



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

CURSO DE MEDICINA

MATHEUS CAMPOS RIBEIRO DE SOUZA

**IMPACTO DA PANDEMIA PELA SARS-COV-2 NA DOAÇÃO E NO
TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO ESTADO DA BAHIA: AVALIAÇÃO DOS 12
PRIMEIROS MESES**

SALVADOR

2021

MATHEUS CAMPOS RIBEIRO DE SOUZA

**IMPACTO DA PANDEMIA PELA SARS-COV-2 NA DOAÇÃO E NO
TRANSPLANTET DE ÓRGÃOS NO ESTADO DA BAHIA: AVALIAÇÃO DOS 12
PRIMEIROS MESES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Medicina da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública para aprovação parcial no 4º ano de Medicina.

Orientador: Dr. Lúcio Couto de Oliveira Junior.

Co-orientadora: América Carolina Brandão de Melo Sodré.

SALVADOR

2021

RESUMO

Introdução: No final de 2019, houve o surgimento de uma nova doença, ocasionada pelo coronavírus 2, denominada COVID-19. Seus sinais e sintomas incluem febre, infiltrado pulmonar, com possibilidade de evolução para resposta inflamatória, depressão cardiopulmonar e sistêmica. No Brasil, o primeiro caso foi confirmado em fevereiro e o primeiro óbito em março. A disseminação do vírus gerou restrições os programas de transplantes de órgãos em todo mundo. Considerando os reflexos, objetivou-se descrever o impacto nas doações e transplantes no estado da Bahia, durante o primeiro ano de pandemia. **Objetivos:** Testar a hipótese de que a pandemia gerou um impacto negativo nos desfechos da captação de órgãos no estado da Bahia durante seu primeiro ano. **Métodos:** Trata-se de um estudo descritivo, com dados da Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO), de agregados espaço-temporal, cuja unidade de análise temporal corresponde ao período de abril de 2019 a março de 2021, e a unidade de análise espacial corresponde ao estado da Bahia. O número de transplantes do período de abril de 2020 a março de 2021 foi comparado ao período entre abril de 2019 e março de 2020. **Resultados:** Entre abril de 2019 e março de 2021, ocorreram 280 doações efetivas de múltiplos órgãos, 178 notificadas no período de abril a março de 2020 (63,5%) e 102 no período entre abril de 2020 e março de 2021 (36,5%). O estado atingiu a marca de 526 notificações de morte encefálica durante o ano da pandemia. Destes, 292 (55,5%) não realizaram o RT-PCR para detecção do SARS-CoV-2, recebendo contraindicação absoluta para doação. Dos 1628 transplantes realizados no período, 1134 (69,6%) foram realizados durante o primeiro ano, enquanto 494 (30,4%) foram realizados durante o ano da pandemia. **Conclusão:** foi demonstrado impacto significativo nos transplantes e doação de órgãos durante o primeiro ano da pandemia no estado da Bahia. A distribuição da queda se mostrou muito intensa nos primeiros meses da pandemia com recuperação parcial no final da 1ª onda, e nova queda após o início da 2ª.

Palavras-chave: Transplante; Obtenção de Tecidos e órgãos; Pandemia

ABSTRACT

Introduction: Introduction: In late 2019, there was the emergence of a new disease caused by coronavirus 2, called COVID-19. Its signs and symptoms include fever, pulmonary infiltrate, with the possibility of evolution to an inflammatory response, cardiopulmonary and systemic depression. In Brazil, the first case was confirmed in February and the first death in March. The spread of the virus has restricted organ transplant programs around the world. Considering the consequences, the objective was to describe the impact on donations and transplants in the state of Bahia, during the first year of the pandemic. **Objectives:** To test the hypothesis that the pandemic had a negative impact on organ harvesting outcomes in the state of Bahia during its first year. **Methods:** This is a descriptive study, with data from the Brazilian Association of Organ Transplants (ABTO), of spatiotemporal aggregates, whose temporal analysis unit corresponds to the period from April 2019 to March 2021, and the unit of spatial analysis corresponds to the state of Bahia. The number of transplants from April 2020 to March 2021 was compared to the period between April 2019 and March 2020. **Results:** Between April 2019 and March 2021, there were 280 effective multiple organ donations, 178 notified in the period from April to March 2020 (63.5%) and 102 in the period between April 2020 and March 2021 (36.5%). The state reached the mark of 526 brain death notifications during the pandemic year. Of these, 292 (55.5%) did not undergo RT-PCR to detect SARS-CoV-2, receiving an absolute contraindication for donation. Of the 1628 transplants performed in the period, 1134 (69.6%) were performed during the first year, while 494 (30.4%) were performed during the pandemic year. **Conclusion:** a significant impact on transplants and organ donation was demonstrated during the first year of the pandemic in the state of Bahia. The distribution of the fall was very intense in the first months of the pandemic, with partial recovery at the end of the 1st wave, and a new fall after the beginning of the 2nd.

Keywords: Transplantation; Procurement of Tissues and Organs; Pandemic.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	9
2.1	Objetivo Primário	9
2.2	Objetivos Específicos	9
3	PERGUNTA DE INVESTIGAÇÃO	9
4	REVISÃO DE LITERATURA	10
5	METODOLOGIA	14
5.1	Desenho do Estudo	14
5.2	População, Local e Período	14
5.3	Critérios de Inclusão e Exclusão	14
5.4	Fonte de Dados	14
5.5	Operacionalização das Variáveis	14
5.6	Plano de Análise de Dados	15
5.7	Aspectos Éticos	15
6	RESULTADOS	16
6.1	Panorama Geral	16
6.2	Panorama Específico	17
6.2.1	Doação de Múltiplos Órgãos	17
6.2.2	Doação de Córnea	17
6.2.3	Transplante de Córnea	18
6.2.4	Transplante Hepático	19
6.2.5	Transplante Renal	20
7	DISCUSSÃO	23
8	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

O coronavírus 2 (SARS-CoV-2) é uma infecção que possui como característica o desenvolvimento de uma síndrome da insuficiência respiratória grave associada a disfunção orgânica (1). O surto da doença teve como epicentro a cidade de Wuhan, na China, em dezembro de 2019, rapidamente se tornou uma emergência mundial. Diante da progressão no número de caso, a organização mundial da saúde declarou o surto de COVID - 19 como uma pandemia em 11 de março de 2020 (2). O primeiro caso de COVID – 19 no Brasil foi reportado no final de fevereiro de 2020 e o primeiro óbito em março (3). Na Bahia, até 28 de março de 2021, foram 794.324 casos, 15.330 óbitos, e letalidade de 1,91%. (4). Diante do contexto, houve uma adaptação do sistema de saúde no sentido de estabelecimento de prioridades em um contexto atípico. Como consequência, houve uma restrição significativa nos programas de transplante em todo mundo. (5).

Com o desenvolvimento do conhecimento tecnológico, cirúrgico e imunológico transformou o transplante de um experimental tratamento para a terapia de escolha em pacientes com falência de órgãos (6). Não surpreendentemente, seu sucesso levou a um aumento na demanda por órgãos (6). Diante disso, a disparidade entre o número de órgãos captados e o número de pessoas que estão na fila de transplantes se tornou um problema mundial (7). O Brasil tem uma lista de espera única de transplante que correspondem a paciente atendidos tanto pelo setor público como setor privado. Em números absolutos, o país ocupa o segundo lugar na realização de transplantes no mundo, dispondo do maior programa público de transplantes de órgãos e tecidos. A análise da evolução anual dos doadores efetivos demonstra que houve um padrão crescente na taxa de doações. Em 2017 foi atingida a meta de 16,5 doadores efetivos por milhão de população (pmp), tendo um aumento de 1,4 em relação ao de 2016. A tendência de crescimento se manteve até o ano de 2019, apresentando 18pmp. Em 2020, houve uma queda significativa, e o país apresentou 15,8 doadores efetivos por milhão de habitantes (8).

Com os primeiros casos de COVID -19 no estado da Bahia, o governo institui medidas de isolamento social, com o objetivo de diminuir o contágio e disponibilizar leitos para pessoas com sintomas graves da doença (9). A quarentena, o isolamento

e a desaceleração geral de viagens são motivos que podem alterar a quantidade de doadores de órgãos disponíveis (10). De forma similar, os recursos para a realização de transplante podem não estar disponíveis devido as restrições de viagens, disponibilidade reduzida da força de trabalho de saúde, problemas de capacidade hospitalar, como restrições nas unidades de terapia intensiva e preocupações impulsionadas pelas incertezas das evidências (10).

A partir da rápida progressão da pandemia, a maioria das unidades médico-cirúrgicas foram convertidas em UTI. A maioria dos hospitais transformou espaços adicionais, como salas de cirurgia e enfermarias, em leitos COVID-19. Na área metropolitana de Paris, por exemplo, a capacidade da UTI aumentou em 200% em menos de 4 semanas, semelhante ao que foi feito na cidade de New York. Em áreas com maior incidência da pandemia, como no Brasil, a capacidade de manter um ambiente livre de covid se tornou impossível, restringindo os transplante de fato para pacientes em estágio terminal com risco de vida, levantando questões éticas inevitáveis (11). Consequentemente uma queda drástica na doação e transplante de órgãos sólidos foi observada no mundo(12). Na Holanda, por exemplo, durante os primeiros três meses de pandemia, houve diminuição de aproximadamente 50% nos transplantes de pulmão e fígado (13). As estatísticas mostraram uma redução drástica de 90,6% e 51,1% no transplante de doador falecido na França e nos Estados Unidos, respectivamente, que é principalmente impulsionado pelo transplante renal (12) (5). A Espanha, país referência em captação de órgãos, sofreu um impacto significativo na redução de doação de fígado, rim, e coração entre março e abril de 2020 quando comparado ao mesmo período no ano de 2019 (14).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO PRIMÁRIO

Testar a hipótese de que a pandemia gerou um impacto negativo nos desfechos da captação de órgãos no estado da Bahia durante seu primeiro ano.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Descrever de que forma esse impacto foi dado à medida que o primeiro ano de pandemia se desenrolou.

Descrever hipóteses que justifiquem o impacto na captação de órgãos durante a pandemia.

3. PERGUNTA DE INVESTIGAÇÃO

P: Candidatos a captação de órgãos no estado da Bahia.

I: Captação nos 12 primeiros meses de pandemia.

C: Captação nos anos anteriores.

O: Doação de órgãos.

A Doação e o Transplante de órgãos no estado da Bahia, durante os doze primeiros meses da pandemia, sofreram impacto negativo quando comparado a ano anterior?

4. REVISÃO DE LITERATURA

De 1968 a 1997, as atividades de transplantes relatadas não eram amplamente regulamentadas e eram praticadas informalmente. No entanto, em 1997, o Brasil tornou pública a lei de número 9.734, que foi responsável pela criação do Sistema Nacional de Transplante e sua estrutura organizacional para apoiar o processo de doação, obtenção de órgãos e procedimentos cirúrgicos (15). O Brasil tem uma lista de espera única de transplante que correspondem a pacientes atendidos tanto pelo setor público como setor privado. O investimento no Sistema Único de Saúde (SUS), fez com que o país tenha o maior programa de transplantes com investimento público no mundo, possuindo uma cobertura maior que 90% dos transplantes e cuidados no acompanhamento (16). De acordo com o observatório global de transplantes, aproximadamente 112 600 órgãos sólidos foram transplantados em 2011 (17). Em número absolutos, o Brasil ocupa a segunda posição no ranking mundial de países com transplante de órgãos (18). Uma análise retrospectiva sugere evolução no cenário brasileiro: Entre 1999 e 2010, o número de potenciais doadores aumentou 99%, de 18,3 por milhão de população (pmp) para 36,4 pmp. O número de doadores reais aumentou 161%, de 3,8 para 9,9 pmp (19). Conseqüentemente, houve um acréscimo de 173% no número de transplantes de órgãos sólidos entre 1999 a 2014(20). Cerca de 2.891 transplantes de órgãos sólidos foram realizados em 1999; Em 2011, foram 6832 (21) e em 2014, o número total de transplantes de órgãos sólidos foi de 7.898 (20). Uma análise recente, através dos dados da ABTO, demonstra uma crescente no número de doadores efetivos por milhão de população, entre 2015 até 2019, em todo território brasileiro, indo de 14,1 até 18,1 pmp, um aumento de 28%. No entanto, há um desnível entre as macrorregiões quando analisamos essa mesma variável. As regiões Sul e Sudeste destoam das demais, apresentando respectivamente, 36,1 e 19,7 pmp, seguidas da região Nordeste, com 12,7 pmp, Centro-Oeste com 11,1 pmp e, por fim, a região Norte, com 3,7 pmp. Nesse mesmo período, o estado da Bahia seguiu a crescente nacional, saindo de 5,7 pmp em 2015, para 11 pmp em 2019. A análise individualizada por órgãos também seguiu uma crescente nesse mesmo período: o número de transplante de córnea saiu de 68,2 para 71,7 pmp; o de rim de 27,6 para 30,2 pmp; Por fim, o de fígado saiu de 8,9 para 10,8 pmp; Em relação ao estado da Bahia, nesse mesmo intervalo, o número de

transplante de córnea era de 27,2 e foi para 50,2 pmp; o de rim era de 5,5 e foi para 20,3 pmp, por fim, o de fígado era 2,1 e passou para 2,8 pmp.(8)

Desde seu surgimento inicial em Wuhan, o coronavírus 2 (SARS-CoV-2), se estendeu até alcançar proporções pandêmicas (22) . No Brasil, o primeiro caso de COVID registrado ocorreu no final de fevereiro de 2020, e a transmissão comunitária no país teve início em maio, mês em que também foi registrada a primeira morte (3). Apesar do impacto colateral na conjuntura econômica e social, a pressão sobre o sistema de saúde tem sido devastadora (23). Nesse contexto, o serviço de saúde teve que reconfigurar sua abordagem de cuidado no sentido de tentar preservar a saúde de pacientes e suas famílias (24). Nesse sentido, as organizações de órgãos tiveram que se ajustar a este momento desafiador e o impacto atual e de longo prazo é uma faceta importante a ser considerada (23). Existe a possibilidade de o COVID-19 ser transmitido por doação de órgão, embora o risco disso não seja claro. O vírus é principalmente isolado no trato respiratório, sugerindo que o pulmão pode ser um risco alto de transmissão quando usado de um doador infectado (25). No entanto, o vírus também foi relatado como isolado do sangue em até 15% dos casos, e portanto, todos os órgãos podem estar em risco de aquisição (26) (27). Com a epidemia do SARS em 2003, dados da autópsia demonstraram vírus em quase todos os órgãos, incluindo fígado, rim e coração (28). Em relação à COVID, há argumentos que contrariam a doação desses mesmos órgãos: a literatura indica que há envolvimento do fígado, seja pela infecção direta ou por respostas inflamatórias sistêmicas relacionadas, diante disso a utilização deste órgão em doadores positivos não deve ser considerada. A enzima conversora de angiotensina 2 foi identificada como receptora para SARS-Cov-2, uma vez ela sendo expressa pelo rim, há um forte argumento contra a utilização de rins em doadores COVID-19 positivos. Pelo mesmo motivo, a doação de coração em paciente positivos é contraindicada, uma vez que a ECA também se encontra presente no sistema cardiovascular (22). Pacientes transplantados, são mais predispostos a infecções por uma razão de séries: primeiramente, o uso de terapia medicamentosa imunossupressora promove a reativação de vírus latentes endógenos e a leva a doença mais graves para vírus adquiridos exogenamente (5) (28). Nesse sentido, em áreas com a transmissão significativa na comunidade, há recomendação das sociedades para que haja uma triagem clínica e laboratorial rápida. Essa abordagem pode diferir dos países,

dependendo do grau de transmissão do COVID-19 pela comunidade. Em geral, o desenvolvimento do teste de ácido nucléico (PCR), através das amostras nasofaríngeas, tem sido a pedra angular dos algoritmos de triagem de doadores em todo mundo (25). No entanto, muitas questões permanecem, incluindo as taxas de falsos negativos que podem ser devido à coleta inadequada ou a um paciente no início do período de incubação (26).

No Brasil, o ministério da saúde, através da Nota Técnica Nº25/2020-CGSNT/DAET/SAES/MS (0014073431), determinou os critérios de doação de órgãos e tecidos, bem como manejo de pacientes na lista de espera. As recomendações foram feitas para os grupos de doadores falecidos, de doadores vivos e de receptores. Em relação ao primeiro grupo, é necessário o resultado do RT-PCR negativo para SARS-CoV-2 realizado 24h antes da captação. Aqueles estão com suspeita clínica ou que tiveram contato com casos suspeitos ou confirmados, devem ser incluídos apenas após 14 dias mediante a resultado negativo de RT-PCR. Serão contraindicados indivíduos com COVID-19 confirmada, ou doador com teste RT-PCR positivo, ou doador com síndrome respiratória aguda grave (SARS), sem etiologia definida e teste laboratorial não disponível. Em relação ao segundo grupo, serão incluídos doadores sem suspeita clínica e sem contatos com casos suspeitos ou confirmados mediante a resultado negativo de RT-PCR realizado 24h antes da captação. Caso o doador tenha suspeita clínica ou cura, deve ser validado após 28 dias da resolução completa dos sintomas clínicos, mediante a resultado de RT-PCR negativo. Serão contraindicados indivíduos com COVID-19 confirmada. Em relação ao último grupo, é prudente a realização de RT-PCR durante a avaliação pré transplante. Caso o resultado seja positivo, o paciente deverá ser temporariamente suspenso da lista de espera e reavaliado após 28 dias.

No entanto, a tentativa de adaptação ao novo contexto não foi suficiente para sustentar os números de transplantes. (12) (29) (30). Nos Estados Unidos, houve uma redução de 51.1% na atividade de transplante, comandada principalmente pela drástica redução de transplantes renais (12) (31). Uma similar tendência ocorreu na França, com redução significativa de 90.6% nas atividades de transplantes (12). Na Holanda, o volume de transplantes diminuíram 67% no primeiro mês após o início da pandemia (13). A Itália observou uma redução de 25% durante as quatro primeiras semanas do surto de COVID (32). Na Bélgica, a atividade de transplante foi

drasticamente reduzida e alguns hospitais cessaram completamente os procedimentos de transplantes (33). No Reino Unido, o número de doadores falecidos diminuiu 66%, e o número de doadores falecidos transplantados diminuiu 68% (34). Entre fevereiro de maio de 2020, o transplante de fígado teve uma diminuição de 25% nos Estados Unidos, e mais que 80% no Reino Unido e na Índia (35). Na Espanha, as atividades foram reduzidas em cerca de 30-50% (36). A Alemanha surgiu como um ponto fora da curva. O número acumulado de doadores falecidos e transplantes não apresentaram redução significativa durante janeiro a abril de 2020, quando comparado ao mesmo período do ano anterior (36). No Brasil, no primeiro semestre de 2020, houve uma diminuição dos transplantes de fígado (6,9%), rim (18,4%), coração (27,1%), pulmão (27,1%), pâncreas (29,1%), e principalmente de córneas (44,3%), pela suspensão de parte dos serviços (8). No estado do Ceará, dos 352 procedimentos de transplantes realizados no primeiro semestre, 37 (10,5%) foram realizados no período de abril a junho, indicando um declínio nas doações após o decreto da pandemia (37). No estado da Bahia, ao compararmos o número de transplantes por órgãos (medula, córnea, rins e fígado), de 2019 e 2020, observamos um decréscimo em todos os grupos no último ano. A mesma tendência se aplica a doações de múltiplos órgãos e córneas (8). Em geral, a redução dos doadores e transplantes é multifatorial, relacionando-se com o distanciamento social, a capacidade hospitalar, realocação de leitos e ventiladores mecânicos e disponibilidade reduzida da força de trabalho dos profissionais de saúde, levando os centros a indicarem os procedimentos apenas em situações graves (38) (39).

Após a revisão de literatura, foi encontrada uma pequena quantidade de estudos que avaliem o impacto na doação de órgãos no Brasil e, nenhum estudo que avaliasse essa variável no estado da Bahia. O atual estudo pretende testar a hipótese de que a pandemia impactou negativamente o sistema de captação de órgãos. Os estudos encontrados, tomaram como referência o período inicial da pandemia. Ao considerarmos os 12 primeiros meses, teremos um espaço amostral maior, resultados fidedignos e conseqüentemente uma melhor dimensão do impacto do contexto atual na captação de órgãos. Diante disso, é esperado um impacto positivo na pesquisa, no sentido de agregar conhecimento a sociedade, bem como estimular a realização de novas pesquisas sobre o tema. Esperamos, portanto, impactar pacientes, famílias, médicos, sistema de saúde, em benefício da sociedade.

5. METODOLOGIA

5.1 Desenho do Estudo

Trata-se de um estudo descritivo de agregados espaço-temporal, cuja unidade de análise temporal corresponde ao período de abril de 2019 a março de 2021, e a unidade de análise espacial corresponde ao estado da Bahia.

5.2 População, Local e Período

A população do estudo corresponde aos potenciais doadores no estado da Bahia entre abril de 2019 e março de 2021.

5.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídas todas as doações de órgãos realizadas na Bahia no período descrito. Serão excluídos potenciais doadores que não se enquadrem na faixa etária.

5.4 Fonte de Dados

As informações relativas à frequência de doação e de transplante, bem como os tipos de órgãos doados, foram obtidas no site da coordenação estadual de transplantes, disponível no endereço eletrônico: Doação de Órgãos e Transplantes | SESAB (saude.ba.gov.br).

As informações referentes aos dados epidemiológicos dos potenciais doadores serão retiradas na página da ABTO e do Sistema Nacional de Transplantes - SNT, que atualizam esses indicadores de forma acumulada a cada trimestre.

5.5 Operacionalização das Variáveis

As variáveis neste estudo são: frequências absolutas de potenciais doadores falecidos e doadores efetivos, e o número de transplantes de órgãos: fígado, rim, e córnea realizados. As variáveis independentes analisadas serão: ano (2019, 2020 e

2021), mês (janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro).

5.6 Plano de Análise de Dados

Os dados serão organizados com uso do software Excel, para análise descritiva das frequências. Com o decreto da pandemia a partir de março a previsão da associação Brasileira de Transplantes e Órgãos (ABTO) era de que seus reflexos seriam evidenciados a partir de abril de 2020 (inserir referência). Os resultados do período de abril de 2020 a abril de 2021 serão comparados aos de abril de 2019 a abril de 2020, considerando-se a frequência absoluta e relativa de cada variável. Diante disso, será possível realizar a evolução temporal das doações e transplantes antes e após a pandemia.

As frequências absolutas de potenciais doadores falecidos, doadores efetivos e transplantes realizados também serão computadas e comparadas por período, calculando a diferença percentual de cada variável.

5.7 Aspectos Éticos

Dado as características de anonimato dos dados, que são disponíveis em base de dados públicas, não será necessária submissão ao sistema CEP/CONEP.

6. RESULTADOS

6.1 Panorama Geral

De acordo com a tabela 4, no estado da Bahia, entre abril de 2019 e março de 2021, ocorreram 280 doações efetivas de múltiplos órgãos, 178 notificados no período de abril de 2019 a março de 2020 (63,5%) e 102 no período entre abril de 2020 e março de 2021 (36,5%), configurando um impacto negativo de 42%. Das 1130 córneas doadas, 858 foram doadas no primeiro período (76%) e 272 no segundo (24%), um impacto negativo de 68%.

Em relação aos transplantes hepáticos, renais e de córnea, dos 1628 procedimentos realizados no período, 1134 foram realizados no primeiro ano (69,6%), e 494 foram realizados no segundo (30,4%). Nesse sentido, é estabelecida uma tendência declínio nas doações/transplantes no primeiro ano da pandemia, quando comparado ao ano anterior.

Ao se analisar cada modalidade de transplante de forma individualizada, a tendência se manteve. Observou-se que dos 66 transplantes hepáticos realizados no período, 42 foram realizados no ano anterior a pandemia e 24 no ano da pandemia, configurando um impacto negativo de 44%. Em relação aos 549 transplantes renais realizados (cadavéricos e intervivos), 351 foram realizados no período anterior a pandemia e 198 no período pandêmico, configurando um impacto negativo de 43%. Em relação as córneas, dos 1013 transplantes realizados no período, 741 foram realizados no ano anterior a pandemia e 272 no ano pandêmico, configurando um impacto negativo de 63%.

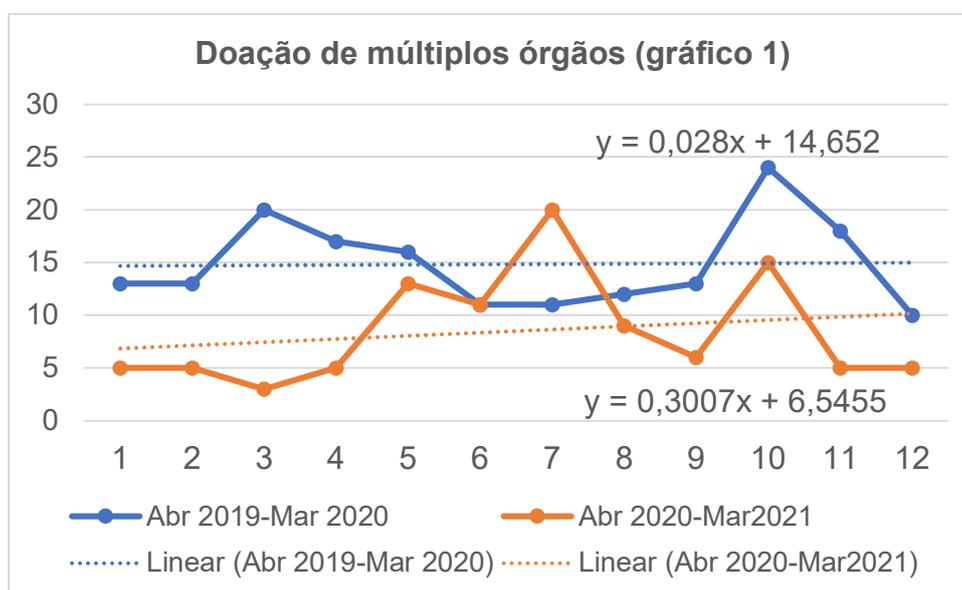
Tabela 1 –Título.

Tabela 1			
Descritivos:	Abril 2019 - Março 2020	Abril 2020 - Março de 2021	Impacto
Doação de Múltiplos Órgãos	178	102	-42%
Doação de Córneas	858	272	-68%
Transplante Hepático	42	24	-44%
Transplante Renal	351	198	-43%
Transplante Córnea	741	272	-63%

6.2 Panorama Específico

6.2.1 Doação de Múltiplos Órgãos

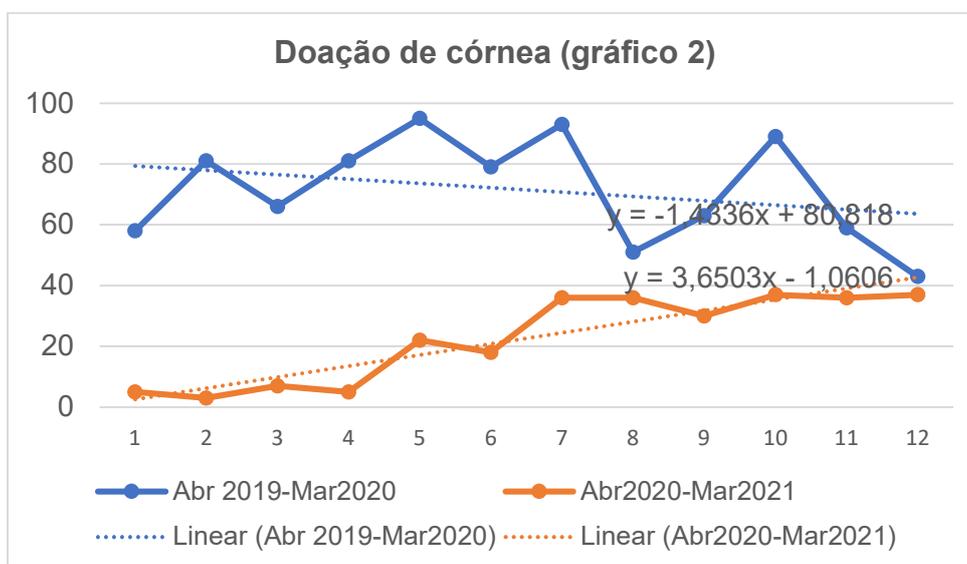
De acordo com a gráfico 1, observamos que a média mensal de doação no ano anterior a pandemia foi de 14.8, comparada a média de 8.5 do ano pandêmico. O primeiro semestre da pandemia, quando comparado ao primeiro semestre do ano anterior, apresentou impacto negativo na quantidade absoluta de doações de múltiplos órgãos. Logo após o primeiro semestre há uma recuperação parcial. Por exemplo, outubro de 2020 foi o único momento em que um mês da pandemia superou um mês do ano anterior. Nos meses seguintes, os números absolutos de doações/mês apresentaram uma melhora, apesar de continuarem abaixo da média quando comparamos aos mesmos meses do ano anterior. Diante disso, parece haver uma recuperação quando comparamos aos 6 meses iniciais da pandemia, mas não uma “normalização” da realidade.



6.2.2. Doação de Córnea

De acordo com o gráfico 2, observamos que a média mensal de doação de córneas no ano anterior a pandemia foi de 71.5, comparada a média de 22.6 do ano pandêmico. O número absoluto mensal de doação de córnea durante o ano pandêmico não foi superior a nenhum mês do ano anterior. Observou-se impacto negativo durante todo ano pandêmico, entretanto, houve maior relevância nos 6

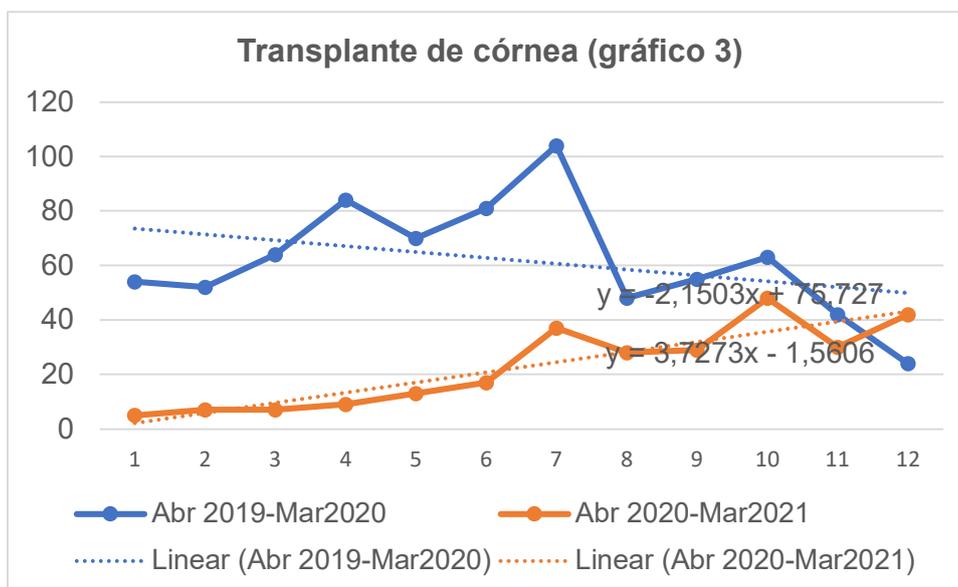
primeiros meses. Em março de 2020, o número de doações de córnea foi de 43. Durante os 5 primeiros meses de pandemia, o número somado de doações foi de 42. Apesar dos baixos números absolutos mensais, notou-se uma crescente à medida que o ano de pandemia foi se desenvolvendo, com uma média de incremento mensal de 3,6 transplantes/mês (gráfico 2). Diante disso, parece haver uma recuperação quando comparamos aos 6 meses da pandemia, mas não uma “normalização” da realidade.



6.2.3 Transplante de Córnea

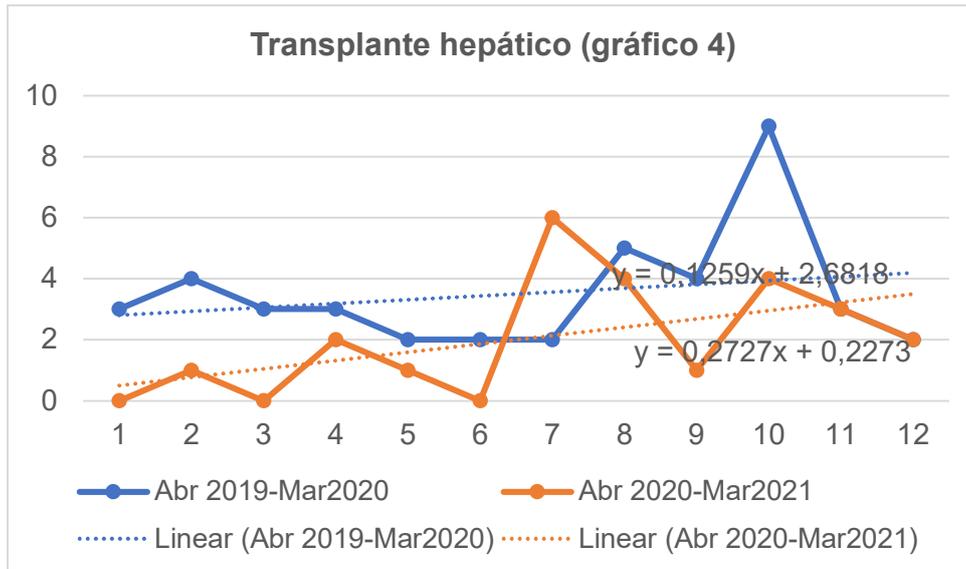
De acordo com o gráfico 3, observamos que a média mensal de transplante de córneas no ano anterior a pandemia foi de 61,7, comparada a 22,6 do ano pandêmico. O número absoluto mensal de transplante de córnea durante o ano pandêmico foi superior ao ano anterior em apenas um mês: março. Desde fevereiro de 2020, os números de transplantes estavam em descimento. Entretanto, observou-se que o período inicial da pandemia intensificou e sustentou a queda. Foi constatado um impacto negativo durante todo ano pandêmico, com maior relevância nos 6 primeiros meses. Foi notada uma discrepância significativa no número de transplantes quando comparamos o primeiro semestre do ano da pandemia com o primeiro semestre do ano anterior. No entanto, assim como na captação, notamos uma crescente nas doações à medida que o ano pandêmico foi se desenvolvendo, com uma média de incremento mensal de 3,7 transplantes/mês (gráfico 3). O fato de março ter sido o

único mês em que o ano pandêmico teve maior número absoluto de transplantes pode ser indício de recuperação nesse cenário. Apesar disso, não é configurada uma “normalização” da realidade, sendo necessário o acompanhamento dos transplantes nos meses seguintes para a constatação de tal hipótese.



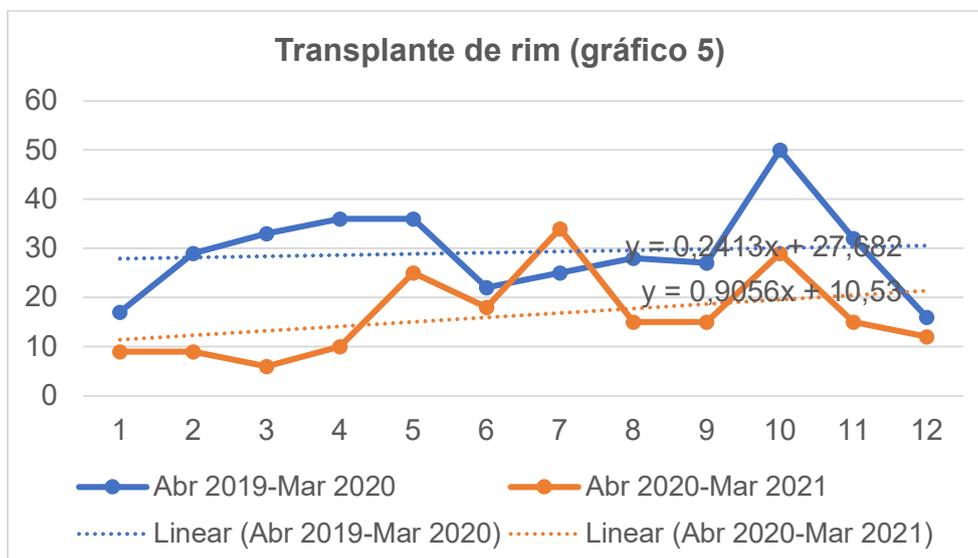
6.2.4 Transplante Hepático

De acordo com o gráfico 4, observamos que a média mensal de transplante hepático no anto anterior a pandemia foi de 3,5, comparada a 2 do ano pandêmico. Desde fevereiro de 2020, os números de transplantes estavam em descimento. Entretanto, observou-se que o período inicial da pandemia intensificou e sustentou a queda. O número absoluto mensal de transplante de fígado do ano pandêmico superou o ano anterior no mês de outubro, e foi equivalente nos meses de fevereiro e março. Observou-se impacto negativo durante todo ano pandêmico, com maior relevância nos 6 primeiros meses. Em janeiro de 2020 foram efetuados 9 transplantes de fígado, enquanto os 6 primeiros meses de pandemia obtiveram apenas 4. O semestre final do ano pandêmico apresentou a soma de 20 doações, sugerindo recuperação no cenário dos transplantes hepáticos.



6.2.5. Transplante Renal

De acordo com o gráfico 5, observamos que a média mensal de transplante renal no ano anterior da pandemia foi de 16,4, comparada a média de 29,2 no ano pandêmico. Observou-se um impacto negativo nos transplantes nos primeiros 4 meses de pandemia. Em fevereiro de 2020, 32 transplantes foram realizados, ao passo que durante os 4 primeiros meses de pandemia foram realizados 34. Os números de transplantes apresentaram crescente após o impacto inicial. Como exemplo disso, o mês de outubro do ano pandêmico conseguiu superar esse mesmo mês no ano anterior. Apesar da crescente, os números continuam inferiores quando comparados ao ano anterior. Ou seja, parece haver uma recuperação quando comparamos aos 4 meses da pandemia, mas não uma “normalização” da realidade.



Numa análise geral dos dados, pode-se sumarizar que houve uma queda acentuada de todos os transplantes no início da pandemia, com uma recuperação após o segundo semestre, mas, em geral, ainda abaixo dos níveis pré-pandêmicos. Algumas modalidades de transplantes não sustentaram a recuperação inicial ocorrida durante o início do segundo semestre da pandemia e voltaram a decair à medida que o final do primeiro ano da pandemia se desenvolveu. Essa tendência parece sofrer interferência da distribuição dos casos e óbitos ocorridos da pandemia. De acordo com a tabela 2, observa-se que o primeiro ano de pandemia foi marcado por 2 picos. Houve elevação no número de novos casos e mortes durante os primeiros 6 meses, seguida de melhora no panorama durante os 3 meses seguintes, e, por fim, um novo aumento que se sustentou até o fim do primeiro ano. Observa-se que a recuperação inicial da doação e transplantes ocorridos após o primeiro semestre coincide com a redução absoluta no número de novos casos e mortes. Além disso, o novo declínio coincide com o novo aumento de casos e mortes. Diante disso, podemos concluir que a doação e transplantes de órgãos sofreram influência variável durante o primeiro ano da pandemia.

Tabela 2 –Título.

Tabela 2		
	Novos casos:	Óbitos:
Abr	2617	106
Mai	15775	561
Jun	54915	1186
Jul	92847	1610
Ago	90573	1934
Set	53799	1347
Out	42631	878
Nov	49914	646
Dez	90329	861
Jan	94706	968
Fev	95931	1722
Mar	119627	3511

Tabela 3 - Título.

Tabela 3				
	Não realizado		Positivo	Negativo
Abr	25		0	9
Mai	18		1	7
Jun	17		0	14
Jul	6		5	16
Ago	15		7	26
Set	12		6	31
Out	28		1	33
Nov	27		2	19
Dez	26		8	14
Jan	27		5	26
Fev	23		8	16
Mar	14		11	23

Durante a pandemia, uma das etapas obrigatórias do processo de doação consiste na realização do RT-PCR. A tabela 3 se refere aos pacientes potencialmente doadores que foram vítimas de morte encefálica. Foi observado que à medida que o ano foi se desenvolvendo, houve um aumento percentual no número de candidatos testados. No total, 44, 4% dos pacientes tiveram resultado negativo, 10,2% tiveram resultado positivo e 45,2% não realizaram a testagem.

7. DISCUSSÃO

O presente estudo descreveu o comportamento da execução dos transplantes no estado na Bahia nos 12 meses que antecederam o início da pandemia por SARS-COV-2 e os primeiros 12 meses da pandemia. Observou-se uma queda no número de transplantes realizados variando de 42% a 68%, a depender do tipo de órgão transplantado. A distribuição da queda se mostrou muito intensa nos primeiros meses da pandemia, com recuperação no período entre a 1ª e 2ª ondas da pandemia no Brasil, e novo retrocesso com o advento do segundo momento de elevação dos casos de infecção e mortes por COVID-19. A doação e transplante de córnea foram as entidades mais afetadas pelo momento pandêmico. Segundo o boletim epidemiológico do estado da Bahia, a primeira onda teve seu ápice durante os meses de julho (92.847 casos e 1610 óbitos) e agosto (90.329 casos e 1934 óbitos). A partir de então os números seguiram uma tendência decrescente, sendo que o início do mês de setembro sugeriu uma melhora no panorama. O mês de setembro foi finalizado com cerca de 53.799 novos casos e 1347 mortes, confirmando a tendência de estabilização no número de casos, e, portanto, o fim da primeira onda. O número de casos e óbitos continuaram em queda nos meses de outubro e novembro. Entretanto, o mês de dezembro marcou uma nova piora no cenário, apresentando quase o dobro dos casos do mês anterior, dando início a chamada segunda onda. A tendência de aumento nos casos foi confirmada nos meses de janeiro e fevereiro de 2021. O primeiro ano de pandemia foi concluído no mês de março, onde foi atingida a marca de maior número de novos casos (119627) e mortes (3511), quando comparada a todos os meses anteriores.

É importante ressaltar que os transplantes não foram os únicos procedimentos de grande complexidade que sofreram impacto durante a pandemia. Centros de neurocirurgia ao redor do mundo tiveram que adaptar o modelo de assistência no sentido de prevenir novos casos, resultado numa queda no número total de procedimentos. De acordo com o Datasus, no Brasil, entre fevereiro e julho de 2019 e o mesmo período em 2020, observou-se uma redução de 21,5% em todas as especialidades neurocirúrgicas e 14,89% em procedimento neuro oncológicos (40). Em relação a cardiologia, o número de procedimentos de revascularização miocárdica por ponte de safena sofreram impacto negativo semelhante, com redução de 25% durante o ano de 2020, quando comparado ao ano anterior (41) .

Em uma análise geral, todas as modalidades de transplantes incluídas neste estudo foram afetadas de maneira significativa. A redução do número de doações é um processo multifatorial, relacionando-se com o distanciamento social, sobrecarga financeira do sistema de saúde, relocação de leitos e ventiladores mecânicos, disponibilidade reduzida e incertezas acerca do risco de transmissão da doença (37) (23) (38) (10). Entretanto, o presente estudo demonstra que o impacto possuiu flutuações à medida que a pandemia se desenvolveu. De acordo com os resultados, houve uma magnitude de redução maior durante o primeiro semestre da pandemia, período que coincidiu com a duração da primeira onda. O início do segundo semestre coincide com a transição entre a primeira e a segunda onda, e foi marcado pela recuperação no número de transplantes, apresentando alguns números melhores do que o ano não pandêmico, o que sugeriu uma aparente melhora. Essa recuperação coincide cronologicamente com a queda na média móvel no número de mortes no estado (primeira onda), que teve início por volta de setembro de 2020. Entretanto, o início da segunda onda se constituiu em um impacto negativo. A depender da modalidade de transplantes, esse período funcionou como uma barreira para a ascensão que estava ocorrendo nos meses anteriores (córnea), estabilizando o número de transplantes, ou como um novo ponto de deflexão (fígado e rim), dando início a um novo período de queda. Entretanto, vale ressaltar que a nova queda apresentada por algumas modalidades não foi tão significativa quanto aquela apresentada no início da pandemia, sugerindo uma possível adaptação a um cenário prévio.

O perfil das doações de múltiplos órgãos foi bastantes semelhante aos transplantes, apresentando recuperação dos números absolutos ao final da primeira onda e nova queda durante o início da segunda. Por fim, as doações de córneas, apesar de drasticamente afetadas, mantiveram uma tendência de crescimento, especialmente após o final da primeira onda. Essa tendência foi afetada pela segunda onda, estabilizando o número de doações no restante do ano.

Uma redução do número de doações é consequência direta de uma menor oferta de doadores (42). A infecção pelo SARS-Cov 2 contribuiu para a redução o número de doadores devido a algumas razões:

1) Com os primeiros casos de Covid no estado, o governo instituiu medidas de isolamento social, com o objetivo de diminuir o contágio (7). Segundo os dados disponibilizados no painel online de Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito (Renaest), houve uma redução números absolutos de mortes decorrentes de acidentes de trânsito no estado da Bahia, especialmente durante o primeiro semestre da pandemia, queda de 23,7% comparado ao mesmo período do ano anterior. Portanto, a redução na frequência de doações pode estar relacionada à diminuição no número de mortes devido aos acidentes, o que impacta nos casos de morte encefálica.

2) No estado da Bahia, não existem hospitais exclusivos para a realização de transplantes, de modo que esses procedimentos são realizados em grandes hospitais gerais, que passaram a priorizar o atendimento aos casos de COVID-19, não sendo possível assegurar áreas isentas de risco (43). Assim, os centros transplantadores adotaram medidas conservadoras e reservaram os procedimentos para situações emergentes.

3) Seguindo as orientações do ministério da saúde, a partir da Nota Técnica nº 25/2020, suspendeu-se a busca de doadores em morte circulatória para doação de córneas. Em relação aos transplantes renais, priorizou-se as terapias alternativas, como a diálise.

4) A metodologia de triagem dos candidatos a doação durante o cenário da pandemia é outro fator que contribuiu para queda nas doações e transplantes. No estado da Bahia, em conformidade com a Nota Técnica nº 34/2020-CGSNT/DAET/SAES/MS, potenciais doadores com COVID-19 ativa, teste RT-PCR para SARS-CoV-2 positivo e síndrome respiratória aguda grave (SARS) sem etiologia definida e teste laboratorial não disponível, recebem contraindicação absoluta à doação. Em uma análise anual, desde abril de 2020, o estado atingiu a marca de 526 notificações de morte encefálica. Desse total, 238 (45,2%) não realizaram o teste de RT-PCR. Diante do contexto da pandemia, e, em conformidade com a nota técnica, esses pacientes recebiam contraindicação absoluta por não realizarem a testagem. Os 288 pacientes restantes seguiram o protocolo de testagem do RT-PCR. Destes, 54 (18,7%), tiveram o resultado positivo, e, portanto, receberam contraindicação absoluta

para à doação. Diante disso, podemos considerar que o impacto da pandemia na redução do número de potenciais doadores se configurou não somente no número de pacientes que tiveram o resultado positivo, mas também no número de pacientes que não chegaram a realizar a testagem para a detecção do vírus. É importante ressaltar que grande parte dos pacientes que não realizaram a testagem, poderiam não necessariamente terem sua doação efetivada devido a outros motivos, como negativa familiar, não conclusão do protocolo de morte encefálica etc (44) (17). Entretanto, no contexto da pandemia, o fato de não realizarem a testagem, já exclui a possibilidade de doação. Portanto, 292 (55,5%) pacientes receberam contraindicação absoluta a doação devido ao contexto de pandemia durante o seu primeiro ano de duração.

No entanto, à medida que a pandemia se desenrolou, foi notado um aumento percentual na testagem de pacientes candidatos a doação. No primeiro trimestre, dos 91 potenciais doadores, apenas 31(34,06%) realizaram o teste RT-PCR. No segundo semestre, (73,3%) realizaram o teste, seguidos de 48,7% no terceiro e 58,8% no último. Nesse sentido, o aumento nas testagens dos candidatos a doação favoreceu a recuperação parcial no número de doações durante o segundo semestre, porém não foi suficiente para atingir os números do ano anterior.

Em território nacional, alguns estudos analisaram o impacto da pandemia no cenário da doação de órgãos (37). Um estudo descritivo realizado no estado do Ceará comparou o período de abril a junho de 2020 ao mesmo período de 2019. Os resultados apontaram para uma redução importante no número transplantes durante o primeiro trimestre da pandemia, representado por uma variação de cerca de 89,3%. Além disso, todas as modalidades de transplantes incluídas no estudo foram drasticamente afetadas, especialmente o transplante de córnea (91,7%) e o renal (98,3). A análise das doações no estado da Bahia durante esse mesmo período, demonstra que houve um impacto inicial semelhante ao Ceará. Houve um decréscimo de 83% no número total de transplantes, 90,7% nos transplantes de córneas e 69,6% nos transplantes renais. No entanto, o fato de ser uma análise exclusiva do primeiro trimestre limita a noção do impacto que a pandemia surtiu à medida que ela se desenvolveu no estado do Ceará.

Entretanto, o impacto da pandemia não se restringiu ao território nacional. Foi notada uma forte associação entre o aumento no número de infecções por COVID-19 e uma redução nos procedimentos gerais de transplante de órgãos sólidos, com destaque para o EUA e França, com respectivamente 50.1% e 90.6% (12). Na Holanda, houve uma queda de 67% no número de transplantes no primeiro mês da pandemia (13). Na Espanha, também houve uma drástica redução durante o primeiro mês (43). Durante o mesmo período, a Itália observou uma redução de 25% no número total de transplantes quando comparada a média de transplantes dos quatro anos anteriores, considerando o mesmo intervalo (32). No Reino Unido, considerando o período de Lockdown, houve uma redução de 68% no número de transplantes de doadores falecido, quando comparado ao ano anterior (34).

No presente estudo, temos como pontos positivos o fato dos dados terem sido retirados de uma base de registros confiável, que possui o controle de todos os procedimentos realizados no estado. Em uma análise comparativa com outros estudos sobre o mesmo tema, percebe-se que o presente estudo realizou uma análise de um maior intervalo de tempo da pandemia. Nesse sentido, os resultados encontrados são mais precisos, o que auxilia na elucidação do real impacto da pandemia na doação e transplantes de órgãos. Por outro lado, como limitações, o presente estudo restringiu a análise para um único cenário, o estado da Bahia. Além disso, o impacto nos transplantes e doações pode ser consequência direta de outras hipóteses não levantadas durante o estudo, ou seja, as hipóteses levantadas não justificam integralmente os resultados encontrados.

8. CONCLUSÃO

Diante dos achados deste estudo, foi demonstrado impacto significativo nos transplantes de órgãos durante o primeiro ano da pandemia no estado da Bahia. A distribuição da queda se mostrou muito intensa nos primeiros meses da pandemia com recuperação parcial no final da 1ª onda, e nova queda após o início da 2ª. Devido a melhora no panorama de casos e mortes após um ano, novos estudos são necessários para monitorar a resposta das doações e transplantes diante desse novo cenário.

REFERÊNCIAS

1. Moris D, Shaw BI, Dimitrokallis N, Barbas AS. Organ donation during the coronavirus pandemic: an evolving saga in uncharted waters. *Transpl Int.* 2020;33(7):826–7.
2. Cannavò A, Passamonti SM, Martinuzzi D, Longobardi A, Fiorattini A, Troni NM, et al. The Impact of COVID-19 on Solid Organ Donation: The North Italy Transplant Program Experience. *Transplant Proc.* 2020;52(9):2578–83.
3. Cavalcante JR, Cardoso-Dos-Santos AC, Bremm JM, Lobo A de P, Macário EM, Oliveira WK de, et al. COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras.* 2020;29(4):e2020376.
4. SOUZA, Marcia São Pedro; DALTRO, Diego Cavalcante Texeira; URPIA , Talita Moreira. Boletim Epidemiológico COVID-19: Situação epidemiológica atual. *In: Boletim Epidemiológico COVID-19: Situação epidemiológica atual.* [S. l.], 31 mar. 2021. Disponível em: http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/BOLETIM_ELETRONICO_BAHIAN_372___31032021.pdf. Acesso em: 1 nov. 2021.
5. Zhang H, Dai H, Xie X. Solid Organ Transplantation During the COVID-19 Pandemic. *Front Immunol.* 2020;11(June).
6. Siminoff LA, Gordon N, Hewlett J, Arnold RM. Factors influencing families' consent for donation of solid organs for transplantation. *J Am Med Assoc.* 2001;286(1):71–7.
7. Da Silva IRF, Frontera JA. Worldwide barriers to organ donation. *JAMA Neurol.* 2015;72(1):112–8.
8. Associação Brasileira de transplantes de órgãos. Abto.org, 2021. Publicações. Disponível em: XXVI Nº 4 - Anual - ABTO
9. Aquino EML, Silveira IH, Pescarini JM, Aquino R, de Souza-Filho JA. Social distancing measures to control the COVID-19 pandemic: Potential impacts and challenges in Brazil. *Cienc e Saude Coletiva.* 2020;25:2423–46.
10. Woolley AE, Mehra MR. Dilemma of organ donation in transplantation and the COVID-19 pandemic. *J Hear Lung Transplant.* 2020;39(5):410–1.
11. Zaidan M, Legendre C. Solid Organ Transplantation in the Era of COVID-19:

- Lessons from France. *Transplantation*. 2021;105(1):61–6.
12. Loupy A, Aubert O, Reese PP, Bastien O, Bayer F, Jacquelinet C. Organ procurement and transplantation during the COVID-19 pandemic. *Lancet* [Internet]. 2020;395(10237):e95–6. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31040-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31040-0)
 13. de Vries APJ, Alwayn IPJ, Hoek RAS, van den Berg AP, Ultee FCW, Vogelaar SM, et al. Immediate impact of COVID-19 on transplant activity in the Netherlands. *Transpl Immunol*. 2020;61(May).
 14. Domínguez-Gil B, Coll E, Fernández-Ruiz M, Corral E, del Río F, Zaragoza R, et al. COVID-19 in Spain: Transplantation in the midst of the pandemic. *Am J Transplant*. 2020;20(9):2593–8.
 15. de Oliveira Mota D, Monteleone JP, Erbs Pessoa JL, de Aguiar Roza B, Schirmer J, Stipkovic A, et al. Solid Organ Transplantation Activities Evolution in Brazil: Analysis of 20 Years. *Transplant Proc* [Internet]. 2020;52(5):1256–61. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2020.01.075>
 16. Garcia VD, Abbud-Filho M, Felipe C, Pestana JM. An overview of the current status of organ donation and transplantation in Brazil. *Transplantation*. 2015;99(8):1535–7.
 17. Da Silva IRF, Frontera JA. Worldwide barriers to organ donation. Vol. 72, *JAMA Neurology*. 2015. p. 112–8.
 18. de Andrade J, Figueiredo KF. Impact of Educational and Organizational Initiatives in Organ Donation in a Southern Brazilian State in the Last Decade. *Transplant Proc*. 2019;51(3):625–31.
 19. Silva HT, Felipe CR, Abbud-Filho M, Garcia V, Medina-Pestana JO. The emerging role of Brazil in clinical trial conduct for transplantation. *Am J Transplant*. 2011;11(7):1368–75.
 20. Garcia VD, Abbud-Filho M, Felipe C, Pestana JM. An overview of the current status of organ donation and transplantation in Brazil. *Transplantation*. 2015;99(8):1535–7.
 21. Rocon PC, Scárdua RF, Ribeiro LP, De Almeida A V., Gomes LM, Azeredo HG, et al. Reasons for noneffectiveness of organ donation programs in five hospitals in the State of Espírito Santo, Brazil. *Transplant Proc*. 2013;45(3):1050–3.

22. Shah MB, Lynch RJ, El-Haddad H, Doby B, Brockmeier D, Goldberg DS. Utilization of deceased donors during a pandemic: argument against using SARS-CoV-2–positive donors. *Am J Transplant*. 2020;20(7):1795–9.
23. Ahmed O, Brockmeier D, Lee K, Chapman WC, Doyle MBM. Organ donation during the COVID-19 pandemic. *Am J Transplant*. 2020;20(11):3081–8.
24. Aziz H, Lashkari N, Yoon YC, Kim J, Sher LS, Genyk Y, et al. Effects of Coronavirus Disease 2019 on Solid Organ Transplantation. *Transplant Proc* [Internet]. 2020;52(9):2642–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2020.09.006>
25. Kumar D, Manuel O, Natori Y, Egawa H, Grossi P, Han SH, et al. COVID-19: A global transplant perspective on successfully navigating a pandemic. *Am J Transplant*. 2020;20(7):1773–9.
26. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Articles Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan , China. 2020;497–506.
27. Chang L, Zhao L, Gong H, Wang L. Detected in Blood Donations. 2020;26(7):1631–3.
28. Kumar D, Humar A. Emerging viral infections in transplant recipients. :337–41.
29. Ahn C, Amer H, Anglicheau D, Ascher NL, Baan CC, Battsetset G, et al. Global transplantation COVID report march 2020. *Transplantation*. 2020;104(10):1974–83.
30. Zidan A, Alabbad S, Ali T, Nizami I, Haberal M, Tokat Y, et al. Position statement of transplant activity in the middle east in era of COVID-19 pandemic. *Transplantation*. 2020;104(11):2205–7.
31. Boyarsky BJ, Po-Yu Chiang T, Werbel WA, Durand CM, Avery RK, Getsin SN, et al. Early impact of COVID-19 on transplant center practices and policies in the United States. *Am J Transplant*. 2020;20(7):1809–18.
32. Angelico R, Trapani S, Manzia TM, Lombardini L, Tisone G, Cardillo M. The COVID-19 outbreak in Italy: Initial implications for organ transplantation programs. *Am J Transplant*. 2020;20(7):1780–4.
33. Devresse A, Belkhir L, Vo B, Ghaye B, Scohy A, Kabamba B, et al. COVID-19 Infection in Kidney Transplant Recipients: A Single-Center Case Series of 22 Cases From Belgium. *Kidney Med*. 2020;2(4):459–66.

34. Manara AR, Mumford L, Callaghan CJ, Ravanan R, Gardiner D. Donation and transplantation activity in the UK during the COVID-19 lockdown. *Lancet* [Internet]. 2020;396(10249):465–6. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31692-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31692-5)
35. Reddy MS, Hakeem AR, Klair T, Marcon F, Mathur A, Samstein B, et al. Trinational study exploring the early impact of the COVID-19 pandemic on organ donation and liver transplantation at national and unit levels. *Transplantation*. 2020;104(11):2234–43.
36. Qu Z, Oedingen C, Bartling T, Schrem H, Krauth C. Organ procurement and transplantation in Germany during the COVID-19 pandemic. *Lancet* [Internet]. 2020;396(10260):1395. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32213-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32213-3)
37. Araújo AYCC de, Almeida ERB de, Lima LKES, Sandes-Freitas TV de, Pinto AGA. Declínio nas doações e transplantes de órgãos no Ceará durante a pandemia da COVID-19: estudo descritivo, abril a junho de 2020. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras*. 2020;30(1):e2020754.
38. Boyarsky BJ, Werbel WA, Durand CM, Avery RK, Jackson KR, Kernodle AB, et al. Early national and center-level changes to kidney transplantation in the United States during the COVID-19 epidemic. *Am J Transplant*. 2020;20(11):3131–9.
39. Blackstock D, Butler L, Delair S, Dokus K, Eileen F, Carolyn F, et al. New York Transplant Teams Versus COVID-19. *Prog Transplant*. 2020;30(3):194–8.
40. de Macêdo Filho LJM, Aragão ACA, dos Santos VTD, Galvão LBA, Shlobin NA, De Biase G, et al. Impact of COVID-19 on Neurosurgery in Brazil's Health System: The Reality of a Developing Country Affected by the Pandemic. *World Neurosurg*. 2021;1–8.
41. Khalil KH, Michel Pompeu S, Vervoort D, Roever L, Pires MA de A, Lima JM de O, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on coronary artery bypass graft surgery in Brazil: A nationwide perspective. *J Card Surg*. 2021;36(9):3289–93.
42. Soares LS da S, Brito ES de, Magedanz L, França FA, Araújo WN de, Galato D. Transplantes de órgãos sólidos no Brasil: estudo descritivo sobre desigualdades na distribuição e acesso no território brasileiro, 2001-2017. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras*.

- 2020;29(1):e2018512.
43. Domínguez-Gil B, Coll E, Ferrer-Fàbrega J, Briceño J, Ríos A. Dramatic impact of the COVID-19 outbreak on donation and transplantation activities in Spain. *Cir Esp.* 2020;98(7):412–4.
 44. Pessoa JLE, Schirmer J, De Aguiar Roza B. Evaluation of the causes for family refusal to donate organs and tissue. *ACTA Paul Enferm.* 2013;26(4):323–30.