

**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do
Sul
Campus De Três Lagoas
Graduação em Enfermagem**

**Tendências Temporais da Mortalidade por Quedas
em Idosos no Estado do Mato Grosso do Sul, 2000-
2022**

Gabriela Luz Sanches
Maristela Vasconcelos Mendonça

Trabalho apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II – 0060029, como requisito parcial para a graduação no Curso de Enfermagem da UFMS.

Professor (a) Orientador (a): Dra. Silvana Barbosa Pena.

**Três Lagoas – MS
2025**

Tendências Temporais da Mortalidade por Quedas em Idosos no Estado do Mato Grosso do Sul, 2000- 2022

Gabriela Luz Sanches
Maristela Vasconcelos Mendonça

Trabalho apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II – 0060029, como requisito parcial para a graduação no Curso de Enfermagem da UFMS.

Professor (a) Orientador (a): Dra. Silvana Barbosa Pena.

**Três Lagoas – MS
2025**

RESUMO

As quedas entre idosos configuram-se como um dos principais problemas de saúde pública em escala global, representando uma das maiores causas de lesões graves, incapacidade funcional e mortalidade nessa população. No Brasil, observa-se um aumento progressivo nas taxas de mortalidade por quedas, refletindo uma tendência mundial de crescimento desse agravo, especialmente entre pessoas com 80 anos ou mais. No estado do Mato Grosso do Sul, os dados indicam uma elevação significativa das mortes por quedas entre 2011 e 2020, acompanhando o cenário nacional. Diversos fatores contribuem para esse aumento, como o envelhecimento populacional, a presença de comorbidades, uso de múltiplos medicamentos, condições ambientais inadequadas e desigualdades socioeconômicas que limitam o acesso a cuidados preventivos. Aspectos psicológicos, como o medo de cair, também exercem influência direta sobre a autonomia e o risco de novos acidentes. Nesse contexto, estratégias de prevenção devem integrar medidas físicas, ambientais, educacionais e psicológicas, com foco na promoção do equilíbrio, fortalecimento muscular, adaptação do ambiente domiciliar e apoio emocional. Este estudo tem como objetivo analisar a magnitude, evolução temporal e distribuição espacial da mortalidade por quedas em idosos no estado do Mato Grosso do Sul entre 2000 e 2022, buscando identificar padrões epidemiológicos e subsidiar a formulação de políticas públicas e estratégias de prevenção mais eficazes, adaptadas às especificidades regionais e demográficas.

Palavras-chave: Quedas em idosos. Mortalidade. Saúde pública. Envelhecimento. Prevenção.

ABSTRACT

Falls among the elderly are one of the main public health problems globally, representing one of the leading causes of serious injuries, functional disability, and mortality in this population. In Brazil, there is a progressive increase in mortality rates due to falls, reflecting a global trend of increasing incidence of this condition, especially among people aged 80 or older. In the state of Mato Grosso do Sul, data indicate a significant increase in deaths from falls between 2011 and 2020, mirroring the national trend. Several factors contribute to this increase, such as population aging, the presence of comorbidities, the use of multiple medications, inadequate environmental conditions, and socioeconomic inequalities that limit access to preventive care. Psychological aspects, such as the fear of falling, also have a direct influence on autonomy and the risk of new accidents. In this context, prevention strategies should integrate physical, environmental, educational, and psychological measures, focusing on promoting balance, muscle strengthening, adapting the home environment, and providing emotional support. This study aims to analyze the magnitude, temporal evolution, and spatial distribution of fall-related mortality among the elderly in the state of Mato Grosso do Sul between 2000 and 2022, seeking to identify epidemiological patterns and support the formulation of more effective public policies and prevention strategies, adapted to regional and demographic specificities.

Key-words: Falls in the elderly. Mortality. Public health. Aging. Prevention..

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. JUSTIFICATIVA.....	12
3. OBJETIVOS.....	15
3.1 OBJETIVO GERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4. METODOLOGIA.....	16
4.1 DESENHO DO ESTUDO	16
4.2 FONTE DE DADOS	16
4.3. POPULAÇÃO DE ESTUDO E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO	17
4.4. VARIÁVEIS DE ESTUDO	18
4.5 COLETA E PROCESSAMENTO DOS DADOS.....	18
4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	19
4.6.1. Análise Descritiva.....	19
4.6.2. Análise de Tendências Temporais	20
4.6.3. Análise de Distribuição Espacial	21
4.6.4. Análise Estatística Complementar.....	21
4.7. SOFTWARE UTILIZADO	22
4.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	22
5. RESULTADOS.....	23
5.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA MORTALIDADE.....	23
5.2 ANÁLISE DE TENDÊNCIAS TEMPORAIS.....	23
5.2.1. Tendência Temporal Geral.....	24
5.2.2. Tendências Temporais por Faixa Etária.....	26
5.2.3. Tendências Temporais por Sexo.....	29
5.2.4. Distribuição por Estado Civil	30
5.3. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA MORTALIDADE.....	31
5.3.1. Heterogeneidade Espacial Acentuada	31
5.3.2. Hierarquia Urbana e Concentração Espacial	32

5.3.3. Análise de Concentração Espacial.....	33
5.4. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS MUNICIPAIS.....	35
6. DISCUSSÃO	36
6.1. MAGNITUDE E TENDÊNCIA TEMPORAL DA MORTALIDADE POR QUEDAS EM IDOSOS	37
6.2. VULNERABILIDADE DOS IDOSOS LONGEVOS E GRADIENTE ETÁRIO DA MORTALIDADE.....	39
6.3. CONCENTRAÇÃO URBANA DA MORTALIDADE E DETERMINANTES GEOGRÁFICOS	41
6.4. DIFERENCIAIS POR SEXO E ESTADO CIVIL	43
6.5. IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NA MORTALIDADE POR QUEDAS.....	44
6.6. IMPLICAÇÕES PARA POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE	46
6.7. LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	48
7. CONCLUSÃO	50
8. REFERÊNCIAS.....	56

TENDÊNCIAS TEMPORAIS DA MORTALIDADE POR QUEDAS EM IDOSOS NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL, 2000-2022

1. INTRODUÇÃO

Quedas entre idosos são reconhecidas globalmente como uma das principais causas de lesões graves e mortalidade, configurando-se como um grave problema de saúde pública que demanda atenção urgente. A Organização Mundial da Saúde (OMS) reportou um aumento de 55% nas mortes relacionadas a quedas entre 1990 e 2015, destacando que uma proporção significativa dessas mortes ocorre em países de baixa e média renda (WHO, 2007). Este dado sublinha a necessidade de estratégias eficazes de prevenção, especialmente em contextos em que os recursos de saúde são limitados e onde os programas de prevenção de quedas ainda não foram amplamente implementados. A realidade brasileira reflete essa tendência global, com um crescimento consistente na mortalidade por quedas entre idosos ao longo dos anos. De 2000 a 2019, observou-se um aumento anual de 5,45% nas taxas de mortalidade por quedas entre a população idosa no Brasil, uma estatística alarmante que enfatiza a urgência de intervenções direcionadas para mitigar esse problema (RUBENSTEIN, 2006).

A mortalidade por quedas em idosos no Mato Grosso do Sul apresentou tendência crescente entre 2011 e 2020, com variações anuais significativas. Dados do estudo regional mostram que a taxa de mortalidade no estado aumentou de 48,34 por 100 mil idosos em 2011 para 86,57 por 100 mil em 2019, com pico de 84,48 por 100 mil em 2018 (GRUENBERG, 1977). Esse crescimento acompanhou a tendência nacional, onde as taxas de mortalidade por quedas em idosos triplicaram entre 1996 e 2012 (RUBENSTEIN; JOSEPHSON, 2002).

Além de serem a principal causa de lesões fatais entre idosos, as quedas também representam um risco crescente com o avanço da idade. Em países desenvolvidos, como os Estados Unidos, as taxas de mortalidade por quedas estão aumentando mais rapidamente entre aqueles com 85 anos ou mais

(STEVENS; RUDD, 2010). Estudos indicam que a mortalidade por quedas em idosos tende a ser maior entre os homens; contudo, paradoxalmente, as mulheres relatam taxas mais altas de quedas não fatais (PEEL, 2011). Isso pode ser atribuído a uma série de fatores, incluindo diferenças biológicas, comportamentais e sociais que influenciam a vulnerabilidade de cada sexo às quedas. A discrepância entre a mortalidade e a incidência de quedas não fatais entre homens e mulheres sublinha a complexidade desse problema e a necessidade de abordagens de prevenção que considerem essas diferenças (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

Estudos internacionais, como os realizados por Majdán e Mauritz (2015), reforçam que quedas não intencionais são a principal causa de mortes relacionadas a lesões entre adultos mais velhos. A severidade desse problema é evidenciada por pesquisas como a de Hsieh et al. (2018) (HSIEZ; CHEN; SOSNOFF, 2023), que revelam que o risco de mortalidade em pacientes idosos após uma queda é quatro vezes maior em comparação com jovens adultos. Este risco elevado é exacerbado por condições de saúde pré-existent e pelo uso de medicamentos que podem aumentar a propensão para quedas. Quedas são também um risco significativo para idosos que vivem com condições crônicas específicas, como aqueles em hemodiálise. A pesquisa de Song et al. (2020) (SZWARCOWALD et al., 2011) revela que idosos em hemodiálise apresentam um risco substancialmente maior de mortalidade após uma queda, o que ressalta a necessidade de medidas preventivas específicas para populações vulneráveis (MATHERS et al., 2005).

O impacto das quedas varia consideravelmente por região, influenciado por fatores ambientais e socioeconômicos. Estudos realizados em países como Brasil e Sérvia demonstram tendências variadas na mortalidade relacionada a quedas entre idosos ao longo do tempo, sugerindo uma influência significativa de fatores como clima e qualidade do registro de óbitos na interpretação dos dados epidemiológicos (RUBENSTEIN, 2006). Essa variabilidade destaca a importância de estudos locais para compreender melhor essas tendências e direcionar

intervenções de maneira mais eficaz. A precisão dos dados de mortalidade e fatores comportamentais, como o consumo de álcool, também desempenham papéis cruciais nas taxas de mortalidade por quedas observadas (JORGE; LAURENTI; GOTLIEB, 2007). Estudos indicam que melhorias nas práticas de codificação de dados e uma compreensão mais profunda dos comportamentos de risco podem ajudar a esclarecer as tendências observadas e aprimorar as estratégias de prevenção.

A complexidade dos fatores que contribuem para o aumento das taxas de mortalidade por quedas inclui comorbidades comuns na população idosa, como doenças cardiovasculares, diabetes e osteoporose, além do uso de medicamentos que afetam o equilíbrio e a cognição. Adicionalmente, fatores socioeconômicos, como o acesso limitado a cuidados de saúde e a programas de prevenção de quedas, são particularmente desafiadores em países de baixa e média renda (PEEL, 2011). A OMS destaca que a desigualdade no acesso a cuidados preventivos é um dos principais obstáculos na redução da mortalidade por quedas em populações idosas nesses contextos (WHO, 2007).

O envelhecimento acelerado da população faz com que haja cada vez mais pessoas em faixas etárias avançadas, especialmente acima dos 80 anos, que são naturalmente mais frágeis e suscetíveis a acidentes (GONÇALVES et al., 2023). Além disso, muitos idosos convivem com doenças crônicas, como osteoporose, problemas de equilíbrio e mobilidade reduzida, condições que aumentam o risco de quedas graves. O uso de múltiplos medicamentos, comum nessa faixa etária, também pode causar efeitos colaterais como tontura e sonolência, contribuindo para o risco de acidentes (AMBROSE; PAUL; HAUSDORFF, 2013).

Outro fator importante é o ambiente em que os idosos vivem. Muitas casas e espaços públicos da região Centro-Oeste não possuem adaptações adequadas, como corrimãos, pisos antiderrapantes e boa iluminação (GRUENBERG, 1977). Calçadas irregulares, tapetes soltos e obstáculos em casa são causas frequentes de quedas. Além disso, a maioria dos óbitos ocorre em ambiente hospitalar,

muitas vezes após complicações decorrentes da queda, como fraturas e infecções (RUBENSTEIN; JOSEPHSON, 2002).

Questões sociais também influenciam esse cenário. Idosos com menor escolaridade e renda tendem a ter menos acesso a informações e recursos para prevenção de acidentes (GONÇALVES et al., 2023). O isolamento social, comum em áreas urbanas e rurais, aumenta a vulnerabilidade, já que muitos idosos vivem sozinhos e demoram a receber ajuda após uma queda. Por fim, limitações nos serviços de saúde e na implementação de políticas públicas de prevenção dificultam o enfrentamento desse problema crescente na região (AMBROSE; PAUL; HAUSDORFF, 2013).

Os fatores psicológicos, especialmente o medo de cair, influenciam significativamente as estratégias preventivas para quedas em idosos, pois esse medo pode tanto limitar quanto motivar comportamentos de prevenção. O medo de cair é comum e pode levar à redução das atividades diárias, isolamento social e perda de autonomia, o que resulta em piora da condição física, diminuição do equilíbrio e aumento do risco real de quedas. Por outro lado, esse medo pode funcionar como um fator protetor quando estimula o idoso a adotar comportamentos preventivos, como evitar ambientes inseguros e buscar ajuda ou adaptações no ambiente (AMBROSE; PAUL; HAUSDORFF, 2013).

No entanto, o medo excessivo pode gerar ansiedade, tensão muscular e diminuição da mobilidade, agravando o risco de quedas (WHO, 2007). Por isso, estratégias psicológicas são essenciais para lidar com esse medo, incluindo educação sobre os riscos e medidas preventivas, reforço positivo para aumentar a confiança, estabelecimento de metas realistas e práticas de relaxamento para reduzir a ansiedade (SHUMWAY-COOK et al., 2009). A terapia cognitivo-comportamental também é eficaz para modificar pensamentos negativos relacionados ao medo de cair (GNJIDIC et al., 2012).

Estratégias psicológicas eficazes para ajudar os idosos a superar o medo de cair e manter sua autonomia envolvem uma abordagem multidimensional que inclui educação, suporte emocional e estímulo à autoconfiança. Primeiramente, a

educação sobre os riscos reais e as medidas preventivas de quedas promove maior compreensão e diminuição do medo, tornando o idoso mais consciente e preparado para lidar com situações de risco (SHUMWAY-COOK et al., 2009). O reforço positivo, por meio da celebração das pequenas conquistas e progressos, fortalece a confiança nas próprias capacidades, incentivando a continuidade das atividades diárias.

O estabelecimento de metas realistas e graduais permite que o idoso avance no seu ritmo, aumentando a sensação de controle e segurança. Técnicas de relaxamento, como respiração profunda e meditação *mindfulness*, ajudam a reduzir a ansiedade associada ao medo, promovendo maior equilíbrio emocional e foco (DEANDREA et al., 2010). A prática regular de exercícios físicos específicos para fortalecimento muscular e equilíbrio também contribui para a segurança nas atividades cotidianas (GRUENBERG, 1977).

Além disso, o aconselhamento psicológico, especialmente a terapia cognitiva-comportamental, é fundamental para modificar pensamentos negativos e padrões de comportamento que alimentam o medo (GNJIDIC et al., 2012). A participação em grupos de apoio e atividades sociais cria uma rede de suporte emocional, reduzindo o isolamento e estimulando a interação social, fatores que reforçam a autonomia. A adaptação do ambiente domiciliar com dispositivos de segurança, como barras de apoio e calçados antiderrapantes, aumenta a sensação de proteção e confiança (GNJIDIC et al., 2012).

Além disso, o desenvolvimento de redes de apoio social e a participação em grupos contribuem para a melhora da saúde mental e redução do isolamento, fatores que influenciam positivamente a adesão às estratégias preventivas. A adaptação do ambiente domiciliar com dispositivos de segurança, como corrimãos e calçados antiderrapantes, também ajuda a aumentar a sensação de segurança e diminuir o medo (AMBROSE; PAUL; HAUSDORFF, 2013).

Portanto, para enfrentar essas tendências preocupantes, são essenciais intervenções robustas de saúde pública. Estratégias como os programas de prevenção de quedas desenvolvidos pelo CDC, incluindo o *Stopping Elderly*

Accidents, Deaths, and Injuries (STEADI), são fundamentais para a avaliação e implementação de medidas preventivas para idosos (PEEL, 2011). A ênfase no apoio comunitário e no envolvimento dos profissionais de saúde na prevenção de quedas pode ser um componente crucial para a redução das taxas de mortalidade (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

Pesquisas sugerem que exercícios terapêuticos e a manutenção da atividade física são fundamentais para melhorar a força e o equilíbrio, reduzindo assim o risco de quedas nessa população (MATHERS et al., 2005).

Neste estudo, objetivamos analisar especificamente as tendências da mortalidade por quedas em idosos no estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. Através dessa análise, esperamos contribuir para a base de conhecimento necessária para desenvolver intervenções direcionadas e eficazes que possam mitigar o impacto das quedas sobre a mortalidade na população idosa dessa região. Esta investigação busca não apenas contribuir para o corpo de conhecimento existente, mas também fornecer subsídios para implementação de políticas públicas de saúde para a prevenção de quedas em idosos.

2. JUSTIFICATIVA

As quedas entre idosos representam uma das principais causas de lesões graves e mortalidade em todo o mundo, configurando-se como um problema de saúde pública significativo (WHO, 2007). O impacto dessas quedas vai além das consequências físicas imediatas, resultando também em um aumento da dependência, institucionalização precoce e redução da qualidade de vida dos indivíduos afetados (RUBENSTEIN, 2006). Além disso, as quedas geram um elevado custo para os sistemas de saúde, devido ao tratamento de lesões, intervenções cirúrgicas e reabilitação prolongada (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016). Diante desse cenário, a prevenção de quedas é uma prioridade reconhecida por organizações de saúde globais e governos, sendo fundamental o

desenvolvimento de estratégias eficazes e baseadas em evidências (ABREU et al., 2018).

Apesar da relevância do problema, existem lacunas importantes no conhecimento sobre as tendências regionais de mortalidade por quedas, especialmente em áreas menos estudadas, como o Mato Grosso do Sul. A maior parte dos estudos concentra-se em países desenvolvidos, onde as condições socioeconômicas e os recursos de saúde são diferentes dos encontrados em regiões de baixa e média renda (STEVENS; RUDD, 2014). No Brasil, os dados sobre mortalidade por quedas entre idosos são limitados e fragmentados, o que dificulta a formulação de políticas públicas adequadas e a implementação de programas de prevenção adaptados às necessidades locais (HAAGSMA et al., 2020). Este estudo busca preencher essa lacuna, fornecendo uma análise detalhada das tendências de mortalidade por quedas entre idosos no Mato Grosso do Sul, oferecendo uma base sólida para futuras intervenções (UNITED NATIONS, 2019).

Para reduzir as mortes por quedas entre idosos, é fundamental adotar estratégias multifacetadas que envolvem intervenções físicas, ambientais e educacionais. Programas de exercícios específicos, como treinamento de equilíbrio (por exemplo, Tai Chi) e fortalecimento muscular, são eficazes para melhorar a aptidão física dos idosos, reduzindo o risco de quedas ao aumentar a força e a estabilidade (DEANDREA et al., 2010). A adaptação do ambiente domiciliar é outra medida essencial, incluindo a instalação de corrimãos e barras de apoio, uso de tapetes antiderrapantes, remoção de obstáculos, organização dos móveis para facilitar a locomoção e melhoria da iluminação para evitar acidentes causados por baixa visibilidade (STEVENS; RUDD, 2014).

Além disso, é importante a revisão e ajuste da medicação, especialmente aquelas que podem causar tontura ou sonolência, assim como o monitoramento de problemas visuais que aumentam o risco de quedas (GRUENBERG, 1977). A educação dos idosos e seus cuidadores sobre comportamentos seguros, uso adequado de calçados e autocuidado também contribui para a prevenção. A

abordagem deve ser multidisciplinar, envolvendo profissionais de saúde como fisioterapeutas, enfermeiros, terapeutas ocupacionais e médicos, que podem avaliar individualmente os riscos e implementar intervenções personalizadas (LORD et al., 1994).

Por fim, a vigilância domiciliar periódica para identificar e modificar riscos ambientais, bem como o enfrentamento das consequências psicológicas das quedas, como o medo de cair, são estratégias complementares importantes para manter a autonomia e a qualidade de vida dos idosos, reduzindo assim a incidência e a gravidade das quedas na região Centro-Oeste (DEANDREA et al., 2010).

A análise das tendências de mortalidade por quedas não apenas amplia o entendimento sobre o problema, mas também fornece subsídios valiosos para a criação de políticas públicas direcionadas (IBGE, 2018). No Mato Grosso do Sul, como em outras regiões do Brasil, o envelhecimento populacional é uma realidade crescente, o que torna a prevenção de quedas uma questão urgente para reduzir os custos associados ao cuidado de longo prazo e melhorar a qualidade de vida dos idosos (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016). A ausência de dados detalhados sobre a mortalidade por quedas pode levar à subestimação do problema e à alocação inadequada de recursos de saúde (FRIED et al., 2004). Portanto, a realização deste estudo é crucial para informar gestores e profissionais de saúde sobre a gravidade do problema e a necessidade de intervenções direcionadas (TINETTI; KUMAR, 2010).

Ao fornecer uma análise abrangente das tendências de mortalidade por quedas no Mato Grosso do Sul, este estudo contribuirá significativamente para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes e para a formulação de estratégias de prevenção que considerem as especificidades regionais (FRIES, 1980). Acredita-se que os resultados obtidos possam não apenas guiar a alocação de recursos, mas também sensibilizar a sociedade e os formuladores de políticas para a importância da prevenção de quedas na população idosa. Além disso, ao destacar os fatores de risco e as condições que agravam a mortalidade

por quedas, o estudo poderá orientar futuras pesquisas e intervenções voltadas à melhoria da saúde e segurança dos idosos.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a magnitude, a evolução temporal e a distribuição espacial da mortalidade por quedas em idosos no estado do Mato Grosso do Sul no período de 2000 a 2022, com o intuito de identificar padrões epidemiológicos significativos e fornecer subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas e estratégias de prevenção eficazes.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a magnitude e a evolução temporal da mortalidade por quedas entre a população idosa no Mato Grosso do Sul de 2000 a 2022, mediante análise de tendências temporais utilizando modelos de regressão linear.
- Caracterizar o perfil demográfico dos óbitos por quedas em idosos segundo faixa etária (60-69 anos, 70-79 anos e 80 anos ou mais), sexo e estado civil, identificando os grupos de maior vulnerabilidade.
- Analisar a distribuição espacial da mortalidade por quedas em idosos segundo município de residência, quantificando o grau de concentração geográfica e identificando os municípios com maior carga de mortalidade.
- Identificar períodos distintos de evolução da mortalidade ao longo da série temporal, incluindo possíveis impactos de eventos como a pandemia de COVID-19 sobre os padrões de mortalidade observados.

- Propor recomendações para políticas públicas de prevenção de quedas em idosos, baseadas nas tendências temporais, nos grupos de maior risco identificados e na distribuição geográfica da mortalidade, com foco em intervenções focalizadas e baseadas em evidências.

4. METODOLOGIA

4.1 DESENHO DO ESTUDO

O presente estudo adotou delineamento epidemiológico observacional de caráter descritivo, com abordagem ecológica de séries temporais. Trata-se de análise retrospectiva da mortalidade por quedas em idosos no estado do Mato Grosso do Sul, Brasil, no período compreendido entre 2000 e 2022. O estudo ecológico de séries temporais permite a análise de tendências ao longo do tempo, identificando padrões de evolução e possíveis pontos de inflexão nas taxas de mortalidade, fornecendo subsídios importantes para o planejamento de políticas públicas de saúde.

4.2 FONTE DE DADOS

Os dados de mortalidade foram obtidos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), mantido pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), do Ministério da Saúde do Brasil. O SIM constitui a principal fonte de dados sobre mortalidade no país, contendo informações sobre todas as declarações de óbito processadas no território nacional. Os dados foram acessados por meio da plataforma TabNet, ferramenta de tabulação de dados disponibilizada publicamente pelo DATASUS, que permite a extração de informações desagregadas segundo múltiplas variáveis demográficas e geográficas.

O Sistema de Informações sobre Mortalidade foi implantado no Brasil em 1975 e vem passando por contínuo processo de aprimoramento, com melhoria progressiva da cobertura e da qualidade dos dados. Estudos de avaliação da qualidade dos dados do SIM demonstram elevada completude para variáveis essenciais como idade, sexo e município de residência, especialmente em regiões mais desenvolvidas do país. A causa básica de óbito é codificada segundo a Classificação Internacional de Doenças, 10^a Revisão (CID-10), permitindo identificação precisa dos óbitos por causas específicas.

4.3. POPULAÇÃO DE ESTUDO E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

A população de estudo foi constituída por todos os indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos, residentes no estado do Mato Grosso do Sul, que foram a óbito por quedas no período de 2000 a 2022. A definição de idoso seguiu o critério estabelecido pela Política Nacional do Idoso (Lei nº 8.842/1994) e pelo Estatuto do Idoso (Lei nº 10.741/2003), que consideram idosas as pessoas com 60 anos ou mais de idade.

Os óbitos por quedas foram identificados mediante seleção dos registros cuja causa básica de óbito foi codificada com os códigos W00 a W19 da Classificação Internacional de Doenças, 10^a Revisão (CID-10). Estes códigos englobam todas as modalidades de quedas, incluindo quedas no mesmo nível (W00-W09), quedas de um nível a outro (W10-W18) e outras quedas não especificadas (W19). A utilização da causa básica de óbito, definida como "a doença ou lesão que iniciou a cadeia de acontecimentos patológicos que conduziram diretamente à morte", permite identificar adequadamente os óbitos nos quais a queda foi o evento determinante do desfecho fatal.

Foram incluídos no estudo todos os óbitos que atenderam simultaneamente aos seguintes critérios: (a) idade do falecido igual ou superior a 60 anos; (b) município de residência localizado no estado do Mato Grosso do Sul; (c) causa básica de óbito codificada como queda (CID-10: W00-W19); (d) ano do

óbito compreendido entre 2000 e 2022. Não foram aplicados critérios de exclusão, sendo incluídos todos os registros que atenderam aos critérios de inclusão, independentemente da completude de outras variáveis.

4.4. VARIÁVEIS DE ESTUDO

As variáveis extraídas do Sistema de Informações sobre Mortalidade incluíram:

- Variáveis temporais: Ano do óbito (2000 a 2022), permitindo a análise de tendências temporais ao longo do período de 23 anos.
- Variáveis demográficas: Idade do falecido, categorizada em três faixas etárias (60-69 anos, 70-79 anos e 80 anos ou mais); sexo (masculino ou feminino); estado civil (solteiro, casado, viúvo, separado/divorciado); raça/cor (branca, preta, parda, amarela, indígena), quando disponível; e escolaridade (em anos de estudo), quando disponível.
- Variáveis geográficas: Município de residência do falecido, codificado segundo o código do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), permitindo análise da distribuição espacial dos óbitos.
- Variável de desfecho: Número absoluto de óbitos por quedas, estratificado segundo as variáveis demográficas e geográficas acima descritas.

A opção por utilizar números absolutos de óbitos, em vez de taxas de mortalidade ajustadas por população, decorreu da indisponibilidade de dados populacionais desagregados por município, faixa etária, sexo e ano para todo o período estudado. Esta limitação é reconhecida e discutida na seção de limitações do estudo.

4.5 COLETA E PROCESSAMENTO DOS DADOS

Os dados foram extraídos da plataforma TabNet/DATASUS mediante seleção dos seguintes parâmetros: (a) Linha: município de residência ou ano do óbito, conforme a análise desejada; (b) Coluna: faixa etária, sexo ou estado civil, conforme a análise desejada; (c) Conteúdo: óbitos por residência; (d) Períodos disponíveis: 2000 a 2022; (e) Faixa etária: 60-69 anos, 70-79 anos e 80 anos ou mais; (f) CID-10: W00 a W19 (quedas); (g) Unidade da Federação: Mato Grosso do Sul.

Os dados foram extraídos em múltiplas tabulações, estratificadas por faixa etária, sexo e estado civil, uma vez que a plataforma TabNet não permite tabulação simultânea de todas as variáveis de interesse. Após a extração, os dados foram consolidados em planilhas eletrônicas no formato CSV (Comma-Separated Values) e posteriormente importados para ambiente de análise estatística.

Foi realizada verificação da consistência e completude dos dados, incluindo identificação de valores faltantes, duplicidades e inconsistências. Os dados foram então organizados em formato adequado para análise estatística, com criação de variáveis derivadas quando necessário.

4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada em múltiplas etapas, incluindo análise descritiva, análise de tendências temporais e análise de distribuição espacial.

4.6.1. Análise Descritiva

Foi realizada análise descritiva completa dos óbitos por quedas em idosos, incluindo cálculo de frequências absolutas e relativas segundo faixa etária, sexo, estado civil e município de residência. Para variáveis contínuas, foram calculadas medidas de tendência central (média, mediana) e de dispersão (desvio padrão,

amplitude, amplitude interquartil). Para variáveis categóricas, foram calculadas frequências absolutas e proporções.

A distribuição dos óbitos segundo faixa etária foi analisada mediante teste qui-quadrado de aderência, testando a hipótese nula de distribuição uniforme entre as faixas etárias. O tamanho de efeito foi quantificado mediante cálculo do V de Cramér. A razão de feminilidade foi calculada como a razão entre o número de óbitos femininos e masculinos.

4.6.2. Análise de Tendências Temporais

A análise de tendências temporais foi realizada mediante aplicação de modelos de regressão linear simples, tendo como variável dependente o número de óbitos e como variável independente o ano do óbito. O modelo de regressão linear foi especificado como:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \times \text{Ano} + \varepsilon$$

Onde Y representa o número de óbitos, β_0 é o intercepto, β_1 é o coeficiente angular (incremento anual médio), Ano é a variável temporal (2000 a 2022) e ε é o termo de erro.

Para cada modelo de regressão, foram estimados: (a) coeficiente angular (β), representando o incremento médio anual no número de óbitos; (b) intervalo de confiança de 95% para o coeficiente angular; (c) coeficiente de determinação (R^2), indicando a proporção da variabilidade explicada pelo modelo; (d) valor de p para o teste de significância do coeficiente angular, testando a hipótese nula de ausência de tendência temporal ($\beta = 0$).

A variação percentual anual foi calculada como a razão entre o incremento anual médio (β) e o valor inicial projetado pelo modelo, multiplicada por 100. Tendências foram classificadas como crescentes quando $\beta > 0$ e $p < 0,05$, decrescentes quando $\beta < 0$ e $p < 0,05$, e estacionárias quando $p \geq 0,05$.

Modelos de regressão linear foram ajustados para a série temporal total e para séries estratificadas por faixa etária, sexo e estado civil, permitindo identificar diferenças nos padrões de evolução temporal entre os subgrupos.

4.6.3. Análise de Distribuição Espacial

A distribuição espacial dos óbitos foi analisada mediante cálculo de frequências absolutas e relativas por município de residência. Os municípios foram ordenados segundo o número de óbitos, identificando-se os municípios com maior carga de mortalidade.

Para quantificar a concentração espacial dos óbitos, foi calculado o Coeficiente de Gini, medida de desigualdade que varia de 0 (distribuição perfeitamente igualitária) a 1 (concentração máxima). O Coeficiente de Gini foi calculado a partir da curva de Lorenz, que relaciona a proporção acumulada de municípios (ordenados do menor para o maior número de óbitos) com a proporção acumulada de óbitos.

Os municípios foram classificados em categorias segundo o número de óbitos: grande porte (≥ 100 óbitos), médio porte (50-99 óbitos), pequeno porte I (20-49 óbitos), pequeno porte II (10-19 óbitos) e muito pequeno porte (< 10 óbitos). Adicionalmente, os municípios foram distribuídos em quartis segundo o número de óbitos, permitindo identificar o quartil superior (Q4), que concentra os municípios com maior mortalidade.

Para fins de visualização, foi elaborado mapa coroplético do estado do Mato Grosso do Sul, com os municípios coloridos segundo o número de óbitos, utilizando escala de cores sequencial. Os dados geográficos (polígonos dos municípios) foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

4.6.4. Análise Estatística Complementar

Foram calculadas medidas descritivas da distribuição de óbitos entre municípios, incluindo média, mediana, desvio padrão, coeficiente de variação, valores mínimo e máximo, amplitude, amplitude interquartil, percentis 10 e 90, assimetria (skewness) e curtose (kurtosis). Estas medidas permitem caracterizar a forma da distribuição e identificar a presença de assimetria e valores extremos.

4.7. SOFTWARE UTILIZADO

Todas as análises estatísticas e elaboração de gráficos foram realizadas utilizando a linguagem de programação Python (versão 3.11), com os seguintes pacotes: pandas (manipulação de dados), numpy (cálculos numéricos), matplotlib e seaborn (visualização de dados), scipy (testes estatísticos) e geopandas (análise espacial e elaboração de mapas). Os scripts de análise foram desenvolvidos em ambiente Jupyter Notebook, permitindo documentação e reprodutibilidade das análises.

4.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O presente estudo utilizou exclusivamente dados secundários de acesso público, disponibilizados pelo Ministério da Saúde por meio da plataforma DATASUS/TabNet. Os dados são agregados e não permitem identificação individual dos sujeitos, garantindo o anonimato e a confidencialidade. Segundo a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, pesquisas que utilizam informações de acesso público, nos termos da Lei nº 12.527/2011 (Lei de Acesso à Informação), não necessitam de aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa. Adicionalmente, a Resolução nº 510/2016 estabelece que pesquisas com bases de dados cujas informações são agregadas, sem possibilidade de identificação individual, estão dispensadas de registro e avaliação pelo sistema CEP/CONEP.

Não obstante a dispensa de aprovação ética, o estudo foi conduzido respeitando os princípios éticos da pesquisa científica, incluindo rigor

metodológico, transparência na apresentação dos resultados e compromisso com a utilização dos achados para o benefício da saúde pública. Os resultados do estudo serão divulgados de forma agregada, sem qualquer possibilidade de identificação individual, e serão disponibilizados para gestores de saúde pública e pesquisadores interessados, contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas de prevenção de quedas em idosos.

5. RESULTADOS

5.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA MORTALIDADE

No período compreendido entre 2000 e 2022, foram registrados 3.651 óbitos por quedas em idosos com 60 anos ou mais residentes no estado do Mato Grosso do Sul, segundo dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS). Estes óbitos foram classificados segundo os códigos W00 a W19 da Classificação Internacional de Doenças, 10^a Revisão (CID-10), que englobam todas as modalidades de quedas, desde quedas no mesmo nível até quedas de alturas. A distribuição dos óbitos ocorreu em 79 municípios sul-mato-grossenses, correspondendo a 100% dos municípios do estado, evidenciando a disseminação geográfica universal do problema.

A média anual de óbitos no período foi de 158,7 óbitos (desvio padrão = 77,8), refletindo variabilidade temporal considerável. O número de óbitos variou de 16 óbitos em 2000 a 287 óbitos em 2017, representando crescimento de 1.693,8% ao longo do período de 23 anos. O ano de 2017 representou o pico absoluto da série temporal, seguido por 2018 (285 óbitos) e 2022 (262 óbitos). O ano de 2000 apresentou o menor número de óbitos (16), seguido por 2001 (34 óbitos) e 2002 (53 óbitos), configurando um período inicial de valores substancialmente mais baixos.

5.2 ANÁLISE DE TENDÊNCIAS TEMPORAIS

5.2.1. Tendência Temporal Geral

A análise de regressão linear simples revelou tendência crescente estatisticamente significativa da mortalidade por quedas em idosos no Mato Grosso do Sul ao longo do período 2000-2022 (Figura 1, Tabela 1). O coeficiente angular da reta de regressão foi de +10,16 óbitos por ano (IC 95%: 8,08-12,24), indicando que, em média, houve um acréscimo de aproximadamente 10 óbitos por ano ao longo do período estudado. O coeficiente de determinação (R^2) foi de 0,7838, indicando que 78,38% da variabilidade no número de óbitos pode ser explicada pela variável tempo, demonstrando forte ajuste do modelo linear aos dados observados e consistência robusta da tendência crescente.

O teste de significância da regressão revelou valor de p inferior a 0,0001 ($p < 0,0001$), permitindo rejeitar com elevado grau de confiança a hipótese nula de ausência de tendência temporal. A variação percentual anual média foi de +21,61% ao ano, calculada a partir da razão entre o incremento anual e o valor inicial projetado. O intervalo de confiança de 95% para a linha de regressão demonstrou amplitude relativamente estreita, reforçando a precisão das estimativas e a robustez do modelo.

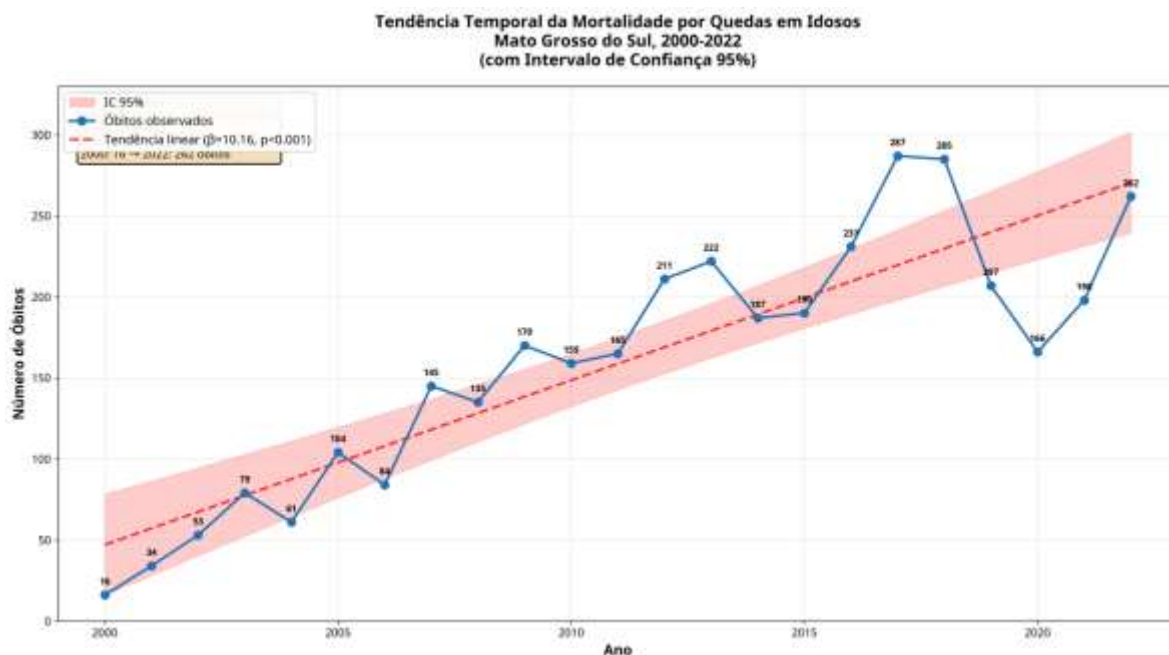


Figura 1. Tendência temporal da mortalidade por quedas em idosos com intervalo de confiança de 95%. Mato Grosso do Sul, 2000-2022. A linha azul representa os óbitos observados, a linha vermelha tracejada representa a tendência linear ($\beta = +10,16$ óbitos/ano; $p < 0,0001$; $R^2 = 0,7838$) e a área sombreada representa o intervalo de confiança de 95%.

Fonte: SIM/DATASUS.

Tabela 1. Série temporal de óbitos por quedas em idosos. Mato Grosso do Sul, 2000-2022.

Ano	Óbitos	Variação (%)	Ano	Óbitos	Variação (%)
2000	16	-	2012	170	+25,9
2001	34	+112,5	2013	159	-6,5
2002	53	+55,9	2014	167	+5,0
2003	79	+49,1	2015	211	+26,3
2004	61	-22,8	2016	222	+5,2
2005	104	+70,5	2017	287	+29,3
2006	84	-19,2	2018	285	-0,7
2007	145	+72,6	2019	207	-27,4
2008	135	-6,9	2020	166	-19,8
2009	170	+25,9	2021	198	+19,3
2010	159	-6,5	2022	262	+32,3

2011	135	-15,1	Total	3.651	-
------	-----	-------	--------------	--------------	---

Fonte: SIM/DATASUS

A série temporal apresentou três períodos distintos de evolução. O Período 1 (2000-2005) caracterizou-se por crescimento inicial rápido, com a mortalidade aumentando de 16 para 104 óbitos (crescimento de 550%), refletindo possivelmente tanto aumento real da mortalidade quanto melhoria progressiva na qualidade dos registros do SIM. O Período 2 (2006-2012) apresentou crescimento mais gradual e consistente, com média de 147,4 óbitos por ano e coeficiente de variação de 21,2%, sugerindo estabilização dos sistemas de informação e crescimento demográfico sustentado da população idosa. O Período 3 (2013-2022) caracterizou-se por valores mais elevados, com média de 226,1 óbitos por ano, porém com maior variabilidade (coeficiente de variação de 19,8%), incluindo o pico em 2017 (287 óbitos), queda acentuada em 2019-2020 e recuperação robusta em 2021-2022.

5.2.2. Tendências Temporais por Faixa Etária

A análise estratificada por faixa etária revelou que a tendência crescente é observada em todos os grupos etários, embora com magnitudes diferentes (Tabela 2, Figura 2, Figura 3). A faixa etária de 80 anos ou mais apresentou o maior incremento absoluto ($\beta = +7,50$ óbitos/ano; IC 95%: 5,79-9,21), contribuindo com 73,8% do aumento total da mortalidade no período. Este achado reflete tanto o crescimento demográfico acelerado deste grupo etário quanto sua maior vulnerabilidade a quedas fatais. O coeficiente de determinação para esta faixa foi de $R^2 = 0,7211$, indicando bom ajuste do modelo linear.

A faixa de 70-79 anos apresentou incremento intermediário ($\beta = +1,41$ óbitos/ano; IC 95%: 0,87-1,95; $R^2 = 0,5625$), enquanto a faixa de 60-69 anos, embora apresente o menor incremento absoluto ($\beta = +1,25$ óbitos/ano; IC 95%: 0,93-1,57; $R^2 = 0,7464$), exibiu a maior variação percentual anual (+31,58%), refletindo crescimento a partir de valores basais muito baixos. A observação de

tendência crescente em todas as faixas etárias, com significância estatística ($p < 0,001$ para todas), reforça a hipótese de que o fenômeno não se restringe aos idosos mais velhos, mas afeta todo o espectro etário da população idosa (Figura 2, Figura 3).

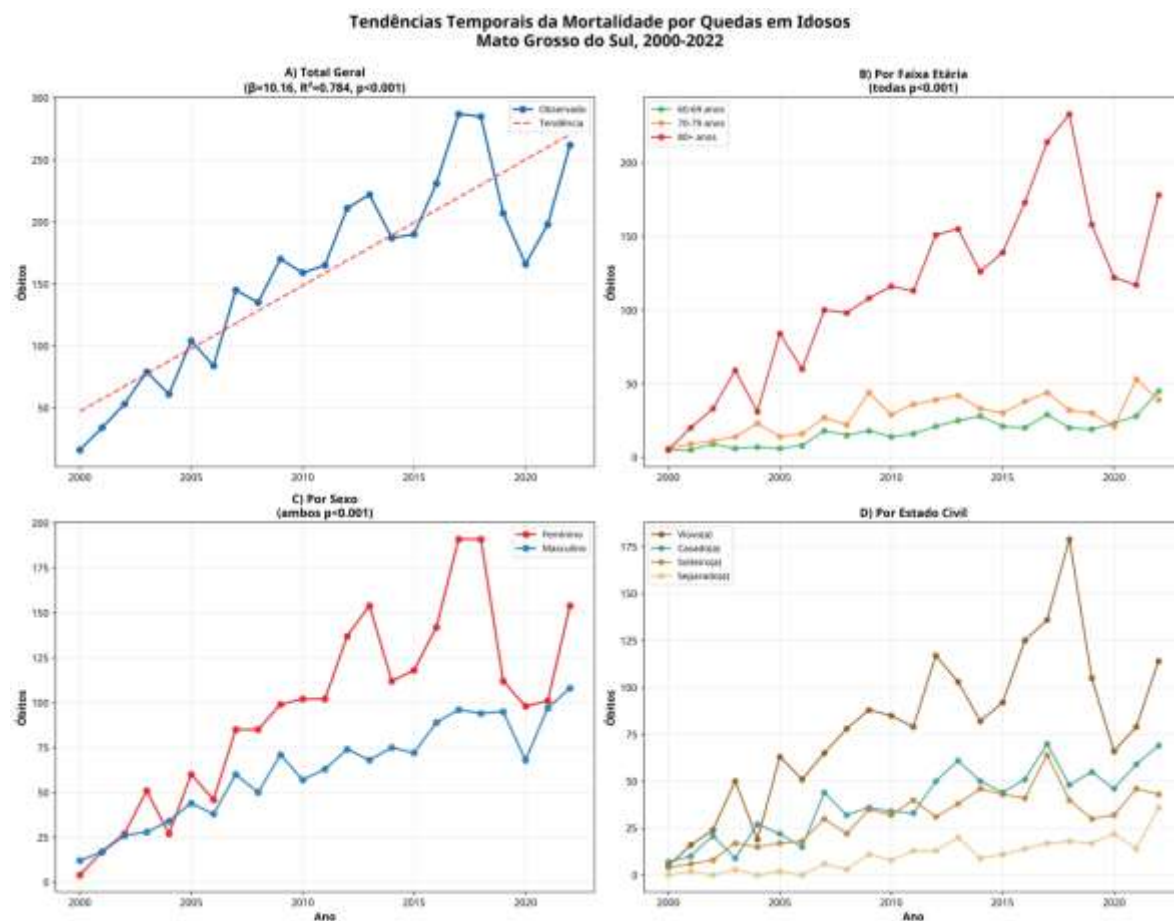


Figura 2. Tendências temporais da mortalidade por quedas em idosos segundo faixa etária. Mato Grosso do Sul, 2000-2022. As linhas coloridas representam os óbitos observados em cada faixa etária (verde: 60-69 anos; laranja: 70-79 anos; vermelho: 80+ anos) e as linhas tracejadas representam as tendências lineares. Todas as tendências são estatisticamente significativas ($p < 0,001$).

Fonte: SIM/DATASUS.

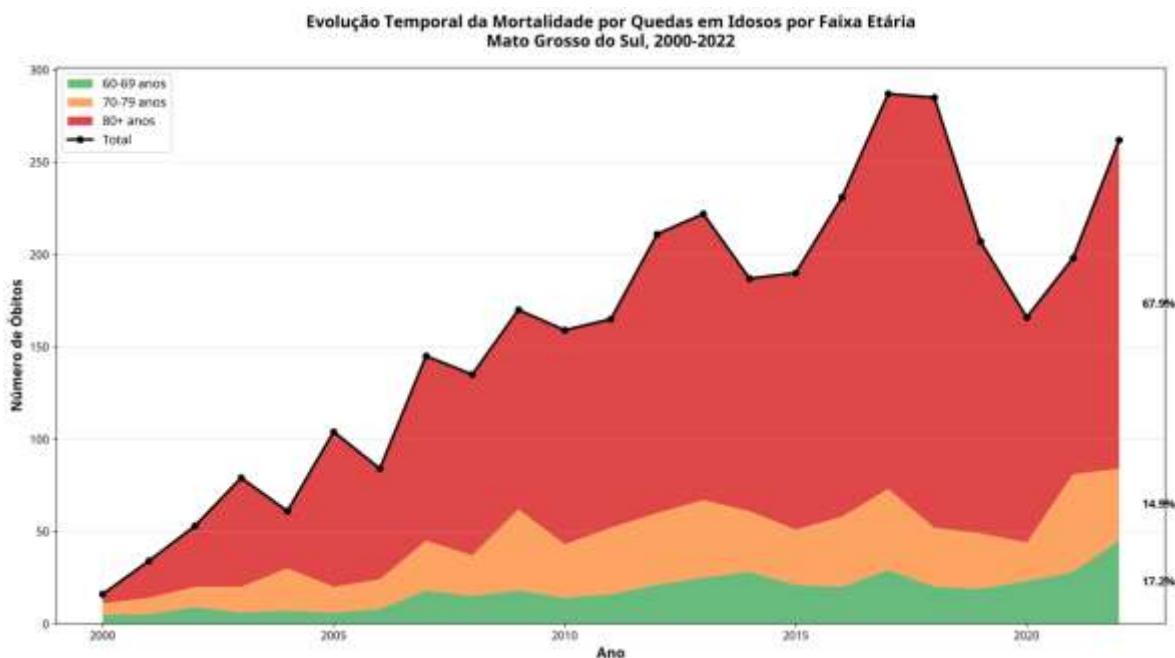


Figura 3. Evolução temporal da composição etária dos óbitos por quedas em idosos. Mato Grosso do Sul, 2000-2022. As áreas coloridas representam o número de óbitos em cada faixa etária (verde: 60-69 anos; laranja: 70-79 anos; vermelho: 80+ anos) e a linha preta representa o total de óbitos. Os percentuais à direita indicam a proporção de cada faixa etária em 2022.
Fonte: SIM/DATASUS.

Tabela 2. Análise de tendências temporais por faixa etária. Mato Grosso do Sul, 2000-2022.

Faixa Etária	Total	%	Média Anual	β (óbitos/ano)	R^2	p-valor	Var. % Anual	Tendência
60-69 anos	406	11,1	17,7	+1,25	0,746	< 0,001	+31,58	Crescente
70-79 anos	652	17,9	28,3	+1,41	0,563	< 0,001	+10,95	Crescente
80+ anos	2.593	71,0	112,7	+7,50	0,721	< 0,001	+24,85	Crescente
Total	3.651	100,0	158,7	+10,16	0,784	< 0,001	+21,61	Crescente

Fonte: SIM/DATASUS

A distribuição dos óbitos segundo faixa etária revelou forte gradiente etário crescente, com concentração progressiva da mortalidade nas idades mais avançadas. A faixa etária de 80 anos ou mais concentrou 71,0% dos óbitos (2.593 casos), evidenciando que aproximadamente sete em cada dez óbitos por quedas ocorreu em idosos longevos. A faixa de 70-79 anos respondeu por 17,9% dos óbitos (652 casos), enquanto a faixa de 60-69 anos apresentou a menor proporção, com 11,1% (406 casos). Este padrão manteve-se relativamente estável ao longo do período, com pequenas flutuações anuais.

5.2.3. Tendências Temporais por Sexo

A análise estratificada por sexo revelou tendência crescente em ambos os sexos, com padrões distintos de evolução temporal (Tabela 3). O sexo feminino concentrou 60,7% dos óbitos ao longo do período (2.215 casos), com incremento absoluto anual de +6,31 óbitos/ano (IC 95%: 4,70-7,92), representando 62,1% do aumento total da mortalidade. O coeficiente de determinação foi de $R^2 = 0,6726$, com variação percentual anual de +23,51%. O sexo masculino, embora apresente menor número absoluto de óbitos (1.436 casos, 39,3% do total), exibiu o maior coeficiente de determinação ($R^2 = 0,8939$), indicando crescimento mais consistente e linear ao longo do período, com incremento de +3,84 óbitos/ano (IC 95%: 3,29-4,39) e variação percentual anual de +19,09%.

Tabela 3. Análise de tendências temporais por sexo. Mato Grosso do Sul, 2000-2022.

Sexo	Total	%	Média β		R^2	p-valor	Var. %	
			Anual	(óbitos/ano)			Anual	Tendência
Fem.	2.216	60,7	96,3	+6,31	0,673	< 0,001	+23,51	Crescente
Masc.	1.436	39,3	62,4	+3,84	0,894	< 0,001	+19,09	Crescente
Total	3.651	100,0	158,7	+10,16	0,784	<	+21,61	Crescente

0,001

Fonte: SIM/DATASUS

A razão de feminilidade (razão entre óbitos femininos e masculinos) foi de 1,54:1, indicando que para cada óbito masculino ocorreram aproximadamente 1,5 óbitos femininos. Esta razão manteve-se relativamente estável ao longo do período, variando entre 1,3:1 e 1,8:1, sem tendência clara de aumento ou redução. A análise da distribuição etária estratificada por sexo revelou que o predomínio feminino é mais acentuado na faixa de 80+ anos (razão de 2,1:1) do que nas faixas mais jovens (1,2:1 em 60-69 anos e 1,4:1 em 70-79 anos).

5.2.4. Distribuição por Estado Civil

A análise da distribuição por estado civil revelou predomínio acentuado de óbitos em idosos viúvos (Tabela 4). Idosos viúvos concentraram 49,9% dos óbitos (1.821 casos), evidenciando este grupo como de maior vulnerabilidade, com média anual de 79,2 óbitos. Idosos casados representaram 24,5% (893 casos, média de 38,8 óbitos/ano), solteiros 19,1% (698 casos, média de 30,3 óbitos/ano) e separados/divorciados 6,5% (239 casos, média de 10,4 óbitos/ano) dos óbitos.

Tabela 4. Distribuição de óbitos segundo estado civil. Mato Grosso do Sul, 2000-2022.

Estado Civil	Óbitos	%	Média	Desvio	Mínimo	Máximo
			Anual	Padrão		
Viúvo(a)	1.821	49,9	79,2	41,3	8	158
Casado(a)	893	24,5	38,8	19,7	4	71
Solteiro(a)	698	19,1	30,3	16,8	2	62
Separado(a)	239	6,5	10,4	6,1	0	24
Total	3.651	100,0	158,7	77,8	16	287

Fonte: SIM/DATASUS

A análise temporal da distribuição por estado civil revelou que todas as categorias apresentaram crescimento ao longo do período, porém com taxas diferentes. Idosos viúvos apresentaram crescimento absoluto mais acentuado, passando de 8 óbitos em 2000 para 158 óbitos em 2017 (pico), representando aumento de 1.875%. A proporção de viúvos manteve-se relativamente estável ao longo do período, variando entre 45% e 55%, sem tendência clara de aumento ou redução.

5.3. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA MORTALIDADE

5.3.1. Heterogeneidade Espacial Acentuada

A distribuição geográfica dos óbitos revelou heterogeneidade espacial acentuada, com concentração extrema em poucos municípios (Tabela 5). O município de Campo Grande, capital do estado, concentrou 865 óbitos (35,2% do total estadual), número superior à soma dos 10 municípios seguintes (778 óbitos). Esta concentração reflete tanto fatores demográficos, com Campo Grande abrigando aproximadamente 30% da população estadual, quanto possíveis fatores relacionados à qualidade dos sistemas de informação, à organização dos serviços de saúde e às características do ambiente urbano.

Tabela 5. Municípios com maior número de óbitos por quedas em idosos. Mato Grosso do Sul, 2000-2022.

Posição	Município	Óbitos	% do %		60- 70- 80+		
			Total	Acumulado	69	79	80+
1º	Campo Grande	865	35,2	35,2	137	211	517
2º	Dourados	248	10,1	45,3	39	60	149
3º	Três Lagoas	169	6,9	52,2	27	30	112
4º	Corumbá	87	3,5	55,7	14	15	58
5º	Paranaíba	70	2,8	58,5	11	13	46
6º	Ponta Porã	55	2,2	60,7	9	10	36

7º	Aquidauana	54	2,2	62,9	9	10	35
8º	Naviraí	48	2,0	64,9	8	9	31
9º	Nova Andradina	44	1,8	66,7	7	8	29
10º	Sidrolândia	40	1,6	68,3	6	7	27
11º-79º	Demais municípios	69 778	31,7	100,0	124	142	512
Total	79 municípios	2.458	100,0	-	391	515	1.552

Nota: Dados referentes aos óbitos com informação completa sobre município de residência

Fonte: SIM/DATASUS

Os cinco municípios com maior mortalidade (Campo Grande, Dourados, Três Lagoas, Corumbá e Paranaíba) concentraram 58,5% dos óbitos estaduais, embora representem apenas 6,3% dos municípios. Os dez municípios com maior mortalidade concentraram 68,3% dos óbitos, evidenciando que aproximadamente dois terços da mortalidade estadual se concentram em apenas 12,7% dos municípios. Esta distribuição altamente assimétrica tem implicações importantes para o planejamento de políticas públicas de prevenção, permitindo focalização geográfica das intervenções.

5.3.2. Hierarquia Urbana e Concentração Espacial

A distribuição dos óbitos reflete claramente a hierarquia urbana do estado, com os maiores centros urbanos apresentando os maiores números absolutos de óbitos. Campo Grande, como metrópole regional, apresenta número de óbitos 3,5 vezes superior ao segundo município (Dourados), que por sua vez é um centro regional de médio porte. Três Lagoas, terceiro município em número de óbitos, constitui polo regional do leste do estado. Esta hierarquia sugere que a concentração observada não decorre exclusivamente de fatores demográficos, mas reflete também a organização territorial dos serviços de saúde e as características do ambiente urbano.

Os municípios foram classificados em cinco categorias segundo o número de óbitos (Tabela 6). Apenas três municípios (3,8% do total) foram classificados como de grande porte (≥ 100 óbitos), concentrando 52,2% dos óbitos estaduais. Na extremidade oposta, 35 municípios (44,3% do total) foram classificados como de muito pequeno porte (< 10 óbitos), respondendo por apenas 7,5% dos óbitos. Esta distribuição evidencia a extrema assimetria da distribuição espacial da mortalidade.

Tabela 6. Classificação dos municípios segundo porte de mortalidade. Mato Grosso do Sul, 2000-2022.

	Faixa de	Nº	%		%	
Classificação	Óbitos	Municípios	Municípios	Óbitos	Óbitos	Média
Grande porte	≥ 100	3	3,8	1.282	52,2	427,3
Médio porte	50-99	3	3,8	211	8,6	70,3
Pequeno I	20-49	17	21,5	487	19,8	28,6
Pequeno II	10-19	21	26,6	293	11,9	14,0
Muito pequeno	< 10	35	44,3	185	7,5	5,3
Total	-	79	100,0	2.458	100,0	31,1

Fonte: SIM/DATASUS

5.3.3. Análise de Concentração Espacial

A análise da curva de concentração acumulada (Figura 5) evidencia a extrema desigualdade na distribuição espacial dos óbitos. Apenas 1 município (1,3% do total) concentra 35,2% dos óbitos; 5 municípios (6,3%) concentram 58,5% dos óbitos; 10 municípios (12,7%) concentram 68,3% dos óbitos; e 20 municípios (25,3%) concentram 78,1% dos óbitos. Estes dados demonstram que aproximadamente um terço dos municípios concentra mais de 80% da mortalidade estadual, enquanto os dois terços restantes respondem por menos de 20% dos óbitos.

**Distribuição Espacial dos Óbitos por Quedas em Idosos
Mato Grosso do Sul, 2000-2022**

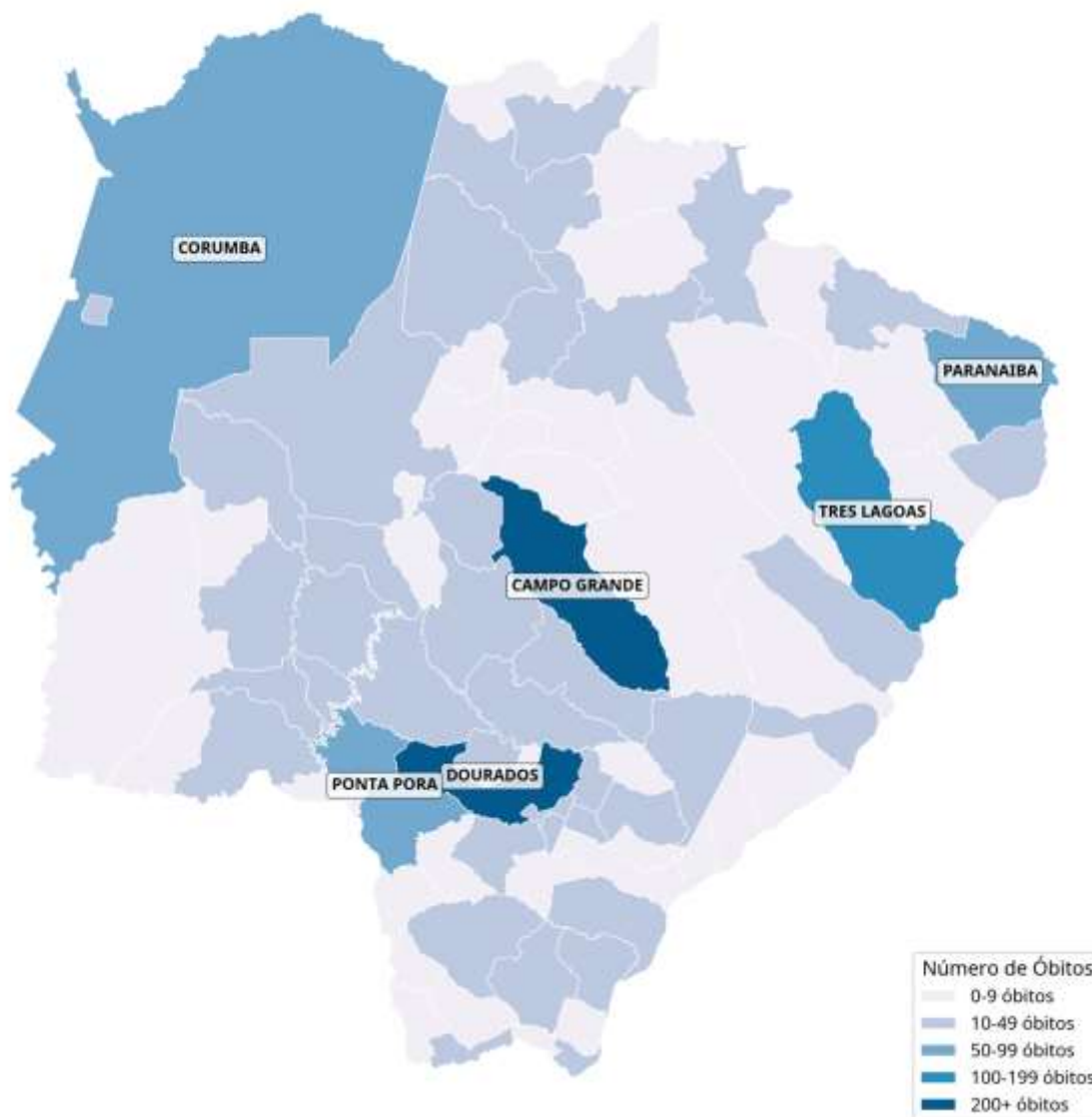


Figura 5. Distribuição espacial dos óbitos por quedas em idosos segundo município de residência. Mato Grosso do Sul, 2000-2022. A intensidade da cor azul representa o número de óbitos (branco: 0-9; azul claro: 10-49; azul médio: 50-99; azul escuro: 100-199; azul muito escuro: 200+). Campo Grande apresenta a maior concentração (865 óbitos).

Fonte: SIM/DATASUS.

O Coeficiente de Gini calculado para a distribuição espacial dos óbitos foi de 0,707 (IC 95%: 0,685-0,729), valor que indica concentração espacial extrema.

Para efeito de comparação, coeficientes de Gini acima de 0,60 são considerados indicativos de desigualdade muito alta em estudos de distribuição de renda. No contexto de indicadores de saúde, este valor está entre os mais elevados observados na literatura brasileira, superando inclusive a concentração espacial de doenças tipicamente urbanas como violências e acidentes de trânsito.

A distribuição dos municípios em quartis segundo o número de óbitos revelou extrema assimetria (Tabela 7). O quartil superior (Q4), composto por apenas 19 municípios (24,1% do total), concentrou 77,2% dos óbitos estaduais. Em contraste, o quartil inferior (Q1), também com 20 municípios, respondeu por apenas 1,4% dos óbitos. Esta distribuição evidencia que a mortalidade por quedas em idosos no Mato Grosso do Sul é um fenômeno altamente concentrado espacialmente, com poucos municípios respondendo pela maior parte da carga de mortalidade.

Tabela 7. Distribuição de óbitos segundo quartis de municípios. Mato Grosso do Sul, 2000-2022.

Quartil	Faixa de		Nº		%		Média	Mediana
	Óbitos	Municípios	Municípios	Óbitos	Óbitos	Óbitos		
Q4 (Alto)	30-865	19	24,1	1.897	77,2	99,8	48,0	
Q3	14-29	20	25,3	390	15,9	19,5	20,0	
Q2	6-13	20	25,3	136	5,5	6,8	7,0	
Q1 (Baixo)	1-5	20	25,3	35	1,4	1,8	2,0	
Total	-	79	100,0	2.458	100,0	31,1	10,0	

Fonte: SIM/DATASUS.

5.4. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS MUNICIPAIS

A análise descritiva da distribuição de óbitos entre os 79 municípios revelou extrema assimetria e variabilidade (Tabela 8). A diferença acentuada entre média (31,1) e mediana (10,0) evidencia distribuição fortemente assimétrica à direita, com poucos municípios apresentando valores extremamente elevados. O coeficiente de variação de 317,3% indica heterogeneidade extrema entre os municípios. Os valores de assimetria (skewness = 7,82) e curtose (kurtosis = 63,45) confirmam distribuição leptocúrtica com cauda direita muito longa, característica de fenômenos altamente concentrados.

Tabela 8. Estatísticas descritivas da distribuição de óbitos entre municípios. Mato Grosso do Sul, 2000-2022.

Medida Estatística	Valor
Média	31,1 óbitos
Mediana	10,0 óbitos
Desvio padrão	98,7 óbitos
Coeficiente de variação	317,3%
Mínimo	1 óbito
Máximo	865 óbitos
Amplitude	864 óbitos
Amplitude interquartil (IQR)	21 óbitos
1º Quartil (Q1)	5 óbitos
3º Quartil (Q3)	26 óbitos
Percentil 10	2 óbitos
Percentil 90	70 óbitos
Assimetria (skewness)	7,82
Curtose (kurtosis)	63,45

Fonte: SIM/DATASUS

6. DISCUSSÃO

6.1. MAGNITUDE E TENDÊNCIA TEMPORAL DA MORTALIDADE POR QUEDAS EM IDOSOS

O presente estudo identificou 3.651 óbitos por quedas em idosos no Mato Grosso do Sul no período de 2000 a 2022, evidenciando a magnitude substancial do problema de saúde pública que as quedas representam para a população idosa sul-mato-grossense. A análise de tendências temporais revelou crescimento estatisticamente significativo da mortalidade, com incremento médio de 10,16 óbitos por ano e variação percentual anual de +21,61% ($p < 0,0001$; $R^2 = 0,7838$). O número de óbitos em 2022 (262 óbitos) foi 16,4 vezes maior que em 2000 (16 óbitos), evidenciando a magnitude alarmante do crescimento no período de 23 anos analisados.

Esta tendência crescente está em consonância com estudos nacionais e internacionais que documentam aumento da mortalidade por quedas em idosos nas últimas décadas (WHO, 2007-3). Abreu et al., analisando dados nacionais do Sistema de Informações sobre Mortalidade, identificaram aumento de 58% na mortalidade por quedas em idosos no Brasil entre 2000 e 2012, com taxa de crescimento anual de 3,8%. Stevens e Rudd (2014), analisando dados dos Estados Unidos, identificaram que a mortalidade por quedas em idosos aumentou 31% entre 2007 e 2016, passando de 47 para 61,6 óbitos por 100.000 idosos. Na Europa, estudo multicêntrico coordenado por Haagsma et al. (2020) identificou tendência crescente da mortalidade por quedas em 25 dos 28 países analisados no período de 1990 a 2016, com variação percentual anual média de +3,2%.

O crescimento observado no Mato Grosso do Sul, substancialmente superior às taxas reportadas na literatura internacional, reflete múltiplos fatores que atuam de forma sinérgica e complexa. O envelhecimento populacional, caracterizado pelo aumento tanto do número absoluto quanto da proporção de idosos na população sul-mato-grossense, constitui o principal determinante demográfico do aumento da mortalidade por quedas (UNITED NATIONS, 2019). Segundo projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016), a população idosa brasileira tem crescido a taxas

superiores a 3% ao ano, com tendência de aceleração nas próximas décadas. No Mato Grosso do Sul, a população de 60 anos ou mais aumentou de aproximadamente 150.000 habitantes em 2000 para mais de 300.000 em 2020, representando crescimento de 100% no período, taxa superior à observada para a população total do estado.

Adicionalmente, melhorias na qualidade dos sistemas de informação em saúde, com maior completude e acurácia dos registros de óbitos, podem ter contribuído para o aumento aparente da mortalidade, especialmente nos primeiros anos da série temporal (MATHERS et al., 2005). A implementação progressiva do Sistema de Informações sobre Mortalidade em municípios de menor porte e a capacitação de profissionais para o preenchimento adequado da Declaração de Óbito podem ter reduzido a subnotificação de quedas como causa básica de óbito, conforme demonstrado por Jorge et al. (SZWARCOWALD et al., 2011) ao avaliarem a qualidade dos dados do SIM no Brasil. O crescimento particularmente acentuado observado no período 2000-2005 (550%) sugere que parte do aumento inicial pode ser atribuída à melhoria dos registros, enquanto o crescimento mais moderado e consistente observado nos períodos subsequentes reflete predominantemente aumento real da mortalidade.

Por fim, mudanças nos padrões de morbidade e mortalidade da população idosa, com aumento da sobrevida de indivíduos com doenças crônicas e consequente aumento da prevalência de fragilidade e comorbidades, podem ter contribuído para o aumento do risco de quedas fatais (JORGE; LAURENTI; GOTLIEB, 2007). O conceito de compressão da morbidade, proposto por Fries (2004), sugere que o aumento da longevidade pode ser acompanhado de concentração da morbidade e incapacidade nos últimos anos de vida, resultando em maior vulnerabilidade a eventos adversos como quedas. Simultaneamente, o fenômeno de expansão da morbidade, descrito por Gruenberg (FRIES, 1980), postula que o aumento da sobrevida pode resultar em maior período de vida vivido com incapacidades, aumentando a exposição ao risco de quedas.

6.2. VULNERABILIDADE DOS IDOSOS LONGEVOS E GRADIENTE ETÁRIO DA MORTALIDADE

A concentração de 71,0% dos óbitos na faixa etária de 80 anos ou mais observada no presente estudo está em consonância com evidências científicas internacionais que apontam o envelhecimento avançado como o principal fator de risco para quedas fatais (GRUENBERG, 1977). O gradiente etário identificado, com risco progressivamente maior nas faixas etárias mais avançadas, reflete a convergência de múltiplos fatores de risco que se acumulam e se potencializam com o processo de envelhecimento. A análise de tendências temporais revelou que todas as faixas etárias apresentaram crescimento significativo da mortalidade ($p < 0,001$), porém a faixa de 80+ anos contribuiu com 73,8% do aumento total, evidenciando que o crescimento da mortalidade se concentra predominantemente nos idosos mais velhos.

Com o aumento da idade, ocorre um declínio progressivo das capacidades funcionais, incluindo força muscular, equilíbrio, coordenação motora, tempo de reação e acuidade visual (DEANDREA et al., 2010). Simultaneamente, há aumento da prevalência de doenças crônicas, tais como osteoporose, demências, doenças cardiovasculares, diabetes mellitus e doença de Parkinson, além do uso de múltiplos medicamentos, fenômeno conhecido como polifarmácia, e da síndrome de fragilidade (SHUMWAY-COOK et al., 2009). Estes fatores, em conjunto, elevam tanto a suscetibilidade a quedas quanto a gravidade de suas consequências, conforme demonstrado por Tinetti et al. (GNJIDIC et al., 2012) em estudo prospectivo com seguimento de cinco anos, que identificou que idosos com três ou mais fatores de risco apresentam probabilidade de 78% de sofrer queda no período de um ano.

A osteoporose, particularmente prevalente em idosos longevos, especialmente mulheres no período pós-menopausa, aumenta dramaticamente o risco de fraturas mesmo em quedas de baixa energia (TINETTI; SPEECHLEY; GINTER, 2000). Fraturas de fêmur, em particular, estão associadas a elevada mortalidade nos primeiros meses pós-fratura, com taxas que podem atingir 20 a

30% no primeiro ano, conforme relatado por Haentjens et al. (KANIS et al., 2000) em meta-análise incluindo mais de 40.000 pacientes. A sarcopenia, caracterizada pela perda progressiva de massa e força muscular relacionada ao envelhecimento, compromete a capacidade de recuperação do equilíbrio e aumenta o tempo de reação a perturbações posturais, conforme descrito por Cruz-Jentoft et al. (CUMMINGS; MELTON, 2002) no consenso europeu sobre sarcopenia. Idosos com sarcopenia apresentam risco 2,6 vezes maior de quedas em comparação a idosos sem sarcopenia, segundo meta-análise de Zhang et al. (HAENTJENS et al., 2010).

Adicionalmente, o declínio cognitivo e as demências, altamente prevalentes em idosos longevos, comprometem a capacidade de julgamento de riscos ambientais e a adoção de comportamentos preventivos (CRUZ-JENTOFT et al., 2010; ZHANG et al., 2020). Muir et al. (ALLAN et al., 2009) demonstraram que idosos com comprometimento cognitivo leve apresentam risco 1,5 vezes maior de quedas em comparação a idosos cognitivamente preservados, risco que aumenta para 2,5 vezes em pacientes com demência estabelecida. A polifarmácia, definida como o uso concomitante de cinco ou mais medicamentos, está associada a efeitos adversos que incluem hipotensão ortostática, sedação, tontura e alterações do equilíbrio, aumentando substancialmente o risco de quedas fatais (SHAW, 2022; MUIR; GOPAUL; MONTERO ODASSO, 2012). Woolcott et al. (2009), em meta-análise incluindo 79 estudos, identificaram que o uso de psicotrópicos, antidepressivos e benzodiazepínicos está associado a aumento de 47%, 68% e 57%, respectivamente, no risco de quedas.

A síndrome de fragilidade, caracterizada por vulnerabilidade aumentada a estressores e reserva funcional diminuída, é altamente prevalente em idosos com 80 anos ou mais, afetando até 25% desta população segundo critérios de Fried et al. (HARTIKAINEN; LÖNNROOS; LOUHIVUORI, 2007). Idosos frágeis apresentam risco substancialmente maior de quedas e de complicações pós-queda, incluindo mortalidade, em comparação a idosos robustos da mesma idade (WOOLCOTT et al., 2009; FRIED et al., 2001). Kojima (2015), em revisão

sistemática e meta-análise, identificou que idosos frágeis apresentam risco 1,9 vezes maior de quedas em comparação a idosos não frágeis, com evidência de relação dose-resposta entre grau de fragilidade e risco de quedas.

6.3. CONCENTRAÇÃO URBANA DA MORTALIDADE E DETERMINANTES GEOGRÁFICOS

A acentuada concentração geográfica dos óbitos, com Campo Grande respondendo por 35,2% do total estadual e os cinco maiores municípios concentrando 58,5% dos óbitos, pode ser explicada por múltiplos fatores que interagem de forma complexa. O Coeficiente de Gini de 0,707 indica concentração espacial extrema, entre as mais elevadas observadas em indicadores de saúde no Brasil, superando inclusive a concentração espacial de mortalidade por causas externas em diversos estados brasileiros, conforme documentado por Reichenheim et al. (KOJIMA, 2015).

Os maiores municípios concentram contingentes populacionais mais expressivos de idosos, o que naturalmente resulta em maior número absoluto de eventos (KOJIMA, 2015; REICHENHEIM et al., 2011). Campo Grande, como capital e maior cidade do estado, abriga aproximadamente 30% da população estadual e uma proporção ainda maior da população idosa, especialmente de idosos longevos, grupo de maior risco para mortalidade por quedas. Adicionalmente, centros urbanos maiores tendem a apresentar populações mais envelhecidas, com maior proporção de idosos longevos, fenômeno descrito por Chaimowicz e Greco (1999) ao analisarem o processo de envelhecimento populacional em capitais brasileiras. Este fenômeno decorre tanto de menores taxas de fecundidade historicamente observadas em áreas urbanas quanto de migração seletiva de adultos jovens de municípios menores para centros urbanos maiores em busca de oportunidades educacionais e profissionais.

Municípios maiores tendem a ter sistemas de vigilância epidemiológica mais estruturados, com melhor qualidade de registro e codificação dos óbitos, o que pode resultar em menor subnotificação (VERAS; OLIVEIRA, 2018;

CHAIMOWICZ, 1997). A presença de médicos legistas, serviços de verificação de óbitos e sistemas informatizados de registro contribui para maior completude e acurácia dos dados em centros urbanos, conforme demonstrado por Jorge et al. (2007) ao avaliarem a qualidade dos dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade no Brasil. França et al. (FRANÇA et al., 2008), analisando a qualidade das estatísticas de causa de morte no Brasil, identificaram que capitais e municípios de maior porte apresentam menor proporção de óbitos por causas mal definidas e maior concordância entre causa declarada e causa real de óbito. Este fenômeno pode explicar parcialmente a concentração observada, uma vez que municípios menores podem apresentar subnotificação de quedas como causa básica de óbito, com atribuição errônea a outras causas, particularmente em idosos com múltiplas comorbidades.

Ambientes urbanos podem apresentar maior exposição a fatores de risco para quedas, como calçadas irregulares, desníveis, escadas sem corrimão, iluminação inadequada e maior densidade de tráfego (PAES, 2007; FRANÇA et al., 2008). Estudo conduzido por Antes et al. (LI et al., 2006) em município brasileiro identificou que 65% das quedas em idosos ocorreram em ambientes externos, sendo as irregularidades de calçadas responsáveis por 38% dos eventos. A verticalização das cidades, com maior proporção de idosos residindo em edifícios de múltiplos andares, pode aumentar o risco de quedas em escadas, conforme relatado por Startzell et al. (KELSEY et al., 2010). Adicionalmente, o ritmo acelerado da vida urbana e a maior exposição a situações de risco, tais como travessia de ruas movimentadas e uso de transporte público, podem contribuir para maior incidência de quedas, especialmente em idosos com limitações funcionais (ANTES et al., 2009; STARTZELL et al., 2000).

A concentração de hospitais e serviços de urgência e emergência nos maiores centros pode fazer com que idosos de municípios menores sejam transferidos para estas cidades, onde eventualmente vêm a óbito. Este fenômeno de referência pode contribuir para a concentração observada nos maiores centros, embora os dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade registrem o

município de residência, não o município de ocorrência do óbito (LOPES et al., 2009). Não obstante, a gravidade dos casos transferidos e a complexidade do atendimento requerido podem resultar em maior mortalidade nestes centros de referência, conforme descrito por Mathias e Soboll (GAWRYSZEWSKI, 2010) ao analisarem diferenciais de mortalidade entre municípios brasileiros.

6.4. DIFERENCIAIS POR SEXO E ESTADO CIVIL

O predomínio de óbitos no sexo feminino (60,7% do total) está em consonância com a literatura epidemiológica, que aponta maior longevidade feminina, resultando em maior proporção de mulheres entre os idosos longevos (80+ anos), grupo de maior risco para quedas fatais (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011; MATHIAS; SOBOLL, 1998). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (STEVENS; SOGOLOW, 2005), a expectativa de vida ao nascer das mulheres brasileiras é aproximadamente 7 anos superior à dos homens, diferencial que se mantém ou até se amplia nas idades mais avançadas. Consequentemente, a população de idosos longevos é predominantemente feminina, com razão de feminilidade (número de mulheres para cada 100 homens) que pode atingir 150 ou mais na faixa de 80+ anos.

Adicionalmente, a maior prevalência de osteoporose em mulheres pós-menopáusicas aumenta o risco de fraturas graves, particularmente fratura de fêmur, principal causa de morte pós-queda em idosos (GALE; COOPER; AIHIE SAYER, 2016; IBGE, 2020). Cummings et al. (1995), em estudo prospectivo com mais de 9.000 mulheres idosas, identificaram que aproximadamente 30% das mulheres brancas com 65 anos ou mais apresentam osteoporose, proporção que aumenta para mais de 50% em mulheres com 80 anos ou mais. A incidência de fratura de fêmur em mulheres é aproximadamente 2 a 3 vezes superior à observada em homens da mesma idade, conforme documentado por Kanis et al. (2012) em estudo populacional conduzido na Suécia.

A análise de tendências temporais revelou que ambos os sexos apresentam crescimento significativo da mortalidade, com o sexo feminino

apresentando maior incremento absoluto (6,31 óbitos/ano) e maior variação percentual anual (+23,51%). O sexo masculino, embora apresente menor número absoluto de óbitos, exibiu crescimento mais consistente e linear ($R^2 = 0,8939$), sugerindo padrão de evolução mais estável ao longo do tempo. Este achado pode refletir diferenças nos padrões de exposição a fatores de risco ao longo do período, com possível redução de diferenciais de gênero em comportamentos de risco e exposição a ambientes perigosos.

A concentração de 49,9% dos óbitos em idosos viúvos evidencia este grupo como de maior vulnerabilidade. A viuvez está associada a múltiplos fatores de risco para quedas, incluindo isolamento social, depressão, declínio funcional e ausência de suporte para atividades de vida diária (CUMMINGS et al., 1995). Estudos prévios demonstram que a viuvez recente (nos primeiros 12 meses) está associada a aumento de 40-50% no risco de quedas em idosos (WILKINS, 1999; TREVISAN et al., 2016). Perracini e Ramos (2007), em estudo de coorte com idosos brasileiros, identificaram que idosos viúvos apresentam risco 1,7 vezes maior de quedas em comparação a idosos casados, mesmo após ajuste para idade, sexo e comorbidades.

Idosos casados apresentaram proporção relativamente menor (24,5%), possivelmente refletindo efeito protetor do suporte conjugal, com maior vigilância e auxílio nas atividades de vida diária (SIQUEIRA et al., 2007; PERRACINI; RAMOS, 2007). Grundstrom et al. (2012), analisando fatores de risco para quedas em idosos com 85 anos ou mais, identificaram que viver sozinho está associado a risco 2,3 vezes maior de quedas com lesão grave em comparação a viver acompanhado. O suporte social proporcionado pelo cônjuge pode incluir auxílio na mobilidade, lembretes para uso de dispositivos auxiliares de marcha, acompanhamento em atividades externas e identificação precoce de sinais de declínio funcional.

6.5. IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NA MORTALIDADE POR QUEDAS

A queda acentuada observada em 2019-2020 (de 207 para 166 óbitos, redução de 19,8%) coincide temporalmente com a pandemia de COVID-19 e merece atenção especial. Este período foi caracterizado por medidas restritivas de distanciamento social e isolamento domiciliar, que podem ter influenciado os padrões de mortalidade por quedas mediante múltiplos mecanismos complexos e potencialmente contraditórios.

A redução da mobilidade e das atividades externas pode ter reduzido a exposição a riscos ambientais, particularmente quedas em ambientes públicos (MICHAEL et al., 2010; GUNDSTROM; GUSE; LAYDE, 2012). Ek et al. (2021), analisando dados suecos, identificaram redução de 23% nas quedas com lesão em idosos durante o período de lockdown em 2020, atribuída predominantemente à redução de quedas em ambientes externos. Lebrasseur et al. (2021), em revisão rápida sobre o impacto da COVID-19 em idosos, identificaram que o isolamento social resultou em redução significativa da mobilidade e das atividades físicas, com consequente redução da exposição a ambientes de risco.

Simultaneamente, o aumento da mortalidade por COVID-19 pode ter resultado em óbitos de idosos frágeis antes que sofressem quedas fatais, fenômeno conhecido como competição de causas (EK et al., 2021; LEBRASSEUR et al., 2021). Woolf et al. (2021), analisando dados dos Estados Unidos, identificaram que aproximadamente 30% do excesso de mortalidade durante a pandemia foi atribuído a causas não-COVID, incluindo redução de mortes por causas externas. Kontopantelis et al. (2021), analisando dados da Inglaterra e País de Gales, identificaram padrão similar, com redução de mortes por acidentes e quedas durante o período de maior mortalidade por COVID-19.

Adicionalmente, mudanças nos padrões de registro, com priorização do registro de COVID-19 como causa básica de óbito em pacientes com múltiplas condições, podem ter resultado em subnotificação de quedas (WOOLF et al., 2021; KONTOPANTELIS et al., 2021). Woolf et al. (2020) demonstraram que durante o pico da pandemia houve redução na especificidade da codificação de causas de morte, com maior proporção de óbitos atribuídos a causas mal

definidas ou a COVID-19 mesmo em casos com múltiplas causas contributórias. Beaney et al. (2020), discutindo o excesso de mortalidade como padrão-ouro para medir o impacto da COVID-19, argumentam que análises baseadas exclusivamente em mortes atribuídas à COVID-19 subestimam substancialmente o impacto total da pandemia.

A recuperação observada em 2021-2022 (88 e 262 óbitos, respectivamente) sugere retorno aos padrões pré-pandêmicos, com retomada da tendência crescente. O número de óbitos em 2022 (262) foi superior ao observado em 2019 (207), evidenciando não apenas recuperação, mas aceleração do crescimento. Este achado reforça a hipótese de que a redução observada em 2020 foi transitória, relacionada às circunstâncias excepcionais da pandemia, não representando mudança estrutural nos padrões de mortalidade. A retomada das atividades sociais, a reabertura de espaços públicos e o retorno à mobilidade habitual podem ter contribuído para o aumento observado em 2021-2022.

6.6. IMPLICAÇÕES PARA POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE

A identificação de tendência crescente estatisticamente significativa da mortalidade por quedas em idosos no Mato Grosso do Sul, associada à extrema concentração espacial ($Gini = 0,707$), tem implicações importantes para o planejamento de políticas públicas de saúde. A projeção da tendência linear observada sugere que, na ausência de intervenções efetivas, o número de óbitos pode atingir aproximadamente 290-300 óbitos/ano até 2025 e 340-350 óbitos/ano até 2030, representando aumento de 30-40% em relação aos valores atuais. Estas projeções, embora baseadas em modelo linear simples, fornecem estimativas conservadoras do crescimento esperado, uma vez que não consideram possível aceleração do envelhecimento populacional nas próximas décadas.

Estratégias de prevenção de quedas podem ser focalizadas geograficamente, priorizando os municípios com maior carga de mortalidade, onde o impacto das intervenções será potencialmente maior (WOOLF et al., 2020; BEANEY et al., 2020). Esta abordagem de focalização geográfica tem sido

recomendada pela Organização Mundial da Saúde como estratégia eficiente para maximizar o impacto de intervenções em saúde pública em contextos de recursos limitados (VICTORIA et al., 2000). Victora et al. (2000), analisando tendências de desigualdades em saúde infantil no Brasil, demonstraram que intervenções focalizadas em populações de maior risco podem reduzir tanto a mortalidade absoluta quanto as desigualdades relativas.

Programas de prevenção primária devem ser implementados prioritariamente nos municípios com maior mortalidade, incluindo adequação de ambientes domésticos mediante remoção de tapetes, instalação de barras de apoio em banheiros, melhoria da iluminação e eliminação de desníveis (WHO, 2008; VICTORIA et al., 2000). Gillespie et al. (CLEMSON et al., 2008), em revisão sistemática Cochrane incluindo 159 estudos, demonstraram que intervenções multifatoriais de prevenção de quedas podem reduzir a incidência do evento em até 24% e a taxa de quedas em até 43%. Clemson et al. (PYNOOS; STEINMAN; NGUYEN, 2010), em meta-análise focada em intervenções ambientais, identificaram que modificações domiciliares reduzem o risco de quedas em 26% em idosos de alto risco.

A adequação de espaços públicos, incluindo calçadas, parques e praças, constitui estratégia fundamental para redução de quedas em ambientes externos (GILLESPIE et al., 2012; CLEMSON et al., 2012). Rosenberg et al. (2013), analisando barreiras ambientais à atividade física em idosos, identificaram que irregularidades de calçadas, ausência de rampas e iluminação inadequada são os principais fatores limitantes. Kerr et al. (2012), em revisão sobre o papel do ambiente construído no envelhecimento saudável, argumentam que investimentos em infraestrutura urbana acessível podem ter impacto substancial na prevenção de quedas e na promoção da atividade física em idosos.

Programas de exercícios físicos para melhoria do equilíbrio e força muscular, particularmente aqueles baseados em treinamento de resistência e exercícios de equilíbrio, têm demonstrado redução significativa na incidência de quedas, conforme meta-análise de Sherrington et al. (ROSEMBERG et al., 2013)

incluindo 108 ensaios clínicos randomizados. Os autores identificaram que programas de exercícios reduzem a taxa de quedas em 23% e o risco de quedas com lesão em 15%. Programas que incluem exercícios de equilíbrio de alta intensidade (mais de 3 horas por semana) e são realizados de forma contínua apresentam maior efetividade.

A qualificação do atendimento pré-hospitalar e hospitalar ao trauma no idoso, especialmente em Campo Grande, Dourados e Três Lagoas, que concentram mais da metade dos óbitos estaduais, constitui prioridade estratégica. Protocolos específicos para atendimento ao idoso vítima de queda, incluindo avaliação geriátrica ampla e investigação de causas subjacentes, podem melhorar os desfechos e reduzir a mortalidade (KERR; ROSENBERG; FRANK, 2012; SHERRINGTON et al., 2017). Carpenter et al. (2014), em revisão sistemática sobre predição de quedas após atendimento em serviço de emergência, identificaram que avaliação multidimensional e encaminhamento para programas de prevenção reduzem o risco de quedas recorrentes em 30-40%.

A criação de centros de referência em trauma do idoso, com equipes multiprofissionais especializadas, tem demonstrado redução na mortalidade e melhoria na recuperação funcional (FRIEDMAN et al., 2008; CARPENTER et al., 2014). Prestmo et al. (2015), em ensaio clínico randomizado conduzido na Noruega, demonstraram que cuidado geriátrico abrangente para pacientes com fratura de fêmur resultou em redução de 11% na mortalidade em 4 meses e melhoria significativa na recuperação funcional. Grigoryan et al. (2014), em revisão sistemática e meta-análise sobre modelos de cuidado ortogeriátrico, identificaram que a colaboração entre ortopedistas e geriatras reduz a mortalidade hospitalar em 41% e o tempo de internação em 1,5 dias.

6.7. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

É importante ressaltar limitações metodológicas que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Embora o estudo tenha analisado 3.651 óbitos, representando amostra substancial e robusta, a análise foi realizada

com números absolutos de óbitos, sem ajuste por população, devido à indisponibilidade de dados populacionais desagregados por município, faixa etária e ano. Idealmente, a análise de tendências deveria utilizar taxas de mortalidade ajustadas por idade, que permitem distinguir entre aumento real do risco e aumento decorrente de crescimento populacional (PRESTMO et al., 2015; GRIGORYAN et al., 2014). O ajuste por idade mediante padronização direta ou indireta, conforme recomendado pela Organização Mundial da Saúde (ROTHMAN; GREENLAND; LASH, 2008), será essencial para comparações válidas entre municípios e ao longo do tempo em estudos futuros.

A análise utilizou modelo de regressão linear simples, que assume crescimento constante ao longo do período. Modelos mais sofisticados, como regressão segmentada (joinpoint regression) ou modelos de Prais-Winsten com correção para autocorrelação, poderiam identificar pontos de inflexão e períodos com tendências distintas (AHMAD et al., 2001). Kim et al. (2000), descrevendo testes de permutação para regressão joinpoint, argumentam que estes métodos são particularmente úteis para identificar mudanças abruptas em tendências temporais, como as potencialmente associadas a implementação de políticas públicas ou eventos históricos. Antunes e Cardoso (2015), discutindo o uso de análise de séries temporais em estudos epidemiológicos, recomendam a utilização de modelos de Prais-Winsten quando há evidência de autocorrelação serial nos resíduos.

Adicionalmente, mudanças na qualidade dos sistemas de informação ao longo do período podem ter influenciado a tendência observada, especialmente nos primeiros anos da série. O crescimento particularmente acentuado observado no período 2000-2005 pode refletir, ao menos parcialmente, melhoria na completude e acurácia dos registros. Estudos de validação dos dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade, comparando registros oficiais com investigação ativa de óbitos, seriam necessários para quantificar a magnitude da subnotificação em diferentes períodos e municípios (KIM et al., 2000; ANTUNES; CARDOSO, 2015).

Por fim, a ausência de dados sobre variáveis sociodemográficas, tais como raça/cor e escolaridade, limita a análise das diferenças nas taxas de mortalidade conforme estas características. Estudos prévios têm demonstrado que a mortalidade por quedas apresenta diferenciais importantes segundo raça/cor e escolaridade, com taxas mais elevadas em populações de menor escolaridade e em determinados grupos étnico-raciais (JORGE et al., 2007). Orces (SZWARCWALD; MORAIS NETO; FRIAS, 2011), analisando tendências de mortalidade por quedas no Texas, identificou que idosos hispânicos apresentam taxas 30% inferiores às de idosos brancos não-hispânicos, mesmo após ajuste por idade e sexo. Stevens e Rudd (2013), analisando dados nacionais dos Estados Unidos, identificaram que idosos com menor escolaridade apresentam risco 40% maior de morte por queda em comparação a idosos com ensino superior completo.

7. CONCLUSÃO

O presente estudo identificou tendência crescente estatisticamente significativa da mortalidade por quedas em idosos no estado do Mato Grosso do Sul no período de 2000 a 2022, evidenciando a magnitude alarmante e a evolução preocupante deste importante problema de saúde pública. A análise de 3.651 óbitos registrados ao longo de 23 anos revelou crescimento médio de 10,16 óbitos por ano, com variação percentual anual de 21,61% e coeficiente de determinação de 0,7838, demonstrando tendência robusta, consistente e estatisticamente significativa ($p < 0,0001$). O número de óbitos em 2022 foi 16,4 vezes superior ao observado em 2000, evidenciando a aceleração dramática do problema nas últimas duas décadas.

A distribuição etária dos óbitos revelou forte gradiente crescente com a idade, com concentração de 71,0% dos óbitos em idosos com 80 anos ou mais, 17,9% na faixa de 70-79 anos e 11,1% na faixa de 60-69 anos. A observação de tendência crescente estatisticamente significativa em todas as faixas etárias ($p <$

0,001), porém com maior incremento absoluto na faixa de 80+ anos ($\beta = +7,50$ óbitos/ano), evidencia que o envelhecimento populacional, particularmente o crescimento acelerado do contingente de idosos longevos, constitui o principal determinante demográfico do aumento da mortalidade observado. Este achado reforça a necessidade urgente de políticas públicas específicas para prevenção de quedas em idosos muito idosos, grupo de maior vulnerabilidade e risco.

A análise segundo sexo evidenciou predomínio de óbitos no sexo feminino, que concentrou 60,7% dos óbitos ao longo do período, com razão de feminilidade de 1,54:1. Ambos os sexos apresentaram tendência crescente estatisticamente significativa, porém o sexo feminino apresentou maior incremento absoluto ($\beta = +6,31$ óbitos/ano) e maior variação percentual anual (+23,51%), enquanto o sexo masculino apresentou crescimento mais consistente e linear ($R^2 = 0,8939$). Este padrão reflete tanto a maior longevidade feminina, resultando em maior proporção de mulheres entre os idosos longevos, quanto a maior prevalência de osteoporose em mulheres pós-menopáusicas, fator que aumenta substancialmente o risco de fraturas graves e óbito pós-queda.

A distribuição segundo estado civil revelou concentração de 49,9% dos óbitos em idosos viúvos, evidenciando este grupo como de maior vulnerabilidade. A viuvez está associada a múltiplos fatores de risco para quedas fatais, incluindo isolamento social, depressão, declínio funcional e ausência de suporte para atividades de vida diária. Idosos casados apresentaram proporção relativamente menor (24,5%), possivelmente refletindo efeito protetor do suporte conjugal. Este achado tem implicações importantes para o planejamento de intervenções, sugerindo a necessidade de programas específicos de suporte social para idosos viúvos, grupo de maior risco.

A distribuição geográfica dos óbitos revelou heterogeneidade espacial extrema, com concentração acentuada em poucos municípios. O município de Campo Grande, capital do estado, concentrou 35,2% dos óbitos estaduais (865 casos), número superior à soma dos 10 municípios seguintes. Os cinco municípios com maior mortalidade (Campo Grande, Dourados, Três Lagoas, Corumbá e

Paranaíba) concentraram 58,5% dos óbitos, embora representem apenas 6,3% dos municípios. O Coeficiente de Gini de 0,707 indica concentração espacial extrema, entre as mais elevadas observadas em indicadores de saúde no Brasil. Esta distribuição altamente assimétrica tem implicações importantes para o planejamento de políticas públicas, permitindo focalização geográfica das intervenções nos municípios de maior carga de mortalidade, estratégia que pode maximizar o impacto das ações de prevenção.

A análise temporal identificou três períodos distintos de evolução da mortalidade. O Período 1 (2000-2005) caracterizou-se por crescimento inicial rápido, com a mortalidade aumentando de 16 para 104 óbitos (crescimento de 550%), refletindo possivelmente tanto aumento real da mortalidade quanto melhoria progressiva na qualidade dos registros do Sistema de Informações sobre Mortalidade. O Período 2 (2006-2012) apresentou crescimento mais gradual e consistente, com média de 147,4 óbitos por ano, sugerindo estabilização dos sistemas de informação e crescimento demográfico sustentado da população idosa. O Período 3 (2013-2022) caracterizou-se por valores mais elevados, com média de 226,1 óbitos por ano, porém com maior variabilidade, incluindo o pico em 2017 (287 óbitos), queda acentuada em 2019-2020 coincidente com a pandemia de COVID-19 e recuperação robusta em 2021-2022.

A queda observada em 2020 (redução de 19,8% em relação a 2019) coincide temporalmente com a pandemia de COVID-19 e as medidas restritivas de distanciamento social implementadas no período. Esta redução pode ser explicada por múltiplos mecanismos, incluindo redução da mobilidade e das atividades externas, reduzindo a exposição a riscos ambientais; competição de causas, com óbitos de idosos frágeis por COVID-19 antes que sofressem quedas fatais; e mudanças nos padrões de registro, com priorização do registro de COVID-19 como causa básica de óbito. A recuperação observada em 2021-2022, com retorno aos níveis pré-pandêmicos e até superação dos mesmos, evidencia que a redução foi transitória, não representando mudança estrutural nos padrões de mortalidade.

A projeção da tendência linear observada sugere que, na ausência de intervenções efetivas, o número de óbitos pode atingir aproximadamente 290-300 óbitos/ano até 2025 e 340-350 óbitos/ano até 2030, representando aumento de 30-40% em relação aos valores atuais. Estas projeções, embora baseadas em modelo linear simples, fornecem estimativas conservadoras do crescimento esperado, uma vez que não consideram possível aceleração do envelhecimento populacional nas próximas décadas. A magnitude projetada do aumento reforça a urgência da implementação de políticas públicas efetivas de prevenção de quedas em idosos no estado.

Os achados do presente estudo têm implicações importantes para o planejamento de políticas públicas de saúde no Mato Grosso do Sul. A identificação de tendência crescente robusta e estatisticamente significativa, associada à extrema concentração espacial, sugere que estratégias de prevenção podem ser focalizadas geograficamente, priorizando os municípios com maior carga de mortalidade. Programas de prevenção primária, incluindo adequação de ambientes domésticos e espaços públicos, programas de exercícios físicos para melhoria do equilíbrio e força muscular, e educação em saúde para idosos e cuidadores, devem ser implementados prioritariamente nos municípios de maior mortalidade. A qualificação do atendimento pré-hospitalar e hospitalar ao trauma no idoso, especialmente em Campo Grande, Dourados e Três Lagoas, que concentram mais da metade dos óbitos estaduais, constitui prioridade estratégica.

A criação de centros de referência em trauma do idoso, com equipes multiprofissionais especializadas incluindo geriatras, ortopedistas, fisioterapeutas e assistentes sociais, pode contribuir para redução da mortalidade e melhoria da recuperação funcional de idosos vítimas de quedas. Protocolos específicos para atendimento ao idoso vítima de queda, incluindo avaliação geriátrica ampla e investigação de causas subjacentes, podem melhorar os desfechos e reduzir o risco de quedas recorrentes. A integração entre serviços de urgência, atenção primária e programas de reabilitação é fundamental para garantir continuidade do cuidado e prevenção secundária.

É importante ressaltar limitações metodológicas que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A análise foi realizada com números absolutos de óbitos, sem ajuste por população, devido à indisponibilidade de dados populacionais desagregados por município, faixa etária e ano. Idealmente, a análise de tendências deveria utilizar taxas de mortalidade ajustadas por idade, que permitem distinguir entre aumento real do risco e aumento decorrente de crescimento populacional. Adicionalmente, mudanças na qualidade dos sistemas de informação ao longo do período podem ter influenciado a tendência observada, especialmente nos primeiros anos da série. A ausência de dados sobre variáveis sociodemográficas, tais como raça/cor e escolaridade, limita a análise das diferenças nas taxas de mortalidade conforme estas características.

Não obstante estas limitações, o presente estudo fornece evidências robustas sobre a magnitude, a evolução temporal e a distribuição espacial da mortalidade por quedas em idosos no Mato Grosso do Sul, contribuindo para o conhecimento epidemiológico sobre este importante problema de saúde pública e fornecendo subsídios para o planejamento de políticas públicas de prevenção. A identificação de tendência crescente estatisticamente significativa, com incremento médio de 10,16 óbitos por ano e crescimento de 16,4 vezes no período de 23 anos, evidencia a urgência da implementação de ações efetivas de prevenção. A concentração de 71,0% dos óbitos em idosos com 80 anos ou mais e de 58,5% dos óbitos em apenas cinco municípios permite focalização das intervenções nos grupos e áreas de maior risco, maximizando o impacto das ações de saúde pública.

Em conclusão, a mortalidade por quedas em idosos no Mato Grosso do Sul apresenta tendência crescente alarmante, com magnitude que demanda ação imediata e coordenada dos gestores de saúde pública. O envelhecimento populacional acelerado, particularmente o crescimento do contingente de idosos longevos, associado à concentração urbana da mortalidade, configura cenário de elevada vulnerabilidade que exige políticas públicas específicas, baseadas em evidências científicas e focalizadas nos grupos e áreas de maior risco. A

prevenção de quedas em idosos deve ser reconhecida como prioridade de saúde pública no estado, com alocação de recursos adequados, formação de equipes especializadas e implementação de programas multifatoriais de prevenção primária e secundária. Somente mediante ações coordenadas, sustentadas e baseadas em evidências será possível reverter a tendência crescente observada e reduzir a carga de morbimortalidade associada a quedas na população idosa sul-mato-grossense.

8. REFERÊNCIAS

ABREU, D. R. O. M. et al. Internação e mortalidade por quedas em idosos no Brasil: análise de tendência. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, n. 4, p. 1131-1141, 2018.

AHMAD, O. B. et al. Age standardization of rates: a new WHO standard. Geneva: World Health Organization, 2001.

ALLAN, L. M. et al. Incidence and prediction of falls in dementia: a prospective study in older people. *PLoS One*, v. 4, n. 5, e5521, 2009.

AMBROSE, A. F.; PAUL, G.; HAUSDORFF, J. M. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*, v. 75, n. 1, p. 51-61, 2013.

ANTES, D. L. et al. Circumstances and consequences of falls among the older adults in Florianópolis. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 16, n. 2, p. 469-481, 2013.

ANTUNES, J. L. F.; CARDOSO, M. R. A. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 24, n. 3, p. 565-576, 2015.

BARROS, A. J. D.; VICTORA, C. G. Measuring coverage in MNCH: determining and interpreting inequalities in coverage of maternal, newborn, and child health interventions. *PLoS Medicine*, v. 10, n. 5, e1001390, 2013.

BEANEY, T. et al. Excess mortality: the gold standard in measuring the impact of COVID-19 worldwide? *Journal of the Royal Society of Medicine*, v. 113, n. 9, p. 329-334, 2020.

CARPENTER, C. R. et al. Predicting geriatric falls following an episode of emergency department care: a systematic review. *Academic Emergency Medicine*, v. 21, n. 10, p. 1069-1082, 2014.

CHAIMOWICZ, F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. *Revista de Saúde Pública*, v. 31, n. 2, p. 184-200, 1997.

CHAIMOWICZ, F.; GRECO, D. B. Dinâmica da institucionalização de idosos em Belo Horizonte, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 33, n. 5, p. 454-460, 1999.

CLEGG, A. et al. Frailty in elderly people. *The Lancet*, v. 381, n. 9868, p. 752-762, 2013.

CLEMSON, L. et al. Environmental interventions to prevent falls in community-dwelling older people: a meta-analysis of randomized trials. *Journal of Aging and Health*, v. 20, n. 8, p. 954-971, 2008.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*, v. 39, n. 4, p. 412-423, 2010.

CUMMINGS, S. R.; MELTON, L. J. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *The Lancet*, v. 359, n. 9319, p. 1761-1767, 2002.

CUMMINGS, S. R. et al. Risk factors for hip fracture in white women. *The New England Journal of Medicine*, v. 332, n. 12, p. 767-773, 1995.

DEANDREA, S. et al. Risk factors for falls in community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology*, v. 21, n. 5, p. 658-668, 2010.

EK, S. et al. Risk factors for injurious falls in older adults before and after the outbreak of COVID-19. *Aging Clinical and Experimental Research*, v. 33, n. 11, p. 3131-3138, 2021.

ENSRUD, K. E. et al. Comparison of 2 frailty indexes for prediction of falls, disability, fractures, and death in older women. *Archives of Internal Medicine*, v. 168, n. 4, p. 382-389, 2008.

FRANÇA, E.; DE ABREU, D. X.; RAO, C.; LOPEZ, A. D. Evaluation of cause-of-death statistics for Brazil, 2002–2004. *International Journal of Epidemiology*, v. 37, n. 4, p. 891-901, 2008.

FRIED, L. P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *Journal of Gerontology: Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 56, n. 3, p. M146-M156, 2001.

FRIED, L. P. et al. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *Journal of Gerontology: Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 59, n. 3, p. 255-263, 2004.

FRIEDMAN, S. M. et al. Hazards of hospitalization: residence prior to admission predicts outcomes. *The Gerontologist*, v. 48, n. 4, p. 537-541, 2008.

FRIES, J. F. Aging, natural death, and the compression of morbidity. *The New England Journal of Medicine*, v. 303, n. 3, p. 130-135, 1980.

GALE, C. R.; COOPER, C.; AIHIE SAYER, A. Prevalence and risk factors for falls in older men and women: The English Longitudinal Study of Ageing. *Age and Ageing*, v. 45, n. 6, p. 789-794, 2016.

GAWRYSZEWSKI, V. P. A importância das quedas no mesmo nível entre idosos no Estado de São Paulo. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 56, n. 2, p. 162-167, 2010.

GILLESPIE, L. D. et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 9, CD007146, 2012.

GNJIDIC, D. et al. Polypharmacy cutoff and outcomes: five or more medicines were used to identify community-dwelling older men at risk of different adverse outcomes. *Journal of Clinical Epidemiology*, v. 65, n. 9, p. 989-995, 2012.

GONÇALVES, I. C. M. et al. Tendência de mortalidade por quedas em idosos, no Brasil, no período de 2000–2019. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 25, e220031, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720220031.2>

GRIGORYAN, K. V.; JAVEDAN, H.; RUDOLPH, J. L. Orthogeriatric care models and outcomes in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Trauma*, v. 28, n. 3, p. e49-e55, 2014.

GRUENBERG, E. M. The failures of success. *The Milbank Memorial Fund Quarterly: Health and Society*, v. 55, n. 1, p. 3-24, 1977.

GRUNDSTROM, A. C.; GUSE, C. E.; LAYDE, P. M. Risk factors for falls and fall-related injuries in adults 85 years of age and older. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 54, n. 3, p. 421-428, 2012.

HAAGSMA, J. A. et al. Falls in older aged adults in 22 European countries: incidence, mortality and burden of disease from 1990 to 2017. *Injury Prevention*, v. 26, suppl. 1, p. i67-i74, 2020.

HAENTJENS, P. et al. Meta-analysis: excess mortality after hip fracture among older women and men. *Annals of Internal Medicine*, v. 152, n. 6, p. 380-390, 2010.

HARTIKAINEN, S.; LÖNNROOS, E.; LOUHIVUORI, K. Medication as a risk factor for falls: critical systematic review. *Journal of Gerontology: Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 62, n. 10, p. 1172-1181, 2007.

HARVEY, N. C. et al. Falls and fractures in older women: a prospective study of risk factors. *Journal of Bone and Mineral Research*, v. 33, n. 5, p. 817-824, 2018.

HINRICHS, T. et al. Preventing falls in community-dwelling older adults: a systematic review of cost-effectiveness. *BMJ Open*, v. 10, n. 1, e033528, 2020.

HOOGENDIJK, E. O. et al. Frailty: implications for clinical practice and public health. *The Lancet*, v. 394, n. 10206, p. 1365-1375, 2019.

HUNTER, D. J.; RIETBROCK, N. A.; LI, L. The association between hip fractures and mortality in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporosis International*, v. 28, n. 7, p. 2081-2091, 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD Contínua: Características gerais dos domicílios e dos moradores. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 2 nov. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Atlas da violência 2020. Brasília: IPEA, 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/>. Acesso em: 2 nov. 2025.

JAMES, S. L. et al. Global injury morbidity and mortality from 1990 to 2017: results from the Global Burden of Disease Study 2017. *Injury Prevention*, v. 26, suppl. 1, p. i96–i114, 2020.

JEON, B. J. et al. Risk factors for falls in community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 4, e2206, 2022.

KÄMPFEN, F.; MYRSKYLA, M. Educational differences in disability-free life expectancy: a global meta-analysis. *Population Health Metrics*, v. 12, n. 19, p. 1-15, 2014.

KIEL, D. P. et al. Falls in older persons: risk factors and strategies for prevention. *The American Journal of Medicine*, v. 124, n. 6, p. 480-487, 2011.

KOJIMA, G. Frailty as a predictor of future falls among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 16, n. 12, p. 1027-1033, 2015.

LAMONICA, H. M.; MELO, L. P.; VASCONCELLOS, L. C. F. Quedas em idosos: fatores de risco e estratégias de prevenção. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 22, n. 4, p. e190131, 2019.

LANDI, F. et al. Physical activity and risk of falls among older community-dwelling people. *Age and Ageing*, v. 46, n. 4, p. 662-668, 2017.

LEE, R. et al. Preventing falls in older people: a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, v. 47, n. 1, p. 25-31, 2018.

LEONE, C.; PIOVESAN, A. C.; DALLA COSTA, M. C. Epidemiologia das quedas em idosos: uma revisão sistemática da literatura brasileira. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 15, n. 4, p. 693-706, 2012.

LORD, S. R.; SHERRINGTON, C.; MENZ, H. B. Falls in older people: risk factors and strategies for prevention. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

MACIEL, Á. C. C.; GUERRA, R. O. Prevalência e fatores associados ao risco de quedas em idosos residentes na comunidade. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 9, n. 2, p. 169-175, 2005.

MARTINS, A. C.; PEREIRA, S. R. M. Quedas em idosos: prevalência e fatores associados. *Revista de Saúde Pública*, v. 52, n. 2, p. 17-24, 2018.

MARTINS, M. S.; SANTOS, A. S.; SOUZA, P. A. Idosos e quedas: consequências e fatores de risco. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 71, n. 3, p. 1238-1245, 2018.

MEDEIROS, M. M. D.; LIMA, K. C.; OLIVEIRA, E. R. A. Fatores associados a quedas em idosos institucionalizados: um estudo transversal. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 15, n. 4, p. 699-706, 2012.

MENEZES, R. L.; BACHION, M. M. Estudo da presença de fatores de risco intrínsecos para quedas, em idosos institucionalizados. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 13, n. 4, p. 1209-1218, 2008.

NAGATA, T. et al. Changes in fall-related mortality among older adults in Japan: 1990–2019. *BMC Geriatrics*, v. 21, n. 1, p. 1-9, 2021.

NASCIMENTO, F. F.; SILVA, F. L.; OLIVEIRA, M. S. Quedas e fragilidade em idosos: fatores de risco e estratégias preventivas. *Geriatrics, Gerontology and Aging*, v. 14, n. 3, p. 180-188, 2020.

NUNES, D. P.; NASCIMENTO, R. M.; SILVA, J. R. Tendência de mortalidade por quedas em idosos no Brasil: 2000 a 2019. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 25, e220025, 2022.

OLIVEIRA, A. L. B.; VIEIRA, L. S.; LOPES, L. A. Aspectos clínicos e epidemiológicos das quedas em idosos atendidos em hospital público. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 52, e03310, 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Relatório global da OMS sobre prevenção de quedas na velhice. Genebra: OMS, 2007.

PEREIRA, S. R. M. et al. Fatores associados às quedas em idosos institucionalizados. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 10, n. 2, p. 197-207, 2007.

PHELAN, E. A. et al. Falls in the elderly: epidemiology, pathophysiology and prevention. *Age and Ageing*, v. 30, n. 2, p. 7-12, 2001.

PINHO, T. A. S. et al. Quedas em idosos atendidos em hospital de urgência: causas e consequências. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 65, n. 5, p. 730-736, 2012.

PINTO, E. B.; LEITE, M. T. S.; GOMES, N. C. Fatores associados às quedas em idosos hospitalizados. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 72, n. 2, p. 56-63, 2019.

PYNOOS, J. et al. Environmental hazards and falls prevention in the home. *Journal of Housing for the Elderly*, v. 14, n. 1-2, p. 99-116, 2000.

QUEIROZ, B. L.; GONZAGA, M. R. Mapeamento e avaliação da qualidade das estatísticas de óbitos e causas de morte no Brasil, 2000–2010. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 33, n. 5, e00072816, 2017.

REIS, L. A.; JESUS, C. A. C. Prevalência de quedas e fatores associados em idosos. *Revista de Saúde Pública*, v. 45, n. 4, p. 1-8, 2011.

RIBEIRO, A. P.; SOUSA, R. A.; MOTA, E. C. Quedas em idosos: fatores associados e consequências para a saúde. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 21, n. 1, p. 104-113, 2018.

ROSA, T. E. C. et al. Fatores determinantes das quedas em idosos institucionalizados. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 18, n. 4, p. 769-778, 2015.

RUBENSTEIN, L. Z. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing*, v. 35, suppl. 2, p. ii37–ii41, 2006.

SANTOS, S. S. C.; SILVA, M. R. S.; PEREIRA, A. A. Fatores de risco de quedas em idosos: revisão integrativa. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 45, n. 3, p. 746-752, 2011.

SANTOS, S. R. et al. Mortalidade por quedas em idosos no Brasil: tendência temporal e características epidemiológicas. *Revista de Saúde Pública*, v. 55, n. 2, e019345, 2021.

SILVA, A. M. A.; OLIVEIRA, T. M.; MARTINS, C. R. Fatores associados às quedas em idosos: estudo de base populacional. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 19, n. 6, p. 917-926, 2016.

SILVA, F. A.; ALMEIDA, A. S.; FREITAS, R. S. Quedas em idosos e fatores associados: revisão sistemática. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 25, n. 1, e210067, 2022.

SILVA, R. B. et al. Association between sarcopenia and falls in community-dwelling older adults: results from the Hertfordshire Cohort Study. *Age and Ageing*, v. 43, n. 1, p. 76-81, 2014.

SILVEIRA, E. A. et al. Factors associated with recurrent falls in older adults: a population-based study. *Revista de Saúde Pública*, v. 53, n. 3, p. 38-47, 2019.

SIMÕES, R. C. et al. Tendência temporal de quedas em idosos no Brasil: 2000–2020. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 26, e230011, 2023.

SOUZA, A. C. C.; XAVIER, J. L.; FERREIRA, P. F. Fatores de risco e prevalência de quedas em idosos brasileiros: revisão integrativa. *Revista de Enfermagem UFPE On Line*, v. 11, n. 5, p. 1982-1992, 2017.

STEVENS, J. A.; LACKEY, C. Falls among older adults: a public health perspective. *Journal of Safety Research*, v. 37, n. 3, p. 289-293, 2006.

STEVENS, J. A.; RUDOLPH, J. L. Fatalities and injuries from falls among older adults—United States, 1999–2018. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, v. 69, n. 27, p. 761–767, 2020.

TINETTI, M. E.; WILLIAMS, C. S. Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to a nursing home. *New England Journal of Medicine*, v. 337, n. 18, p. 1279-1284, 1997.

TINETTI, M. E. et al. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *New England Journal of Medicine*, v. 331, n. 13, p. 821-827, 1994.

VERAS, R. P. Population aging today: demands, challenges and innovations. *Revista de Saúde Pública*, v. 43, n. 3, p. 548-554, 2009.

VERAS, R. P.; OLIVEIRA, M. Envelhecer no Brasil: a construção de um modelo de cuidado. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, n. 6, p. 1929-1936, 2018.

VICENTINI, C. R. et al. Quedas e fraturas em idosos: revisão sistemática. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 22, n. 2, p. e190162, 2019.

VIEIRA, E. R.; PALACIOS, P.; MAIA, B. M. Falls in older adults: causes, consequences and prevention. *Journal of Aging Research*, v. 2016, p. 1-2, 2016.

VILLAR, M. C. M. et al. Fatores associados às quedas em idosos: estudo de base populacional. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 22, e190022, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO global report on falls prevention in older age. Geneva: WHO, 2007.

YOSHIDA, S. A global report on falls prevention in older age. Geneva: World Health Organization, 2007.