




Gleice Karen N. FACHINONI\*

 <https://orcid.org/0000-0001-9488-8327>

Veridiane Alves RIBEIRO\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-6037-1132>

Rafael Guerra de AQUINO\*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-7005-6056>

Recebido em: 16 de outubro de 2020

Aprovado em: 05 de abril de 2021

## INTOXICAÇÃO POR MEDICAMENTOS EM TRÊS MICRORREGIÕES DO INTERIOR DE SÃO PAULO: PERFIL EPIDEMIOLÓGICO

### MEDICATION POISONING IN THREE MICRO-REGIONS OF SÃO PAULO COUNTRYSIDE: EPIDEMIOLOGIC PROFILE

#### RESUMO

A intoxicação por medicamentos é o tipo de intoxicação exógena de maior incidência no Brasil. Este estudo tem como objetivo descrever e analisar o perfil epidemiológico das vítimas de intoxicação por medicamentos das microrregiões de Santa Fé do Sul, Jales e Fernandópolis no período de 2015 a 2019. É um estudo retrospectivo, descritivo e exploratório, com abordagem quantitativa. Os dados secundários foram fornecidos pelo Grupo de Vigilância Epidemiológica XXX. Durante o período, foram registrados 1855 casos, com uma média de 371 casos ao ano. O ano com maior ocorrência foi 2019, com 451 casos registrados. Houve uma maior incidência no sexo feminino (76,3%). Em relação à raça, destacou-se a branca (78%). A faixa etária com maior ocorrência foi de 20 a 29 anos, nos primeiros anos, porém, em 2019, houve um aumento de casos na faixa de 10 a 19 anos. Conclui-se que houve um aumento de 17,7% dos casos em 2019, com prevalência entre mulheres e adolescentes. Há necessidade de incentivo da notificação e prevenção dessas intoxicações, visto que sugerem que a maior causa sejam as tentativas de suicídio, sendo este um problema de saúde pública.

**Descritores:** Emergências. Enfermagem em emergência. Envenenamento. Epidemiologia. Vigilância.

#### ABSTRACT

Medication poisoning is the kind of exogenous poisoning with the highest incidence in Brazil. This paper aims at describing, and analyzing the epidemiologic profile of medication poisoning victims in the micro-regions of Santa Fé do Sul, Jales, and Fernandópolis in the period from 2015 to 2019. It is a retrospective, descriptive and exploratory study, quantitative approach. Secondary data was provided by Grupo de Vigilância Epidemiológica XXX. During that period 1855 cases were reported with an average of 371 cases per year. The year with the highest occurrence was 2019 when 451 cases were reported. The highest incidence was in females (76,3%). Regarding race, the Caucasian race stood out (78%). The age group with the highest incidence was the 20-29 years old, in the early years, although, in 2019, there was an increase of cases in the 10-19 age group. We conclude that there was an increase of 17,7% in cases in 2019, with the prevalence of women and teenagers. It is necessary to encourage the notification and prevention of poisoning, since they suggest that the main cause of them were due to suicide attempts, which makes it a public health problem.

**Descriptors:** Emergency; Nursing and emergency. Poisoning. Epidemiology. Surveillance.

\* Enfermeira, Especialista em Urgência e Emergência pelo Centro Universitário de Santa Fé do Sul – Unifunec, [gleicekaren@hotmail.com](mailto:gleicekaren@hotmail.com)

\*\* Enfermeira, Especialista em Urgência e Emergência pelo Centro Universitário de Santa Fé do Sul – Unifunec, [veridircereis@hotmail.com](mailto:veridircereis@hotmail.com)

\*\*\* Mestre, Docente do Centro Universitário de Santa Fé do Sul – Unifunec e da Universidade Brasil, [profguerradeaquino@gmail.com](mailto:profguerradeaquino@gmail.com)



## 1 INTRODUÇÃO

A intoxicação exógena pode ser definida como o contato ou exposição a substâncias que não fazem parte do nosso corpo, como agrotóxicos, medicamentos, produtos de uso doméstico, cosméticos e de higiene pessoal, produtos químicos, drogas, plantas, alimentos, bebidas, entre outros. Essas substâncias provocam sinais e sintomas e/ou alterações laboratoriais que indicam a intoxicação, podendo levar a complicações e até mesmo à morte<sup>1</sup>.

Explica-se a intoxicação exógena como: “[...] conjunto de efeitos nocivos representados por manifestações clínicas ou laboratoriais que revelam o desequilíbrio orgânico produzido pela interação de um ou mais agentes tóxicos com o sistema biológico<sup>2</sup>”. Considera-se agente tóxico qualquer substância que cause um dano ao corpo humano, sendo esse dano proporcional à quantidade e tempo de exposição ao agente.

Estima-se que 1,5 a 3% da população mundial, cerca de 4.800.000 pessoas, sofrem algum tipo de intoxicação todos os anos. É imprescindível a promoção de educação e treinamento para os profissionais de saúde em relação à prevenção, diagnóstico e tratamento dos agravos relacionados às intoxicações exógenas, pois caracterizam um grande problema de saúde pública mundial<sup>3,4</sup>.

Na situação de intoxicação exógena aguda, realiza-se o tratamento nas unidades de atendimento em urgência e emergência, cujos objetivos são: retirar ou inativar a substância tóxica antes de ser absorvida; oferecer suporte para manter os sistemas vitais; aplicar antídoto específico quando disponível; e promover um tratamento que agilize a excreção da substância que já foi absorvida. Além disso, os profissionais de saúde têm a obrigação de notificar o caso ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), pois é um agravo de notificação compulsória<sup>2,5</sup>.

Atenta-se para reavaliação contínua desse paciente, pois mesmo que na admissão haja uma estabilidade, o quadro pode piorar rapidamente levando a complicações, como: convulsões, hipoglicemia, instabilidade hemodinâmica, insuficiência respiratória e morte. Considera-se também de suma importância uma investigação sobre a intoxicação com a vítima ou familiares, buscando informações sobre tipo de substância, forma de exposição, quantidade, horário e se foi acidental ou intencional<sup>5</sup>.

Existem diversas vias de exposição a substâncias exógenas, como cutânea, respiratória, oral ou digestiva, ocular, parenteral, vaginal, retal, entre outras. Evidencia-se na intoxicação por medicamentos a via oral ou digestiva, meio pelo qual ocorre a maioria dessas intoxicações.

Nesses casos, são utilizados alguns recursos no tratamento com lavagem gástrica, administração de carvão ativado, laxativos, hidratação e uso de antídotos quando disponíveis<sup>1</sup>.

Segundo o Sistema do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), no ano de 2017, foram notificados 35.630 casos de intoxicação exógena no estado de São Paulo, sendo 16.174 casos por medicamentos, o que resulta em, aproximadamente, 45,4% do total de notificações. Na região de São José do Rio Preto, a proporção é ainda maior, pois dos 2.907 casos notificados em 2017, 1.839 são por medicamentos o que soma em, aproximadamente, 63,3% dos casos<sup>6</sup>.

Define-se medicamento como um produto farmacêutico que pode ser obtido ou elaborado com o objetivo de profilaxia, cura, cuidado paliativo ou diagnóstico, encarregado por um lado de aumentar a longevidade e qualidade de vida das pessoas e, por outro, de causar males à saúde e até mesmo a morte<sup>3</sup>. Os medicamentos trouxeram muitos benefícios para os seres humanos e revolucionaram a medicina, porém toda substância que interage com os sistemas orgânicos pode alterar seu funcionamento de alguma forma.

Observa-se que os medicamentos são os principais responsáveis por intoxicações exógenas em todo o país, o que pode ser resultado do acesso facilitado aos medicamentos, automedicação e falta de orientação adequada. Considera-se também que o Brasil é o quinto país que mais consome medicamentos do mundo e o primeiro na América Latina, sendo esse uso, na maioria das vezes, desnecessário. As situações mais comuns de intoxicação medicamentosa são: tentativa de suicídio, abortos, acidentes, erro de administração e falha na prescrição médica<sup>3, 7</sup>.

Levando em consideração a relevância do tema, este estudo tem como objetivo descrever e analisar o perfil epidemiológico das vítimas de intoxicação exógena por medicamentos das microrregiões de Santa Fé do Sul, Jales e Fernandópolis no período de 2015 a 2019.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo e exploratório, realizado a partir de dados secundários, com abordagem quantitativa. Um estudo descritivo visa descrever características de uma população ou fenômeno, relacionando suas variáveis e o estudo exploratório objetiva proporcionar proximidade com o tema, para evidenciá-lo e criar hipóteses. A abordagem quantitativa se caracteriza por uma análise estatística de dados numéricos com auxílio de softwares para testar hipóteses através de números<sup>8</sup>.

Para a coleta de dados, foram utilizados dados relativos aos casos de intoxicação exógena por medicamentos das regiões de Santa Fé do Sul, Jales e Fernandópolis no período de 2015 a 2019. Esses municípios estão localizados na região noroeste do estado de São Paulo e pertencem ao Grupo de Vigilância Epidemiológica XXX (GVE XXX).

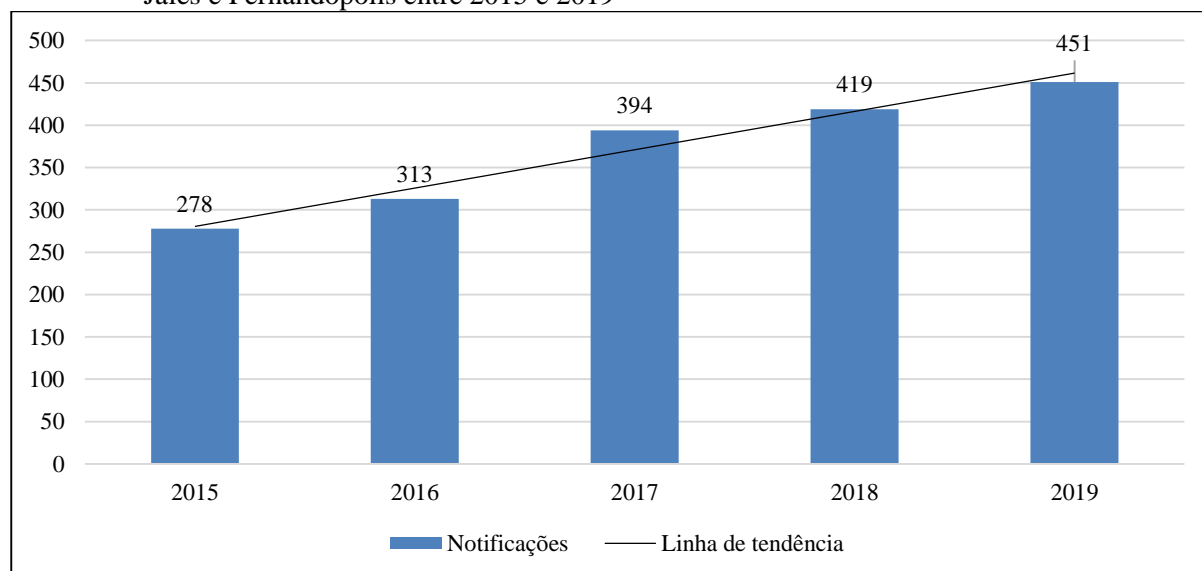
Este estudo segue as normas na Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Os dados foram fornecidos pela GVE XXX e são resultados das notificações realizadas no período, que são dados públicos disponibilizados, posteriormente, no site do DATASUS.

A tabulação e análise descritiva dos dados ocorreu em janeiro de 2019 por meio do *software* Microsoft Excel 2019®, e foram distribuídos de acordo com ano, sexo, raça e faixa etária.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de 2015 a 2019, registrou-se um total de 1.855 casos de intoxicação exógena por medicamentos na região, uma média de 371 casos ao ano. O ano com maior ocorrência foi 2019, com 451 casos registrados e o número de casos aumentou no decorrer dos anos, como mostra o gráfico a seguir (Gráfico 1):

**Gráfico 1** - Incidência de intoxicação exógena por medicamentos nas regiões de Santa Fé do Sul, Jales e Fernandópolis entre 2015 e 2019



Fonte: Dos próprios autores.

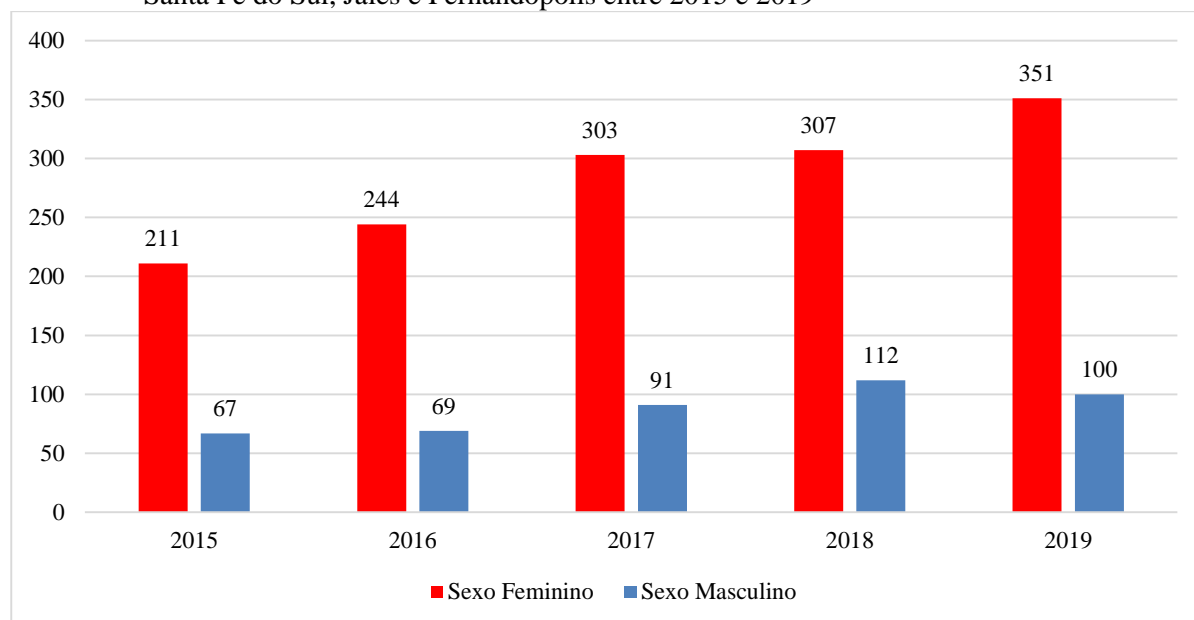
Observa-se que esse aumento gradativo dos casos com o passar dos anos está presente em outras pesquisas, como em três estudos nacionais, sendo dois a partir de dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX) e um a partir do SINAN. Essa

elevação no número de casos pode estar relacionada ao aumento de tentativas de suicídio no país<sup>3, 9, 10</sup>.

Acredita-se que o aumento nos casos de intoxicação por medicamentos deriva da facilidade de acesso a essas substâncias, variedade de fármacos disponíveis no mercado e ampla disponibilidade nas residências<sup>9, 11</sup>. A automedicação em reflexo à fragilidade dos serviços públicos agrava essa situação. Ressalta-se ainda que a maioria das pessoas despreza os riscos relacionados aos medicamentos, elevando o número de erros na administração e reações adversas. Além do mais, as propagandas de medicamentos nos meios de comunicação estimulam o consumo, realçando os benefícios e, muitas vezes, ocultando os riscos e reações que o produto pode ocasionar<sup>11</sup>.

O gráfico 2 mostra os dados de cada ano em relação ao sexo dos indivíduos, em que se observa uma grande diferença de quantidade de indivíduos do sexo feminino e masculino em todos os anos, prevalecendo o sexo feminino. No período, houve 1.416 casos no sexo feminino (76,3%) e 439, no sexo masculino (23,7%).

**Gráfico 2** - Incidência de intoxicação exógena por medicamentos, segundo o sexo, nas regiões de Santa Fé do Sul, Jales e Fernandópolis entre 2015 e 2019



Fonte: Dos próprios autores.

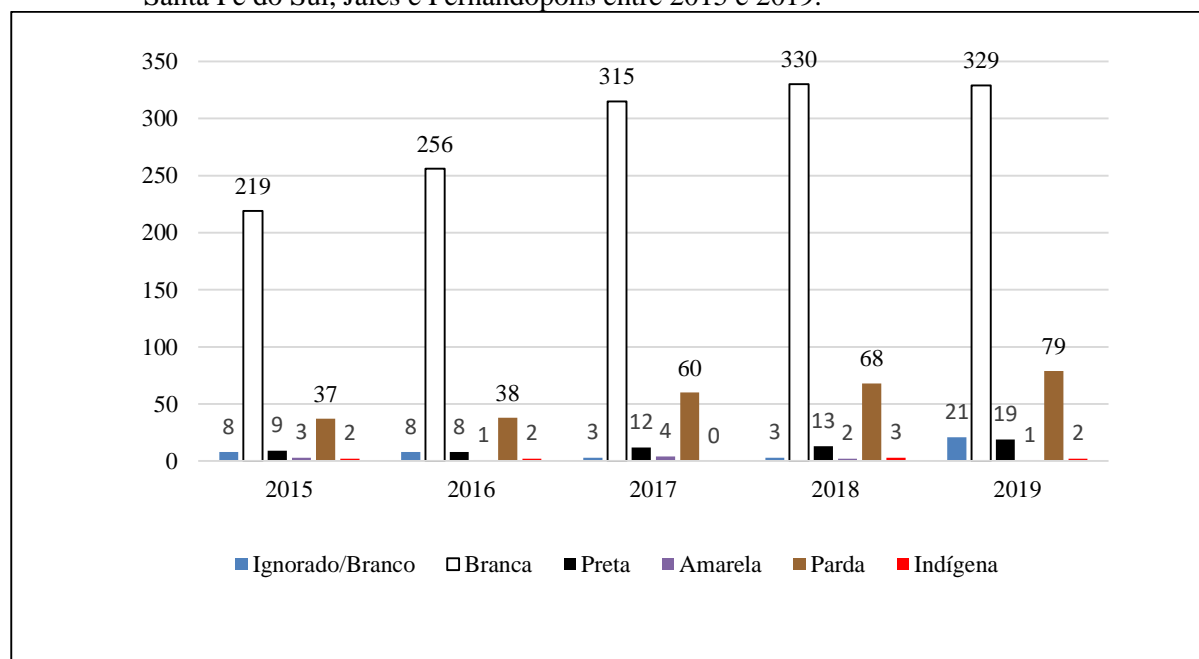
Em relação à distribuição dos casos por sexo, nota-se um aumento gradativo nos casos de intoxicação por medicamentos em mulheres, enquanto no sexo masculino houve uma queda no ano de 2019. Este cenário está presente em vários outros estudos, como em Ijuí-RS, em que as mulheres representaram 76,7% dos casos no ano de 2017. Em Primavera do Leste-MT, o

contexto é o mesmo, com 73,1% dos casos envolvendo o sexo feminino no período de 2007 a 2014. Aumentando ainda mais a abrangência, um estudo em nível nacional mostrou que a incidência de intoxicação medicamentosa é maior nas mulheres em todas as regiões do país, destacando-se as regiões sul e sudeste<sup>12, 13, 14</sup>.

A maior incidência de casos em mulheres pode relacionar-se com um maior índice de depressão no sexo feminino. Estudos mostram que as mulheres consomem mais medicamentos pelo fato de procurarem mais o cuidado com a saúde do que os homens. Associa-se o maior consumo de medicações por mulheres porque exercem trabalho duplo, o doméstico e fora de casa, o que exige uma maior disposição para seus afazeres<sup>3, 13</sup>.

No gráfico 3, observa-se a distribuição dos casos de acordo com a raça referida pelos pacientes, predominando a raça branca em todos os anos, abrangendo 78% dos casos (n=1.449). As raças com menor incidência são a indígena, representando 0,5% (n=9) e a amarela, com 0,6% (n=11).

**Gráfico 3** - Incidência de intoxicação exógena por medicamentos, segundo a raça, nas regiões de Santa Fé do Sul, Jales e Fernandópolis entre 2015 e 2019.



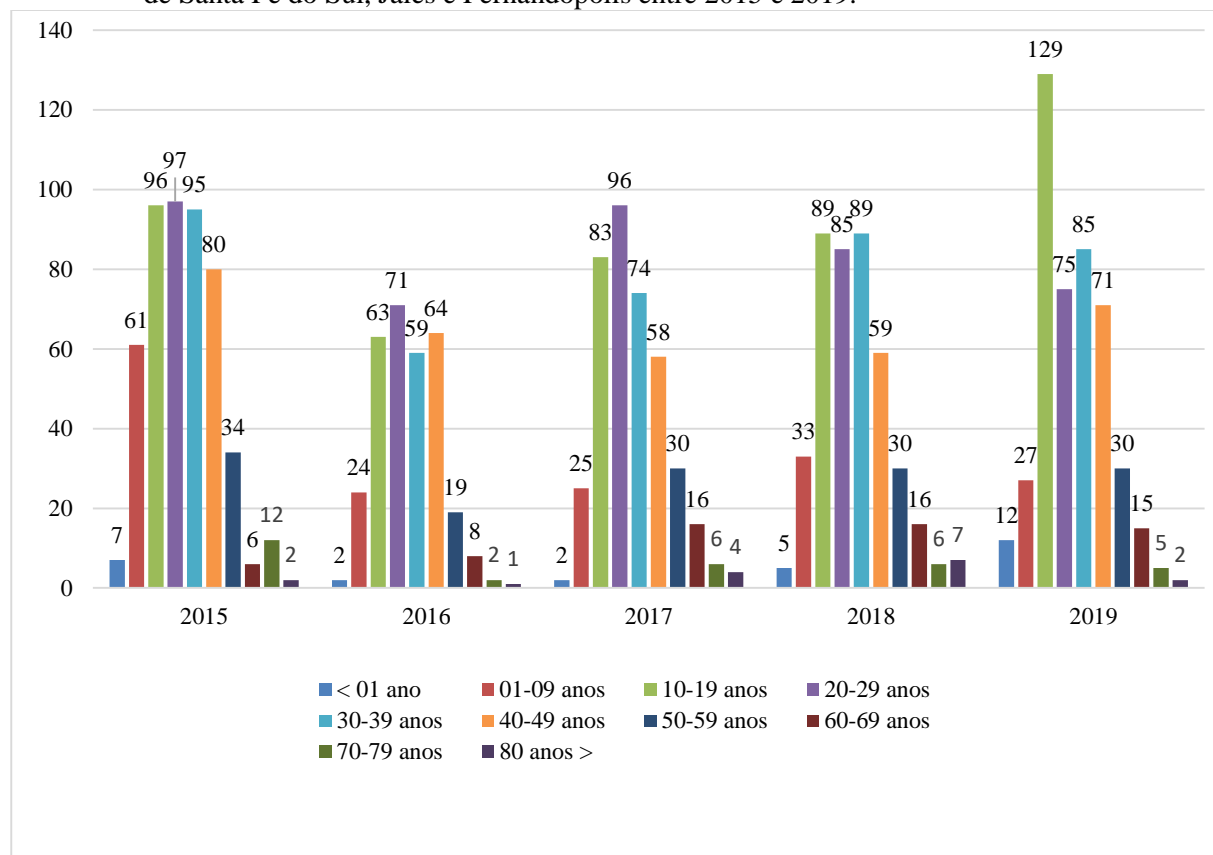
Fonte: Dos próprios autores.

Contatou-se, em outros estudos realizados no noroeste paulista, que a raça branca também se destaca nas notificações, como um estudo no município de Votuporanga-SP, que mostrou que 86,10% dos casos notificados foram de pessoas autorreferidas brancas<sup>15</sup>.

Em relação à idade (Gráfico 4), destaca-se a faixa etária de 20 a 29 anos com maior ocorrência nos primeiros anos, tendo uma queda nos últimos anos. Já a faixa etária de 10 a 19

anos teve um aumento significativo de incidência no ano de 2019. A faixa etária com menor incidência foi a de 80 anos ou mais, incidindo em 16 casos em todo o período (0,9%).

**Gráfico 4** -Incidência de intoxicação exógena por medicamentos, segundo a faixa etária, nas regiões de Santa Fé do Sul, Jales e Fernandópolis entre 2015 e 2019.



Fonte: Dos próprios autores.

Estudos realizados, anteriormente, mostram uma grande incidência de intoxicação medicamentosa em crianças, que somam a maior parte dos casos, como por exemplo, um estudo nacional realizado entre 2008 a 2013 que mostra uma incidência de 35% de crianças entre 01 e 09 anos de idade. No presente estudo, a proporção de crianças é de 9,2%, o que pode mostrar uma mudança nesse cenário, como melhora na educação dos responsáveis por esses menores, pois a maioria dos casos são intoxicações acidentais<sup>3</sup>.

A faixa etária entre 20 e 29 anos era considerada a segunda mais vulnerável no estudo nacional e, nos dados em análise, se destaca como de maior ocorrência nos primeiros anos, assim como em um estudo realizado em Londrina. As intoxicações nessa população se caracterizam como tentativa de suicídio e estudos mostram que essa é a faixa etária mais vulnerável a essa situação<sup>3,9</sup>.

Porém, segundo os dados coletados, o ano de 2019 foi marcado por um aumento nos casos de intoxicação por adolescentes, na faixa de 10 a 19 anos. Acredita-se que a maior circunstância seja a tentativa de suicídio, já que a maioria dos estudos traz como a sua maior causa a intoxicação por medicamentos. Essa realidade não foi constatada nos estudos anteriores, em que a predominância está em crianças e adultos entre 20 e 39 anos<sup>9, 10, 14</sup>.

O aumento de intoxicação medicamentosa em adolescentes é uma realidade recente que vem preocupando os profissionais de saúde, principalmente, no que se refere às tentativas de suicídio. Um estudo realizado em Campina Grande-PB mostrou um aumento dos casos entre adolescentes de 2016 a 2017 e, desses, 70,29% foram tentativas de autoextermínio e os casos aumentam entre 15 e 19 anos, sendo a maioria do sexo feminino<sup>16</sup>.

Ressalta-se também o aumento do número de tentativas de suicídio que tem sido observado em várias localidades de todo mundo, principalmente, envolvendo adolescentes e adultos jovens<sup>17, 18</sup>.

Este estudo apresenta algumas limitações, como o uso de dados secundários, coletados por terceiros, que podem não demonstrar a realidade, haja vista a possibilidade de subnotificação. Além disso, o estudo apresenta dados referentes a uma região específica no estado de São Paulo, não refletindo, necessariamente, a mesma realidade de outras regiões do estado e país.

O tema é consideravelmente relevância por tratar um assunto de ocorrência para a saúde pública e, além disso, é providencial a reflexão sobre a possibilidade de adoção de medidas de prevenção. Por ser um estudo de diagnóstico situacional, não só os resultados revelam possibilidade de compreensão da realidade, como também contribuem para o planejamento das ações de controle dos determinantes e condicionantes.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostram que há uma significativa incidência de intoxicação por medicamentos na região e que os casos estão aumentando a cada ano. Necessita-se de uma maior investigação desses casos, buscando as principais causas para a promoção de ações de prevenção. De acordo com os achados na literatura, a maior causa é a tentativa de suicídio, o que agrava ainda mais esse cenário, em que é preciso uma intervenção urgente.

As mulheres precisam de uma atenção maior, pois representam a maioria dos casos, o que requer mais estudos acerca das circunstâncias que levam a essa maior vulnerabilidade. A

maior incidência de depressão nesse sexo e a carga de trabalho excessiva podem ser algumas das causas.

O aumento de intoxicações nos adolescentes também é uma questão relevante e deve-se refletir sobre os motivos que levam esses jovens a essas situações. As redes sociais, a cobrança da sociedade e a falta de expectativa de futuro são fatores que podem influenciar essa faixa etária. Políticas públicas precisam ser criadas para melhorar esse contexto.

A intoxicação medicamentosa pode ocorrer por diversos motivos e a conscientização e orientação em relação aos medicamentos são de extrema importância para reduzir esses casos. As notificações não podem ser ignoradas e nem conter falhas nos registros, pois esses dados são importantes para o desenvolvimento de ações que melhorem o cenário brasileiro.

## REFERÊNCIAS

- 1 Silva HCG, Costa JB. Intoxicação exógena: casos no estado de Santa Catarina no período de 2011 a 2015. *Arq. Catarin Med.* [Internet]. 2018 [acesso em: 04 fev. 2020]; 47(3): 02-15. Disponível em: <http://www.acm.org.br/acm/seer/index.php/arquivos/article/view/226/288>
- 2 Brasil. Ministério da saúde. Secretaria de vigilância em saúde. Coordenação-geral de desenvolvimento da epidemiologia em serviços. Guia de vigilância em saúde: volume único [recurso eletrônico]. 3 ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019 [acesso em: 03 fev. 2020] Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_vigilancia\\_saude\\_3ed.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf)
- 3 Nunes CRM. *et al.* Panoramas das intoxicações por medicamentos no Brasil. *Rev. e-ciência* [Internet] 2017 [acesso em: 03 fev. 2020]; 5(2):98-103. Disponível em: [http://www.revistafjn.com.br/revista/index.php/eciencia/article/view/247/pdf\\_247](http://www.revistafjn.com.br/revista/index.php/eciencia/article/view/247/pdf_247)
- 4 Garcia RB, Polisel CG, Franck JG. Intoxicações agudas: percepções e práticas de profissionais atuantes em serviços de urgência e emergência hospitalar. *Rev. Bras. Farm. Hosp. Serv. Saúde São Paulo* [Internet] 2017 [acesso em: 04 fev. 2020]; 8(2): 32-37. Disponível em: <https://www.rbfhss.org.br/sbrafh/article/download/288/297/>
- 5 Santos RR, Almeida Neto OP, Cunha CM. Perfil de vítimas de intoxicações exógenas agudas e assistência de enfermagem. *Rev Enferm Atenção Saúde* [Internet] 2015 [acesso em: 04 fev. 2020]; 4(2):45-55. Disponível em: <http://seer.uftm.edu.br/revistaelectronica/index.php/enfer/article/view/978/pdf>
- 6 Datasus. Intoxicação exógena. Notificações registradas no SINAN NET [homepage na internet]. Notificações por agente tóxico segundo divisão administrativa estadual de notificação. 2017. [acesso em: 04 fev. 2020] Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/Intoxsp.def>
- 7 Epifânio IS, Magalhães LMV, Brandespim DF. Casos de intoxicação exógena no estado de Pernambuco no ano de 2017. *R. Inf, Cult.* [Internet] 2019 [acesso em: 03 fev. 2020]; 1(2):27-42. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/ric/article/view/8418/10128>

- 8 Gil AC. Como elaborar projetos de pesquisa. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- 9 Mathias TL, Guidoni CM, Giroto E. Tendências de eventos toxicológicos relacionados a medicamentos atendidos por um Centro de Informações Toxicológicas. *Rev Bras Epidemiol* [Internet] 2019 [acesso em: 10 fev. 2020]; 22, E190018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720190018>
- 10 Chaves LHS, Viana AC, Mendes Júnior WP, Silva AL, Serra LdeC. Exogenous intoxication by medications: epidemiological aspects of notified cases between 2011 and 2015 in Maranhão. *Reon Facema* [Internet] 2017 [acesso em: 10 fev. 2020]; 3(2):477-182. Disponível em: <http://www.facema.edu.br/ojs/index.php/ReOnFacema/article/view/203>
- 11 Mert E, Bilgin N.G. Demographical, a etiological and clinical characteristics of poisonings in Mersin, Turkey. *Hum. Exp. Toxicol.* [Internet] 2006 [acesso em: 28 jan. 2021];25(4):217-223. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1191/0960327106ht612oa>
- 12 Roberto CCO, Schneider A, Manica GG, Berlezi EM, Krug RR, Franz LBB. Perfil das intoxicações por medicamentos em Ijuí de 2014 a 2017 [apresentação no Congresso Internacional em Saúde, 6, 2019, Ijuí-RS.] Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/conintsau/article/view/11165/9759>
- 13 Santana VTP, Suchara EA, Carreto R, Duarte PM. Perfil das intoxicações medicamentosas notificadas ao SINAN no município de Primavera do Leste-MT, entre os anos de 2007 a 2014. *Ensaio e Ciênc.* [Internet] 2019 [acesso em: 10 fev. 2020]; 23(3):230-237. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2019v23n3p230-237>
- 14 Mendes LA, Pereira BB. Intoxicações por medicamentos no Brasil registradas pelo SINITOX entre 2007 e 2011. *J. Health Biol Sci* [Internet] 2017 [acesso em: 10 fev. 2020]; 5(2): 165-170. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v5i2.1234.p165-170.2017>
- 15 Roberto TML. Caracterização do perfil do indivíduo em caso de violência autoprovocada. 2019. 57 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia e Saúde) – Programa de Mestrado em Psicologia e Saúde, Faculdade de Medicina de São José do Rio preto, 2019. Disponível em: <http://btd.famerp.br/handle/tede/555>
- 16 Machado VN. Intoxicação medicamentosa na adolescência: perfil epidemiológico de um Centro de Informação e Assistência Toxicológica. 2017. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e Saúde, 2017.
- 17 Regadas RP, Veras TN, Lins EB, Cavalcante LO, Aguiar JC, Braga MD. Suicide attempt by self-poisoning: a retrospective study of 446 cases. *Pesqui Med* 2000;3:50-3.
- 18 Spiller HA, Appana S, Brock GN. Epidemiological trends of suicide and attempted suicide by poisoning in the US: 2000-2008. *Leg Med (Tokyo)* [Internet] 2010 [acesso em: 28 jan. 2021];12(4):177-83. PMID: 20547089. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2010.04.005>