



Universidade São Judas Tadeu - Campus Mooca

**Projeto UC Dual - Análise de Dados e Big Data**

Caique Andrade dos Santos	RA: 823121611
Gabriel Marques Celentano	RA: 82117863
Ginaldo Dos Santos Silva	RA: 821137130
Guilherme Angelus Felix Araujo	RA: 821132145
Jacqueline Vigilat Silva	RA: 819226277
Pedro Henrique Rezende Oliveira	RA: 820279207

São Paulo - 2023

## RESUMO

O artigo científico apresentado a seguir descreve um estudo realizado utilizando ferramentas de análise de dados sobre um recorte de um dataset da Agência Nacional de Vigilância Sanitária relacionado à comercialização de medicamentos controlados no Brasil. O foco do estudo é o "Cloridrato de Nortriptilina" durante o período de 2020 a 2021, com o objetivo de obter um melhor entendimento e traçar um perfil mercadológico das vendas e das pessoas que utilizam essa medicação, principalmente para o tratamento e alívio dos sintomas de depressão.

A análise foi realizada utilizando técnicas estatísticas e a linguagem de programação R, o que permitiu chegar a um perfil de mercado. No entanto, o estudo também levanta questionamentos sobre os dados e suas variáveis de interesse, como a existência de relações entre elas e como isso impacta a vida das pessoas que dependem desse medicamento.

Para abordar esses questionamentos, optou-se por priorizar dois deles e verificar sua validade por meio de outra técnica estatística chamada teste de hipóteses. Essa verificação permitiu desenvolver uma solução de rastreabilidade, visando identificar possíveis lacunas ao longo da cadeia logística de distribuição. Essa abordagem busca fornecer uma base mais consistente para a tomada de decisões por parte dos gestores de organizações, como governos e empresas do setor farmacêutico. O objetivo final é melhorar a alocação dos recursos financeiros disponíveis e, ao mesmo tempo, aprimorar o atendimento e a qualidade de vida das pessoas que dependem dessa medicação.

**Palavras-chave:** Medicamentos controlados, Análise de dados, Depressão, Técnicas estatísticas, Rastreabilidade

## 1. INTRODUÇÃO

Este artigo científico irá tratar sobre duas hipóteses acerca de uma base de dados de produtos farmacêuticos. A base de dados será verificada através de uma solução de rastreabilidade contundente com as hipóteses a serem verificadas. As duas hipóteses abordam a comercialização do medicamento "Cloridrato de Nortriptilina", um fármaco utilizado para aliviar os sinais da depressão (VOS et al., 2021). A primeira hipótese aborda a relação entre a variação do número de vendas do medicamento e as estações do ano com ênfase no inverno, enquanto a segunda tem foco com a parte geográfica, analisando se as vendas são influenciadas por ser uma área urbana ou rural.

A rastreabilidade de produtos farmacêuticos é uma questão crítica em todo o mundo, pois a falta de controle e transparência na cadeia de suprimentos pode comprometer a segurança e a saúde dos pacientes. Para garantir a autenticidade, segurança e eficácia dos medicamentos, é necessário desenvolver métodos eficazes de rastreabilidade.

Neste artigo, propomos a rastreabilidade da comercialização e do vencimento do medicamento "Cloridrato de Nortriptilina", um fármaco utilizado para aliviar os sinais da depressão e que deve ser prescrito e administrado apenas sob supervisão médica adequada, pois pode causar efeitos colaterais indesejáveis ao interagir com outros medicamentos, como por exemplo aumento da pressão arterial, confusão mental, batimentos cardíacos acelerado e até mesmo convulsões.

A primeira hipótese foi considerada pois existe um diagnóstico que relaciona a saúde mental com a sazonalidade do ano, este diagnóstico é chamado de Transtorno Afetivo Sazonal (TAS) (LAM; LEVITAN, 2000). Já a segunda, um estudo indica que pessoas que gastam mais tempo com a natureza têm uma "maior" sensação de bem estar (WHITE et al., 2019).

As verificações dessas hipóteses buscam melhorar a rastreabilidade do medicamento "Cloridrato de Nortriptilina" e outros similares que são voltados ao tratamento de sinais de depressão.

## 2. METODOLOGIA

Foi utilizado meio de pesquisa qualitativa, este método de pesquisa se concentra na obtenção de conhecimento, compreensão e interpretação do assunto a se desenvolver, geralmente através de sites, pesquisas científicas, documentários, entre outros. Esse tipo de pesquisa é útil para geração de hipóteses, com isso chegamos nas hipóteses que gostaríamos de testar. Esta pesquisa também é útil para entender a perspectiva dos “participantes”, no caso das pessoas que utilizam o remédio, e obter uma compreensão abrangente, mas mínima, do porquê eles poderiam estar usando o remédio.

Os dados que constituem a nossa base de dados são um recorte da base de dados "Brazilian sales of controlled drugs by ANVISA" (ACARDOSO, 2023), recorte este, referente aos anos 2000 e 2021, e ao medicamento "Cloridrato de Nortriptilina". Esta base possui os seguintes dados ID (número), Principio\_Ativo (texto), DCB (número), Ano\_Venda (número), Mês\_Venda (número), Sexo (número), Idade (número), UF\_Venda (texto), Municipio\_Venda (texto), Qtd\_Unidade\_Farmacotecnica (número) e Tipo\_Receituário (número).

A análise dos dados se dará baseada nas seguintes hipóteses, além da solução de rastreabilidade da comercialização e do vencimento do medicamento "Cloridrato de Nortriptilina". Para isso será validado onde o remédio está sendo mais vendido e verificar a validade do produto, colocando como prioridade os que estão chegando perto da data de validade.

A primeira hipótese consiste na análise da relação existente entre o aumento na venda do medicamento nos meses correspondentes à estação do inverno. Existem vários tipos de depressão, contudo existe uma em específica chamada “Depressão Sazonal”, essa forma de depressão está diretamente associada à mudança das estações do ano, os cientistas (DEITOS et al., 2022) acreditam que a falta de exposição solar e com o efeito direta da luz na produção de serotonina e melatonina no cérebro podem ser um dos causadores. Pegando como base os meses que constituem o inverno (Julho, Agosto e Setembro), será feita a análise para ver se existe um aumento na venda durante esses meses.

Já na segunda hipótese será analisada a quantidade de vendas de medicamento entre a área urbana e rural do país para saber qual área possui o menor índice de depressão. Um estudo feito no Canadá (HELLIWELL et al., 2019) mostrou que as pessoas que vivem na área urbana são oito vezes menos felizes do que as que vivem na rural, segundo o estudo a principal característica foi a densidade populacional, o que nos leva a entender que as pessoas preferem menos relacionamento com as pessoas. Outro fator foi o custo de vida e lazer, principalmente nas áreas urbanas o preço é muito alto e para ter algum tempo de lazer existe sempre um longo caminho para chegar nele, sempre tendo engarrafamentos no meio do caminho. Filtrando os municípios que ficam na área rural e os que ficam na área urbana, será possível ver a diferença da venda do remédio entre eles.

### 3. RESULTADOS

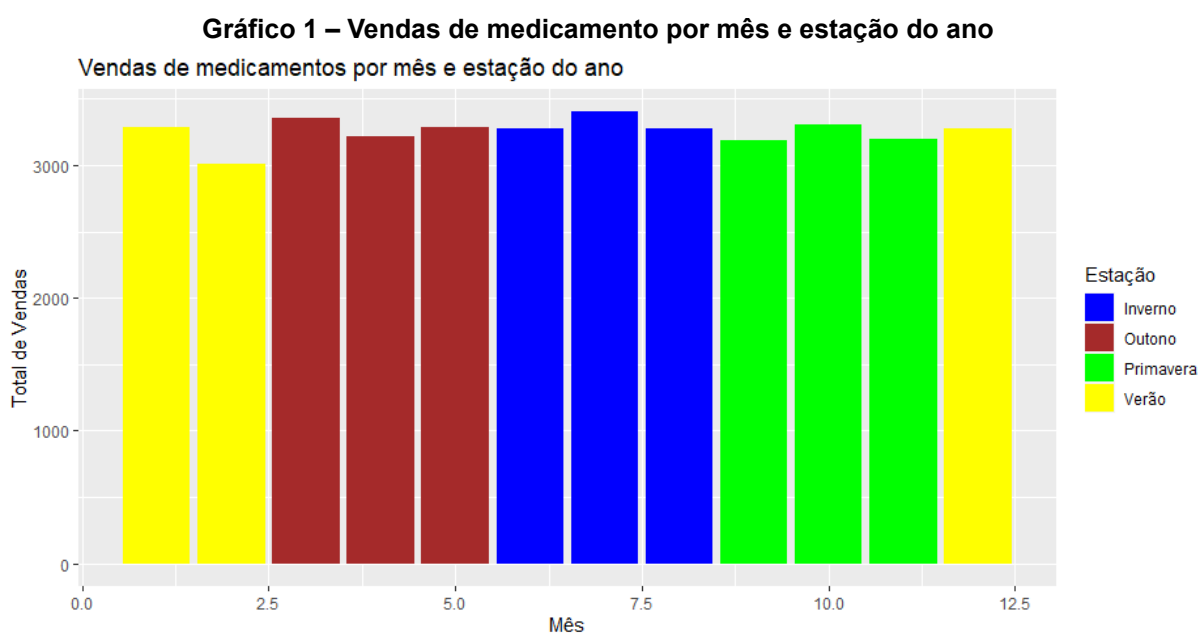
Neste estudo, descobrimos informações valiosas sobre os padrões de venda de medicamentos, além de implementar uma solução de rastreabilidade eficaz.

A análise revelou que o medicamento "Cloridrato de Nortriptilina" é frequentemente adquirido por indivíduos registrados com 0 anos de idade, o que sugere inconsistências nos dados ou que a idade não é uma exigência para a compra deste medicamento. A proporção de compras é quase igual entre homens e mulheres, com uma ligeira vantagem para os homens.

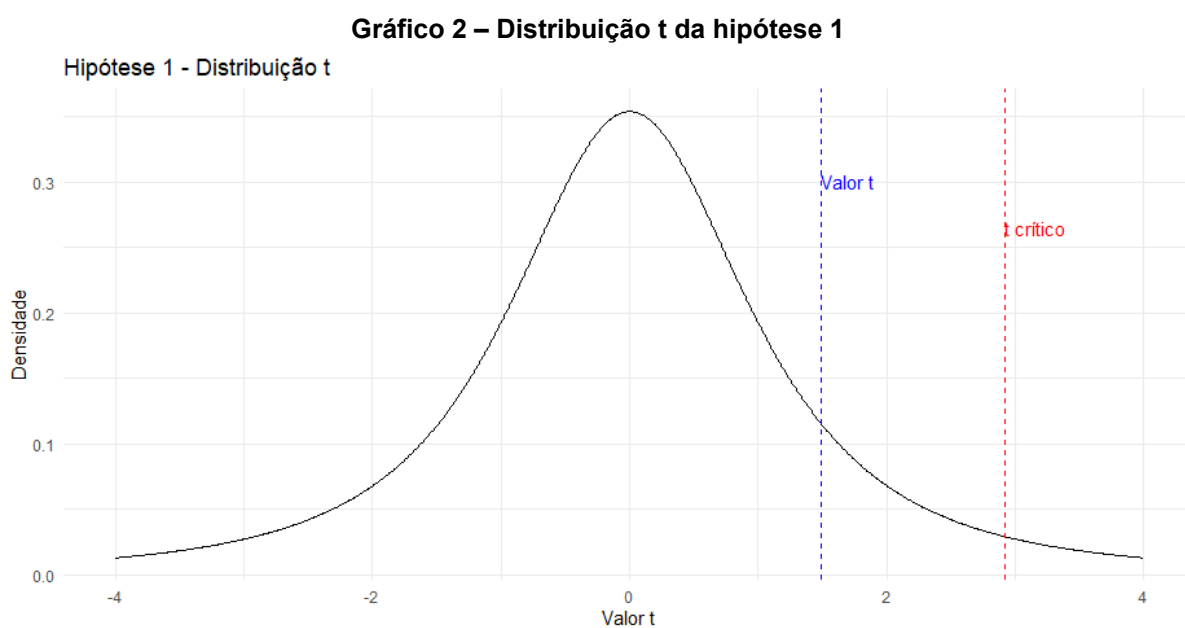
Os estados de SP, GO, PR, MG e RN lideraram o consumo de medicamentos durante 2020/2021, enquanto PB, RS, AP, AC e SE registraram o menor consumo. Além disso, percebemos que MA, PI, RR e TO não aparecem em nossa análise, o que indica um consumo inexistente ou a não comercialização desse medicamento nestas regiões.

Quanto à rastreabilidade, adicionamos uma nova coluna indicando a data de vencimento dos medicamentos 10 dias antes. Isso permitiu identificar medicamentos próximos ao vencimento. Também aplicamos formatação condicional para destacar medicamentos próximos do vencimento em laranja, facilitando a identificação.

No contexto das hipóteses testadas, a primeira investigação, representada por um gráfico de barras das vendas mensais por estação do ano e um gráfico da distribuição t, buscou entender se as vendas de medicamentos são mais altas no inverno. Nosso estudo não encontrou evidências que confirmassem essa suposição, sugerindo que não há diferenças significativas nas vendas de medicamentos durante o inverno em relação às outras estações do ano.

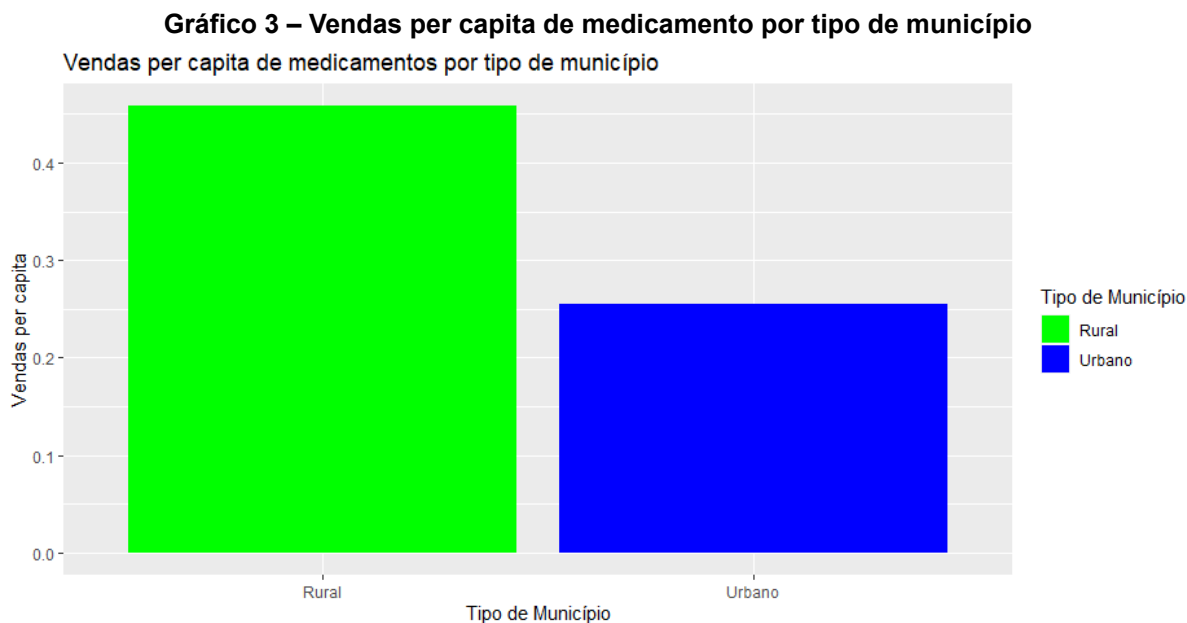


Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

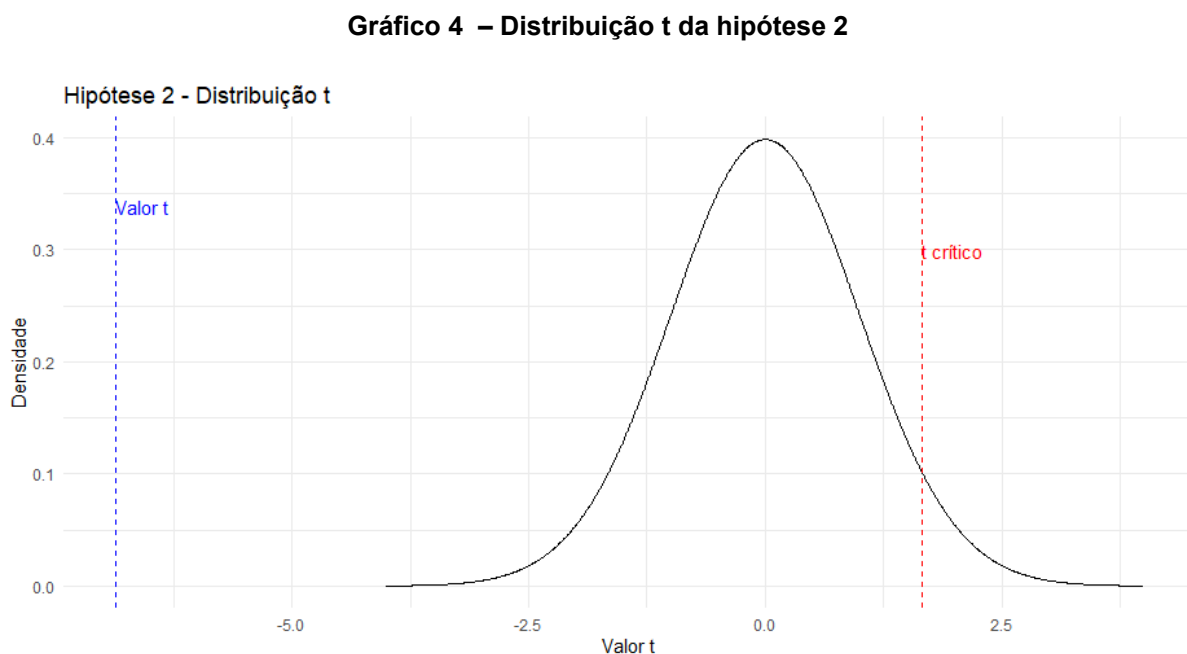


Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A segunda hipótese, ilustrada por um gráfico de barras das vendas per capita por tipo de município e um gráfico da distribuição t, buscou estabelecer se as vendas de medicamentos em municípios urbanos superam as de municípios rurais. Novamente, nossos resultados não sustentam essa suposição.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Em resumo, nossas descobertas evidenciam a importância da rastreabilidade e da análise de dados para compreender melhor os padrões de venda de medicamentos, identificar inconsistências e encontrar oportunidades de melhoria na venda e distribuição de medicamentos.



## CONCLUSÃO

A análise dos dados permitiu obter informações sobre as vendas do medicamento durante o período de 2020 a 2021, incluindo dados demográficos dos usuários, como sexo, idade e localização geográfica. Além disso, foram exploradas possíveis relações entre as variáveis, levantando questionamentos sobre os dados e seu impacto na vida das pessoas que dependem desse medicamento.

Os resultados das hipóteses revelaram insights interessantes. Em relação à sazonalidade, não foi identificada uma relação significativa entre as vendas do medicamento e os meses de inverno. Isso sugere que fatores além das estações do ano podem desempenhar um papel mais importante nas vendas. Quanto à localização geográfica, não foram encontradas diferenças significativas entre as vendas em áreas urbanas e rurais.

No entanto, o estudo não se limitou apenas às hipóteses testadas. Uma solução de rastreabilidade e sobre os padrões de vendas foi proposta para identificar possíveis lacunas na cadeia logística de distribuição do medicamento e se existe maior relevância de vendas para um público específico, com o objetivo de melhorar a tomada de decisões pelos gestores de organizações farmacêuticas e governamentais e identificar se existe um público específico mais atingido. Durante a análise dos dados, foi observado que a proporção de compras do medicamento "Cloridrato de Nortriptilina" era quase igual entre homens e mulheres, com uma ligeira vantagem para os homens. Essa descoberta sugere que ambos os sexos utilizam esse medicamento para o tratamento e alívio dos sintomas de depressão. Portanto, os resultados indicam que não há diferenças significativas entre homens e mulheres em termos de compra do medicamento. Ambos os grupos apresentam uma demanda semelhante.

Em resumo, os resultados indicam que homens e mulheres têm uma demanda semelhante pelo medicamento "Cloridrato de Nortriptilina" e que a solução de rastreabilidade proposta tem o potencial de aprimorar a distribuição desse medicamento, beneficiando todos os pacientes de forma equitativa.

## REFERÊNCIAS

“As pessoas mais felizes vivem em zonas rurais”. Visão, 2018. Disponível em: <<https://visao.sapo.pt/atualidade/sociedade/2018-05-22-as-pessoas-mais-felizes-viv-em-em-zonas-rurais/>>. Acesso em: 27/03/2023.

DEITOS, Alícia et al. População rural X urbana: tempo de exposição à luz e sintomas depressivos. Revista HCPA. Porto Alegre, 2009.

“Já ouviu falar de depressão sazonal?”. Cuf, 2022. Disponível em: <<https://www.cuf.pt/mais-saude/ja-ouviu-falar-de-depressao-sazonal#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20a%20depress%C3%A3o,sazonal%20pode%20ocorrer%20noutros%20momentos.>>>. Acesso em: 27/03/2023.

Vos, C. F; Aarnoutse, R. E; Op de Coul, M. J. M; Spijker, J; Groothedde-Kuyvenhoven, M. M; Mihaescu, R; Wessels-Basten, S. J. W; Rovers, J. J. E; ter Hark, S. E; Schene, A. H; Hulscher, M. E. J. L; Janzing, J. G. E. Tricyclic antidepressants for major depressive disorder: a comprehensive evaluation of current practice in the Netherlands. **BMC Psychiatry**, 21, 1-11, Outubro 2021.

Lam, RW.; Levitan, RD. Pathophysiology of seasonal affective disorder: a review. **J Psychiatry Neurosci**. 25, 469-80, Novembro 2000.

White, M. P.; Alcock, I.; Grellier, J.; Wheeler, B. W.; Hartig, T.; Warber, S. L.; Bone, A., Depledge, M. H.; Fleming, L. E. Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. **Scientific Reports**, 9, 1-11, Junho 2019.

Brazilian sales of controlled drugs by ANVISA: Banco de dados preparado por TIAGO ACARDOSO. Disponível em: <https://www.kaggle.com/datasets/tiagoacardoso/venda-medicamentos-controlados-anvisa>

Helliwell, John F., Hugh Shiplett, and Christopher P. Barrington-Leigh. "How happy are your neighbours? Variation in life satisfaction among 1200 Canadian neighbourhoods and communities." *PloS one* 14.1 (2019): e0210091.