

## **Análise de Dados - Temática Dengue**

Sarah Souza Pontes

*Graduanda em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Doutora em Medicina e Saúde Humana. Fisioterapeuta especialista em Neurofuncional e Geriatria e Gerontologia, Enfermeira especialista em Enfermagem do Trabalho.*

A presente Análise de Dados consiste em uma etapa da seleção para o cargo de Engenheiro de Dados Júnior - CURADORIA do Centro de Integração de Dados e Conhecimentos para Saúde (Cidacs). As habilidades em Curadoria envolvem a aplicação de práticas e políticas para a seleção e gestão de dados. Assim, envolve atividades tais como: recepção, avaliação, seleção, descrição e contextualização dos dados para garantir sua relevância, qualidade e utilidade ao longo do ciclo de vida dos dados (planejamento, coleta, armazenamento, processamento, compartilhamento, uso, manutenção, arquivamento). O objetivo é facilitar a descoberta, recuperação e compreensão dos dados, promovendo sua reutilização ao longo do tempo. O material relacionado ao desafio foi armazenado a minha pasta no GitHub ([https://github.com/SarahSouzaPontes/analise\\_dados\\_dengue](https://github.com/SarahSouzaPontes/analise_dados_dengue)).

O Sinan Online é uma plataforma utilizada para a notificação e investigação de casos de doenças, incluindo Dengue e Chikungunya. Foi pesquisada para a análise desses dados as instruções para preenchimento da ficha de investigação na nova versão 3.0 do Sinan Online incluindo orientações específicas para cada seção. Na seção de notificação, os campos de dados gerais, notificação individual e dados de residência são os mesmos que na versão anterior (2.10) do Sinan Online e na ficha de notificação/conclusão para Chikungunya. Um ponto importante a observar é o Campo 2, referente ao agravo/doença, que agora possui a opção 1 para Dengue (A 90) e a opção 2 para Chikungunya (A 92).

Na seção de investigação, que abrange dados clínicos e laboratoriais, incluindo informações sobre sinais clínicos e achados laboratoriais, existe um novo

campo (Campo 33) destinado a sinais clínicos e achados laboratoriais inespecíficos. Este campo é obrigatório e deve ser preenchido com a opção 2 - Não para os casos que foram notificados utilizando a ficha antiga, ou seja, para indicar que não se aplicam a esses casos. Essas instruções são essenciais para garantir a consistência e precisão dos dados coletados no Sinan Online 3.0, facilitando assim a análise e o acompanhamento dos casos de Dengue e Chikungunya.

Para aprimorar o preenchimento do Sinan Online 3.0, são fornecidas diretrizes adicionais. O Campo 34, dedicado a doenças pré-existentes, é agora obrigatório e requer a marcação de 2 - Não para os casos notificados com a versão anterior da ficha. Além disso, para os casos de Dengue, é crucial registrar os sinais clínicos de Dengue com Sinais de Alarme e Dengue Grave. O Campo 68, destinado a Dengue com Sinais de Alarme, e o Campo 70, referente a Dengue Grave, são novos e obrigatórios. Ambos estão condicionados ao preenchimento do Campo 66 - Classificação e devem ser marcados com 2 - Não para os casos notificados anteriormente com a ficha antiga. Essas orientações visam garantir a precisão e consistência dos dados, essenciais para a análise e gestão eficaz dos casos de Dengue.

Segundo SINAN, República Federativa do Brasil Ministério da Saúde, na folha de investigação quem deve preencher:

Um indivíduo é considerado um caso **suspeito de dengue** se ele reside ou viajou para uma área onde há transmissão ativa da doença nos últimos 14 dias, ou se há presença do mosquito **Aedes aegypti** em sua região. Além disso, o paciente deve apresentar febre, geralmente surgindo entre 2 e 7 dias após a infecção, juntamente com pelo menos dois dos seguintes sintomas: náuseas, vômitos, erupções cutâneas, dores musculares, dor de cabeça, dor nos olhos ao movimentá-los, pequenas manchas vermelhas na pele (petéquias) ou teste de torniquete positivo. A presença de leucopenia, uma contagem baixa de glóbulos

brancos, também pode estar presente. Esses critérios ajudam a identificar casos suspeitos de dengue para fins de diagnóstico e tratamento adequados.

Um indivíduo é considerado um caso **suspeito de Chikungunya** se ele apresentar febre de início repentino e dor articular intensa ou artrite aguda, sem explicação por outras condições médicas. Além disso, o paciente deve residir em ou ter viajado para áreas endêmicas ou epidêmicas nos 14 dias anteriores ao início dos sintomas, ou ter tido contato epidemiológico com um caso importado confirmado. Esses critérios ajudam a identificar casos suspeitos de Chikungunya para fins de diagnóstico e manejo clínico apropriados.

No dia 10 de maio de 2016, o Ministério da Saúde anunciou a disponibilidade da versão 3.0 do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) online. Esta atualização abrange a notificação e investigação das doenças dengue e chikungunya em uma única ficha. Agora, profissionais de saúde podem registrar e monitorar casos dessas doenças de forma mais integrada e eficiente.

Na versão anterior do sistema (versão 2.10), a ficha de investigação passou por *algumas alterações significativas*, conforme descrito a seguir:

Foi incluída a definição de **caso suspeito de chikungunya**, que abrange febre de início repentino e artralgia ou artrite intensa, não justificada por outras condições médicas. Esta definição também considera indivíduos que residem ou viajaram para áreas endêmicas ou epidêmicas até 14 dias antes do início dos sintomas, ou que tiveram contato epidemiológico com um caso importado confirmado.

O campo "2 - Agravado/doença" foi modificado para permitir a seleção entre "1 - Dengue" ou "2 - Chikungunya", refletindo a inclusão desta última doença no sistema. Foram adicionadas as variáveis "33 - Sinais clínicos" e "34 - Doenças pré-existent", comuns aos agravos **dengue e chikungunya**, facilitando a coleta

de informações clínicas relevantes para ambos os casos. Foram introduzidos campos laboratoriais específicos para chikungunya, incluindo sorologia (IgM) com os campos "35 - Data da Coleta da 1ª amostra (S1)" e "36 - Data da Coleta da 2ª Amostra (S2)", além do exame PRNT com os campos "37 - Data da Coleta" e "38 - Resultado". Esses campos destinam-se exclusivamente à investigação laboratorial da chikungunya. Essas atualizações visam aprimorar a capacidade do sistema de coletar dados relevantes e precisos para o monitoramento e controle eficaz das doenças dengue e chikungunya.

Uma das principais mudanças foi a redefinição do campo "62 - Classificação", que agora oferece categorias mais detalhadas, incluindo descartado, dengue, dengue com sinais de alarme, dengue grave e chikungunya. Além disso, foram introduzidos campos específicos para cada uma dessas doenças, como o "64 - Apresentação Clínica" exclusivo para chikungunya e os campos relacionados aos sinais de alarme e gravidade exclusivos para dengue. Para facilitar a transição para a nova ficha do Sinan online 3.0 para chikungunya, é recomendado que as fichas do Sinan Net (notificação/conclusão) sejam digitadas exclusivamente no Sinan online 3.0 durante o período de transição. Essas medidas visam garantir uma implementação gradual e eficaz da nova ficha, promovendo a integridade dos dados e facilitando a adaptação dos usuários ao sistema atualizado.

Durante o processo de transição para a nova ficha, recomendamos que todas as fichas do Sinan Net (notificação/conclusão) sejam inseridas exclusivamente no Sinan online 3.0. Além disso, para os novos campos introduzidos no Sinan online 3.0 que não estão presentes na ficha de notificação/conclusão do Sinan Net, sugerimos o seguinte preenchimento: o campo "33 - Sinais clínicos" deve ser preenchido com a categoria "2 - não"; o campo "34 - Doenças pré-existentes" deve ser preenchido com a categoria "9 - ignorado"; e o campo "38 - Resultado" deve ser preenchido com a categoria "4 - não realizado". Os campos de 35 a 37 não necessitam ser preenchidos.

Além disso, para facilitar a correspondência entre os campos da nova ficha e da ficha anterior, as categorias "1 - Confirmado" e "2 - Descartado" do campo "32 - Classificação Final" da ficha do Sinan Net correspondem, respectivamente, às categorias "5 - descartado" e "13 - Chikungunya" do campo "62 - Classificação" do Sinan online 3.0. Por fim, no campo "64 - Apresentação Clínica" do Sinan online 3.0, recomendamos marcar a categoria "1 - aguda". Essas orientações visam garantir uma transição suave e precisa para a nova ficha, mantendo a consistência e integridade dos dados registrados.

O campo "33 - Sinais clínicos" deve ser preenchido com a categoria "2 - não". Para o campo "34 - Doenças pré-existentes", recomenda-se o preenchimento com a categoria "9 - ignorado".

Além disso, os campos que vão do 68 ao 71 estão condicionados às categorias "11 - Dengue com sinais de alarme" e "12 - Dengue grave" do campo "62 - Classificação". Estes campos novos devem ser preenchidos com a categoria "2 - não", indicando a ausência desses sinais. É importante observar que os campos "69 - Data de início dos sinais de alarme" e "71 - Data do início dos sinais de gravidade" devem ser preenchidos com a mesma data informada no campo "7 - Data de início de sintomas". Essas orientações visam assegurar a integridade e consistência dos dados registrados no sistema.

Os dados fornecidos são uma coleção de informações clínicas e demográficas sobre pacientes com o diagnóstico de Dengue. A análise desses dados pode revelar insights importantes sobre a ocorrência e desfecho de casos. Dentre os aspectos observados, destacam-se:

**Perfil Demográfico:** Os dados contêm informações sobre a idade e localização geográfica dos pacientes, fornecendo insights sobre a distribuição demográfica da população afetada.

**Evolução Temporal:** Variáveis relacionadas a datas, como datas de investigação, exames e encerramento de casos, permitem acompanhar a evolução temporal da doença e sua propagação na região.

**Gravidade dos Casos:** Existem indicadores de gravidade dos casos, como sintomas e resultados de exames, que podem ajudar a identificar fatores de risco e padrões de sintomas associados a desfechos graves, como óbito.

Contexto Demográfico: As informações sobre a população estimada em diferentes anos permitem contextualizar a gravidade da situação em relação ao tamanho da população.

Correlações e Insights: A análise dos dados pode revelar correlações entre diferentes variáveis e insights sobre os determinantes da gravidade da doença e o desfecho dos casos.

No geral, a análise desses dados pode fornecer informações valiosas para entender a dinâmica da doença na região, identificar grupos de maior risco e orientar políticas e estratégias de saúde pública.

Essas informações dizem respeito a um DataFrame da biblioteca pandas em Python, importando modo CSV, que é uma estrutura de dados tabular usada para análise de dados. O DataFrame em questão possui 38.569 entradas, ou seja, linhas de dados numeradas de 0 a 38.568, distribuídas em 143 colunas diferentes. Quanto aos tipos de dados presentes nas colunas, há 96 colunas contendo números de ponto flutuante (float64), 21 colunas com números inteiros (int64) e 26 colunas contendo objetos (object), que podem ser strings, datas ou outros tipos de dados não numéricos. A memória usada pelo DataFrame é de aproximadamente 42.1 megabytes.

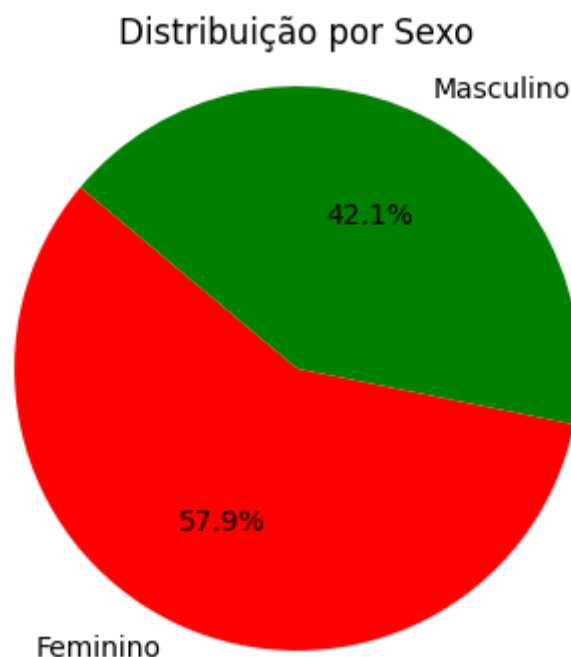
O conjunto de dados é composto por 143 colunas, cada uma representando uma variável específica. Entre essas variáveis, encontram-se informações cruciais para a compreensão e análise de casos de saúde. Por exemplo, a coluna "Tipo de notificação" indica o tipo de notificação de saúde associado a cada registro, fornecendo insights sobre a natureza dos eventos relatados. A variável "Ano da notificação" fornece o ano em que cada caso foi notificado, permitindo a análise temporal dos dados. Além disso, a coluna "Sigla do estado da notificação" identifica o estado onde ocorreu cada notificação de saúde, auxiliando na análise geográfica e na identificação de padrões regionais. Já a variável "Data do sinal/sintoma principal" registra a data em que os sintomas principais foram observados, facilitando a análise temporal do início dos problemas de saúde. Outras variáveis importantes incluem "Data de nascimento" e "Código do sexo", que fornecem informações demográficas sobre os pacientes. Essas variáveis são apenas algumas das 143 presentes no conjunto de dados, destacando a diversidade e a riqueza das informações disponíveis para análise epidemiológica e clínica.

Existem valores faltantes (NaN) em várias colunas do conjunto de dados. As colunas afetadas são: 'COMUNINF', 'MUNICIPIO', 'ID\_REGIONA', 'ID\_UNIDADE', 'CS\_GESTANT', 'CS\_ESCOL\_N', 'DT\_INVEST', 'ID\_OCUPA\_N', 'FEBRE', 'MIALGIA', 'CEFALEIA', 'EXANTEMA', 'VOMITO', 'NAUSEA', 'DOR\_COSTAS', 'CONJUNTVIT', 'ARTRITE', 'ARTRALGIA', 'PETEQUIA\_N', 'LEUCOPENIA', 'LACO', 'DOR\_RETRO', 'DIABETES', 'HEMATOLOG', 'HEPATOPAT', 'RENAL', 'HIPERTENSA', 'ACIDO\_PEPT', 'AUTO\_IMUNE', 'DT\_CHIK\_S1', 'DT\_CHIK\_S2', 'DT\_PRNT', 'RES\_CHIKS1', 'RES\_CHIKS2', 'RESUL\_PRNT', 'DT\_SORO', 'RESUL\_SORO', 'DT\_NS1', 'RESUL\_NS1', 'DT\_VIRAL', 'RESUL\_VI\_N', 'DT\_PCR', 'RESUL\_PCR\_', 'SOROTIPO', 'HISTOPA\_N', 'IMUNOH\_N', 'HOSPITALIZ', 'DT\_INTERNA', 'UF', 'TPAUTOCTO', 'COUFINF', 'COPAISINF', 'CLASSI\_FIN',

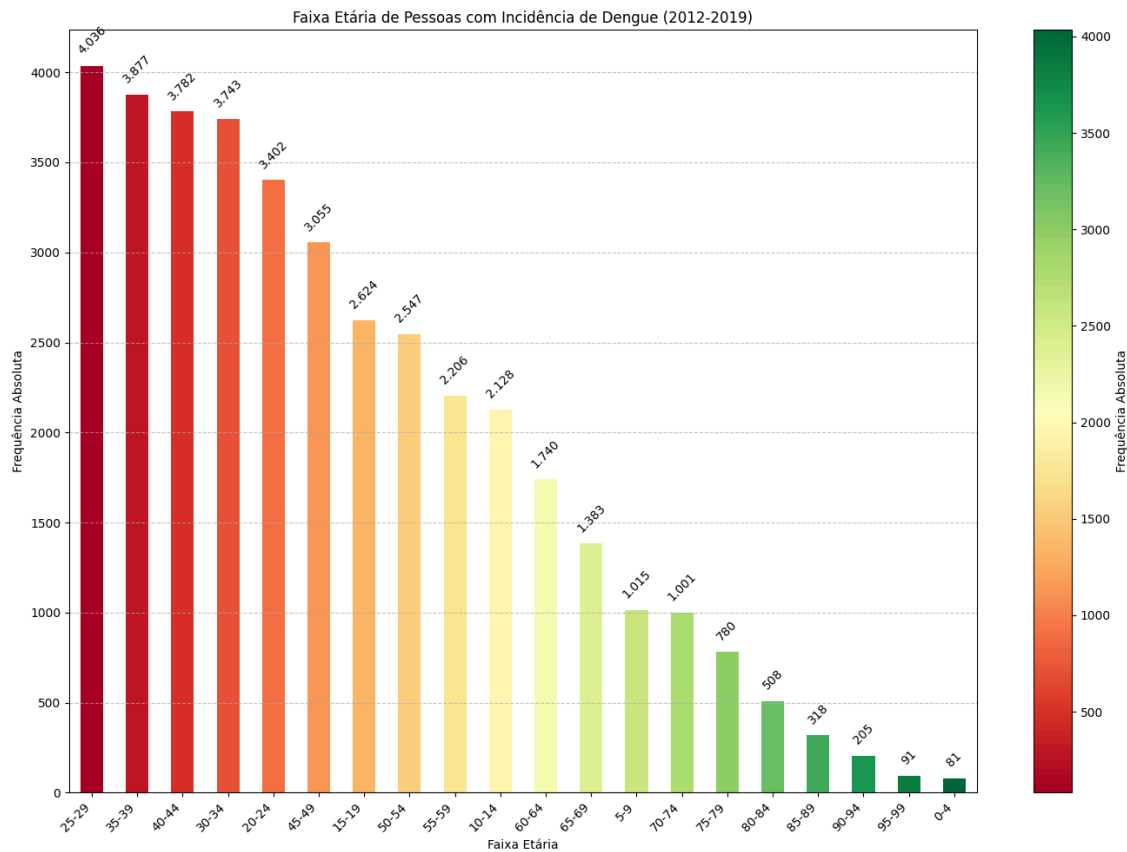
'CRITERIO', 'DOENCA\_TRA', 'CLINC\_CHIK', 'EVOLUCAO', 'DT\_OBITO', 'DT\_ENCERRA', 'ALRM\_HIPOT', 'ALRM\_PLAQ', 'ALRM\_VOM', 'ALRM\_SANG', 'ALRM\_HEMAT', 'ALRM\_ABDOM', 'ALRM\_LETAR', 'ALRM\_HEPAT', 'ALRM\_LIQ', 'DT\_ALRM', 'GRAV\_PULSO', 'GRAV\_CONV', 'GRAV\_ENCH', 'GRAV\_INSUF', 'GRAV\_TAKUI', 'GRAV\_EXTRE', 'GRAV\_HIPOT', 'GRAV\_HEMAT', 'GRAV\_MELEN', 'GRAV\_METRO', 'GRAV\_SANG', 'GRAV\_AST', 'GRAV\_MIOC', 'GRAV\_CONSC', 'GRAV\_ORGAO', 'DT\_GRAV', 'MANI\_HEMOR', 'EPISTAXE', 'GENGIVO', 'METRO', 'PETEQUIAS', 'HEMATURA', 'SANGRAM', 'LACO\_N', 'PLASMATICO', 'EVIDENCIA', 'PLAQ\_MENOR', 'CON\_FHD', 'COMPLICA', 'TP\_SISTEMA', 'NDUPLIC\_N', 'FLXRECEBI', 'MUN\_HOSP', 'UF\_HOSP', 'MUN\_INFEC', 'UF\_INFEC' e 'IDADE'. O número total de linhas que contêm valores NaN é 38.569. Esses valores ausentes podem afetar a análise e devem ser tratados adequadamente antes de prosseguir com qualquer análise estatística ou modelagem de dados. Mas, podem ser informações necessárias para cada coluna, logo é importante avaliar cada comportamento de números faltantes para cada coluna especificamente.

Na análise exploratória dos dados foram observados o número de valores únicos de 'MUNICIPIO': 198.

Os dados analisados serão a partir do código é **A90**, a descrição é dengue [dengue clássico], classificado como não tem dupla classificação, a restrição para o sexo (Classificação Internacional de Doença). A distribuição por sexo a maior parte foram mulheres 22.346.



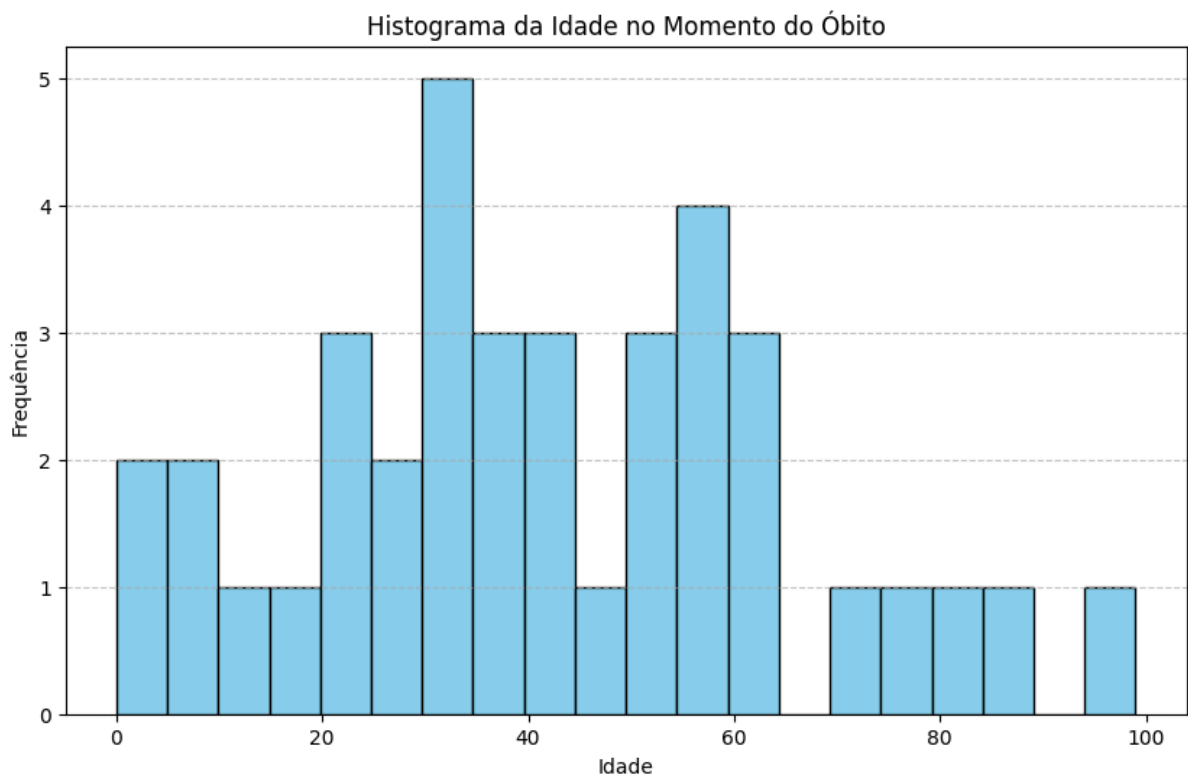
A faixa etária percebe-se uma maior ocorrência de casos suspeitos em indivíduos em idade produtiva o que alerta uma característica de agravo de saúde pública.



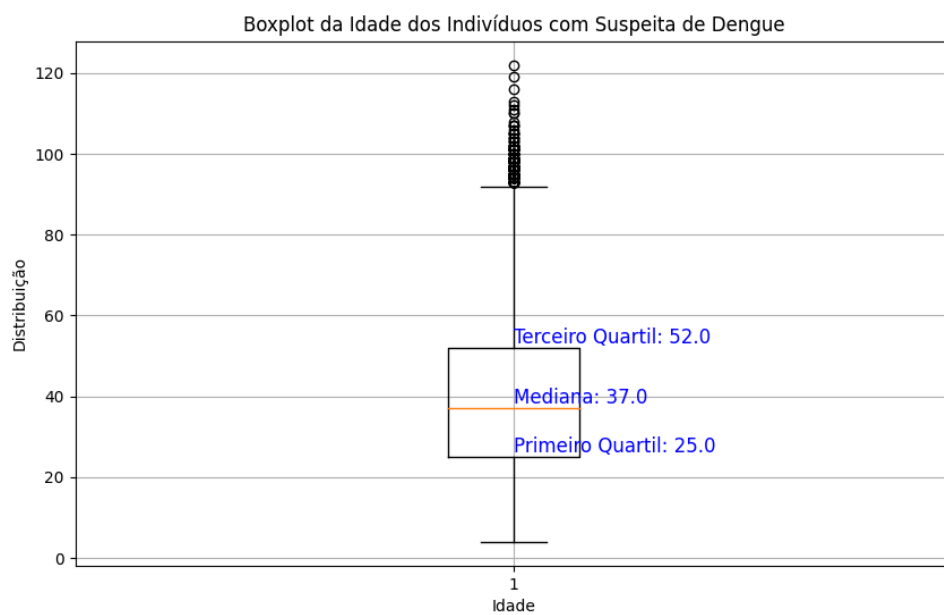
A idade não apresenta uma distribuição simétrica de acordo com o Histograma, portanto, na engenharia de dados foi optado por transformar a variável



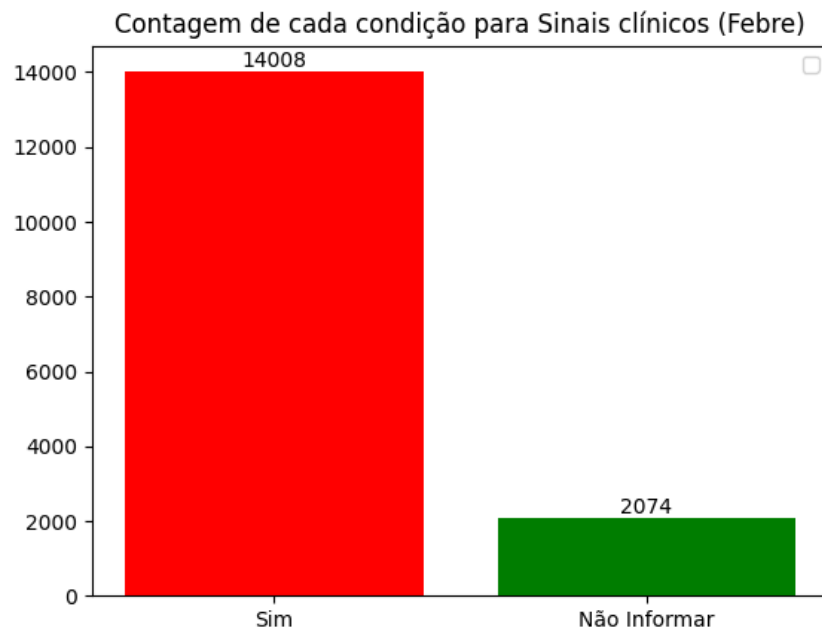
em faixa etária minimizando assim, os efeitos dos outliers.



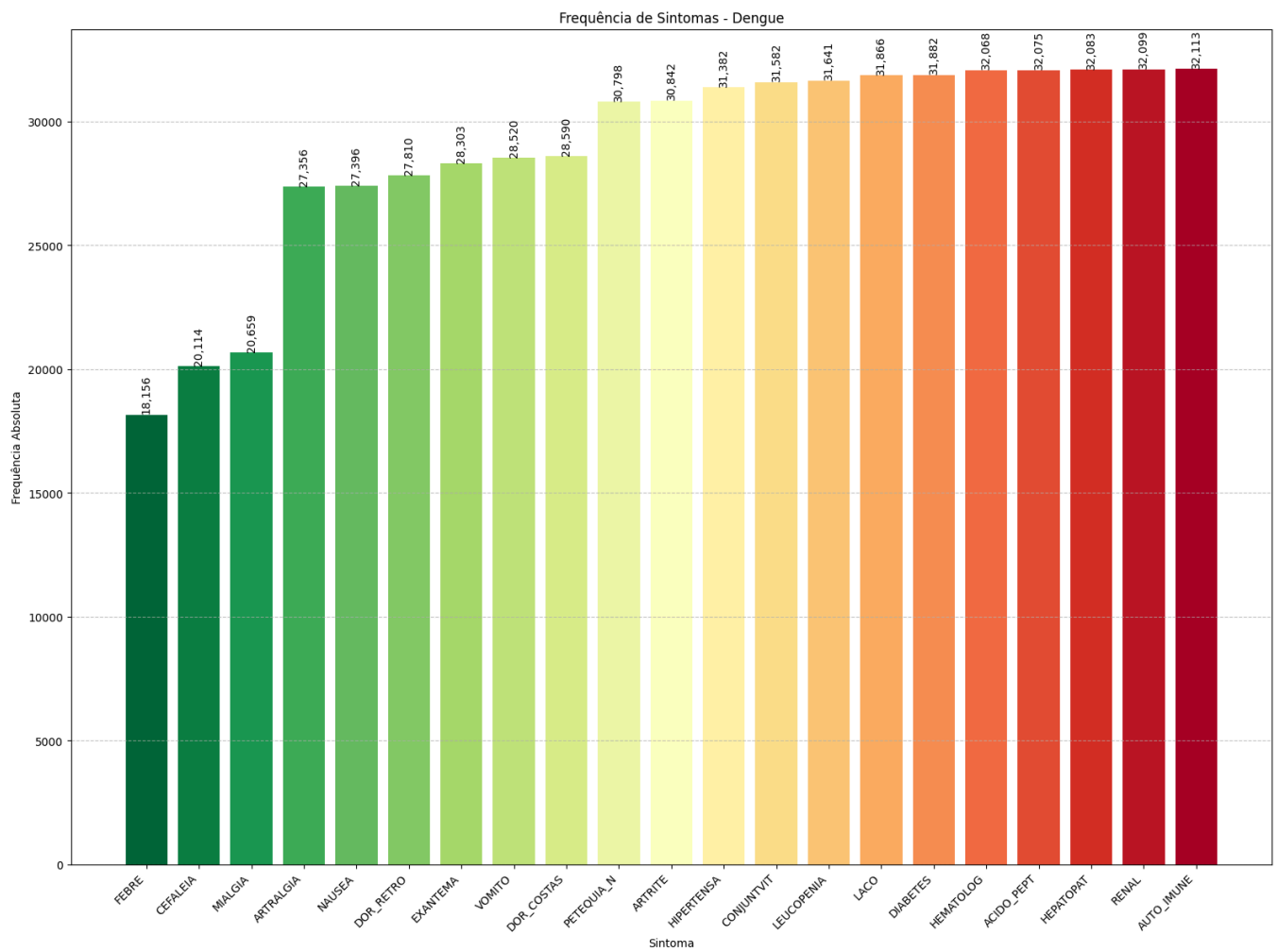
Confirmando a presença de outliers pelo boxplot da variável idade, com a média da idade: 39, mediana 37, primeiro quartil: 2 e terceiro quartil: 52.



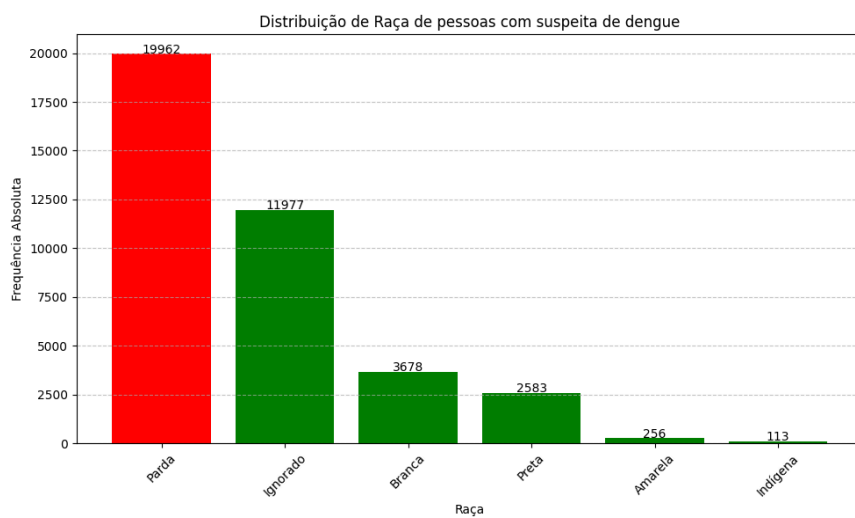
O período dos dados referente a data de investigação é de Dezembro de 2012 a Fevereiro de 2012 (2012-12-31 a 2020-02-17). No gráfico a seguir pode ser analisado que a condição de febre é de grande ocorrência em pessoas com suspeita de dengue.



No gráfico de barras pode ser observado que 14008 apresentaram febres nos seus sinais e sintomas da dengue. Mas, além da febre, há outros sinais e sintomas comuns quando a pessoa está em investigação. É importante alertar para: cefaléia, mialgia, vômito entre outros.



Perfil demográfico: quando o quesito raça cor é investigados nas pessoas que possuem suspeita de dengue, há maior frequência em pessoas pardas.



Na tabela a seguir é possível observar a frequência absoluta de sinais clínicos e achados laboratoriais inespecíficos.

### Frequência de Sinais Clínicos

	NAO	SIM
Presença de cefaleia	4032	12050
Presença de exantema	12221	3861
Presença de vômito	12438	3644
Presença de náusea	11314	4768
Presença de dor nas costas	12508	3574
Presença de conjuntivite	15500	582
Presença de artrite	14760	1322
Presença de artralgia	11274	4808
Presença de petéquias	14716	1366
Presença de leucopenia	15559	523
Presença de laco	15784	298
Presença de dor retroocular	11728	4354
Presença de diabetes	15800	282
Presença de hematológico	15986	96
Presença de hepatopatia	16001	81
Presença de renal	16017	65
Presença de hipertensão	15300	782
Presença de acido peptico	15993	89
Presença de auto-imunidade	16031	51

A tabela a seguir demonstra o resultado do exame de sorologia ELISA, sendo que nos indivíduos que foram submetidos ao teste a maior parte apresentou como negativo, sendo 509 pessoas com testes positivos e 44 inconclusivos, necessitando de outra repetição do teste.

### Contagem dos resultados do exame NS1 - Resultado do Exame Sorologia ELISA

	Valor	Frequência Absoluta
0	Não realizado	15307
1	Negativo	2106
2	Positivo	509
3	Inconclusivo	44

Contagem dos valores na coluna 'Sorotipo': agravo da doença 10 e dengue em 74 casos.

Exame sorológico (IgM) Chikungunya Soro: 1-Reagente (8) 2-Não Reagente (15) 3-Inconclusivo (0) 4-Não realizado (83). Apresentando 38.463 valores sem registro.

Exame sorológico (IgM) Chikungunya Soro 2 Resultado: 4-Não realizado (90), e 2-Não Reagente (3). Apresentando 38476 valores sem registro.

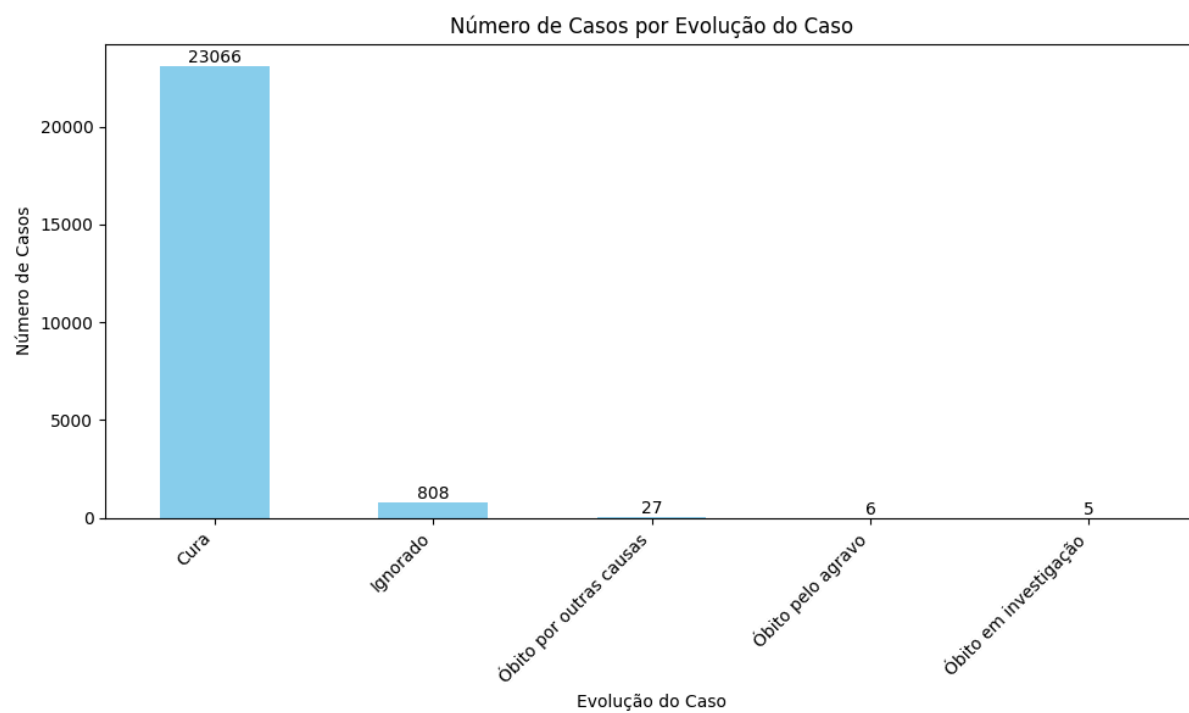
Resultado do Exame Sorológico (IgM) PRNT 2 Resultado: 4-Não realizado (89), e 2-Não Reagente (2). Apresentando 38478 valores sem registro.

Resultado do Exame Sorológico (IgM) Dengue: 1-Reagente (3583) 2-Não Reagente (3469) 3-Inconclusivo (192) 4-Não realizado (13488). Apresentando 17837 valores sem registro.

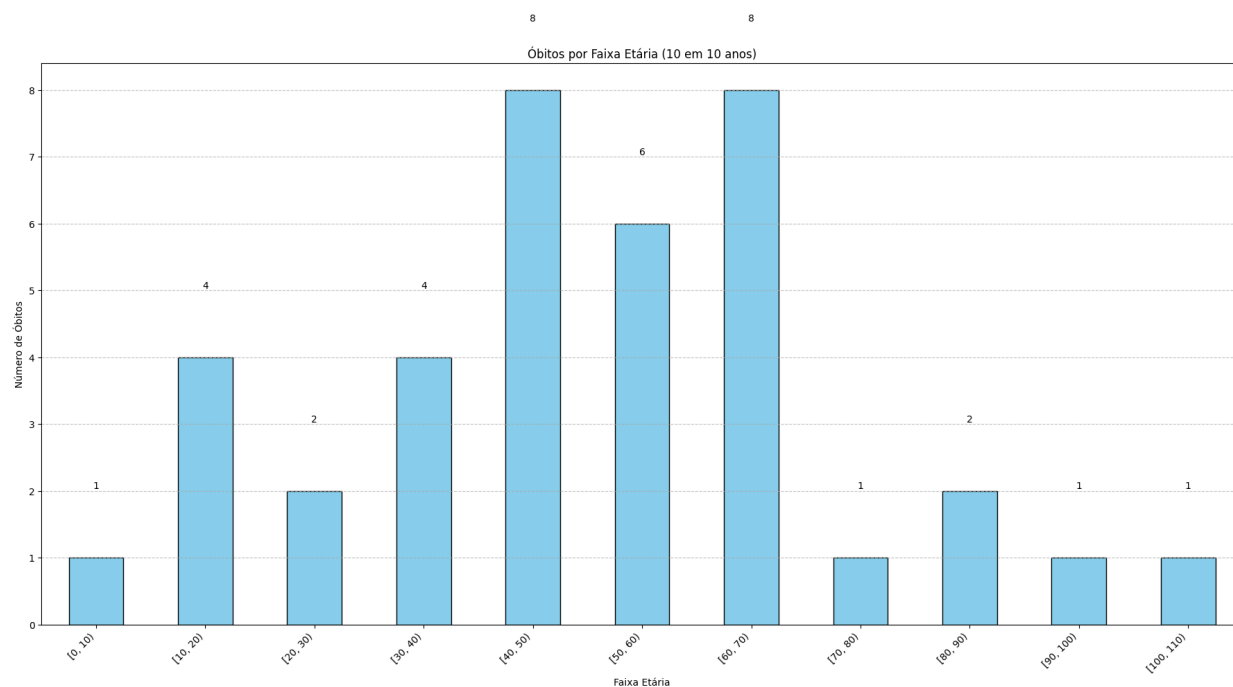
Resultado Exame de Isolamento Viral 1-Reagente (76) 2-Não Reagente (180) 3-Inconclusivo (27) 4-Não realizado (17207). Apresentando 21079 valores sem registro.

Resultado do Exame de RT-PCR 1-Reagente (75) 2-Não Reagente (139) 3-Inconclusivo (27) 4-Não realizado (16983). Apresentando 21355 valores sem registro.

O gráfico de barras demonstra sobre a evolução dos casos de dengue, sendo que a maior parte se curou da enfermidade, demonstrando 38 óbitos.



Os óbitos ocorreram entre Fevereiro de 2013 (2013-02-13) a Outubro de 2019 (2019-10-30).



Entre a faixa etária das pessoas que evoluíram para óbito, as mais ocorrentes foram: 40-50 anos (8 casos), 60-70 anos (8 casos) e 30-40 e 10-20 (4 casos, cada faixa etária).

Quando há evolução dos casos com sinais e sintomas, os indivíduos recorrem ao serviço de hospitalização, sendo que 15371 não foram hospitalizados e 1426 foram hospitalizados, 891 tiveram dados ignorados. A primeira internação hospitalar ocorreu em Março de 2010 (2010-03-21) e a última compreendendo os presentes dados Dezembro de 2019 (2019-12-21).

Resultado Exame de Histopatologia não realizados 16429, negativo 49, positivos 27 e inconclusivos 13.

Resultado Exame de Imunohistoquímica não realizados 16471, negativos 53, inconclusivos 28, positivos 17.

A dengue impacta em outras condições fisiopatológicas e aumenta o risco para hipertensão, distúrbios plaquetários, vômito, sangramentos, hematomas, letargia, hepatomegalia e derrame pleural. Na tabela a seguir a frequência absoluta da ocorrência desses agravos nos indivíduos com dengue. Período dos alarmes desses riscos à saúde foram de Junho de 2015 (2015-06-10) a Dezembro de 2019 (2019-12-19).

### Contagem dos Alarmes

	SIM	NÃO
Alarme de hipotensão	256	28
Alarme de plaquetas	184	100
Alarme de vômito	229	55
Alarme de sangramento	221	64
Alarme de hematoma	278	6
Alarme de dor abdominal	151	133
Alarme de letargia	258	26
Alarme de hepatomegalia	283	2
Alarme de derrame pleural	279	6

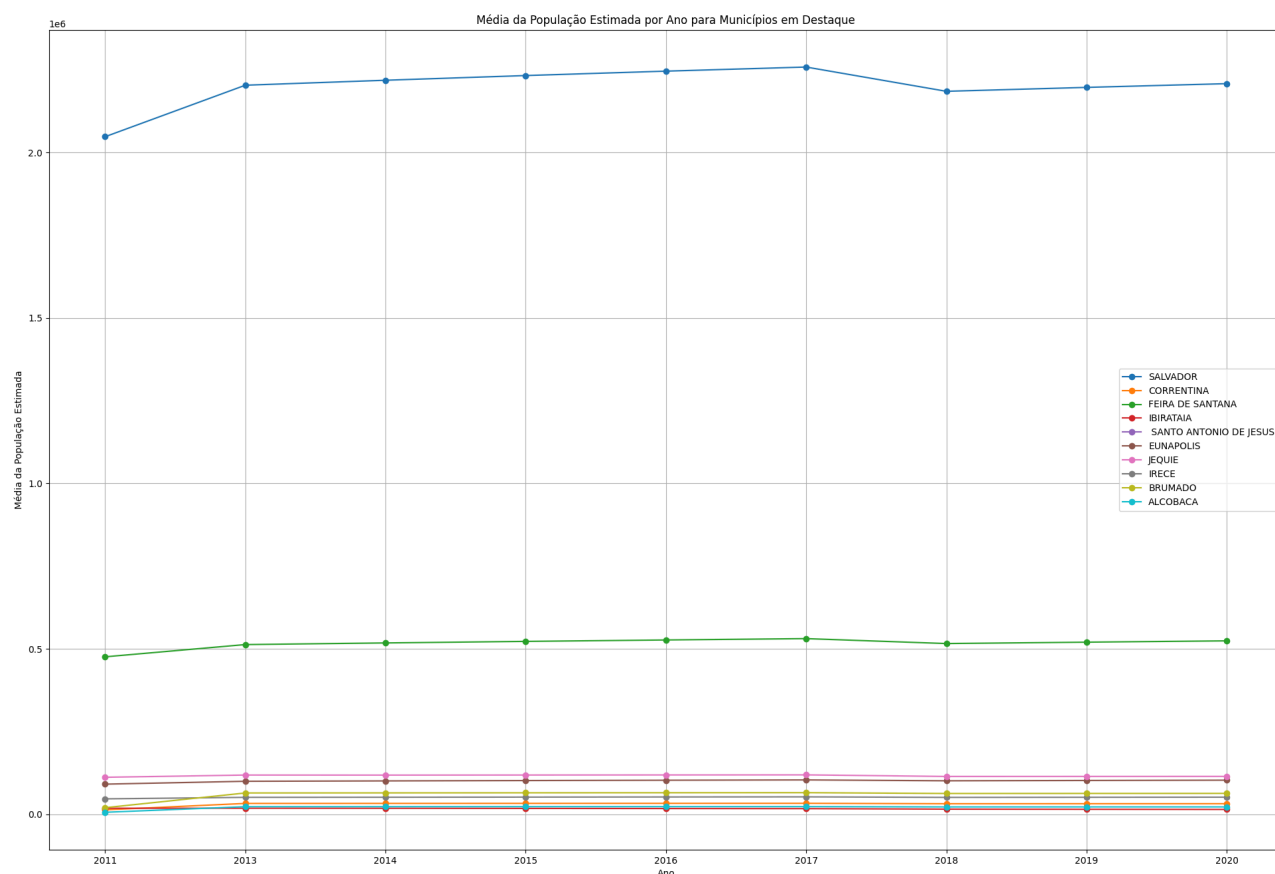
Entre os indivíduos hospitalizados houve registros de Dengue grave com acúmulo de líquidos com insuficiência respiratória em 02 casos, Dengue grave (Taquicardia) 02 casos, Dengue grave (Extremidade frias) 04 casos, - Dengue grave (Hipotensão arterial em fase tardia) 02 casos, Dengue grave (Hematêmese) 05 casos, - Dengue grave (Melena) 01 casos, - Dengue grave (Metrorragia volumosa) 02 caso, Dengue grave (Sangramento do SNC) , Dengue grave (AST/ALT >1 .000), Dengue grave (Miocardite ), Dengue grave (Alteração da consciência), Dengue grave (Outros órgãos) sem registros. Período para manifestação dos casos graves foi de Fevereiro de 2016 (2016-02-19) a Agosto de 2019 (2019-08-09).



### **Top 10 Municípios Mais Numerosos em Hospitalização**

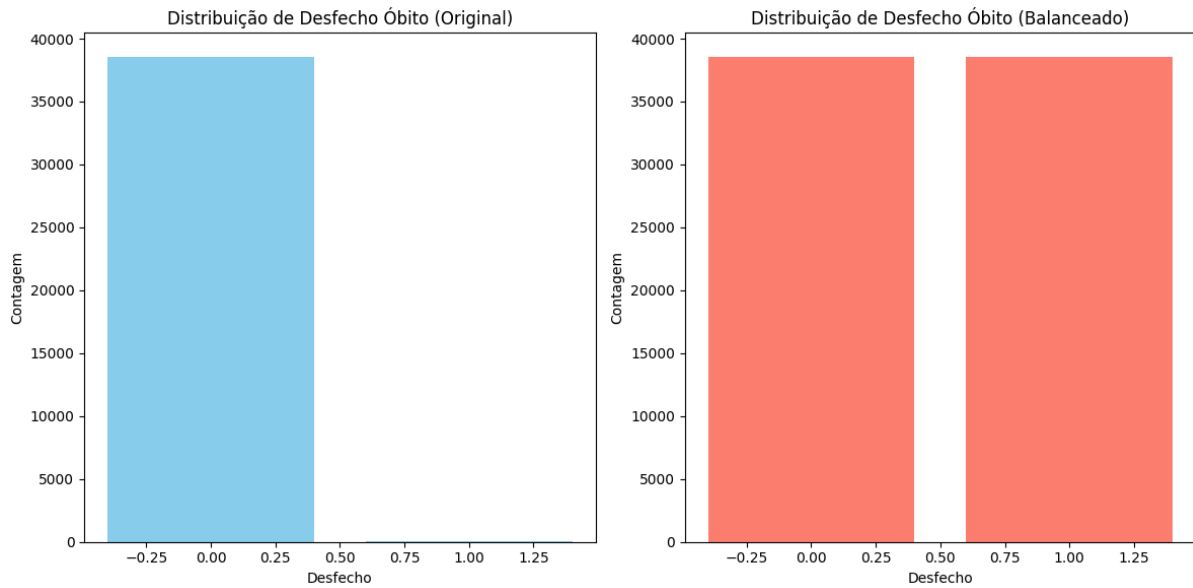
Município	Contagem
SALVADOR	179
CORRENTINA	122
FEIRA DE SANTANA	110
IBIRATAIA	47
SANTO ANTONIO DE JESUS	26
EUNAPOLIS	20
JEQUIE	19
IRECE	17
BRUMADO	17
ALCOBACA	17

As populações estimadas no período de 2011 a 2020 mais numerosas dos municípios os quais houve internação são de Salvador seguido de Feira de Santana e Jequié.

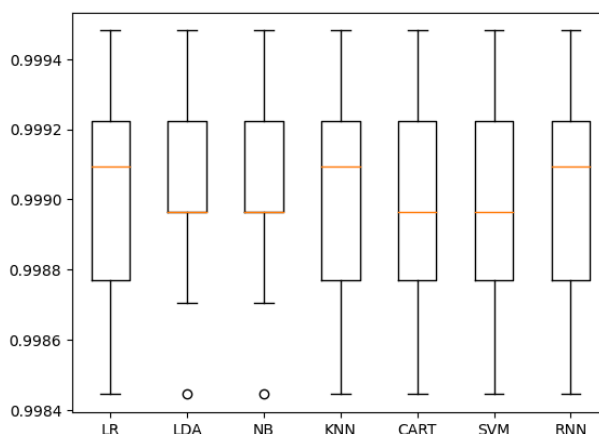


Foi realizada uma engenharia de variáveis, obtida assim novas métricas: Desfecho duro, se o indivíduo era idoso (considerando idoso acima de 65 anos), foi realizado um score de gravidade e outro escore de sinais e sintomas, verificando as colunas correlacionadas com gravidade se houve mais de três sinais de gravidade foi sinalizado como “sim” para escore de gravidade e o mesmo ocorreu com escore de sinais e sintomas com as variáveis direcionadas a sinais e sintomas. Sendo assim: Desfecho 38531 (não), 38 (sim), Idoso 36478 (não), 2091 (sim), Escore de Gravidade 38566 (não), 3 (sim) e Escore de Sinais e Sintomas 38566 (não), 3 (sim).

Como as classes de desfecho morte e curado estão bastante desbalanceadas, foi realizado o balanceamento entre as classes.



Foi realizado o modelo de classificação para prever morte, através das variáveis se é idoso ou não, se há escore de gravidade e escore de sinais e sintomas 'sim'. Este modelo parece ter um bom desempenho na previsão da classe dominante, mas falha na previsão da classe minoritária. A acurácia do modelo foi de 99,91%, indicando que a maioria das previsões feitas pelo modelo está correta. O relatório de classificação revela que o modelo teve uma precisão de 100% para a classe 0, mas uma precisão de 0% para a classe 1. Além disso, o recall e a F1-score também são 0% para a classe 1. Isso indica que o modelo está prevendo consistentemente a classe dominante (classe 0), mas falha em prever a classe minoritária (classe 1).



A Análise Discriminante Linear e o Naive Bayes apresentaram as melhores performances, seguidos pela Regressão Logística, K-Vizinhos Mais Próximos e Classificador de Perceptron de Múltiplas Camadas, enquanto a Máquina de Vetores de Suporte e a Árvore de Decisão apresentaram as performances um pouco mais baixas em comparação com os outros modelos.

### Referências:

Dengue. Disponível em: <https://portalsinan.saude.gov.br/dengue>. Acesso em: data de acesso.

Ficha\_DENGCHIK\_FINAL. Disponível em:

[https://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Dengue/Ficha\\_DENGCHIK\\_FINAL.pdf](https://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Dengue/Ficha_DENGCHIK_FINAL.pdf). Acesso em: data de acesso.

Instrucional\_DENGUE\_CHIK. Disponível em:

[https://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Dengue/Instrucional\\_DENGUE\\_CHIK.pdf](https://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Dengue/Instrucional_DENGUE_CHIK.pdf). Acesso em: data de acesso.

DIC\_DADOS\_ONLINE. Disponível em:

[https://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Dengue/DIC\\_DADOS\\_ONLINE.pdf](https://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Dengue/DIC_DADOS_ONLINE.pdf). Acesso em: data de acesso.

Nota\_Informativa\_059. Disponível em:

[https://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Dengue/Nota\\_Informativa\\_059.pdf](https://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Dengue/Nota_Informativa_059.pdf). Acesso em: data de acesso.

A CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE DOENÇAS E PROBLEMAS RELACIONADOS À SAÚDE (CID-11): características, inovações e desafios para implementação. Asklepion: Informação em Saúde, v.1, n.1, p. 104-118, 2021.