaram por receber o histórico de localizações da respetiva conta Google, pelo que os dados apenas representam uma amostra dos utilizadores, que pode não representar o comportamento exato de uma população mais abrangente. Contudo, considerando o elevado número de utilizadores de *smartphones*, os dados utilizados poderão dar boas indicações para avaliar as tendências verificadas.

Na categoria de retalho e lazer são analisadas as tendências de mobilidade de locais como restaurantes, cafés, centros comerciais, parques temáticos, museus, bibliotecas e cinemas. Na categoria das mercearias e farmácias analisaram-se as tendências de mobilidade de locais como mercearias, armazéns de alimentos, mercados de agricultores, lojas de alimentação especializada, drogarias e farmácias. No setor dos parques avaliaram-se as tendências de mobilidade de locais como parques nacionais, praias públicas marinas, parques para cães, praças e jardins públicos. Na categoria de transportes públicos, as tendências de mobilidade centraram-se nas centrais de transportes públicos como, por exemplo, estações de metro, de comboio e paragens de autocarro. Na categoria dos locais de trabalho teve-se em conta as tendências de mobilidade nos locais de trabalho. Por último, na categoria residencial, avaliou-se as tendências de mobilidade nos locais de residência (Google COVID-19 Community Mobility, 2021).

Seguindo as indicações da Google relativamente à utilização dos dados, deve evitar-se comparar mudanças diárias, especialmente fins de semana com dias úteis. A categoria “residencial” mostra uma mudança na duração, enquanto as outras categorias medem mudanças no total de visitantes. Por isso, não devem comparar-se as mudanças na categoria “residencial” com as restantes categorias, por terem unidades de medida diferentes. Não devem comparar-se também regiões urbanas com regiões rurais.

Foram também utilizados dados diários do número de novos casos de infeção pela COVID-19. Estes dados foram extraídos do site da União Europeia (União Europeia, 2021b), tendo-se selecionado o número diário de novos casos de infeção, apenas para Portugal.

Para o tratamento de dados utilizou-se o Excel da Microsoft e o programa estatístico IBM *SPSS Statistic*. ((IBM Corp, 2020)) Efetuaram-se análises para Portugal considerado globalmente, para as regiões NUTS II, Norte e Centro, e para as cidades de Braga e Coimbra.

A região Norte é constituída pelos distritos de Braga, Bragança, Porto, Vila Real e Viana do Castelo. A região Centro é constituída pelos distritos de Aveiro, Castelo Branco, Coimbra, Guarda, Leiria e Viseu.

4.2 - Procedimentos utilizados para a análise dos dados

Retiraram-se, da plataforma Google, os dados referentes à mobilidade da comunidade em Portugal. Definiu-se como período de estudo, o período entre o dia 15 de fevereiro de 2020 e o dia 14 de março de 2021, para as seis categorias disponíveis.

Como forma de minimizar o ruído presente nos dados referentes ao comportamento da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal, retiraram-se todos os dados relativos a fins-de-semana existentes no período definido para o estudo, por se verificar que existiam discrepâncias nos dados pelo facto de serem realizados menos testes na comunidade ao fim de semana que nos dias úteis.

Definiu-se a variável “Tempo” de forma numérica de acordo com o número de dias de cada mês. Por exemplo, em fevereiro definiram-se 29 tempos que correspondem aos 29 dias do mês. O tempo 1 do mês de fevereiro de 2020, corresponde ao dia 18 de fevereiro no calendário (primeira segunda-feira).

Findada a organização dos dados, importaram-se para o programa estatístico SPSS. De forma a ser possível a análise gráfica da evolução dos casos de COVID-19 em simultâneo com o comportamento da mobilidade da comunidade nas seis atividades em que existem dados, houve a necessidade de normalizar os casos de COVID-19, utilizando a mediana do número de casos de COVID-19 no mesmo mês.

Define-se mediana como uma medida de localização do centro da distribuição dos dados. Após a ordenação dos elementos da amostra de dados, a mediana corresponde ao valor (pertencente ou não à amostra) que a divide ao meio, ou seja, 50% dos elementos da amostra são menores ou iguais à mediana e os outros 50% são maiores ou iguais (Marôco, 2018).

Normalizou-se, em cada mês, o número de casos de COVID-19 através da equação (1):

$$NCOVID_i = \frac{x_i - x_{med}}{n}, \quad i = 1, \dots, n, \quad (1)$$

sendo,

$NCOVID_i$: número de casos de COVID-19 normalizado no dia i ;

x_i : número diário de casos de COVID-19;

x_{med} : mediana dos casos de COVID-19 para o mês em análise;

n : número de dias do mês em análise (com os fins-de-semana omitidos).

Depois de normalizados todos os casos de COVID-19, procedeu-se à análise do comportamento das seis atividades ao longo dos meses, no período de estudo definido. Através da análise gráfica, verificou-se em quais os meses as atividades se comportavam de forma semelhante e distinta.

Além da comparação meramente gráfica, para a análise estatística das medianas, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis para as medianas, cuja discussão de resultados apresentamos no capítulo 5. Os testes não paramétricos são utilizados sempre que os dados falham as suposições de normalidade ou sempre que não é prático/possível medir uma variável numa escala quantitativa (Marôco, 2018).

O Teste de Kruskal-Wallis é o teste considerado apropriado para comparar duas ou mais distribuições de uma variável, pelo menos ordinal, observada em duas ou mais amostras independentes. É utilizado para provar se duas ou mais amostras provêm de uma mesma população, ou se de populações diferentes, ou se, de igual modo, as amostras provêm de populações com a mesma distribuição (Marôco, 2018).

Para a comparação de medianas entre as cidades de Coimbra e de Braga, começou-se por introduzir no programa SPSS os dados da mobilidade da comunidade para os seis setores de atividade em estudo (retalho e lazer, mercearias e farmácias, parques, estações de transportes públicos, locais de trabalho e residências), tendo-se definido a variável "*Cidade_Coimbra_Braga*" (que indica tempo), para Coimbra, como "-2" para o mês de fevereiro de 2020, "-3" para março de 2020 continuando a numeração até "-1" que corresponde a janeiro de 2021. Para Braga definiu-se de igual forma a variável, com "2" para o mês de fevereiro de 2020 e "1" para o mês de janeiro de 2021.

Definiu-se a hipótese nula (H_0) como:

H_0 : As medianas dos diferentes setores de atividade em estudo são iguais

Com o teste de Kruskal-Wallis foi possível verificar a rejeição ou aceitação da hipótese nula, como demonstrado no capítulo da discussão de resultados.

O procedimento repetiu-se para as regiões Centro e Coimbra e para a Região Norte e Braga.

4.3 - Análise de resultados para Portugal

Depois de cumpridos todos os passos do procedimento, referido na secção anterior, procedeu-se a uma análise mensal da evolução dos casos de COVID-19 com a mobilidade da comunidade nos seis setores de atividade em análise.

Considerando o período de estudo a iniciar em fevereiro de 2020, analisou-se a variação do comportamento das seis atividades com a evolução da pandemia (*Figura 19*). No eixo das ordenadas está representado o número normalizado de ocorrências.

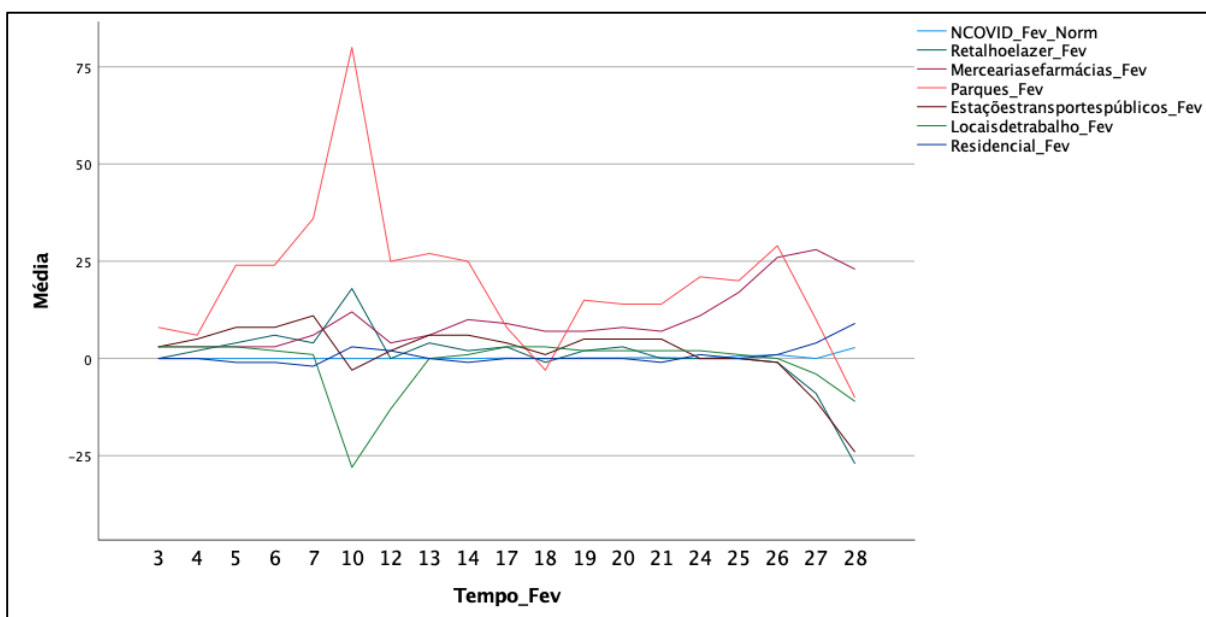


Figura 19: Análise da evolução dos casos COVID-19 em Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados

Da análise da *Figura 19*, importa realçar que um valor positivo indica a presença de mais pessoas no respetivo setor de atividade em análise do que o valor da mediana, um valor negativo representa menos pessoas no setor de atividade do que o valor da mediana e um valor de zero indica que o número de pessoas é igual ao valor da mediana no setor de atividade.

Da análise do gráfico percebe-se que o número de casos COVID-19 se mantém praticamente constante até ao tempo 26 do mês de fevereiro (que corresponde ao dia 11 de março de 2020), aumentando ligeiramente no tempo 27 (correspondente ao dia 12 de março de 2020). Neste período ainda não estava em vigor nenhum confinamento nem quaisquer outras restrições impostas, o que justifica os picos positivos nos “Parques” e negativo nos “locais de Trabalho”, tal como se observa para o tempo 10 que corresponde ao dia 24 de fevereiro, dia que antecedeu as celebrações de Carnaval. A partir do tempo 26 verifica-se um decréscimo na mobilidade da comunidade para todas as atividades, exceto para o setor “residencial”. Este facto justifica-se pelo início do primeiro confinamento e encerramento de escolas, que se verificou no dia 16 de março de 2020.

Seguiu-se a análise para o mês de março de 2020 (*Figura 20*).

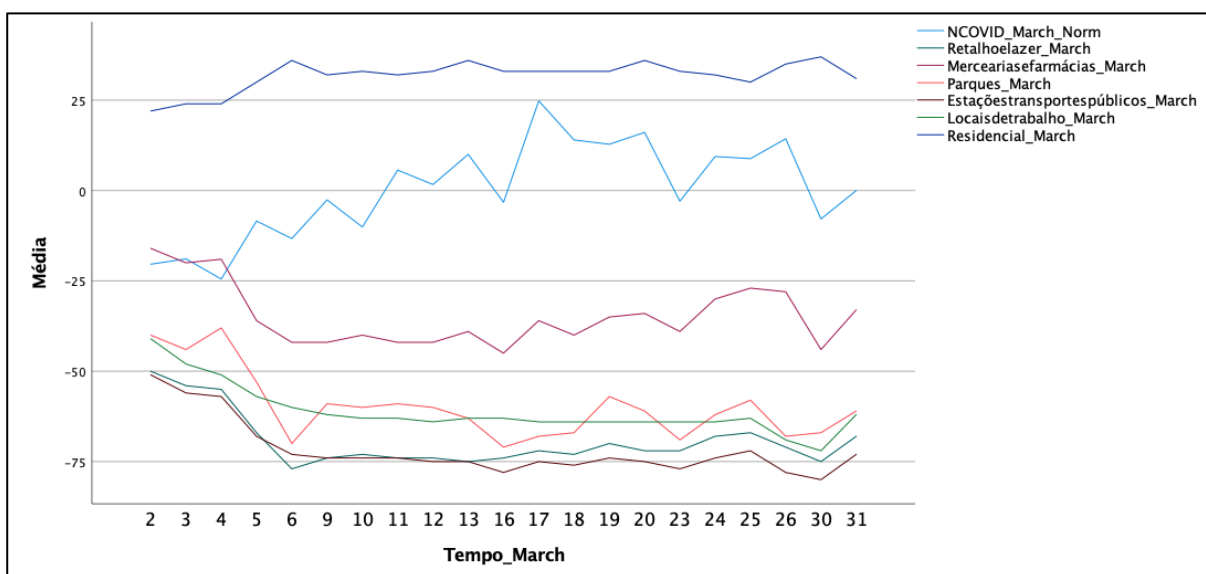


Figura 20: Análise da evolução dos casos COVID-19 em Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados

No mês de março verificou-se um aumento significativo dos casos COVID-19, comparando com o mês anterior.

Com o primeiro confinamento a iniciar-se no dia 16 de março de 2021, correspondente ao dia 2 do tempo do mês de março (eixo das abcissas da *Figura 20*), verifica-se um decréscimo na mobilidade da comunidade associada às estações de transportes públicos, aos parques, aos locais de trabalho (início do teletrabalho), às mercearias e farmácias e ao retalho e lazer. Em sentido oposto, o setor residencial registou a maior tendência positiva de mobilidade, justificada pelo dever de recolhimento obrigatório imposto pelo governo português.

A *Figura 21* mostra a comparação entre a evolução dos casos COVID-19 em Portugal com as tendências da mobilidade durante o mês de abril.

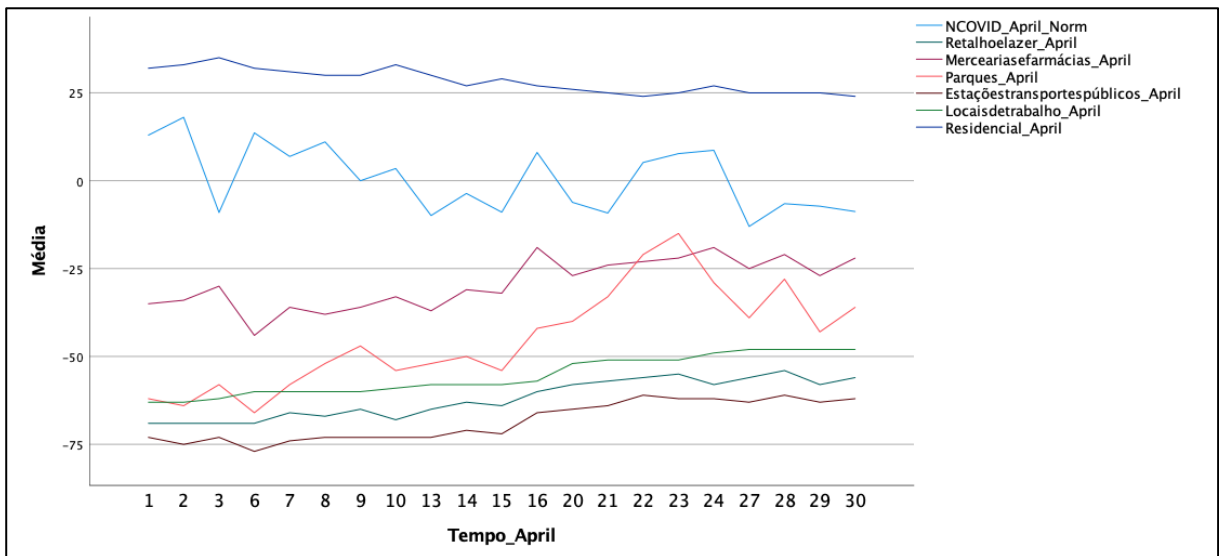


Figura 21: Análise da evolução dos casos COVID-19 em Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados

Verifica-se que o comportamento dos casos de COVID-19 se mantém muito semelhante ao registado no mês anterior.

Os setores de atividade registaram ligeiros aumentos de mobilidade, sendo o setor dos parques aquele que regista um maior aumento a partir do tempo 15 que corresponde ao dia 29 de abril de 2020.

Seguiu-se a análise ao mês de maio de 2020 (*Figura 22*).

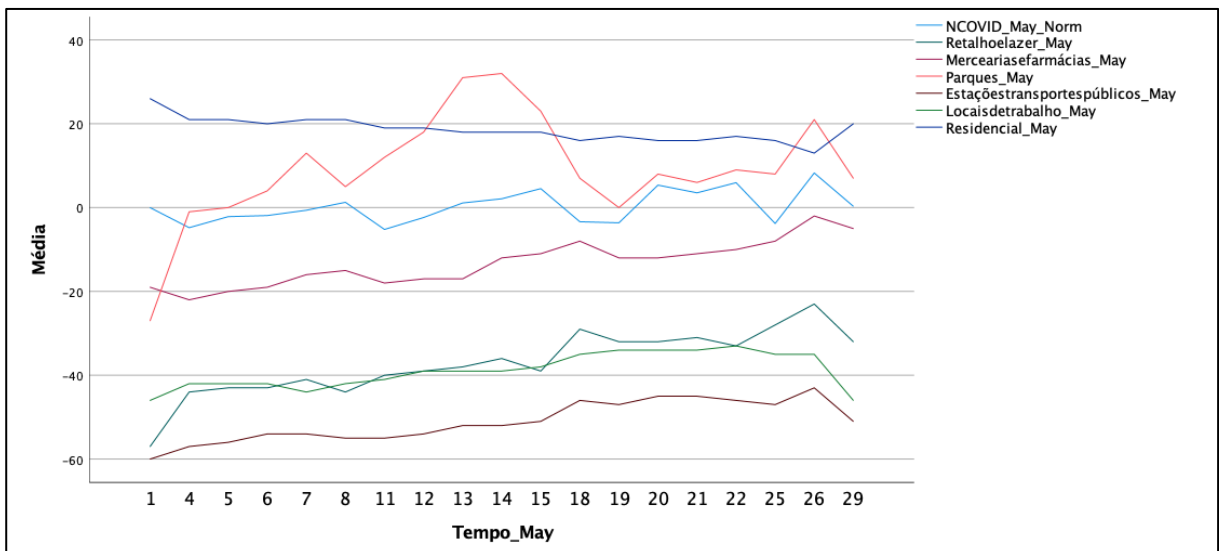


Figura 22: Análise da evolução dos casos COVID-19 em Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados

As medidas de recolhimento obrigatório começam a surtir efeitos e o número de casos COVID-19 diminui ligeiramente, em comparação com os meses anteriores. Verifica-se um aumento da mobilidade no setor das estações de transportes públicos, nos

parques e no retalho e lazer. É no setor dos parques que se verifica um maior aumento, justificado pelo abrandamento das restrições impostas.

No mês de junho, o comportamento dos casos COVID-19 manteve-se idêntico ao verificado no mês de maio (*Figura 23*).

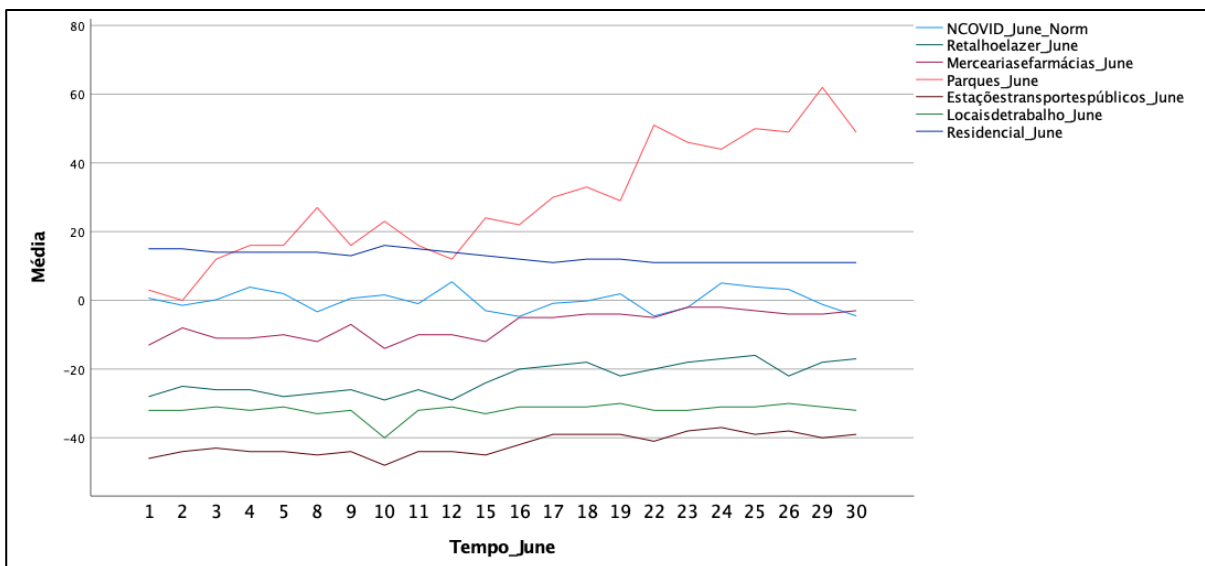


Figura 23: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados

Os parques voltam a ser o setor de atividade onde se regista a maior tendência de mobilidade da comunidade, justificando o início do período de férias de muitos Portugueses. As tendências de mobilidade nas restantes atividades mantêm-se semelhantes.

Tal como esperado, no mês de julho, verifica-se um decréscimo das tendências de mobilidade nas estações e transportes públicos e nos locais de trabalho, tal como mostra a *Figura 24*.

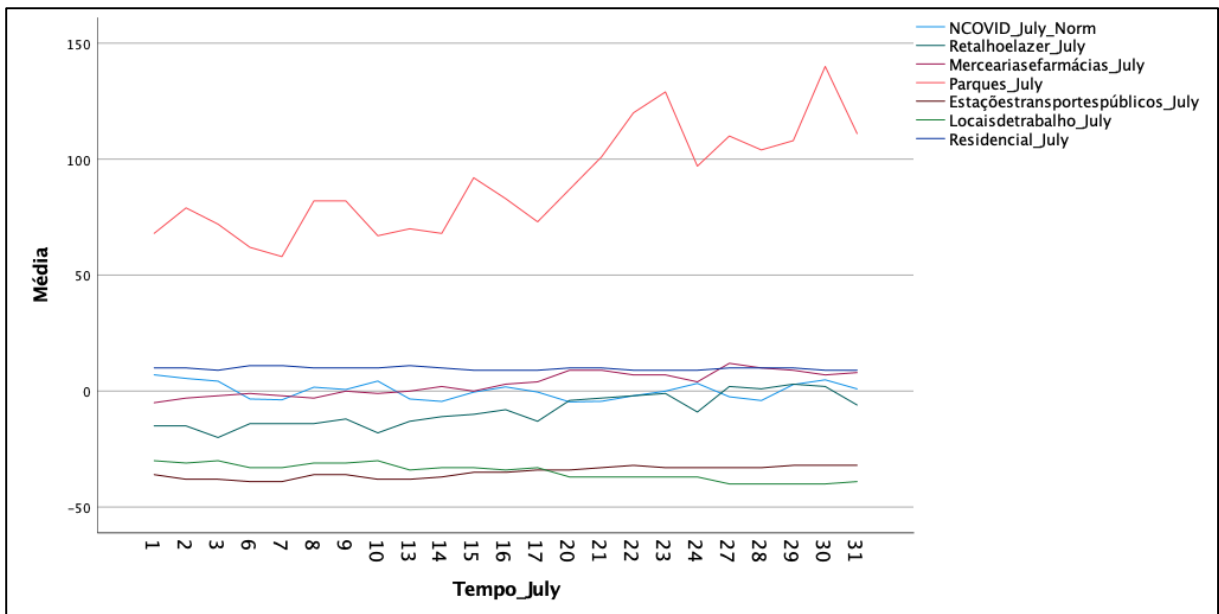


Figura 24: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados

À semelhança dos dois meses anteriores, o setor dos parques continua o seu crescimento de mobilidade registada na comunidade. Relativamente aos casos COVID-19 não se registou uma alteração significativa em relação ao mês anterior.

Prosseguiu-se com a análise ao mês de agosto de 2020 (*Figura 25*).

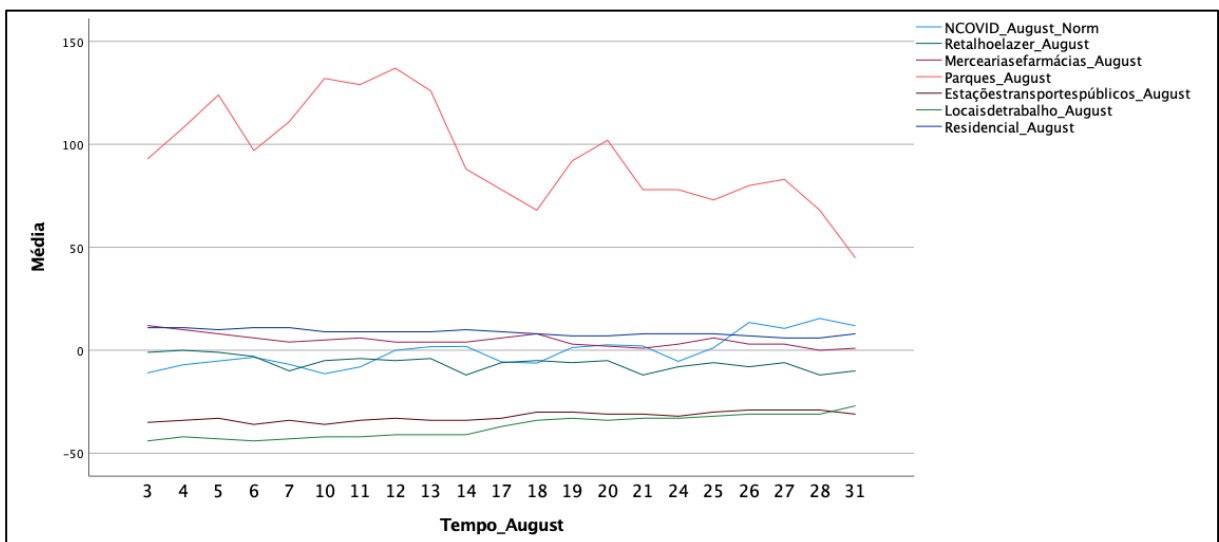


Figura 25: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados

A partir do tempo 20 de agosto, que corresponde ao dia 3 de setembro de 2020, verificou-se uma quebra da mobilidade no setor dos parques, justificada com o reinício das atividades letivas. Os casos COVID-19 registam um ligeiro aumento, que se acentuou nos meses seguintes, levando à necessidade de aplicação de restrições e períodos consecutivos de confinamento da população.

O mês de setembro regista as maiores variações dos casos COVID-19 em relação aos meses anteriores (*Figura 26*).

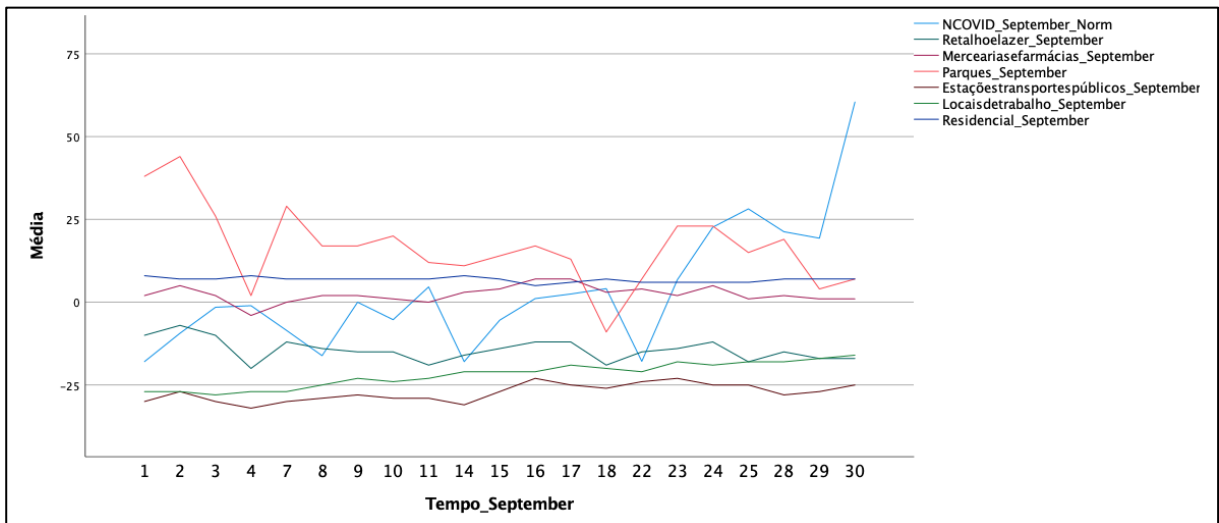


Figura 26: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados

De notar a discrepância do número de casos COVID-19 registados no tempo 29 e no tempo 30 de setembro. Com este rápido aumento, era previsível que no mês de outubro o número de casos aumentasse drasticamente em comparação com os meses anteriores, o que realmente se veio a verificar como mostra a *Figura 27*.

A partir do tempo 20 de outubro registam-se os números mais catastróficos da pandemia em Portugal, o que obrigou a grandes restrições que se fizeram notar no decréscimo das tendências de mobilidade de todas as atividades em análise.

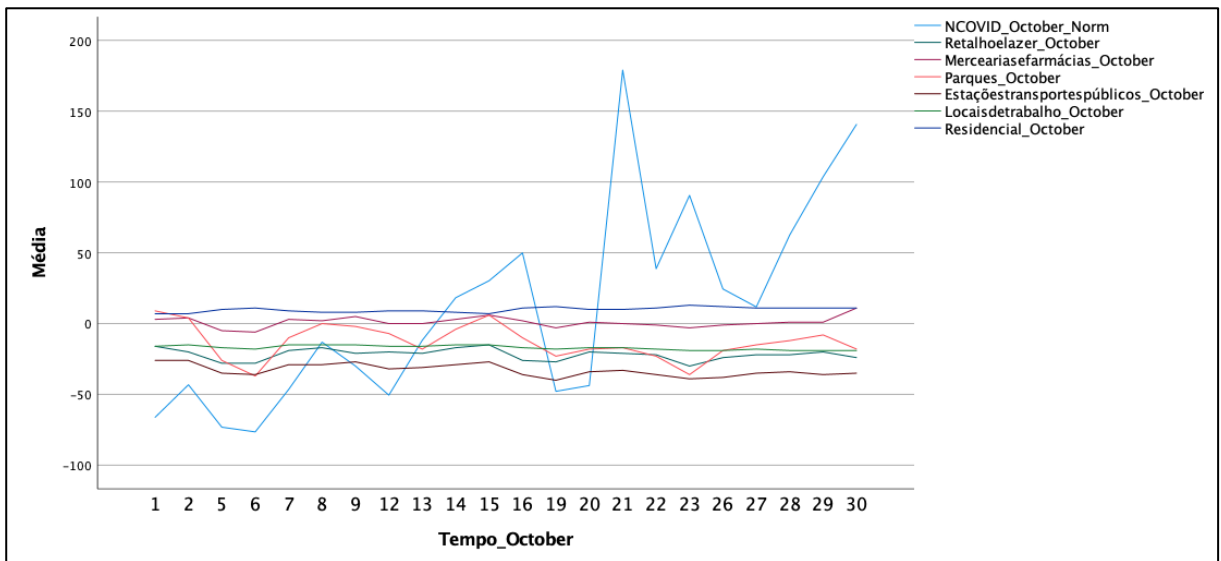


Figura 27: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados

Só a partir do tempo 12 de novembro se verificou um decréscimo dos casos COVID-19 em Portugal (*Figura 28*). Este decréscimo reflete a eficácia das medidas de restrição impostas, do fecho das escolas e da continuação do teletrabalho para muitos Portugueses.

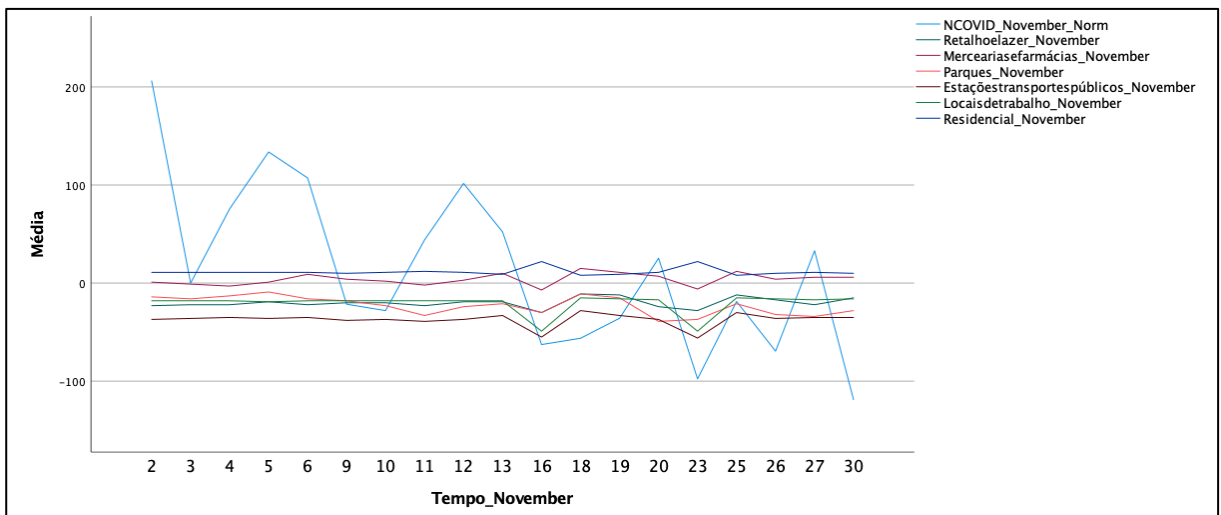


Figura 28: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados

Tal como no mês anterior, os setores de atividade não registaram grandes alterações no seu comportamento.

A diminuição do número de casos COVID-19 permitiu que as medidas de restrição fossem mais benevolentes na altura do Natal (*Figura 29*).

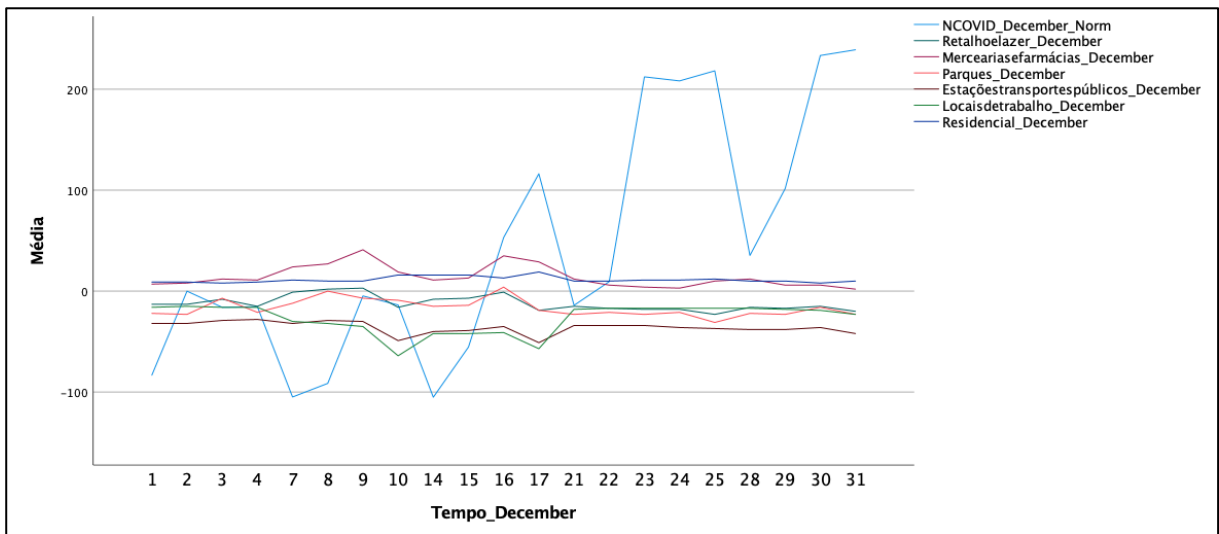


Figura 29: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de dezembro de 2020, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados

Com o incumprimento das regras impostas pelo governo, a partir do tempo 21 de dezembro, que corresponde ao dia 4 de janeiro de 2021, verificaram-se registos de novos casos de infeção que ultrapassavam os 10 mil casos diários. Os hospitais viveram tempos de verdadeira calamidade e exaustão, levando o governo a tomar medidas de restrições muito exigentes. A tendência de mobilidade da comunidade nas atividades, estranhamente, manteve o mesmo padrão do mês anterior.

Até ao tempo 18 de janeiro, que corresponde ao dia 1 de fevereiro de 2021, o número de casos de COVID-19 manteve-se extremamente elevado, como mostra a *Figura 30*.

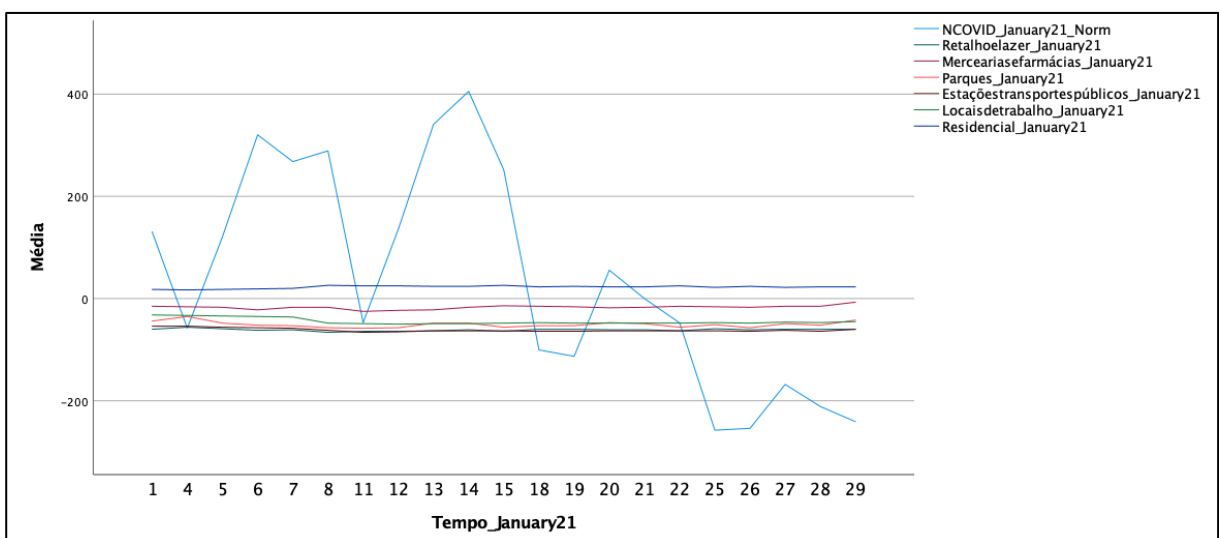


Figura 30: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados

Após o tempo 18 de janeiro, surgem os efeitos das exigentes restrições impostas e os casos de COVID-19 registam decréscimos significativos. Todas as atividades registam tendências de mobilidade próximas de 0%, à semelhança do mês anterior.

Um ano após o início da pandemia em Portugal, verifica-se um decréscimo na mobilidade da comunidade em todas as atividades, exceto no setor residencial, justificado pelo período de confinamento vivido (*Figura 31*).

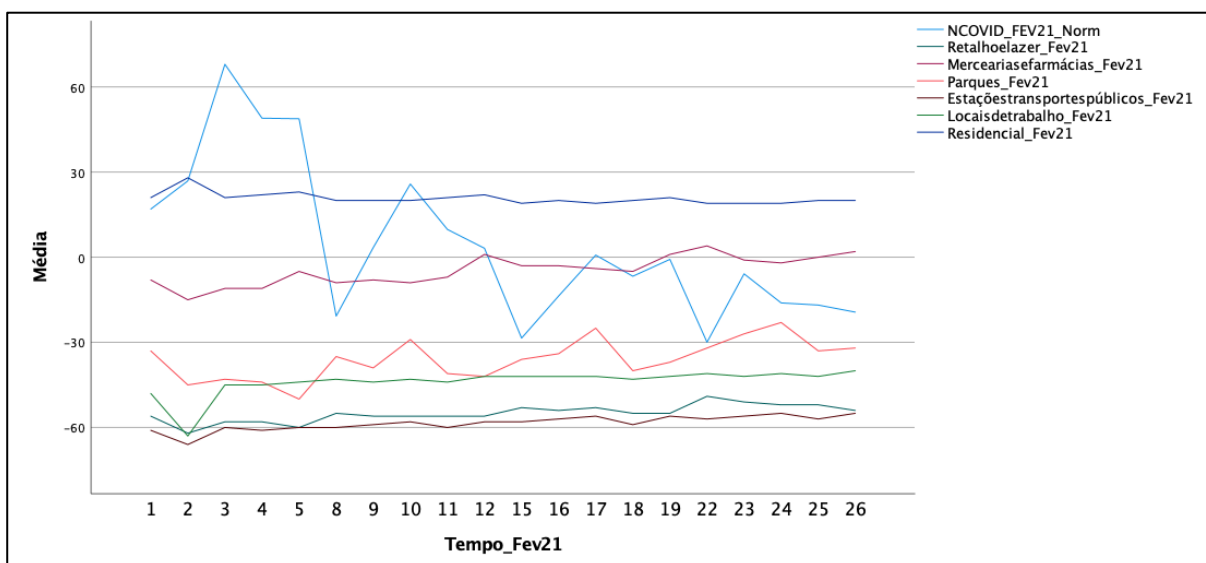


Figura 31: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Portugal no mês de fevereiro de 2021, com a mobilidade da comunidade nos seis setores avaliados

Com a abertura das atividades letivas, verificou-se um aumento da tendência de mobilidade no setor das estações de transportes públicos. Os casos de COVID-19 registam uma diminuição, mais acentuada a partir do tempo 5 de fevereiro de 2021 que corresponde ao dia 19 do mesmo mês.

4.3.1 - Relação entre os indicadores e os resultados obtidos no caso de estudo

A maioria dos constrangimentos verificados nas cadeias de abastecimento estão diretamente relacionados com a evolução da pandemia em Portugal. A mobilidade da comunidade nos principais setores de atividade do país ficou afetada, comprometendo dessa forma o normal funcionamento das cadeias de abastecimento.

O setor do retalho e lazer ficou severamente comprometido pelos longos e consecutivos períodos de confinamento e restrições de circulação vividos no último ano em Portugal. Como consequência disso, o PIB *per capita* do país desceu drasticamente em comparação ao ano anterior (*Figura 11*). Tal como aconteceu para

o indicador económico do PIB *per capita*, também se verificou um decréscimo nas operações efetuadas através do pagamento eletrónico e do pagamento em numerário (*Figura 12*).

Pela análise do caso de estudo, pode apontar-se o mês de março de 2020 como o pior mês no que toca às tendências de mobilidade da comunidade, período coincidente com o primeiro confinamento decretado em Portugal. Durante todo o mês as tendências de mobilidade registaram valores negativos (*Figura 20*). Por outro lado, agosto de 2020 foi o mês em que se verificaram menos oscilações, registando-se em todo o mês valores muito próximos de 0 (*Figura 25*). O início do mês de fevereiro de 2020 mostra o comportamento pré-pandemia para este setor de atividade.

4.3.2 - Correlações de *Pearson*

As correlações são parâmetros estatísticos utilizados para medir as relações entre variáveis e o que elas representam. Através das correlações é possível analisar o comportamento de uma variável num cenário onde outra está a variar, de forma a perceber se há alguma relação entre a variação de ambas. O coeficiente de correlação exprime em número essas relações, ou seja, quantifica a relação entre as variáveis.

No estudo de caso foi utilizada a correlação de *Pearson*, representada por r . Esta correlação é uma medida da direção e grau com que duas variáveis, do tipo quantitativo, se associam linearmente. O coeficiente de correlação assume valores entre -1 e 1. Quanto maior for o valor de r , em módulo, maior será o grau de associação linear entre as variáveis.

Um valor de r *positivo* indica uma associação linear positiva entre as duas variáveis, isto é, quando os valores de uma das variáveis aumentam existe tendência para que os valores da outra variável também aumentem. Um valor de r negativo indica uma associação linear negativa entre as duas variáveis, isto é, quando os valores de uma das variáveis aumentam existe tendência para que os valores da outra variável diminuam. As correlações, positivas ou negativas, fortes acontecem quando o valor de r , em módulo, se encontra no intervalo de 0,7 a 1,0, moderadas para um valor de r de 0,3 a 0,7, e as fracas para um valor de r de 0,0 a 0,3.

Analisaram-se as correlações para o mês de julho de 2020 (*Figura 32*), mês com o menor número de casos COVID-19 registados em Portugal, e janeiro de 2021 (*Figura 33*), mês com o maior número de casos COVID-19 registados em Portugal. As correlações fortes estão representadas com a linha de maior espessura, as moderadas com espessura intermédia e as fracas a traço interrompido e com a menor espessura.

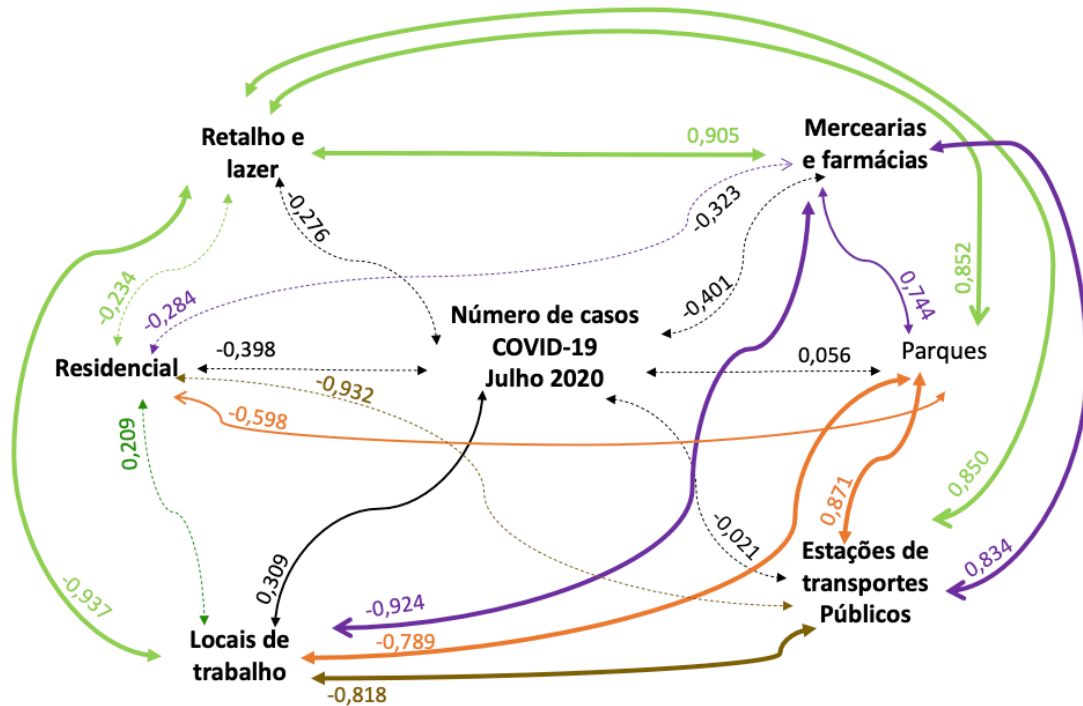


Figura 32: Correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 em Portugal

O número de casos COVID-19 no mês de julho de 2020 está diretamente relacionado com a tendência de mobilidade da população para os parques e para os locais de trabalho. Embora positivas, as correlações entre o número de casos de infetados e a mobilidade da população para os parques e para os locais de trabalho, são fracas e moderadas, respetivamente.

No retalho e lazer todas as correlações são positivas, exceto para os locais de trabalho e para o setor residencial em que as variáveis estão inversamente relacionadas. Quantas mais pessoas se encontravam no retalho, menos pessoas se encontravam no seu local de trabalho no mês de julho de 2020, sendo esta correlação forte. Da mesma forma acontece entre o setor residencial e o setor do retalho e lazer, mas desta vez com uma correlação fraca. Verificam-se ainda correlações positivas fortes entre o setor do retalho e lazer e os setores das mercearias e farmácias, dos parques e das estações de transportes públicos, ou seja, o aumento do número de pessoas no retalho e lazer implicou que aumentassem também a tendência da mobilidade das pessoas nas mercearias e farmácias, nos parques e nas estações.

Nas mercearias e farmácias verificou-se que as variáveis parques e estações de transportes públicos estavam diretamente relacionadas. Inversamente relacionadas estavam o setor dos locais de trabalho e residencial.

A tendência de mobilidade da população nos parques apenas se relaciona diretamente, em termos lineares, com a tendência de mobilidade nas estações de

transportes públicos, podendo assumir-se que para se deslocarem para os parques as pessoas utilizam os transportes públicos como meio de deslocação.

Por fim, os locais de trabalho estão diretamente relacionados com o setor residencial com uma correlação positiva fraca, justificando-se pelo elevado número de pessoas em teletrabalho no período analisado.

Em janeiro de 2021 (Figura 33), considerado o mês mais crítico da pandemia, apenas se verificaram correlações positivas entre o número de casos COVID-19 e as estações de transportes públicos e os locais de trabalho. Por outro lado, o número de casos relaciona-se inversamente com o setor do retalho e lazer, com o setor das mercearias e farmácias, com o setor dos parques e com o setor residencial. Este comportamento está associado ao período de confinamento vivido neste mês e com o aumento do número de internamentos.

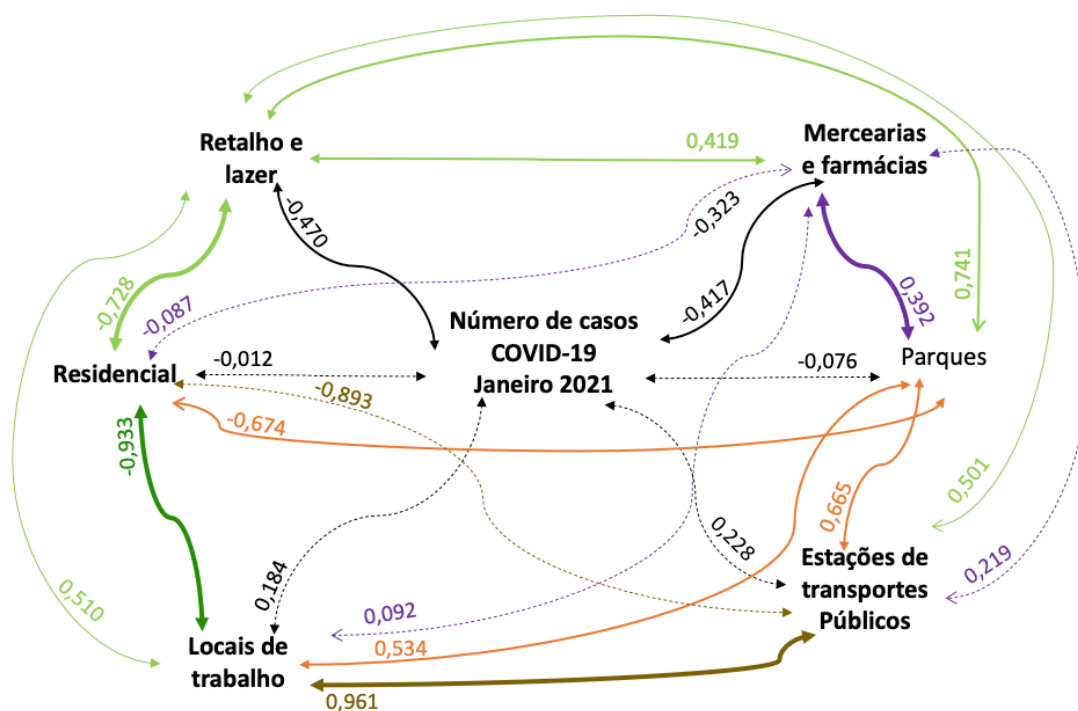


Figura 33: Correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 em Portugal

O setor do retalho e lazer apresenta correlações lineares positivas com todos os setores exceto com o residencial, como seria expectável. De igual forma, a mobilidade da população para os parques está diretamente relacionada com a mobilidade da população para as estações de transportes públicos e para os locais de trabalho, e inversamente relacionada com o setor residencial. A correlação entre as estações de transportes públicos e os locais de trabalho é positiva forte.

Por fim, a correlação entre a mobilidade da população nos locais de trabalho e no setor residencial é considerada negativa forte, como também seria expectável acontecer.

4.4 - Indicadores económicos das regiões Centro e Norte

Sabe-se que a região Norte de Portugal é mais industrializada do que a região Centro, verificando-se também que existem mais empresas a Norte (*Figura 34*).

Segundo a organização NUTS II, à região Centro, pertencem as cidades de Aveiro, Castelo Branco, Coimbra, Guarda, Leiria e Viseu. À região Norte pertencem a cidade de Braga, Bragança, Porto, Vila Real e Viana do Castelo ((PORDATA, 2021c)).

Os valores apresentados para o número de empresas portuguesas, correspondem ao somatório do número individual de empresas em cada cidade da respetiva região.

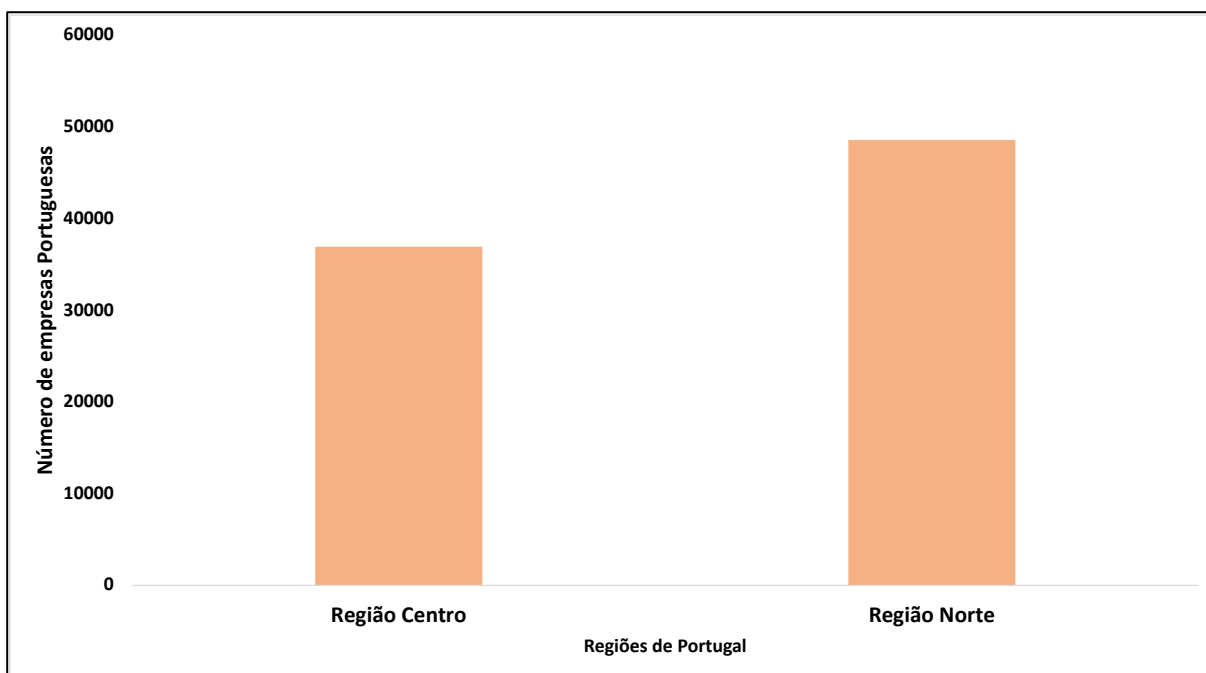


Figura 34: Número de empresas portuguesas na região Centro e Norte de Portugal (eInforma- Informação de empresas, 2021)

Analisando as empresas por setores de atividade, verifica-se que na região Norte há um maior número de empresas no setor do comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motocicletas, indústrias transformadoras, alojamento, restauração e similares, transporte e armazenagem e no setor da educação. (*Figura 35*).

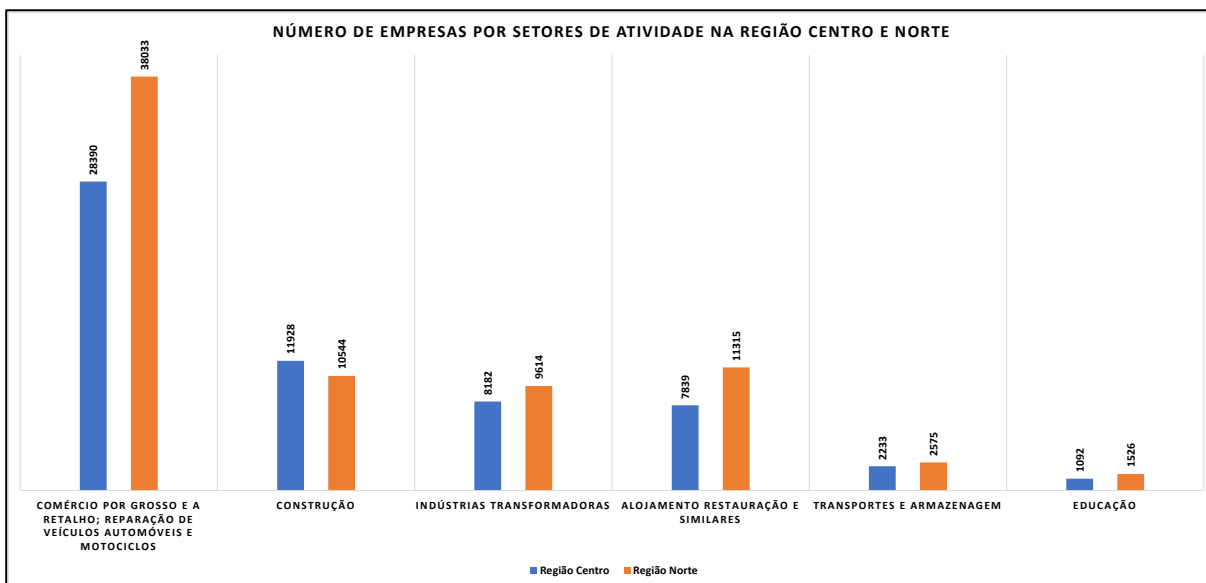


Figura 35: Número de empresas portuguesas por setores de atividade nas regiões Centro e Norte em 2021 (Fonte: (elnforma- Informação de empresas, 2021))

4.4.1 - Análise de resultados para as regiões Centro e Norte

Depois de cumpridos todos os passos do procedimento referido na secção 4.2, procedeu-se a uma análise mensal da evolução dos casos COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal, com a mobilidade da comunidade nos seis setores em análise.

De notar que os gráficos não são apresentados todos com os mesmos limites de escala por causa da diferença entre os valores de casos COVID-19 e as tendências de mobilidade em cada mês e, ainda, porque o valor agregado de cada região corresponde ao somatório dos valores de cada cidade que pertence à região.

Neste subcapítulo são apresentados apenas os resultados da análise dos meses de julho de 2020 e janeiro de 2021 para a região Centro e Norte. Os restantes meses encontram-se analisados no anexo II - Correlações de Pearson para a região Centro e .

Iniciou-se a análise pelo setor do retalho e lazer no mês de julho de 2020 (Figura 36).

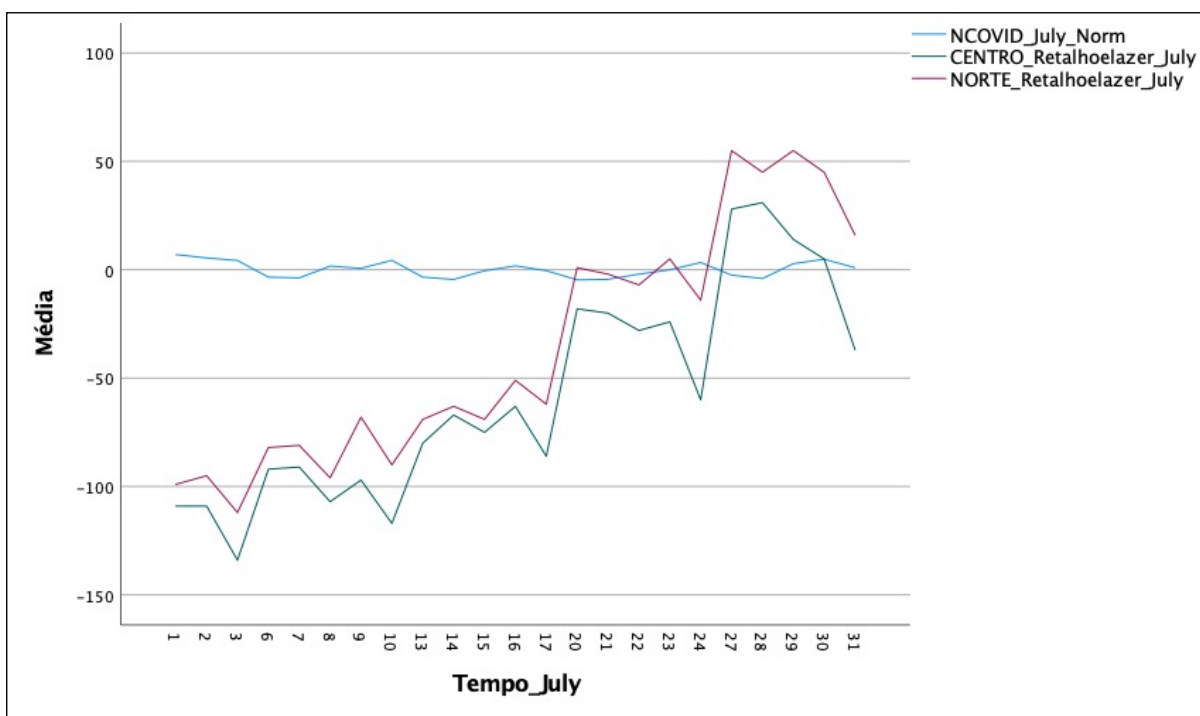


Figura 36: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

No mês de julho de 2020, verificou-se um comportamento praticamente constante no número de infeções pela COVID-19. Neste mês destaca-se a tendência de crescimento da mobilidade para o setor do retalho e lazer, comportamento esse semelhante tanto na região Centro como na região Norte. De notar que esta tendência de crescimento acentuada pode assentar no facto de Portugal ter saído, nesta data, há pouco tempo do período de confinamento imposto.

O setor das mercearias e farmácias (*Figura 37*) tem um comportamento espelho com o comportamento verificado no número de casos COVID-19, ou seja, quando aumenta o número de infeções verifica-se uma diminuição da mobilidade da população para os setores de atividade mencionados.

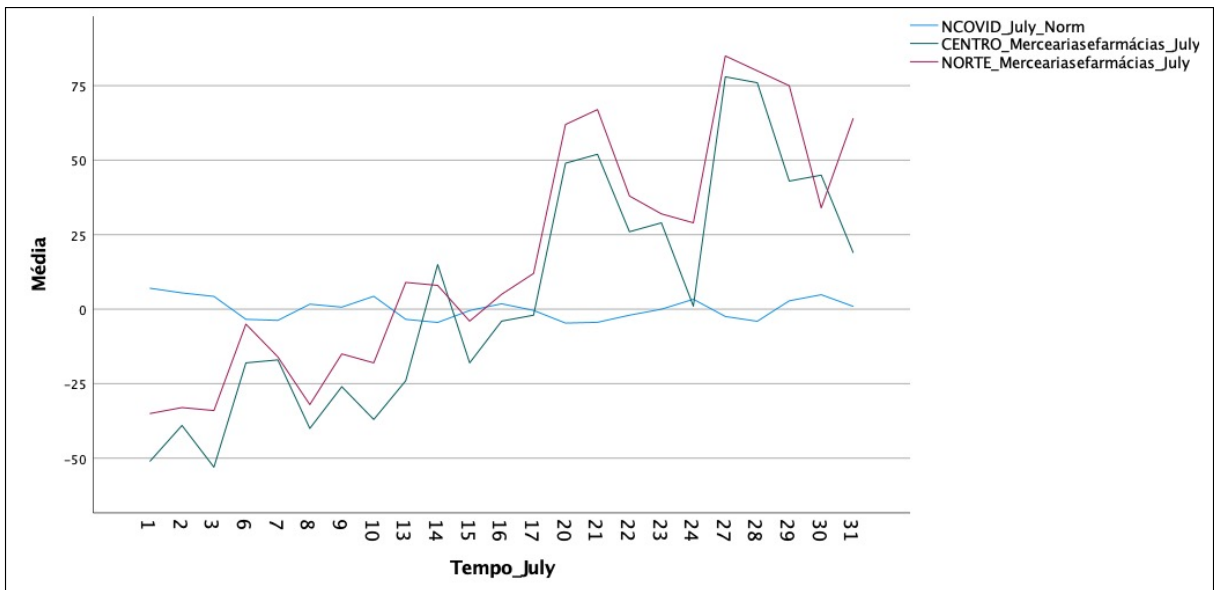


Figura 37: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

Destaque para a região Norte que toma, à semelhança do setor do retalho e lazer, os maiores valores na linha representativa da tendência de mobilidade.

É no setor dos parques (*Figura 38*) que se verifica a maior discrepância de valores entre os casos COVID-19 e a tendência de mobilidade.

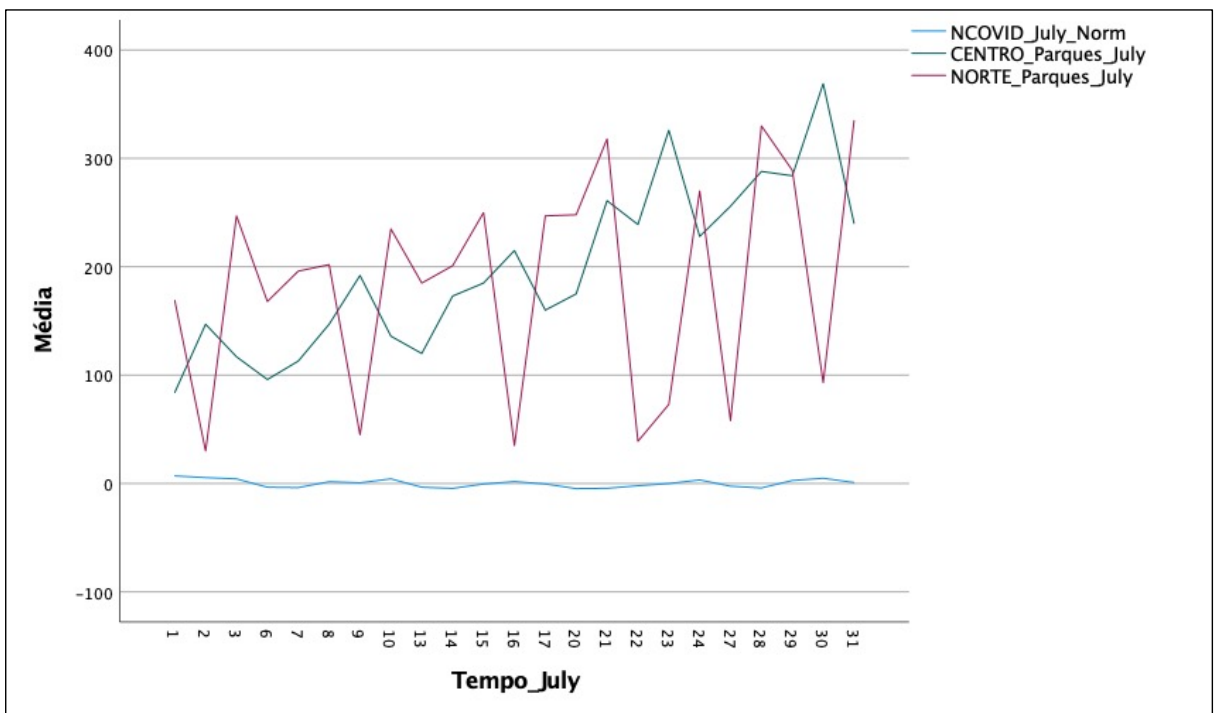


Figura 38: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

Como era espectável, o acesso aos parques foi mais evidente pelo facto de julho ser um mês enquadrado no período de férias de verão e, também, por ser o mês do ano de 2020 em que se verificou o maior abrandamento do número de casos COVID-19.

Analisando-se o setor dos transportes públicos (Figura 39) e dos locais de trabalho (Figura 40), verificam-se tendências negativas de mobilidade mais acentuadas na região Norte no setor das estações de transportes públicos e na região Centro no setor dos locais de trabalho. Estas variações são expectáveis para o período de tempo em análise.

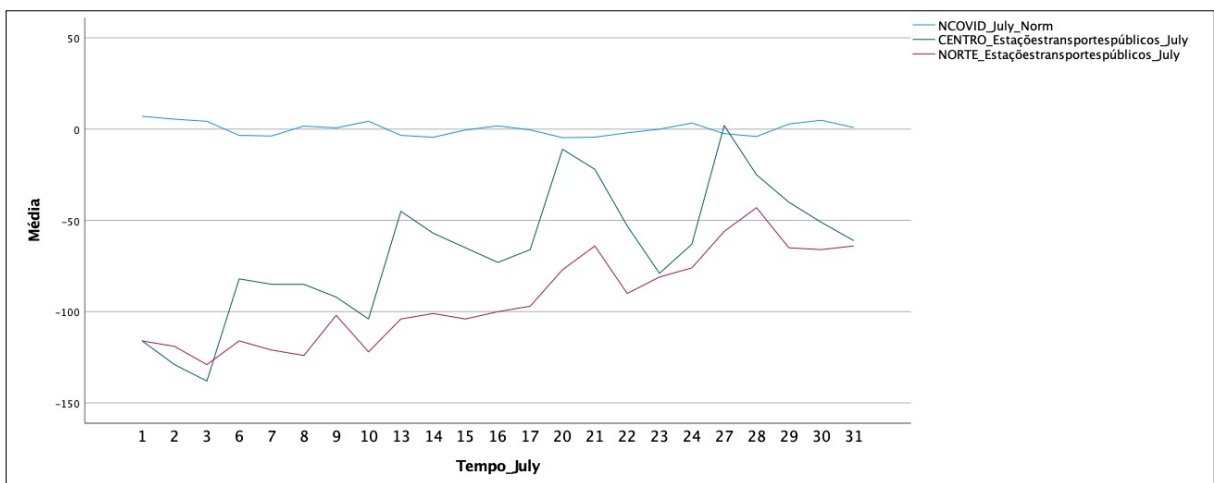


Figura 39: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações e transportes públicos

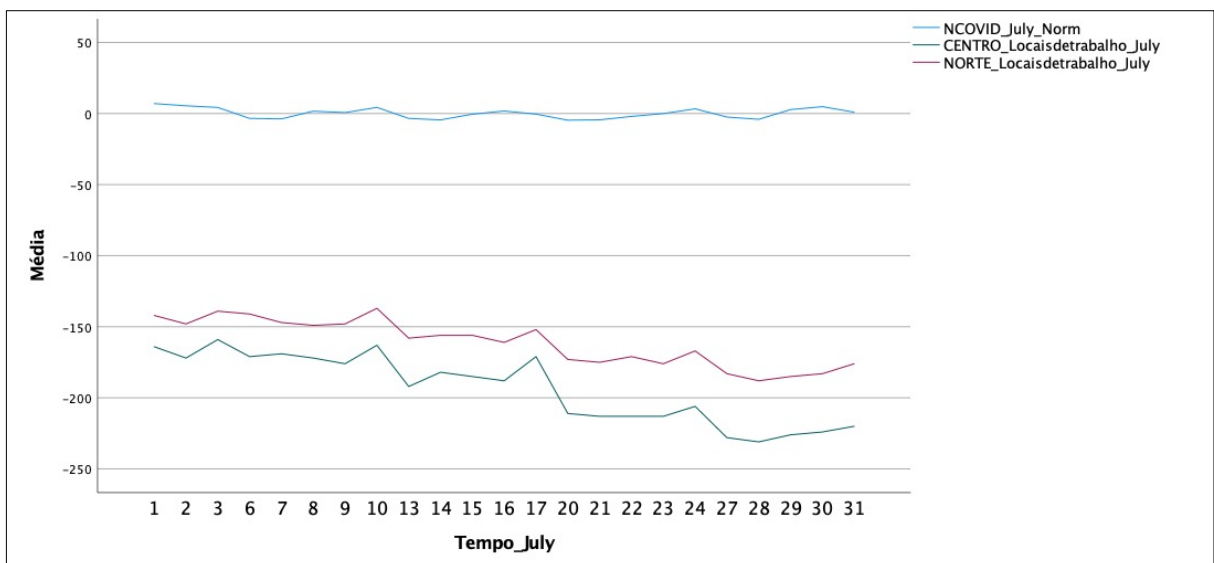


Figura 40: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

No setor residencial (*Figura 41*), pela diminuição das deslocações aos locais de trabalho, verificou-se, naturalmente, uma tendência positiva da mobilidade.

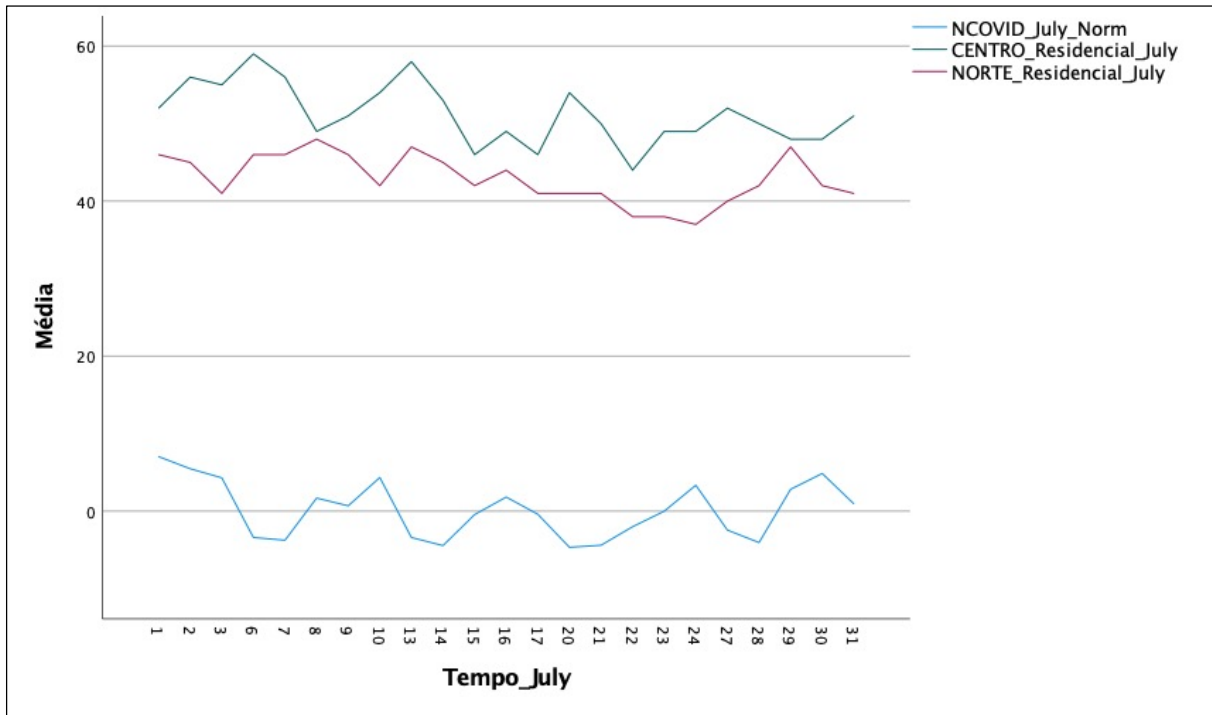


Figura 41: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

O mês de janeiro de 2021 foi aquele em que se registou o maior número diário de infeções para a COVID-19, como se confirma pela *Figura 42*.

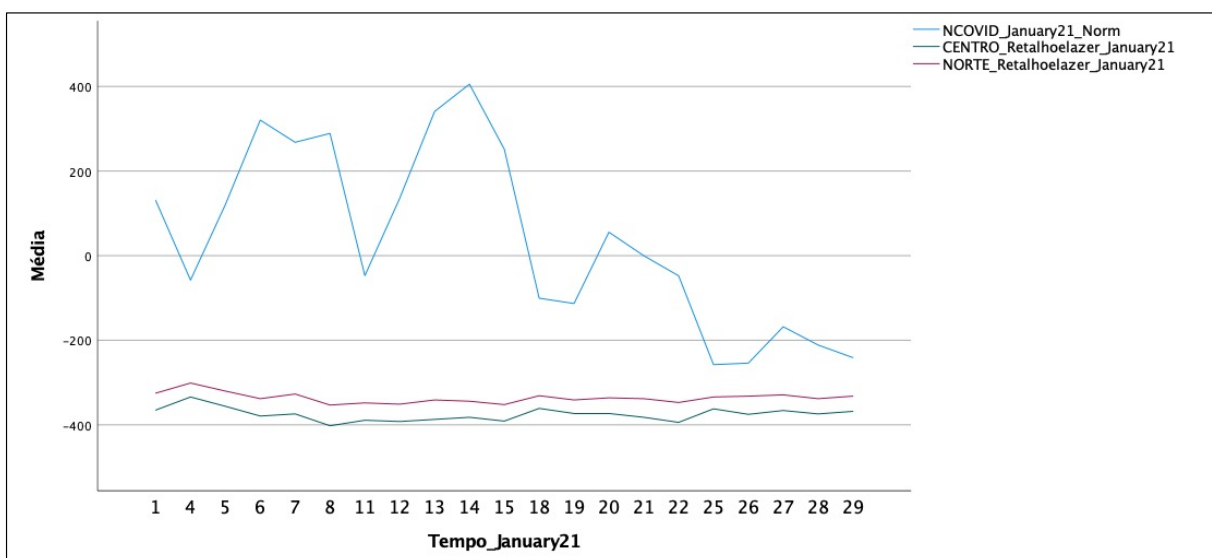


Figura 42: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

Com o aumento diário do número de infeções e com a imposição de rigorosas restrições no país, verificou-se uma tendência bastante negativa na mobilidade do setor do retalho e lazer, bem como no setor das mercearias e farmácias (*Figura 43*).

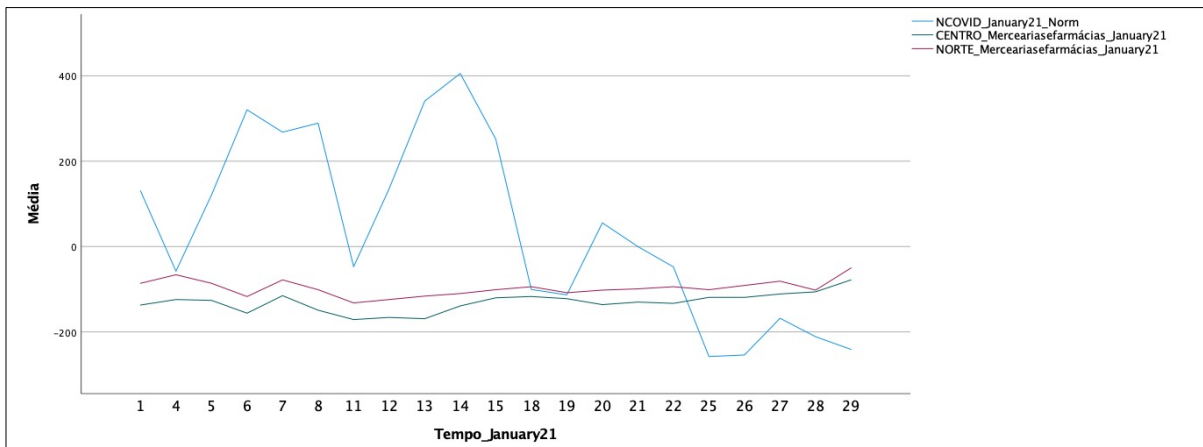


Figura 43: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

Naturalmente, com o comportamento do número de casos COVID-19, a tendência de mobilidade para os parques (*Figura 44*), para o setor das estações de transportes públicos (*Figura 45*), para o setor dos locais de trabalho (*Figura 46*) e para o setor residencial (*Figura 47*), assume valores bastante negativos, pelo que o comportamento observado era expectável para o mês de janeiro de 2021.

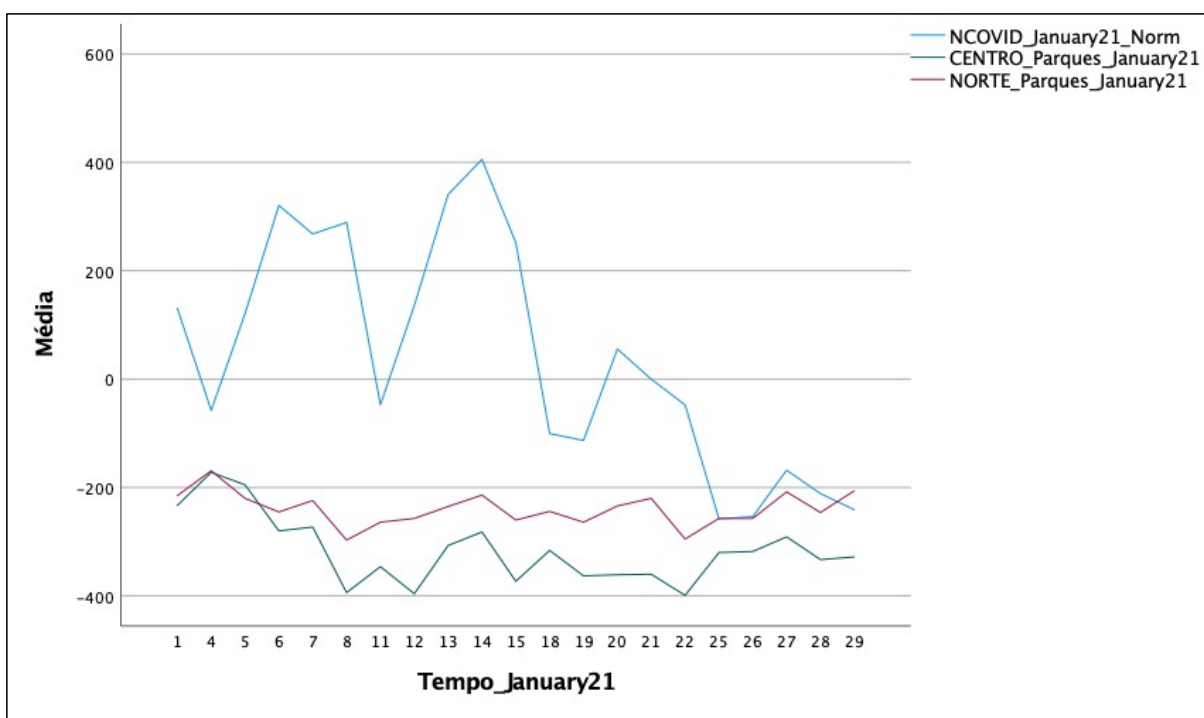


Figura 44: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

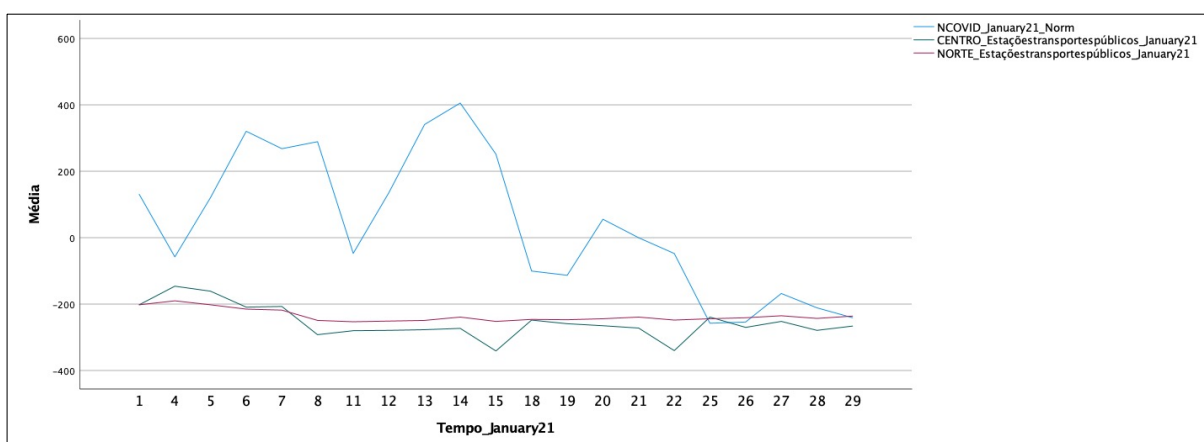


Figura 45: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor das estações e transportes públicos

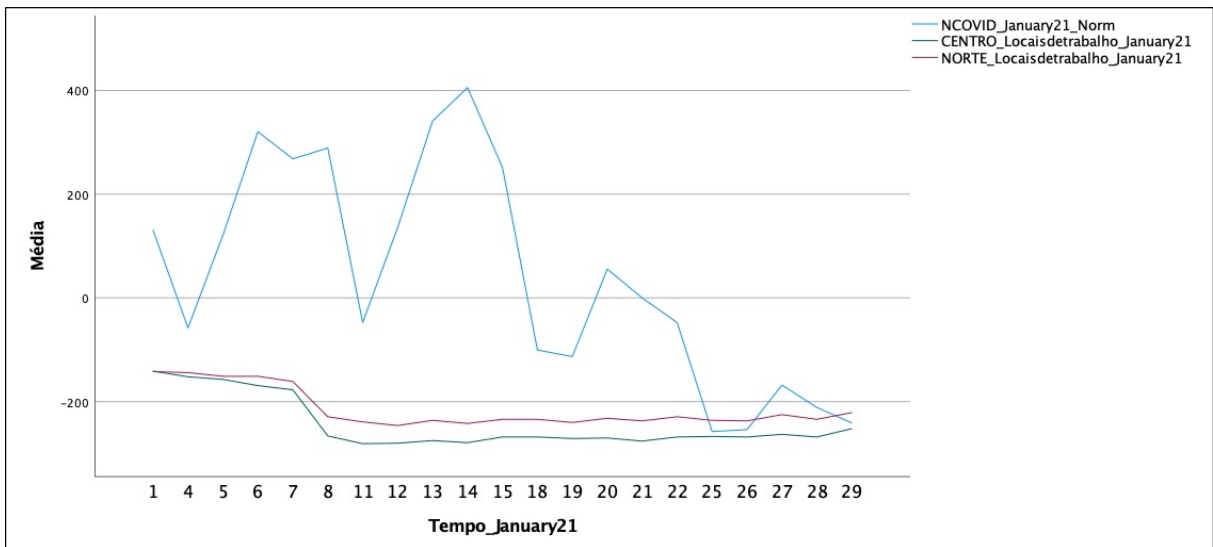


Figura 46: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

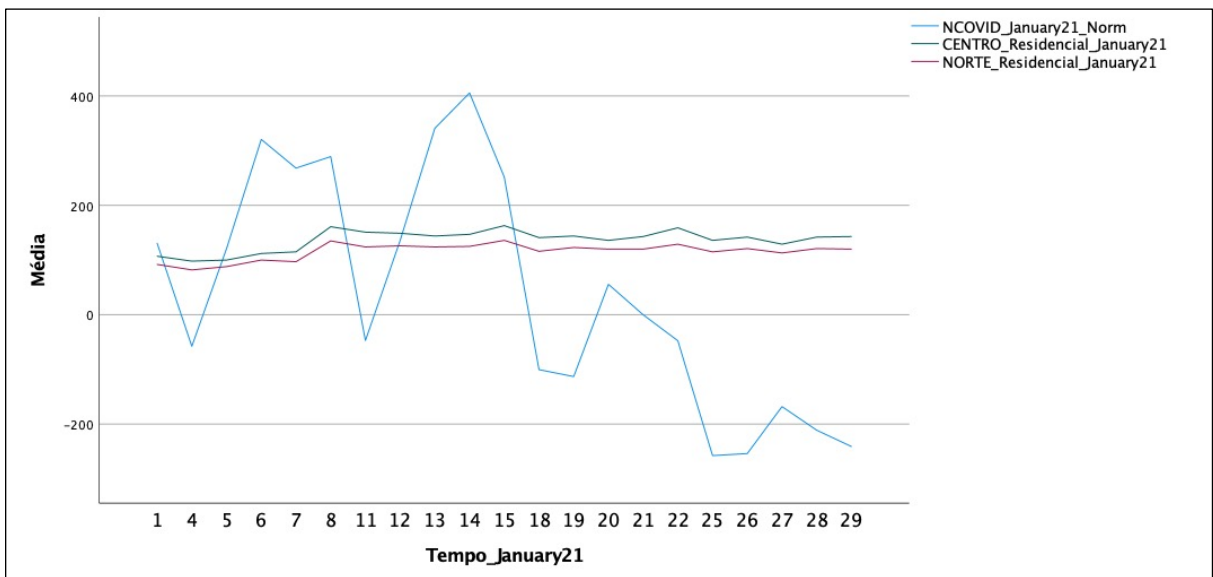


Figura 47: Análise da evolução dos casos de COVID-19 nas regiões Centro e Norte de Portugal no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

4.4.2 - Correlações de Pearson para as regiões Centro e Norte de Portugal

Analisaram-se as correlações para o mês de julho de 2020 (*Figura 48 e Figura 50*) e janeiro de 2021 (*Figura 49 e Figura 51*) para a região Centro e Norte. As correlações fortes estão representadas com a linha de maior espessura, as moderadas com espessura intermédia e as fracas a traço interrompido e com a menor espessura.

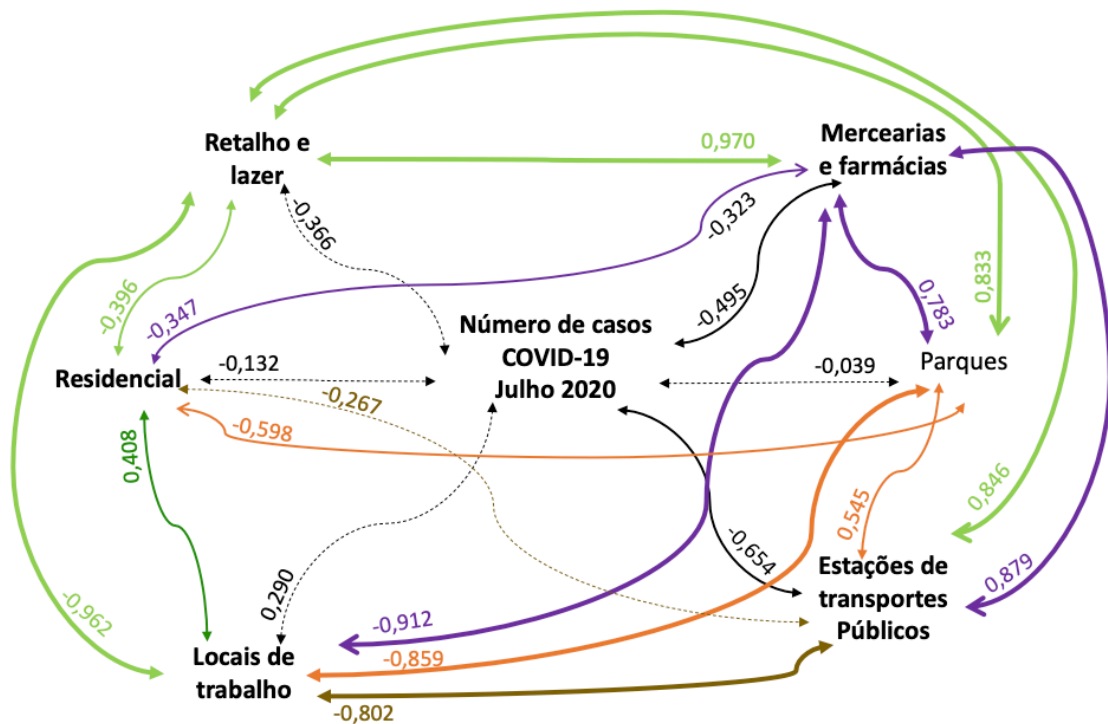


Figura 48: Correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 na região Centro

Na região Centro, o número de casos de COVID-19 no mês de julho de 2020 está diretamente relacionado com a tendência de mobilidade da população para os seus locais de trabalho. Embora positivas, as correlações são consideradas fracas.

No retalho e lazer todas as correlações são positivas, exceto para os locais de trabalho e para o setor residencial nos quais as variáveis estão inversamente relacionadas. Quantas mais pessoas se encontravam no retalho e lazer, menos pessoas se encontravam no seu local de trabalho no mês de julho de 2020, sendo esta correlação forte. Da mesma forma acontece entre o setor residencial e o setor do retalho e lazer, mas desta vez com uma correlação moderada. Verificam-se ainda correlações positivas fortes entre o setor do retalho e lazer, e os setores das mercearias e farmácias, dos parques e das estações de transportes públicos, ou seja, o aumento do número de pessoas no retalho e lazer implicou que aumentasse também a tendência da mobilidade das pessoas nas mercearias e farmácias, nos parques e nas estações.

Nas mercearias e farmácias verificou-se que os comportamentos das variáveis parques e estações de transportes públicos estavam diretamente relacionados. Inversamente relacionadas estavam o setor dos locais de trabalho e residencial.

A tendência de mobilidade da população nos parques apenas se relaciona diretamente com a tendência de mobilidade nas estações de transportes públicos,

podendo assumir-se que para se deslocarem para os parques, utilizam os transportes públicos como meio de deslocação.

As estações de transportes públicos relacionam-se diretamente com o setor do retalho e lazer, com o setor dos parques e mercearias e farmácias.

Por fim, os locais de trabalho estão diretamente relacionados com o setor residencial com uma correlação positiva moderada, justificando-se pelo elevado número de pessoas em teletrabalho no período analisado.

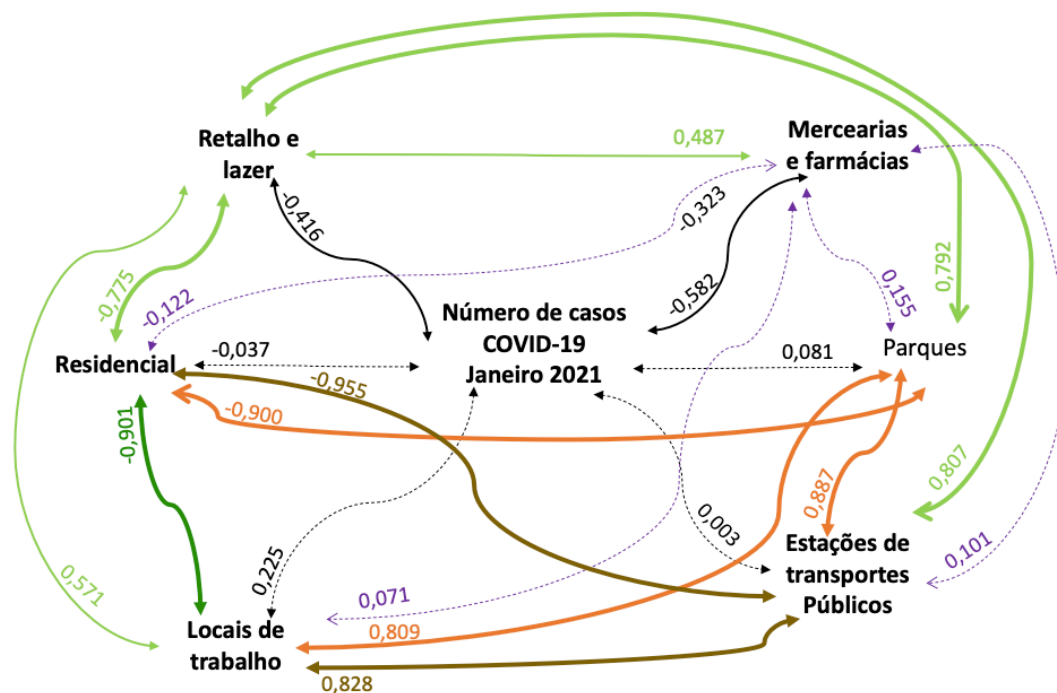


Figura 49: Correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 na região Centro

Em janeiro de 2021 (Figura 49), considerado o mês mais crítico da pandemia, apenas se verificam correlações positivas entre o número de casos COVID-19, os parques, as estações de transportes públicos e os locais de trabalho.

Por outro lado, o número de casos relaciona-se inversamente com o setor do retalho e lazer, com o setor das mercearias e farmácias e com o setor residencial. Este comportamento está associado ao período de confinamento vivido neste mês e com o aumento do número de internamentos.

O setor do retalho e lazer apresenta correlações positivas com todos os setores exceto com o residencial, como seria expectável. De igual forma, a mobilidade da população para os parques está diretamente relacionada com a mobilidade da

população para as estações de transportes públicos e para os locais de trabalho, e inversamente relacionada com o setor residencial.

A correlação entre as estações de transportes públicos e os locais de trabalho é positiva forte.

Por fim, a correlação entre a mobilidade da população nos locais de trabalho e no setor residencial é considerada negativa forte, como também seria expectável acontecer.

Na região Norte (*Figura 50*), o número de casos COVID-19 no mês de julho de 2020 está diretamente relacionado com a tendência de mobilidade da população para os seus locais de trabalho e para o setor residencial. Embora positivas, as correlações são consideradas fracas.

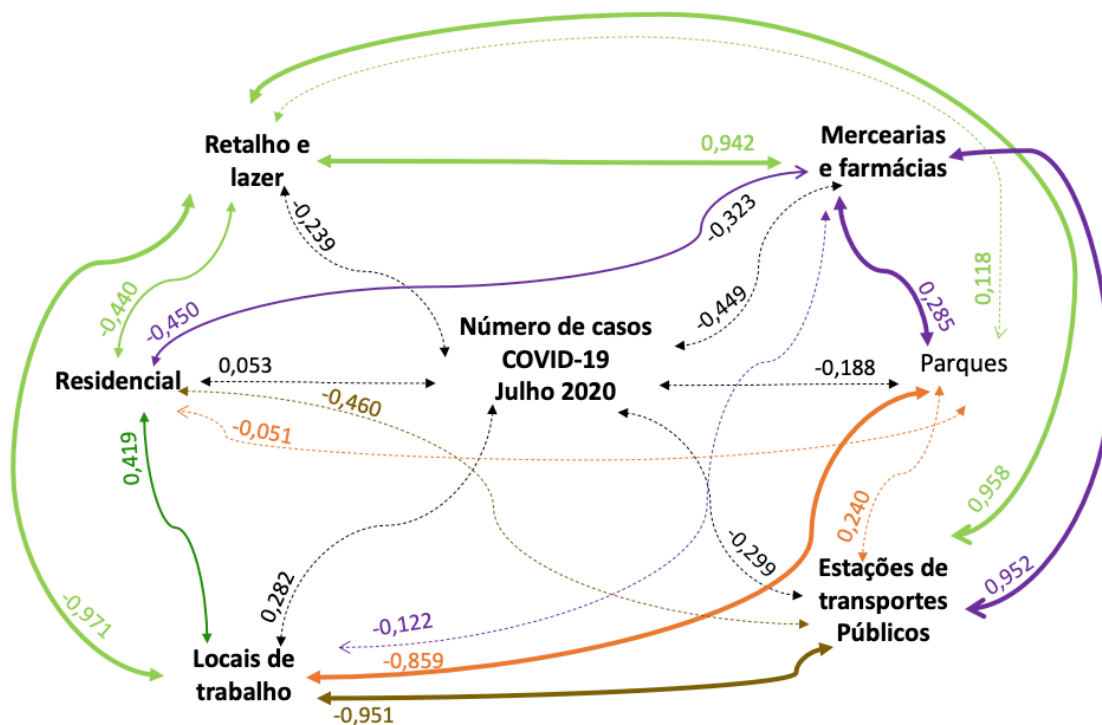


Figura 50: Correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 na região Norte

No retalho e lazer todas as correlações são positivas, exceto para os locais de trabalho e o setor residencial em que as variáveis estão inversamente relacionadas. Quantas mais pessoas se encontravam no retalho e lazer, menos pessoas se encontravam no seu local de trabalho no mês de julho de 2020. Da mesma forma acontece entre o setor residencial e o setor do retalho e lazer, mas desta vez com uma correlação moderada. Verificam-se ainda correlações positivas fortes entre o setor do retalho e lazer e os setores das mercearias e farmácias, dos parques e das

estações de transportes públicos, ou seja, o aumento do número de pessoas no retalho e lazer implicou que aumentasse também a tendência da mobilidade das pessoas nas mercearias e farmácias, nos parques e nas estações.

Nas mercearias e farmácias verificou-se que o comportamento das variáveis parques e estações de transportes públicos estavam diretamente relacionados. Inversamente relacionadas estavam o setor dos locais de trabalho e residencial.

A tendência de mobilidade da população nos parques apenas se relaciona diretamente com a tendência de mobilidade nas estações de transportes públicos, podendo assumir-se que para se deslocarem para os parques, utilizam os transportes públicos como meio de deslocação.

As estações de transportes públicos relacionam-se diretamente com o setor do retalho e lazer, com o setor dos parques e mercearias e farmácias.

Por fim, os locais de trabalho estão diretamente relacionados com o setor residencial com uma correlação positiva moderada, justificando-se pelo elevado número de pessoas em teletrabalho no período analisado.

Em janeiro de 2021 (Figura 51), considerado o mês mais crítico da pandemia, apenas se verificam correlações positivas entre o número de casos COVID-19, as estações de transportes públicos e os locais de trabalho. Embora positivas todas as correlações são classificadas como fracas.

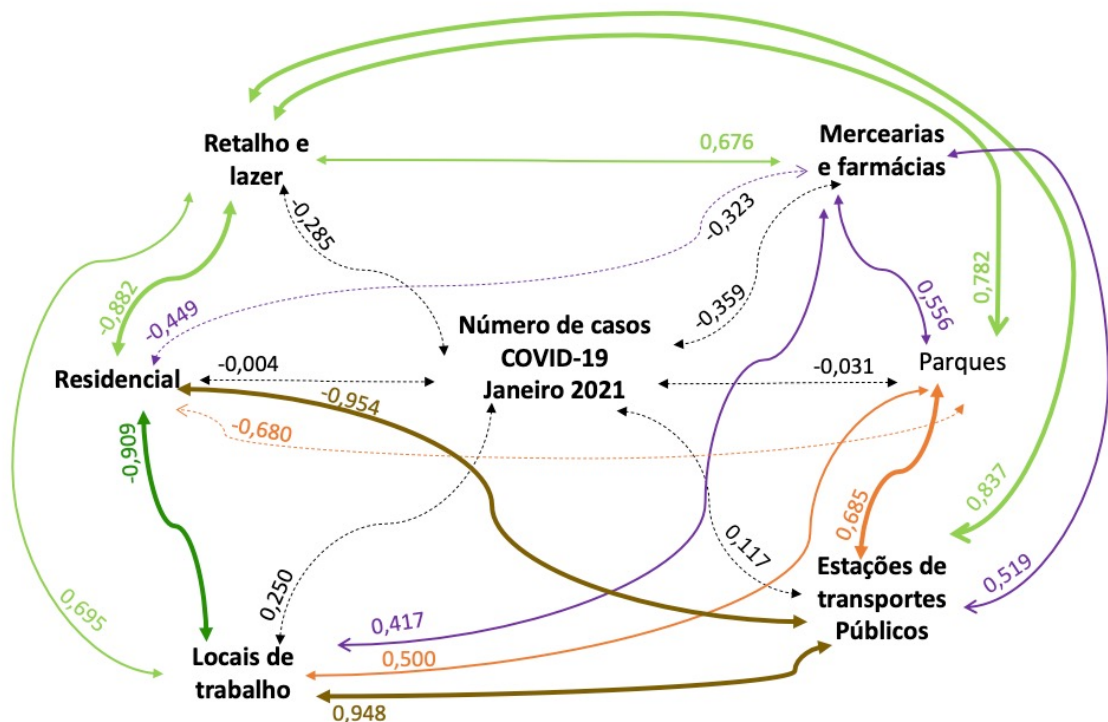


Figura 51: Correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 na região Norte

Além disso, o número de casos relaciona-se inversamente com o setor do retalho e lazer, com o setor das mercearias e farmácias, com o setor dos parques e com o setor residencial. Este comportamento está associado ao período de confinamento vivido neste mês e com o aumento do número de internamentos.

O setor do retalho e lazer apresenta correlações positivas com todos os setores exceto com o residencial, como seria expectável. De igual forma, a mobilidade da população para os parques está diretamente relacionada com a mobilidade da população para as estações de transportes públicos e para os locais de trabalho, e inversamente relacionada com o setor residencial.

A correlação entre as estações de transportes públicos e os locais de trabalho é positiva forte.

Por fim, a correlação entre a mobilidade da população nos locais de trabalho e no setor residencial é considerada negativa forte, como também seria expectável acontecer.

4.5 - Indicadores Económicos de Coimbra e Braga

A cidade de Braga, localiza-se no coração do Minho. Segundo dados estatísticos da PORDATA, em 2019, tinha cerca de 182299 habitantes (PORDATA, 2021a).

A cidade de Coimbra é a maior cidade da Região Centro de Portugal. Segundo os dados estatísticos da PORDATA, em 2019, tinha cerca de 134166 habitantes (PORDATA, 2021b).

Pretendeu-se analisar o impacto da COVID-19 nas cadeias de distribuição de uma cidade situada na região Centro e outra cidade situada na região Norte de Portugal. Embora localizadas em regiões geográficas diferentes, ambas têm universidades e são comparáveis relativamente ao número de habitantes, pelo que se julgou adequada a comparação do impacto da COVID-19 na parte a jusante das suas cadeias de abastecimento.

4.5.1 - Setor industrial

A cidade de Braga apresenta-se como uma região mais industrializada em comparação com Coimbra (*Figura 52*). Coimbra tem apenas 9615 empresas portuguesas enquanto Braga tem 12084 empresas.

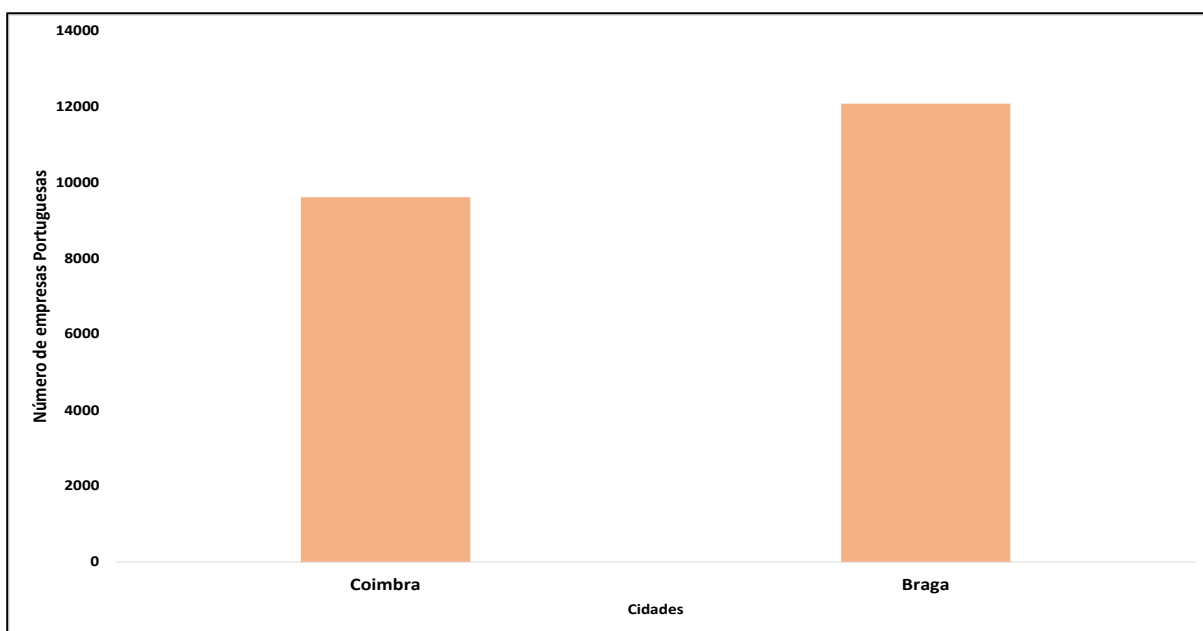


Figura 52: Número de empresas Portuguesas nas cidades de Coimbra e Braga (Fonte: (elInforma- Informação de empresas, 2021))

Analisando os setores de atividade em que existem mais empresas concluímos que Coimbra (*Figura 53*) os 6 principais são: comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos; construção; indústrias transformadoras; alojamento, restauração e similares; transportes e armazenagem e educação.

Para a cidade de Braga, os seis principais setores de atividade são os mesmos que para a cidade de Coimbra, embora com maior número de empresas, excetuando-se as empresas de transportes e armazenagem que apresentam maior número em Coimbra

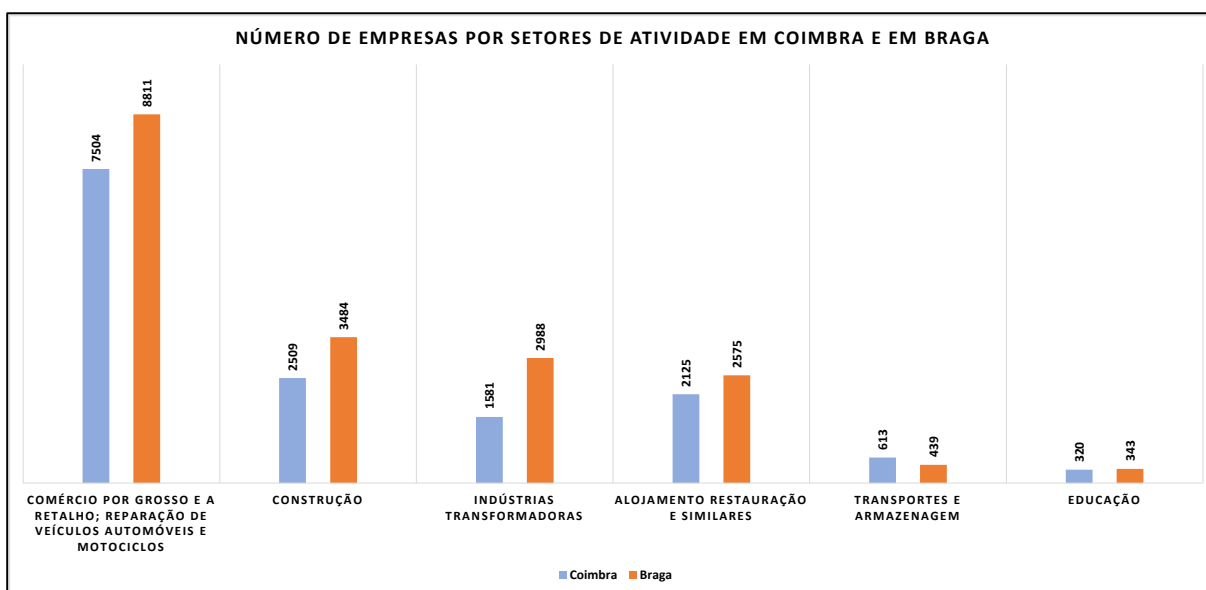


Figura 53: Número de empresas portuguesas por setores de atividade na cidade de Coimbra em 2021 (Fonte: (elinforma- Informação de empresas, 2021))

4.5.2 - Análise de resultados para Coimbra e Braga

Depois de cumpridos todos os passos do procedimento referido na secção 4.2, procedeu-se a uma análise mensal da evolução dos casos COVID-19 em Coimbra e em Braga com a mobilidade da comunidade nos seis setores em análise.

De notar que os gráficos não são apresentados todos com os mesmos limites na escala, pelo facto de existirem diferenças de valores de Casos COVID-19 e diversas tendências de mobilidade em cada mês.

Neste subcapítulo serão apenas apresentados os resultados da análise dos meses de julho de 2020 e janeiro de 2021 para a cidade de Coimbra e de Braga. Os restantes meses encontram-se analisados no anexo III - Correlações de Pearson para Coimbra e Braga. O mês de julho é aquele em que se verificou o maior decréscimo do número de casos COVID-19.

O setor do retalho e lazer (*Figura 54*) registou um crescimento mais acentuado em Braga do que em Coimbra na tendência de mobilidade. De notar que a variação do número de casos Covid-19 nas duas cidades foi a mesma, encontrando-se deste modo os gráficos destas variáveis sobrepostos.

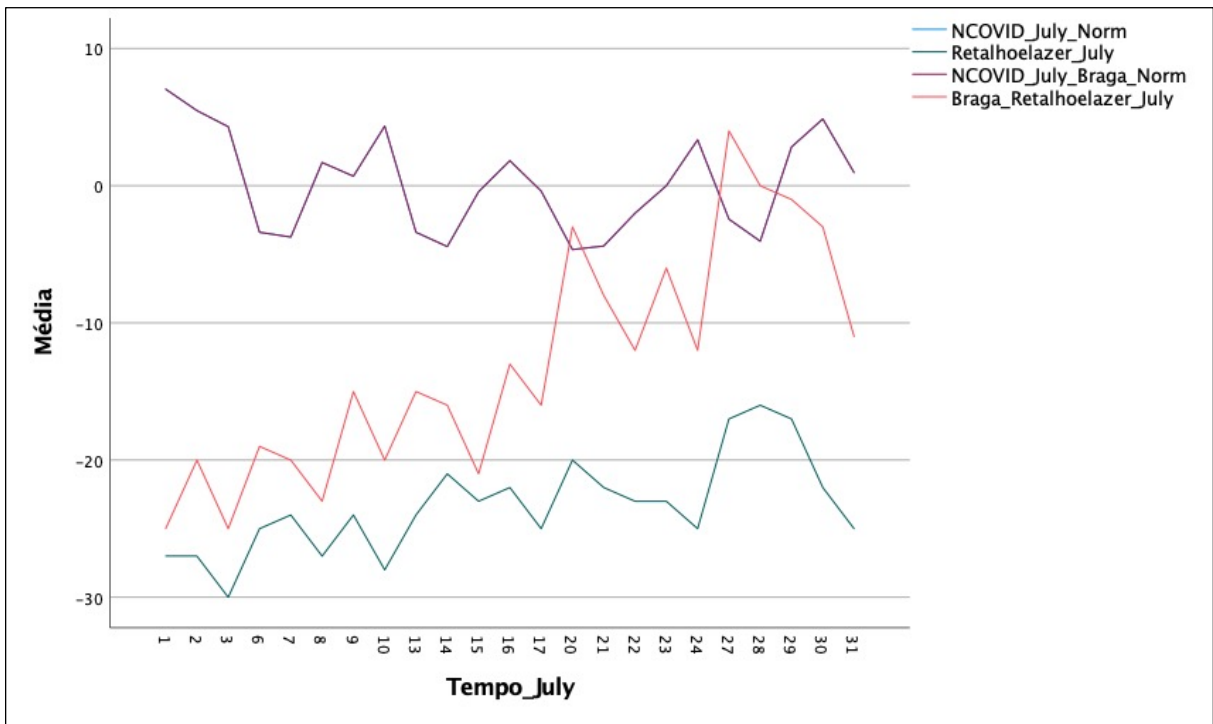


Figura 54: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

O mesmo se verificou no setor das mercearias e farmácias (*Figura 55*) e no setor dos parques (*Figura 56*). Em período de férias, seria expectável o aumento registado na afluência da população aos parques. O aumento foi mais acentuado na cidade de Braga do que na cidade de Coimbra, onde normalmente se verifica um decréscimo da população no mês de julho.

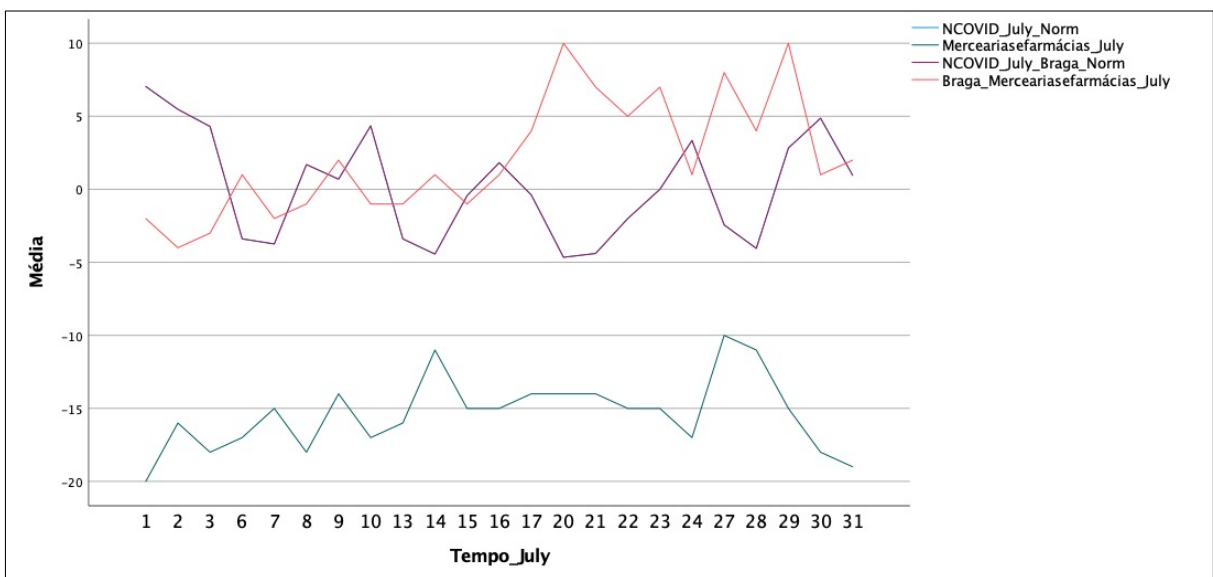


Figura 55: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

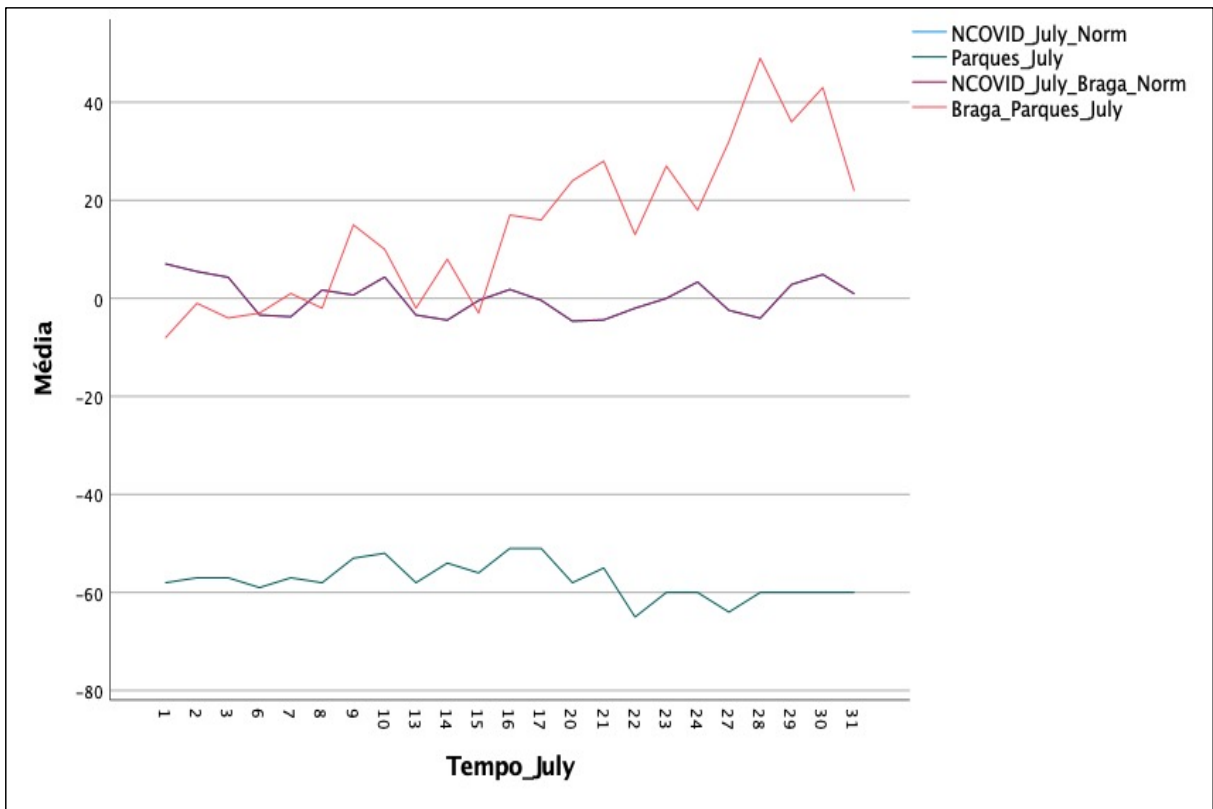


Figura 56: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

Coimbra volta a ser a cidade com a maior oscilação na mobilidade das estações e transportes públicos (*Figura 57*), muito justificado pelo final das atividades letivas e pelo consequente período de férias.

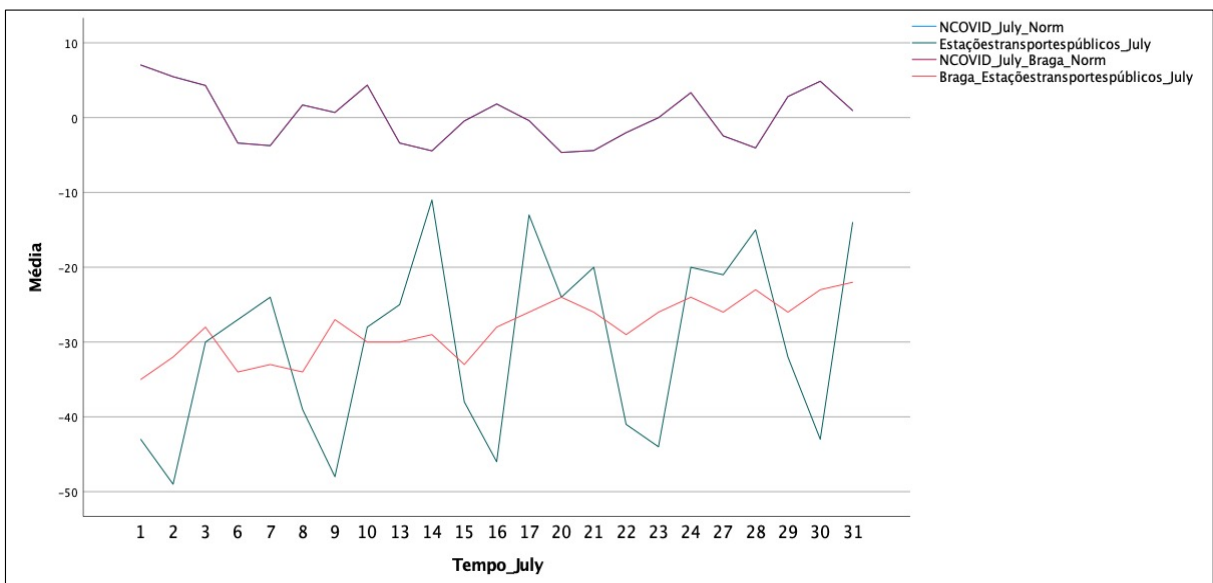


Figura 57: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

O setor dos locais de trabalho (Figura 58) mostra uma tendência de decréscimo bem como o setor residencial (Figura 59) em comparação com o mês anterior, como seria expectável acontecer.

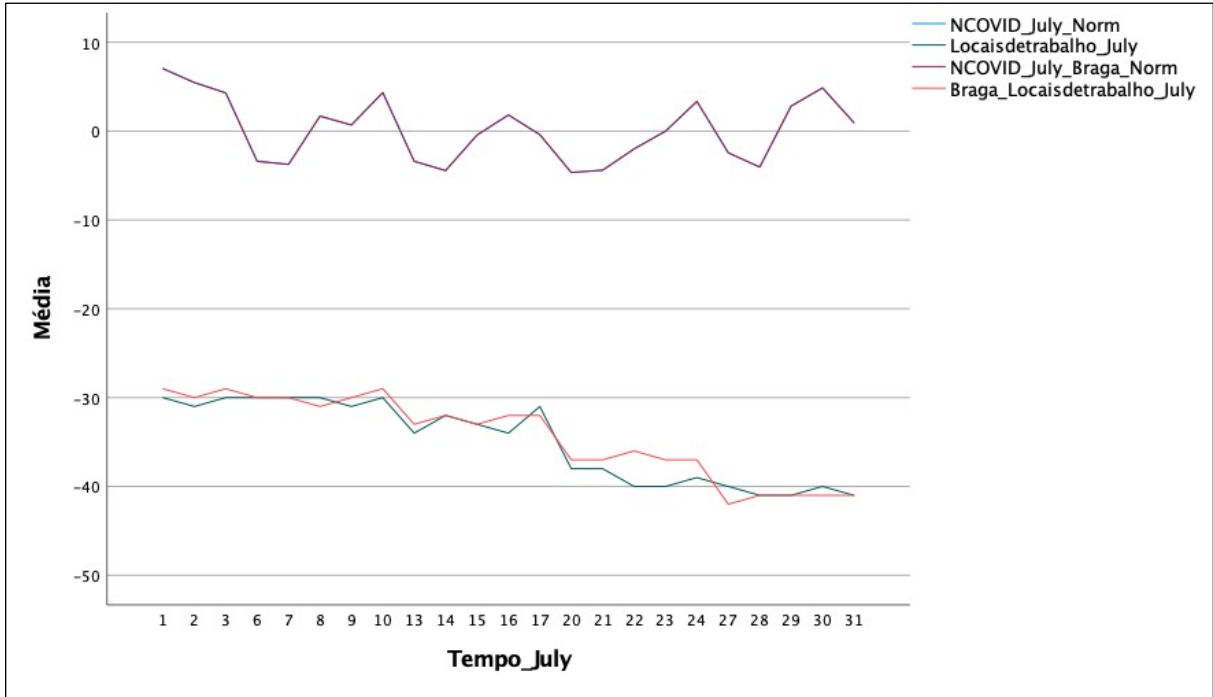


Figura 58: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

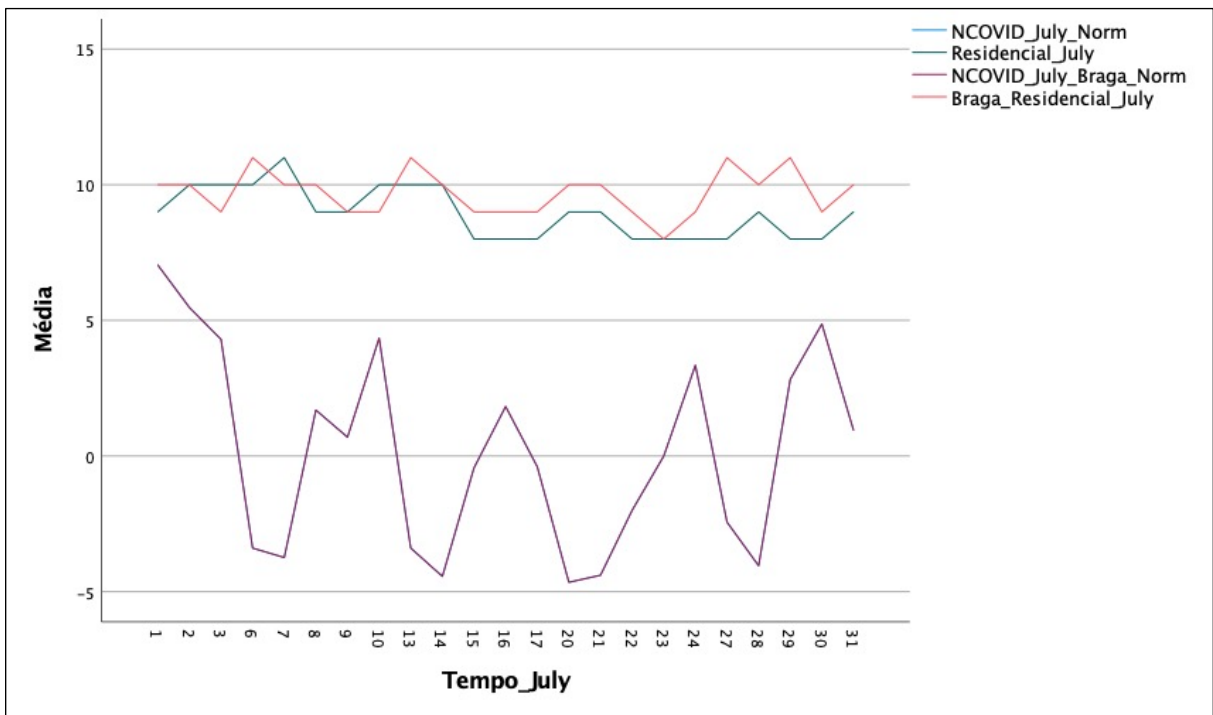


Figura 59: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

No final do mês de janeiro de 2021 verificou-se um decréscimo do número de infeções como resultado das fortes medidas de contingência impostas e pelo início da vacinação em Portugal.

Todos os setores de atividade registaram comportamentos semelhantes aos dos meses anteriores, não se verificando oscilações, uma vez que o país se encontrava em estado de confinamento e, por esse motivo, as atividades encontravam-se quase paradas e os portugueses obrigados a permanecer em casa (*Figura 60*).

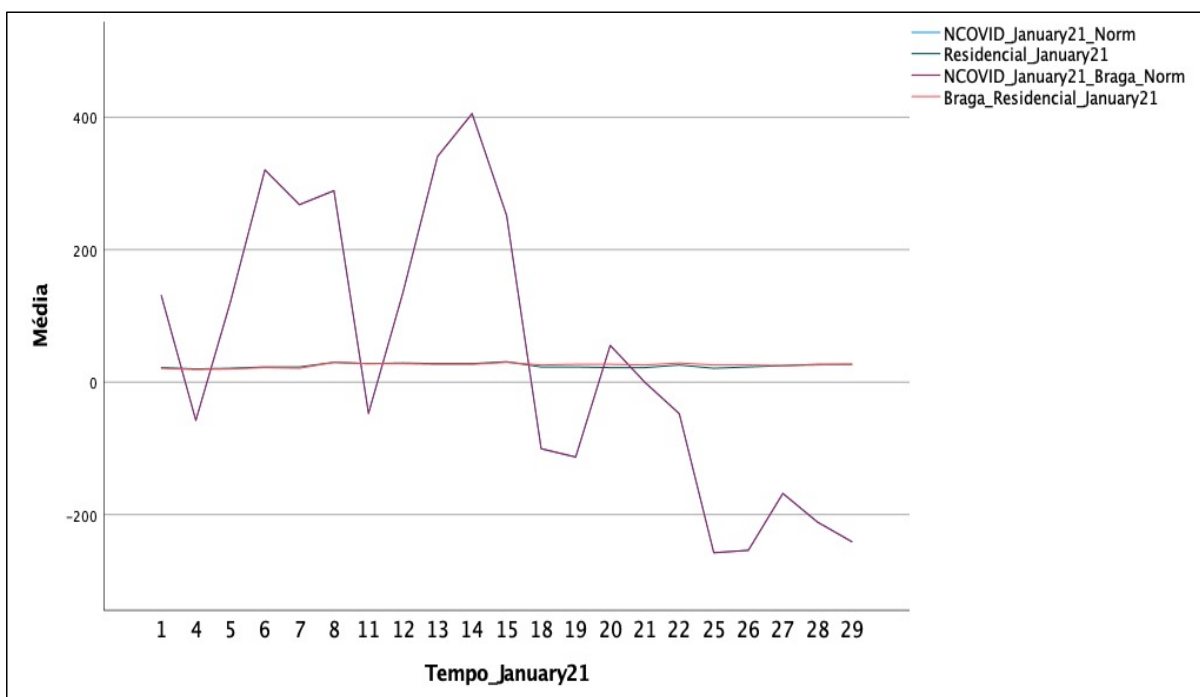


Figura 60: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de janeiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

4.5.3 - Correlações de Pearson para Coimbra e Braga

Analisaram-se as correlações para o mês de julho de 2020 (*Figura 61 e Figura 63*) e janeiro de 2021 (*Figura 62 e Figura 64*) para as cidades de Coimbra e Braga. As correlações fortes encontram-se com linha de maior espessura, as moderadas com espessura intermédia e as fracas a traço interrompido e com a menor espessura.

Em Coimbra, o número de casos COVID-19 no mês de julho de 2020 está diretamente relacionado com a tendência de mobilidade da população para os parques e para os seus locais de trabalho. Embora positivas, as correlações são consideradas fracas.

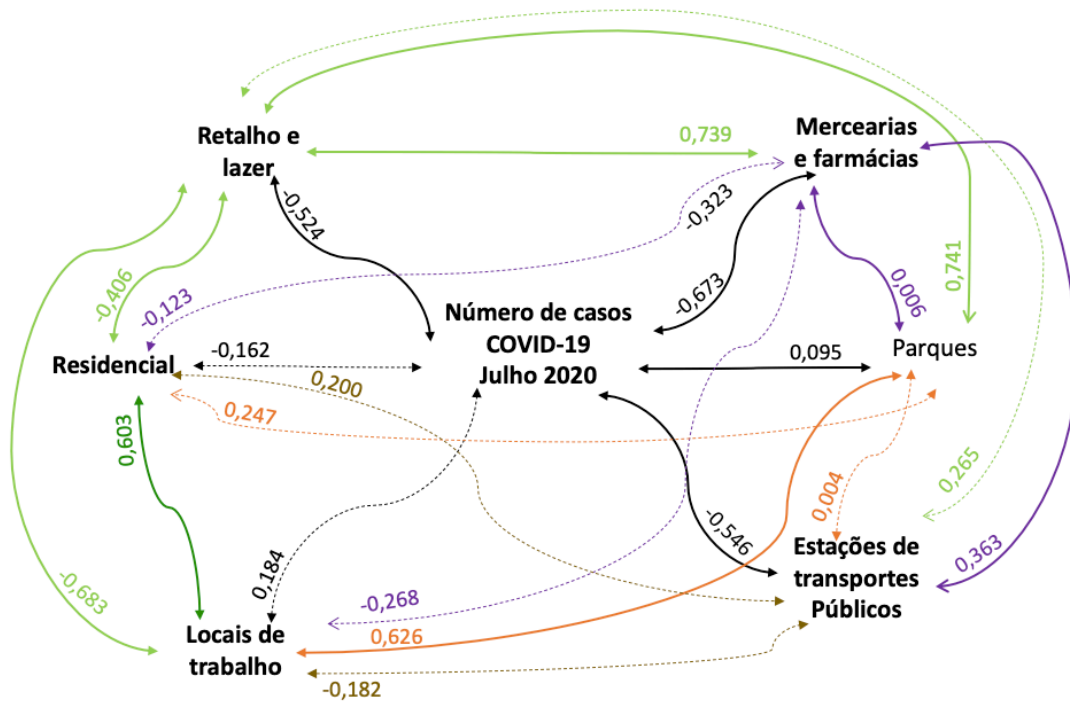


Figura 61: Correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 em Coimbra

No retalho e lazer todas as correlações são positivas, exceto para os parques, locais de trabalho e o setor residencial em que as variáveis estão inversamente relacionadas. Quanto mais pessoas se encontravam no retalho e lazer, menos pessoas se encontravam no seu local de trabalho no mês de julho de 2020, sendo esta correlação moderada. Da mesma forma acontece entre o setor residencial e o setor do retalho e lazer, mas desta vez com uma correlação moderada. Verificam-se ainda correlações positivas fortes entre o setor do retalho e lazer e os setores das mercearias e farmácias, ou seja, o aumento do número de pessoas no retalho e lazer implicou que aumentasse também a tendência da mobilidade das pessoas nas mercearias e farmácias.

Nas mercearias e farmácias verificou-se que o comportamento das variáveis parques e estações de transportes públicos estavam diretamente relacionados. Inversamente relacionadas estavam o setor dos locais de trabalho e residencial.

A tendência de mobilidade da população nos parques apenas se relaciona diretamente com a tendência de mobilidade nas estações de transportes públicos e com o setor dos parques, podendo assumir-se que para se deslocarem para os parques as pessoas utilizam os transportes públicos como meio de deslocação.

As estações de transportes públicos não se relacionam diretamente com o setor dos locais de trabalho, relacionando-se inversamente com o setor residencial.

Por fim, os locais de trabalho estão diretamente relacionados com o setor residencial com uma correlação positiva moderada, justificando-se pelo elevado número de pessoas em teletrabalho no período analisado.

Em janeiro de 2021 (*Figura 62*), considerado o mês mais crítico da pandemia, apenas se verificou correlações positivas entre o número de casos COVID-19, os parques, os locais de trabalho e o setor residencial.

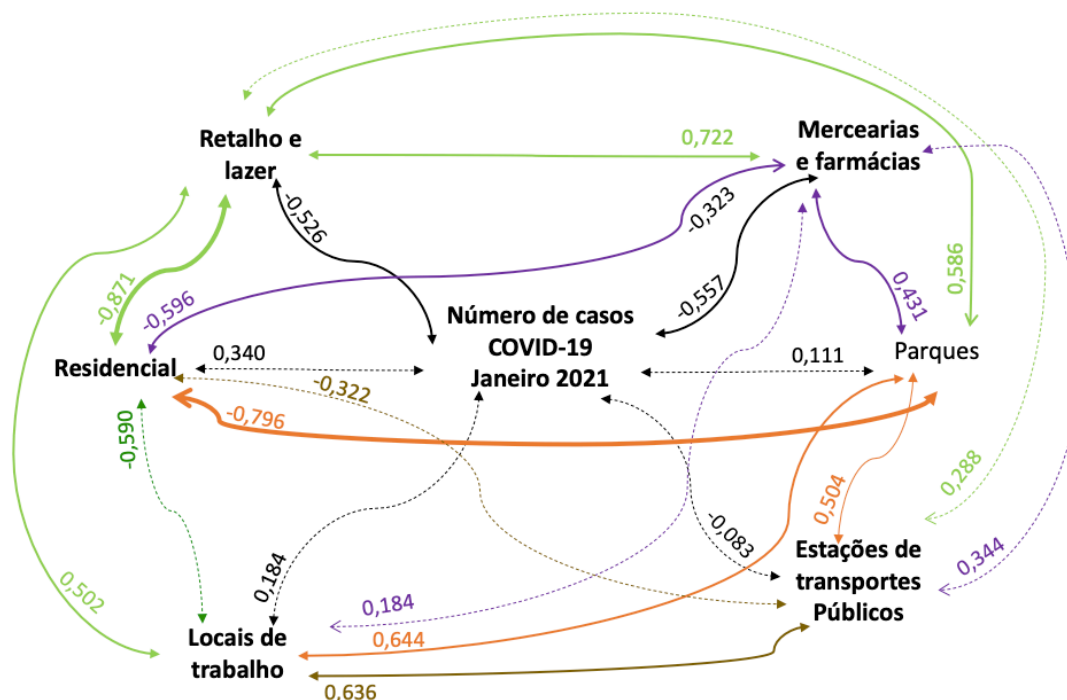


Figura 62: Correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 em Coimbra

Por outro lado, o número de casos COVID-19 relaciona-se inversamente com o setor do retalho e lazer, com o setor das mercearias e farmácias e com o setor das estações de transportes públicos. Este comportamento está associado ao período de confinamento vivido neste mês e com o aumento do número de internamentos.

O setor do retalho e lazer apresenta correlações positivas com todos os setores exceto com o residencial, como seria expectável. De igual forma, a mobilidade da população para os parques está diretamente relacionada com a mobilidade da população para as estações de transportes públicos e para os locais de trabalho, e inversamente relacionada com o setor residencial.

A correlação entre as estações de transportes públicos e os locais de trabalho é positiva moderada.

Por fim, a correlação entre a mobilidade da população nos locais de trabalho e no setor residencial é considerada negativa moderada, como também seria expectável acontecer.

Em Braga, o número de casos de COVID-19 no mês de julho de 2020 está diretamente relacionado com a tendência de mobilidade da população para os seus locais de trabalho. Embora positiva, a correlação é considerada fraca.

No retalho e lazer todas as correlações são positivas, exceto para os locais de trabalho e o setor residencial em que as variáveis estão inversamente relacionadas. Quantas mais pessoas se encontravam no retalho e lazer, menos pessoas se encontravam no seu local de trabalho no mês de julho de 2020, sendo esta correlação negativa forte. Verificam-se ainda correlações positivas fortes entre o setor do retalho e lazer e os setores das mercearias e farmácias, dos parques e das estações de transportes públicos, ou seja, o aumento do número de pessoas no retalho e lazer implicou que aumentasse também a tendência da mobilidade das pessoas nos setores de atividade referidos.

Nas mercearias e farmácias verificou-se que o comportamento dos variáveis parques, residencial e estações de transportes públicos estavam diretamente relacionados, estando inversamente relacionadas com o setor dos locais de trabalho.

A tendência de mobilidade da população nos parques apenas se relaciona diretamente com a tendência de mobilidade nas estações de transportes públicos, podendo assumir-se que para se deslocarem para os parques, as pessoas utilizam os transportes públicos como meio de deslocação.

As estações de transportes públicos não se relacionam diretamente com o setor dos locais de trabalho nem com o setor residencial.

Por fim, os locais de trabalho estão inversamente relacionados com o setor residencial com uma correlação negativa fraca, justificando-se pelo elevado número de pessoas em teletrabalho no período analisado.

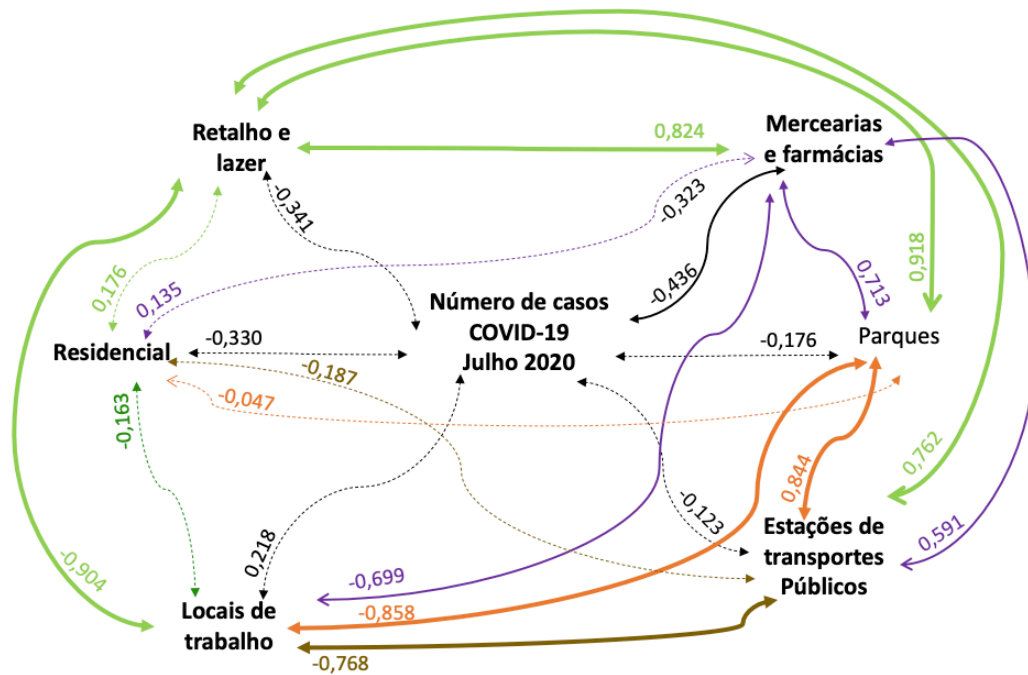


Figura 63: Correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 em Braga

Em janeiro de 2021 (Figura 64), considerado o mês mais crítico da pandemia, apenas se verificou correlações positivas entre o número de casos COVID-19, os parques, os locais de trabalho e as estações de transportes públicos.

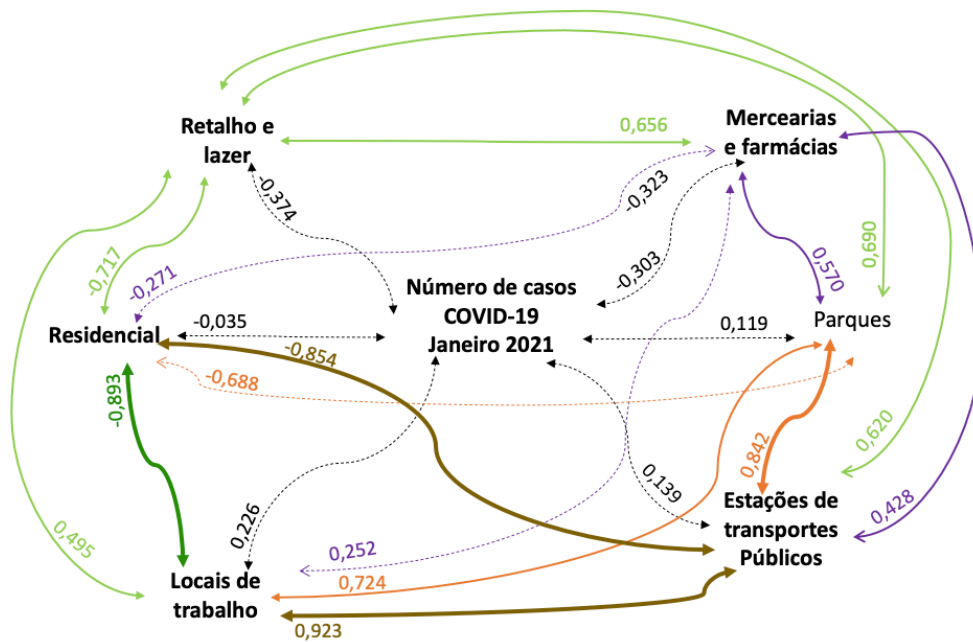


Figura 64: Correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 em Braga

Por outro lado, o número de casos de COVID-19 relaciona-se inversamente com o setor do retalho e lazer, com o setor das mercearias e farmácias e com o setor residencial. Este comportamento está associado ao período de confinamento vivido neste mês e com o aumento do número de internamentos.

O setor do retalho e lazer apresenta correlações positivas com todos os setores exceto com o residencial, como seria expectável. De igual forma, a mobilidade da população para os parques está diretamente relacionada com a mobilidade da população para as estações de transportes públicos e para os locais de trabalho e inversamente relacionada com o setor residencial.

A correlação entre as estações de transportes públicos e os locais de trabalho é positiva forte.

Por fim, a correlação entre a mobilidade da população nos locais de trabalho e no setor residencial é considerada negativa forte, como também seria expectável acontecer.

4.5.4 – Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para Coimbra e Braga

Utilizou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para a comparação de medianas entre os seis setores de atividade em estudo para verificar a aceitação ou rejeição da H_0 :

H_0 : As medianas dos diferentes setores de atividade em estudo são iguais

Segue o quadro com a sumarização do teste de hipóteses utilizado (Figura 65).

Sumarização de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig. ^{a,b}	Decisão
1	A distribuição de Retalho e Lazer é igual nas categorias de Cidade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
2	A distribuição de Mercearias e Farmácias é igual nas categorias de Cidade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
3	A distribuição de Parques é igual nas categorias de Cidade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
4	A distribuição de Estações de Transportes Públicos é igual nas categorias de Cidade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
5	A distribuição de Locais de Trabalho é igual nas categorias de Cidade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
6	A distribuição de Residencial é igual nas categorias de Cidade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.

a. O nível de significância é ,050.
b. A significância assintótica é exibida.

Figura 65: Sumarização dos resultados obtidos ao teste de Kruskal-Wallis para Coimbra e Braga

Pela análise da *Figura 65*, verifica-se que se rejeita a hipótese nula das medianas dos diferentes setores de atividade serem iguais uma vez que o valor do teste é inferior ao nível de significância de 0,050.

Demonstrando graficamente a rejeição da hipótese nula, temos, por exemplo, para o setor dos parques a notória discrepância das medianas entre Coimbra e Braga no mês de agosto de 2020 (*Figura 66*).

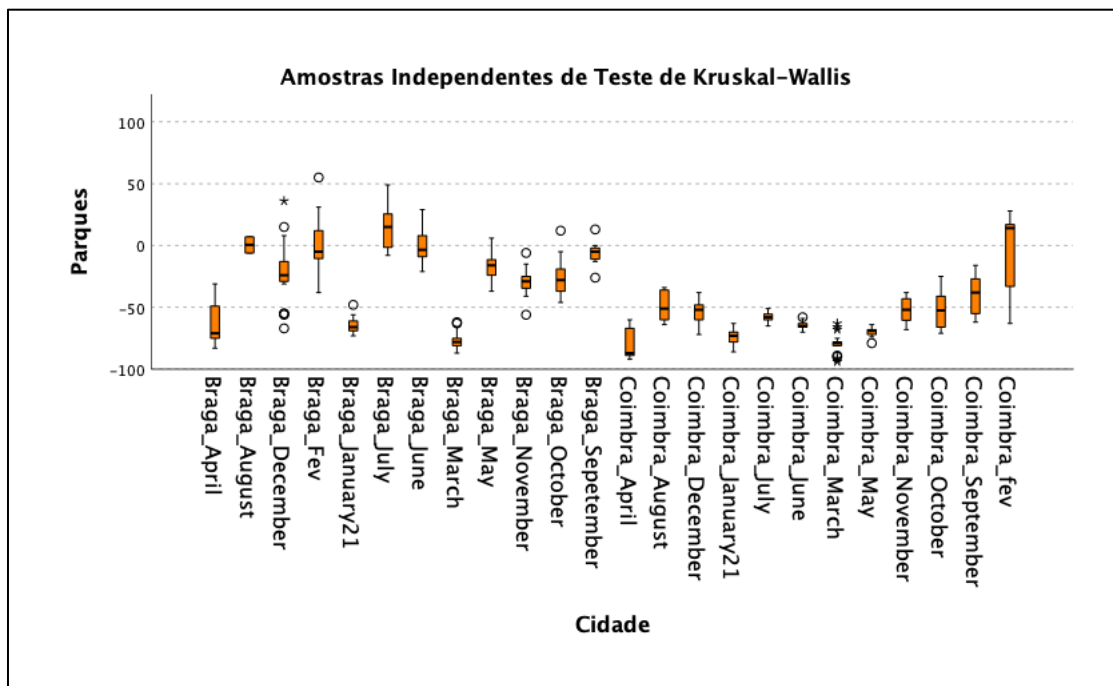


Figura 66: Teste de Kruskal- Wallis para o setor dos Parques nas cidades de Coimbra e de Braga

Da análise da *Figura 66*, verifica-se que 50% dos próprios valores obtidos na cidade de Braga, no mês de agosto, são inferiores ou iguais a 0, enquanto para Coimbra, no mesmo mês, o valor da mediana é -10. Assim, é possível afirmar que o acesso aos parques é superior em Braga do que Coimbra em agosto.

Nos anexos encontra-se a representação gráfica dos resultados obtidos do teste de Kruskal- Wallis para os restantes setores de atividade.

CAPÍTULO 5

Discussão de resultados

5.1 – Discussão geral dos resultados obtidos

Nesta secção serão discutidos os resultados da análise empírica e retiradas inferências suportadas pelo enquadramento teórico realizado na primeira fase deste trabalho.

Verifica-se ao longo do trabalho, e através dos resultados obtidos, que o medo durante a pandemia levou os consumidores a desviar os seus padrões tradicionais de compra que, de outra forma, poderiam levar a compras efetuadas em alturas diferentes, em volumes diferentes ou talvez nem sequer serem efetuadas.

A compra de pânico é geralmente reconhecida como um comportamento exibido pelos consumidores quando compram quantidades invulgarmente grandes ou uma gama invulgarmente variada de produtos em antecipação, durante ou após uma catástrofe, ou em antecipação a um grande aumento de preço ou escassez a montante, comportamento esse que se verificou em período pandémico em todo o país (*Figura 67*). O gráfico da *Figura 67* foi obtido através da comparação entre os coeficientes de correlação de Pearson entre o número de casos COVID-19 e o setor das mercearias e farmácias, durante os meses de fevereiro de 2020 e janeiro de 2021 em Portugal.

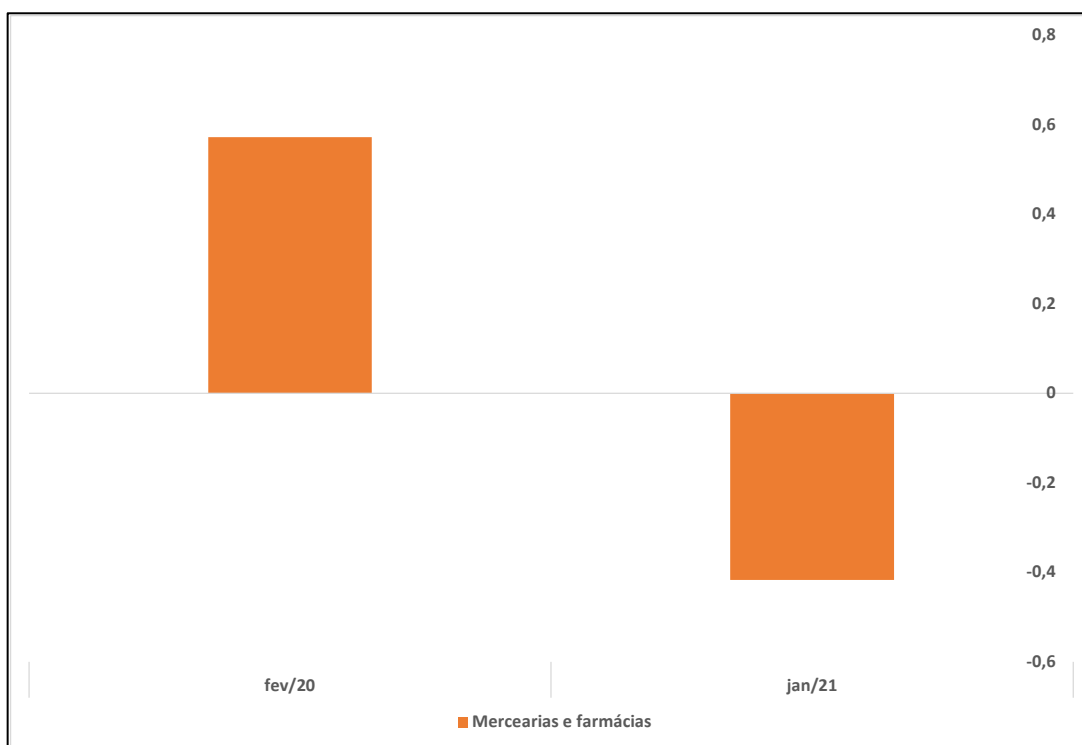


Figura 67: Comparação dos coeficientes de Pearson no setor das mercearias e farmácias nos meses de fevereiro de 2020 e janeiro de 2021 em Portugal

Durante o mês de fevereiro de 2020, fase ainda muito inicial da pandemia, verificou-se uma influência linear positiva moderada do número de casos de COVID-19 na deslocação da população ao setor das mercearias e farmácias, deslocação essa que em alguns consumidores se pode caracterizar por compra de pânico. Ao contrário, em janeiro de 2021, no mês mais crítico da pandemia, o aumento do número de casos de COVID-19 teve uma influência linear inversa moderada na tendência de deslocação às mercearias e farmácias o que racionalmente seria o expectável.

Durante o período de pandemia, o número de casos de COVID-19 influenciou mais o comércio eletrónico que o comércio tradicional. Com os períodos longos de confinamento vividos e com as restritas medidas aplicadas em todo o país, o comércio clássico perdeu força em comparação com o comércio eletrónico. Segundo o estudo do ISAG (Rocha, 2020) , os bens alimentares e os produtos de supermercado, seguindo-se os produtos farmacêuticos foram aqueles onde se verificou uma maior adesão ao comércio eletrónico.

O bloqueio das cadeias de abastecimento causou grandes transtornos sobretudo no setor alimentar, drasticamente afetado por não ter sido garantida a entrega de produtos frescos da época na data que seria expectável. As restrições relativas ao transporte e às medidas de quarentena foram suscetíveis de dificultar o acesso dos agricultores aos mercados, reduzindo assim a sua produção e impedindo-os de vender os seus produtos a um preço justo. Por este motivo, o setor das

mercearias foi um dos mais afetados com as oscilações verificadas nas tendências de mobilidade da população.

Também o setor dos transportes sofreu oscilações de mobilidade pelas restrições de lotação impostas pelo governo, bem como restrições da própria mobilidade entre regiões.

O setor alimentar foi um dos mais afetados durante o período de pandemia. Os atrasos provocados na cadeia de abastecimento levaram ao desperdício de muitos alimentos da época, por não serem colocados nas mercearias no tempo recomendado.

O setor da indústria da moda sofreu com a escassez de matérias-primas que impediu a produção em grande escala de peças de vestuário. A população privilegiou a compra de alimentos essenciais, provocando assim uma diminuição nas vendas associadas ao setor.

O comércio eletrónico ganhou, assim, força em comparação com o comércio tradicional. Com o encerramento das lojas físicas, uma das únicas alternativas que o cliente tinha para efetuar as suas compras era fazê-lo *online*.

Segundo os dados disponibilizados pela *Sibs Analytics (Figura 12)*, de fevereiro de 2020 a abril do mesmo ano, verificou-se um decréscimo acentuado nas operações efetuadas através de pagamentos eletrónicos. Este decréscimo coincide com o início da pandemia em Portugal e com o começo da implementação de medidas restritivas. A partir de abril de 2020, foi notório o crescimento das operações, atingindo em dezembro de 2020 um pico máximo de operações de pagamento eletrónico, época natalícia associada a um aumento do número de compras da população. Com o agravamento da situação pandémica, em janeiro de 2021 volta-se a verificar-se um decréscimo acentuado nas operações, continuando a diminuir em fevereiro de 2021.

5.2 - Discussão dos resultados obtidos para Portugal, para a região Centro, para a região Norte, para Coimbra e para Braga

Ao longo do texto, apresentaram-se os resultados para Portugal, para a região Centro, para a região Norte, para a cidade de Coimbra e para a cidade de Braga. Escolheu-se Coimbra e Braga por serem cidades com características semelhantes e para que fosse mais abrangente o estudo ao incluir uma cidade da região Centro de Portugal e uma cidade da região Norte do país. As comparações apresentadas nas figuras que se seguem correspondem à análise dos coeficientes de *Pearson* entre o número de casos COVID-19 e os seis setores de atividade analisados, no mês de julho de 2020 (mês com o menor número de casos de infeção em Portugal) e janeiro de 2021 (mês que apresentou o maior número de casos de infeção registados).

Uma das críticas que apontamos é o facto de a Google juntar os dados do setor das mercearias e farmácias. Em nossa opinião, a deslocação às farmácias não está diretamente associada à deslocação às mercearias e, por este motivo, a análise dos dados na forma agregada como são apresentados, permite menos detalhe na avaliação da situação real. Uma outra crítica que pode apontar-se é o facto de não ter sido possível aceder (gratuitamente) aos dados anteriores a fevereiro de 2020. Desta forma, são impossíveis as comparações entre a mobilidade aos setores analisados no período pré-pandemia com o período pandémico.

Os dados diários de novas infeções por COVID-19 apenas são fornecidos para Portugal, não sendo possível verificar os novos casos de infeção para regiões nem para cidades de forma isolada. Os resultados obtidos na análise comparativa entre a região Centro e a região Norte, e entre Coimbra e Braga, teriam permitido uma análise mais detalhada se estivessem disponíveis dados diários de novos infetados pelo COVID-19, nesses mesmos locais/regiões.

Na *Figura 68* comparam-se as correlações de *Pearson*, entre o número de casos COVID-19 e a mobilidade das pessoas em cada um dos setores de atividade estudados, em Coimbra e na região Centro, no mês de julho de 2020, na cidade de Coimbra com a região Centro onde se enquadra.

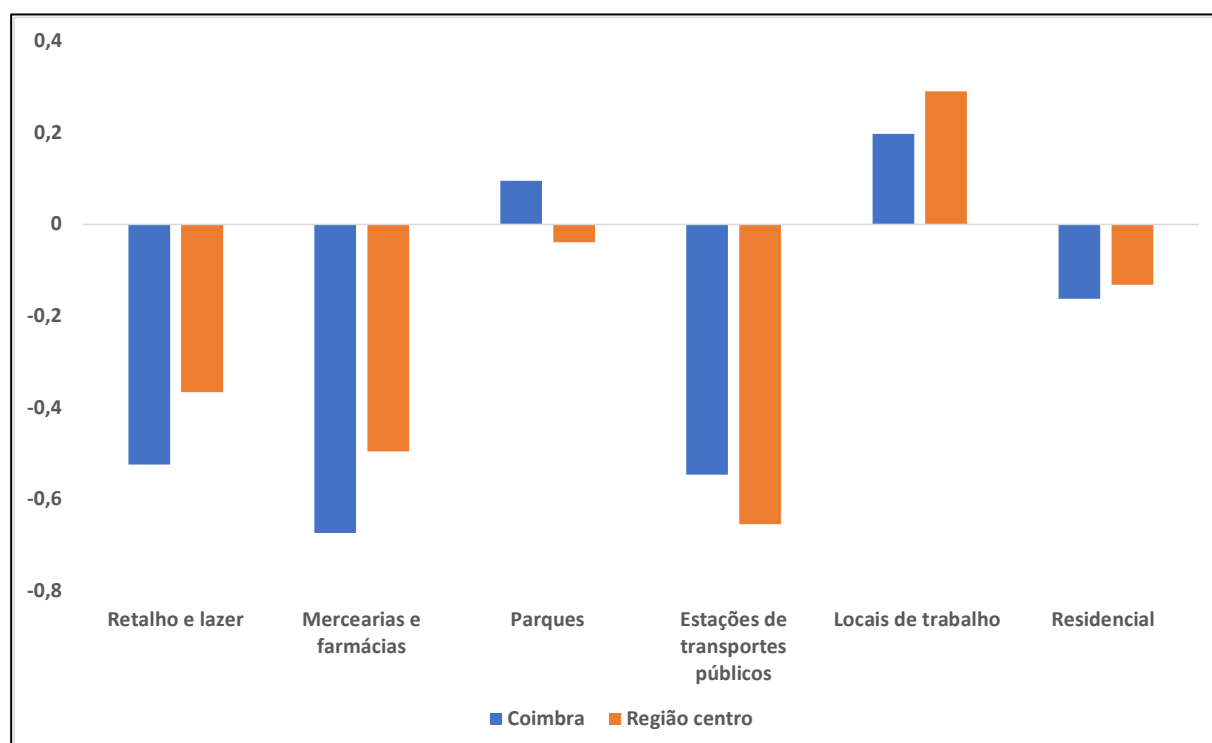


Figura 68: Comparação entre correlações de Pearson em Coimbra e na região Centro no mês de julho de 2020

Verifica-se uma correlação moderada a forte entre o número de casos COVID-19 e os diferentes setores de atividade na região Centro e em Coimbra, com exceção

do setor dos parques que apresenta uma correlação fraca. No setor do retalho e lazer, nas mercearias e farmácias e no setor residencial, verificam-se correlações negativas, ou seja, a deslocação para os setores está inversamente relacionada com o número de casos COVID-19. Tratando-se de um período de férias, associado a uma diminuição do número de infeções, seria de esperar uma menor permanência nos locais de trabalho, tanto na região como na cidade de Coimbra.

Na *Figura 69* comparam-se os coeficientes de correlação obtidos para a cidade de Coimbra e para a região Centro, mas, desta vez, para o mês de janeiro de 2021.

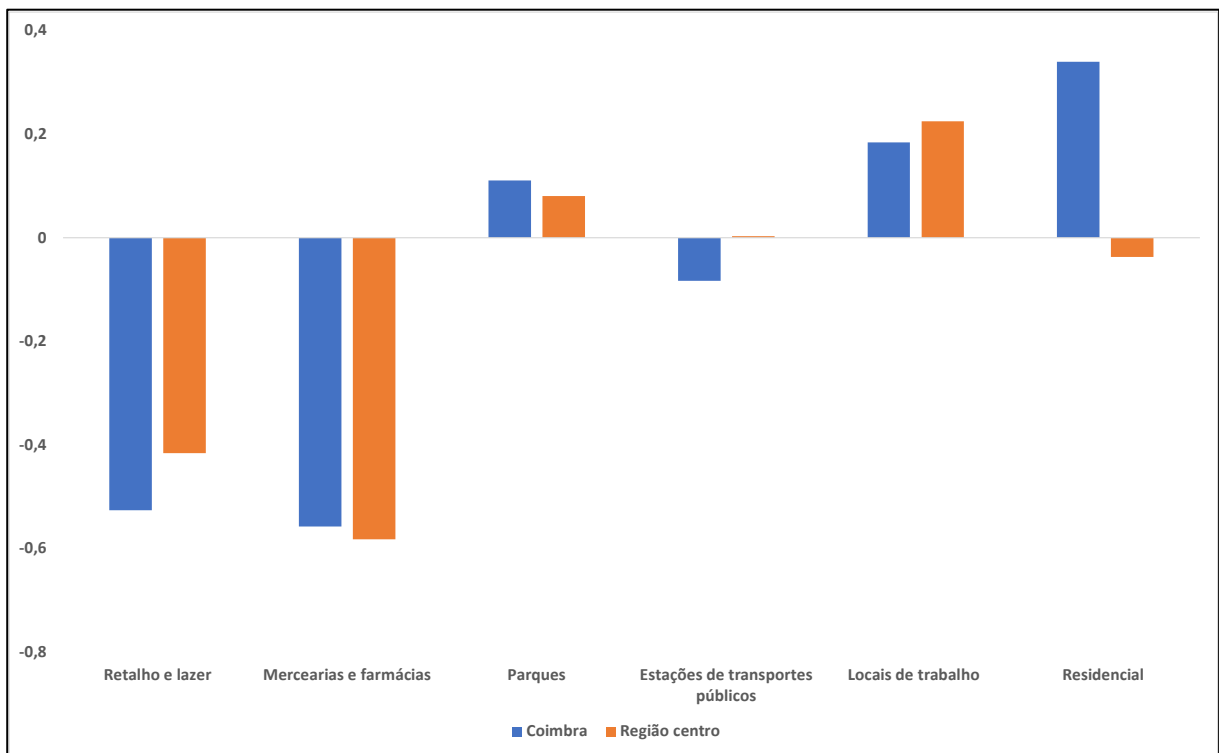


Figura 69: Comparação entre correlações de Pearson em Coimbra e na região Centro no mês de janeiro de 2021

No mês de julho de 2020 (*Figura 68*), verifica-se uma influência linear negativa forte dos casos COVID-19 no setor das mercearias e farmácias em Coimbra e no setor das estações de transportes públicos na região Centro. Constatou-se ainda uma influência linear moderada dos casos COVID-19 no setor do retalho e lazer em Coimbra e na Região Centro, nas mercearias e farmácias da região Centro e nas estações de transportes públicos de Coimbra. Por fim, verificou-se uma influência linear fraca dos casos COVID-19 no setor dos parques na região Centro e no setor residencial tanto para Coimbra como para a região Centro. Verifica-se uma semelhança na influência dos casos de COVID-19 no setor do retalho e lazer em julho de 2020 e em janeiro de 2021. De notar que no mês de janeiro de 2021 não existe nenhuma influência linear forte nos setores em análise. Destaque para a influência positiva linear moderada dos casos COVID-19 no setor residencial em Coimbra, no

mês de janeiro de 2021, associado ao regime de teletrabalho em que a maioria da população se encontrava.

A *Figura 70* compara os coeficientes de *Pearson* no mês de julho de 2020 na cidade de Braga com a região Norte.

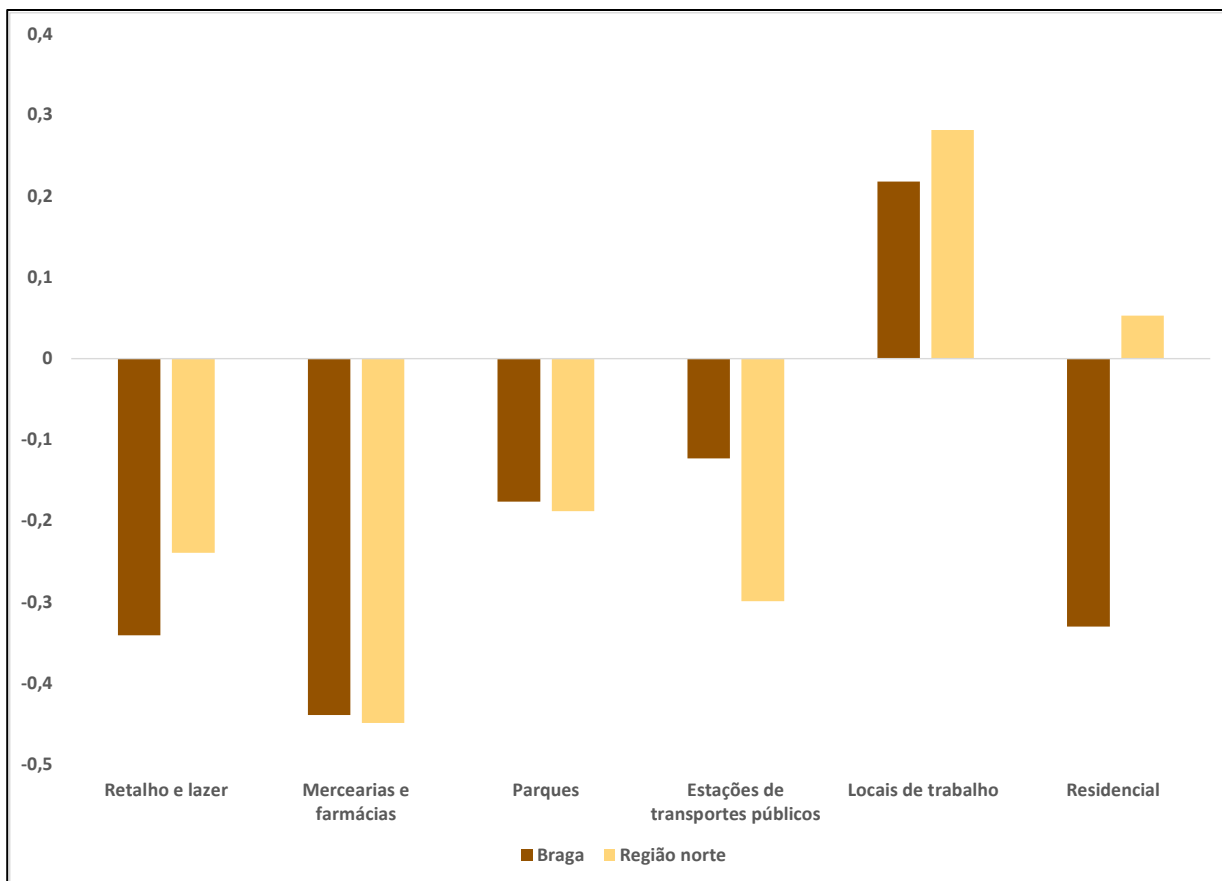


Figura 70: Comparação entre correlações de Pearson em Braga e na região Norte no mês de julho de 2020

Apenas os setores dos locais de trabalho em Braga e na região Norte e residencial na Região Norte apresentam correlações positivas (superiores a 0), concluindo assim que existe uma influência linear fraca positiva dos casos COVID-19 nos referidos setores. Verifica-se ainda uma influência negativa linear fraca dos casos COVID-19 no setor do retalho e lazer na região Norte, no setor dos parques na região Norte e Braga e do setor das estações de transportes públicos em Braga. Por fim, verifica-se uma influência linear negativa moderada dos casos COVID-19 no setor das mercarias e farmácias na região Norte e Braga, no setor do retalho e lazer em Braga, nas estações de transportes públicos na região Norte e no setor residencial em Braga.

Na *Figura 71* constam as correlações de *Pearson* para Braga e região Norte no mês mais crítico da pandemia vivido em Portugal.

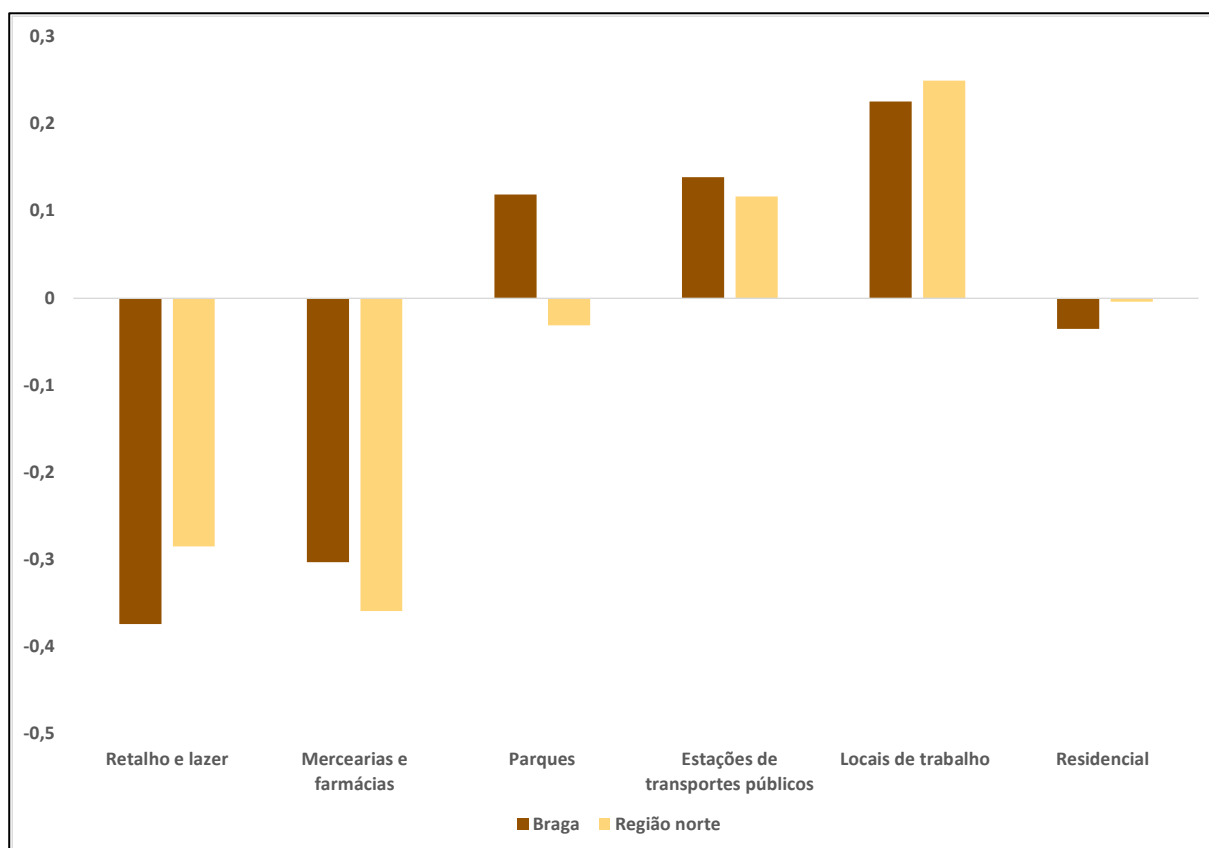


Figura 71: Comparação entre correlações de Pearson em Braga e na região Norte no mês de janeiro de 2021

Comparando o retalho e lazer em julho de 2020 e janeiro de 2021, verifica-se que ambas as correlações são negativas e, por isso, o comportamento destas variáveis é inversamente relacionado com a variável número de casos de COVID-19. Em janeiro de 2021, como o número de novos casos de infeção atingiu níveis alarmantes, as deslocações ao setor diminuíram. Por outro lado, em Braga, o COVID-19 influenciou de forma linear negativa mais acentuada as deslocações às mercearias e farmácias no mês de julho de 2020 em comparação com janeiro de 2021.

Nos setores dos parques e das estações de transportes públicos, o valor da correlação aumentou, passando de correlações negativas para positivas com exceção da região Norte no acesso aos parques que embora tenha aumentado coeficiente de correlação, este ainda se manteve negativo.

Nos locais de trabalho, justificado pelo teletrabalho, verificou-se uma influência linear mais fraca na região Norte em janeiro de 2021 em comparação com julho de 2020.

Segue na *Figura 72* a comparação entre as regiões Centro e Norte no mês de julho de 2020.

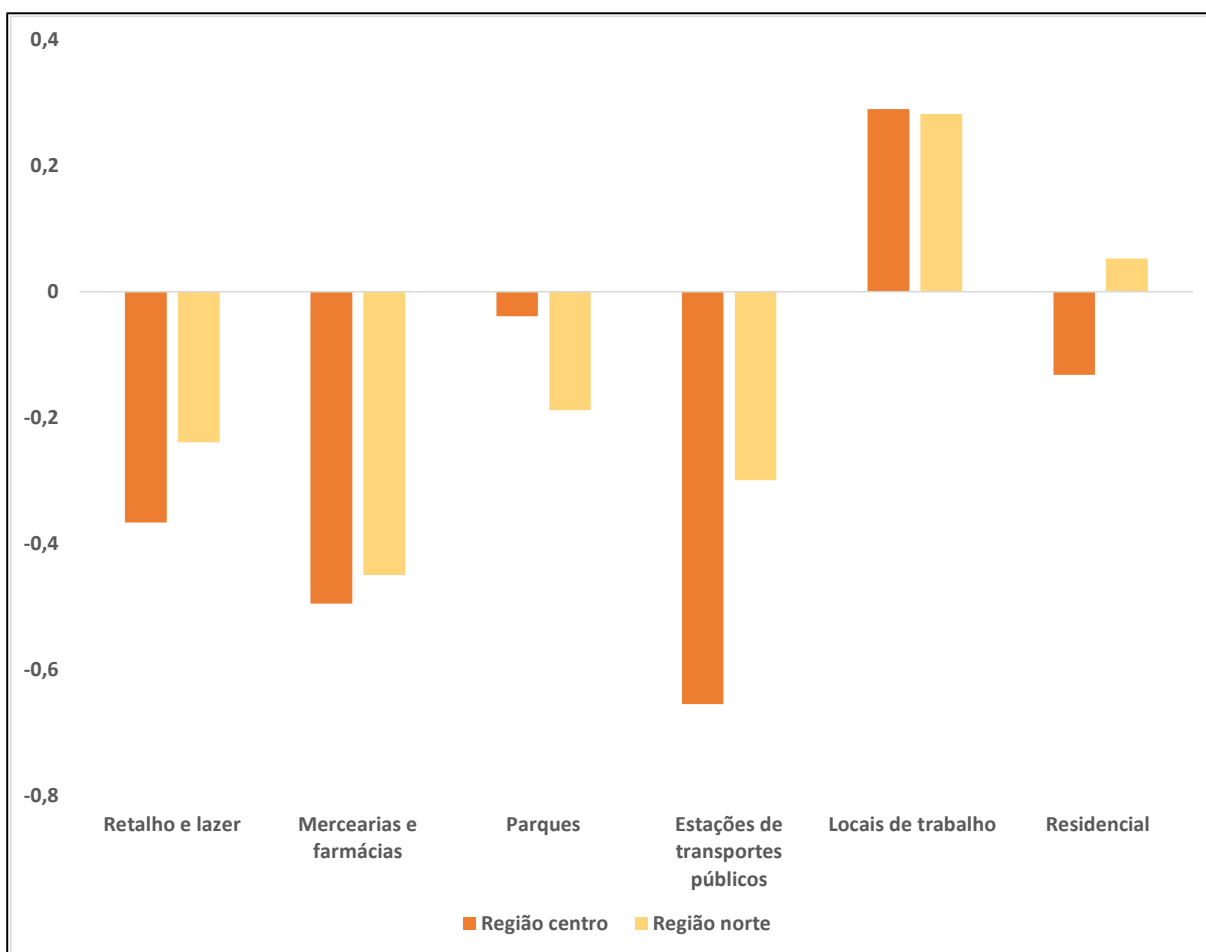


Figura 72: Comparação entre correlações de Pearson na região Centro e na região Norte no mês de julho de 2020

Na *Figura 72*, verifica-se uma influência linear negativa forte dos casos COVID-19 no setor das estações de transportes públicos na região Centro, podendo-se afirmar que o aumento dos casos de COVID-19 originou um decréscimo nas idas ao setor, uma vez que as variáveis se relacionam inversamente. Verifica-se ainda uma influência linear negativa moderada dos casos COVID-19 no setor do retalho e lazer na região Centro e no setor das mercadorias e farmácias na região Centro e Norte de Portugal. Por fim, uma influência linear negativa fraca dos casos COVID-19 no setor do retalho e lazer e no setor das estações de transportes públicos na região Norte, no setor residencial na região Centro e no setor dos parques tanto na região Centro como na região Norte. Consta-se apenas uma influência positiva linear, embora moderada, no setor dos locais de trabalho para as duas regiões de Portugal e no setor residencial na região Norte.

Na *Figura 73* apresenta-se a comparação entre as correlações de *Pearson* na região Centro e Norte no mês de janeiro de 2021.

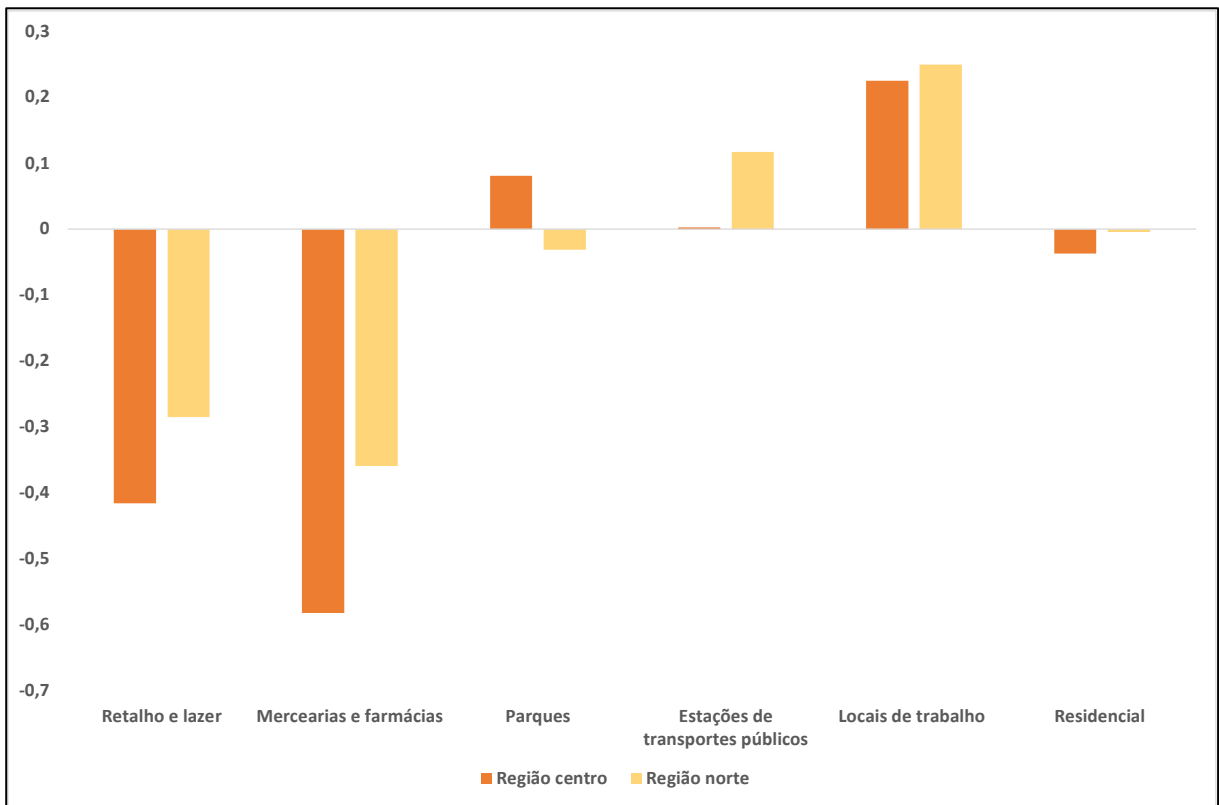


Figura 73: Comparação entre correlações de Pearson na região Centro e na região Norte no mês de janeiro de 2021

Em semelhança ao verificado no mês de julho de 2020, também no mês de janeiro de 2021, a influência linear negativa dos casos COVID-19 no setor do retalho e lazer na região Norte manteve-se fraca. O mesmo aconteceu, com uma influência linear negativa moderada dos casos COVID-19 no setor do retalho e lazer na região Centro, comparando o mês de julho de 2020 e o mês de janeiro de 2021.

Ao contrário do que se verificou em julho de 2020, não se registou nenhuma influência linear forte dos casos de COVID-19 em nenhum setor de atividade no mês de janeiro de 2021.

De seguida, comparou-se Portugal, a região Centro e a região Norte em julho de 2020 (*Figura 74*) e em janeiro de 2021 (*Figura 75*). Através desta análise é possível perceber o efeito da COVID-19 nos vários setores de atividade, de forma global no país, mas também mais ao detalhe nas regiões.

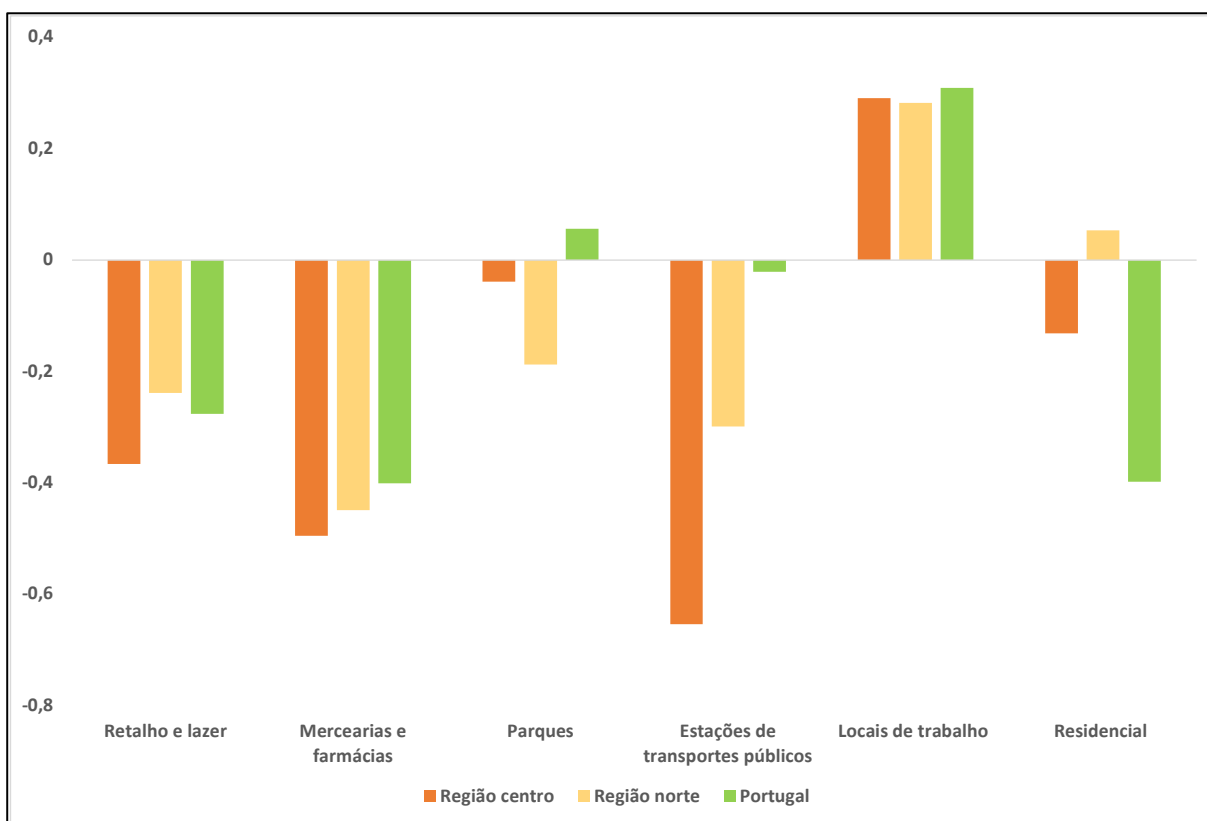


Figura 74: Comparação entre correlações de *Pearson* na região Centro, na região Norte e em Portugal no mês de julho de 2020

Em julho de 2020, verificou-se uma influência linear negativa fraca dos casos de covid-19 nos setores do retail e lazer na região Norte e em Portugal, no setor dos parques na região Centro e Norte, no setor das estações de transportes públicos em Portugal e na região Norte e no setor residencial na região Centro. Por outro lado, verifica-se uma influência linear negativa moderada dos casos COVID-19 no setor do retail e lazer na região Centro, no setor das mercearias e farmácias nas regiões Centro e Norte e em Portugal e no setor residencial em Portugal. Por fim, verifica-se apenas uma influência linear negativa forte nas estações de transportes públicos na região Centro o que indica que as idas ao setor diminuíram uma vez que as variáveis se comportam de forma inversa.

Verificam-se apenas influências positivas lineares fracas dos casos COVID-19 no setor dos parques em Portugal, no setor residencial na região Norte e no setor dos locais de trabalho nas regiões Centro e Norte e em Portugal.

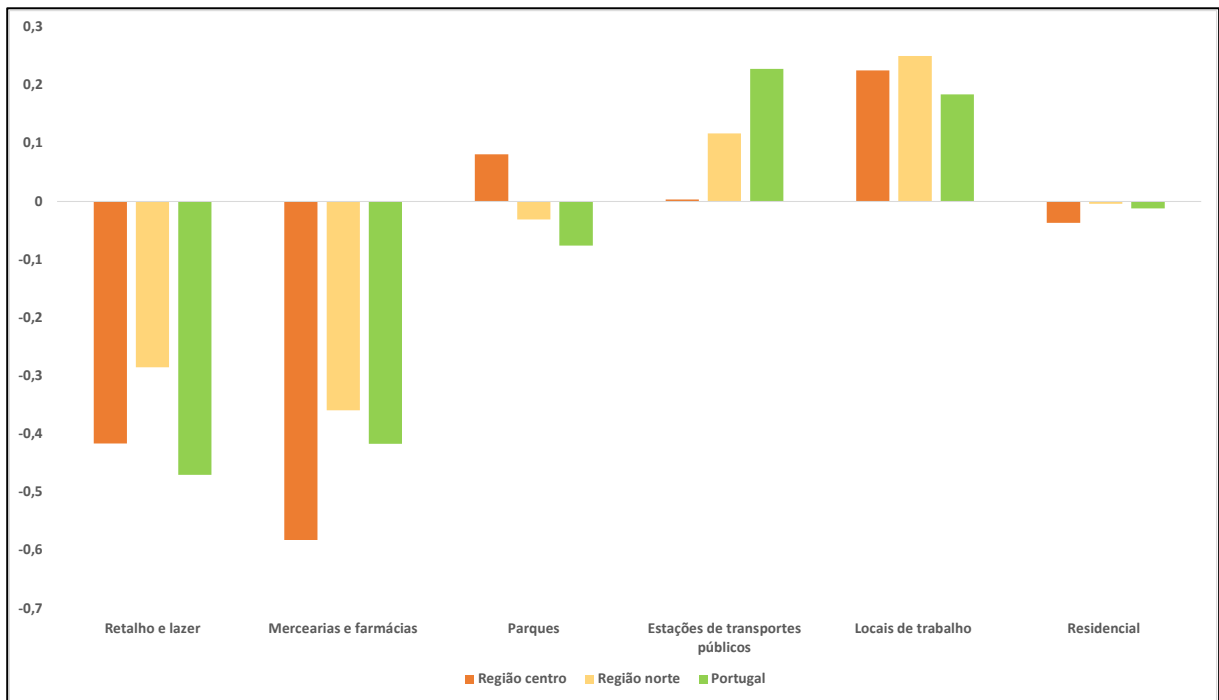


Figura 75: Comparação entre correlações de Pearson na região Centro, na região Norte e em Portugal no mês de janeiro de 2021

Na *Figura 75*, verifica-se uma igual influência linear negativa fraca dos casos COVID-19 no setor do retalho e lazer e no setor dos parques na região Norte, comparando julho de 2020 (*Figura 74*) e janeiro de 2021. Verifica-se ainda a influência linear negativa fraca dos casos COVID-19 no setor dos parques em Portugal, e do setor residencial nas regiões Centro e Norte e em Portugal. Em janeiro de 2021 verificou-se ainda uma influência linear negativa moderada dos casos COVID-19 no setor do retalho e lazer na região Centro e nas mercearias e farmácias na região Centro, Norte e em Portugal, como se tinha verificado em julho de 2020, Não se verificam influências lineares negativas fortes em janeiro de 2021, ao contrário do que acontecia em julho de 2020.

Verificou-se ainda a existência de influência linear positiva fraca dos casos COVID-19 no setor dos parques na região Norte e no setor das estações de transportes públicos e no setor dos locais de trabalho na região Centro, Norte e em Portugal.

Para uma análise final, juntou-se o país, as regiões e as cidades a fim de analisar o comportamento no mês de julho de 2020 e janeiro de 2021 (*Figura 76* e *Figura 77*).

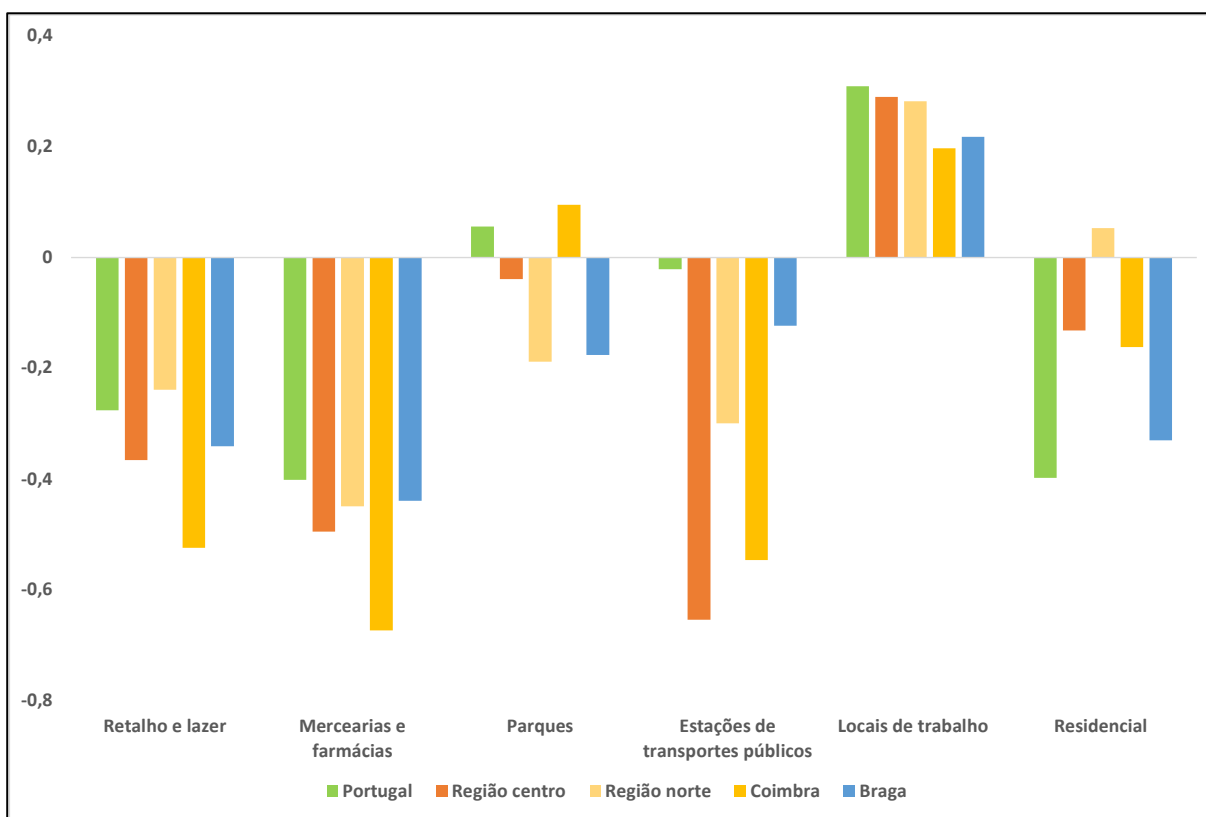


Figura 76: Comparação entre correlações de Pearson na região Centro, na região Norte, em Portugal, em Coimbra e em Braga no mês de julho de 2020

Na *Figura 76*, verifica-se uma influência linear negativa fraca dos casos COVID-19 no setor do retalho e lazer em Portugal e na região Norte, no setor dos parques na região Centro, na região Norte e em Braga, no setor das estações de transportes públicos em Portugal e em Braga e no setor residencial na região Centro e em Coimbra. Verifica-se ainda na *Figura 76*, uma influência linear negativa moderada dos casos COVID-19 no setor do retalho e lazer na região Centro, em Coimbra e em Braga, no setor das mercadorias e farmácias em Portugal, na região Centro, na região Norte e em Braga, no setor das estações de transportes públicos na região Norte e em Coimbra e no setor residencial em Portugal e na cidade de Braga. Por fim, constata-se uma influência linear negativa forte dos casos COVID -19 no setor das mercadorias e farmácias em Portugal e na região Centro.

É ainda possível identificar uma influência linear positiva fraca dos casos COVID-19 no setor dos parques em Portugal e em Coimbra, no setor dos locais de trabalho em Coimbra e em Braga e no setor residencial na região Norte. Por fim, uma influência linear positiva moderada dos casos de COVID-19 no setor dos locais de trabalho em Portugal, na região Centro e na região Norte.

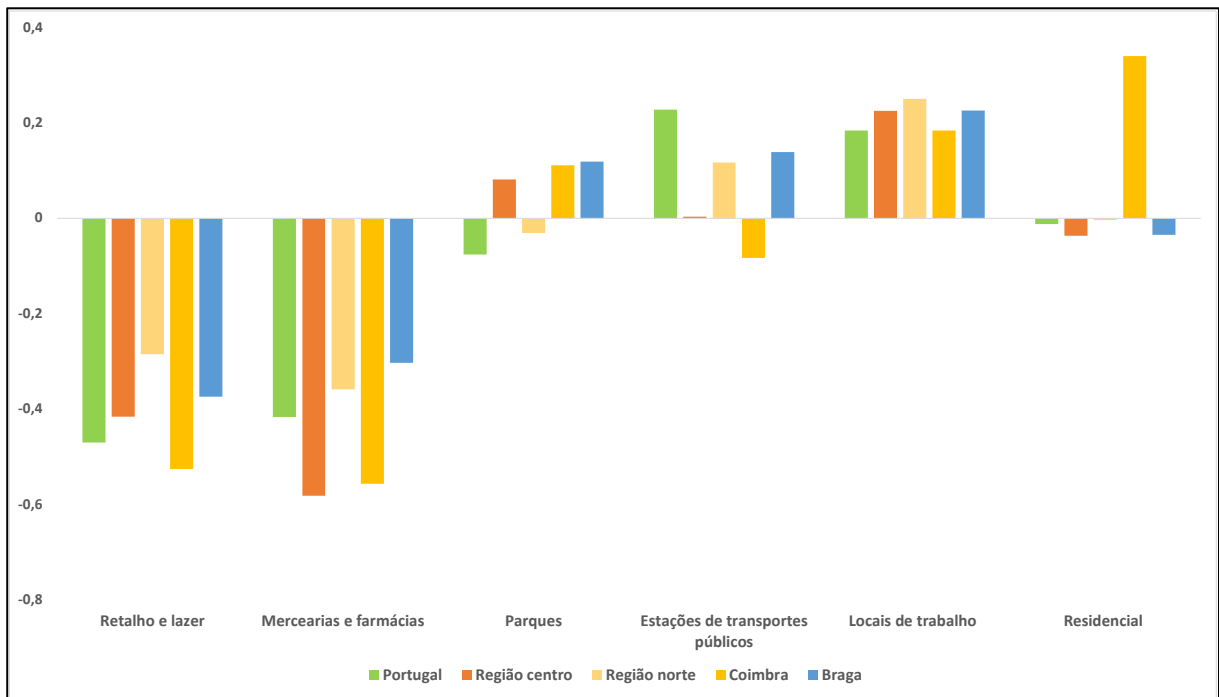


Figura 77: Comparação entre correlações de Pearson na região Centro, na região Norte, em Portugal, em Coimbra e em Braga no mês de janeiro de 2021

Comparando julho de 2020 com janeiro de 2021, verifica-se uma igual influência linear negativa fraca dos casos COVID-19 no setor do retalho e lazer na região Norte. Verifica-se ainda influência linear negativa fraca dos casos COVID-19 no setor dos parques em Portugal e na região Norte, nas estações de transportes públicos em Coimbra, no setor residencial em Portugal, em Coimbra e em Braga e no setor das mercearias e farmácias em Braga. Verifica-se ainda uma influência linear negativa moderada dos casos de COVID-19 no setor do retalho e lazer Portugal, na região Centro, em Coimbra e em Braga, no setor das mercearias e farmácias em Portugal, na região Centro, na região Norte e em Coimbra. Não se regista nenhuma influência linear negativa fraca.

Por fim, verifica-se uma influência linear positiva fraca dos casos COVID-19 no setor dos parques na região Centro, em Coimbra e em Braga, no setor das estações de transportes públicos em Portugal, na região Centro, na região Norte e em Braga e no setor dos locais de trabalho em todos os locais em estudo na *Figura 77*. Verifica-se ainda uma influência linear positiva moderada dos casos COVID-19 no setor residencial em Coimbra.

5.3 - Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para a região Centro e Coimbra e para a região Norte e Braga

Para a região Centro e a cidade de Coimbra, utilizou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para a comparação de medianas entre os seis setores de atividade em estudo para verificar a aceitação ou rejeição da H_0 :

H_0 : As medianas dos diferentes setores de atividade em estudo são iguais para a região Centro e Coimbra

O quadro abaixo apresenta a sumarização dos resultados do teste de hipóteses utilizado (*Figura 78*).

Sumarização de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig. ^{a,b}	Decisão
1	A distribuição de Retalho e lazer é igual nas categorias de RegiãoCentro_Coimbra.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
2	A distribuição de Mercarias e farmácias é igual nas categorias de RegiãoCentro_Coimbra.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
3	A distribuição de Parques é igual nas categorias de RegiãoCentro_Coimbra.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
4	A distribuição de Estações de transportes públicos é igual nas categorias de RegiãoCentro_Coimbra.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
5	A distribuição de Locais de trabalho é igual nas categorias de RegiãoCentro_Coimbra.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
6	A distribuição de Residencial é igual nas categorias de RegiãoCentro_Coimbra.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.

a. O nível de significância é .050.
b. A significância assintótica é exibida.

Figura 78: Sumarização dos resultados obtidos ao teste de Kruskal-Wallis para a região Centro e Coimbra

Pela análise da *Figura 78*, verifica-se que se rejeita a hipótese nula das medianas dos diferentes setores de atividade serem iguais na região Centro e na cidade de Coimbra, uma vez que o p-valor do teste é inferior ao nível de significância de 0,050.

Graficamente podíamos intuir a rejeição da hipótese nula, por exemplo, para o setor do retalho e lazer observando a notória discrepância das medianas entre a região Centro e Coimbra no mês de junho de 2020 e no mês de março de 2020 (*Figura 79*).

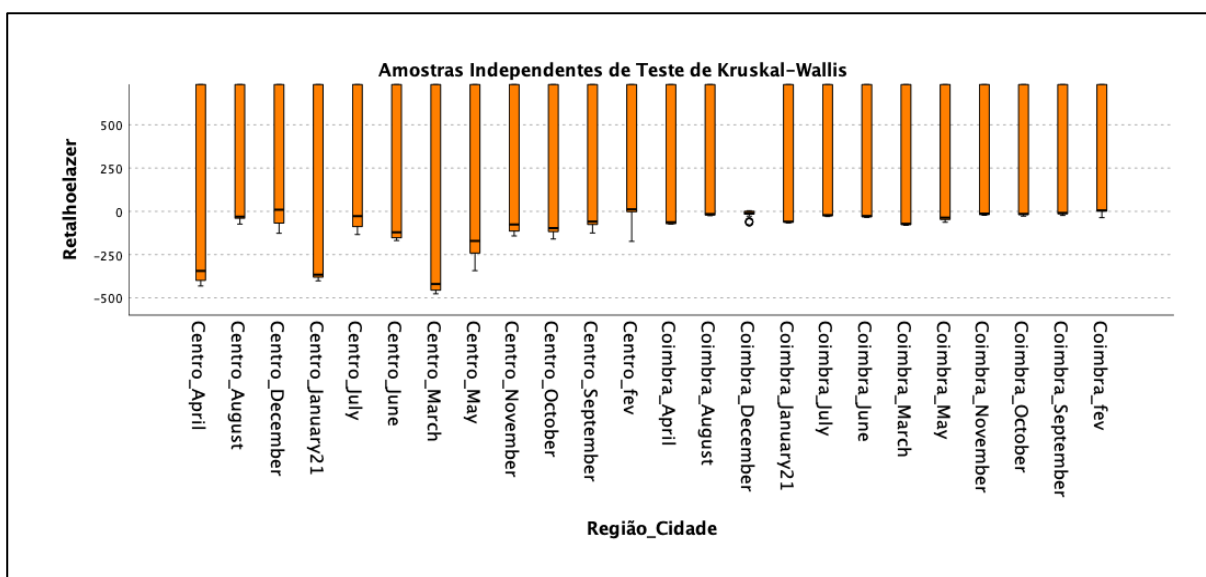


Figura 79: Teste de Kruskal- Wallis para o setor do retalho e lazer na região Centro e em Coimbra

Da análise da *Figura 79*, verifica-se que 50% dos próprios valores obtidos na região Centro, no mês de junho de 2020, se encontram abaixo de 0, enquanto para a cidade de Coimbra quase 100% dos dados se situa acima de 0. Assim, é possível afirmar que o acesso ao retalho e lazer é superior em Coimbra do que na região Centro em junho.

No Anexo IV, encontra-se a representação gráfica dos resultados obtidos do teste de Kruskal-Wallis para os restantes setores de atividade, para a região Centro e a cidade de Coimbra.

Para a região Norte e para a cidade de Braga, utilizou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para a comparação de medianas entre os seis setores de atividade em estudo para verificar a aceitação ou rejeição da H_0 :

H_0 : As medianas dos diferentes setores de atividade em estudo são iguais para a região Norte e Braga

No quadro abaixo encontram-se sumariados os resultados do teste de hipóteses utilizado (*Figura 80*).

Sumarização de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig. ^{a,b}	Decisão
1	A distribuição de Retalhoelazer é igual nas categorias de Região_Cidade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
2	A distribuição de Mercarias e farmácias é igual nas categorias de Região_Cidade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
3	A distribuição de Parques é igual nas categorias de Região_Cidade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
4	A distribuição de Estações de transportes públicos é igual nas categorias de Região_Cidade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
5	A distribuição de Locais de trabalho é igual nas categorias de Região_Cidade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.
6	A distribuição de Residencial é igual nas categorias de Região_Cidade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	.000	Rejeitar a hipótese nula.

a. O nível de significância é .050.
b. A significância assintótica é exibida.

Figura 80: Sumarização dos resultados obtidos ao teste de Kruskal-Wallis para a região Norte e Braga

Pela análise da *Figura 80*, verifica-se que se rejeita a hipótese nula das medianas dos diferentes setores de atividade serem iguais na região Norte e na cidade de Braga, uma vez que o p-valor do teste é inferior ao nível de significância de 0,050.

Graficamente intuímos a rejeição da hipótese nula, pois, por exemplo, para o setor das mercearias e farmácias é notória a discrepância das medianas entre a região Norte e Braga no mês de abril de 2020 (*Figura 81*).

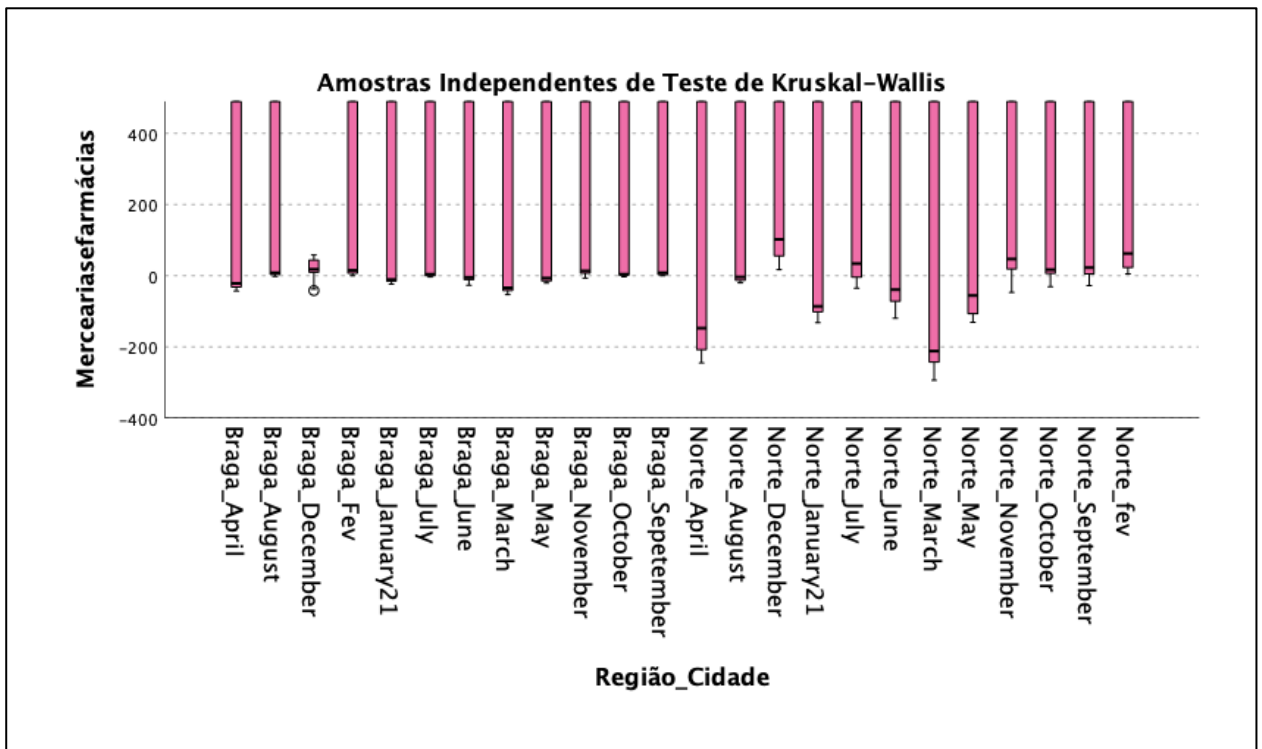


Figura 81: Teste de Kruskal- Wallis para o setor das mercearias e farmácias na região Norte e em Braga

Da análise da *Figura 81*, verifica-se que 50% dos próprios valores obtidos na cidade de Braga no mês de abril de 2020, se encontram acima de 0 enquanto para a região Norte podemos observar 50% dos valores da amostra sensivelmente abaixo de -180. Assim, é possível afirmar que o acesso às mercearias e farmácias é superior em Braga do que na região Norte em abril.

No Anexo V, encontra-se a representação gráfica dos resultados obtidos do teste de Kruskal-Wallis para os restantes setores de atividade para a região Norte e Braga.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÃO

6.1 – Síntese do trabalho realizado

O principal objetivo do trabalho centrava-se em analisar o impacto que a pandemia causada pela COVID-19 teve nas cadeias de abastecimento, através da análise das tendências de mobilidade da população associada a diversos setores de atividade. A análise centrou-se na parte jusante da cadeia de abastecimento, uma vez que os dados de que se dispunha diziam respeito à permanência de pessoas nos estabelecimentos associados a várias áreas de atividade.

Para se apoiar a análise dos dados disponíveis, recolheu-se, na literatura da especialidade, um conjunto de informações relativas ao comportamento do consumidor, por um lado, nos casos em que se desenvolve a perceção de escassez de produtos e, por outro lado, na migração do consumo das lojas físicas para canais à distância através do chamado comércio eletrónico. Além disso, fez-se uma síntese do impacto da pandemia da COVID-19 nas cadeias de abastecimento, de acordo com os estudos publicados ao longo do desenvolvimento da pandemia. Consideraram-se particularmente relevantes os efeitos relativos aos setores para os quais se dispunha de valores da *Google COVID-19 Community Mobility Report* analisados neste trabalho.

Para dar resposta aos objetivos propostos, trataram-se dados disponibilizados pela *Google COVID-19 Community Mobility Report* e pelo site da União Europeia. Os dados disponibilizados pela Google permitiram identificar de forma diária o número de telemóveis/pessoas que se encontravam em determinado setor de atividade, o que permitiu analisar, de forma indireta, o impacto da pandemia em cada setor ao longo do período estudado. Os dados de novas infeções, também eles diários, publicados pela União Europeia permitiram aceder ao número de novos casos de infeção em Portugal. Estes dados foram compilados e analisados em detalhe no programa estatístico SPSS.

Através da análise dos resultados obtidos e do tratamento efetuado em SPSS, foi possível obter conclusões relativas ao impacto da pandemia nas cadeias de abastecimento dos setores de atividade estudados. A análise foi efetuada em três níveis territoriais: o território de Portugal como um todo, dois territórios regionais (NUTS II, Norte e Centro) e duas cidades (Coimbra e Braga).

6.2 - Conclusões

Da análise dos resultados e da literatura consultada, concluiu-se que, pela forte diminuição da procura e escassez da oferta, vários setores foram significativamente afetados, tais como os transportes, o turismo, os fabricantes e os retalhistas. De realçar que o bloqueio das cadeias de abastecimento veio provocar um enorme impacto na atividade económica que provocou, em muitos casos, a falência de empresas.

Ao analisar o efeito na parte de jusante da cadeia de abastecimento, nomeadamente, nas receitas, lucros e aumento do tempo previsto para entregas, foi possível concluir que a gestão do risco é fundamental para mitigar os efeitos de crises na cadeia de abastecimento. A gestão do risco passa por identificar, avaliar e mitigar os riscos nos fluxos da cadeia de abastecimento. Entre outros aspetos, pode reduzir-se o risco na cadeia de abastecimento aumentando a redundância das fontes de abastecimento a montante, diversificando as regiões geográficas de fabrico de produtos e fornecimento de matérias-primas, ou reduzindo a complexidade da cadeia de abastecimento.

As pandemias são acontecimentos inesperados e, por esse motivo, inicialmente, as cadeias de abastecimento não se encontravam preparadas para manter o seu desempenho normal, provocando atrasos, paragens e, muitas vezes, colapsos. As empresas que conseguiram reajustar a cadeia logística foram bem-sucedidas, conseguindo ultrapassar o período pandémico vivido, com consequências mais ligeiras. Para se perceberem quais os setores de atividade nos quais a COVID-19 teve mais influência linear, utilizou-se uma análise das correlações entre variáveis através da matriz de correlações de *Pearson*, para o mês de julho de 2020 (mês em que a incidência de casos de COVID-19 foi menor em Portugal) e para janeiro de 2021 (mês mais crítico da pandemia em Portugal), entre as cidades de Coimbra e Braga, entre a região Centro e Coimbra, entre a região Norte e Braga, entre Portugal, a região Centro e Norte e por fim entre Portugal, região Centro e Norte, Coimbra e Braga.

Em Coimbra e na região Centro, verificou-se no mês de julho de 2020 uma influência linear negativa forte dos casos COVID-19 no setor das mercearias e farmácias em Coimbra e nas estações de transportes públicos na região Centro e ainda uma influência linear positiva moderada dos casos COVID-19 no setor dos locais de trabalho na Região Centro. Em janeiro de 2021 não se registou nenhuma influência linear negativa forte dos casos COVID-19 em nenhum dos setores de atividade. Verificou-se uma influência linear negativa moderada dos casos de COVID-19 no setor do retalho e lazer e no setor das mercearias e farmácias e uma influência linear positiva moderada dos casos COVID-19 no setor residencial em Coimbra associado ao regime de teletrabalho em que a maioria da população se encontrava.

Em Braga e na região Norte, no mês de julho de 2020, verificou-se uma influência linear negativa moderada dos casos COVID-19 no setor das mercearias e farmácias na região Norte e Braga, no setor do retalho e lazer em Braga, nas estações de transportes públicos na região Norte e no setor residencial em Braga. Verificou-se ainda no mês de julho de 2020, uma influência linear positiva fraca dos casos COVID-19 no setor dos locais de trabalho e setor residencial na região Norte. Em janeiro de 2021, verificou-se uma influência linear positiva fraca dos casos COVID-19 no setor dos parques em Braga, no setor das estações de transportes públicos e no setor dos locais de trabalho.

Analisando a região Centro e Norte, no mês de julho de 2020, verificou-se uma influência linear negativa forte dos casos COVID-19 no setor das estações de transportes públicos na região Centro e uma influência linear positiva moderada dos casos COVID-19 no setor residencial na região Norte e no setor dos locais de trabalho. Em janeiro de 2021, não se registou nenhuma influência linear negativa forte dos casos COVID-19 em nenhum dos setores de atividade. Verifica-se ainda que em semelhança com o mês de julho de 2020, também em janeiro de 2021 o setor dos locais de trabalho sofreu uma influência linear positiva moderada dos casos COVID-19.

Quando analisada a região Centro, Norte e Portugal, verificou-se uma influência linear negativa forte dos casos COVID-19, em julho de 2020, apenas no setor das estações de transportes públicos na região Centro e uma influência linear positiva fraca dos casos COVID-19 no setor dos parques em Portugal, no setor dos locais de trabalho nas três regiões em estudo e no setor residencial na região Norte. Em janeiro de 2021 e ao contrário do registado em julho de 2020, não se verificam influências lineares negativas fortes dos casos COVID-19 nos setores de atividade. A influência linear positiva fraca dos casos COVID-19, no mês de janeiro de 2021, refletiu-se no setor dos parques na região Norte, e nos setores das estações de transportes públicos e dos locais de trabalho nas três regiões em estudo.

Por fim, na análise a Portugal, região Centro, região Norte, Coimbra e Braga, no mês de julho de 2020, verificou-se uma influência linear negativa forte dos casos COVID-19 apenas no setor das mercearias e farmácias na cidade de Coimbra e na região Centro. Verificou-se ainda no mês de julho de 2020 uma influência linear positiva moderada dos casos de COVID-19 no setor dos locais de trabalho em Portugal e nas regiões Centro e Norte. Em janeiro de 2021, não se registou nenhuma influência linear negativa forte da COVID-19 nos setores de atividade, como tinha acontecido em julho de 2020. Verificou-se desta vez uma influência linear positiva moderada dos casos de COVID-19 apenas no setor residencial em Coimbra.

A utilização do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis permitiu a comparação de medianas entre os seis setores de atividade em estudo para verificar a aceitação ou rejeição da hipótese nula de as medianas dos diferentes setores de atividade em estudo serem iguais. Este teste foi aplicado entre Coimbra e Braga, entre a região Centro e Coimbra e entre a região Norte e Braga.

Tanto em Coimbra e Braga, como na região Centro e Coimbra como na região Norte e Braga, rejeitou-se a hipótese nula das medianas dos seis setores de atividade serem iguais.

Em Coimbra e em Braga, no setor dos parques, no mês de agosto de 2020, verificou-se uma notória discrepância entre as medianas, podendo-se assim afirmar, através da análise da *Figura 66*, que o acesso aos parques nesse mês foi superior em Braga do que em Coimbra. Braga é uma cidade com mais visitantes nos meses de verão e por esse motivo a deslocação aos parques é mais evidente do que em Coimbra.

Na região Centro e Coimbra, no setor do retalho e lazer verifica-se, pela análise da *Figura 79*, a notória discrepância das medianas no mês de junho de 2020, podendo-se assim concluir que o acesso ao retalho e lazer é superior em Coimbra do que em toda a região Centro, uma vez que algumas cidades da região não têm o setor do retalho e lazer tão desenvolvido como a cidade de Coimbra.

Por fim, na região Norte e em Braga, no setor das mercearias e farmácias verificou-se a notória discrepância das medianas no mês de abril de 2020, podendo-se assim concluir, através da análise da *Figura 81*, que o acesso ao setor é superior em Braga do que na região Norte.

A pandemia causada pela COVID-19 veio consciencializar para a importância de uma gestão cuidada das cadeias de abastecimento e dos riscos potenciais, para que se estabeleçam mecanismos que evitem colapsos ou pausas prolongadas em situações de surtos pandémicos futuros. As restrições de mobilidade, impostas pela pandemia, tiveram um efeito muito significativo em alguns setores que saíram mais afetados pelo surto pandémico, evidenciando que nesses é necessário implementar planos de contingência, antecipando medidas a aplicar em situações de crise, de forma a evitar o colapso.

6.3 – Propostas de trabalhos futuros

Propõem-se como trabalhos futuros a análise comparativa entre as restantes regiões NUTs II, a análise comparativa entre cidades de cada região NUTs II, a análise comparativa entre Portugal e outros países europeus e a análise comparativa entre países de diferentes continentes.

De igual forma, como trabalhos futuros, propõe-se a utilização de modelos de simulação, como os disponibilizados no *software AnyLogistics* que simulem o comportamento das cadeias de abastecimento quando sujeitas a imprevistos, pressões ou bloqueios devido a uma situação pandémica. Através da utilização do programa, é possível simular cenários que permitem aferir conclusões relativas às cadeias de abastecimento, através da avaliação de KPI estabelecidos e, deste modo, agir de forma preventiva e mais eficaz na gestão da cadeia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aubyn, M. S. (2020). O impacto económico da pandemia Covid-19 em Portugal. *Pensamiento iberoamericano*, 9, 42–50.

Carvalho, J. cresco. (2017). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (3ª edição). Edições Sílabo. <https://silabo.pt/catalogo/gestao-organizacional/logistica/livro/logistica-e-gestao-da-cadeia-de-abastecimento/>

Cossu, P. (2016). Clean Last Mile Transport and Logistics Management for Smart and Efficient Local Governments in Europe. *Transportation Research Procedia*, 14, 1523–1532. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.117>

Costa, Á., Sarmiento, J. M., Sousa, V. F., & Januário, J. F. (2021). *Sistemas de Transportes em Portugal: Análise de Eficiência e Impacto Regional*. Fundação Francisco Manuel dos Santos. <https://www.ffms.pt/FileDownload/63193dfa-4587-4321-8eb7-56d6b08897b9/resumo-do-estudo-sistemas-de-transportes-e-portugal>

Deloitte. (2019). *Caracterização e Avaliação do Impacto da Distribuição Farmacêutica em Portugal*. Deloitte.

Dmitry, I. (2017). *Supply chain simulation and optimization with anyLogistix* (5ª). https://blog.hwr-berlin.de/ivanov/wp-content/uploads/2020/09/Update_ALX-Book-2020.pdf

eInforma- Informação de empresas. (2021). *Relatório de todas as empresas Portuguesas*. Informação sobre todas as empresas em Portugal de atividades. https://infoempresas.jn.pt/Distrito_AVEIRO.html

Fonseca, L. M., & Azevedo, A. L. (2020). COVID- 19: Outcomes for Global Supply Chains. *Management & Marketing. Challenges for the Knowledge Society*, 15(s1), 424–438. <https://doi.org/10.2478/mmcks-2020-0025>

Forbes, S. L. (2017). Post-disaster consumption: Analysis from the 2011 Christchurch earthquake. *International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 27(1), 28–42. Scopus®. <https://doi.org/10.1080/09593969.2016.1247010>

Gabinete de Estratégia e Estudos. (2020). *Principais Indicadores Económicos de Portugal* (p. 16). República Portuguesa. <https://www.gee.gov.pt/pt/publicacoes/indicadores-e-estatisticas/principais-indicadores-economicos-de-portugal>

Google COVID-19 Community Mobility. (2021). *Relatório de mobilidade da comunidade no âmbito da COVID-19*. Google. https://www.gstatic.com/covid19/mobility/2021-04-02_PT_Mobility_Report_pt-PT.pdf

Guan, D., Wang, D., Hallegatte, S., Davis, S. J., Huo, J., Li, S., Bai, Y., Lei, T., Xue, Q., Coffman, D., Cheng, D., Chen, P., Liang, X., Xu, B., Lu, X., Wang, S., Hubacek, K., & Gong, P. (2020). Global supply-chain effects of COVID-19 control measures. *Nature Human Behaviour*, 4(6), 577–587. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0896-8>

IBM Corp. (2020). *IBM SSPSS STATISTICS (27.0)* [Computer software]. IBM corp.

Instituto Nacional de Estatística. (2019). *Inquérito à Utilização de Tecnologias da informação e da comunicação nas empresas* (p. 17). Instituto Nacional de Estatística. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=354446105&DESTAQUESmodo=2

Instituto Nacional de Estatística. (2020). *Inquérito à Utilização de Tecnologias da Informação e da Comunicação pelas famílias* (p. 15). Instituto Nacional de Estatística. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=415621509&DESTAQUESmodo=2

Instituto Nacional de Estatística. (2021a). *Síntese INE@ COVID-2019* (p. 12). Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística. (2021b). *Contas Nacionais Trimestrais (Base 2016) – Estimativa Rápida a 30 dias 4o Trimestre de 2020 e Ano 2020* (p. 3). https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=415333651&DESTAQUESmodo=2

Instituto Nacional de Estatística. (2021c). *Contas Nacionais*

Trimestrais e Anuais Preliminares (Base 2016) 4º trimestre de 2020 e Ano 2020 (p. 25).

Instituto Nacional de Estatística. (2021d). *Indicadores de transporte aéreo mensal*. Instituto Nacional de Estatística. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&userLoadSave=Load&userTableOrder=10785&tipoSelecao=1&contexto=pq&setTab=tab1&submitLoad=true

Ivanov, D. (2020). Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 136, 101922. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101922>

Lester, D. (2013). Measuring Maslow's Hierarchy of Needs. *Psychological Reports*, 113(1), 15–17. <https://doi.org/10.2466/02.20.PR0.113x16z1>

Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Chiappetta Jabbour, C. J., Hingley, M., Vilalta-Perdomo, E. L., Ramsden, G., & Twigg, D. (2020). Sustainability of supply chains in the wake of the coronavirus (COVID-19/SARS-CoV-2) pandemic: Lessons and trends. *Modern Supply Chain Research and Applications*, 2(3), 117–122. <https://doi.org/10.1108/MS CRA-05-2020-0011>

Loxton, M., Truskett, R., Scarf, B., Sindone, L., Baldry, G., & Zhao, Y. (2020). Consumer Behaviour during Crises: Preliminary Research on How Coronavirus Has Manifested Consumer Panic Buying, Herd Mentality, Changing Discretionary Spending and the Role of the Media in Influencing Behaviour. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(8), 166. <https://doi.org/10.3390/jrfm13080166>

Lozzi, G., Marcucci, E., Gatta, V., Pacell, V., & Rodrigues, M. (2020). Research for TRAN Committee—COVID-19 and urban mobility: Impacts and perspectives. *Policy Department for Structural and Cohesion Policies, European Parliament*, 24.

Marc, J. (2019). *PIB-Produto Interno Bruto: Breve Introdução*. Universidade Aberta.

<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/8237/1/MarcJacquinet2019DEE%20PIB%20%281%29.pdf>

Marôco, J. (2018). *Análise Estatística com o SPSS Statistics* (7^a, Vol. 18). ReportNumber.

Maslow. (1954). *Motivation and Personality* (1st Edition). Harper & Row 1954. [https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=DVmxDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR8&dq=MASLOW,+A.+H.+\(1954\)+Motivation+and+personality.+New+York:+Harper+%26+Row.&ots=cLGDfw088U&sig=VwJAWElJbTOWbGZH62usa59j5PM&redir_esc=y#v=onepage&q=MASLOW%2C%20A.%20H.%20\(1954\)%20Motivation%20and%20personality.%20New%20York%3A%20Harper%20%26%20Row.&f=false](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=DVmxDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR8&dq=MASLOW,+A.+H.+(1954)+Motivation+and+personality.+New+York:+Harper+%26+Row.&ots=cLGDfw088U&sig=VwJAWElJbTOWbGZH62usa59j5PM&redir_esc=y#v=onepage&q=MASLOW%2C%20A.%20H.%20(1954)%20Motivation%20and%20personality.%20New%20York%3A%20Harper%20%26%20Row.&f=false)

McMaster, M., Nettleton, C., Tom, C., Xu, B., Cao, C., & Qiao, P. (2020). Risk Management: Rethinking Fashion Supply Chain Management for Multinational Corporations in Light of the COVID-19 Outbreak. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(8), 173. <https://doi.org/10.3390/jrfm13080173>

Mor, R. S., Srivastava, P. P., Varshney, S., & Goyal, V. (2020). Managing Food Supply Chains Post COVID-19: A Perspective. *International Journal of Supply and Operations Management*, 7, 295–298.

Ning, L., & Wang, Y. (2020). Quantitative Analysis of the COVID-19 Pandemic Shock to Household Consumption in China. *Frontiers of Economics in China*, 355–379. <https://doi.org/10.3868/s060-011-020-0015-4>

Oliveira, J. (2020, Dezembro). *E-mille- o impacto do e-commerce na última milha*. Conferências L&TH da revista LOGÍSTICA&TRANSPORTES HOJE.

Paché, G. (2020). Covid-19 Crisis: Logistical Challenges Linked to Lockdown Exit. *IUP Journal of Supply Chain Management*, 17(2), 24–31.

PORDATA. (2021a). *O seu município em números- Braga* (p. 3). PORDATA. <https://www.pordata.pt/Municipios/Quadro+Resumo/Braga-252404>

PORDATA. (2021b). *O seu município em números- Coimbra* (p. 3). PORDATA.

<https://www.pordata.pt/Municipios/Quadro+Resumo/Coimbra-254595>

PORDATA. (2021c, Maio 30). *O que são Nuts?* PORDATA. <https://www.pordata.pt/O+que+sao+NUTS>

Raheem Ahmed, R., Streimikiene, D., Rolle, J.-A., & Anh Duc, P. (2020). The COVID-19 Pandemic and the Antecedents for the Impulse Buying Behavior of US Citizens. *Journal of Competitiveness*, 12(3), 5–27. <https://doi.org/10.7441/joc.2020.03.01>

Resumo-do-estudo-sistemas-de-transportes-e-portugal.pdf. (sem data).

Rocha, C. (2020, Agosto 25). *37% dos consumidores admite aumentar frequência de compras online no futuro*. dinheirovivo.pt. <https://www.dinheirovivo.pt/empresas/37-dos-consumidores-admite-aumentar-frequencia-de-compras-online-no-futuro-12894656.html>

SIBS analytics. (2021a). *365 dias de Pandemia* (p. 26). SIBS analytics. <https://www.sibsanalytics.com/noticias/relatorio-365-dias-de-pandemia/>

SIBS analytics. (2021b). *Distribuição das operações pelos 10 maiores setores de atividade económica*. SIBS analytics. <https://www.sibsanalytics.com/indicadores-consumo/#type=0&indicator=255§or=65535&destination=distrito%7C255&origin=pais%7C65535&lang=pt&fulllang=pt-pt&startDate=2020-01-01&endDate=2021-10-01>

Starostin, V., Samokhodkin, E., & Elzon, A. (2020). Changing Consumer and Brand Behavior in the Early Stages of the COVID-19 Pandemic in Russia. *EUROPEAN RESEARCH STUDIES JOURNAL*, XXIII(Issue 4), 531–543. <https://doi.org/10.35808/ersj/1698>

União Europeia. (2021a). *Data on the geographic distribution of COVID-19 cases worldwide*. EU institutions data. <https://data.europa.eu/data/datasets/covid-19-coronavirus-data?locale=en>

União Europeia. (2021b, Abril 7). *[DEPRECATED] COVID-19 Coronavirus data—Daily*. EU Open Data Portal. <https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/covid-19-coronavirus-data>

Veselovská, L. (2020). Supply chain disruptions in the context of early stages of the global COVID-19 outbreak. *Problems and Perspectives in Management*, 18(2), 490–500. [https://doi.org/10.21511/ppm.18\(2\).2020.40](https://doi.org/10.21511/ppm.18(2).2020.40)

Victor, J. (2020, Agosto 25). *Pandemia acelera 'e-commerce' com novo perfil de consumidor e desafio às marcas*. Distribuição Hoje. <https://www.distribuicao hoje.com/destaques/pandemia-acelera-e-commerce-com-novo-perfil-de-consumidor-e-desafio-as-marcas/>

ANEXO

Análise de dados, tabelas e gráficos auxiliares

I - Correlações de Pearson para Portugal

		Correlações						
		NCOVID_July_Norm	Retalhoelazer_July	Merceariasefarmácias_July	Parques_July	Estaçõesportespúblicos_July	Locaisdetrabalho_July	Residencial_July
NCOVID_July_Norm	Correlação de Pearson	1	-.276	-.401	.056	-.021	.309	-.398
	Sig. (2 extremidades)		.203	.058	.800	.923	.151	.060
	N	23	23	23	23	23	23	23
Retalhoelazer_July	Correlação de Pearson	-.276	1	.905**	.852**	.850**	-.937**	-.234
	Sig. (2 extremidades)	.203		.000	.000	.000	.000	.282
	N	23	23	23	23	23	23	23
Merceariasefarmácias_July	Correlação de Pearson	-.401	.905**	1	.744**	.834**	-.924**	-.284
	Sig. (2 extremidades)	.058	.000		.000	.000	.000	.189
	N	23	23	23	23	23	23	23
Parques_July	Correlação de Pearson	.056	.852**	.744**	1	.871**	-.798**	-.555**
	Sig. (2 extremidades)	.800	.000	.000		.000	.000	.006
	N	23	23	23	23	23	23	23
Estaçõesportespúblicos_July	Correlação de Pearson	-.021	.850**	.834**	.871**	1	-.818**	-.598**
	Sig. (2 extremidades)	.923	.000	.000	.000		.000	.003
	N	23	23	23	23	23	23	23
Locaisdetrabalho_July	Correlação de Pearson	.309	-.937**	-.924**	-.798**	-.818**	1	.209
	Sig. (2 extremidades)	.151	.000	.000	.000	.000		.338
	N	23	23	23	23	23	23	23
Residencial_July	Correlação de Pearson	-.398	-.234	-.284	-.555**	-.598**	.209	1
	Sig. (2 extremidades)	.060	.282	.189	.006	.003	.338	
	N	23	23	23	23	23	23	23

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Figura 82: Matriz de correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 em Portugal

		Correlações						
		NCOVID_January21_Norm	Retalhoelazer_January21	Merceariasefarmácias_January21	Parques_January21	Estaçõesportespúblicos_January21	Locaisdetrabalho_January21	Residencial_January21
NCOVID_January21_Norm	Correlação de Pearson	1	-.470*	-.417	-.076	.228	.184	-.012
	Sig. (2 extremidades)		.032	.060	.744	.319	.425	.959
	N	21	21	21	21	21	21	21
Retalhoelazer_January21	Correlação de Pearson	-.470*	1	.419	.741**	.501*	.510*	-.728**
	Sig. (2 extremidades)	.032		.059	.000	.021	.018	.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
Merceariasefarmácias_January21	Correlação de Pearson	-.417	.419	1	.392	.219	.092	-.087
	Sig. (2 extremidades)	.060	.059		.079	.339	.692	.707
	N	21	21	21	21	21	21	21
Parques_January21	Correlação de Pearson	-.076	.741**	.392	1	.665**	.534*	-.674**
	Sig. (2 extremidades)	.744	.000	.079		.001	.013	.001
	N	21	21	21	21	21	21	21
Estaçõesportespúblicos_January21	Correlação de Pearson	.228	.501*	.219	.665**	1	.961**	-.893**
	Sig. (2 extremidades)	.319	.021	.339	.001		.000	.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
Locaisdetrabalho_January21	Correlação de Pearson	.184	.510*	.092	.534*	.961**	1	-.933**
	Sig. (2 extremidades)	.425	.018	.692	.013	.000		.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
Residencial_January21	Correlação de Pearson	-.012	-.728**	-.087	-.674**	-.893**	-.933**	1
	Sig. (2 extremidades)	.959	.000	.707	.001	.000	.000	
	N	21	21	21	21	21	21	21

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).
 **. A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Figura 83: Matriz de correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 em Portugal

		Correlações		
		NCOVID_Fev_Norm	Retalhoelazer_Fev	Merceariasefarmácias_Fev
NCOVID_Fev_Norm	Correlação de Pearson	1	-.788**	.572*
	Sig. (2 extremidades)		.000	.011
	N	19	19	19
Retalhoelazer_Fev	Correlação de Pearson	-.788**	1	-.532*
	Sig. (2 extremidades)	.000		.019
	N	19	19	19
Merceariasefarmácias_Fev	Correlação de Pearson	.572*	-.532*	1
	Sig. (2 extremidades)	.011	.019	
	N	19	19	19

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).
* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Figura 84: Matriz de correlações de Pearson para o mês de fevereiro de 2020 em Portugal

II - Correlações de Pearson para a região Centro e Norte

		Correlações						
		NCOVID_July_Norm	CENTRO_Retalhoelazer_July	CENTRO_Merceariasefarmácias_July	CENTRO_Parques_July	CENTRO_Estações de transportes públicos_July	CENTRO_Locais de trabalho_July	CENTRO_Residencial_July
NCOVID_July_Norm	Correlação de Pearson	1	-.366	-.495*	-.039	-.654**	.290	-.132
	Sig. (2 extremidades)		.086	.016	.858	.001	.180	.547
	N	23	23	23	23	23	23	23
CENTRO_Retalhoelazer_July	Correlação de Pearson	-.366	1	.970**	.833**	.846**	-.962**	-.396
	Sig. (2 extremidades)	.086		.000	.000	.000	.000	.061
	N	23	23	23	23	23	23	23
CENTRO_Merceariasefarmácias_July	Correlação de Pearson	-.495*	.970**	1	.783**	.879**	-.912**	-.347
	Sig. (2 extremidades)	.016	.000		.000	.000	.000	.105
	N	23	23	23	23	23	23	23
CENTRO_Parques_July	Correlação de Pearson	-.039	.833**	.783**	1	.545**	-.859**	-.598**
	Sig. (2 extremidades)	.858	.000	.000		.007	.000	.003
	N	23	23	23	23	23	23	23
CENTRO_Estações de transportes públicos_July	Correlação de Pearson	-.654**	.846**	.879**	.545**	1	-.802**	-.267
	Sig. (2 extremidades)	.001	.000	.000	.007		.000	.217
	N	23	23	23	23	23	23	23
CENTRO_Locais de trabalho_July	Correlação de Pearson	.290	-.962**	-.912**	-.859**	-.802**	1	.408
	Sig. (2 extremidades)	.180	.000	.000	.000	.000		.053
	N	23	23	23	23	23	23	23
CENTRO_Residencial_July	Correlação de Pearson	-.132	-.396	-.347	-.598**	-.267	.408	1
	Sig. (2 extremidades)	.547	.061	.105	.003	.217	.053	
	N	23	23	23	23	23	23	23

* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).
** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Figura 85: Matriz de correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 na região CentroCentro

		Correlações						
		NCOVID_January21_Norm	CENTRO_Retalhoelazer_January21	CENTRO_Merceariasefarmácias_January21	CENTRO_Parques_January21	CENTRO_Estaçãoestransportespúblicos_January21	CENTRO_Locaisdetrabalho_January21	CENTRO_Residencial_January21
NCOVID_January21_Norm	Correlação de Pearson	1	-.416	-.582**	.081	.003	.225	-.037
	Sig. (2 extremidades)		.061	.006	.728	.990	.326	.873
	N	21	21	21	21	21	21	21
CENTRO_Retalhoelazer_January21	Correlação de Pearson	-.416	1	.487*	.792**	.807**	.571**	-.775**
	Sig. (2 extremidades)	.061		.025	.000	.000	.007	.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
CENTRO_Merceariasefarmácias_January21	Correlação de Pearson	-.582**	.487*	1	.155	.101	.071	-.122
	Sig. (2 extremidades)	.006	.025		.502	.663	.759	.599
	N	21	21	21	21	21	21	21
CENTRO_Parques_January21	Correlação de Pearson	.081	.792**	.155	1	.887**	.809**	-.900**
	Sig. (2 extremidades)	.728	.000	.502		.000	.000	.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
CENTRO_Estaçãoestransportespúblicos_January21	Correlação de Pearson	.003	.807**	.101	.887**	1	.828**	-.955**
	Sig. (2 extremidades)	.990	.000	.663	.000		.000	.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
CENTRO_Locaisdetrabalho_January21	Correlação de Pearson	.225	.571**	.071	.809**	.828**	1	-.901**
	Sig. (2 extremidades)	.326	.007	.759	.000	.000		.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
CENTRO_Residencial_January21	Correlação de Pearson	-.037	-.775**	-.122	-.900**	-.955**	-.901**	1
	Sig. (2 extremidades)	.873	.000	.599	.000	.000	.000	
	N	21	21	21	21	21	21	21

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).
* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Figura 86: Matriz de correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 na região CentroCentro

		NCOVID_July_Norm	NORTE_Retalhoelazer_July	NORTE_Merceariasefarmácias_July	NORTE_Parques_July	NORTE_Estaçãoestransportespúblicos_July	NORTE_Locaisdetrabalho_July	NORTE_Residencial_July
NCOVID_July_Norm	Correlação de Pearson	1	-.239	-.449*	-.188	-.299	.282	.053
	Sig. (2 extremidades)		.272	.031	.390	.165	.193	.812
	N	23	23	23	23	23	23	23
NORTE_Retalhoelazer_July	Correlação de Pearson	-.239	1	.942**	.118	.958**	-.971**	-.440*
	Sig. (2 extremidades)	.272		.000	.590	.000	.000	.036
	N	23	23	23	23	23	23	23
NORTE_Merceariasefarmácias_July	Correlação de Pearson	-.449*	.942**	1	.285	.952**	-.925**	-.450*
	Sig. (2 extremidades)	.031	.000		.187	.000	.000	.031
	N	23	23	23	23	23	23	23
NORTE_Parques_July	Correlação de Pearson	-.188	.118	.285	1	.240	-.122	-.051
	Sig. (2 extremidades)	.390	.590	.187		.270	.578	.817
	N	23	23	23	23	23	23	23
NORTE_Estaçãoestransportespúblicos_July	Correlação de Pearson	-.299	.958**	.952**	.240	1	-.951**	-.460*
	Sig. (2 extremidades)	.165	.000	.000	.270		.000	.027
	N	23	23	23	23	23	23	23
NORTE_Locaisdetrabalho_July	Correlação de Pearson	.282	-.971**	-.925**	-.122	-.951**	1	.419*
	Sig. (2 extremidades)	.193	.000	.000	.578	.000		.046
	N	23	23	23	23	23	23	23
NORTE_Residencial_July	Correlação de Pearson	.053	-.440*	-.450*	-.051	-.460*	.419*	1
	Sig. (2 extremidades)	.812	.036	.031	.817	.027	.046	
	N	23	23	23	23	23	23	23

* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).
** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Figura 87: Matriz de correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 na região Norte

		Correlações						
		NCOVID_January21_Norm	NORTE_Retalhoelazer_January21	NORTE_Merceariasefarmácias_January21	NORTE_Parques_January21	NORTE_Estaçãoestransportespúblicos_January21	NORTE_Locaisdetrabalho_January21	NORTE_Residencial_January21
NCOVID_January21_Norm	Correlação de Pearson	1	-.285	-.359	-.031	.117	.250	-.004
	Sig. (2 extremidades)		.211	.110	.893	.613	.274	.986
	N	21	21	21	21	21	21	21
NORTE_Retalhoelazer_January21	Correlação de Pearson	-.285	1	.676**	.782**	.837**	.695**	-.882**
	Sig. (2 extremidades)	.211		.001	.000	.000	.000	.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
NORTE_Merceariasefarmácias_January21	Correlação de Pearson	-.359	.676**	1	.556**	.519*	.417	-.449*
	Sig. (2 extremidades)	.110	.001		.009	.016	.060	.041
	N	21	21	21	21	21	21	21
NORTE_Parques_January21	Correlação de Pearson	-.031	.782**	.556**	1	.685**	.500*	-.680**
	Sig. (2 extremidades)	.893	.000	.009		.001	.021	.001
	N	21	21	21	21	21	21	21
NORTE_Estaçãoestransportespúblicos_January21	Correlação de Pearson	.117	.837**	.519*	.685**	1	.948**	-.954**
	Sig. (2 extremidades)	.613	.000	.016	.001		.000	.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
NORTE_Locaisdetrabalho_January21	Correlação de Pearson	.250	.695**	.417	.500*	.948**	1	-.909**
	Sig. (2 extremidades)	.274	.000	.060	.021	.000		.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
NORTE_Residencial_January21	Correlação de Pearson	-.004	-.882**	-.449*	-.680**	-.954**	-.909**	1
	Sig. (2 extremidades)	.986	.000	.041	.001	.000	.000	
	N	21	21	21	21	21	21	21

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).
* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Figura 88: Matriz de correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 na região Norte

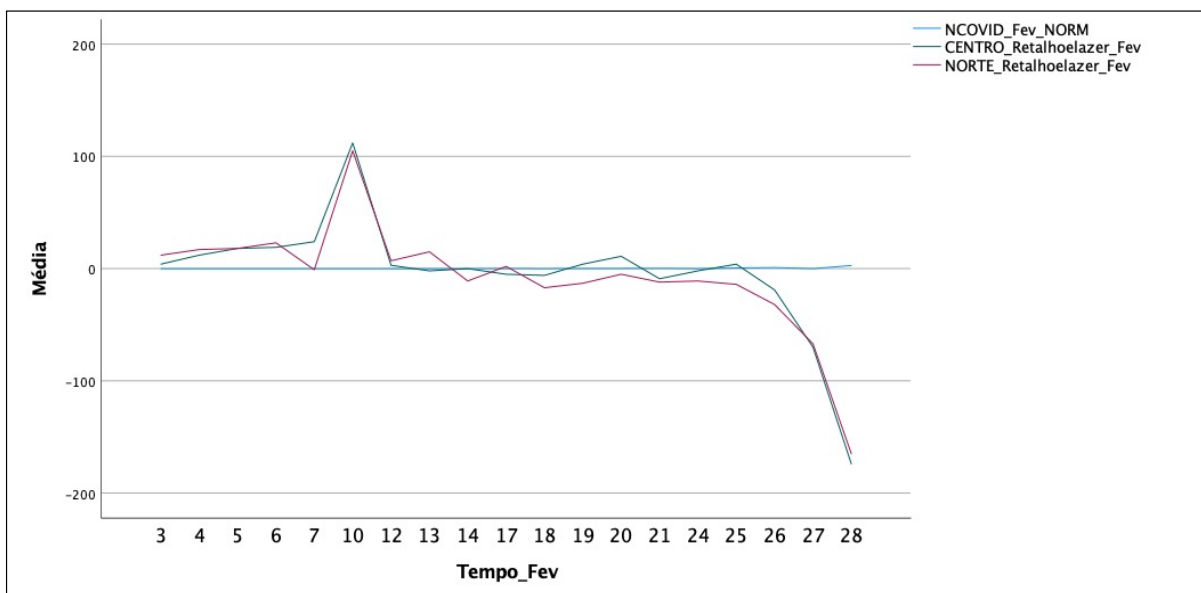


Figura 89: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região CentroCentro e Norte de Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

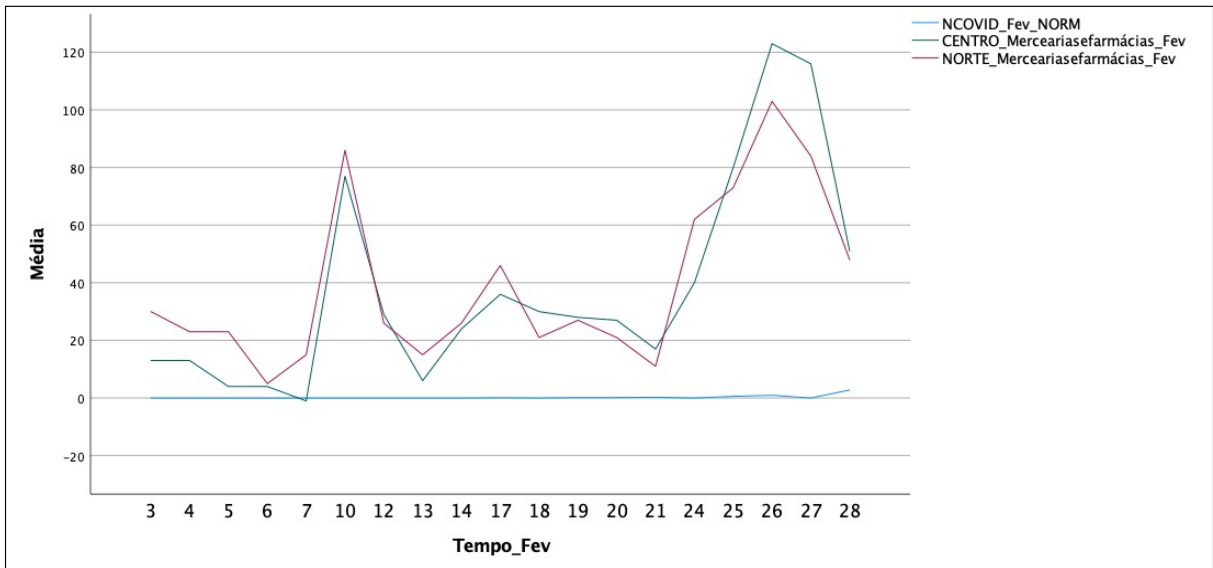


Figura 90: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região CentroCentro e Norte de Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

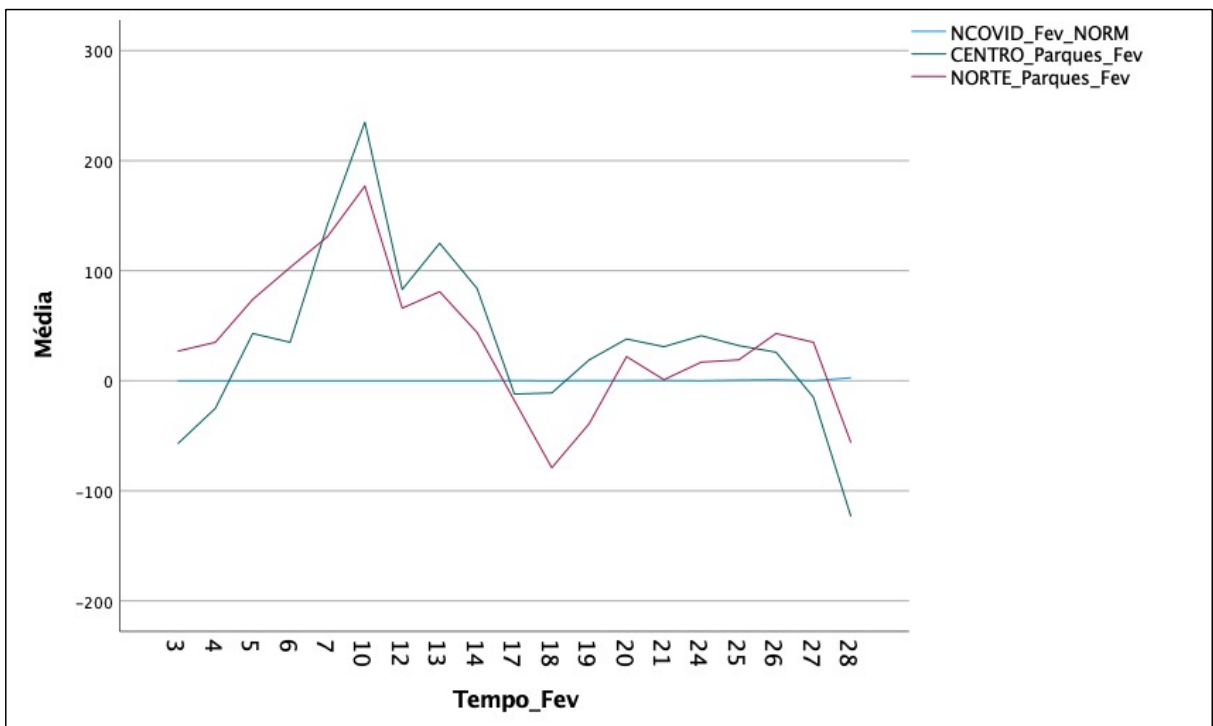


Figura 91: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região CentroCentro e Norte de Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

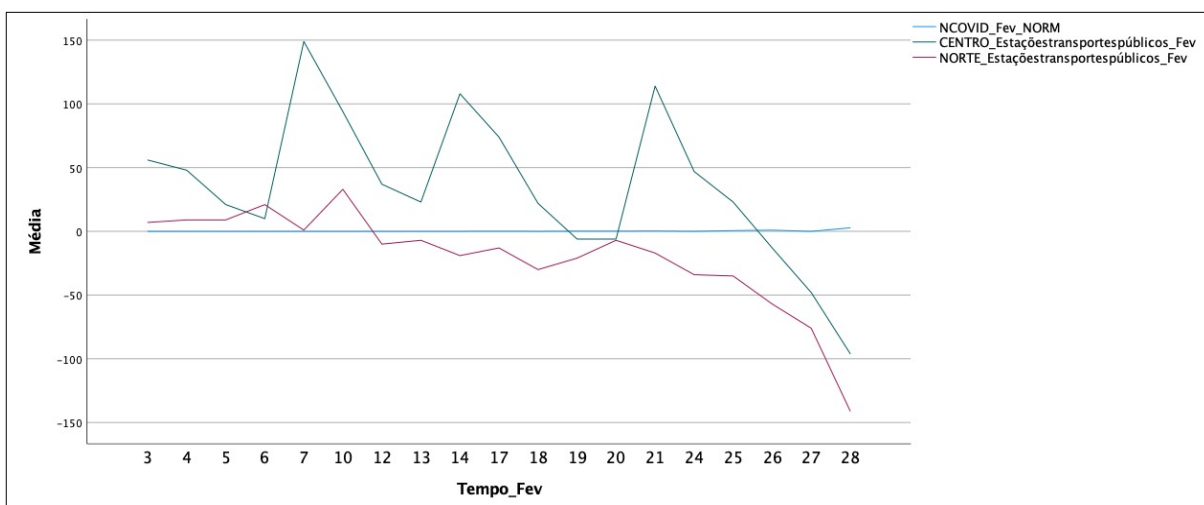


Figura 92: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região CentroCentro e Norte de Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

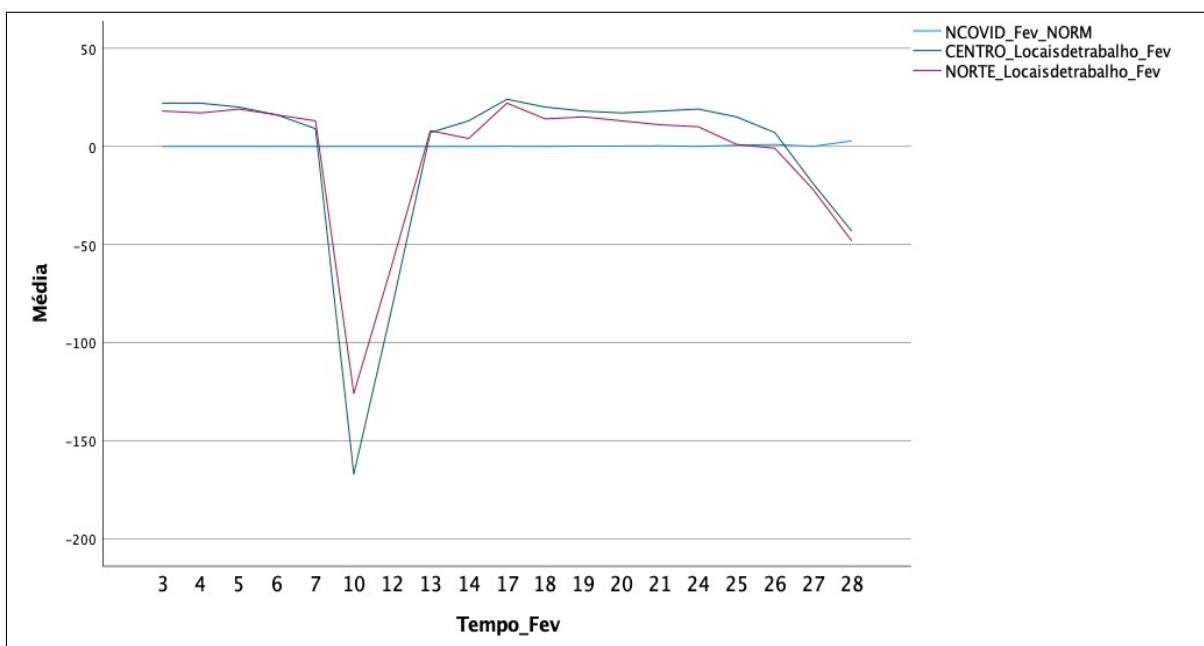


Figura 93: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região CentroCentro e Norte de Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

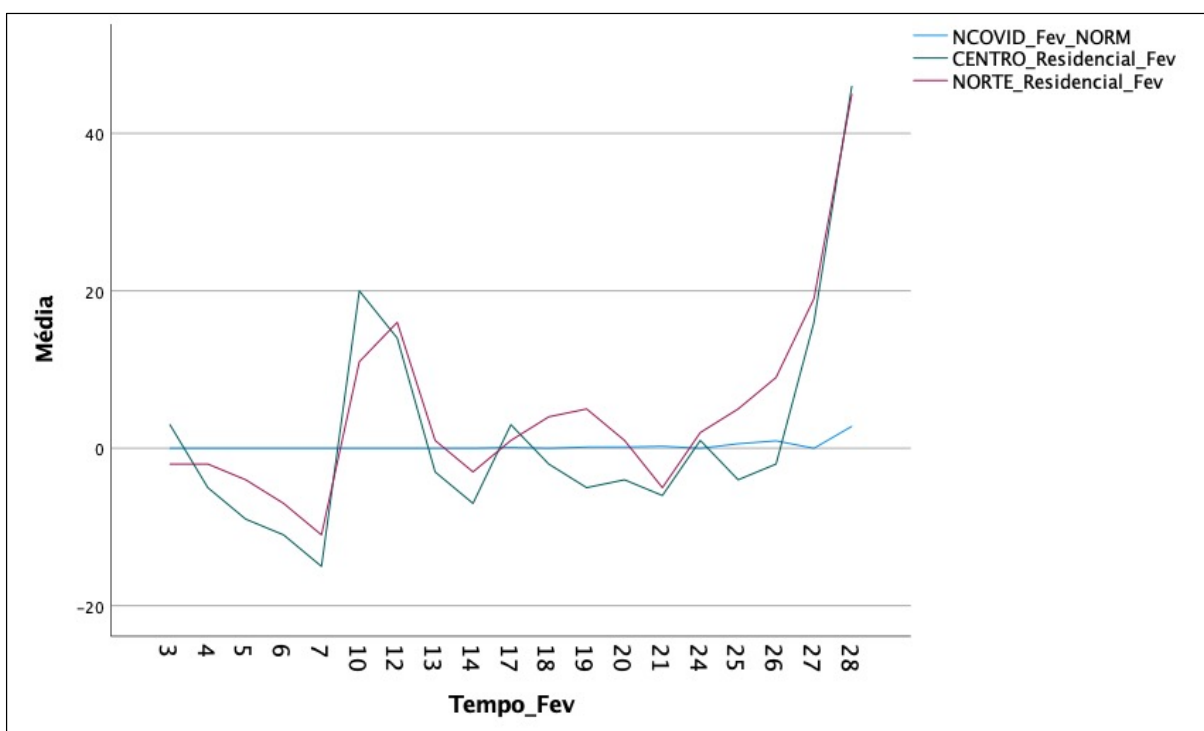


Figura 94: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região CentroCentro e Norte de Portugal no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

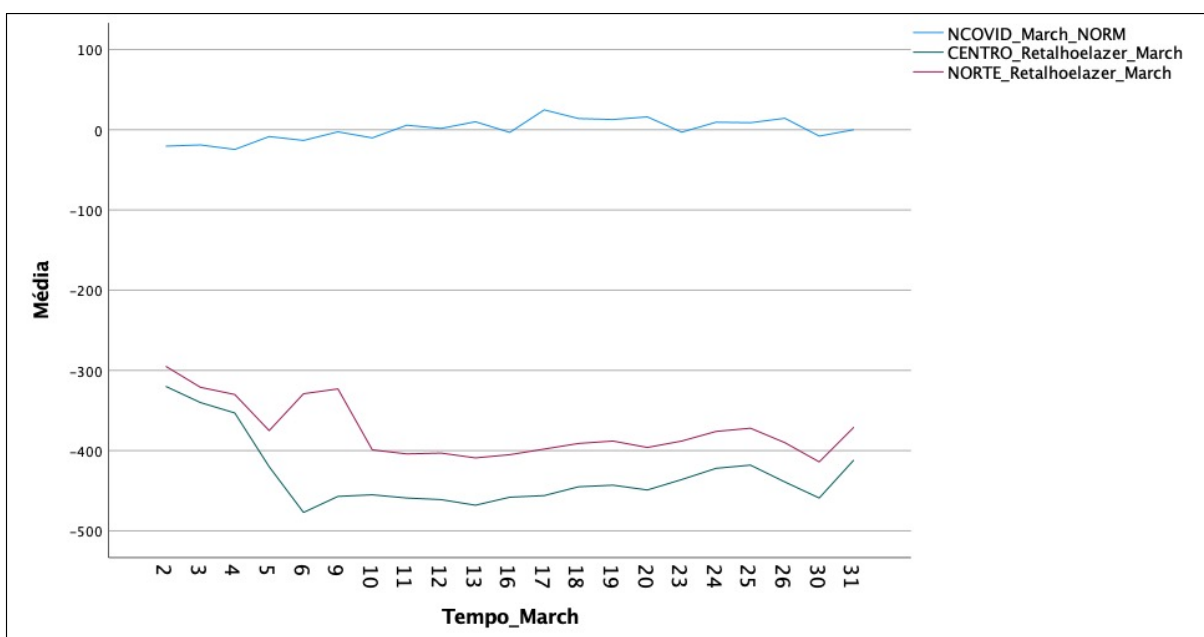


Figura 95: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

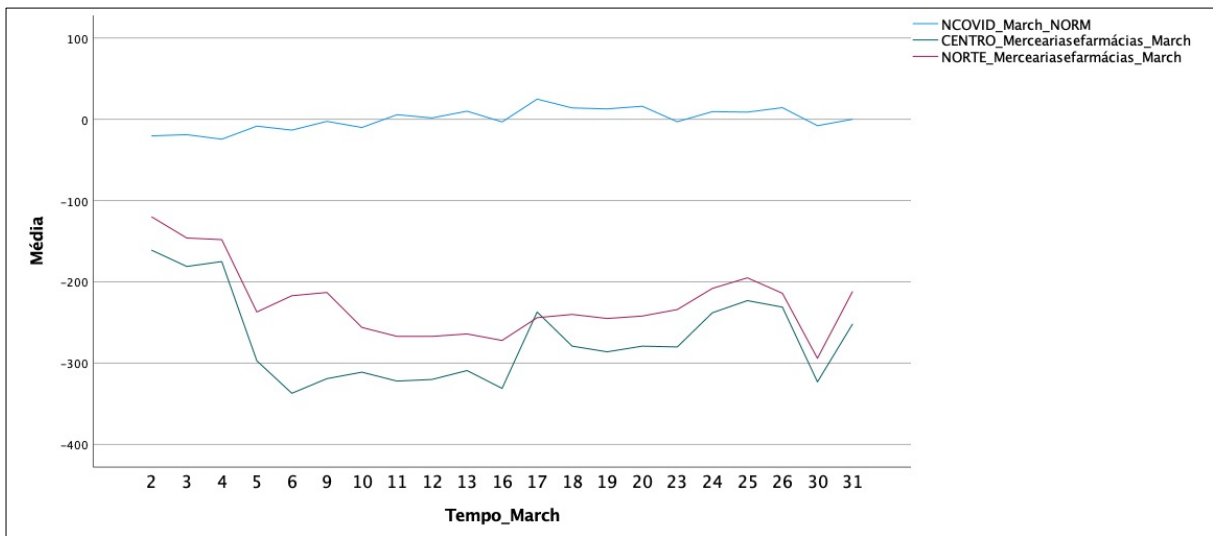


Figura 96: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

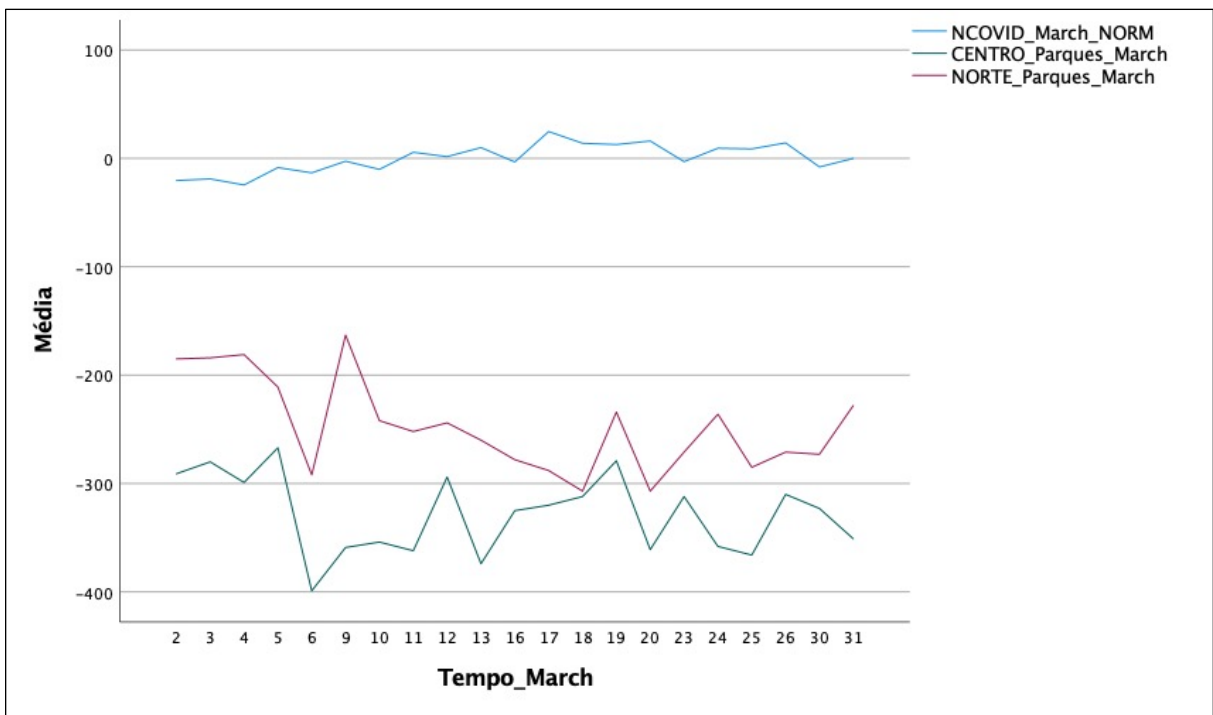


Figura 97: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

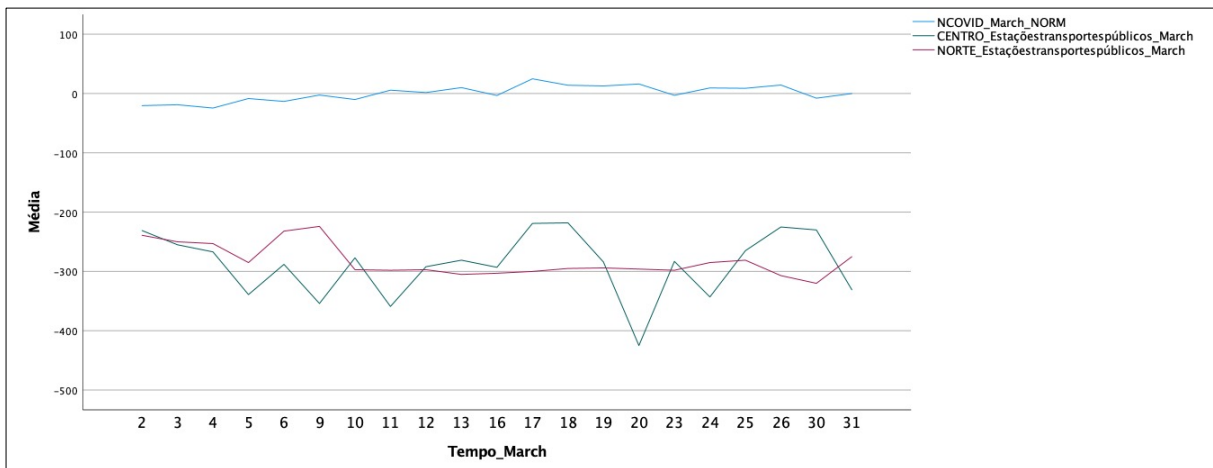


Figura 98: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

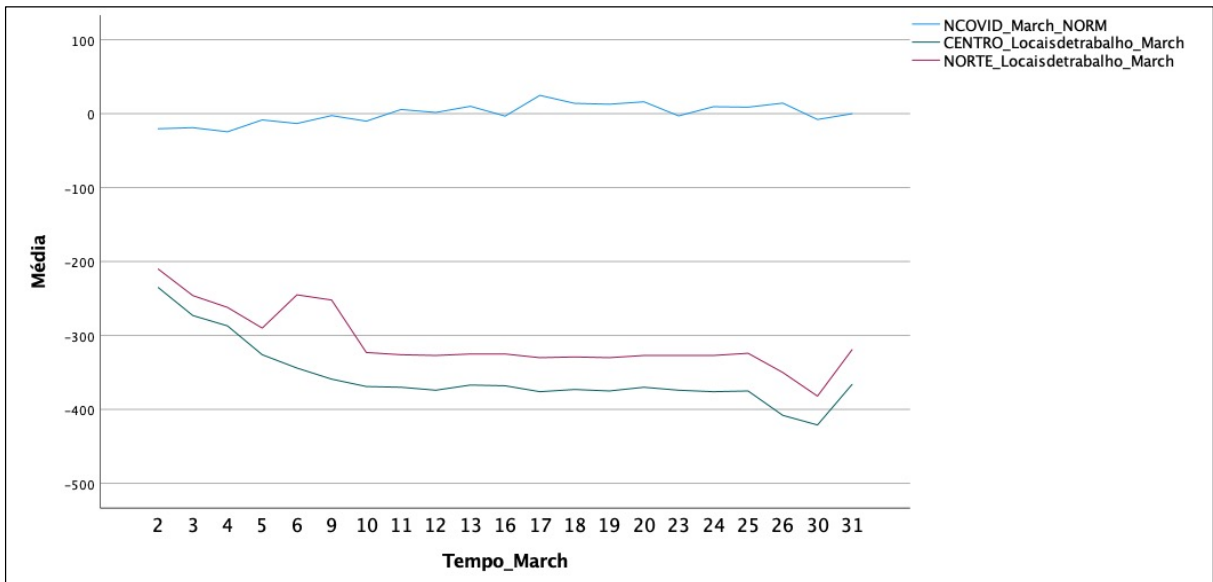


Figura 99: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

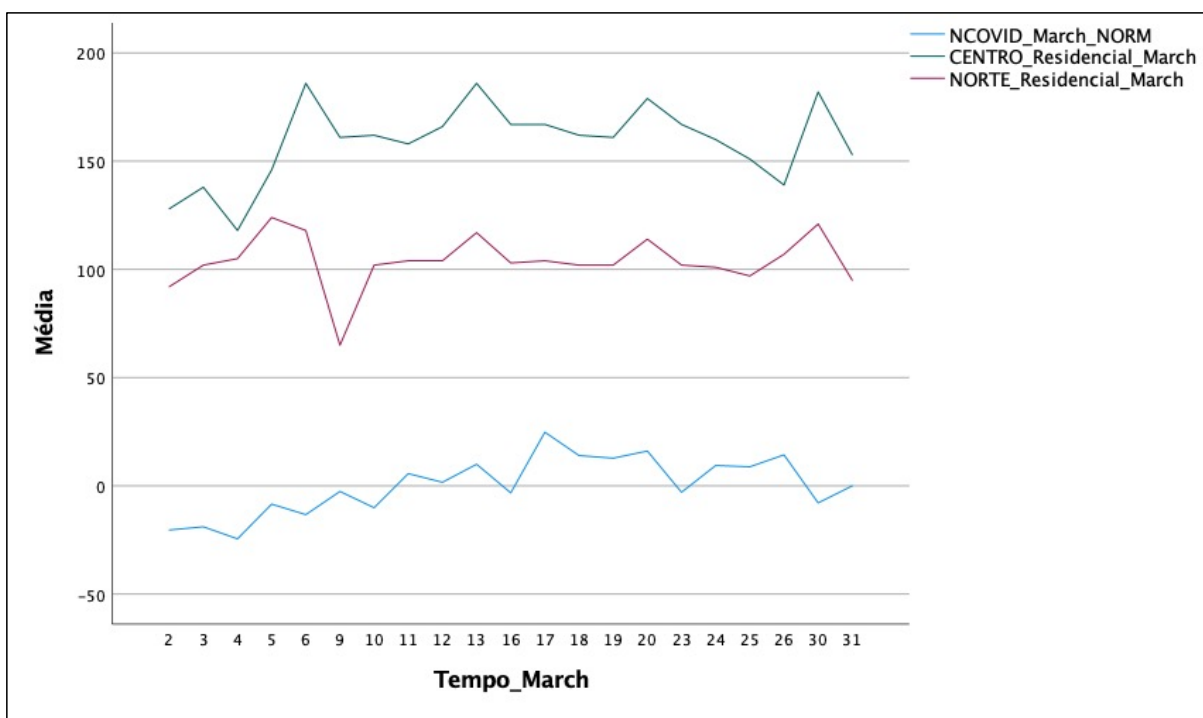


Figura 100: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

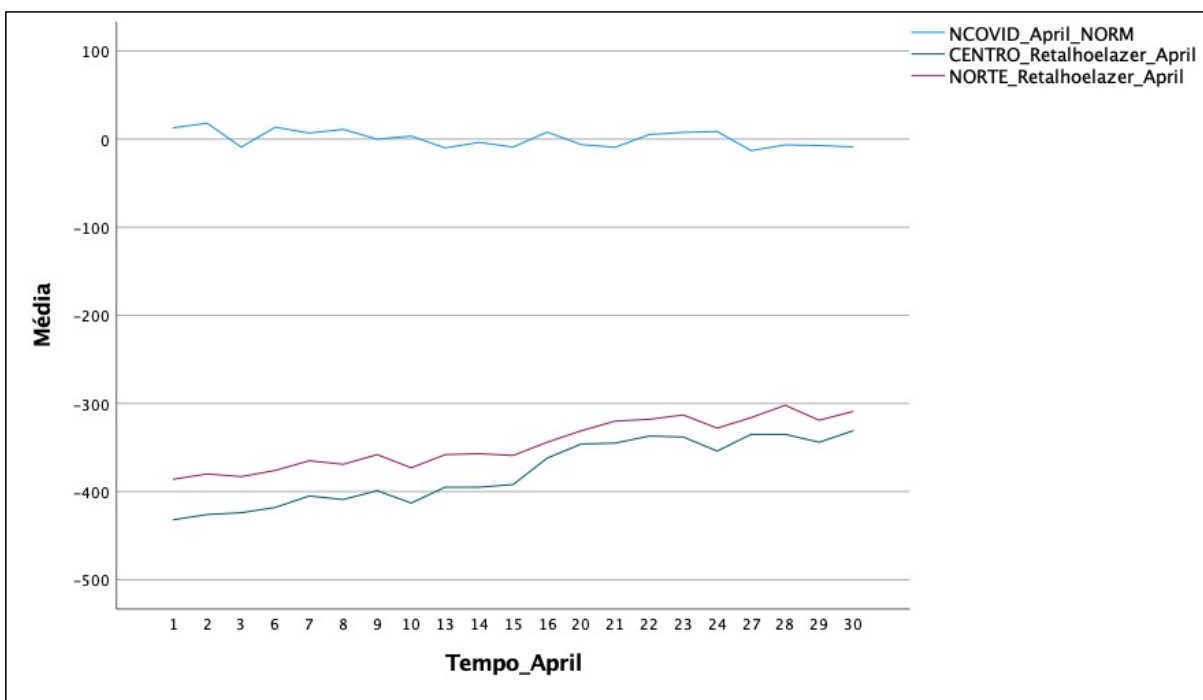


Figura 101: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

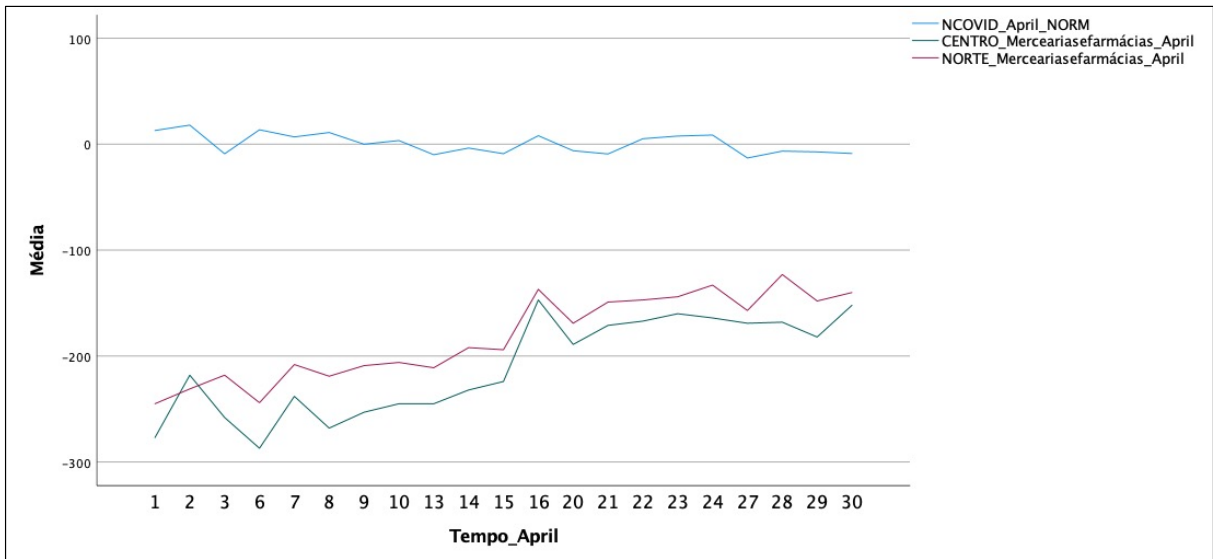


Figura 102: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

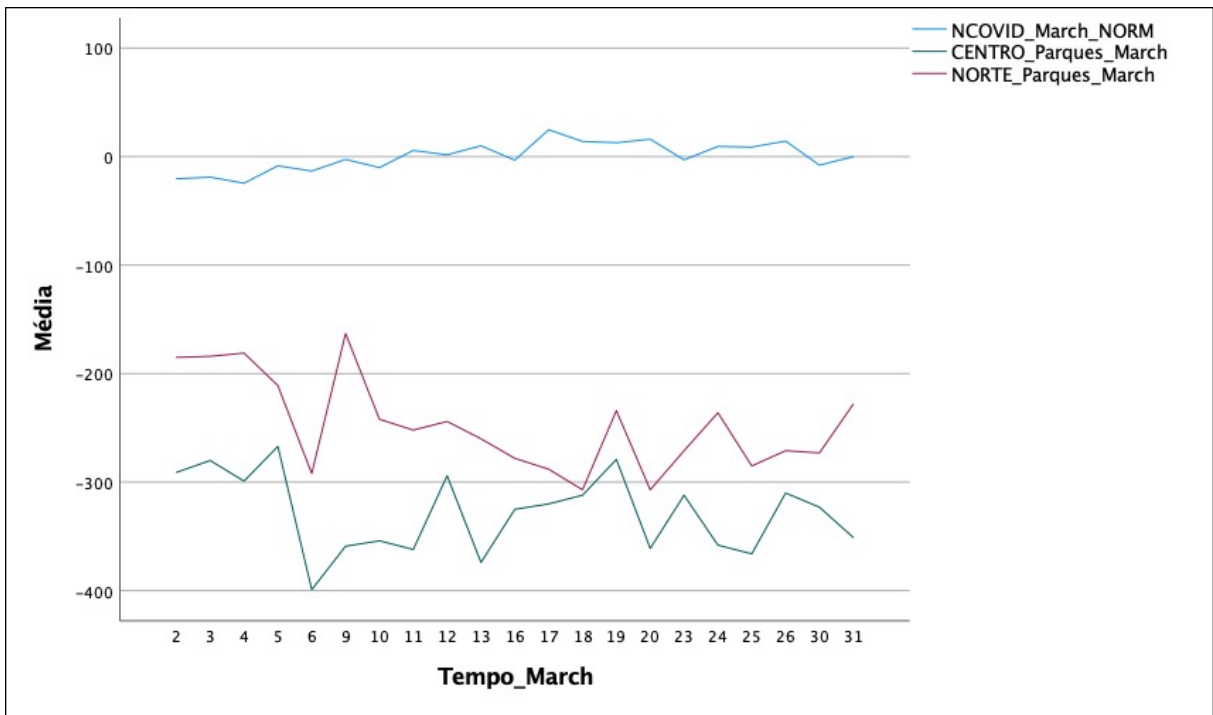


Figura 103: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

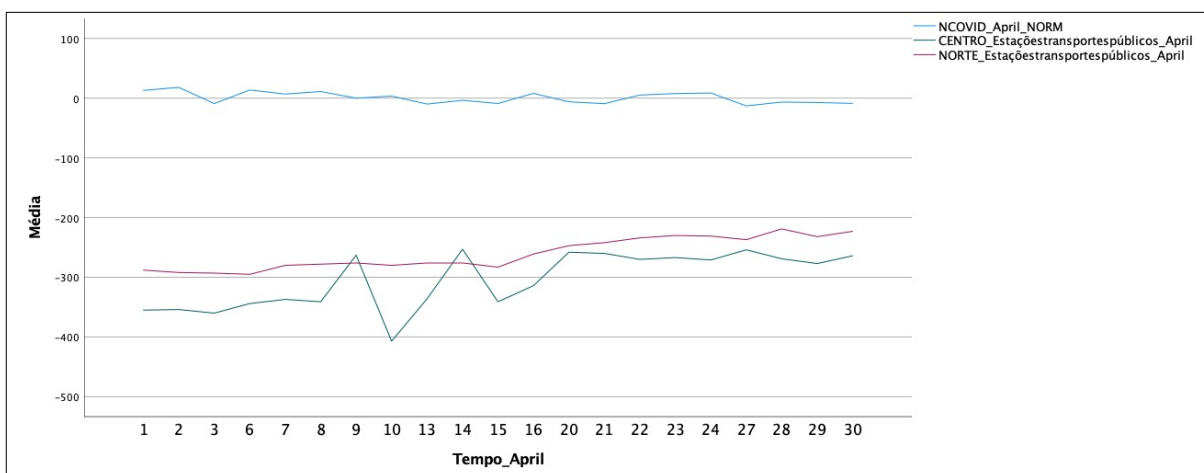


Figura 104: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

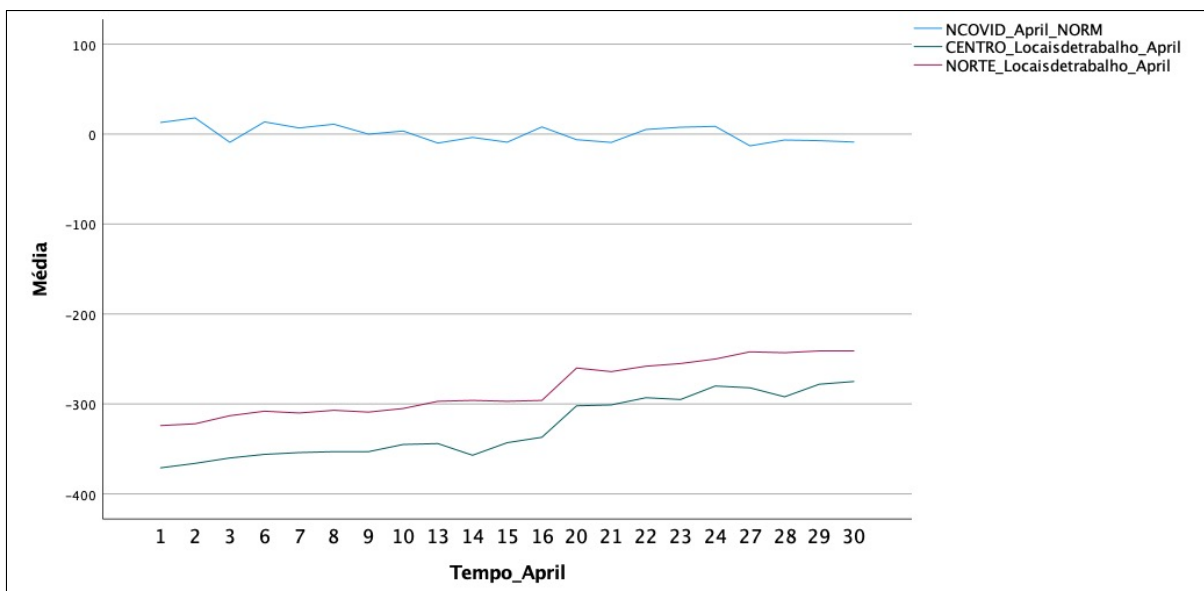


Figura 105: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

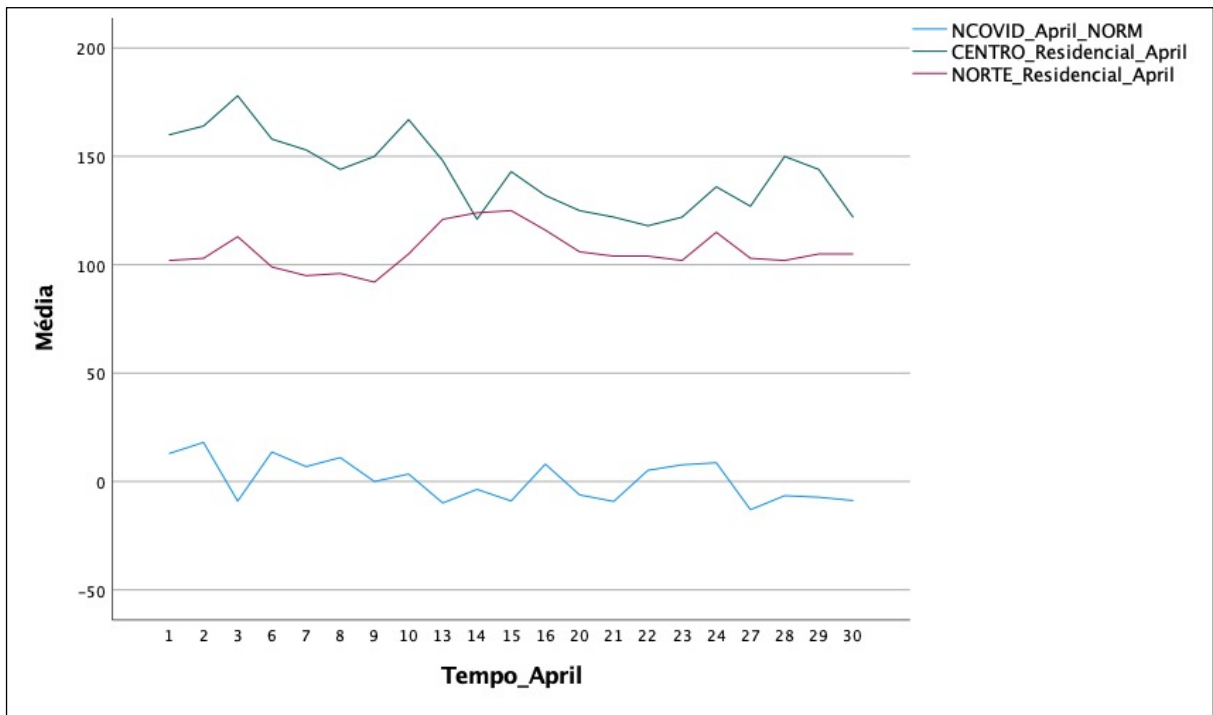


Figura 106: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

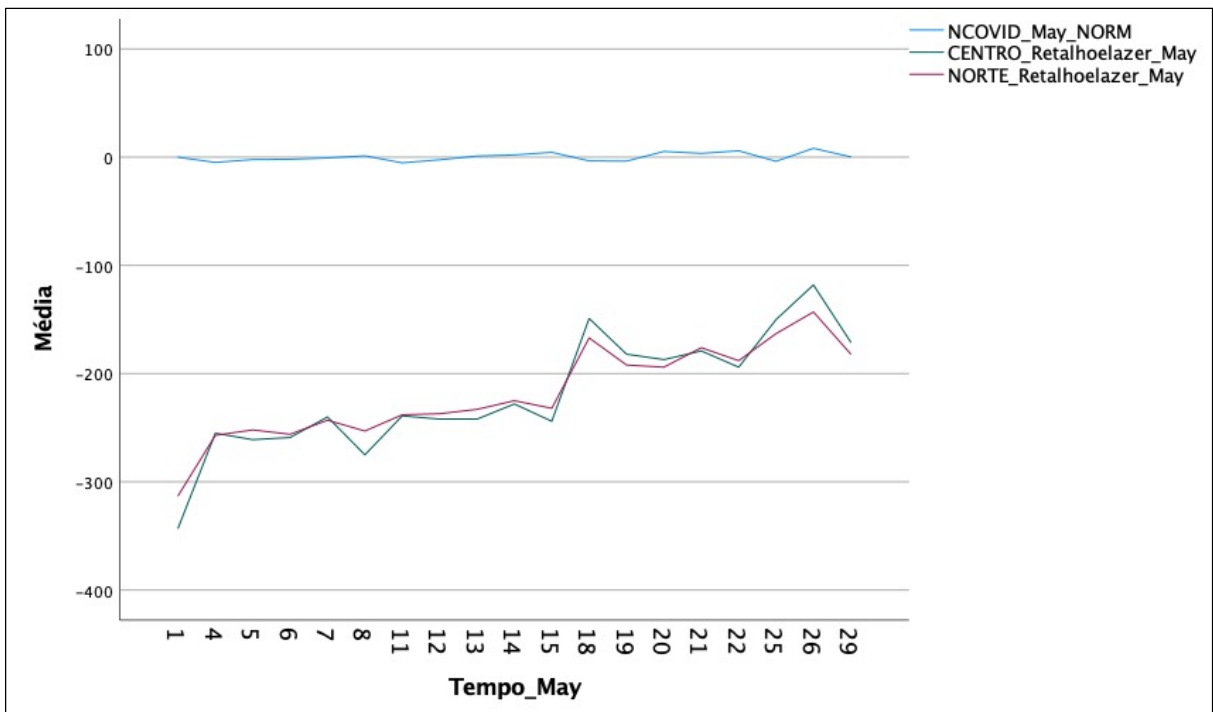


Figura 107: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

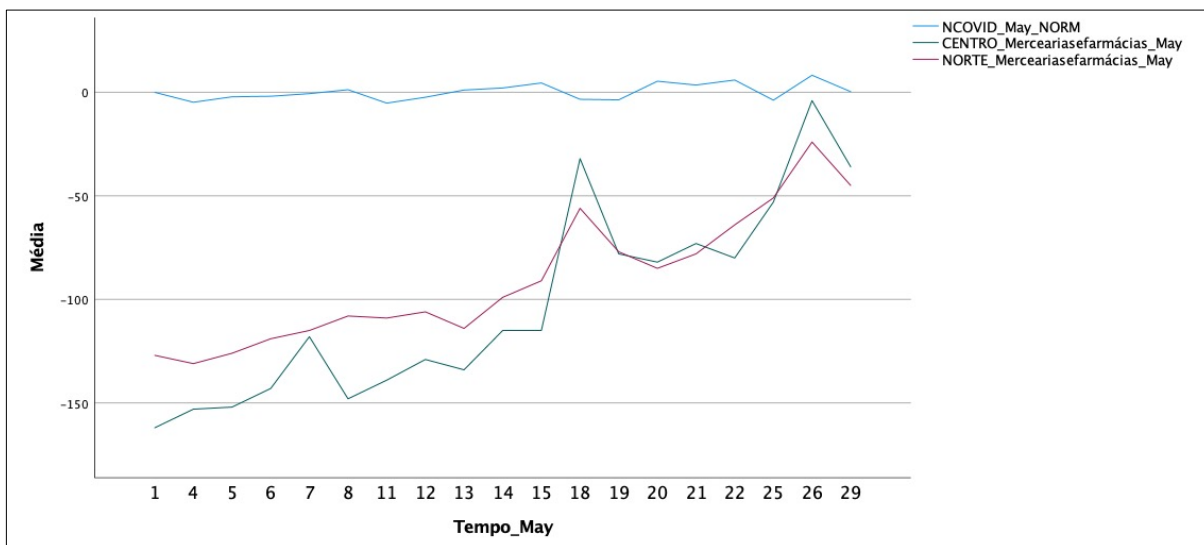


Figura 108: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

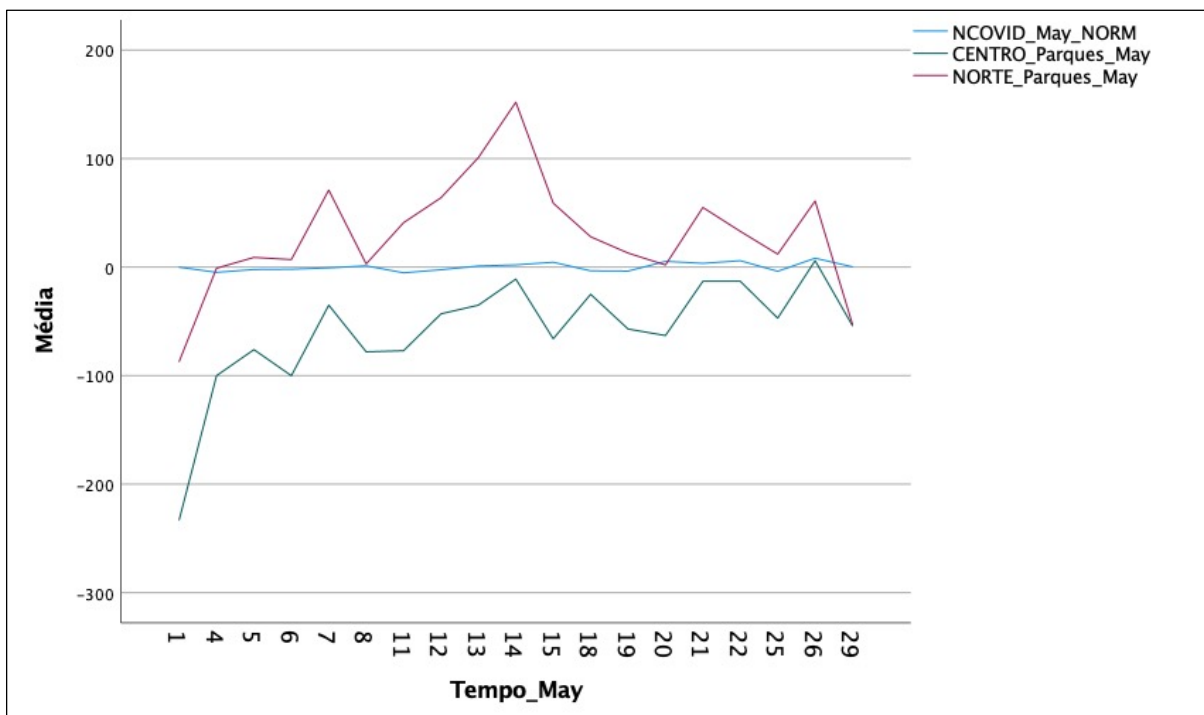


Figura 109: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

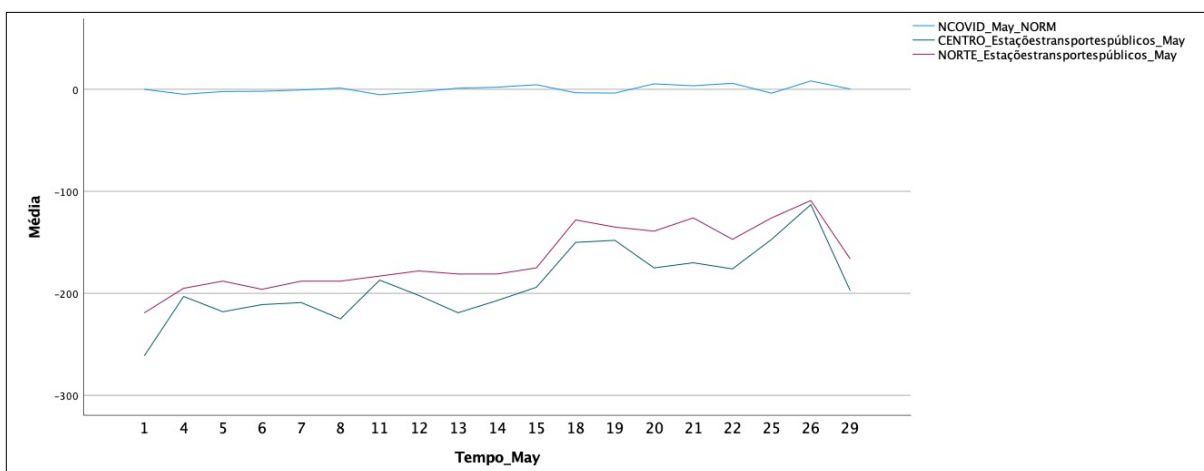


Figura 110: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

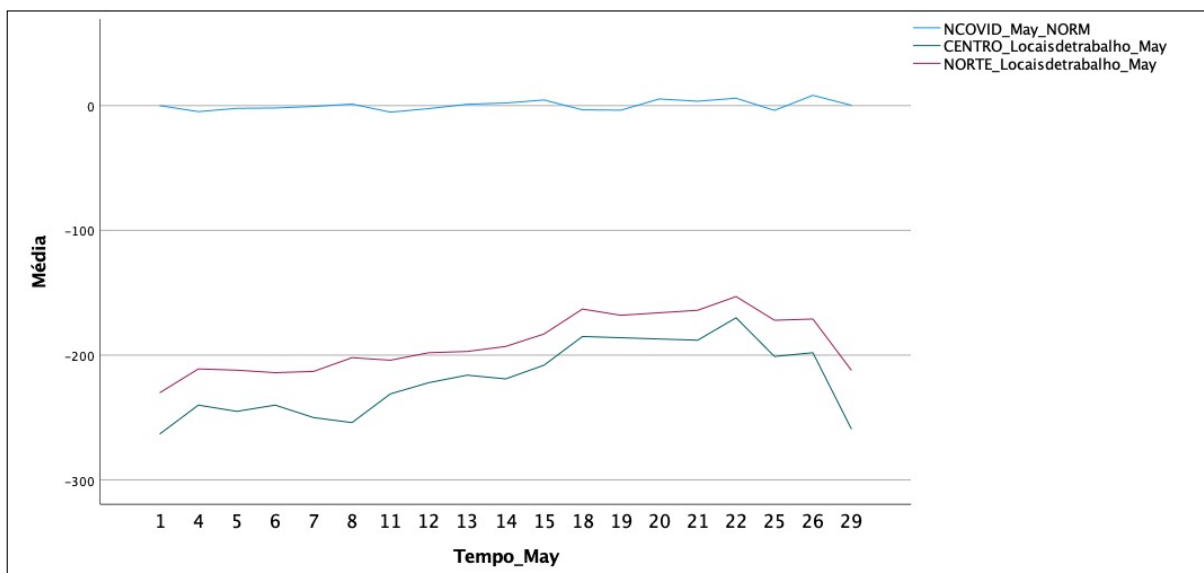


Figura 111: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

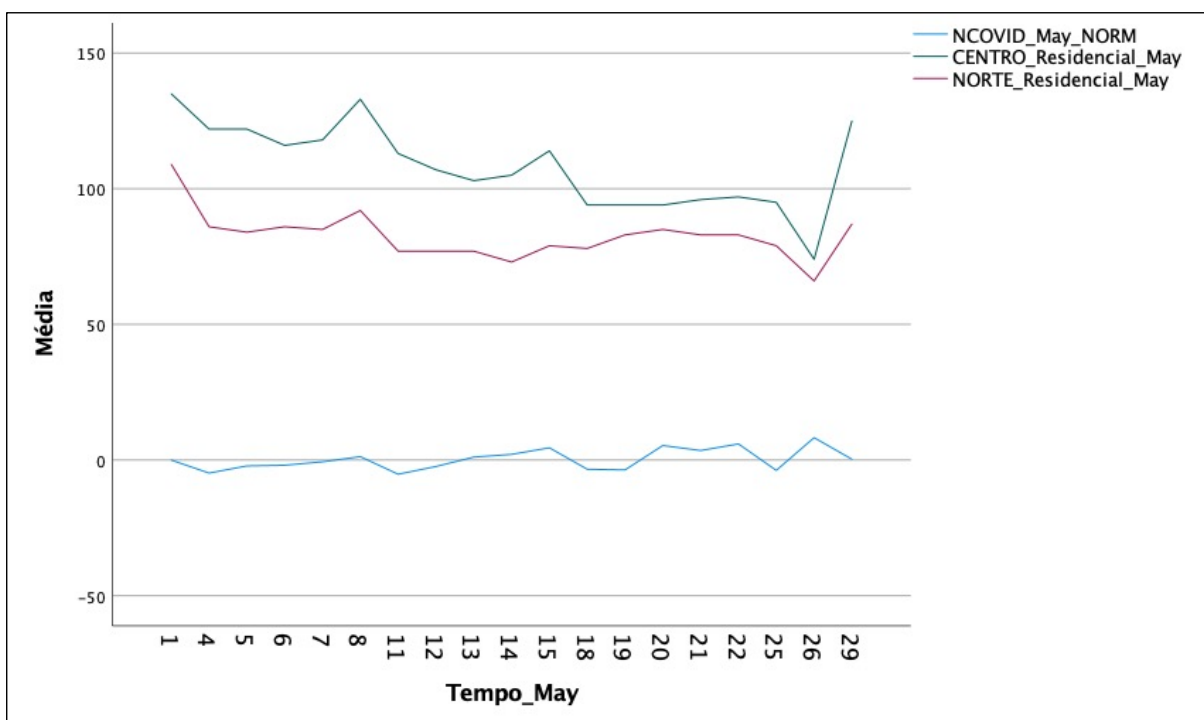


Figura 112: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

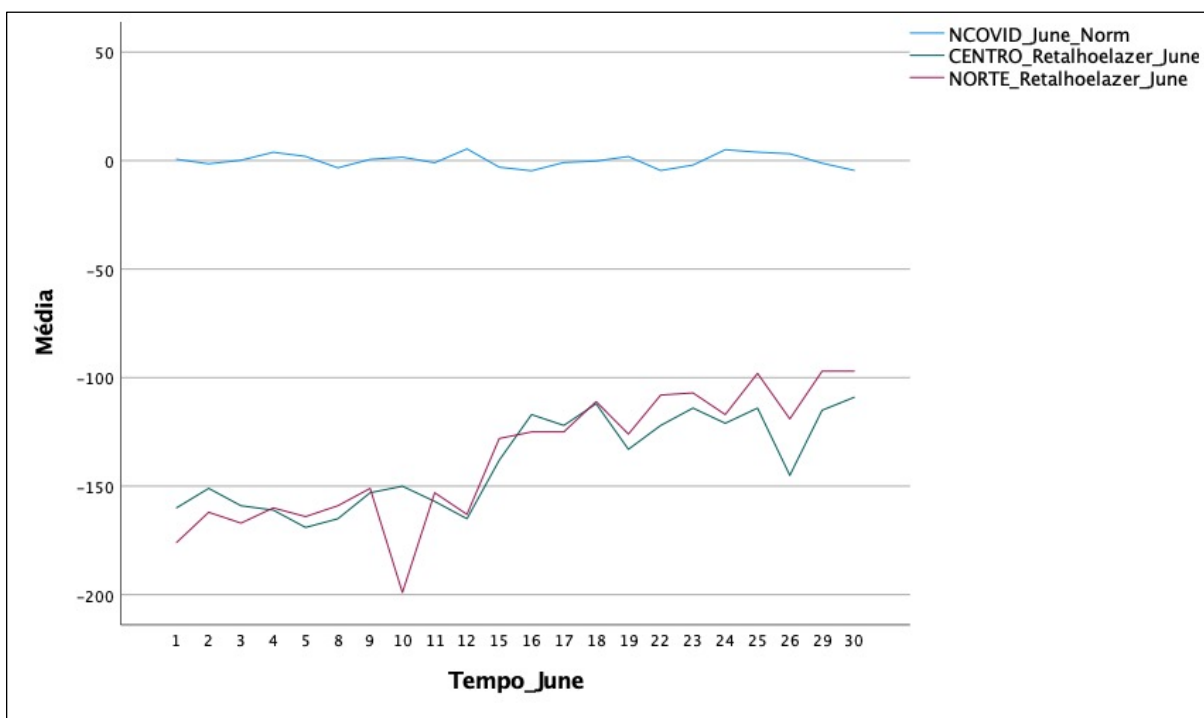


Figura 113: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer



Figura 114: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

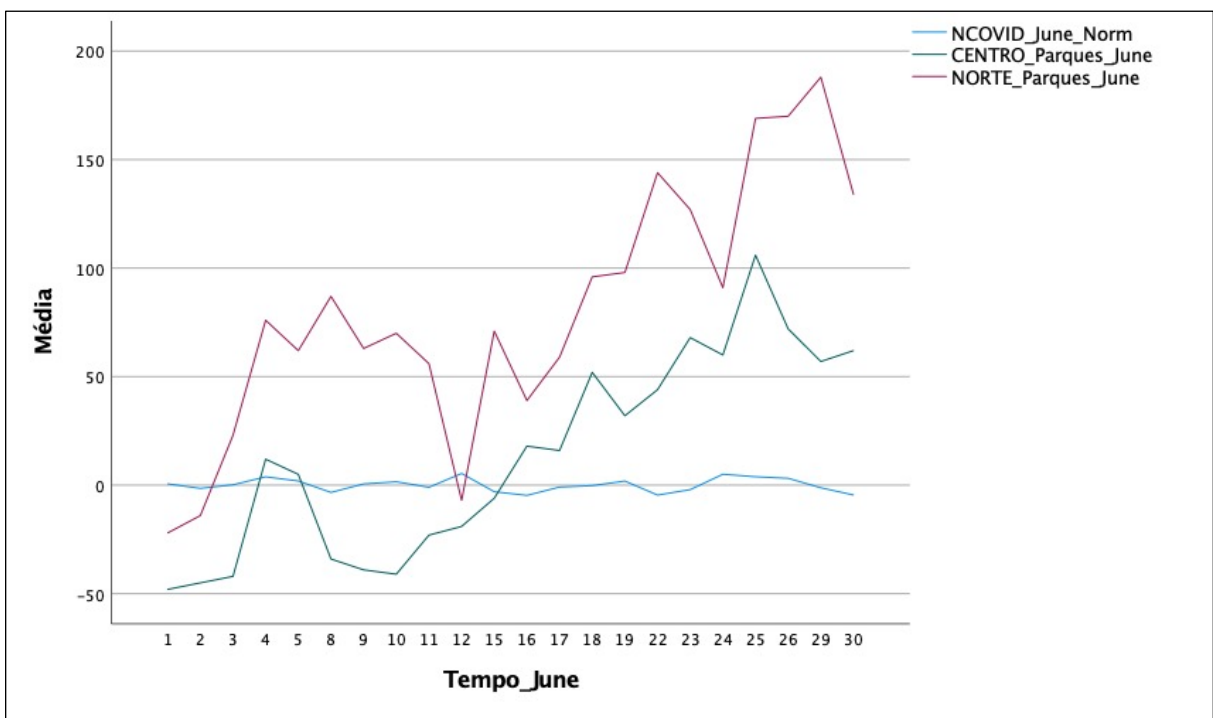


Figura 115: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

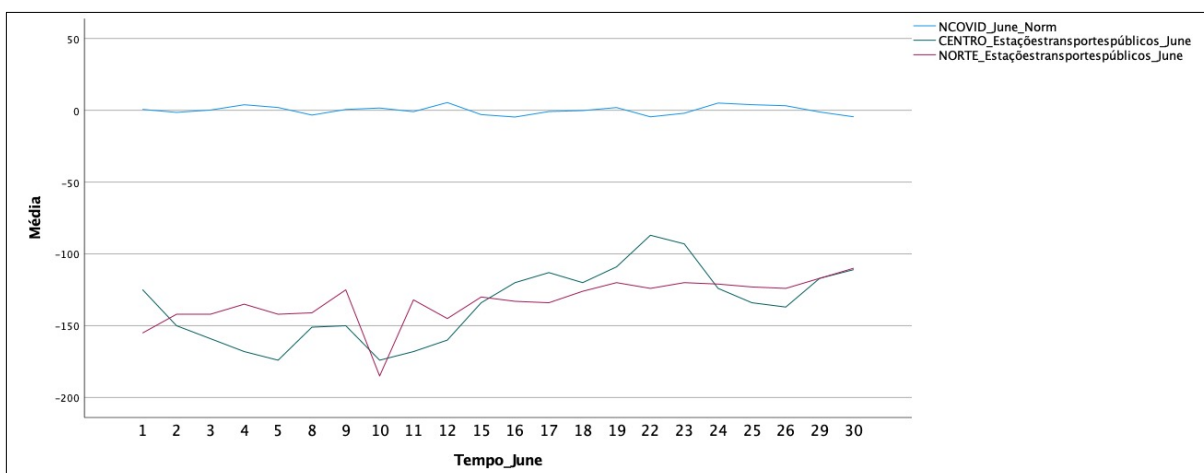


Figura 116: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

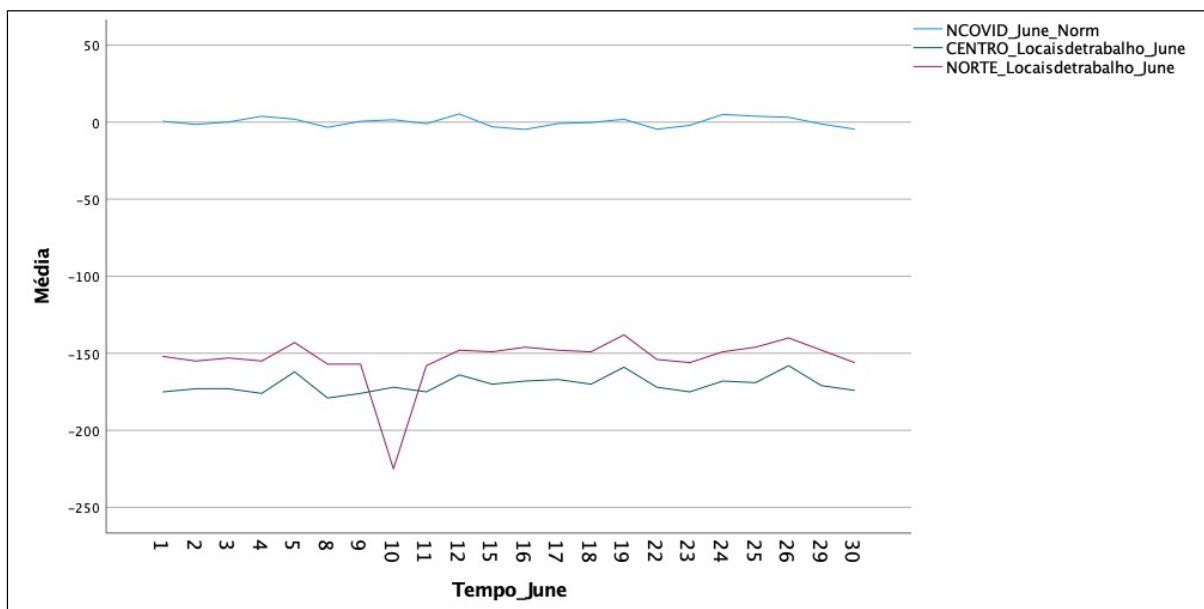


Figura 117: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

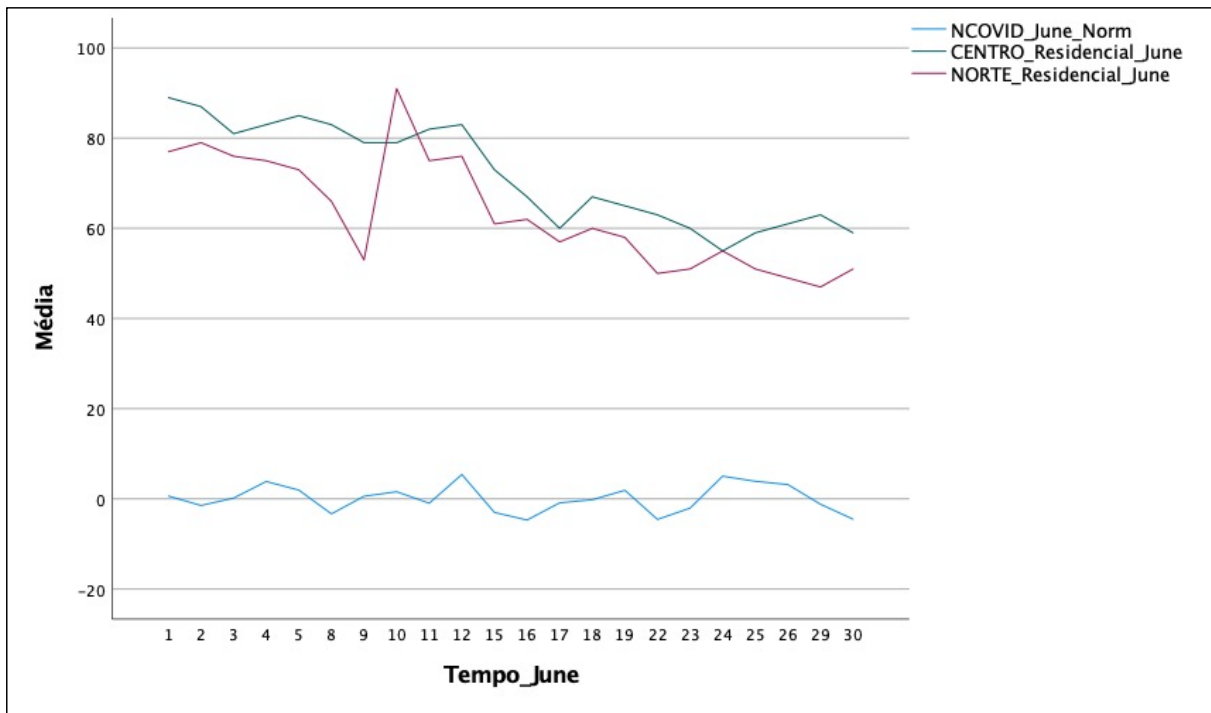


Figura 118: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial



Figura 119: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer



Figura 120: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

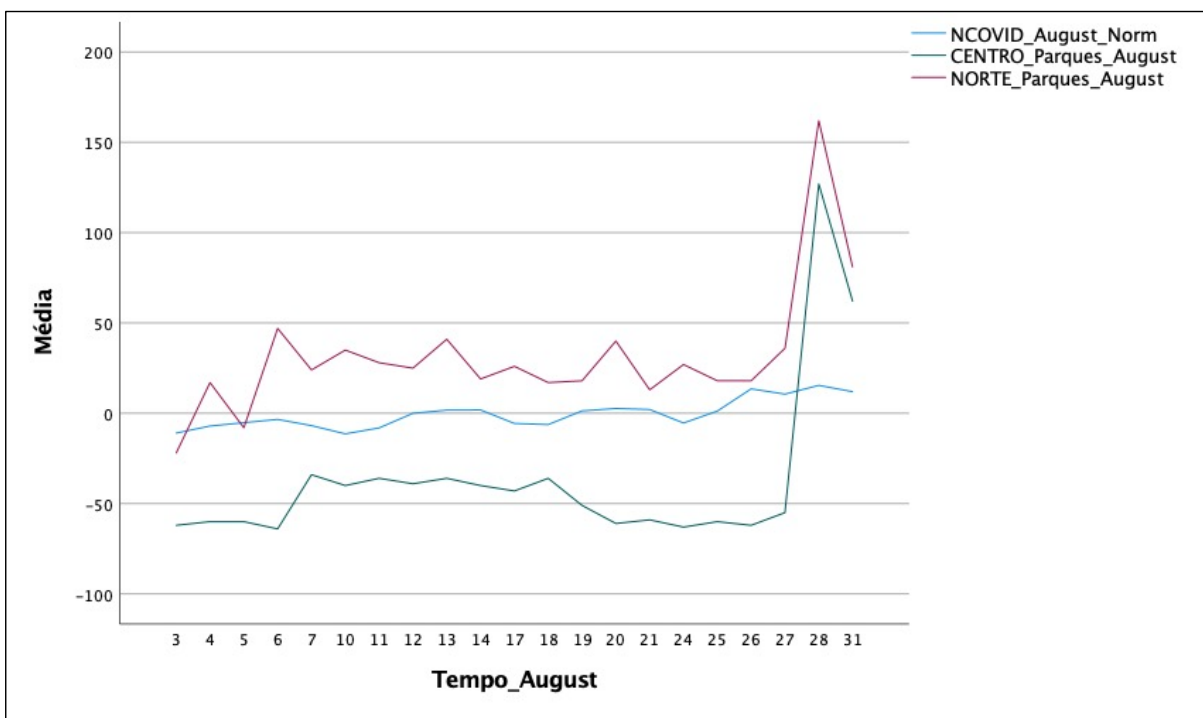


Figura 121: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

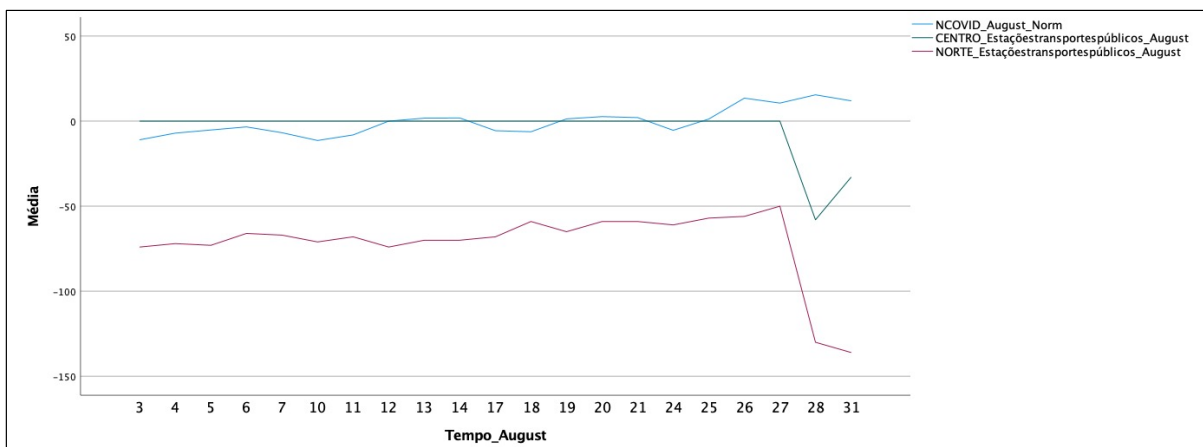


Figura 122: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

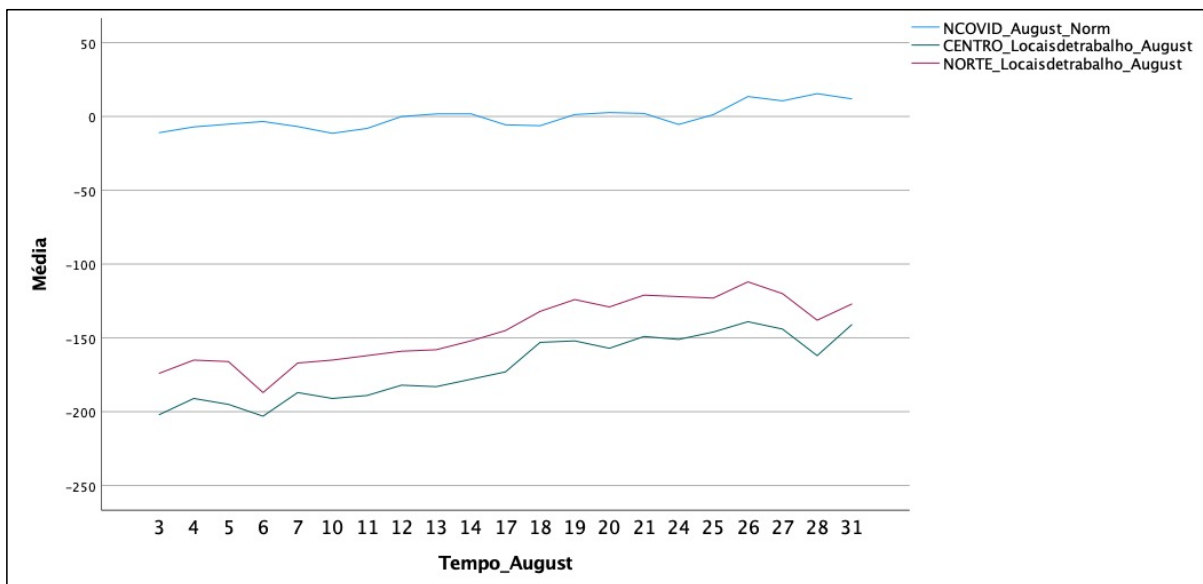


Figura 123: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

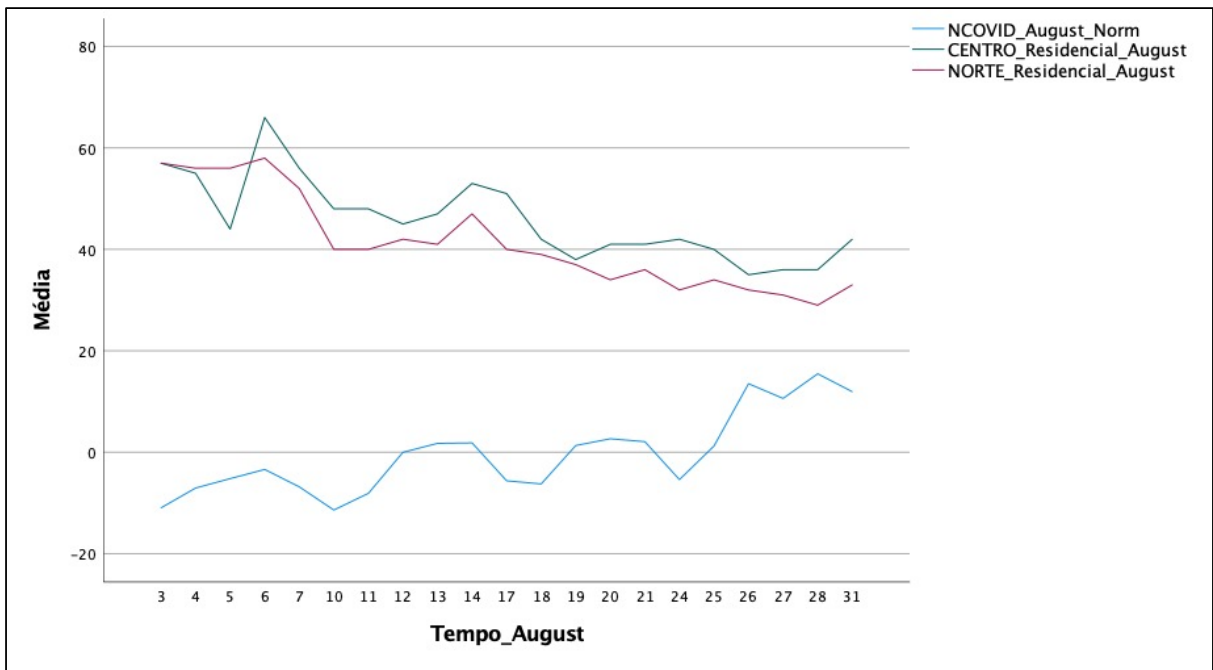


Figura 124: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

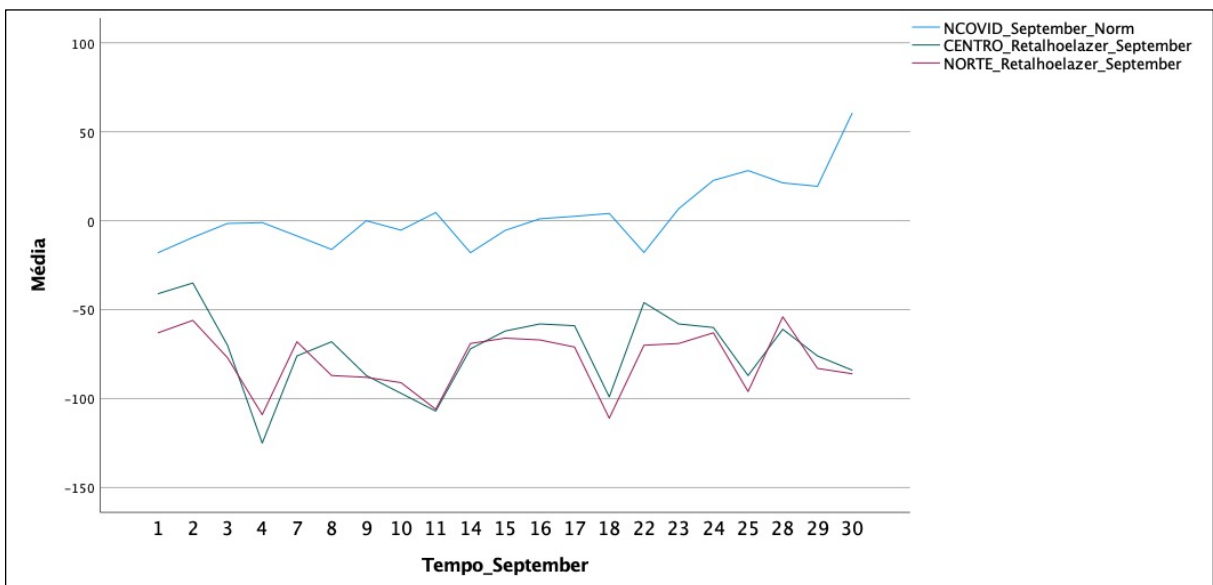


Figura 125: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

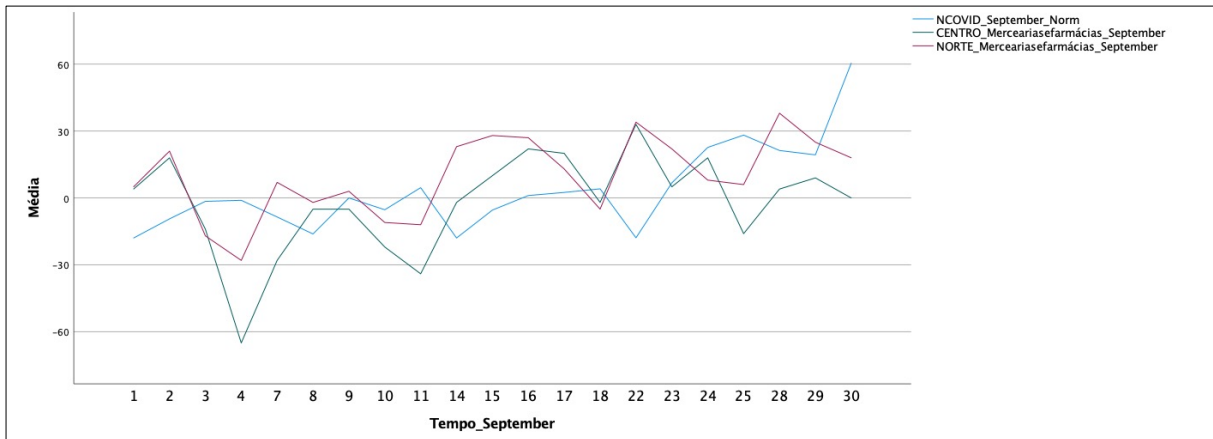


Figura 126: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

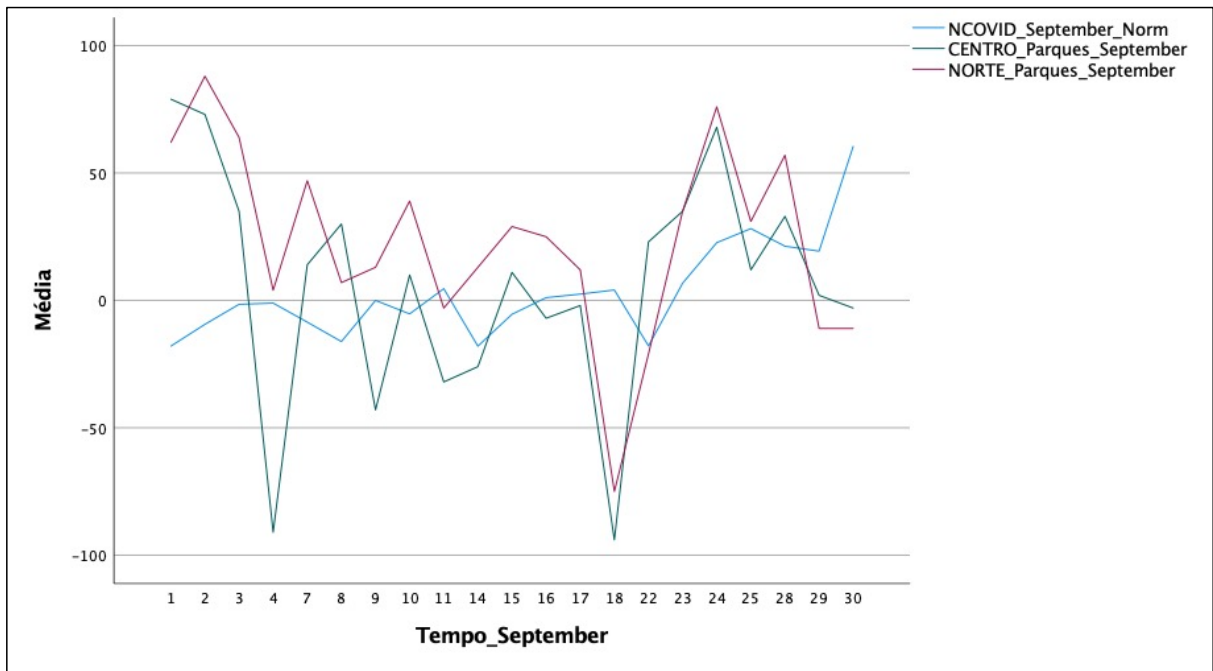


Figura 127: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

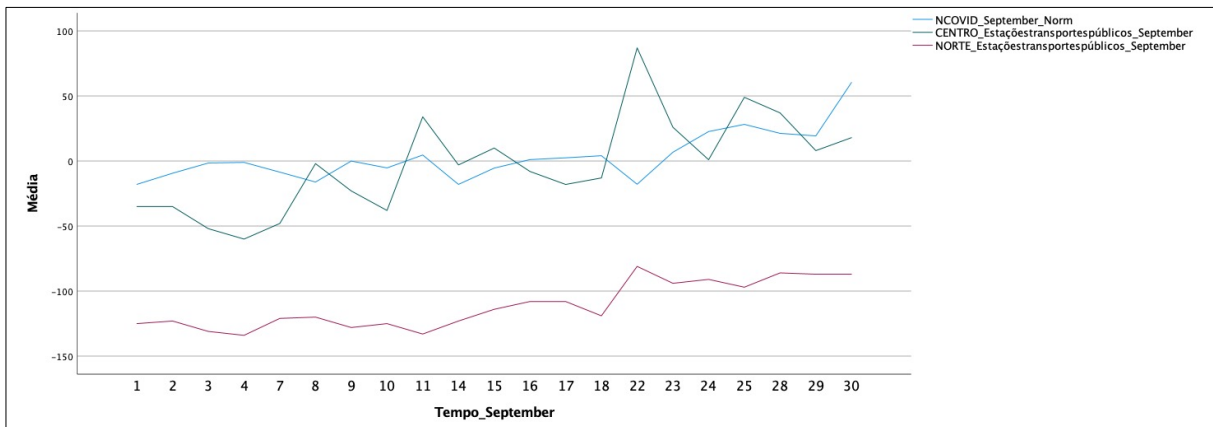


Figura 128: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

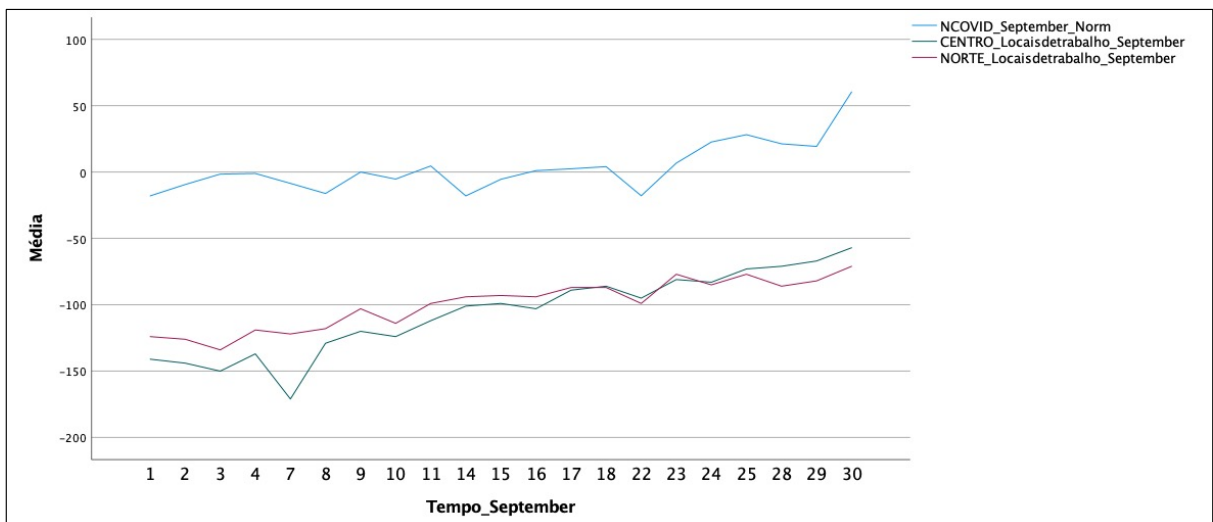


Figura 129: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

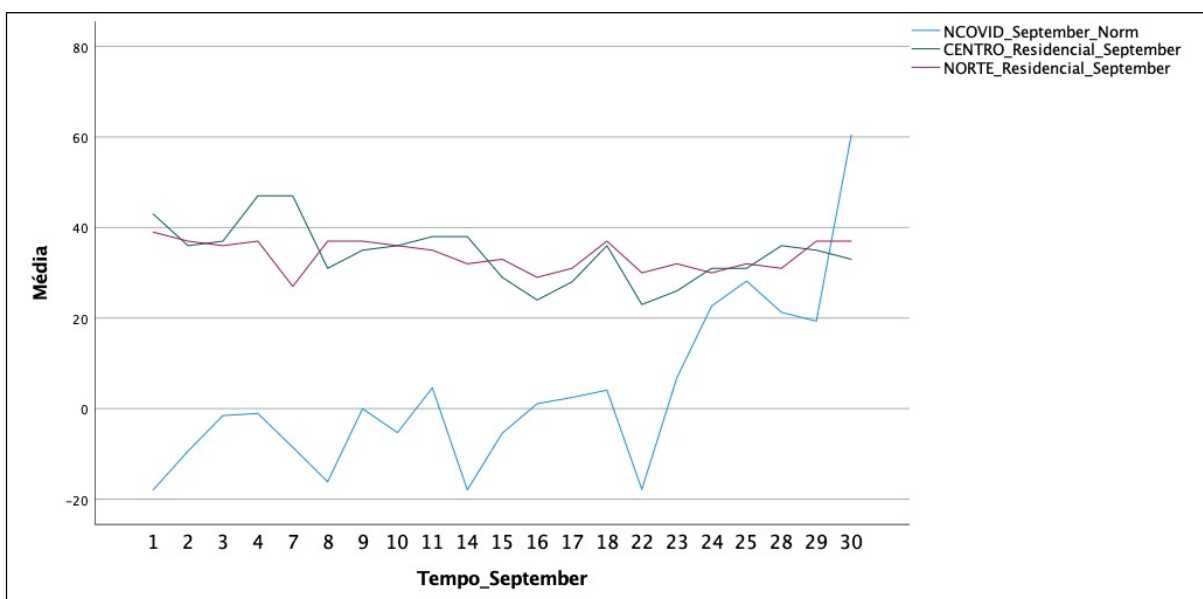


Figura 130: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

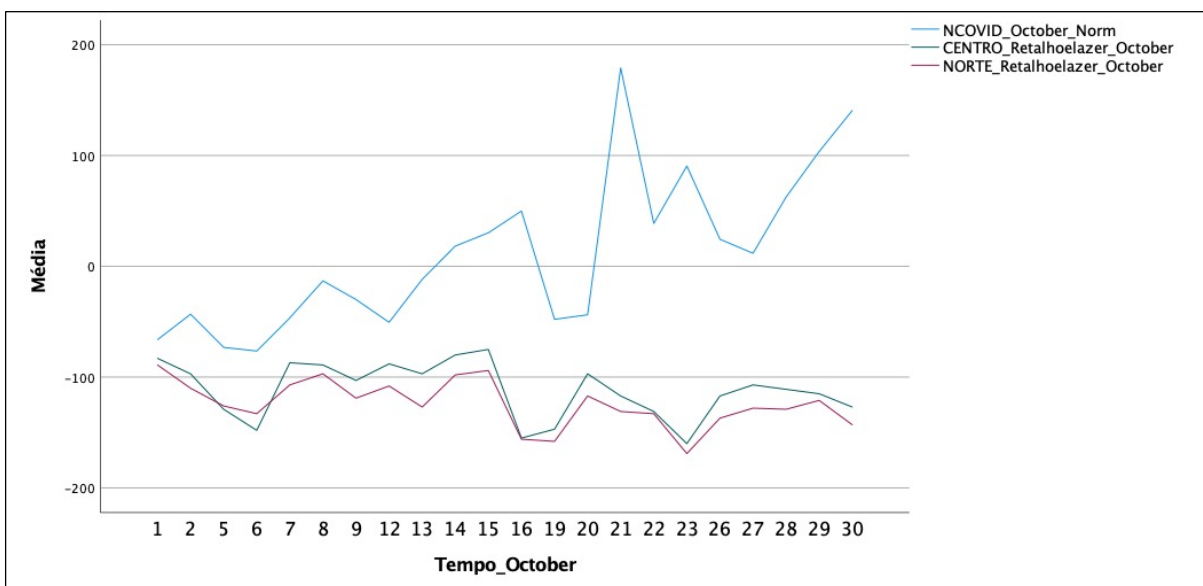


Figura 131: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

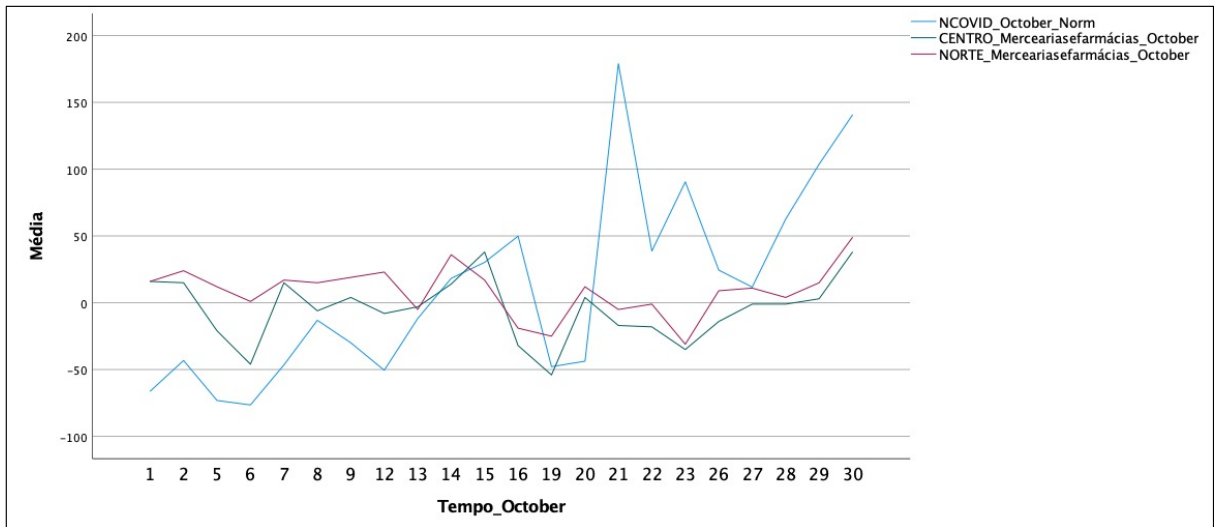


Figura 132: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

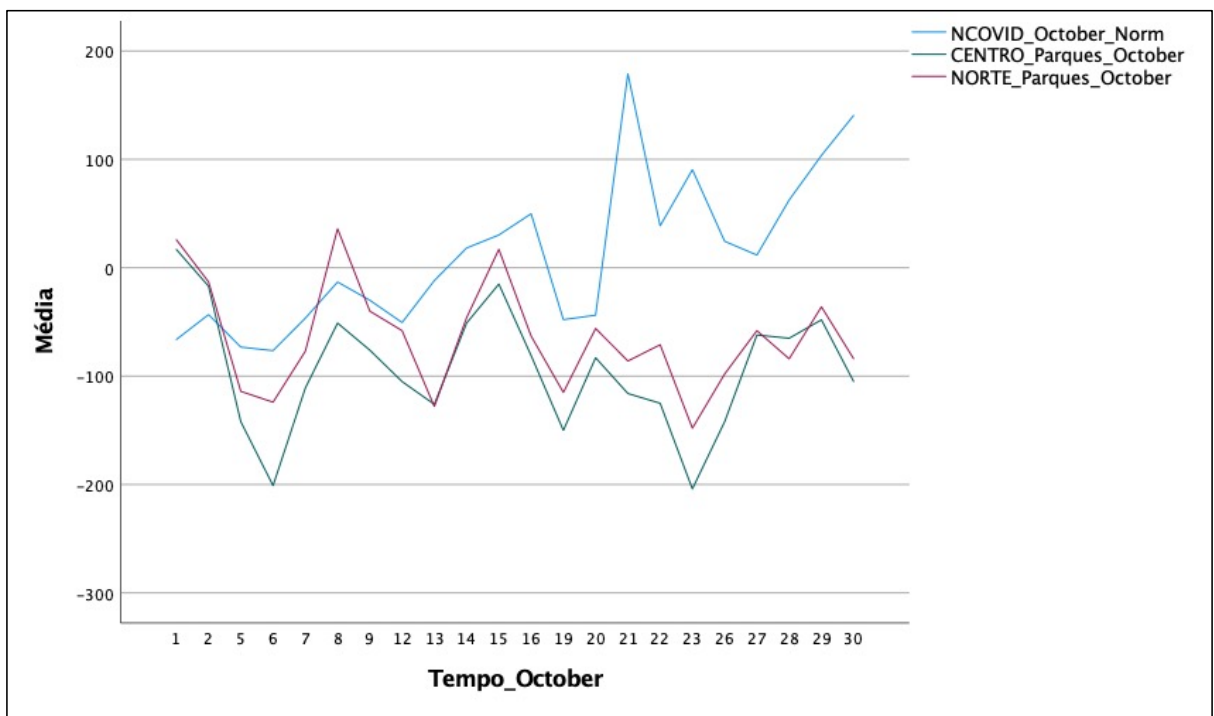


Figura 133: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques



Figura 134: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

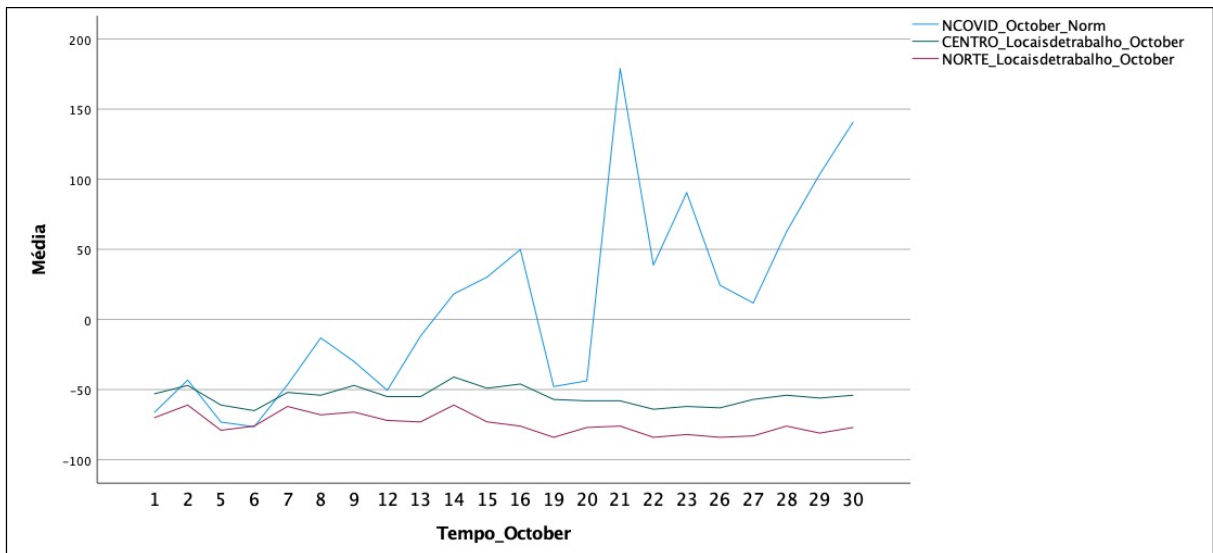


Figura 135: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

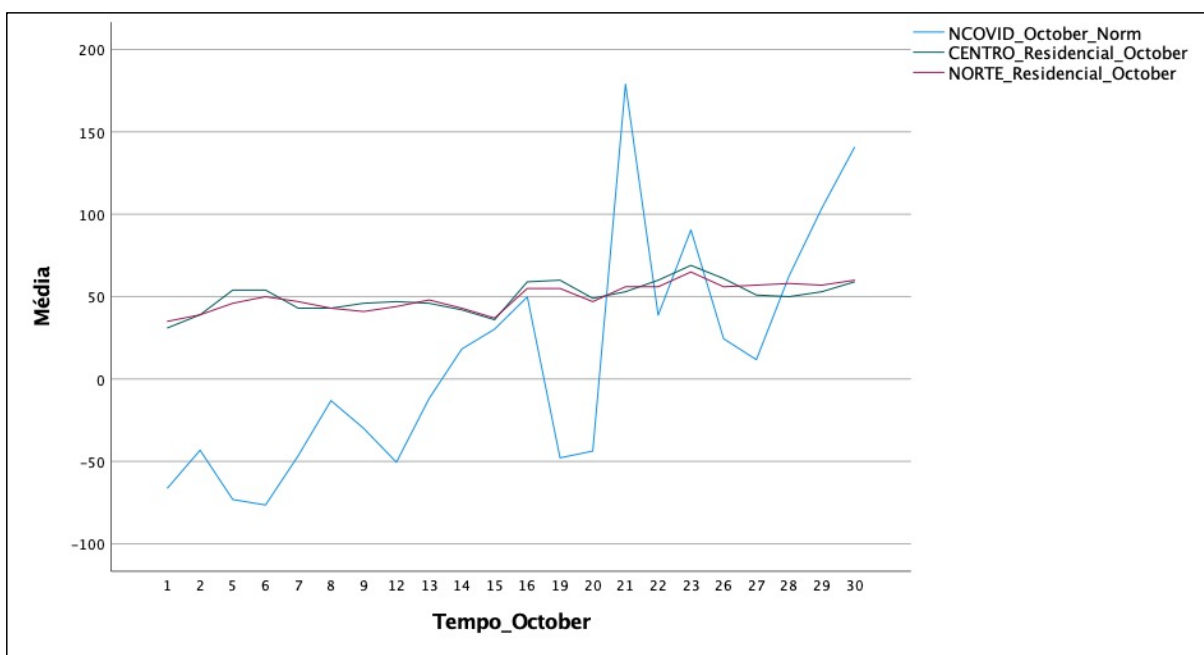


Figura 136: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

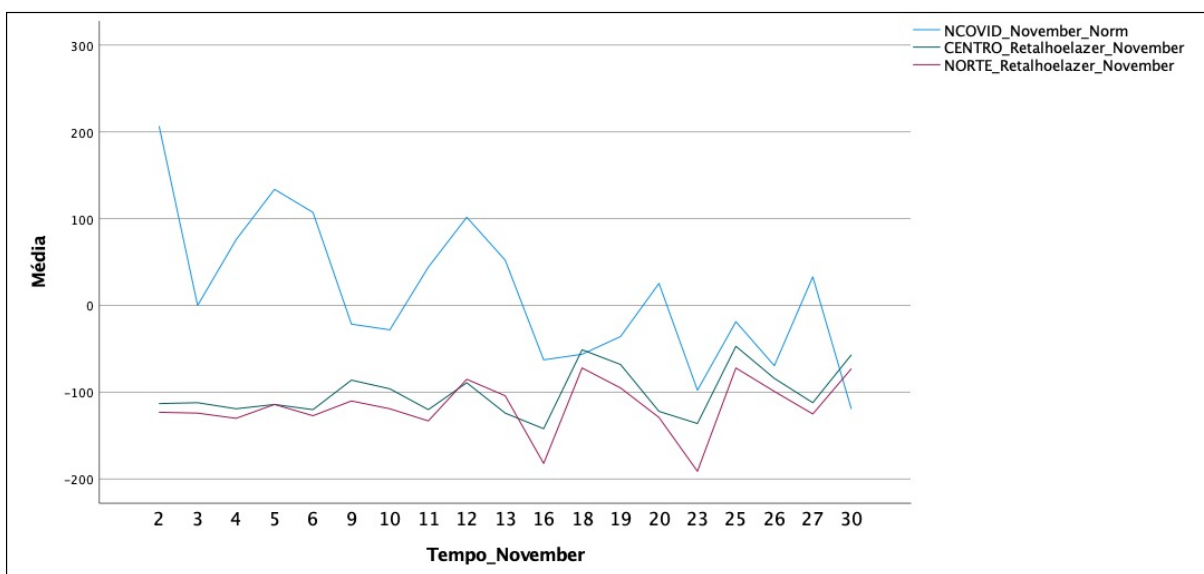


Figura 137: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

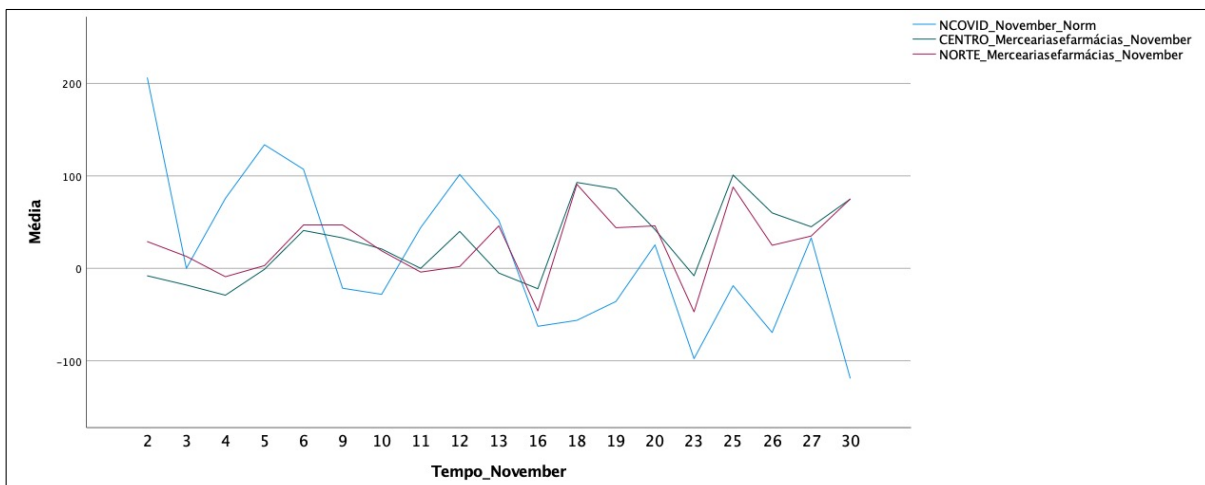


Figura 138: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

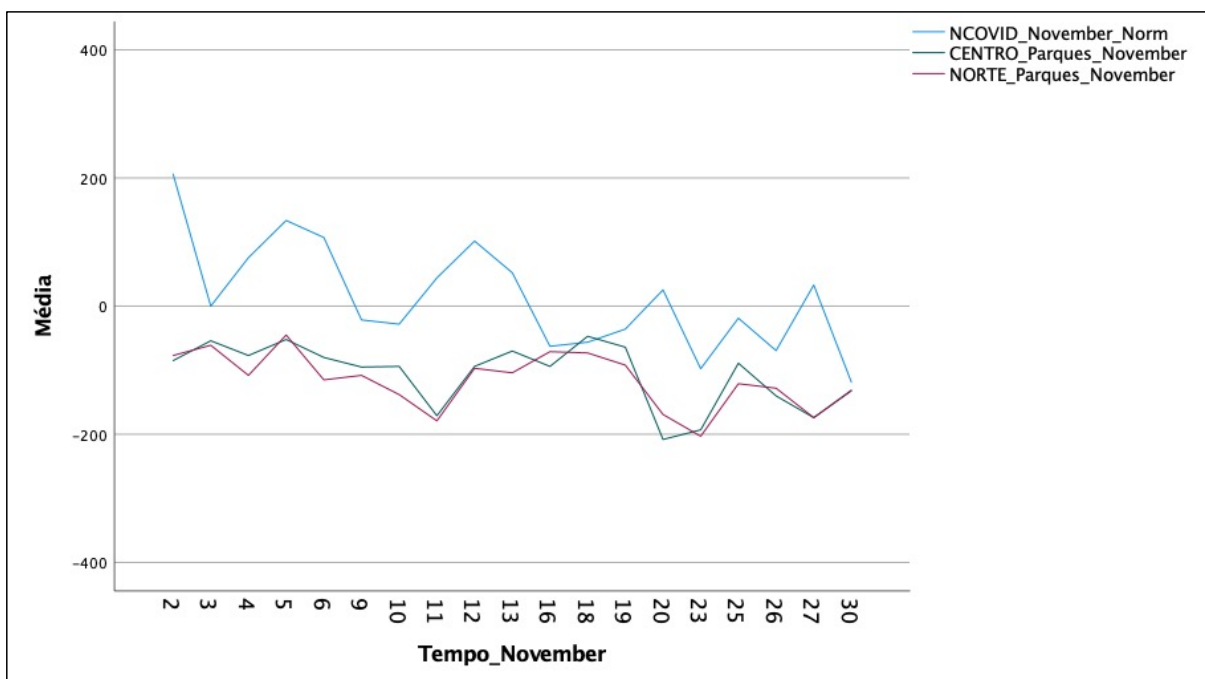


Figura 139: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

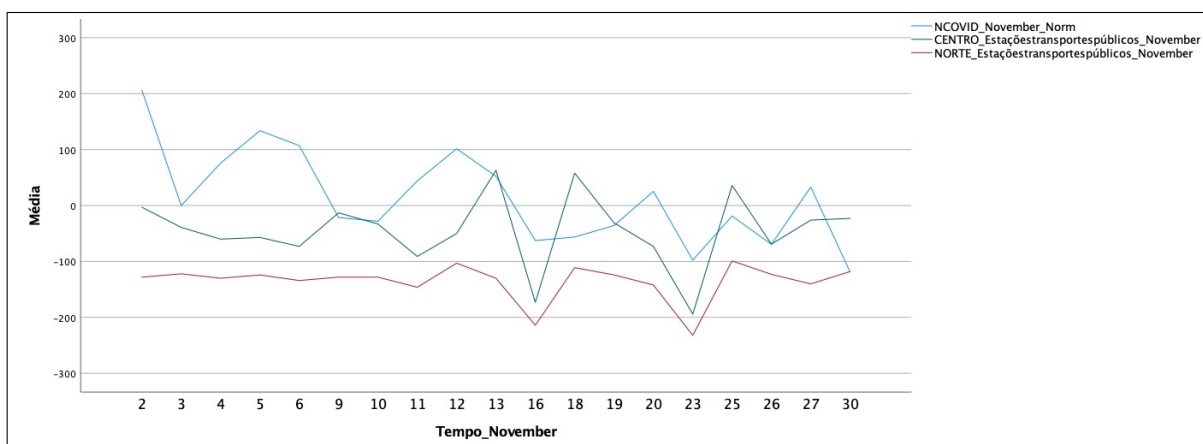


Figura 140: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos



Figura 141: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

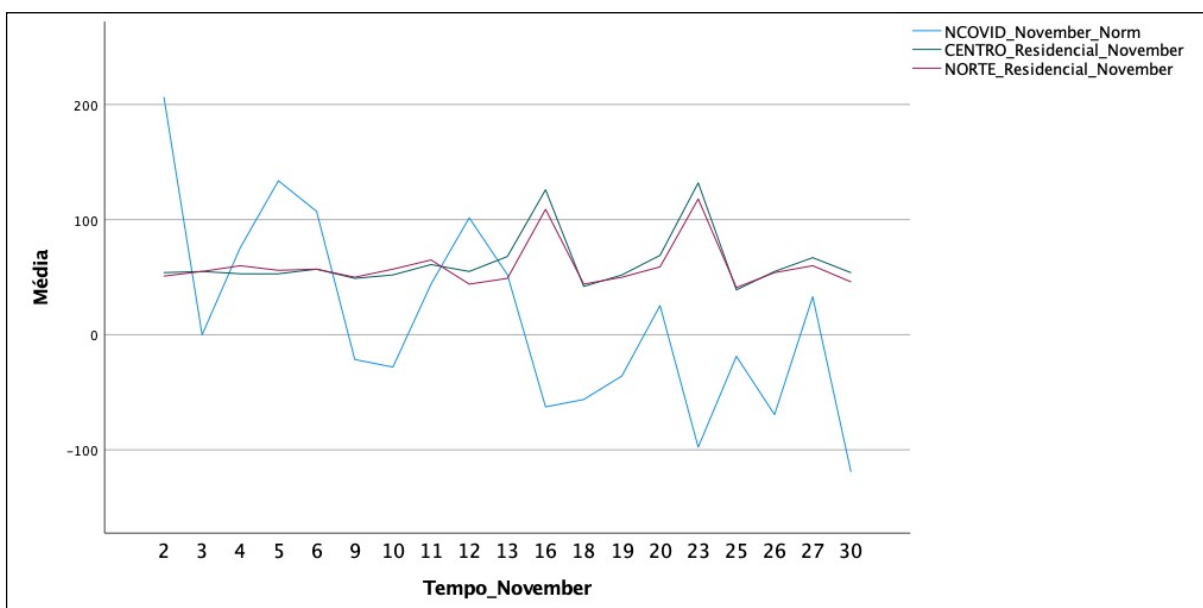


Figura 142: Análise da evolução dos casos de COVID-19 na região Centro e Norte de Portugal no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

III - Correlações de Pearson para Coimbra e Braga

		Correlações						
		NCOVID_July_Norm	Retalhoelazer_July	Merceariasefarmácias_July	Parques_July	Estaçõesportespúblicos_July	Locaisdetrabalho_July	Residencial_July
NCOVID_July_Norm	Correlação de Pearson	1	-.524*	-.673**	.095	-.546**	.197	-.162
	Sig. (2 extremidades)		.010	.000	.665	.007	.368	.462
	N	23	23	23	23	23	23	23
Retalhoelazer_July	Correlação de Pearson	-.524*	1	.739**	-.327	.265	-.683**	-.406
	Sig. (2 extremidades)	.010		.000	.128	.222	.000	.054
	N	23	23	23	23	23	23	23
Merceariasefarmácias_July	Correlação de Pearson	-.673**	.739**	1	.006	.363	-.268	-.124
	Sig. (2 extremidades)	.000	.000		.977	.089	.216	.572
	N	23	23	23	23	23	23	23
Parques_July	Correlação de Pearson	.095	-.327	.006	1	.004	.626**	.247
	Sig. (2 extremidades)	.665	.128	.977		.984	.001	.256
	N	23	23	23	23	23	23	23
Estaçõesportespúblicos_July	Correlação de Pearson	-.546**	.265	.363	.004	1	-.182	.200
	Sig. (2 extremidades)	.007	.222	.089	.984		.406	.360
	N	23	23	23	23	23	23	23
Locaisdetrabalho_July	Correlação de Pearson	.197	-.683**	-.268	.626**	-.182	1	.603**
	Sig. (2 extremidades)	.368	.000	.216	.001	.406		.002
	N	23	23	23	23	23	23	23
Residencial_July	Correlação de Pearson	-.162	-.406	-.124	.247	.200	.603**	1
	Sig. (2 extremidades)	.462	.054	.572	.256	.360	.002	
	N	23	23	23	23	23	23	23

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).
 **. A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Figura 143: Matriz de correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 em Coimbra

Impacto da COVID-19 nas cadeias de abastecimento

		Correlações						
		NCOVID_January21_Norm	Retalhoelazer_January21	Merceariasefarmácias_January21	Parques_January21	Estaçãoestransportespúblicos_January21	Locaisdetrabalho_January21	Residencial_January21
NCOVID_January21_Norm	Correlação de Pearson	1	-.526*	-.557**	.111	-.083	.184	.340
	Sig. (2 extremidades)		.014	.009	.633	.721	.424	.131
	N	21	21	21	21	21	21	21
Retalhoelazer_January21	Correlação de Pearson	-.526*	1	.722**	.586**	.288	.502*	-.871**
	Sig. (2 extremidades)	.014		.000	.005	.205	.020	.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
Merceariasefarmácias_January21	Correlação de Pearson	-.557**	.722**	1	.431	.344	.184	-.596**
	Sig. (2 extremidades)	.009	.000		.051	.126	.424	.004
	N	21	21	21	21	21	21	21
Parques_January21	Correlação de Pearson	.111	.586**	.431	1	.504*	.644**	-.796**
	Sig. (2 extremidades)	.633	.005	.051		.020	.002	.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
Estaçãoestransportespúblicos_January21	Correlação de Pearson	-.083	.288	.344	.504*	1	.636**	-.322
	Sig. (2 extremidades)	.721	.205	.126	.020		.002	.155
	N	21	21	21	21	21	21	21
Locaisdetrabalho_January21	Correlação de Pearson	.184	.502*	.184	.644**	.636**	1	-.590**
	Sig. (2 extremidades)	.424	.020	.424	.002	.002		.005
	N	21	21	21	21	21	21	21
Residencial_January21	Correlação de Pearson	.340	-.871**	-.596**	-.796**	-.322	-.590**	1
	Sig. (2 extremidades)	.131	.000	.004	.000	.155	.005	
	N	21	21	21	21	21	21	21

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).
 **. A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Figura 144: Matriz de correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 em Coimbra

		Correlações						
		NCOVID_July_Braga_Norm	Braga_Retalhoelazer_July	Braga_Merceariasefarmácias_July	Braga_Parques_July	Braga_Estaçãoestransportespúblicos_July	Braga_Locaisdetrabalho_July	Braga_Residencial_July
NCOVID_July_Braga_Norm	Correlação de Pearson	1	-.341	-.439*	-.176	-.123	.218	-.330
	Sig. (2 extremidades)		.111	.036	.421	.577	.318	.124
	N	23	23	23	23	23	23	23
Braga_Retalhoelazer_July	Correlação de Pearson	-.341	1	.824**	.918**	.762**	-.904**	.176
	Sig. (2 extremidades)	.111		.000	.000	.000	.000	.421
	N	23	23	23	23	23	23	23
Braga_Merceariasefarmácias_July	Correlação de Pearson	-.439*	.824**	1	.713**	.591**	-.699**	.135
	Sig. (2 extremidades)	.036	.000		.000	.003	.000	.540
	N	23	23	23	23	23	23	23
Braga_Parques_July	Correlação de Pearson	-.176	.918**	.713**	1	.844**	-.858**	-.047
	Sig. (2 extremidades)	.421	.000	.000		.000	.000	.832
	N	23	23	23	23	23	23	23
Braga_Estaçãoestransportespúblicos_July	Correlação de Pearson	-.123	.762**	.591**	.844**	1	-.768**	-.187
	Sig. (2 extremidades)	.577	.000	.003	.000		.000	.392
	N	23	23	23	23	23	23	23
Braga_Locaisdetrabalho_July	Correlação de Pearson	.218	-.904**	-.699**	-.858**	-.768**	1	-.163
	Sig. (2 extremidades)	.318	.000	.000	.000	.000		.459
	N	23	23	23	23	23	23	23
Braga_Residencial_July	Correlação de Pearson	-.330	.176	.135	-.047	-.187	-.163	1
	Sig. (2 extremidades)	.124	.421	.540	.832	.392	.459	
	N	23	23	23	23	23	23	23

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).
 **. A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Figura 145: Matriz de correlações de Pearson para o mês de julho de 2020 em Braga

		Correlações						
		NCOVID_January21_Braga_Norm	Braga_Retalhoelazer_January21	Braga_Mercariasefarmácias_January21	Braga_Parques_January21	Braga_Estaçãoestransportespúblicos_January21	Braga_Locaisdetrabalho_January21	Braga_Residencial_January21
NCOVID_January21_Braga_Norm	Correlação de Pearson	1	-.374	-.303	.119	.139	.226	-.035
	Sig. (2 extremidades)		.095	.182	.608	.547	.324	.882
	N	21	21	21	21	21	21	21
Braga_Retalhoelazer_January21	Correlação de Pearson	-.374	1	.656**	.690**	.620**	.495*	-.717**
	Sig. (2 extremidades)	.095		.001	.001	.003	.023	.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
Braga_Mercariasefarmácias_January21	Correlação de Pearson	-.303	.656**	1	.570**	.428	.252	-.271
	Sig. (2 extremidades)	.182	.001		.007	.053	.271	.234
	N	21	21	21	21	21	21	21
Braga_Parques_January21	Correlação de Pearson	.119	.690**	.570**	1	.842**	.724**	-.688**
	Sig. (2 extremidades)	.608	.001	.007		.000	.000	.001
	N	21	21	21	21	21	21	21
Braga_Estaçãoestransportespúblicos_January21	Correlação de Pearson	.139	.620**	.428	.842**	1	.923**	-.854**
	Sig. (2 extremidades)	.547	.003	.053	.000		.000	.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
Braga_Locaisdetrabalho_January21	Correlação de Pearson	.226	.495*	.252	.724**	.923**	1	-.893**
	Sig. (2 extremidades)	.324	.023	.271	.000	.000		.000
	N	21	21	21	21	21	21	21
Braga_Residencial_January21	Correlação de Pearson	-.035	-.717**	-.271	-.688**	-.854**	-.893**	1
	Sig. (2 extremidades)	.882	.000	.234	.001	.000	.000	
	N	21	21	21	21	21	21	21

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).
* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Figura 146: Matriz de correlações de Pearson para o mês de janeiro de 2021 em Braga

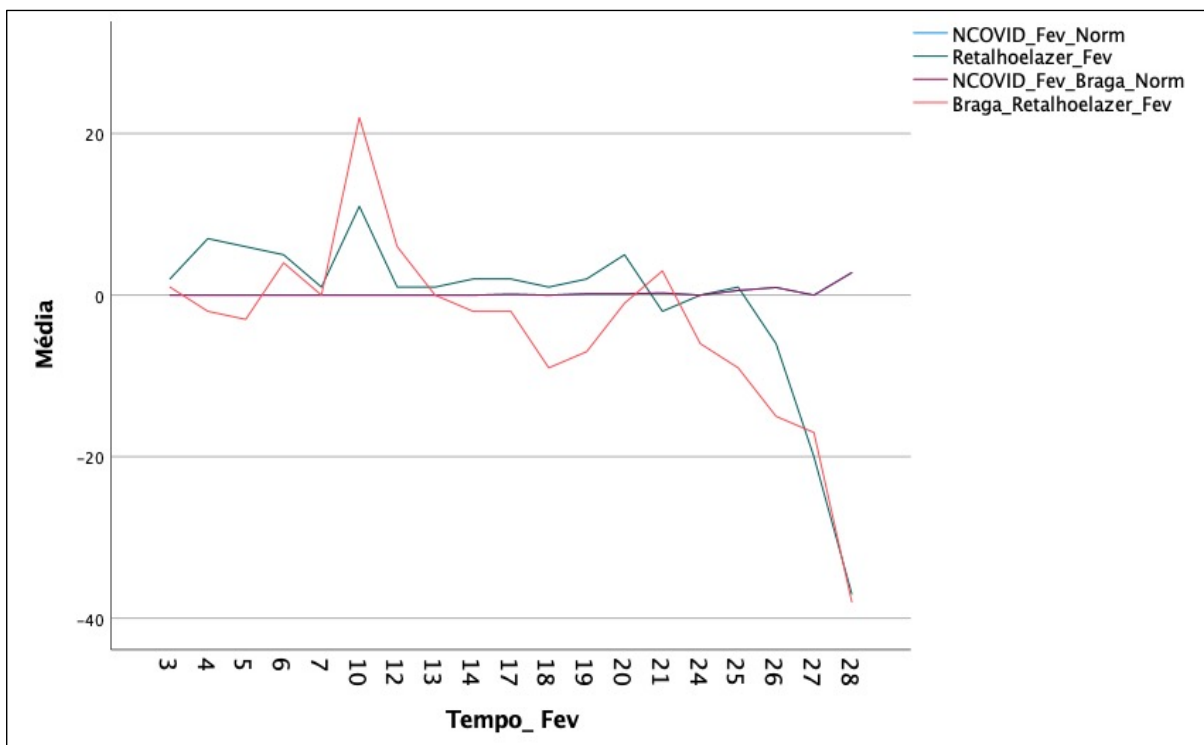


Figura 147: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

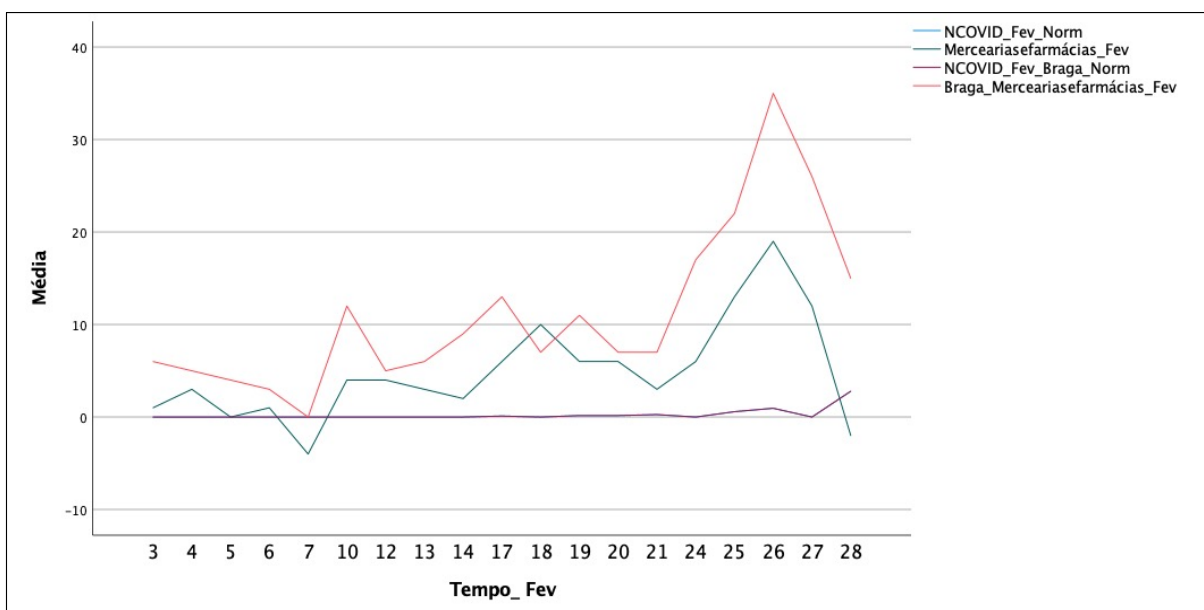


Figura 148: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

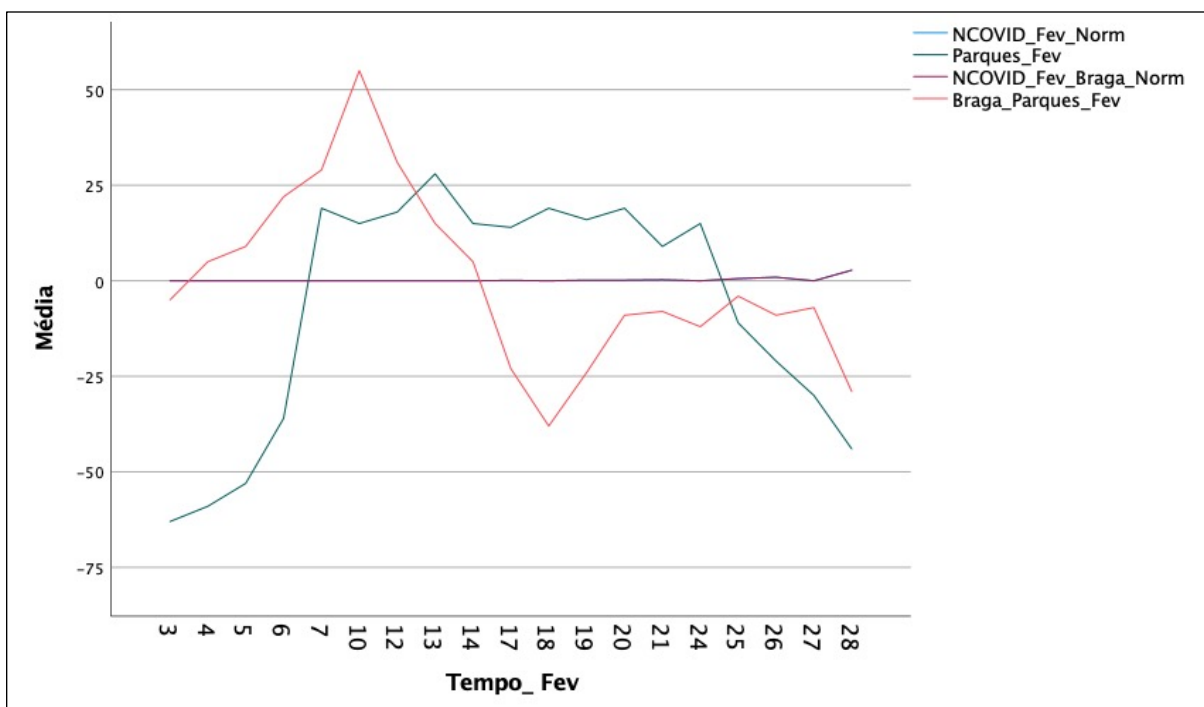


Figura 149: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos Parques

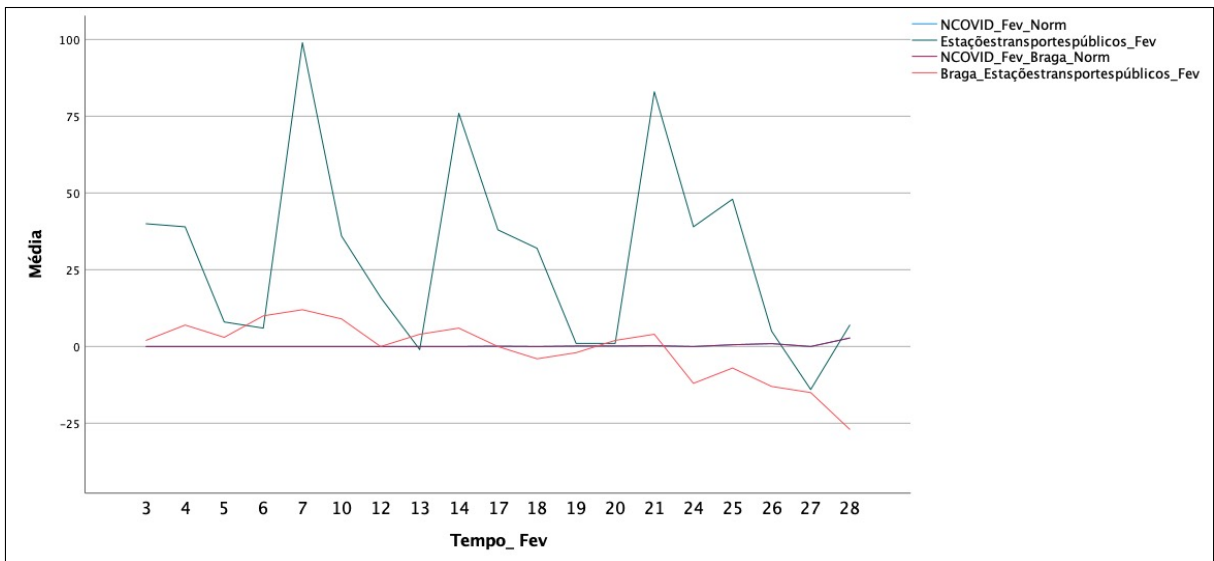


Figura 150: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

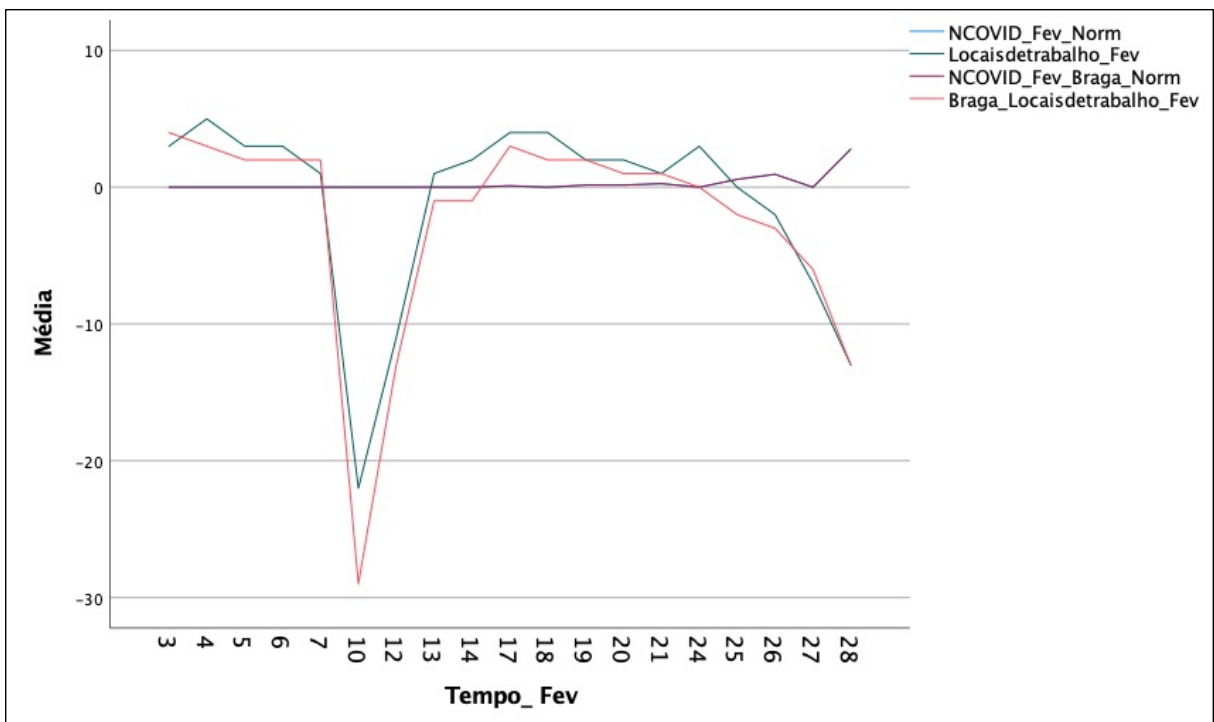


Figura 151: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

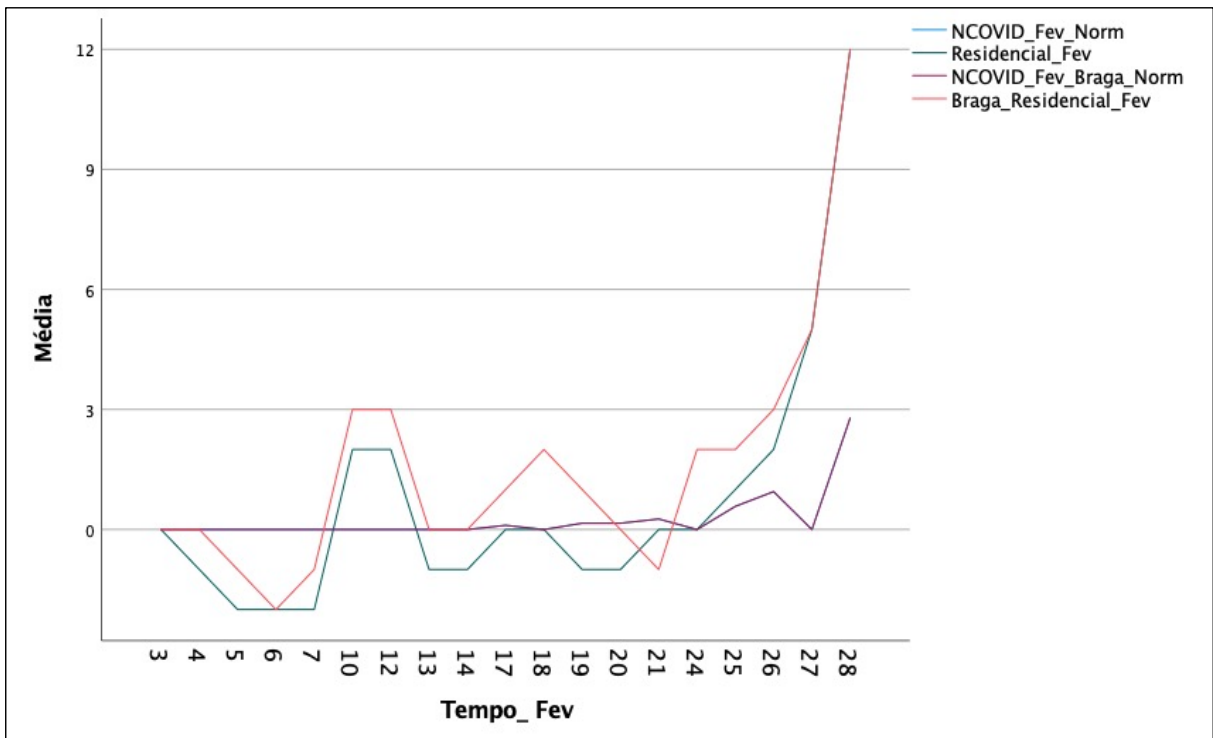


Figura 152: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

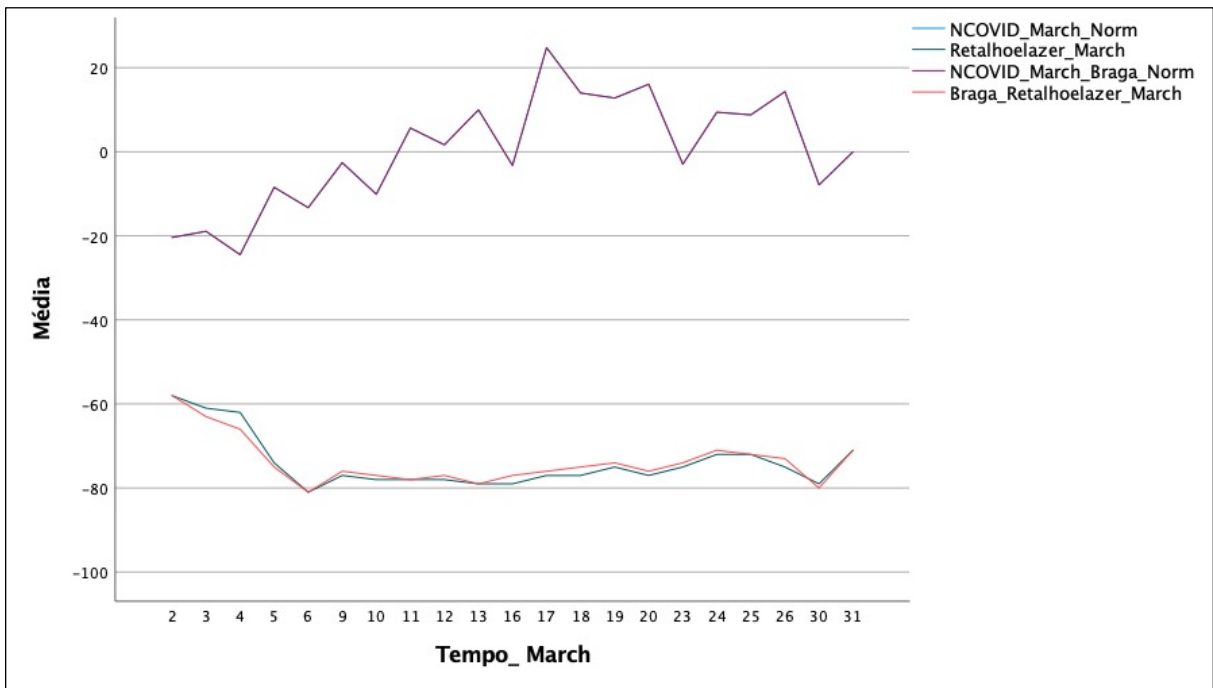


Figura 153: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

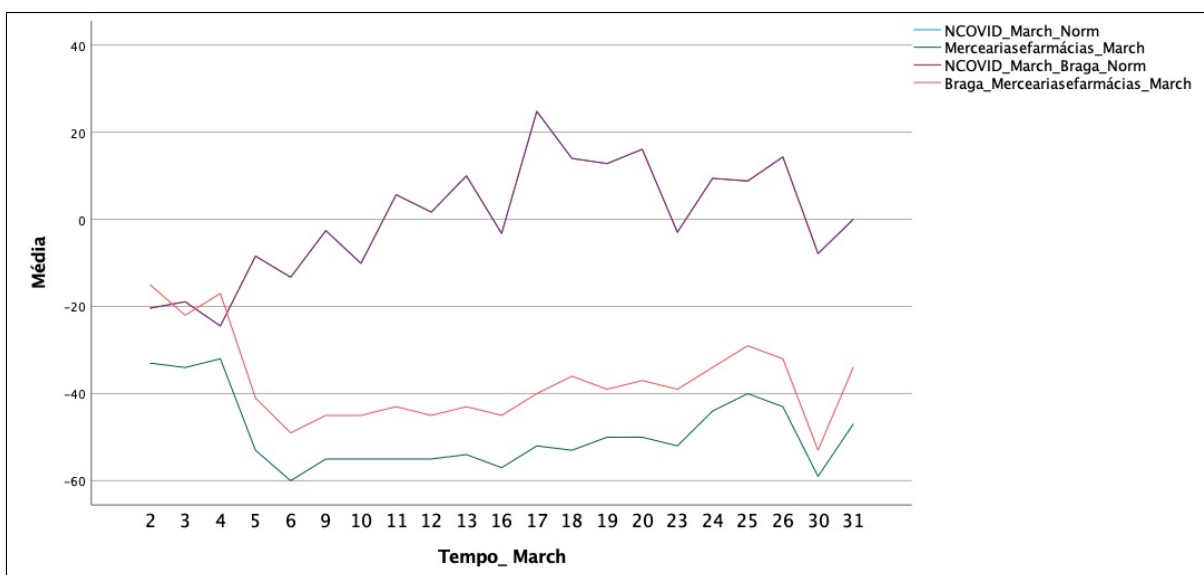


Figura 154: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

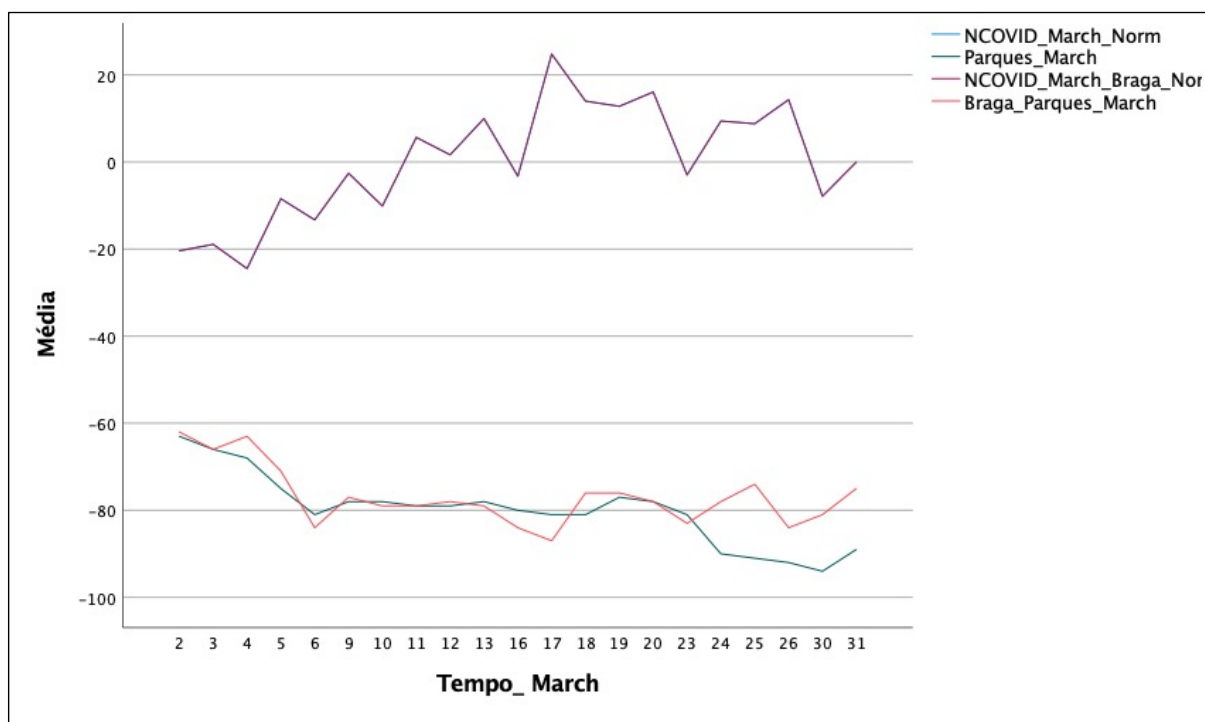


Figura 155: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

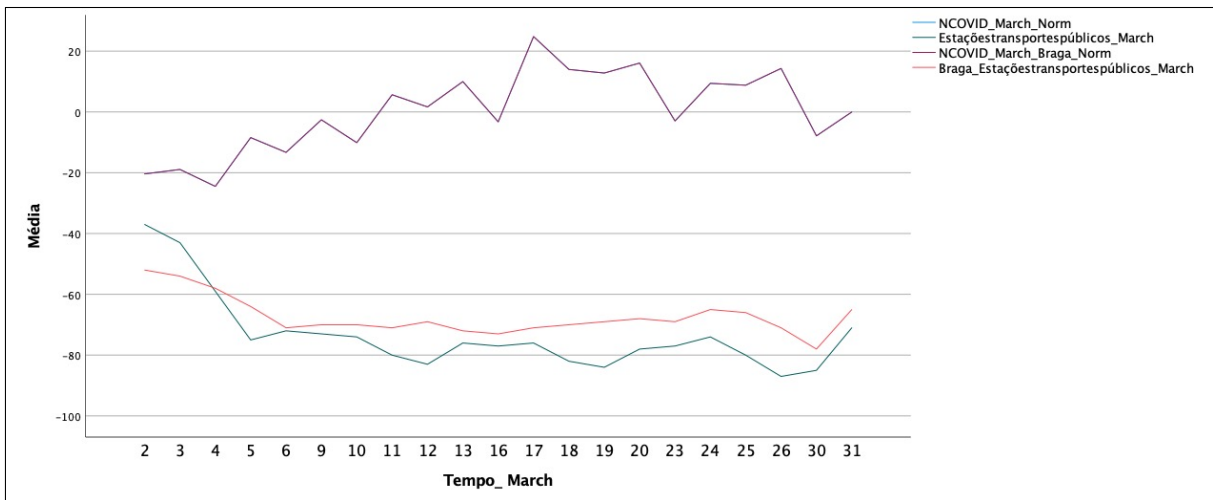


Figura 156: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

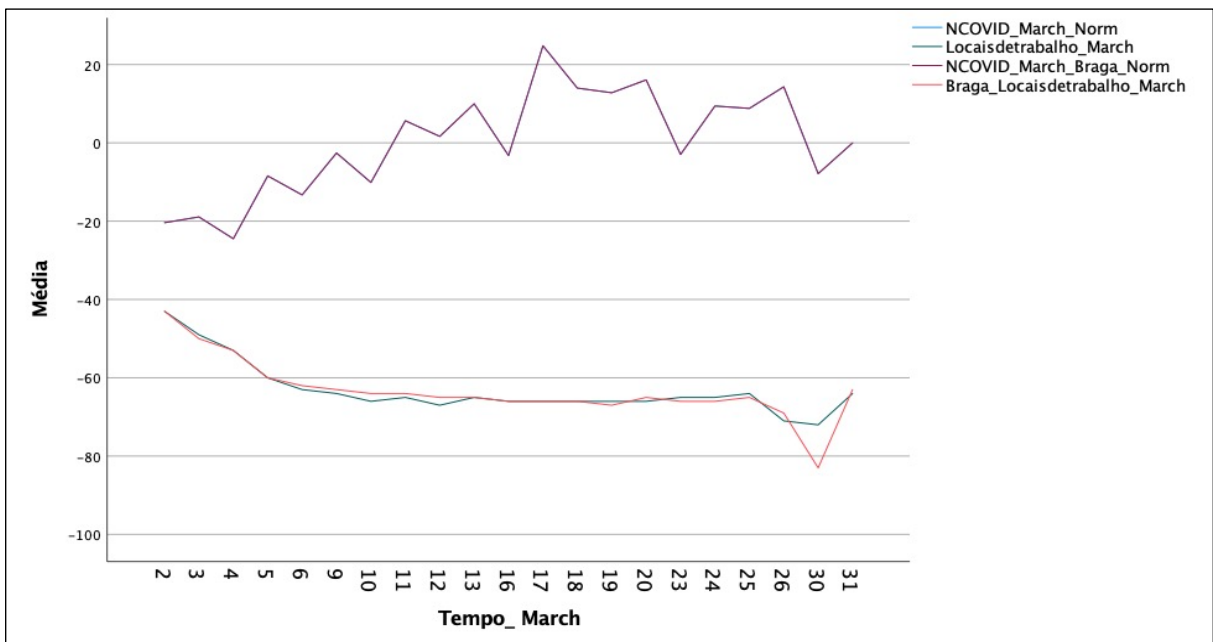


Figura 157: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

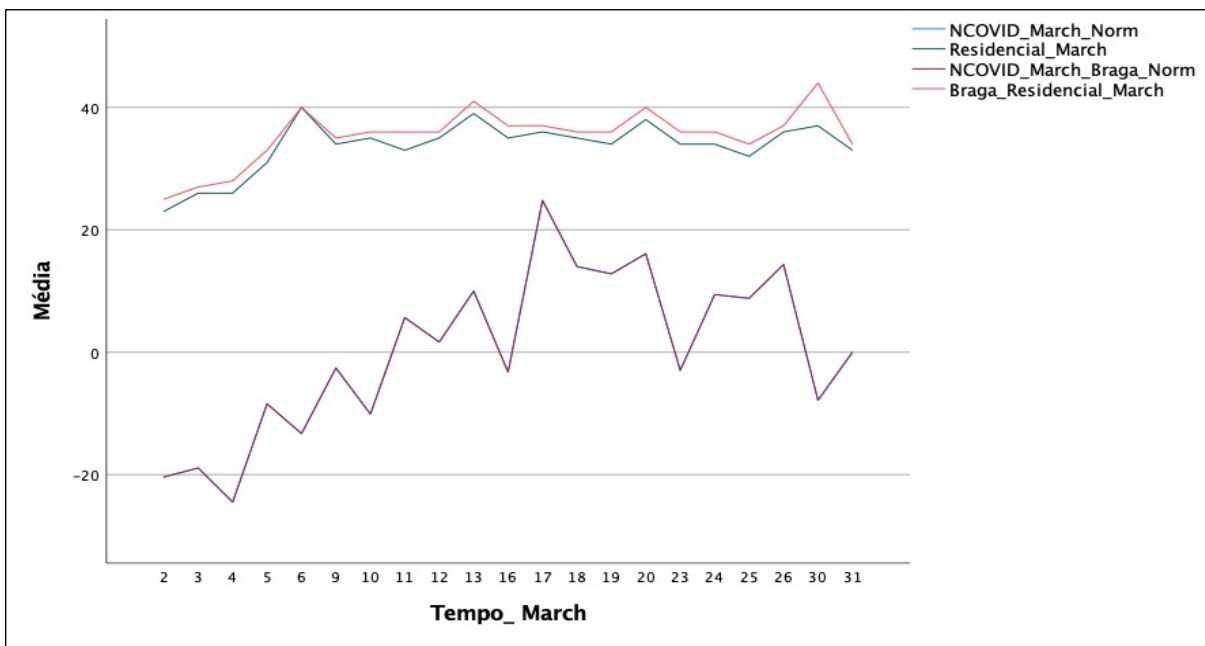


Figura 158: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de março de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

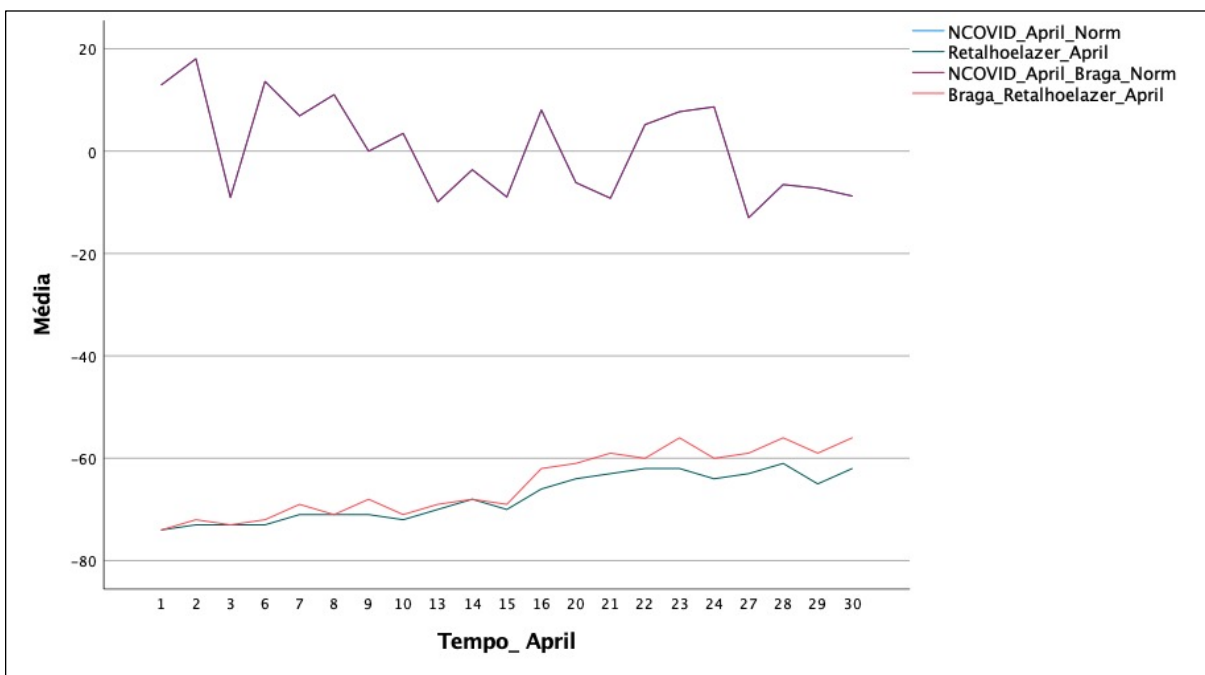


Figura 159: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

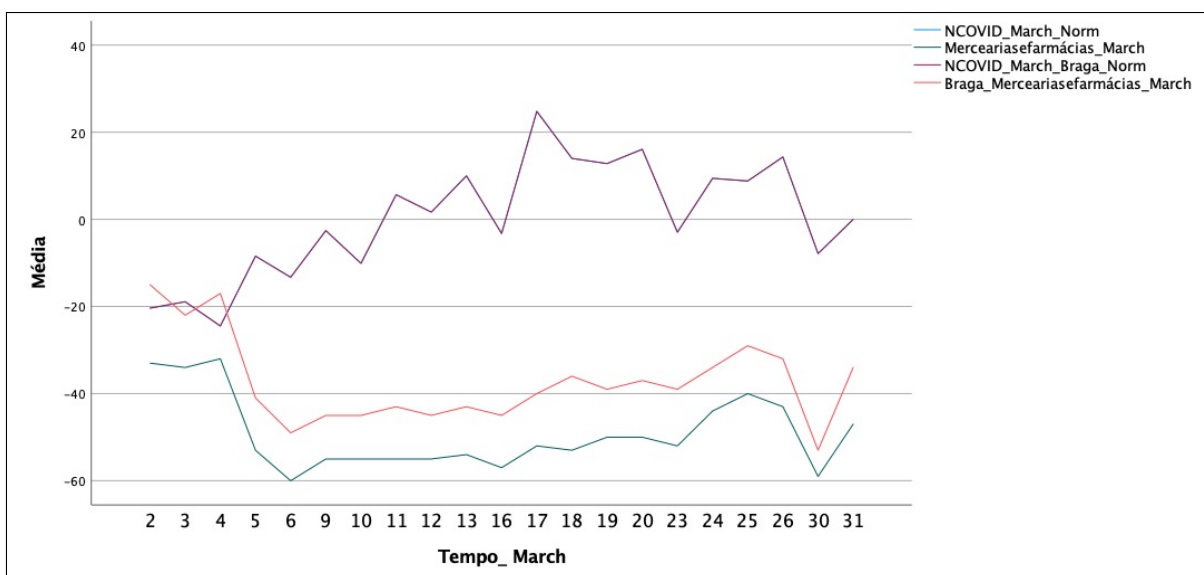


Figura 160: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

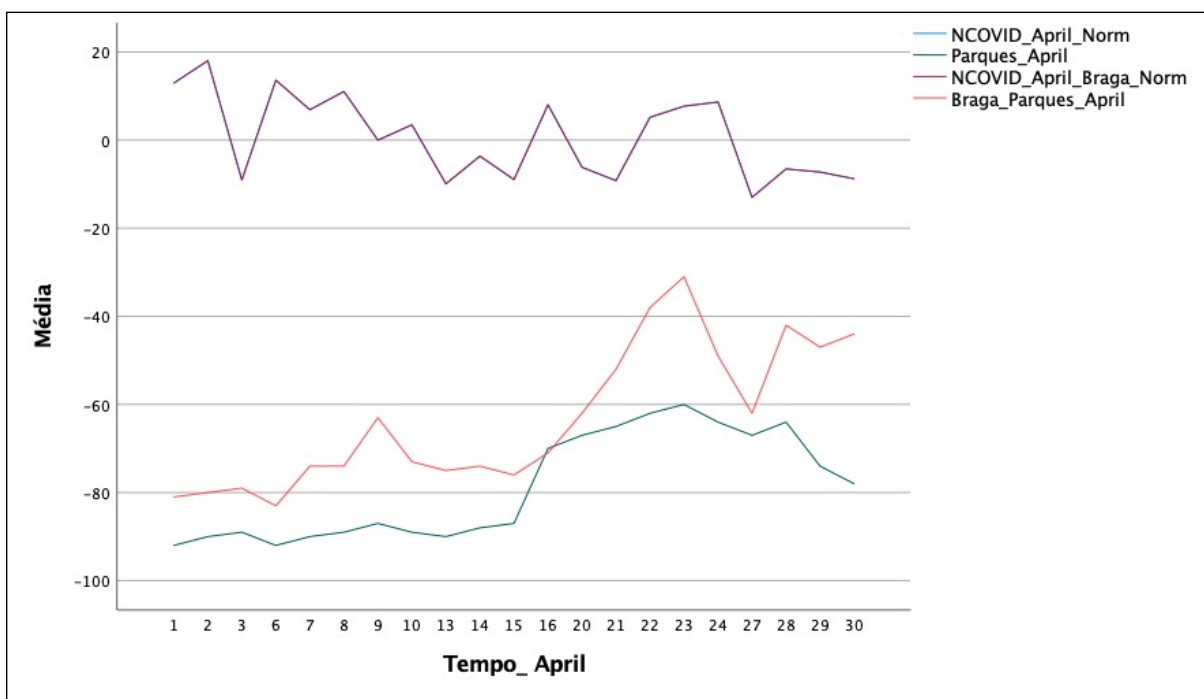


Figura 161: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

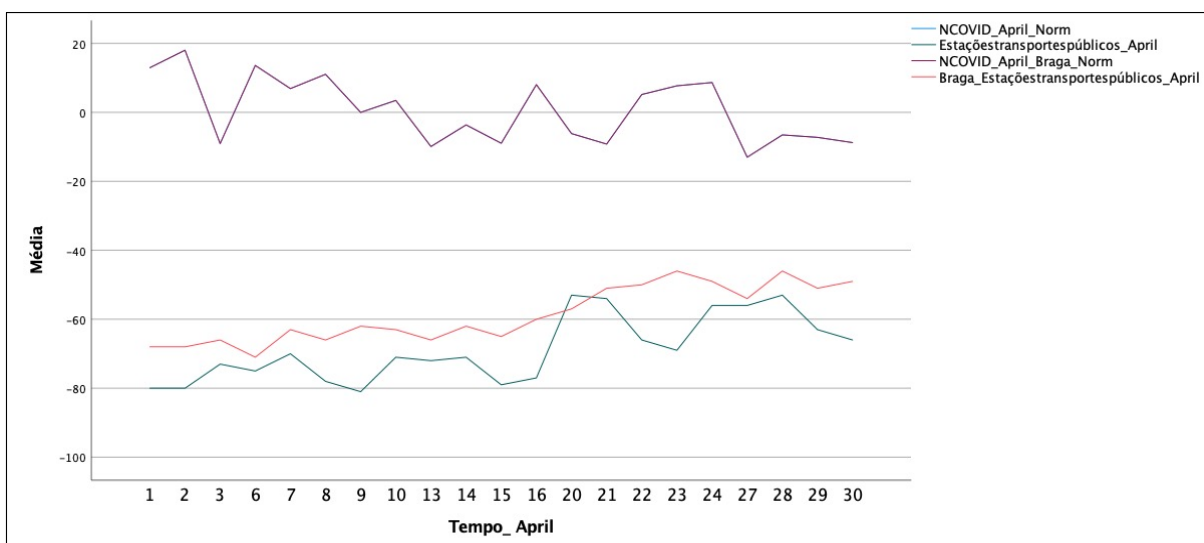


Figura 162: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

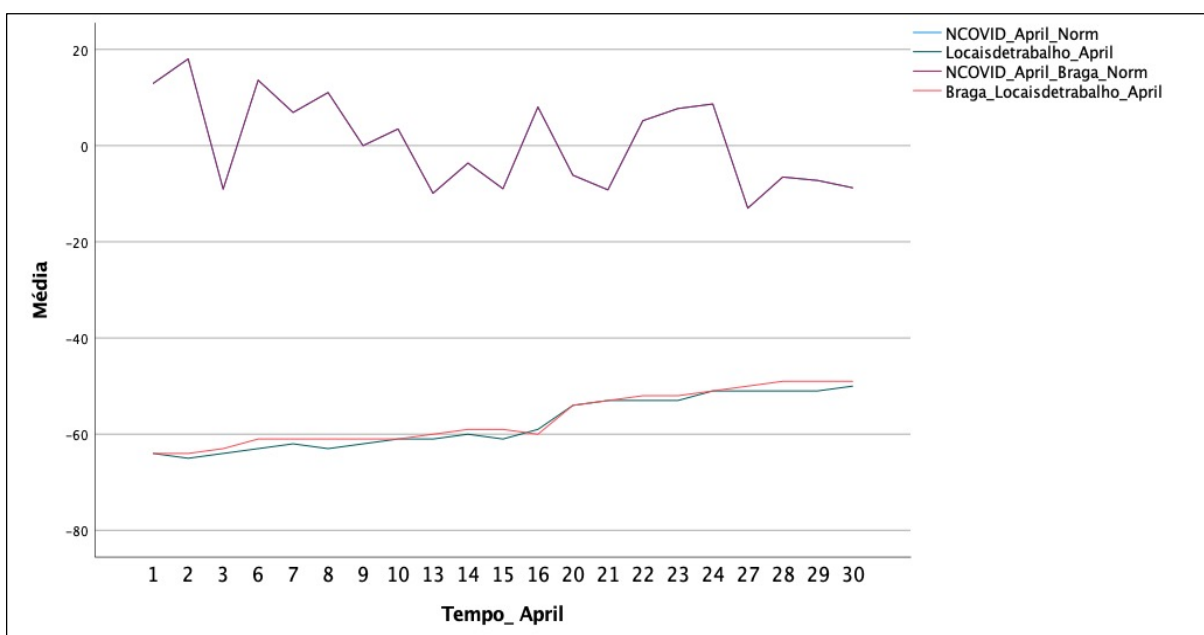


Figura 163: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

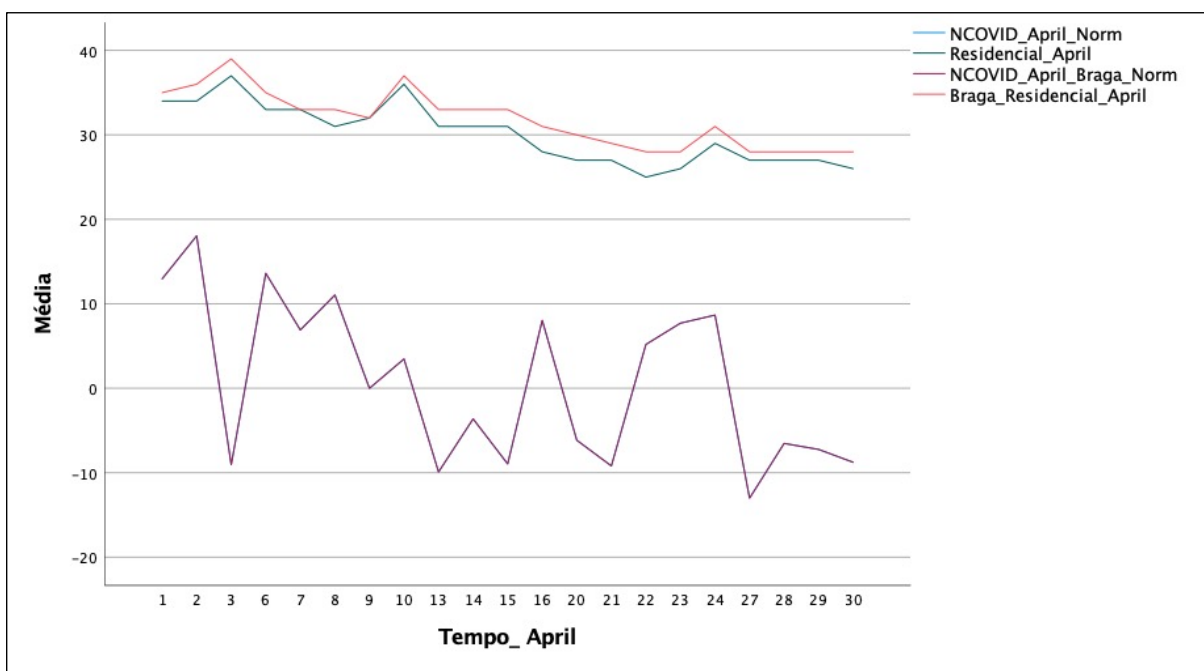


Figura 164: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de abril de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

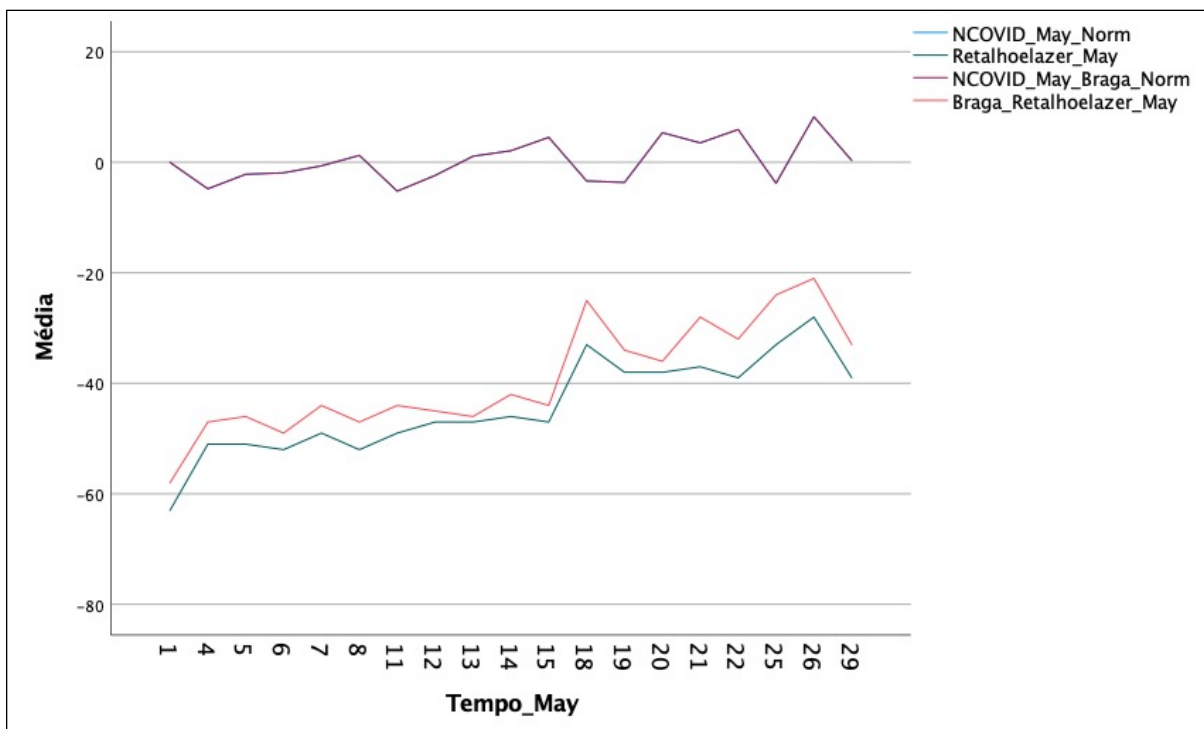


Figura 165: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

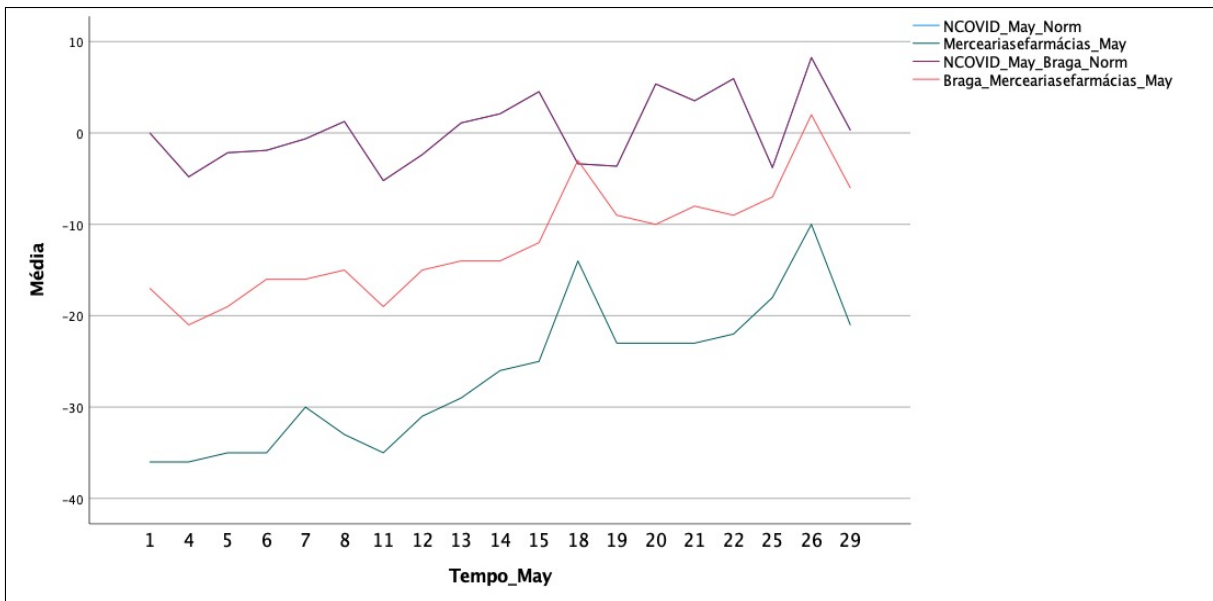


Figura 166: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

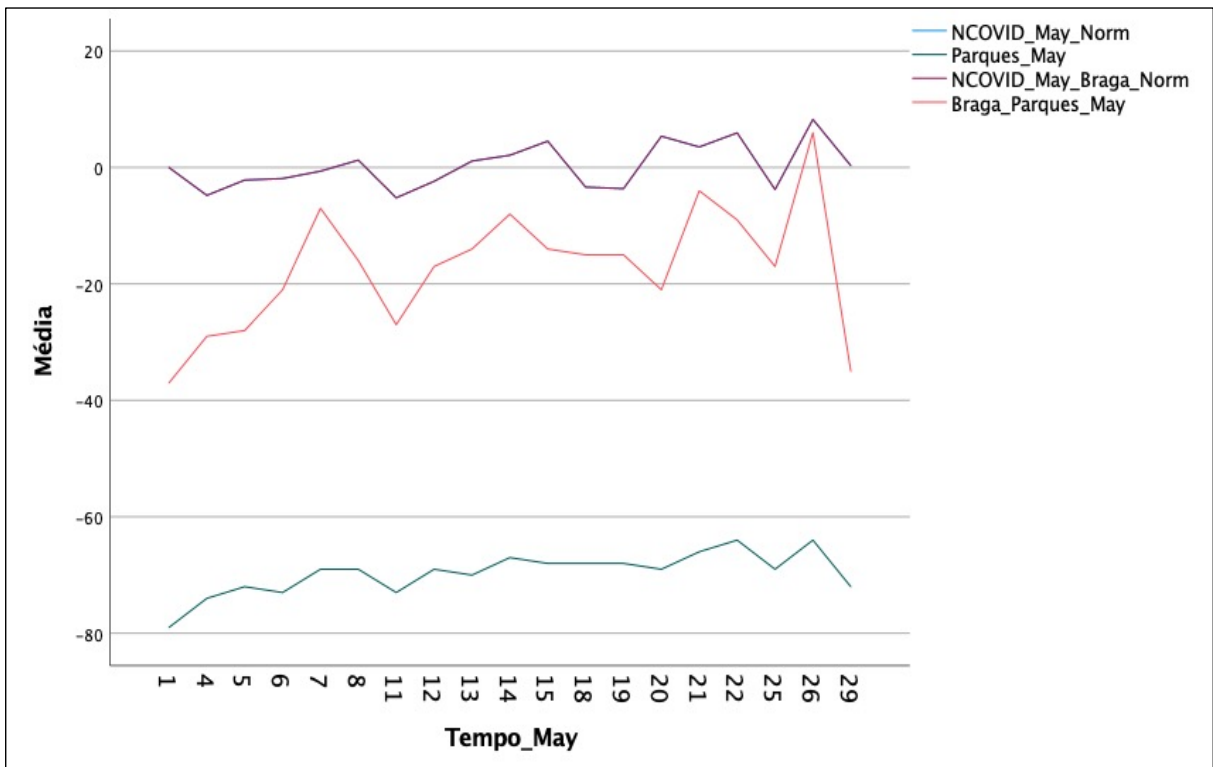


Figura 167: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

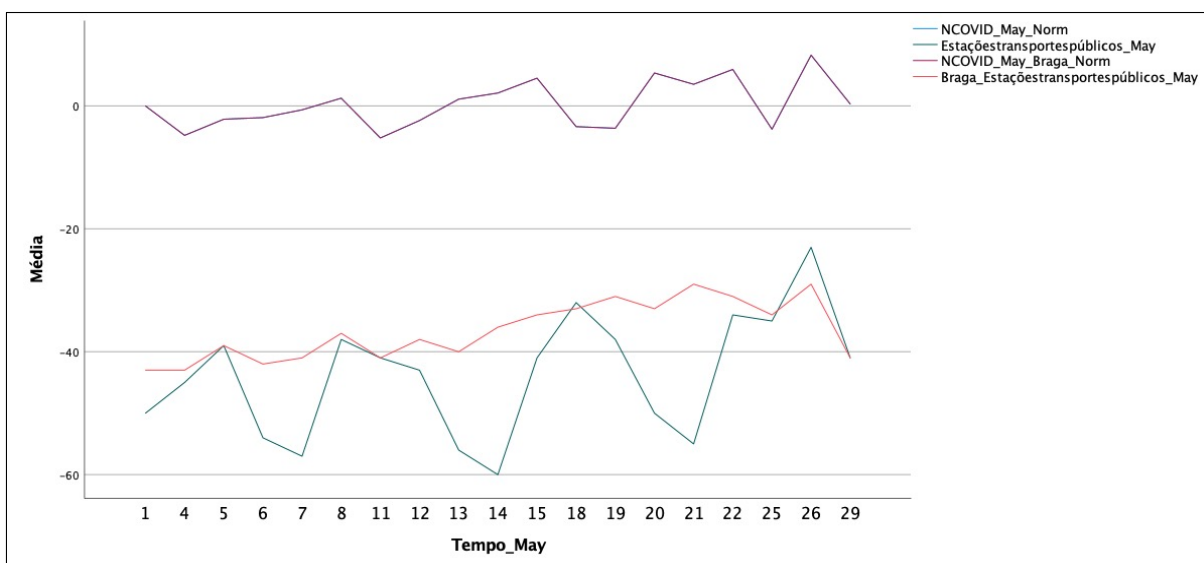


Figura 168: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

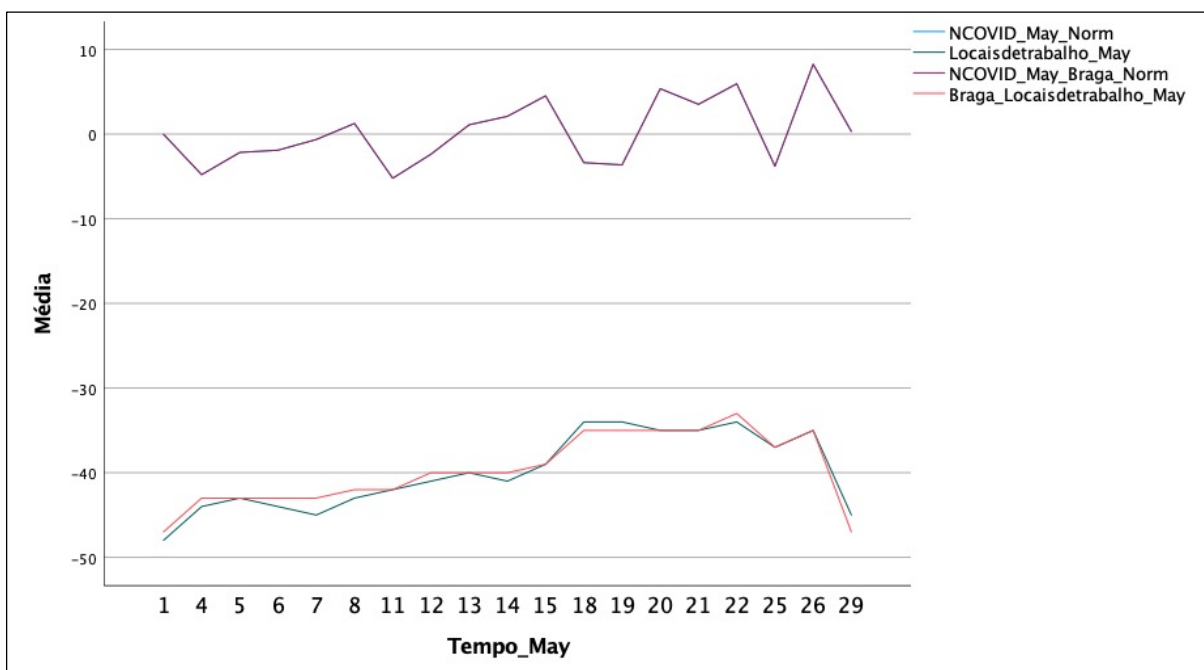


Figura 169: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

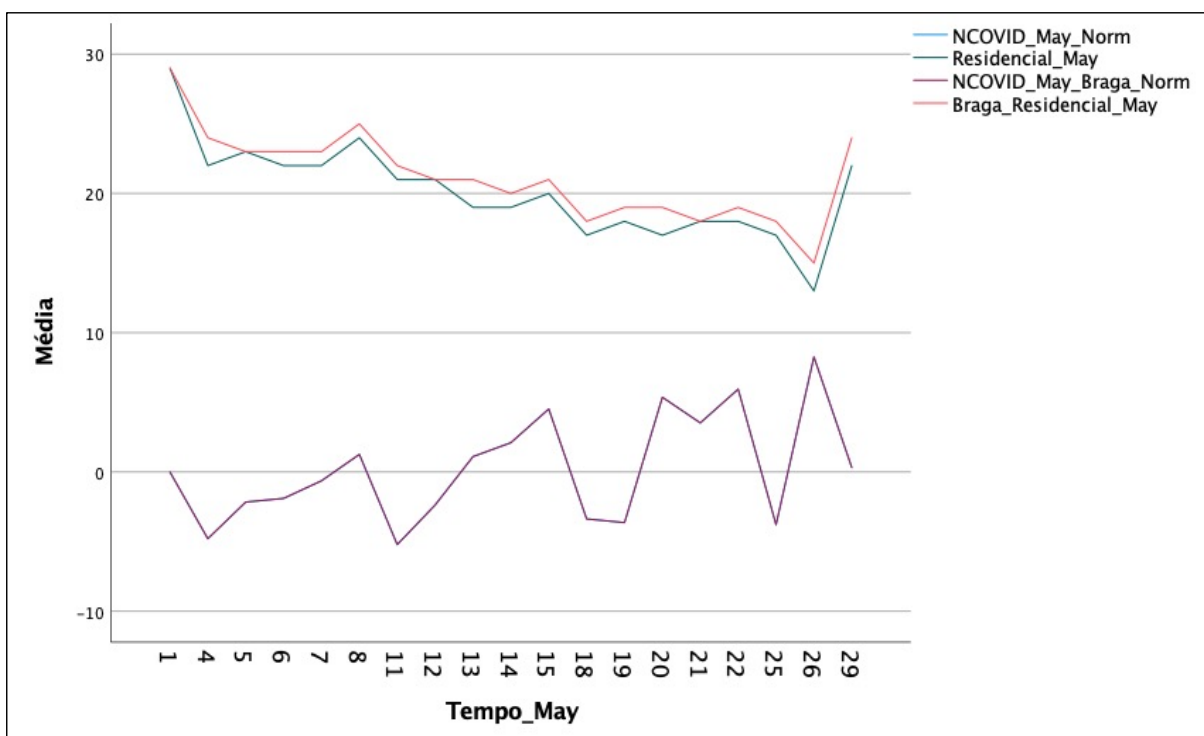


Figura 170: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de maio de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

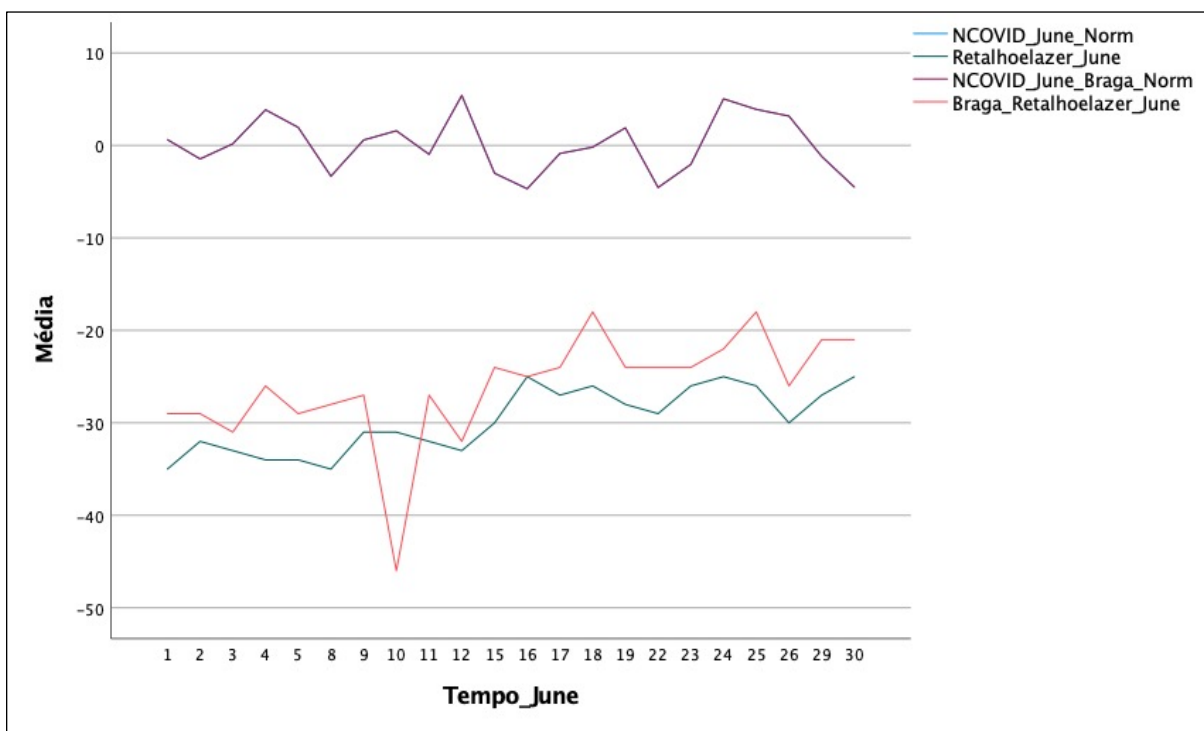


Figura 171: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

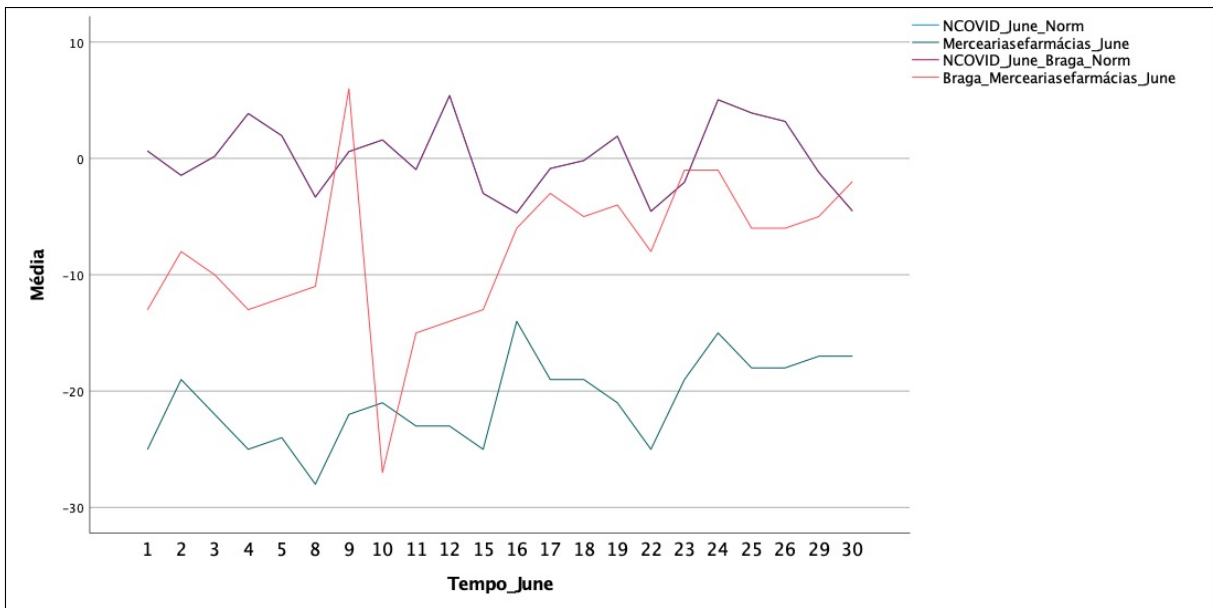


Figura 172: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

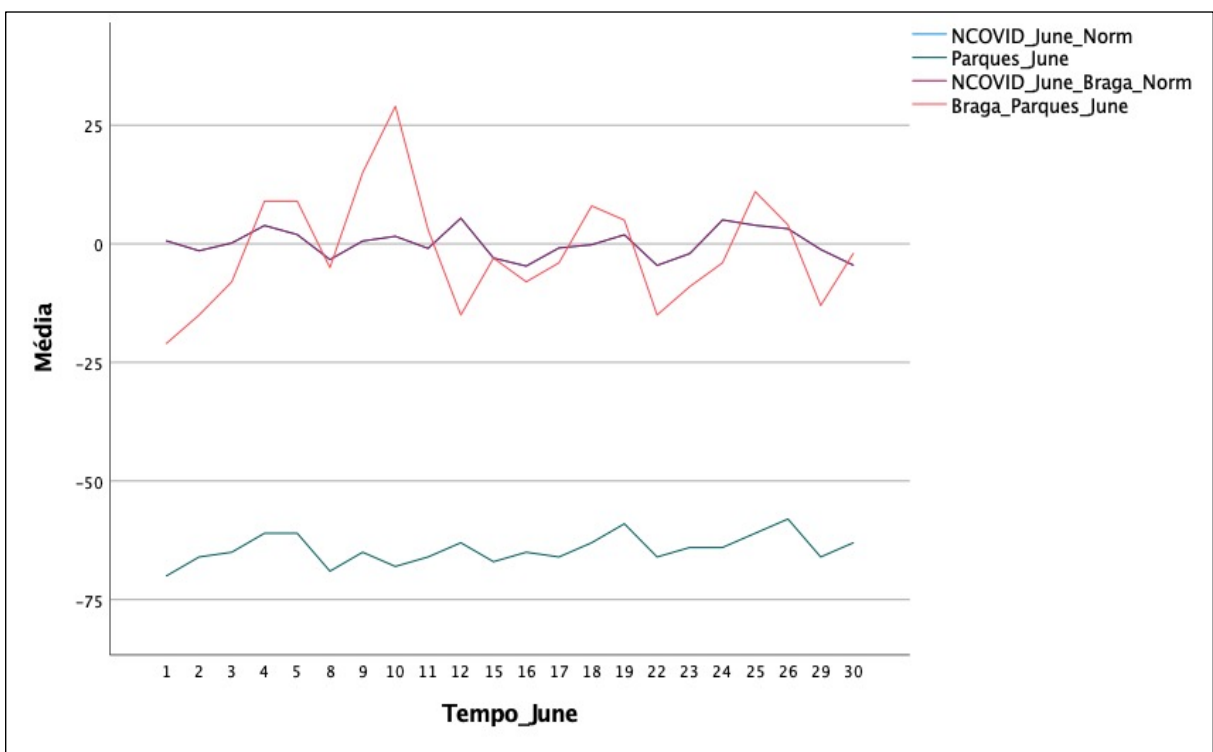


Figura 173: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

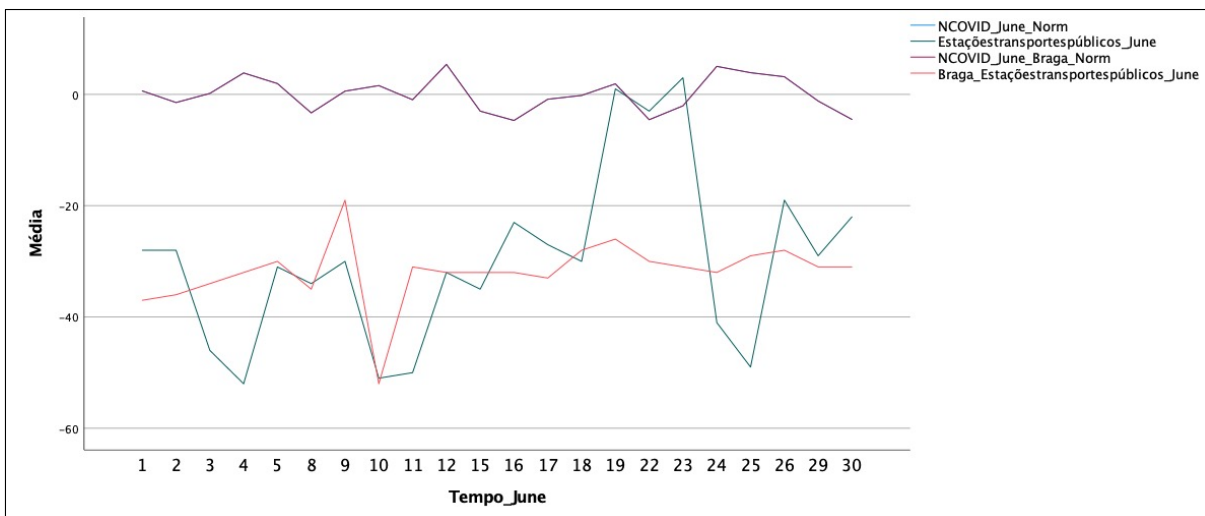


Figura 174: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

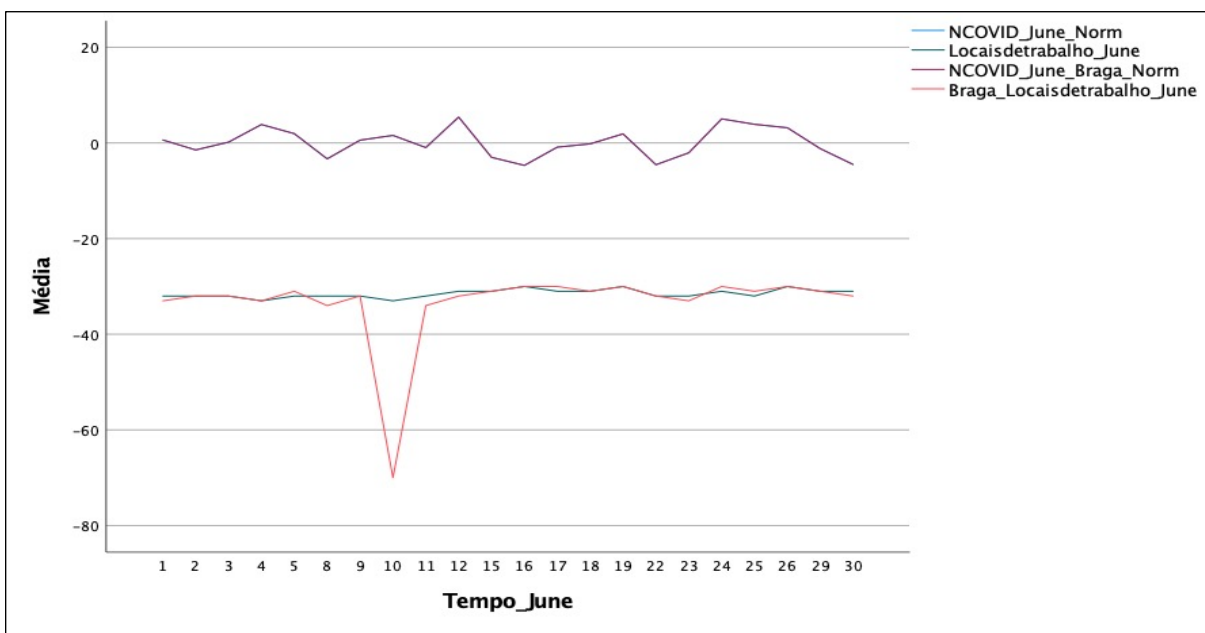


Figura 175: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

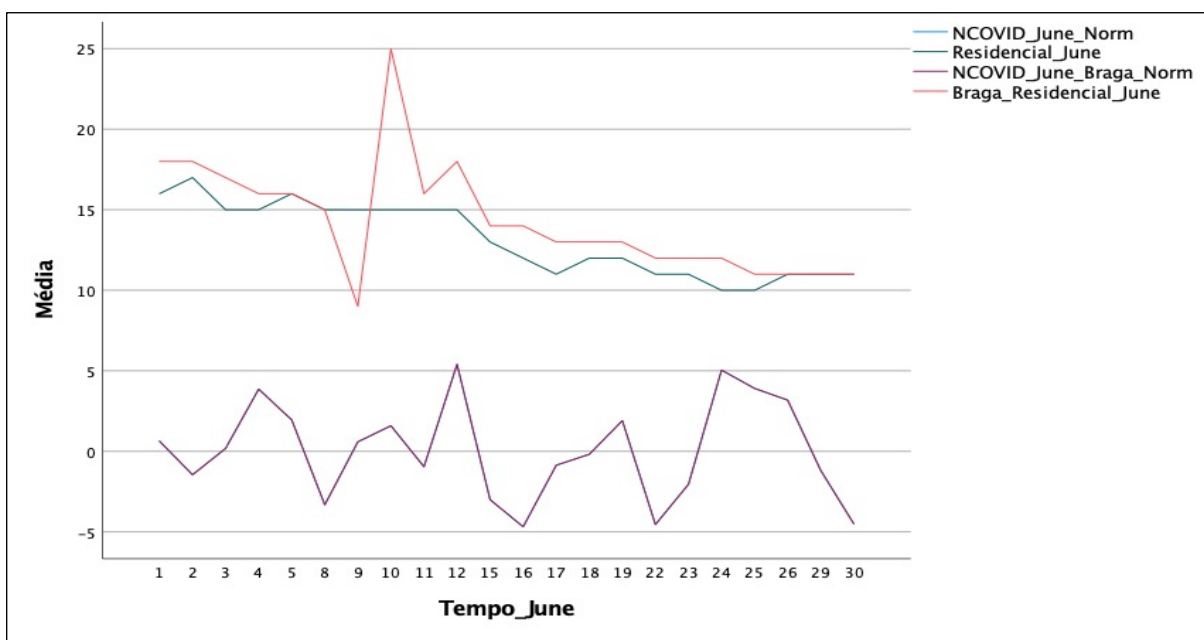


Figura 176: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de junho de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

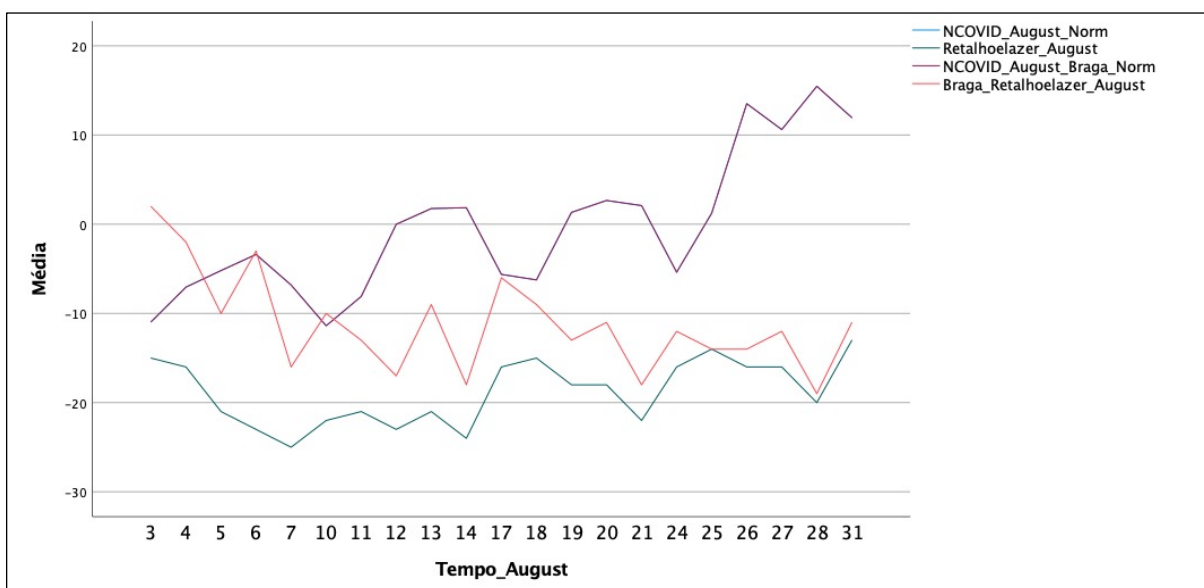


Figura 177: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

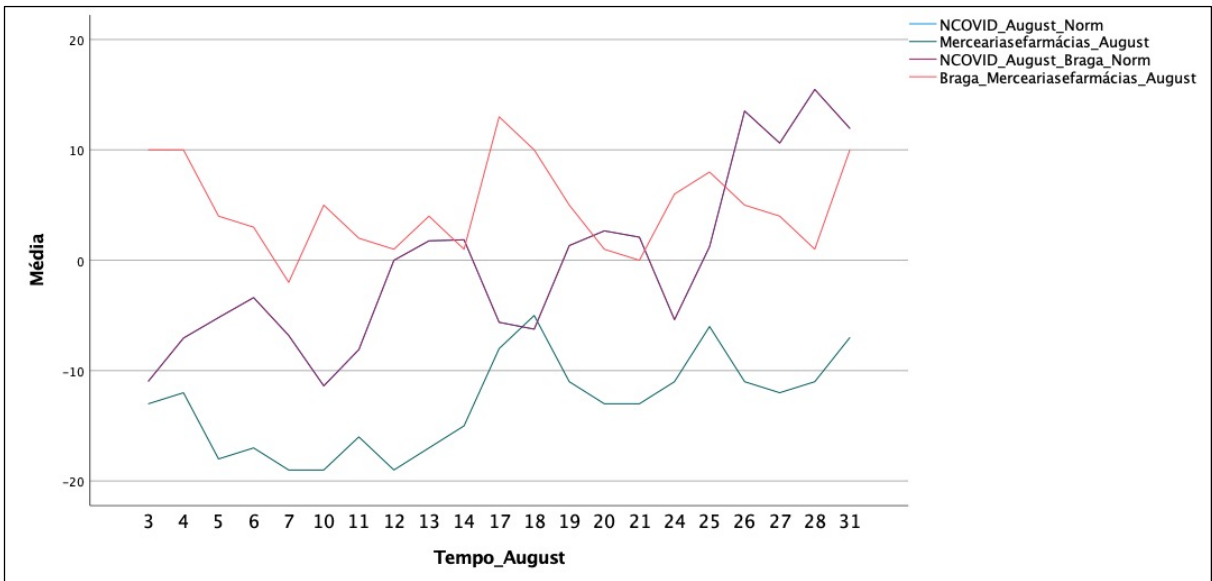


Figura 178: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

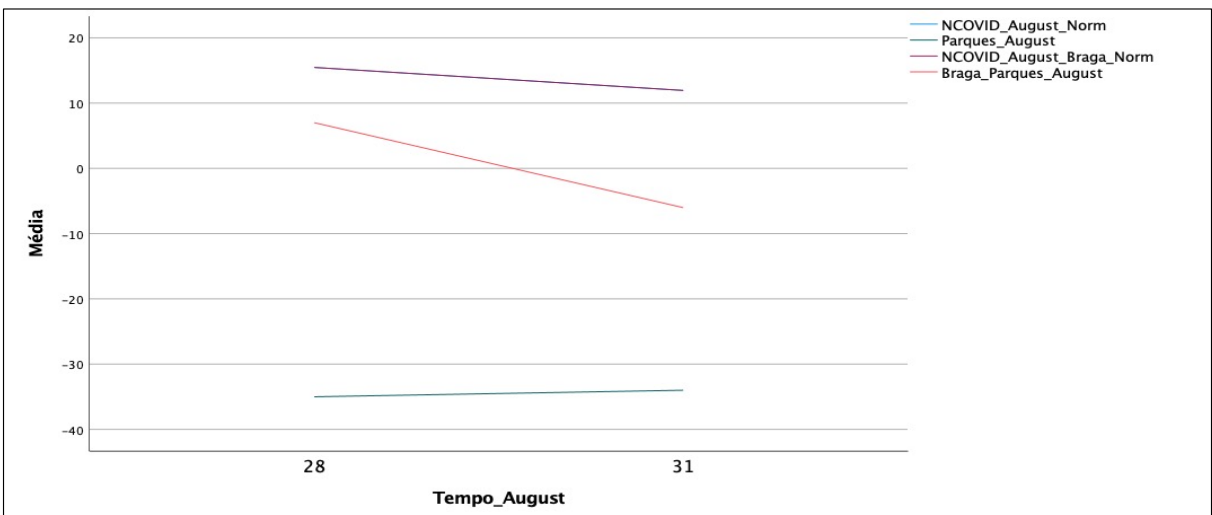


Figura 179: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

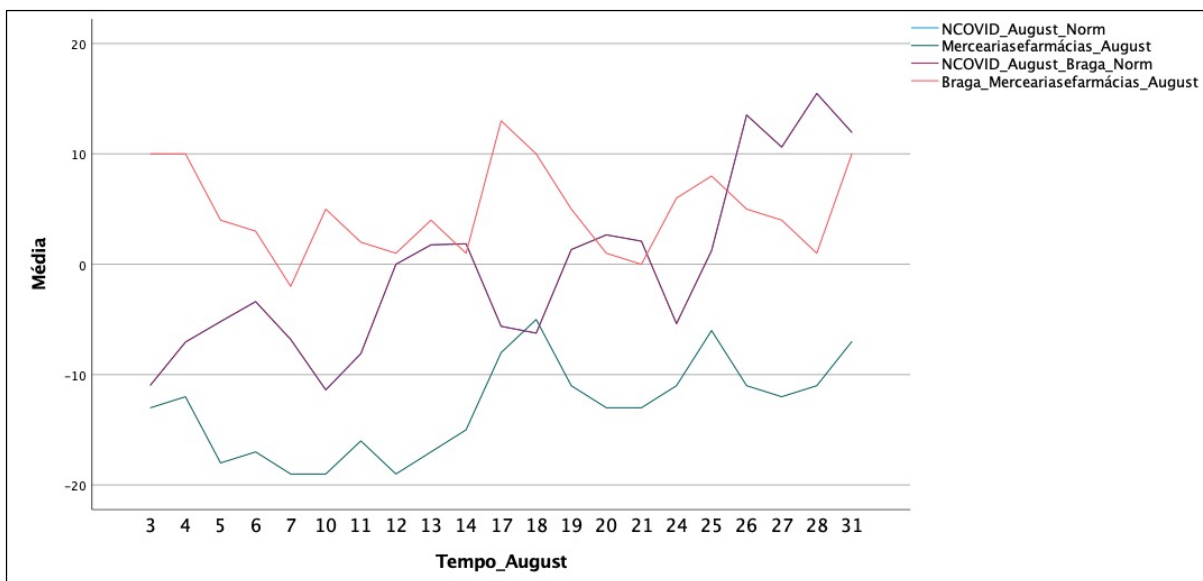


Figura 180: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações de transportes públicos

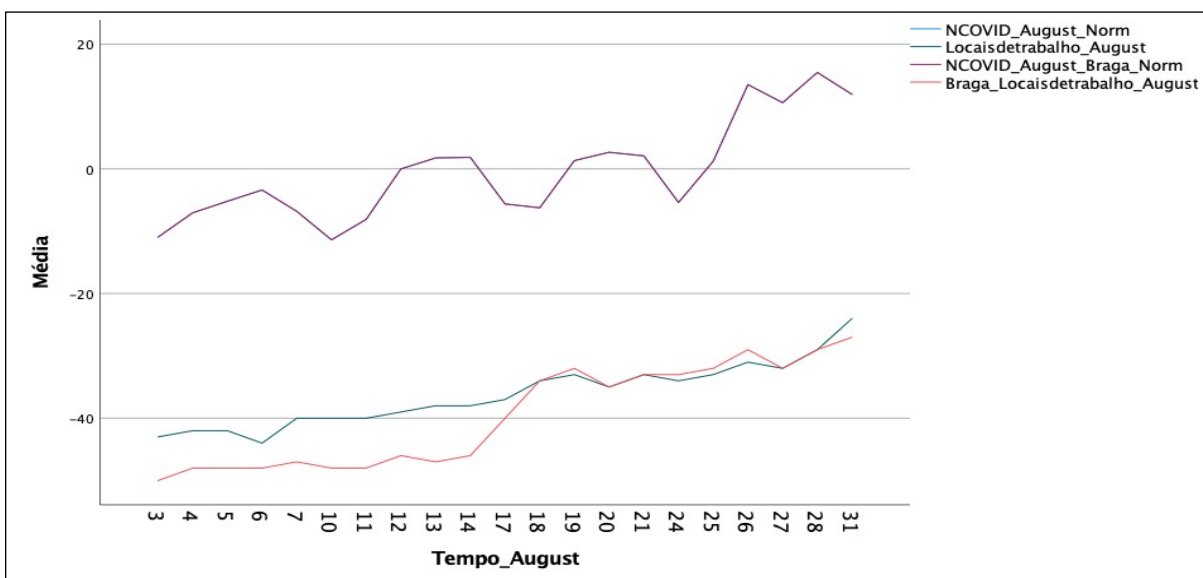


Figura 181: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

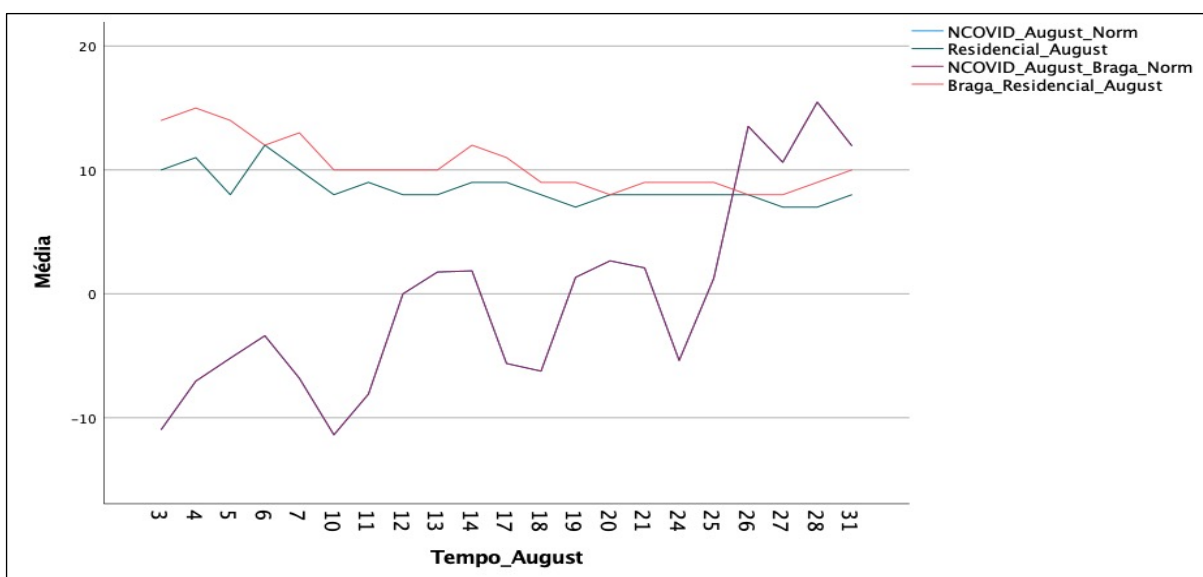


Figura 182: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de agosto de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

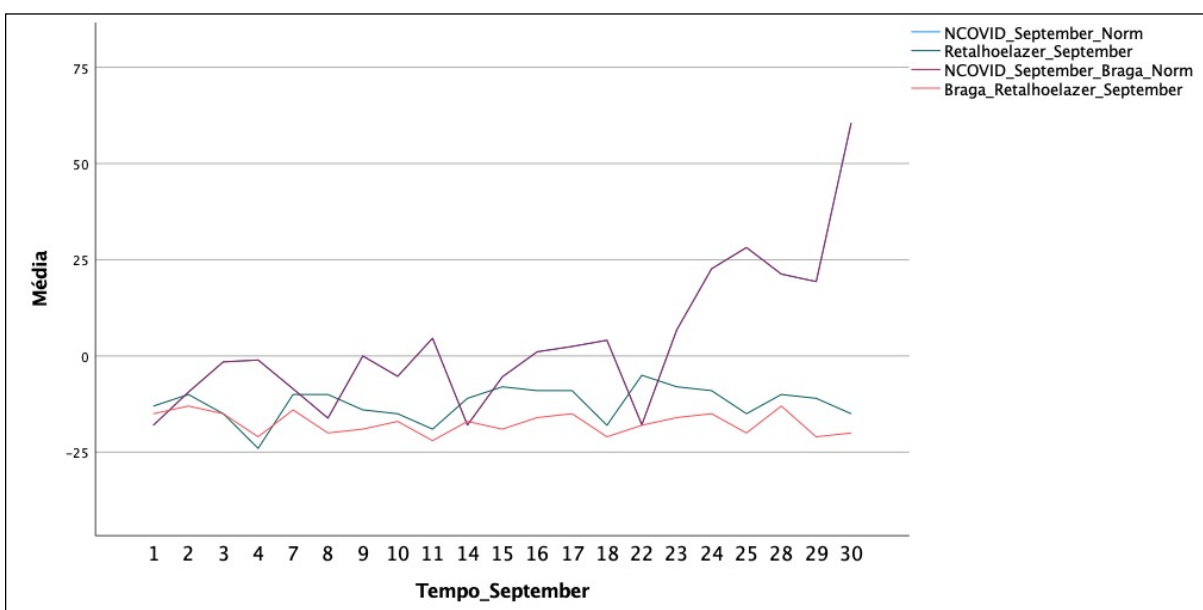


Figura 183: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

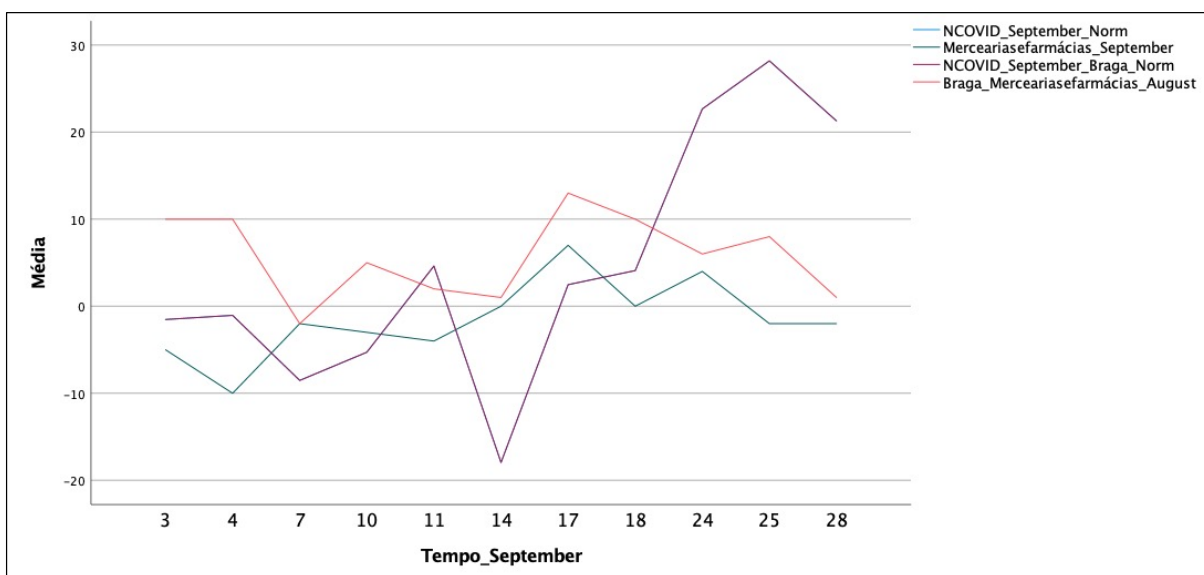


Figura 184: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

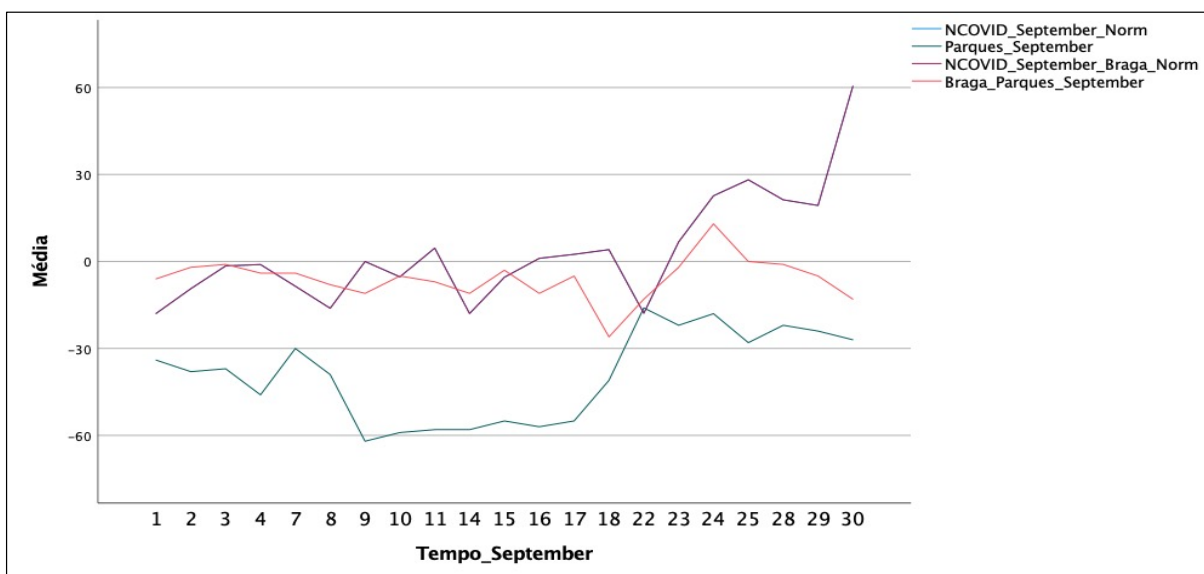


Figura 185: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

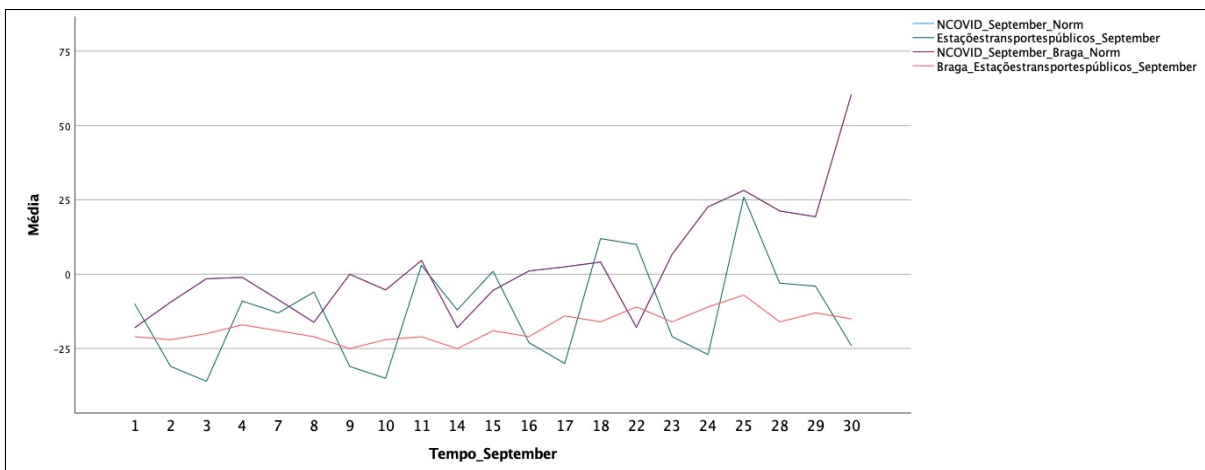


Figura 186: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das estações e transportes públicos

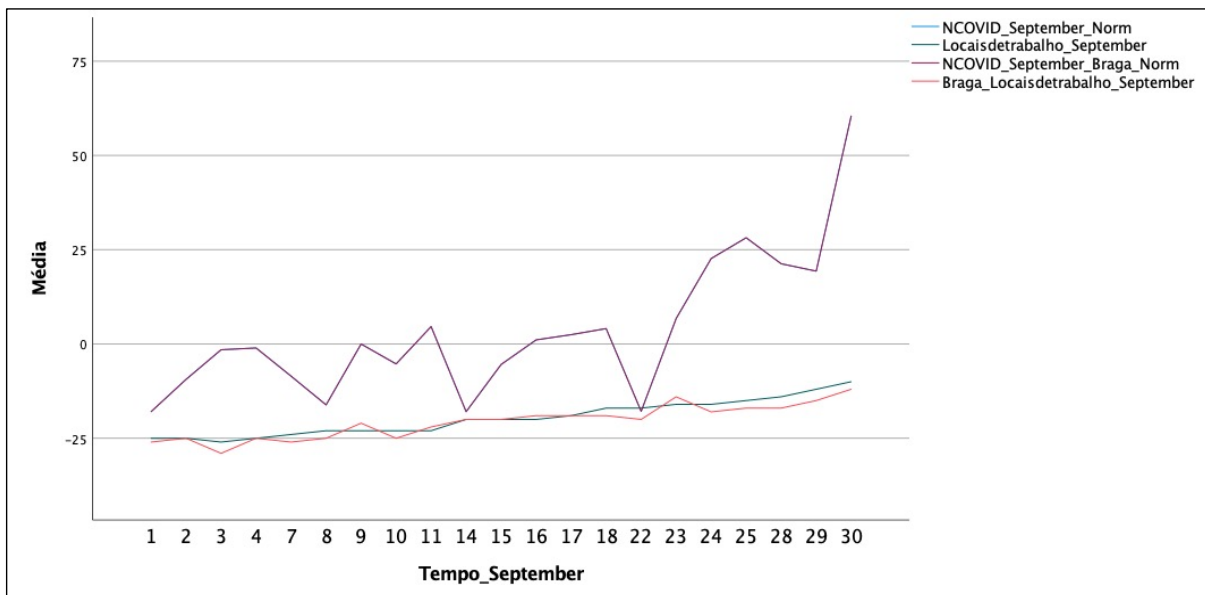


Figura 187: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

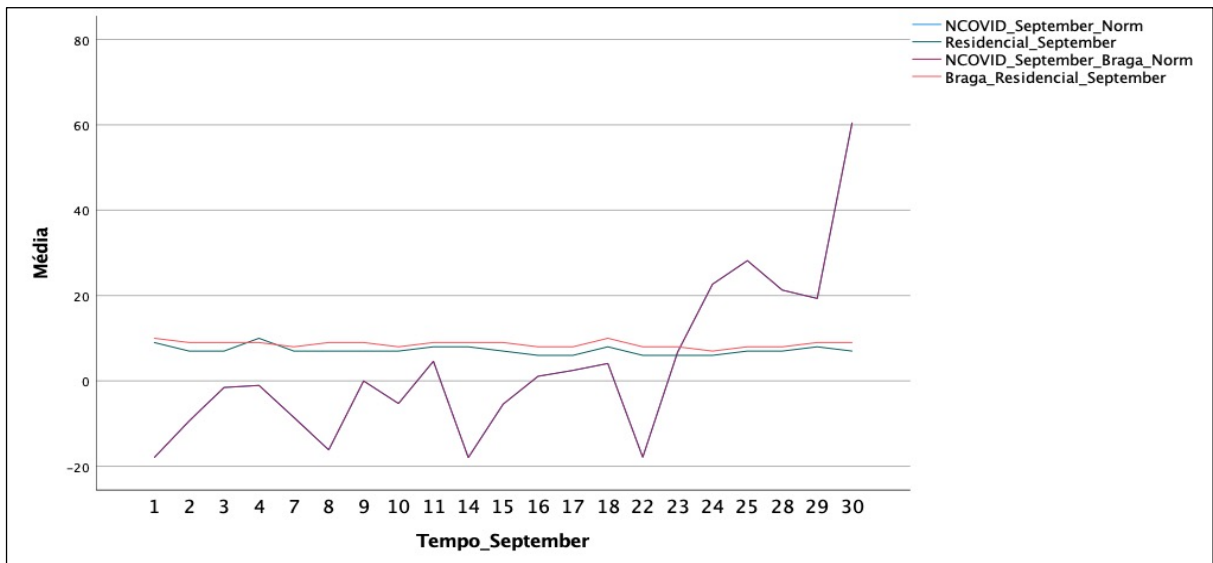


Figura 188: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de setembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

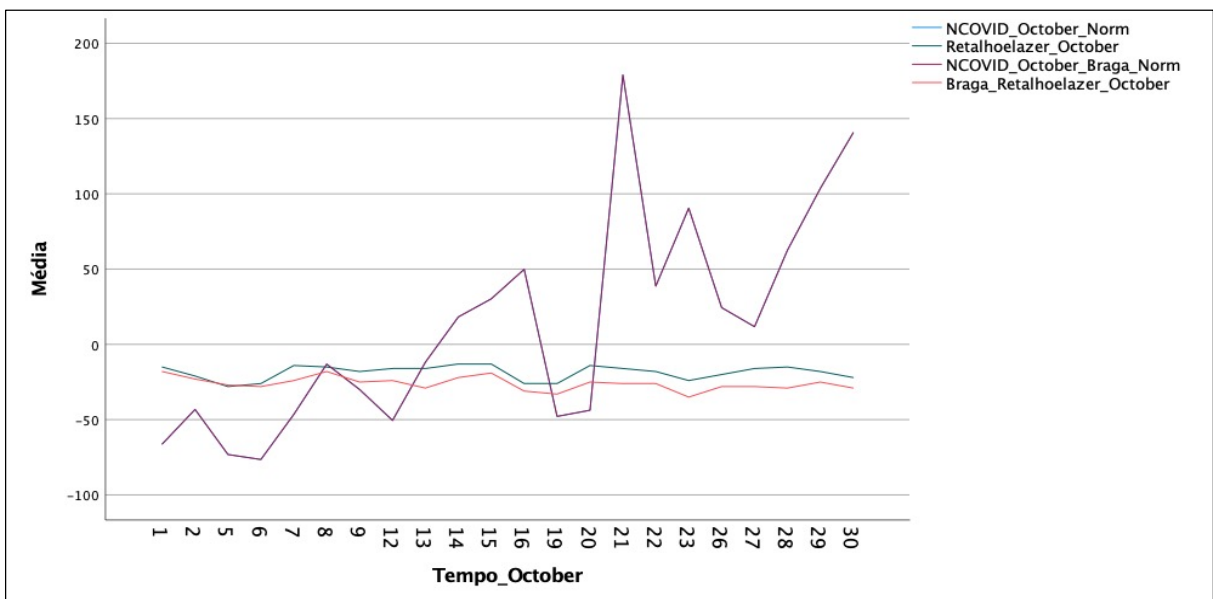


Figura 189: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

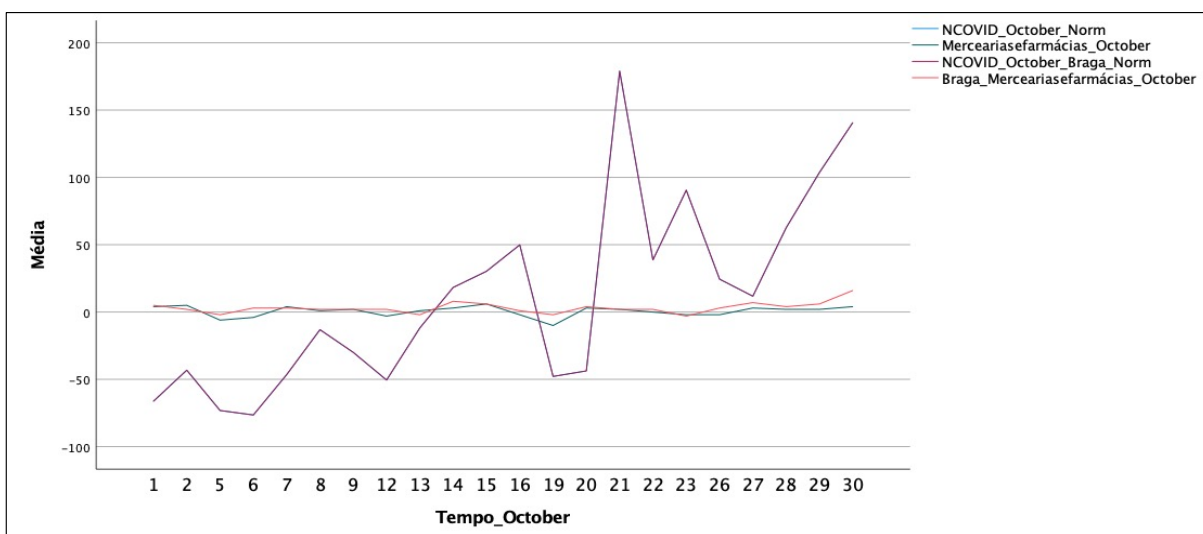


Figura 190: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

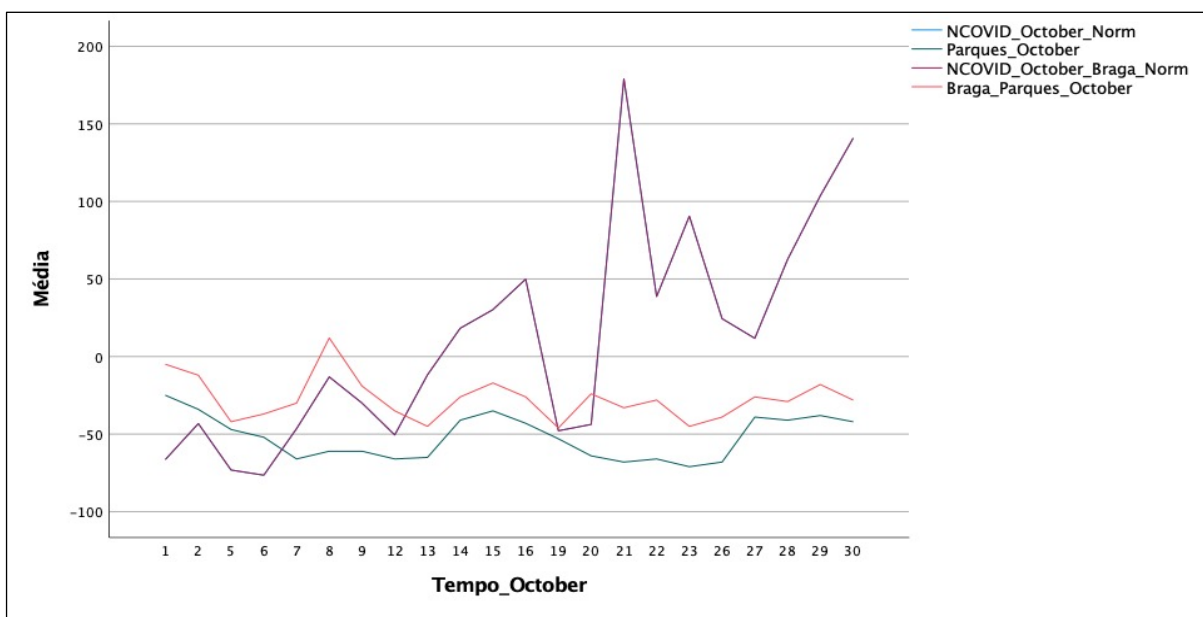


Figura 191: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos parques

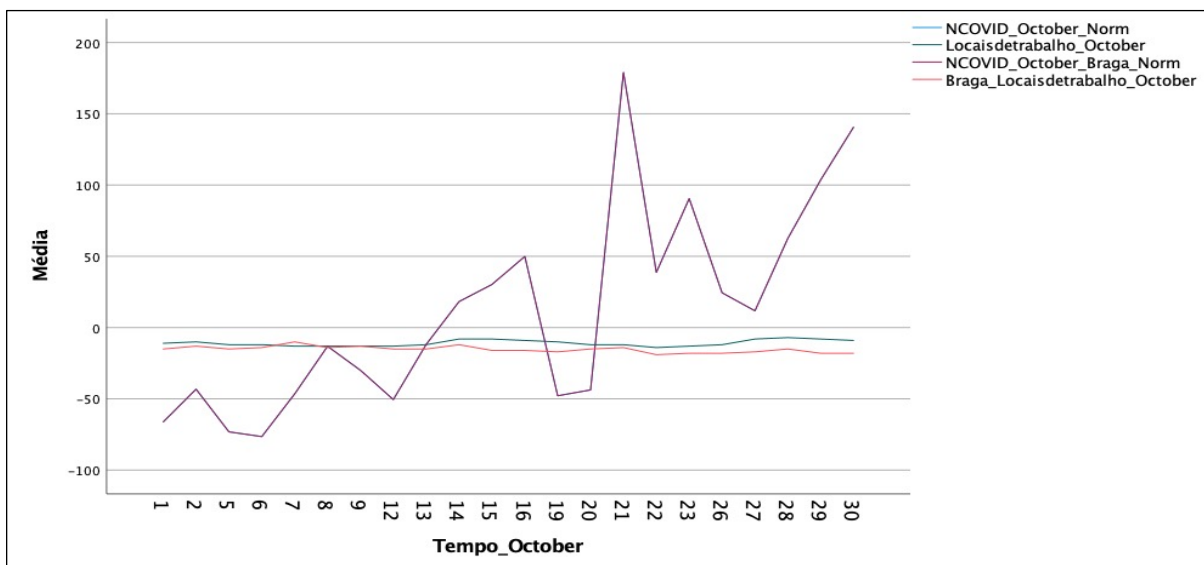


Figura 192: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor dos locais de trabalho

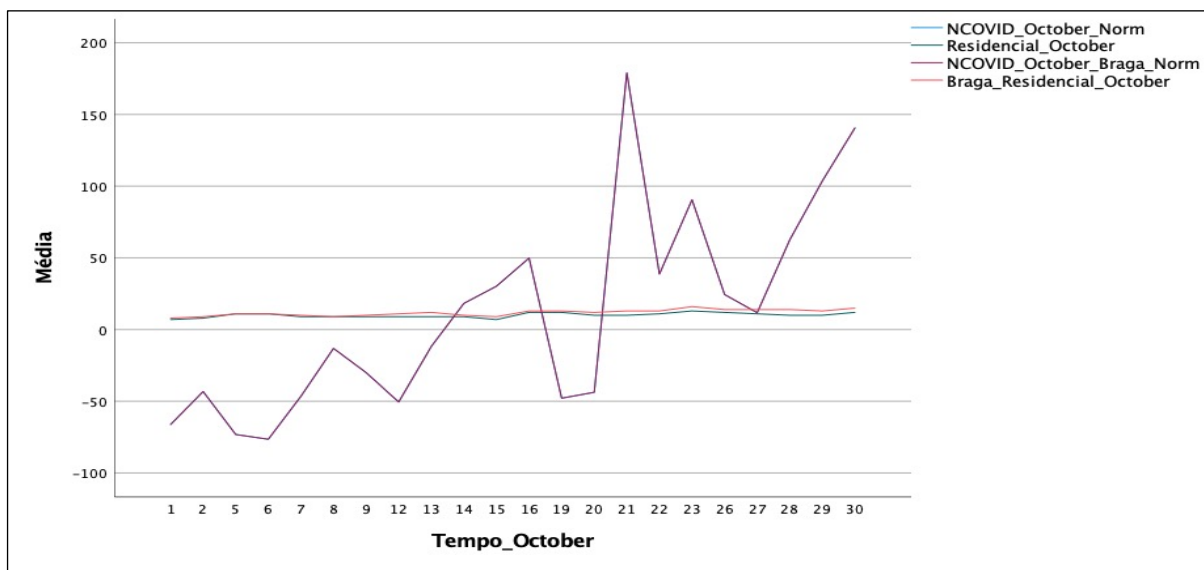


Figura 193: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de outubro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor residencial

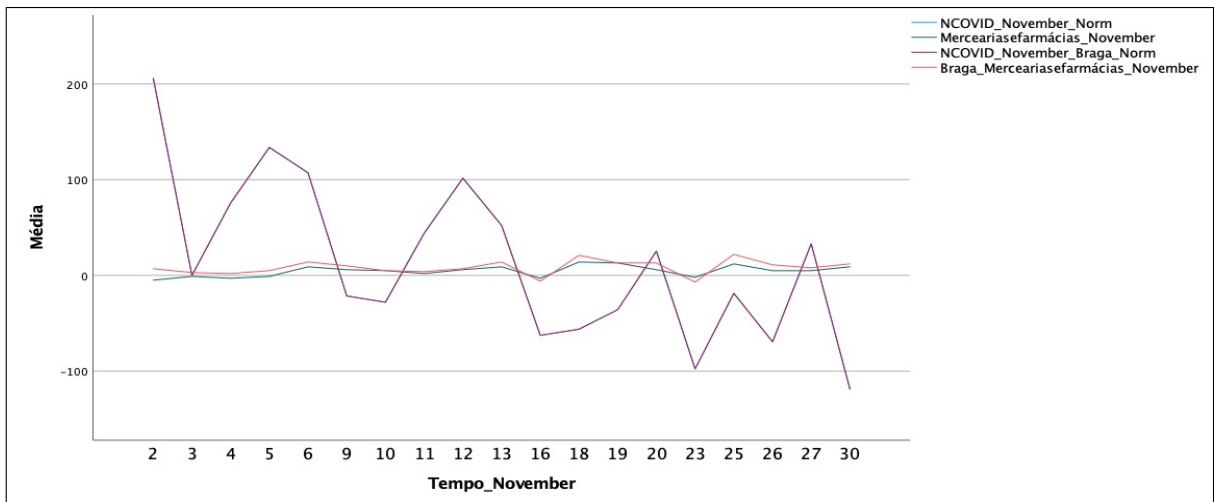


Figura 194: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor do retalho e lazer

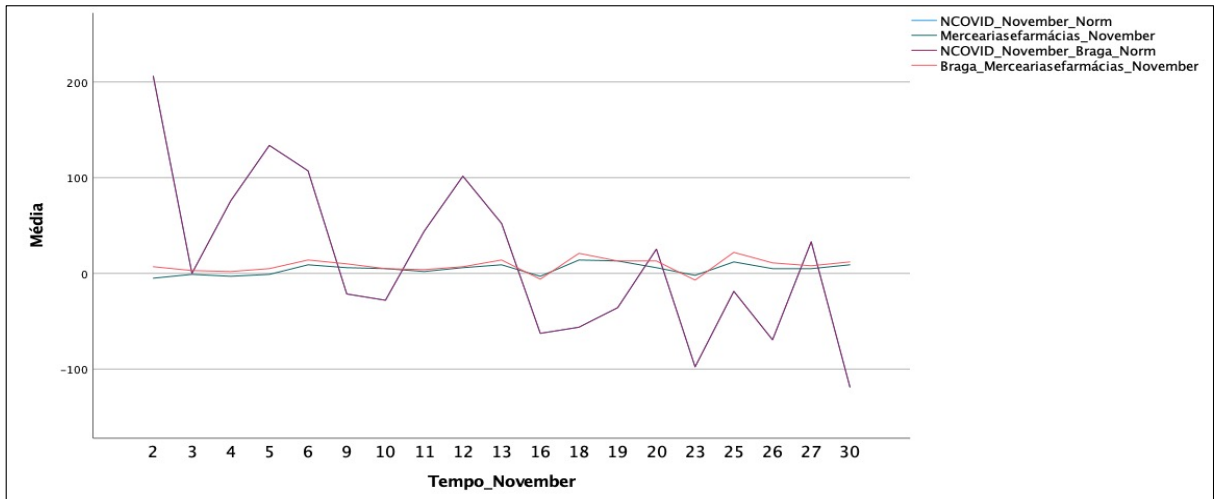


Figura 195: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de novembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

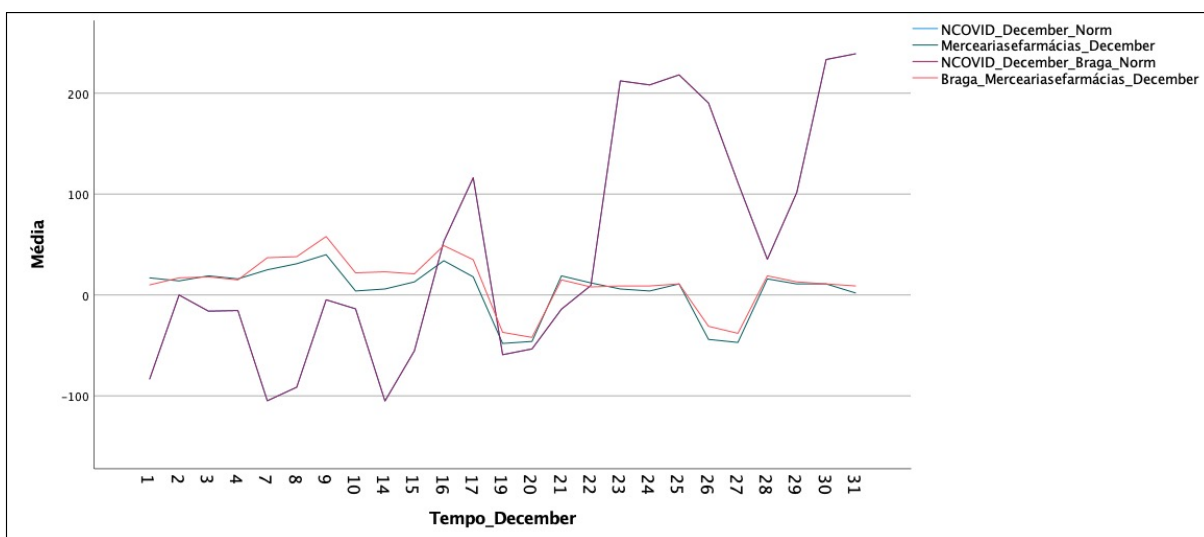


Figura 196: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de dezembro de 2020, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

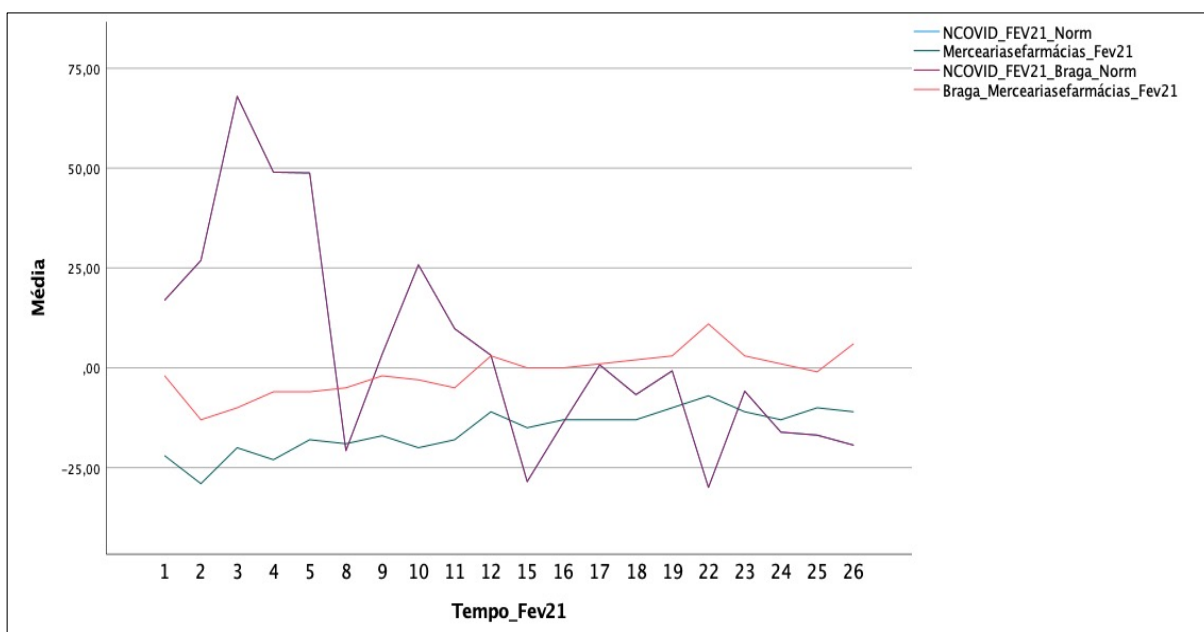


Figura 197: Análise da evolução dos casos de COVID-19 em Coimbra e em Braga no mês de fevereiro de 2021, com a mobilidade da comunidade no setor das mercearias e farmácias

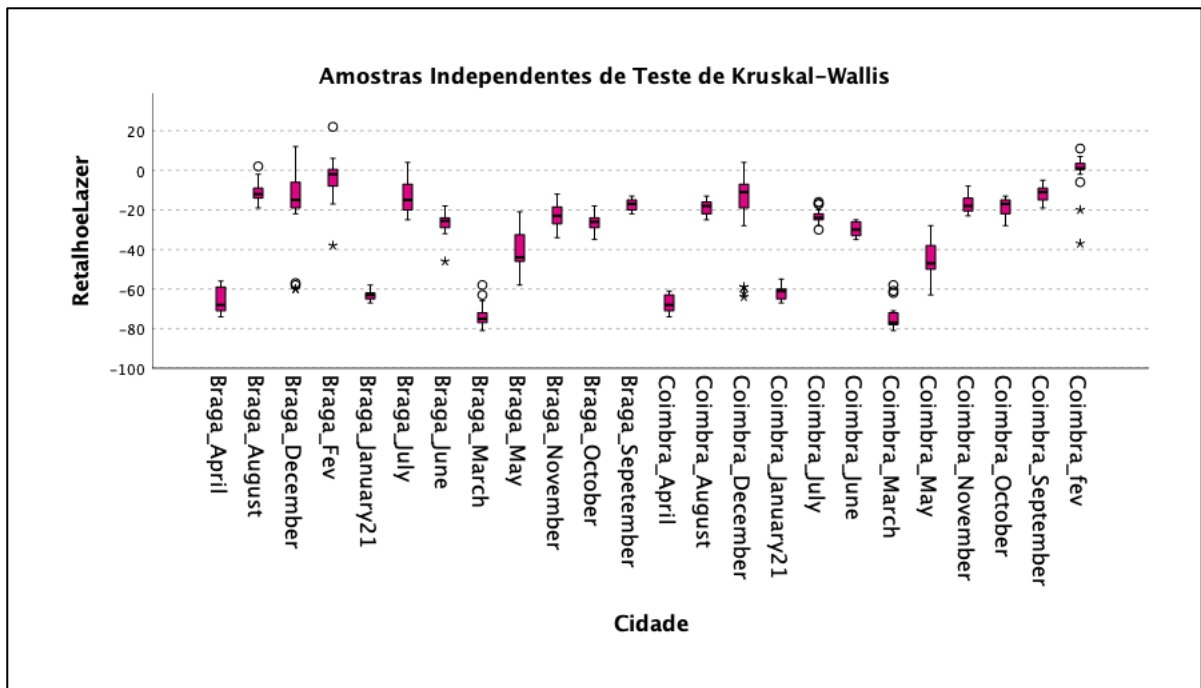


Figura 198: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos retalho e lazer nas cidades de Coimbra e de Braga

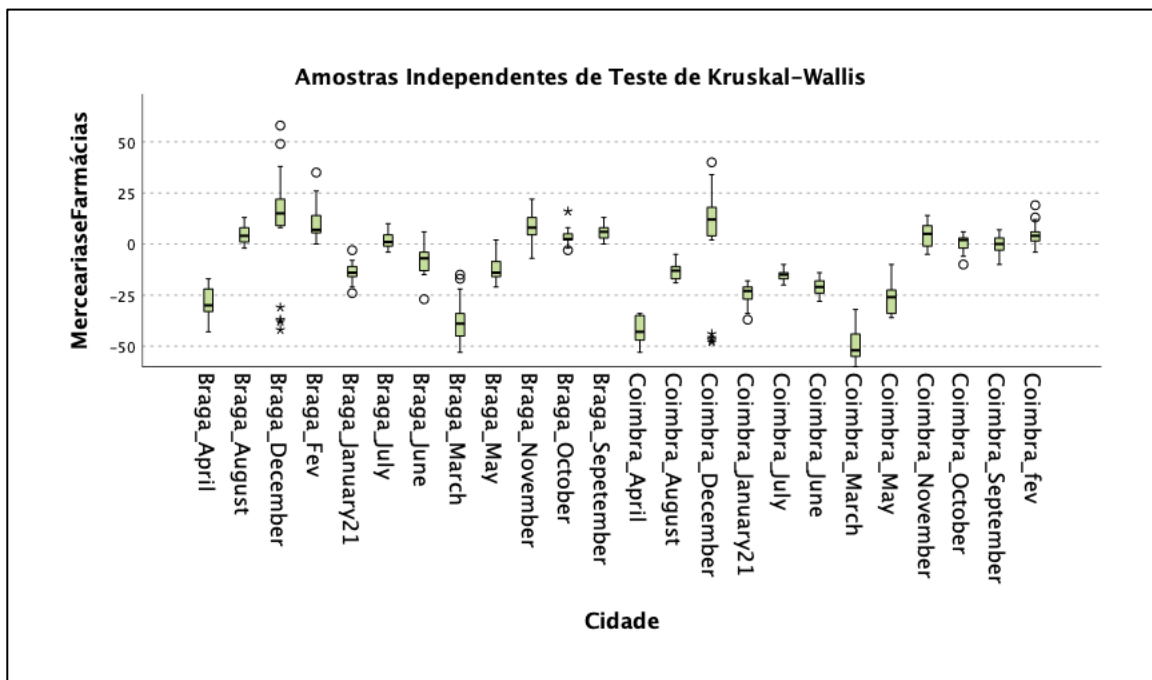


Figura 199: Teste de Kruskal-Wallis para o setor das mercearias e farmácias nas cidades de Coimbra e de Braga

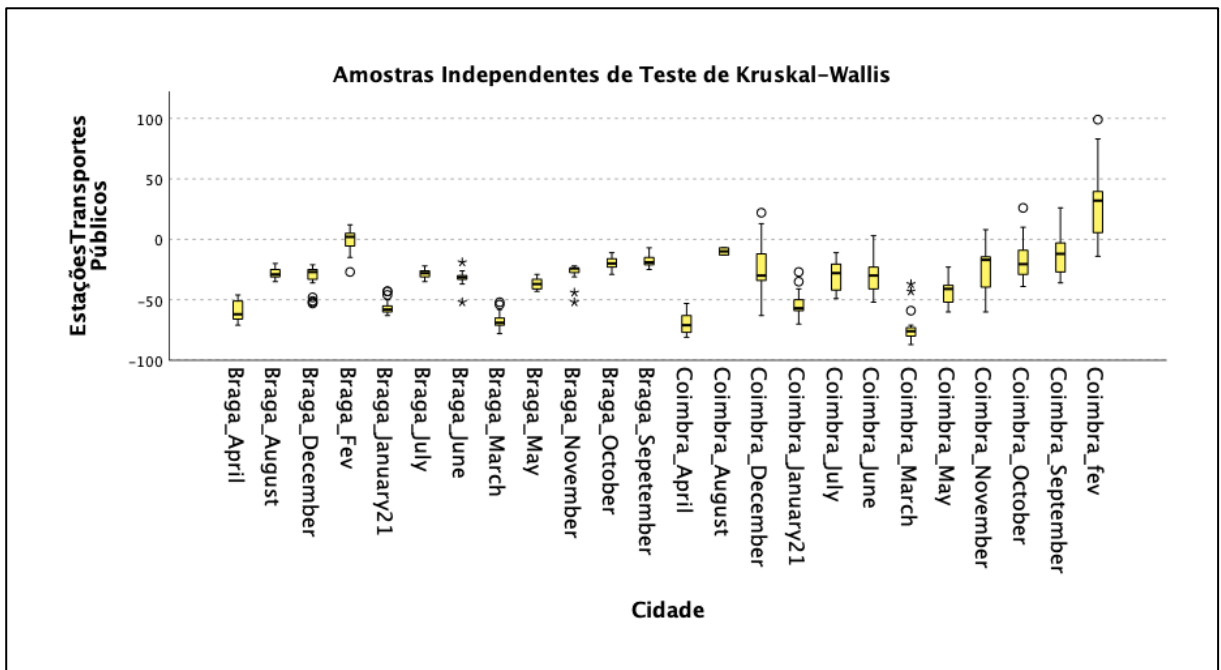


Figura 200: Teste de Kruskal-Wallis para o setor das estações de transportes públicos nas cidades de Coimbra e de Braga

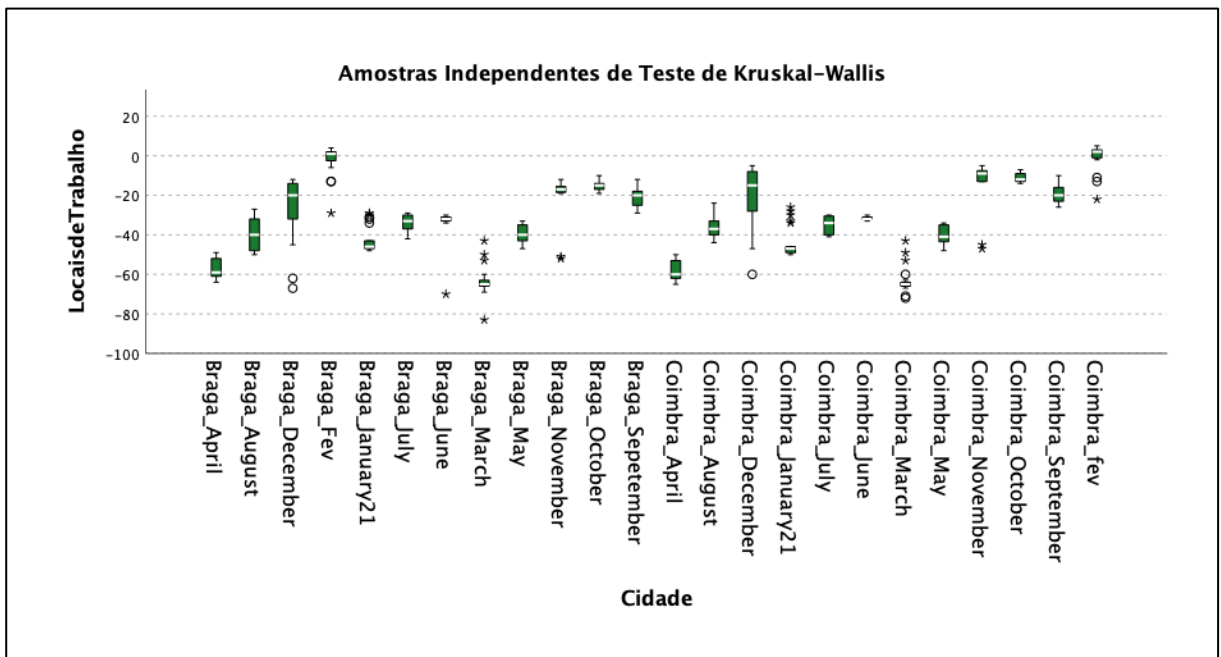


Figura 201: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos locais de trabalho nas cidades de Coimbra e de Braga

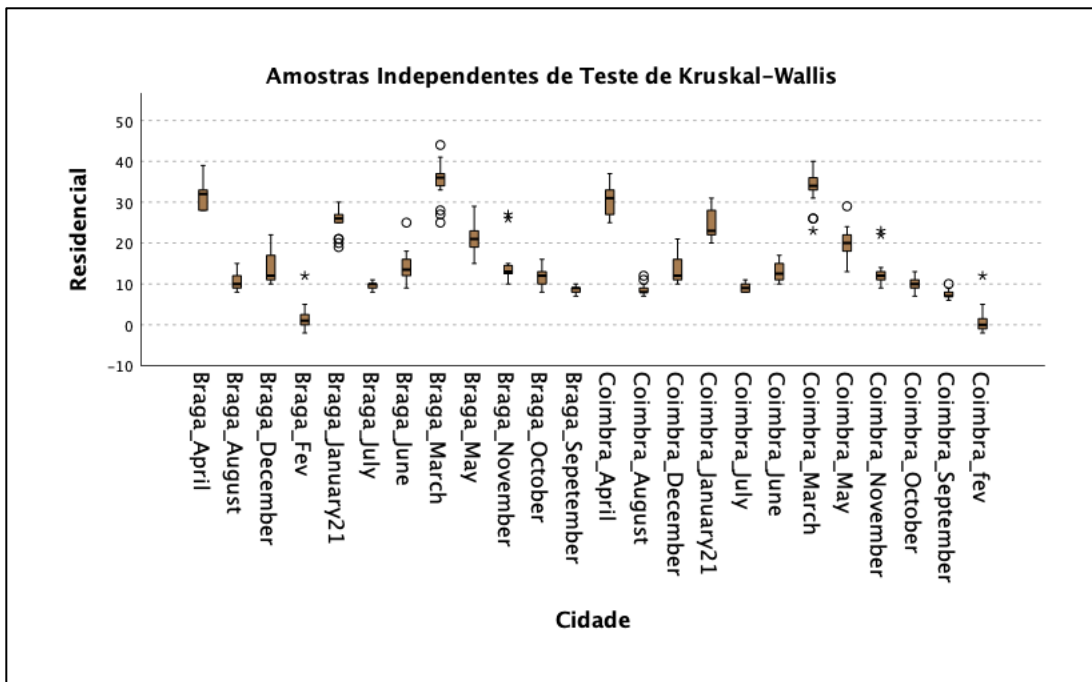


Figura 202: Teste de Kruskal-Wallis para o setor residencial nas cidades de Coimbra e de Braga

IV- Teste de Kruskal-Wallis para Coimbra e região Centro

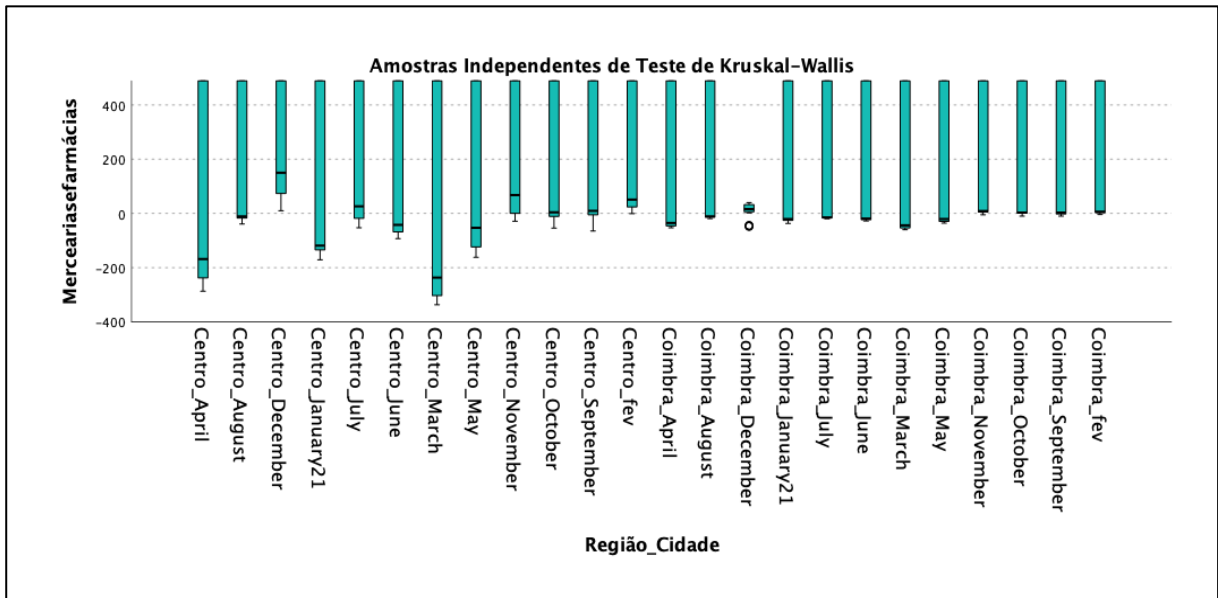


Figura 203: Teste de Kruskal-Wallis para o setor das mercearias e farmácias para a cidade de Coimbra e a Região Centro

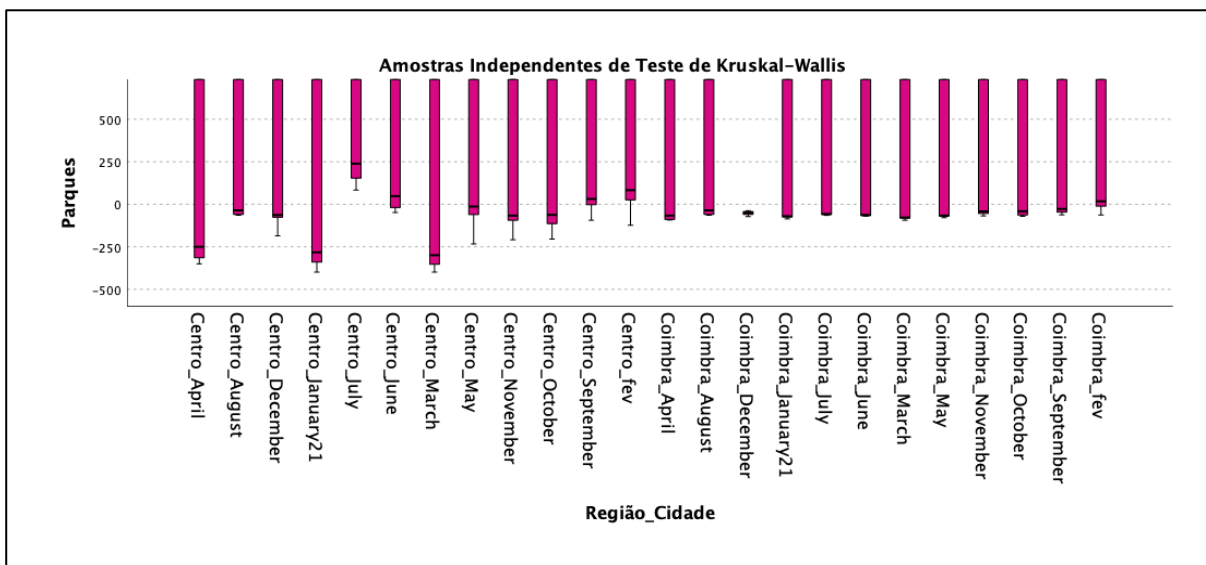


Figura 204: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos parques para a cidade de Coimbra e a Região Centro

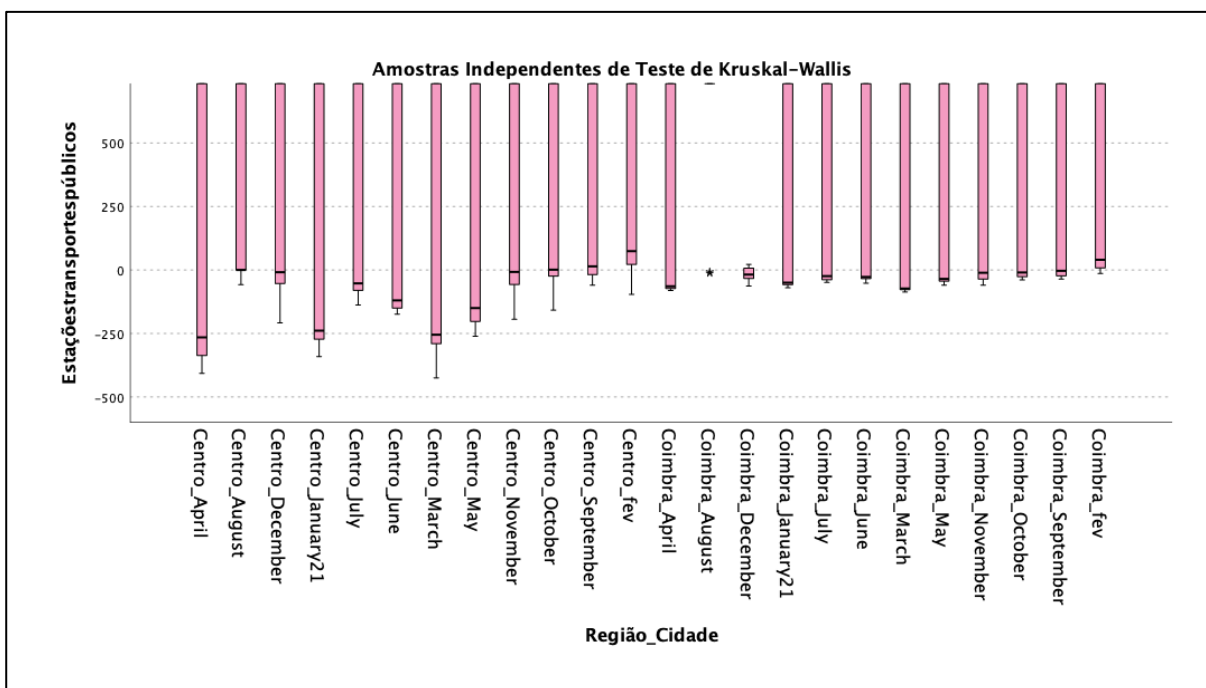


Figura 205: Teste de Kruskal-Wallis para o setor das estações de transportes públicos para a cidade de Coimbra e a Região Centro

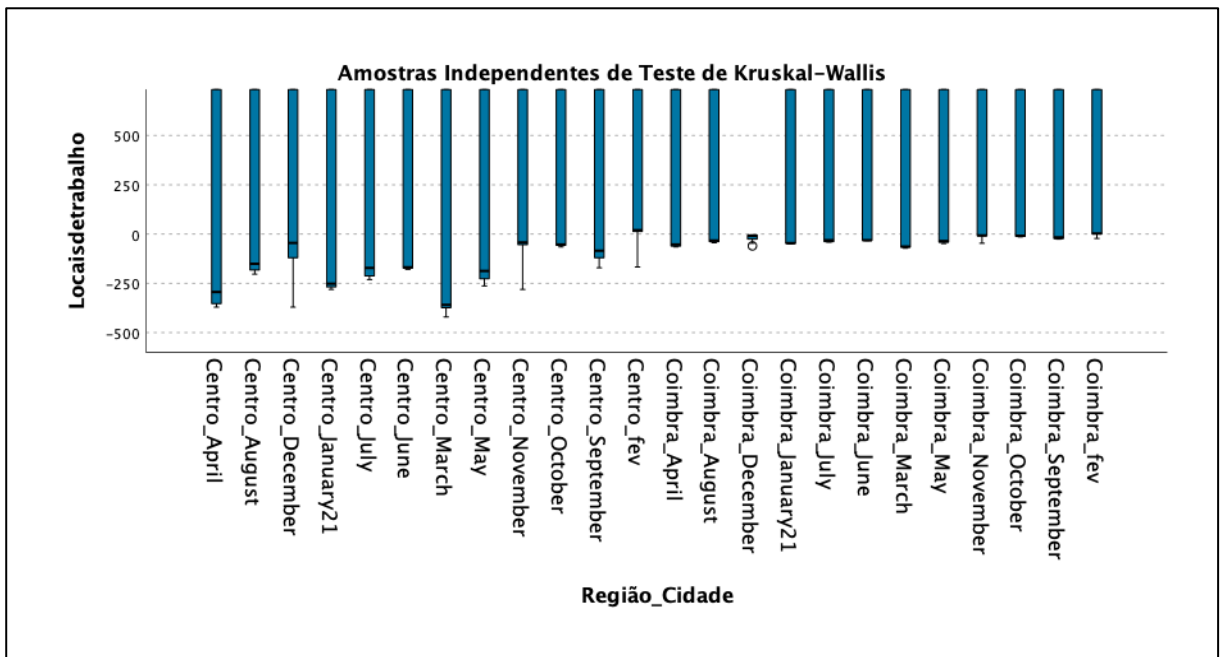


Figura 206: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos locais de trabalho para a cidade de Coimbra e a Região Centro

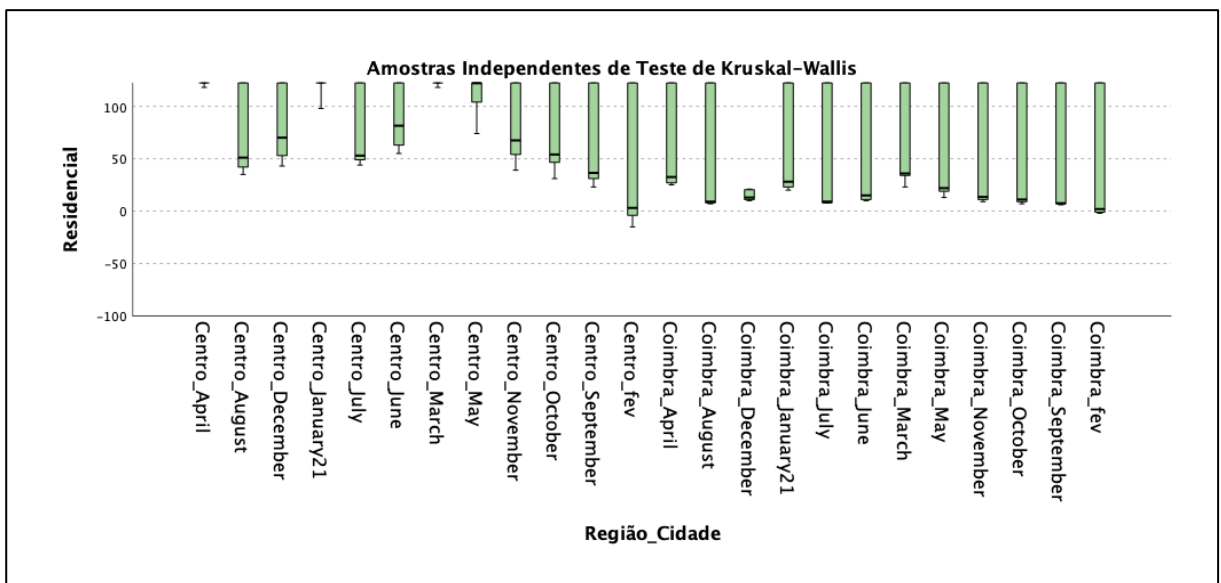


Figura 207: Teste de Kruskal-Wallis para o setor residencial para a cidade de Coimbra e a Região Centro

V- Teste de Kruskal-Wallis para Braga e região Norte

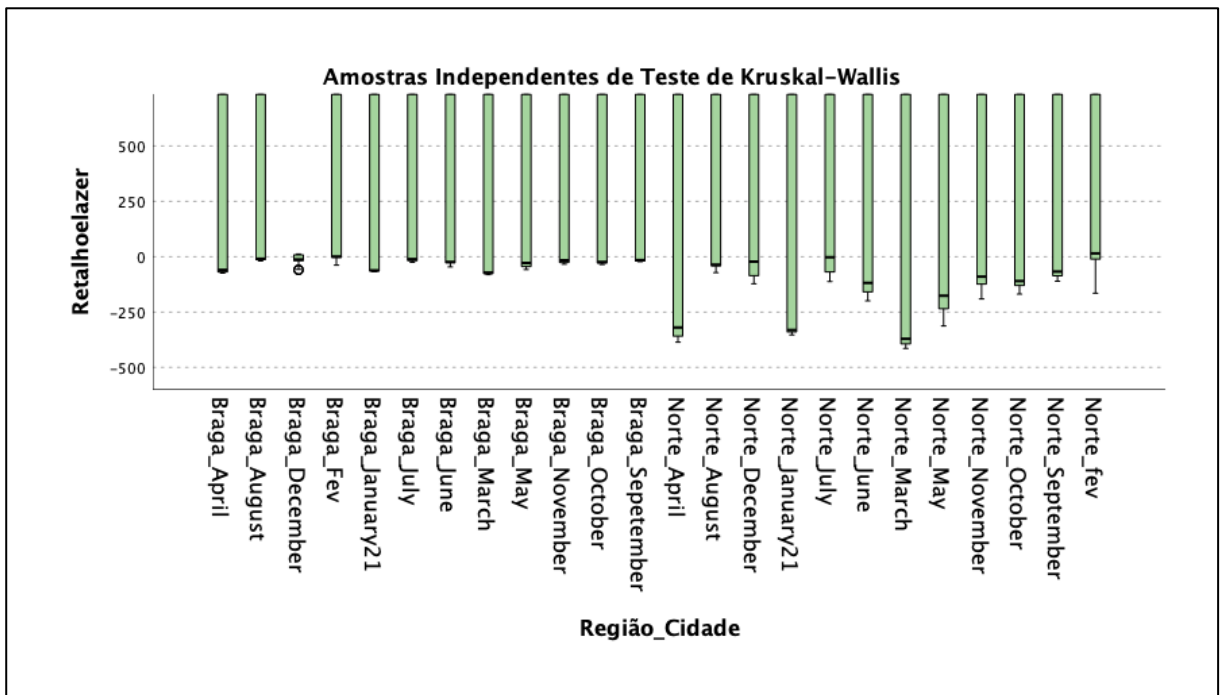


Figura 208: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos retalho e lazer para a cidade de Braga e região Norte

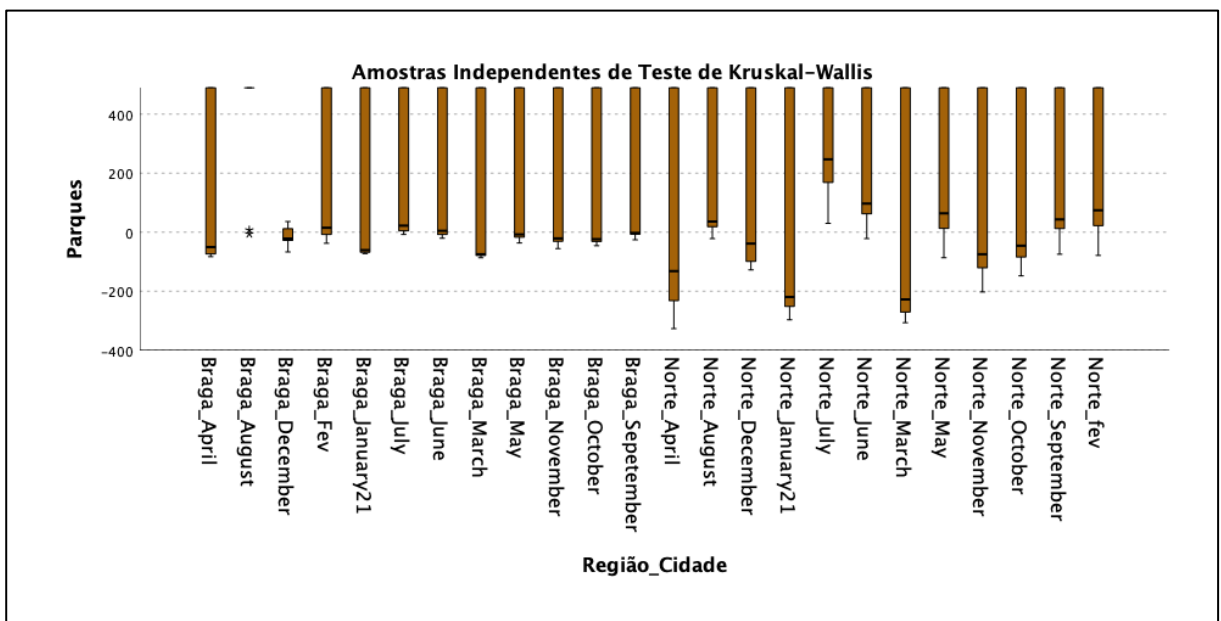


Figura 209: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos parques para a cidade de Braga e região Norte

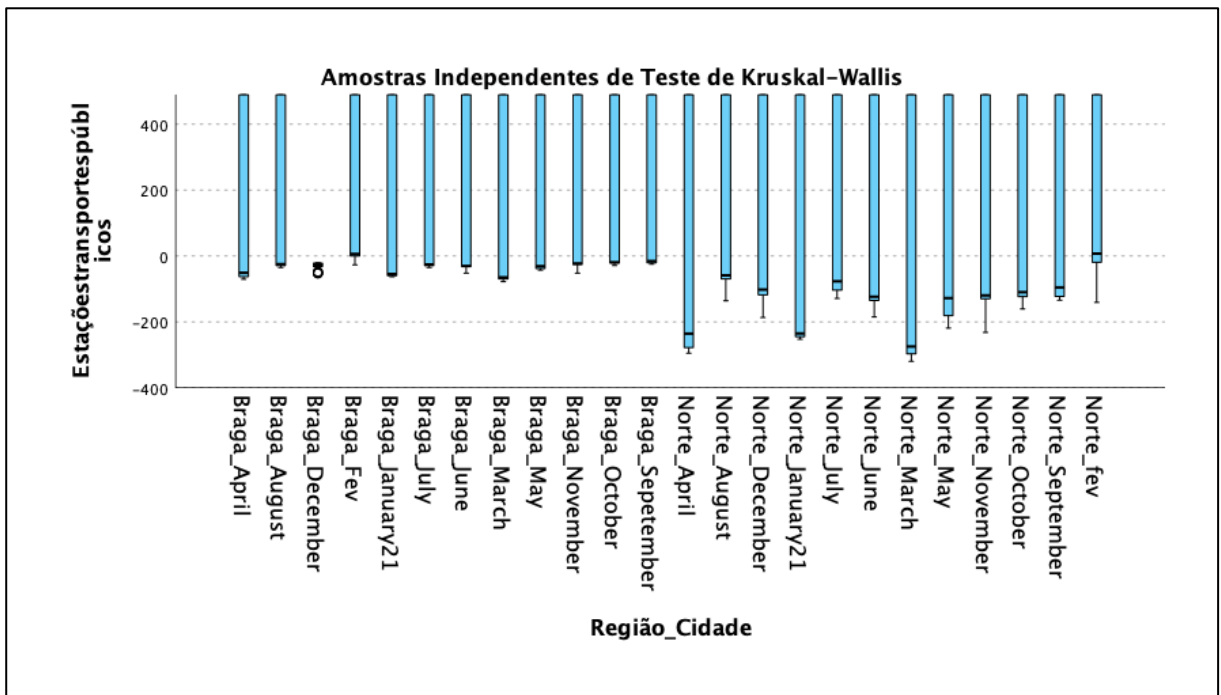


Figura 210: Teste de Kruskal-Wallis para o setor das estações de transportes públicos para a cidade de Braga e a Região Norte

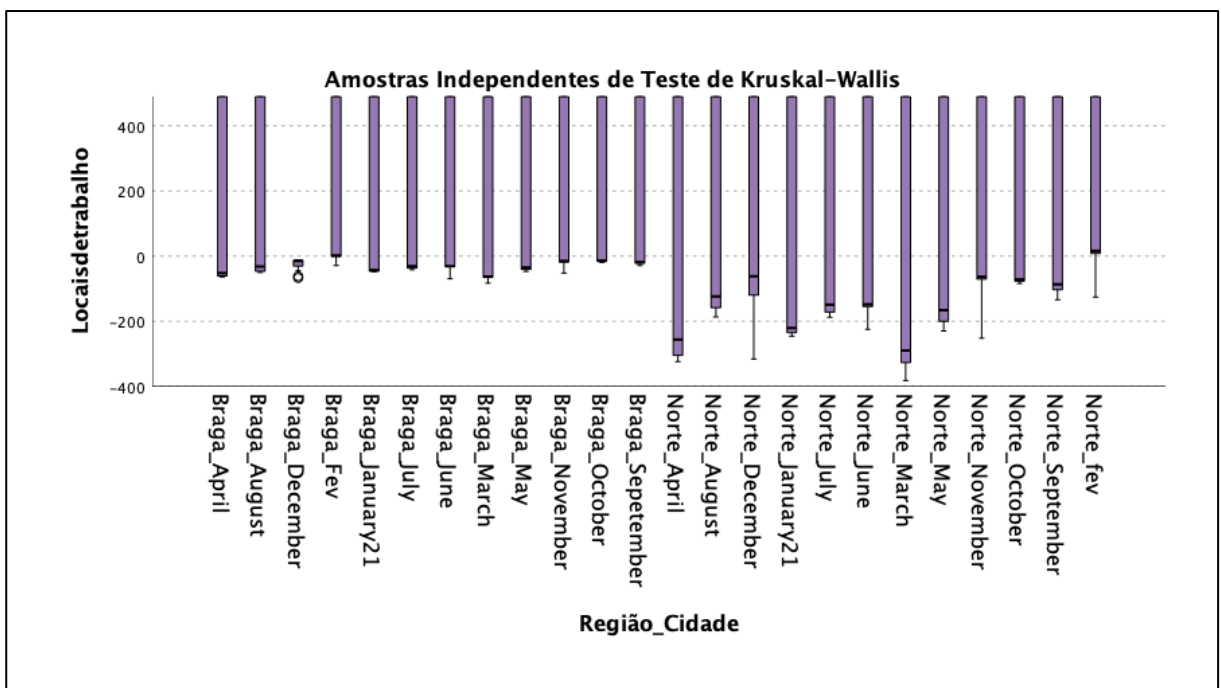


Figura 211: Teste de Kruskal-Wallis para o setor dos locais de trabalho para a cidade de Braga e a Região Norte

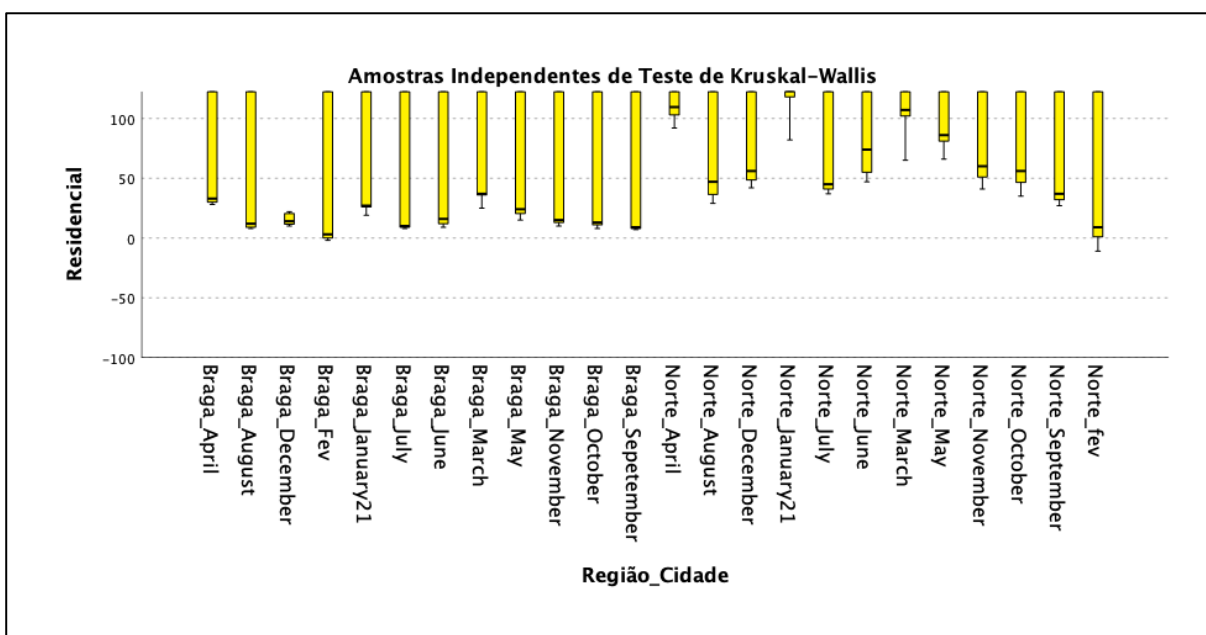


Figura 212: Teste de Kruskal-Wallis para o setor residencial para a cidade de Braga e a Região Norte