

Análise dos Incidentes de Trânsito no Brasil em 2023

Estatística

Adriana Rodrigues

Lorena Seabra

Mapa Multimodal



Incidentes de Trânsito no Brasil

Introdução

Este relatório foi elaborado com o objetivo de analisar a ocorrência de acidentes de trânsito no Brasil no ano de 2023.

É importante salientar que este relatório está composto de técnicas estatísticas que foram extraídas de dados da Polícia Rodoviária Federal, que nos permitiu gerar insights relevantes para desenvolver estratégias de prevenção e segurança nas estradas brasileiras.

Análise Estatística

Para a análise dos dados, foi utilizada uma base de dados composta por todos os acidentes de trânsito ocorridos nas rodovias federais, no território nacional. Nesta base, foi proposta a aplicação de técnicas com probabilidade simples, probabilidade com união, probabilidade com interseção, probabilidade com complemento, probabilidade da diferença, probabilidades condicional e probabilidade com o teorema de Bayes.

Preparação dos dados

Durante a fase de preparação dos dados para a análise estatística do nosso estudo sobre os incidentes, identificamos e abordamos duas questões principais que poderiam afetar a integridade e a interpretabilidade dos nossos resultados.

A primeira questão foi a **causa dos acidentes**. Observamos que havia várias formas de escrita para um mesmo tipo de causa, o que indicava uma falta de padronização na inserção dos dados. Para resolver isso, implementamos um processo de generalização, onde causas similares, mas descritas de maneiras diferentes, foram agrupadas sob um mesmo termo

padronizado. Isso foi essencial para garantir a consistência dos dados e permitir uma análise mais precisa das tendências e padrões.

causa do acidente	Qtde veiculos	Qtde pessoas	Qtde mortos	Qtde feridos	Qtde feridos leves	Qtde feridos graves	Qtde ilesos	Qtde ignorados
Ingestão de álcool e/ou substâncias psicoativas pelo pedestre	57	84	4	36	25	11	37	7
Ingestão de álcool ou de substâncias psicoativas pelo pedestre	17	32	-	15	8	7	13	4
Ingestão de álcool pelo condutor	978	1.412	23	484	379	105	824	81
Ingestão de substâncias psicoativas pelo condutor	40	53	4	19	14	5	24	6

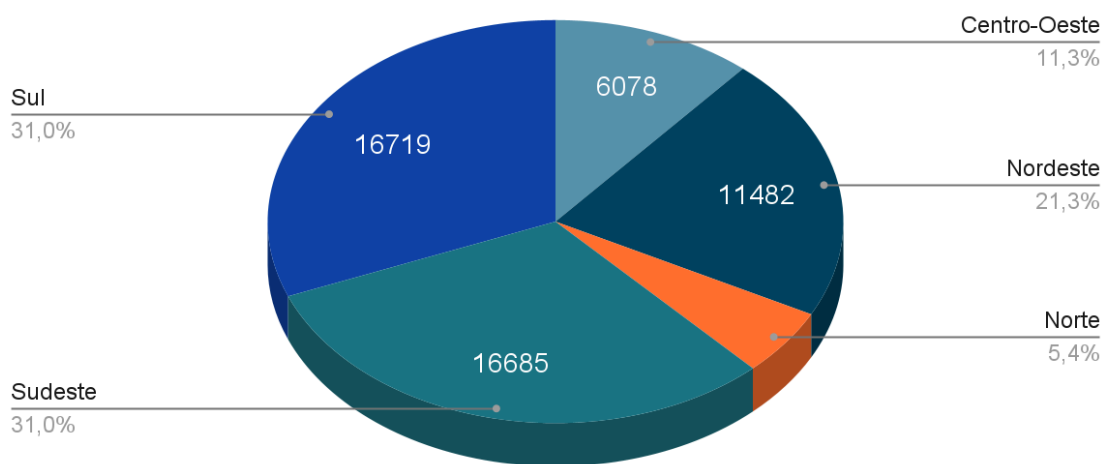
A segunda questão observada foi a presença de um número significativo de registro de pessoas envolvidas nos incidentes categorizadas como **ignoradas** no dataset. Acreditamos que isso seja reflexo da falta de outras informações relevantes ao acidente, que não foram registradas ou estavam indisponíveis no momento da coleta de dados. Realizamos uma análise cuidadosa para determinar o impacto desses dois pontos nos resultados finais.

Essas etapas de normalização e tratamento dos dados são cruciais para a validade da nossa análise estatística.

Índices Gerais de Incidentes

Iniciamos nossa análise pelo panorama regional, onde observamos contrastes significativos entre as diferentes áreas do país. As regiões com maior índice de incidentes oferecem um alerta crítico de um chamado às ações para as autoridades competentes. Por outro lado, as regiões com o menor índice servem como um estudo de caso para identificar práticas bem-sucedidas ou uma menor densidade de estradas federais, sugerindo que a infraestrutura viária pode influenciar a frequência de ocorrências..

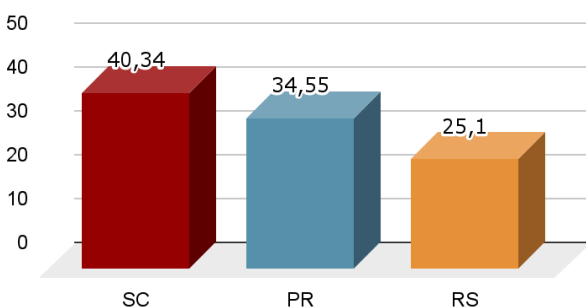
Índice de veículos envolvidos em incidentes



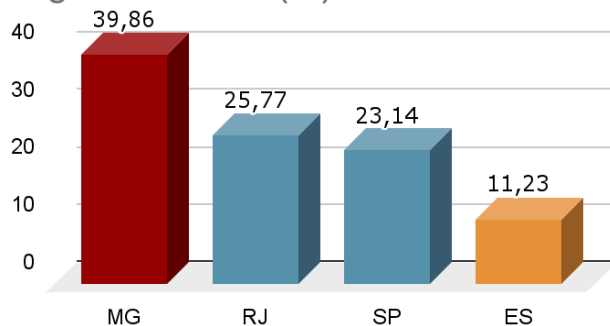
Após uma análise abrangente dos incidentes de trânsito nas cinco regiões do Brasil, observamos variações significativas nos índices. Essas diferenças regionais refletem a diversidade geográfica, econômica e social do país.

Com o intuito de aprofundar nosso entendimento, direcionamos agora nossa atenção para as Unidades Federativas. Essa abordagem detalhada permite uma compreensão mais fina das condições locais e dos fatores que contribuem para a segurança ou perigo nas estradas.

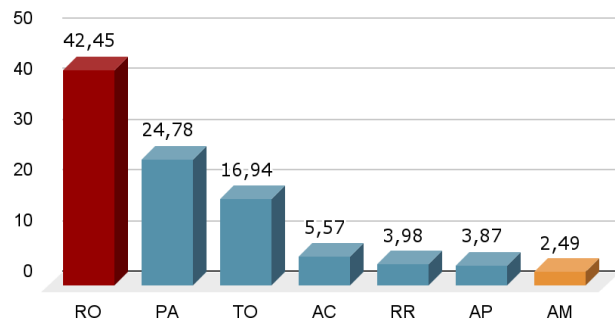
Região Sul (%)



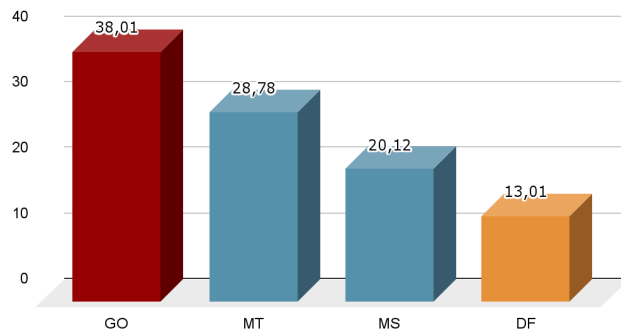
Região Sudeste (%)



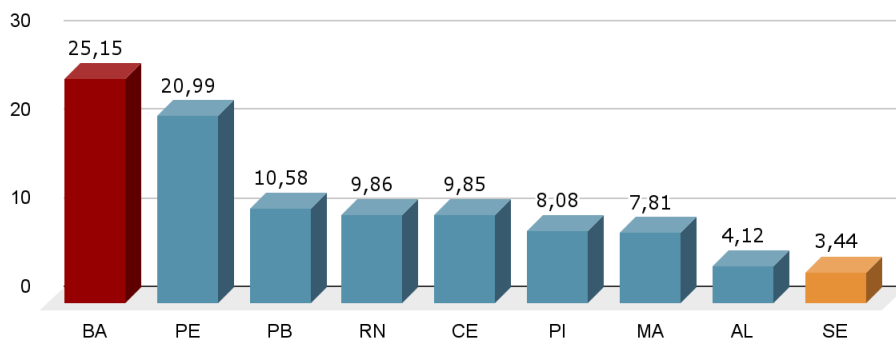
Região Norte (%)



Região Centro Oeste (%)

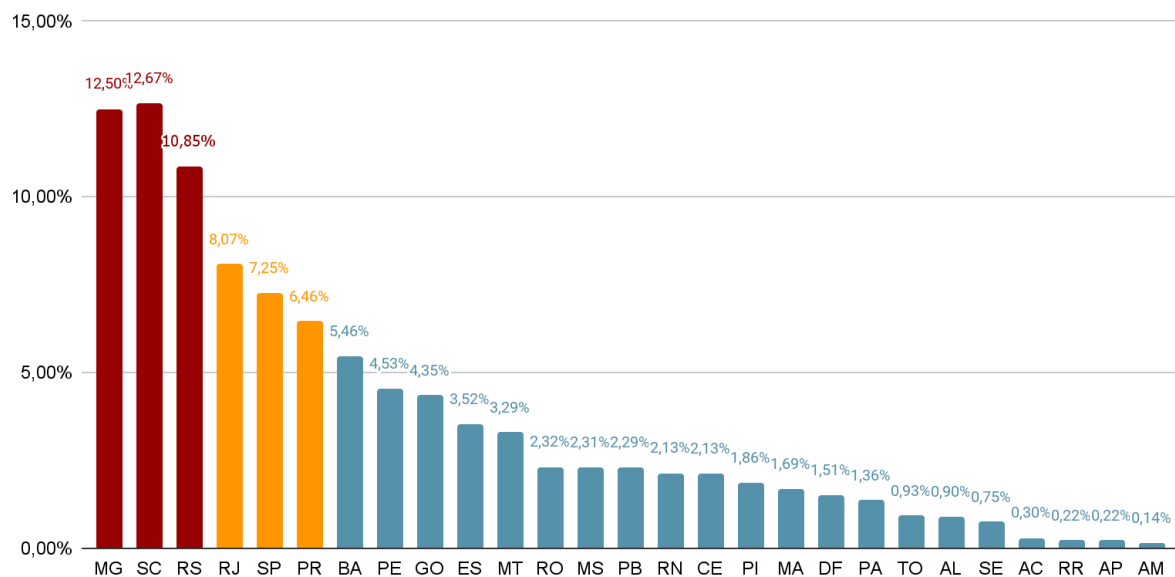


Região Nordeste (%)



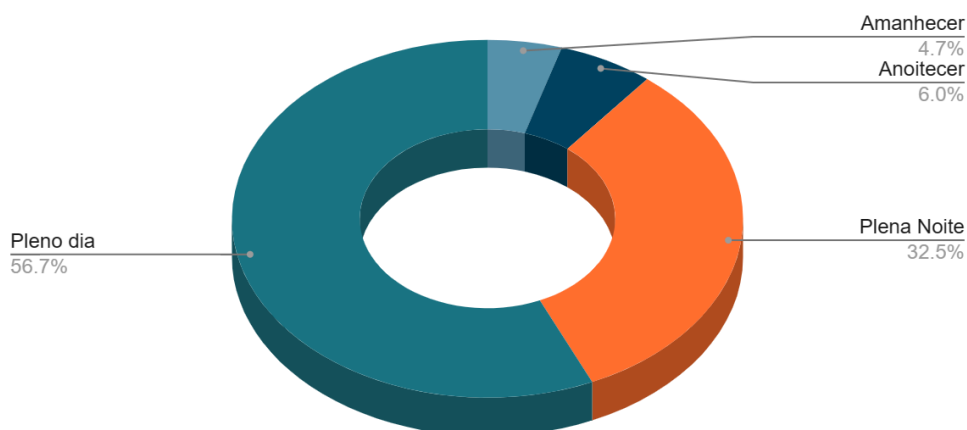
Índices de veículos envolvidos em incidentes

% acidentes veículos por UF

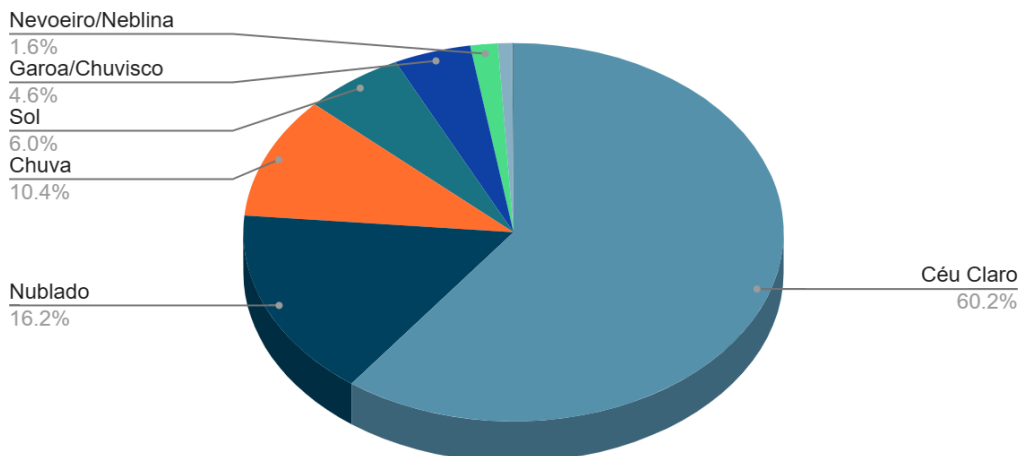


Com a análise regional concluída, identificamos os estados com maior e menor incidência de acidentes de trânsito. Colocamos a nossa atenção para fases do dia e fator temporal, buscando compreender como as diferentes fases influenciam a ocorrência de acidentes. Analisar se os acidentes são mais frequentes durante o dia ou à noite, e se a visibilidade ou a falta dela é um fator determinante na segurança das estradas brasileiras.

% Acidentes por fases do dia

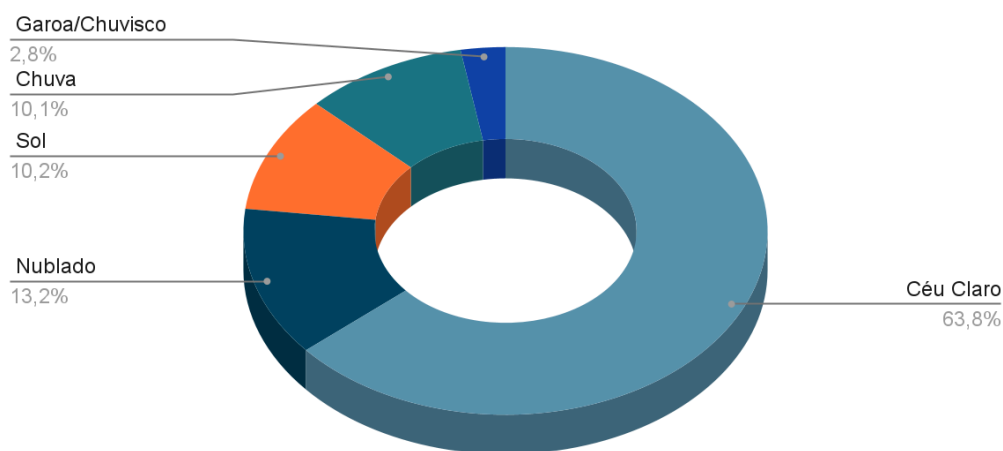


% condição do tempo



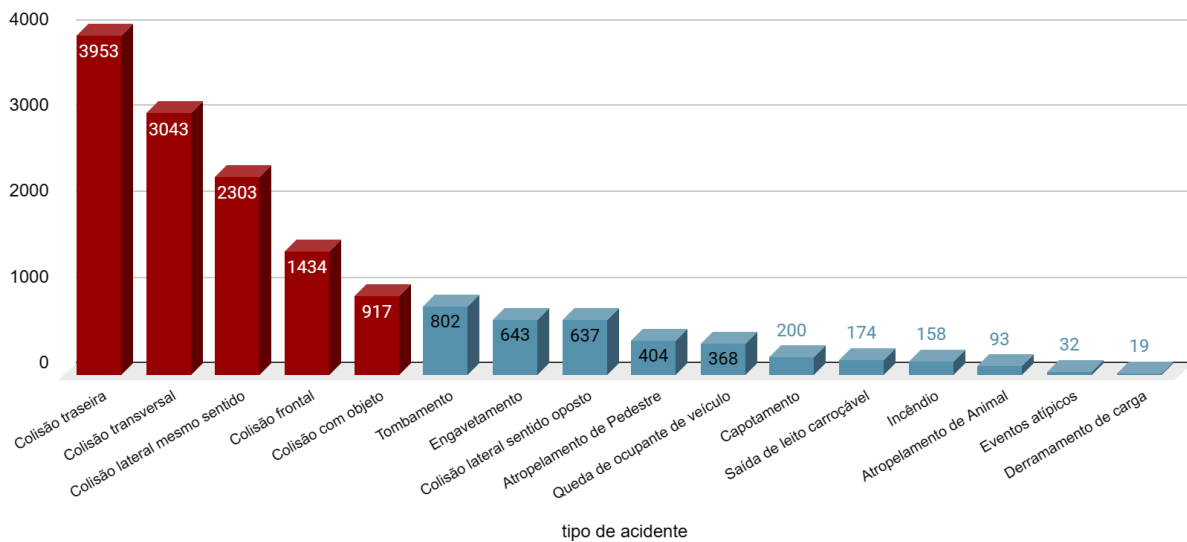
Esta análise revela que a maioria dos acidentes ocorreu durante o período de dia e com céu claro, sugerindo que a visibilidade por si só não é um fator preponderante para a ocorrência de acidentes. Este insight desafia a noção comum de que a noite, com sua visibilidade limitada, seria o período mais perigoso para os motoristas. Essa constatação nos leva a analisar o impacto do fator temporal e sua relação com as vítimas. Analisar se está associada a um maior número de fatalidades.

% Acidentes em Pleno dia com vítimas feridas e fatais

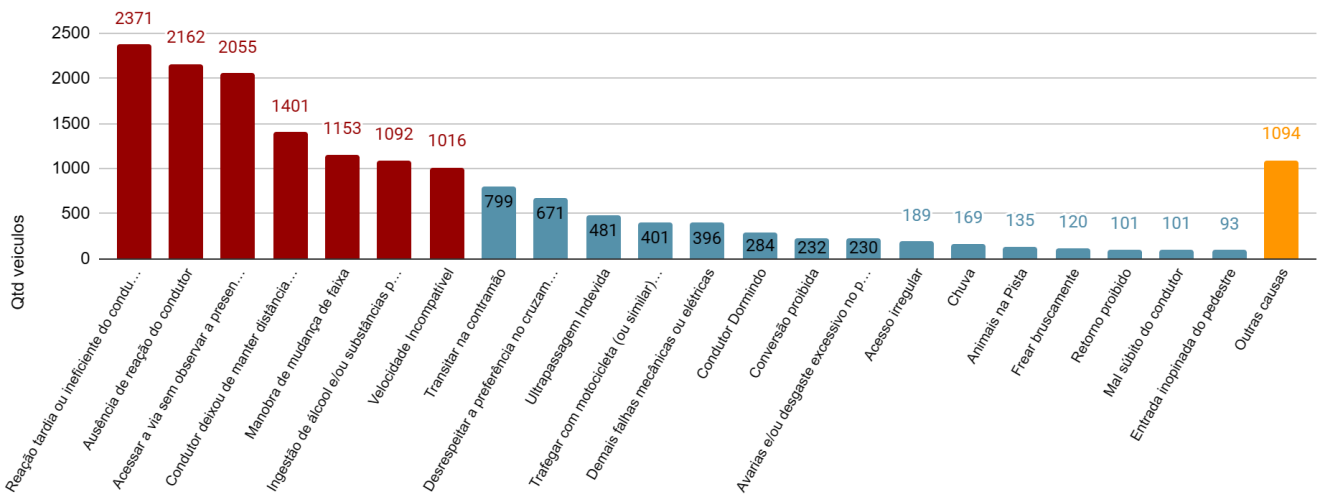


A análise dos acidentes ocorridos em pleno dia em pleno dia, com vítimas fatais ou feridas, revela um dado surpreendente: dos 56,7% destes acidentes, 62% ocorreram em condição de boa visibilidade (céu claro e sol). O que nos leva a identificar se há comportamentos específicos durante o dia que contribuam para esses acidentes. Portanto, é fundamental avaliar não apenas o momento do dia e a temporalidade, mas também os contextos e circunstâncias em que esses acidentes ocorrem.

Veículos sinistrados por tipos de acidentes



Qtd veículos versus causa do acidente



É notório que a colisão representa a maior ocorrência entre os tipos de acidentes. Este fato pode ser atribuído a diversas causas, entre as quais se destacam a **ausência de reação do motorista**, a incapacidade de **manter uma distância segura do veículo à frente** e a **falha em observar a presença de outros veículos** ao acessar a via. Essas causas apontam para uma lacuna significativa na percepção e no comportamento dos condutores durante o dia, mesmo sob condições de boa visibilidade.

Com a maior incidência de acidentes em pleno dia infere que há uma falsa sensação de segurança que leva à distração e ao relaxamento das práticas de condução defensiva. Além disso, o aumento do fluxo de veículos e a pressa do cotidiano podem contribuir para que os motoristas subestimem os riscos inerentes à condução.

Probabilidade com interseção

A primeira observação notável é que, durante o período categorizado como 'Pleno dia', a probabilidade de ocorrerem vítimas em acidentes de trânsito é consideravelmente alta, aproximadamente 46,88%. Este resultado é significativo e aponta para a necessidade de investigar os fatores que contribuem para a alta taxa de acidentes com vítimas durante o dia, que poderia intuitivamente ser considerado um período menos propenso a acidentes devido à melhor visibilidade quando comparado com a noite.

Entretanto, a análise por localidade, especificamente para o estado de Minas Gerais (MG), revela uma probabilidade menor, cerca de 11,33%. Esta discrepância sugere variações regionais nos índices de acidentes de trânsito que poderiam estar associadas a fatores como condições das estradas, comportamento dos motoristas ou mesmo a eficácia de políticas de trânsito locais.

Não menos importante é a tentativa de correlacionar as condições meteorológicas com a ocorrência de vítimas em acidentes. Ao se concentrar em condições de 'Céu Claro' durante o 'Pleno dia', os dados indicam uma probabilidade de 29,6393%, que reduz quando comparada com a probabilidade geral do período 'Pleno dia'. Isso pode implicar que, embora o céu claro possa parecer ideal para a condução, ainda representa um risco significativo para a segurança no trânsito. Por outro lado, a probabilidade sobe para 46,6948% em condições de chuva durante o mesmo período, o que é esperado, uma vez que a chuva pode afetar adversamente a visibilidade e a aderência dos pneus na estrada.

Estes resultados realçam a complexidade dos fatores que influenciam a segurança no trânsito e a importância de considerar uma ampla gama de variáveis ao analisar as causas dos acidentes de

trânsito. Também ressalta a necessidade de políticas de prevenção e intervenções focadas que considerem esses diferentes fatores para melhorar a segurança nas estradas.

Probabilidade com complemento

Na primeira análise, a probabilidade de acidentes com vítimas durante o dia é de aproximadamente 53,12%. Este dado é alarmante, considerando que mais da metade dos acidentes em plena luz do dia resultam em feridos ou fatalidades. A conclusão aqui é que, apesar das condições aparentemente favoráveis, como boa visibilidade, há uma frequência significativa de acidentes com consequências graves. Isso indica que outros fatores, como o volume de tráfego ou a complacência dos motoristas devido às boas condições de visibilidade, podem aumentar o risco de acidentes durante o dia.

A segunda apresenta uma perspectiva complementar ao calcular a probabilidade de acidentes não ocorrerem durante a noite, resultando em uma probabilidade de 39,59%. Este resultado revela que, contrariamente à noção de que a noite é mais perigosa devido à visibilidade reduzida, há uma chance substancial de que as estradas sejam mais seguras à noite do que durante o dia, possivelmente devido ao tráfego reduzido ou à maior cautela exercida pelos motoristas.

Estes resultados sugerem a necessidade de um exame crítico das políticas de trânsito e das estratégias de prevenção de acidentes. É crucial questionar se as medidas de segurança atuais são suficientemente robustas durante o dia e se as campanhas de segurança estão adequadamente focadas nos períodos de maior risco.

Probabilidade da diferença

O primeiro bloco de código calcula a probabilidade de acidentes durante o dia, entre as 6h e às 18h, comparando-a com a probabilidade total de acidentes. A probabilidade de diferença encontrada é de 39.5869%, o que indica que o risco de acidentes durante o dia é significativamente menor do que o risco geral. Isso sugere que pode haver fatores noturnos, como

visibilidade reduzida ou cansaço dos motoristas, que aumentam a probabilidade de acidentes durante a noite.

No segundo bloco, a análise foca na rodovia BR-101. A probabilidade de acidentes nesta rodovia específica é calculada e a diferença em relação à probabilidade total de acidentes é de 82.5801%. Essa alta diferença percentual sugere que a BR-101 pode ter uma taxa de acidentes particularmente alta em comparação com outras estradas ou rodovias, o que poderia justificar uma análise mais aprofundada das causas, seja infraestrutura, condições de tráfego ou padrões de condução.

O terceiro e último bloco de código destaca a influência do clima, especificamente a ocorrência de chuva, sobre a probabilidade de acidentes. A diferença de probabilidade de ocorrer um acidente sem chuva é notavelmente alta, 98.3416%. Isso reforça a ideia de que a chuva é um fator de risco significativo e que condições climáticas adversas requerem uma atenção especial em termos de prevenção de acidentes e medidas de segurança.

Analizando esses dados, podemos inferir que há uma distinção clara entre as várias condições que afetam a segurança nas estradas. Enquanto a noite e a chuva aumentam a probabilidade de acidentes, há estradas, como a BR-101, que merecem atenção especial devido ao alto risco que representam.

Probabilidade condicional

A primeira análise mostra a probabilidade de acidentes na região sul em dias de chuva, indicando uma probabilidade condicional de 1.7638%. Essa probabilidade específica fornece insights importantes sobre o risco associado a condições climáticas adversas durante o dia, o que pode ser utilizado para direcionar campanhas de conscientização sobre direção defensiva em dias chuvosos.

A segunda análise examina a probabilidade de um acidente ser devido à chuva, dado que ocorreu durante o dia, encontrando uma probabilidade condicional muito baixa de 1.7638%. Isso poderia

indicar que, apesar da chuva ser um fator de risco conhecido, ela pode não ser a principal causa de acidentes durante o dia.

Já a terceira análise aborda a probabilidade condicional de um acidente resultar em mortes, dado que ocorreu à noite, com um valor de 5.1944%. Isso destaca o aumento de risco letal que o período noturno pode representar no trânsito, potencialmente devido a uma combinação de visibilidade reduzida, fadiga do motorista e outros fatores noturnos.

Por fim, a última análise revela uma probabilidade condicional significativa de 43.8982% de um acidente resultar em morte, dado que aconteceu à noite. Este é um indicativo alarmante do perigo que a noite representa em termos de acidentes fatais.

Probabilidade com teorema de Bayes

No primeiro bloco, o código calcula a probabilidade de um acidente acontecer durante o dia na região Sul. O resultado é uma probabilidade condicional de 59.6618%. Esta é uma chance relativamente alta, sugerindo que, dadas as condições diurnas, a região Sul tem uma taxa considerável de acidentes. Este resultado pode refletir uma série de fatores, como densidade de tráfego ou questões infraestruturais que poderiam ser mitigadas com políticas específicas de trânsito para esses estados durante o dia.

O segundo bloco foca em acidentes que resultam em feridos graves na rodovia BR-101. A probabilidade de um acidente resultar em feridos graves na BR-101 é de 16.8639%. Este valor é especificamente revelador, sugerindo que uma porcentagem não desprezível de acidentes nesta rodovia são sérios. Pode indicar a necessidade de medidas de segurança adicionais ou campanhas de conscientização para motoristas que trafegam nessa rodovia.

Conclusão

A variação do índice de acidentes por região brasileira destaca as diversidades geográficas, econômicas e sociais do país, com taxas mais elevadas de mortalidade em acidentes de trânsito nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Essas variações refletem não apenas as diferenças na infraestrutura viária, mas também as disparidades no acesso à educação de trânsito e aos recursos de segurança veicular.

Também é essencial reconhecer que, apesar das condições favoráveis de visibilidade durante o dia, comportamentos de risco persistem como fatores predominantes. A responsabilidade individual e coletiva na prevenção de acidentes é fundamental para reduzir o número de ocorrência de acidentes, exige uma abordagem que integre educação, fiscalização e tecnologia para mitigar esses riscos e promover um trânsito mais seguro:

Educação Continuada: Reforçar a importância da educação no trânsito para promover a conscientização sobre os perigos da distração ao volante e a importância de manter uma distância segura entre os veículos.

Fiscalização e Legislação: Aumentar a fiscalização nas vias e aprimorar as leis de trânsito para desencorajar comportamentos imprudentes, como a condução agressiva e o não cumprimento das normas de segurança.

Tecnologia: Incentivar a adoção de tecnologias de assistência ao condutor, como sistemas de alerta de colisão e frenagem automática, que podem prevenir acidentes ou reduzir sua gravidade.

Infraestrutura: Investir em infraestrutura viária que promova a segurança, como sinalização eficaz e vias bem conservadas.

Recomenda-se continuar com a coleta e análise de dados sobre acidentes de trânsito para identificar tendências e desenvolver estratégias baseadas em evidências. O sucesso dessas iniciativas depende tanto da implementação de políticas eficazes quanto da adesão do comprometimento dos motoristas com as práticas de direção segura.

Referências

Dados Abertos da PRF — Polícia Rodoviária Federal (www.gov.br)

Boletim Anual de Sinistros de Trânsito em Rodovias - 2023 — Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT (www.gov.br)