

Mortalidade de pedestres em acidentes de trânsito no Brasil: análise de tendência temporal, 1996-2015*

doi: 10.5123/S1679-49742019000100021

Pedestrian mortality in road traffic accidents in Brazil: time trend analysis, 1996-2015

Mortalidad de peatones en accidentes de tránsito en Brasil: análisis de tendencia temporal, 1996-2015

Camila Mariano Fernandes¹ –  orcid.org/0000-0003-1181-8636

Alexandra Crispim Boing¹ –  orcid.org/0000-0001-7792-4824

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Florianópolis, SC, Brasil

Resumo

Objetivo: analisar a tendência do coeficiente de mortalidade dos acidentes de trânsito envolvendo pedestres, por sexo, faixa etária e macrorregião no Brasil, entre 1996 e 2015. **Métodos:** estudo ecológico de série temporal, com dados de mortalidade do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde; utilizaram-se regressões generalizadas lineares de Prais-Winsten para o cálculo da variação percentual anual. **Resultados:** óbitos de pedestres corresponderam a 26,5% das mortes por acidentes de trânsito; a mortalidade entre pedestres diminuiu 63,2% no país, com variação do coeficiente padronizado, de 8,9 para 3,3 para cada 100 mil habitantes, ressaltando-se que as regiões Norte e Nordeste apresentaram uma diminuição mais lenta em relação à média nacional; os atropelamentos são significativamente maiores entre homens e idosos. **Conclusão:** apesar de a mortalidade entre pedestres estar diminuindo em todas as regiões, os números atuais ainda representam uma grande parcela da mortalidade no trânsito.

Palavras-chave: Acidentes de Trânsito; Pedestres; Mortalidade; Estudos de Séries Temporais.

*Artigo baseado na dissertação de mestrado de Camila Mariano Fernandes, intitulada 'Mortalidade de pedestres no Brasil: análise de tendência temporal, 1996 a 2015', defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Santa Catarina em agosto de 2017.

Endereço para correspondência:

Alexandra Crispim Boing – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Saúde Pública, Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, SC, Brasil. CEP: 88040-970
E-mail: acboing@gmail.com



Introdução

Os grupos de usuários de vias públicas com maior risco de acidentes correspondem a cerca da metade do número total das mortes causadas pelo trânsito no mundo. Entre eles, estão os pedestres (22,0%), os ciclistas (4,0%) e os motociclistas (23,0%), apesar de a probabilidade de acidentes envolvendo cada um deles variar conforme a região ou país. Isso reflete, em parte, as medidas de segurança adotadas para proteger os diferentes usuários das vias e as formas mais comuns de mobilidade segundo cada região ou país.¹

No Brasil, os pedestres constituem o terceiro maior grupo de vítimas, depois dos motociclistas e dos ocupantes de automóveis.¹ No ano de 2016, segundo dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde, disponibilizados no sítio eletrônico do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus), houve no país um total de 38.265 mortes provocadas por acidentes de transporte terrestre. Entre esses óbitos, 12.036 (31,5%) eram motociclistas, 8.899 (23,2%) ocupantes de automóveis e 6.158 (16,1%) pedestres.

Intervenções de segurança de trânsito voltadas aos pedestres, como a melhoria da iluminação pública, adição de redutores de velocidade ou manutenção de faixas de pedestres, podem aumentar substancialmente a segurança desses usuários.

A segurança de pedestres pode ser representativa da qualidade de vida da população. Um estudo com base em dados sobre a carga global de doença (GBD) aferiu que os acidentes envolvendo pedestres no Brasil estão diminuindo anos potenciais a serem vividos e aumentando os anos vividos com incapacidade, os chamados *disability adjusted life years* (DALY). Os coeficientes DALY atribuídos às principais causas externas tiveram os acidentes de pedestres na primeira posição de sua lista em 1990, no país; em 2015, houve uma redução de 51,4% nesses coeficientes, apesar de ainda representarem a segunda colocação, atrás apenas de homicídios por arma de fogo.²

Caminhar é uma atividade diária popular entre a maioria das pessoas, independentemente de seu princi-

pal meio de transporte, sobretudo nos países de baixa e média renda.³ Não só por questão de necessidade ou opção – esse meio de locomoção é promovido também porque se reconhece como saudável e barato, além de uma alternativa no sentido de reduzir o número de veículos em circulação. Uma vez consolidada a percepção de que caminhar pelas vias públicas é seguro, há maior encorajamento à prática de atividade física ao ar livre, com consequentes benefícios para a saúde mental e física.⁴ No entanto, em muitos países de baixa e média renda, não há políticas para melhorar a segurança dos pedestres, colocando-os sob risco de lesões e morte nas estradas.^{3,4}

Aproximadamente 91 países, 9,0% deles de alta renda, contam com políticas para promover os deslocamentos a pé ou de bicicleta.¹ Contudo, se essas estratégias não forem acompanhadas de outras, como o controle eficaz da velocidade e a acessibilidade para pedestres e ciclistas, poderão provocar um aumento do número de lesões por colisões no trânsito. Uma estratégia-chave de um sistema de tráfego seguro para pedestres e ciclistas consiste na separação desses usuários dos condutores de veículos automotores.^{1,3,5}

Intervenções de segurança de trânsito voltadas aos pedestres, como a melhoria da iluminação pública, adição de redutores de velocidade ou manutenção de faixas de pedestres, podem aumentar substancialmente a segurança desses usuários.^{6,7} Dado um cenário marcado pela violência no trânsito, a Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu o período de 2011 a 2020 como a Década de Ação pela Segurança no Trânsito, cabendo aos governos das nações signatárias comprometer-se com o objetivo de estabilizar e reduzir as mortes causadas pelo trânsito, e, por conseguinte, com as metas definidas para tanto.^{1,7} O Brasil se juntou a essa estratégia global com seu Projeto Vida no Trânsito, formalizado na Portaria Interministerial nº 2.268, de 10 de agosto de 2010. Enquanto uma das intervenções constitutivas do Plano Nacional de Redução de Acidentes e Segurança Viária para a Década 2011-2020, mediante a qualificação de informações, o Projeto Vida no Trânsito prevê intervenções locais baseadas em apontamentos de fatores e condutas de risco, ações planejadas e intersetoriais, visando reduzir o número de óbitos e feridos graves.⁷

Promover o conhecimento acerca do tema contribuirá com o desenvolvimento de intervenções eficientes, destinadas a proteger e reduzir os riscos de

acidentes de trânsito em estradas, um dos principais objetivos da segurança no trânsito. Estudos que identifiquem a magnitude e as tendências da mortalidade de pedestres são escassos no Brasil, a despeito de sua grande relevância e das políticas públicas recentemente implantadas. O presente estudo teve como objetivo analisar a tendência de mortalidade de pedestres em acidentes no trânsito no Brasil e suas macrorregiões, no período de 1996 a 2015.

Métodos

Trata-se de um estudo ecológico de série temporal. Os dados dos óbitos, extraídos do SIM, sistema coordenado pelo Departamento de Informática do SUS (Datatus) (<http://www.datatus.gov.br>), referem-se ao período 1996-2015, coletados por local de residência. Utilizaram-se os óbitos classificados como 'pedestre traumatizado em acidente de transporte', identificados na Declaração de Óbito (DO) pela codificação prevista na Décima Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10): V01 e V09. Para o cálculo dos coeficientes brutos de mortalidade, foram utilizados dados populacionais obtidos das estimativas da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Todas as variáveis foram analisadas quanto a sua completude para os anos de 1996 a 2015, calculando-se o percentual de campos completos. Os óbitos com sexo e idade ignorados – 2,16% dos casos notificados ao SIM – foram excluídos da análise.

Os coeficientes brutos de mortalidade foram calculados dividindo-se o número de óbitos ocorridos na população de estudo pelo número de habitantes estimado pelo IBGE para o mesmo período, multiplicado por 100 mil habitantes. Para o controle de possíveis disparidades entre populações e a comparação adequada entre as macrorregiões brasileiras, empregou-se o método direto de padronização dos coeficientes de mortalidade, segundo estratos etários. A população-padrão utilizada foi a proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (<http://www.who.int/healthinfo/paper31.pdf>). Os coeficientes encontrados para cada região foram multiplicados pelos respectivos contingentes populacionais, de acordo com o padrão internacional.

Em todas as etapas realizadas até a geração do banco de dados, utilizou-se o *software* Excel. Em seguida, os

dados foram exportados para análise pelo *software* estatístico Stata 13.0. Na análise de tendência temporal, aplicou-se o método ou modelo de regressão linear generalizada de Prais-Winsten.^{8,9} Este modelo atua na correção do chamado efeito de autocorrelação de primeira ordem, quando apenas um período anterior no tempo é considerado. Essa especificação também é conhecida como modelo autoregressivo AR. A dependência ou correlação existente entre observações de dados de série temporal inviabiliza o uso da tradicional técnica dos mínimos quadrados ordinários dos coeficientes de regressão.⁸ Portanto, o método de Prais-Winsten é uma extensão da regressão linear tradicional, uma vez que transforma a equação original da regressão em uma equação equivalente, possível de ser estimada pelo método dos mínimos quadrados. Trata-se de um método especializado para os casos de autocorrelação de primeira ordem.

A posteriori, os coeficientes obtidos na regressão, e seus respectivos intervalos de confiança de 95,0% (IC_{95%}) foram também transformados em variações percentuais médias anuais, mediante a seguinte fórmula sugerida por Antunes e Waldman:⁹

Os resultados gerados da regressão linear generalizada permitiram indicar a tendência de mortalidade: estacionária ($p > 0,05$), declinante ($p < 0,05$ e coeficiente da regressão negativo) ou ascendente ($p < 0,05$ e coeficiente da regressão positivo).

O projeto do presente estudo atendeu aos preceitos éticos da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 510, de 7 de abril de 2016; por utilizar apenas dados disponíveis publicamente, sem identificação dos sujeitos, foi dispensado de submissão a um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Resultados

Entre 1996 e 2015, ocorreram 194.601 óbitos de pedestres no Brasil, o que corresponde a 26,5% das mortes por acidentes de trânsito por transporte terrestre no período.

Os coeficientes de mortalidade em acidentes envolvendo pedestres diminuíram em todo o país e em cada uma de suas macrorregiões (Figura 1). O maior coeficiente referiu-se ao ano de 1996 (8,9/100 mil hab.), e o menor a 2015 (3,3/100 mil hab.) (Tabela 1).

O país reduziu seu coeficiente de mortalidade de pedestres em 63,2%, entre 1996 e 2015, com variação do coeficiente padronizado de 8,9 para 3,3/100 mil hab.

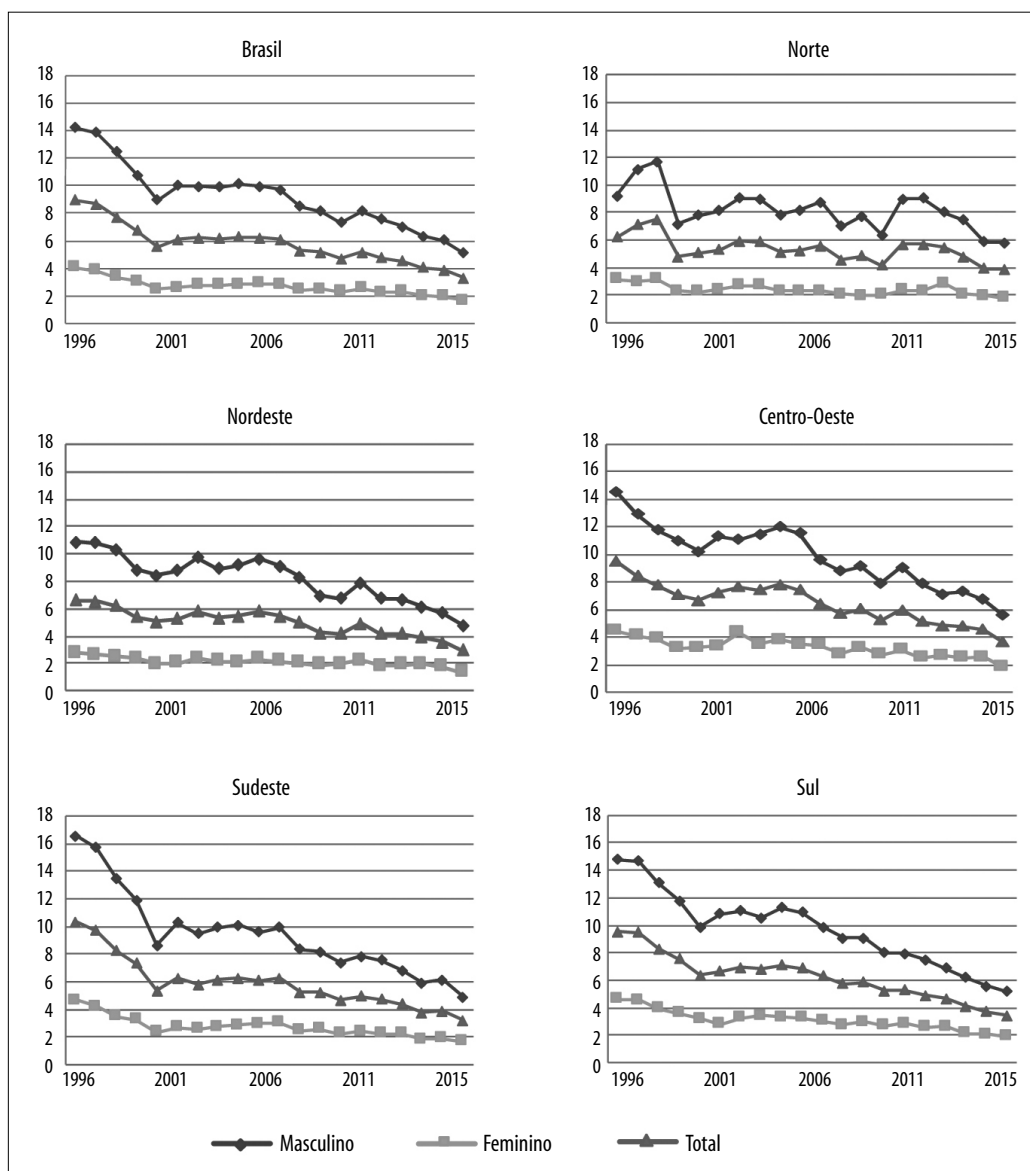


Figura 1 – Série histórica dos coeficientes de mortalidade por acidente de pedestres padronizadas (por 100 mil habitantes), segundo sexo e macrorregiões, Brasil, 1996-2015

O menor coeficiente registrado em 2015 foi observado na região Nordeste (3,0/100 mil hab.) e o maior na região Norte (3,9/100 mil hab.).

O Norte e o Nordeste apresentaram diminuição mais lenta, com variação média anual (VMA) 2,1 e 1,4 vezes menor, respectivamente, do que a média nacional. Já o Sudeste se destacou pela redução mais acelerada, com VMA 1,0 vez maior que a do restante do país. Seguindo a ordem cronológica, os coeficientes de mortalidade reduziram-se até atingir

seu menor patamar no ano 2000 (Figura 1). Um novo “vale” na evolução da tendência do coeficiente de mortalidade nacional foi observado para o ano de 2009. Em 2010, os coeficientes do país, assim como de cada região, voltaram a subir, com queda subsequente a partir de 2011.

A mortalidade de pedestres do sexo masculino, ainda que se mantivesse mais elevada que a do sexo feminino, apresentou maior decréscimo, ao longo da série histórica: entre os homens, -62,3%; entre

Tabela 1 – Coeficiente padronizado^a de mortalidade por acidentes de pedestres (por 100 mil habitantes), segundo macrorregiões, Brasil, 1996-2015

Ano	Brasil	Norte	Centro-Oeste	Nordeste	Sudeste	Sul
1996	8,94	6,21	9,47	6,62	10,32	9,51
1997	8,65	7,13	8,47	6,55	9,68	9,44
1998	7,71	7,50	7,79	6,20	8,22	8,29
1999	6,76	4,78	7,10	5,42	7,34	7,54
2000	5,56	5,05	6,70	5,06	5,33	6,37
2001	6,11	5,30	7,28	5,23	6,25	6,25
2002	6,20	5,90	7,65	5,83	5,83	6,94
2003	6,16	5,86	7,45	5,35	6,12	6,80
2004	6,28	5,11	7,84	5,47	6,26	7,08
2005	6,23	5,27	7,45	5,78	6,08	6,86
2006	6,10	5,58	6,47	5,45	6,24	6,27
2007	5,30	4,56	5,71	5,00	5,25	5,74
2008	5,16	4,86	6,08	4,27	5,21	5,86
2009	4,69	4,19	5,27	4,19	4,65	5,21
2010	5,17	5,68	5,99	4,90	4,95	5,28
2011	4,74	5,70	5,14	4,15	4,71	4,90
2012	4,52	5,49	4,84	4,16	4,36	4,63
2013	4,04	4,80	4,82	3,91	3,75	4,07
2014	3,87	3,95	4,57	3,57	3,90	3,72
2015	3,29	3,89	3,65	2,95	3,20	3,44

a) Coeficiente padronizado pela população mundial (Organização Mundial da Saúde - OMS).

as mulheres, -21,7%. A maior queda nesses índices segundo o gênero ocorreu na região Sudeste, com uma variação percentual anual de -70,7% entre os homens. Já a região Norte experimentou uma redução menor em comparação com as demais regiões (-30,9%), passando de 9,2 para 5,8/100 mil homens entre 1996 e 2015 (Tabela 2).

O coeficiente de mortalidade no Brasil entre pedestres com idade superior a 60 anos apresentou os valores mais altos, em relação aos demais grupos etários analisados (em 1996, 18,5/100 mil hab.; em 2015, 9,9/100 mil hab.). O menor valor por faixa etária foi encontrado entre crianças e jovens de 0 a 19 anos (em 1996, 4,2/100 mil hab.; em 2015, 1,0/100 mil hab.); um valor mediano foi observado entre os adultos de 20 a 59 anos (em 1996, 6,6/100 mil hab.; em 2015, 3,2/100 mil hab.). Em 2015, um pedestre idoso teve aproximadamente 9,6 e 4,2 vezes mais risco de morrer do que pessoas na idade de 0-19 e 20-59 anos, respectivamente (Figura 2).

Discussão

Houve uma queda expressiva da mortalidade por acidentes de trânsito envolvendo pedestres, no Brasil e em todas suas regiões – apesar de a velocidade no declínio dos coeficientes ter sido diferente entre as cinco regiões, por sexo e faixa etária. Dados globais sobre a segurança rodoviária de 181 países, abrangendo 6,8 milhões de pessoas de diferentes nacionalidades, mostraram que os coeficientes de mortalidade de pedestres diminuíram significativamente entre os anos de 2007 (4,2/100 mil hab.) e 2010 (3,9/100 mil hab.), com redução global de 8,1%.³

Estudos isolados, oriundos de diferentes países, também observaram queda desse desfecho. Em Cáli, importante cidade na Colômbia, houve uma tendência decrescente na mortalidade de pedestres, modificando a ocorrência de 1,1 morte por 10 mil pessoas/ano em 2008, para 0,6 morte em 2010.¹⁰ Na Cidade do México, entre os períodos de 1994 a 1997 e 2004 a

Tabela 2 – Tendência de mortalidade por acidentes de pedestres, segundo sexo e macrorregiões, Brasil, 1996-2015

Região	VPA ^a	IC _{95%} ^b	p-valor	Conclusão
Brasil				
Masculino	-62,33	-71,94;-49,41	<0,001	Diminuição
Feminino	-21,66	-29,46;-12,93	<0,001	Diminuição
Total	-45,27	-55,09;-33,27	<0,001	Diminuição
Norte				
Masculino	-30,98	-46,77;-10,50	0,003	Diminuição
Feminino	-11,08	-12,56;-3,83	<0,001	Diminuição
Total	-21,42	-33,41;-7,27	<0,001	Diminuição
Centro-Oeste				
Masculino	-59,33	-68,61;-47,28	<0,001	Diminuição
Feminino	-20,43	-26,24;-14,11	<0,001	Diminuição
Total	-44,22	-52,99;-50,87	<0,001	Diminuição
Nordeste				
Masculino	-47,32	-57,10;-35,35	<0,001	Diminuição
Feminino	-10,90	-15,28;-6,34	<0,001	Diminuição
Total	-31,08	-38,78;-22,46	<0,001	Diminuição
Sudeste				
Masculino	-70,70	-81,48;-53,62	<0,001	Diminuição
Feminino	-26,37	-36,82;-14,03	<0,001	Diminuição
Total	-52,79	-65,18;-36,03	<0,001	Diminuição
Sul				
Masculino	-65,77	-73,22;-56,23	<0,001	Diminuição
Feminino	-24,86	-32,21;-16,70	<0,001	Diminuição
Total	-49,00	-57,06;-32,21	<0,001	Diminuição

a) VPA: variação percentual anual – tradução do inglês *annual percentage change* (APC).

b) IC_{95%}: intervalo de confiança de 95%.

2007, essa redução foi de 17,5%.¹¹ No Irã, o decréscimo ao longo dos anos de 2009 a 2015 foi de 20%, com diminuição média de 4% ao ano.¹² Na Espanha, o coeficiente bruto de mortalidade de pedestres caiu 67% entre 1993 e 2011.¹³

No Brasil, um estudo dos coeficientes de mortalidade por acidentes de trânsito e o porte populacional, ao comparar o ano 2000 com 2010, apontou uma redução na variação dos riscos da mortalidade de pedestres na maioria dos estados. Os maiores coeficientes foram observados nos municípios de 100 a 500 mil habitantes em 2000, e naqueles acima de 500 mil habitantes em 2010. Os menores coeficientes ocorreram nos municípios com menos de 20 mil habitantes, nos períodos estudados.¹⁴ Sobre esse mesmo estudo brasileiro, seus autores ainda constataram que os pedestres apresen-

tavam o maior risco de morte entre 2000 e 2007, que declinou nos anos subsequentes, até ficar atrás apenas dos ocupantes de veículos e motocicletas em 2010.¹⁴

O número de mortes de pedestres, em geral, apresenta-se maior quanto menor a renda de um país.¹ Os países de baixa renda são responsáveis por 45,0% das mortes no mundo, ao passo que os países de renda média e alta contribuem com 29,0% e 18,0% dessas mortes, respectivamente.¹ Estudo de abrangência mundial, ao analisar dados de 181 países, indicou que o produto interno bruto (PIB) teve um papel positivo na redução das mortes de pedestres em 2007.³ Uma hipótese explicativa de tal achado seria a de que um maior PIB pode contribuir para intervenções de *design* urbano e rodoviário mais seguras e preventivas. Já em 2010, a legislação nacional de segurança no trânsito

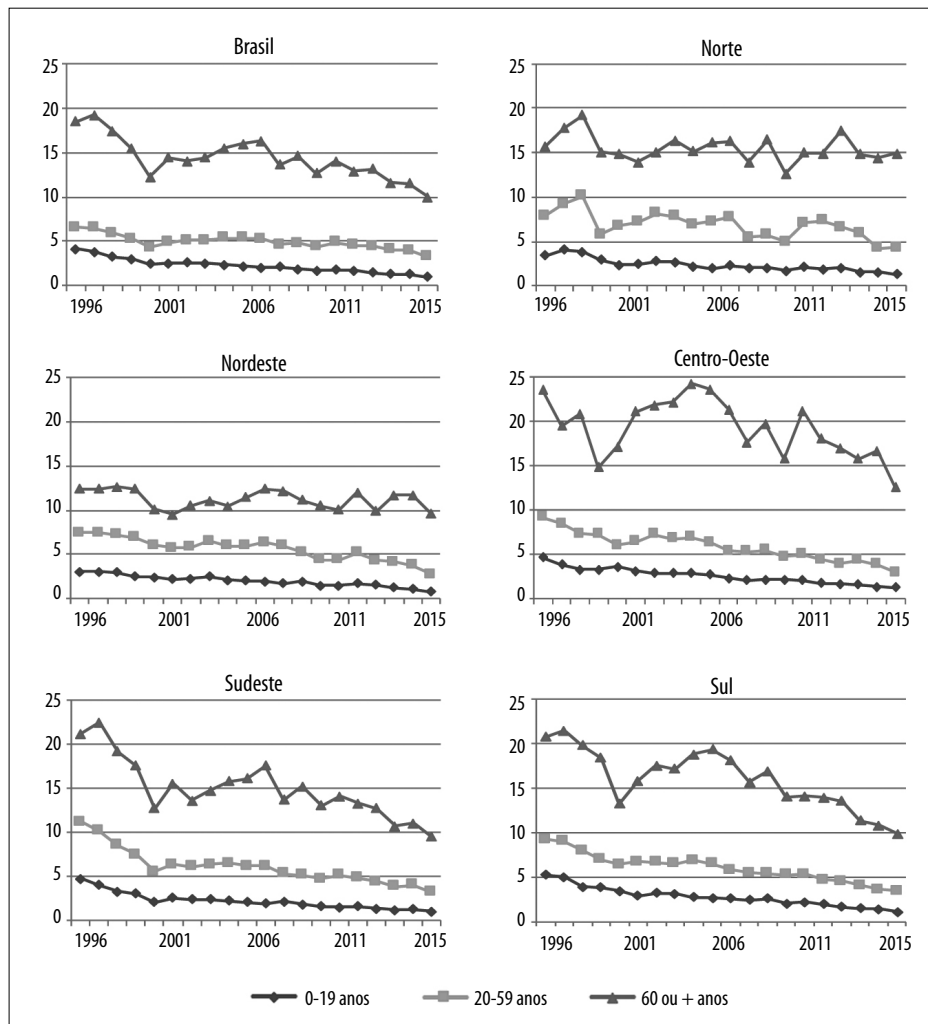


Figura 2 – Série histórica dos coeficientes de mortalidade por acidente de pedestres (por 100 mil habitantes), segundo a faixa etária e macrorregiões, Brasil, 1996-2015

foi a melhor variável preditora da mortalidade de pedestres, evidenciando que os fatores para a ocorrência desses acidentes vêm sendo alterados ao longo do tempo, em nível global.³ A legislação e sua adequada aplicação são importantes para alcançar a meta de redução das mortes por acidentes de trânsito para aproximadamente 5 milhões de pessoas no decorrer da próxima década, em todo o mundo.³

A presente análise demonstrou que, segundo a região do país, a despeito da queda unânime, o Norte e o Nordeste mantiveram uma tendência diferenciada, mais lenta, apontando a necessidade de maiores investimentos e atenção regional à redução de mortes entre pedestres. No sentido oposto, o Sudeste destacou-se pela redução

mais acelerada. Conforme foi discutido anteriormente, existe uma associação entre o contexto econômico de uma região e a maior ocorrência de atropelamentos.^{1,3,15,16} O PIB *per capita* mais baixo do país remete às regiões Norte e Nordeste, onde a proporção de municípios com valores superiores ao nacional não ultrapassa 12,5%. Também são essas regiões as que apresentam as maiores proporções de mortes entre esses usuários mais vulneráveis das vias públicas, na comparação com os demais.¹⁵ Outra hipótese a considerar é a marcante desigualdade nas condições de estrutura rodoviária e nas medidas de fiscalização regional: o Norte e o Nordeste receberam as piores classificações nacionais, com 76,6% e 63,1%, respectivamente de suas extensões

viárias pesquisadas apresentando algum tipo de problema e avaliadas como de nível regular, ruim ou péssimo quanto a seu estado geral.¹⁷ No caso da segurança de pedestres, fatores como faixas não sinalizadas, estradas sem marcação de divisão, precariedade de iluminação pública, estradas de mão dupla, áreas em construção no leito das rodovias, localização de faixas de meio-bloco e, inclusive, o fator período de verão, contribuem para o aumento da probabilidade de mortes. O limite de velocidade é mais um fator, crucial: o risco de acidentes fatais é maior em rodovias onde o limite de velocidade é ≥ 70 km/h.⁵

Durante o período analisado, também foram observados pontos ao longo da linha de tendência com maior queda, possivelmente relacionados a marcos históricos no campo da Legislação e Fiscalização do trânsito brasileiro. Houve intervenções importantes, protagonizadas pelo Departamento Nacional de Trânsito (Detran) no período anterior ao ano 2000.¹⁸ Ademais, o “vale” identificado na linha de tendência que representa o país, correspondente ao ano de 2009, sobretudo na linha que representa o sexo masculino, coincide com o período de promulgação da Lei nº 11.705, em 19 de junho de 2008: conhecida como a “Lei Seca”, ela contribuiu para uma redução proporcional significativa do risco de morte e internações por acidentes de trânsito.^{19,20} Houve uma redução do risco de morte para o Brasil (-7,4%) e suas capitais (-11,8%), principalmente entre os homens (-8,3% e -12,6%, respectivamente), no período de 2007 a 2009.¹⁹ Assim que a Lei Seca entrou em vigor, realizou-se vigilância intensa em algumas rodovias. Entretanto essas medidas diminuíram, paulatinamente, restando a dúvida se as metas da Lei eram atingidas. O resultado do arrefecimento da fiscalização logo foi notado, com a reversão na tendência de queda no índice de acidentes.²⁰

Em 2010, novamente o Brasil vivenciou altos índices de morte no trânsito,¹⁹ observando-se um pico no número de atropelamentos com vítimas fatais naquele ano. A partir de 2011, com a implantação do Projeto Vida no Trânsito em algumas cidades brasileiras, como iniciativa da Década da Ação pela Segurança no Trânsito (2011-2020), observa-se uma tendência de queda nos índices de mortalidade, constatada por este estudo até o fim do período analisado. Passados dois anos, aumentou o percentual de cumprimento das metas dos programas de intervenção, como fiscalização

de velocidade e realização de *blitz* de checagem de álcool, com aumento do número de testes e redução do respectivo percentual de positividade.²¹ Verificou-se redução na mortalidade por acidentes de trânsito em três capitais que aderiram ao Programa.²¹

Quanto a esta pesquisa, seus resultados demonstram que os coeficientes de mortalidade entre os homens são significativamente superiores aos das mulheres, independentemente de regiões ou faixas etárias. Este achado corrobora os resultados de grande parte dos estudos sobre o tema.^{15,22} Embora os motivos dessa diferenciação por gênero entre os coeficientes de mortalidade envolvendo pedestres não sejam bem compreendidos, alguns estudos têm disponibilizado achados explicativos:²³ (i) os pedestres masculinos estão envolvidos em colisões de maior gravidade intrínseca; (ii) o coeficiente de letalidade por colisão no trânsito explica 79,0% da discrepância nos coeficientes de mortalidade entre os sexos, segundo estudo conduzido por Zhu et al;²³ (iii) as colisões durante a noite são mais graves, frente às ocorridas à luz do dia; e (iv) há uma frequência maior de caminhadas por homens no período noturno.^{24,25} Embora os motivos dessa diferenciação por gênero entre os coeficientes de mortalidade envolvendo pedestres não sejam suficientemente compreendidos e analisados, alguns estudos levantam hipóteses nesse sentido,²³ como, por exemplo, diferenças significativas relacionadas ao gênero, na atitude ao caminhar e na percepção do meio ambiente; além disso, as mulheres pedestres são mais sensíveis à segurança no trânsito, apresentando menos comportamentos de risco.²⁴ Todavia, mais pesquisas são necessárias para se descobrir as razões que levam o sexo masculino a ser mais propenso a mortes por atropelamentos.^{24,25}

Os dados analisados também revelam uma significativa discrepância na mortalidade por faixa etária. Os resultados apresentados neste relato são evidentes em mostrar um maior número dessas mortes entre pessoas com idade acima de 60 anos, confirmando outros estudos.^{2,15,22} Fatores inerentes ao envelhecimento podem explicar o fato de os idosos estarem mais expostos ao risco de colisão com um veículo por períodos mais longos. Alterações na marcha e velocidade reduzida na caminhada demandam maior tempo para cobrir a mesma distância, aumentando o risco de atravessar uma estrada, por exemplo.²⁶ O tempo de autorização dado pelos semáforos aos pedestres nem sempre permite ao idoso cruzar uma

rua no período programado. Outros fatores limitantes, relacionados ao avanço da idade, como a falta de atenção, distúrbios do equilíbrio corporal, dificuldades visuais e auditivas, podem contribuir para acidentes.¹¹ O prejuízo cognitivo é outro fator bastante apontado por estudos sobre o envolvimento de idosos pedestres em acidentes. E quando esse prejuízo está relacionado a demência, como a doença de Alzheimer, o idoso pode se encontrar sob maior risco.²⁷

Quanto às limitações existentes nesta pesquisa, cumpre destacar o uso de dados secundários, dependentes da acurácia e completitude do sistema de informações consultado. É importante considerar a possibilidade de deficiências no preenchimento, nas codificações ou na cobertura dos dados nacionais pelo SIM. O cenário de problemas no preenchimento da Declaração de Óbito ainda aponta para a necessidade de melhorias da qualidade das informações declaradas.²⁸ Além disso, por se tratar de dados de acidentes de trânsito, pode-se incorrer em sub-registros e omissão de informações.^{5,15} Vale destacar que o Sistema de Informações sobre Mortalidade é o mais antigo sistema de informações em saúde no Brasil, e a qualidade e abrangência de seus dados têm aumentado, gradativamente: atualmente, seu grau de adequação encontra-se em torno de 90,0%.²⁸

Referências

1. World Health Organization. Global status report on road safety 2015 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2015 [cited 2017 Jul 6]. 340 p. Available from: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en/
2. Ladeira RM, Malta DC, Morais Neto OL, Montenegro MMS, Soares Filho MA, Vasconcelos CH, et al. Road traffic accidents: global burden of disease study, Brazil and federated units, 1990 and 2015. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2017 May [cited 2019 Feb 4];20(Suppl 1):157-70. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v20s1/1980-5497-rbepid-20-s1-00157.pdf>. Doi: 10.1590/1980-5497201700050013
3. Eid HO, Abu-Zidan FM. Pedestrian injuries-related deaths: a global evaluation. *World J Surg* [Internet]. 2015 Mar [cited 2019 Feb 4];39(3):776-81. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00268-014-2853-z>. Doi: 10.1007/s00268-014-2853-z
4. Wendel-Vos W, Droomers M, Kremers S, Brug J, Van Lenthe F. Potential environmental determinants of physical activity in adults: a systematic review. *Obes Rev* [Internet]. 2007 Sep [cited 2019 Feb 4];8(5):425-40. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/Doi/full/10.1111/j.1467-789X.2007.00370.x>. Doi: 10.1111/j.1467-789X.2007.00370.x
5. Damsere-Derry J, Ebel BE, Mock CN, Afukaar F, Donkor P. Pedestrians' injury patterns in Ghana. *Accid Anal Prev* [Internet]. 2010 Jul [cited 2019 Feb 4];42(4):1080-8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457509003303?via%3Dihub>. Doi: 10.1016/j.aap.2009.12.016
6. Muennig PA, Epstein M, Li G, DiMaggio C. The cost-effectiveness of New York city's safe routes to school program. *Am J Public Health* [Internet]. 2014 Jul [cited 2019 Feb 4];104(7):1294-9. Available from: https://ajph.aphapublications.org/Doi/full/10.2105/AJPH.2014.301868?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed. Doi: 10.2105/AJPH.2014.301868

Contribuição das autoras

Fernandes CM e Boing AC contribuíram na concepção e delineamento do artigo, análise e interpretação dos dados, redação da primeira versão e revisão crítica do manuscrito. Ambas as autoras aprovaram a versão final e são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

7. Silva MMA, Moraes Neto OL, Lima CM, Malta DC, Silva Júnior JB. Projeto vida no trânsito – 2010 a 2012: uma contribuição para a década de ação pela segurança no trânsito 2011-2020 no Brasil. *Epidemiol Serv Saúde* [Internet]. 2013 jul-set [citado 2019 fev 4];22(3):531-6. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v22n3/v22n3a19.pdf>. Doi: 10.5123/S1679-49742013000300019
8. Agrawal RK, Adhikari R. An introductory study on time series modeling and forecasting. *Nova York: CoRR*; 2013.
9. Antunes JLE, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol Serv Saúde* [Internet]. 2015 jul-set [citado 2019 fev 4];24(3):565-76. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ress/v24n3/2237-9622-ress-24-03-00565.pdf>. Doi: 10.5123/S1679-49742015000300024
10. Fox L, Serre ML, Lippmann SJ, Rodriguez DA, Bangdiwala SI, Gutierrez MI, et al. Spatiotemporal approaches to analyzing pedestrian fatalities: the case of Cali, Colombia. *Traffic Inj Prev* [Internet]. 2015 [cited 2019 Feb 4];16(6):571-7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25551356>. Doi: 10.1080/15389588.2014.976336
11. Rodríguez-Hernández JM, Campuzano-Rincón JC, Híjar M. Comparación de datos sobre mortalidad por atropellamientos en la Ciudad de México: ¿se han presentado cambios en una década? *Salud Pública Méx* [Internet]. 2011 jul-ago [citado 2019 fev 4];53(4):320-8. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v53n4/a06v53n4.pdf>
12. Akbari M, Tabrizi R, Heydari ST, Sekhavi E, Moosazadeh M, Lankarani KB. Prediction of trauma-specific death rates of pedestrians of Fars Province, Iran. *Electron Physician* [Internet]. 2015 Sep [cited 2019 Feb 4];7(5):1247-54. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4590560/>. Doi: 10.14661/1247
13. Luna-del-Castillo JD, Lardelli-Claret P, Jiménez-Mejías E, Onieva-Gracia MA, Robles-Martín J, Matínez-Ruiz V. Why has the pedestrian death rate decreased in Spain between 1993 and 2011? An application of the decomposition method. *Inj Prev* [Internet]. 2014 Dec [cited 2019 Feb 4];20(6):416-20. Available from: <https://injury prevention.bmj.com/content/20/6/416>. Doi: 10.1136/injuryprev-2013-041129
14. Moraes Neto OL, Montenegro MMS, Monteiro RA, Siqueira Júnior JB, Silva MMA, Lima CM, et al. Mortalidade por acidentes de transporte terrestre no Brasil na última década: tendência e aglomerados de risco. *Ciênc Saúde Coletiva* [Internet]. 2012 set [citado 2019 fev 4];17(9):2223-36. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n9/a02v17n9.pdf>. Doi: 10.1590/S1413-81232012000900002
15. Chandran A, Sousa TRV, Gu YY, Bishai D, Pechansky F. Road traffic deaths in Brazil: rising trends in pedestrian and motorcycle occupant deaths. *Traffic Inj Prev* [Internet]. 2012 [cited 2019 Feb 4];13 Suppl:11-6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22414123>. Doi: 10.1080/15389588.2011.633289
16. Toroyan T, Khayesi M, Peden M. Time to prioritise safe walking. *Int J Inj Contr Saf Promot* [Internet]. 2013 May [cited 2019 Feb 4];20(2):197-202. Available from: <https://www.tandfonline.com/Doi/abs/10.1080/17457300.2013.800121>. Doi: 10.1080/17457300.2013.800121
17. Confederação Nacional de Transporte. Pesquisa CNT de rodovias 2016: relatório gerencial [Internet]. 20.ed. Brasília: Confederação Nacional de Transporte; 2016. [citado 2017 jun 6]. Disponível em: [http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br/Relatorio%20Geral/Pesquisa%20CNT%20\(2016\)%20-%20LOW.pdf](http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br/Relatorio%20Geral/Pesquisa%20CNT%20(2016)%20-%20LOW.pdf)
18. Giusti AL, Raimundo EL, Souza GB, Duarte EC. Análise descritiva dos acidentes de transporte terrestre com ênfase nos atropelamentos fatais no DF no período de 1995 a 2005. *Comun Ciênc Saúde* [Internet]. 2008 abr-jun [citado 2019 fev 4];19(2):105-14. Disponível em: http://www.escs.edu.br/pesquisa/revista/2008Vol19_2art03analise.pdf
19. Malta DC, Soares Filho AM, Montenegro MMS, Mascarenhas MDM, Silva MMA, Lima CM, et al. Análise da mortalidade por acidentes de transporte terrestre antes e após a Lei Seca – Brasil, 2007-2009. *Epidemiol Serv Saúde* [Internet]. 2010 out-dez [citado 2019 fev 4];19(4):317-28. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v19n4/v19n4a02.pdf>. Doi: 10.5123/S1679-49742010000400002
20. Martins RHG, Ribeiro CBH, Fracalossi T, Dias NH. A lei seca cumpriu sua meta em reduzir acidentes relacionados à ingestão excessiva de álcool? *Rev Col Bras Cir* [Internet]. 2013 dez [citado 2019 fev 4];40(6):438-42. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcbc/v40n6/03.pdf>. Doi: 10.1590/S0100-69912013000600003
21. Moraes Neto OL, Malta DC, Silva MMA, Lima CM, Silva Júnior JB. Projeto Vida no Trânsito: avaliação das ações em cinco capitais brasileiras, 2011-2012. *Epidemiol Serv Saúde* [Internet]. 2013 jul-set [citado 2019 fev 4];22(3):373-82. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v22n3/v22n3a02.pdf>. Doi: 10.5123/S1679-49742013000300002

22. Onieva-García MA, Martínez-Ruiz V, Lardelli-Claret P, Jiménez-Moleon JJ, Amezcua-Prieto C, Luna-del-Castillo JD, et al. Gender and age differences in components of traffic-related pedestrian death rates: exposure, risk of crash and fatality rate. *Inj Epidemiology* [Internet]. 2016 Dec [cited 2019 Feb 4];3(1):14. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4901119/pdf/40621_2016_Article_79.pdf. Doi: 10.1186/s40621-016-0079-2
23. Zhu M, Zhao S, Coben JH, Smith GS. Why more male pedestrians die in vehicle-pedestrian collisions than female pedestrians: a decompositional analysis. *Inj Prev* [Internet]. 2013 Aug [cited 2019 Feb 4];19(4):227-31. Available from: <https://injuryprevention.bmj.com/content/19/4/227.long>. Doi: 10.1136/injuryprev-2012-040594
24. Clifton K, Livi A. Gender differences in walking behavior, attitudes about walking, and perceptions of the environment in three Maryland communities. In: Research on women's issues in transportation, report of a conference, vol. 2: technical papers [Internet]. Washington, D.C: Transportation Research Board; 2005 [cited 2019 Feb 4]. Available from: <https://trid.trb.org/view/773070>
25. Kim JK, Ulfarsson GF, Shankar VN, Kim S. Age and pedestrian injury severity in motor-vehicle crashes: a heteroskedastic logit analysis. *Accid Anal Prev* [Internet]. 2008 Sep [cited 2019 Feb 4];40(5):1695-702. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457508000985>. Doi: 10.1016/j.aap.2008.06.005
26. Avineri E, Shinar D, Susilo YO. Pedestrian's behavior in cross walks: the effects of fear of falling and age. *Accid Anal Prev* [Internet]. 2012 Jan [cited 2019 Feb 4];44(1):30-4. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457510003726>. Doi: 10.1016/j.aap.2010.11.028
27. Dunbar G. The relative risk of nearside accidents is high for the youngest and oldest pedestrians. *Accid Anal Prev* [Internet]. 2012 Mar [cited 2019 Feb 4];45:517-21. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457511002387?via%3Dihub>. Doi: 10.1016/j.aap.2011.09.001
28. Mendonça FM, Drumond E, Cardoso AMP. Problemas no preenchimento da declaração de óbito: estudo exploratório. *Rev Bras Estud Popul* [Internet]. 2010 jul-dez [citado 2019 fev 4];27(2):285-95. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbepop/v27n2/04.pdf>. Doi: 10.1590/S0102-30982010000200004

Abstract

Objective: to analyze the mortality coefficient trend for road traffic accidents involving pedestrians in Brazil, by sex, age range and macro-region, between 1996 and 2015. **Methods:** this was an ecological time series study using data from the Ministry of Health's Mortality Information System (SIM); Prais-Winstein generalized linear regression was used to calculate annual percentage change. **Results:** pedestrian deaths corresponded to 26.5% of deaths due to road traffic accidents; mortality among pedestrians decreased 63.2% in the country as a whole, with the standardized coefficient varying between 8.9 to 3.3 per 100,000 inhabitants, although the decrease in the country's North and the Northeast regions was slower than the national average; being run over was significantly higher among men and the elderly. **Conclusion:** although mortality among pedestrians is decreasing in all regions of the country, current figures still account for a large part of road traffic mortality.

Keywords: Accidents; Traffic; Pedestrians; Mortality; Time Series Studies.

Resumen

Objetivo: analizar la tendencia de la tasa de mortalidad de los accidentes de tránsito involucrando peatones, por sexo, grupo de edad y macrorregión en Brasil, entre 1996 y 2015. **Métodos:** estudio ecológico de serie temporal, con datos de mortalidad del Sistema de Informaciones sobre Mortalidad (SIM) del Ministerio de Salud; se utilizaron regresiones generalizadas lineales de Prais-Winstein para el cálculo de la variación porcentual anual. **Resultados:** las muertes de peatones correspondieron al 26,5% de las muertes por accidentes de tránsito; la mortalidad entre peatones disminuyó un 63,2% en el país, con variación de la tasa estandarizada, de 8,9 para 3,3 por cada 100 mil habitantes, destacando que las regiones Norte y Nordeste presentaron una disminución más lenta en relación al promedio nacional; los atropellamientos son significativamente mayores entre hombres y ancianos. **Conclusión:** a pesar de que la mortalidad entre peatones está disminuyendo en todas las regiones, las cifras actuales todavía representan una gran parte de la mortalidad en el tránsito.

Palabras clave: Accidentes de Tránsito; Peatones; Mortalidad; Estudios de Series Temporales.

Recebido em 24/04/2018
Aprovado em 24/01/2019