

# Delimitando Perfis e Investigando Diagnósticos de sífilis em Gestantes de Montes Claros e seus Municípios

Ana Clara Silva Almeida, Sarah Barbosa, Samira Rochido

23 de abril de 2025

## 1 Objetivos de Análise

O trabalho em questão pretende delimitar um perfil para as Gestantes diagnosticadas com Sífilis em Montes Claros entre 2019 e 2023. Isso é realizado através de uma análise descritiva dos dados. Além disso, são investigadas as seguintes perguntas:

- Gestantes Mais jovens são diagnosticadas mais tarde na gravidez?
- Há uma associação entre a raça e o trimestre do diagnóstico?
- O tratamento difere para gestantes mais jovens em comparação às mais velhas?

## 2 Introdução

A medicina e a computação se complementam de modo a tangibilizar progresso na saúde, evidenciando taxas crescentes significativas de sífilis gestacional e cogenita[1]. O motivo deste fenômeno é que o uso da análise de dados, big data e IA se tornaram ferramentas para auxílio de avaliação diagnóstica, prognóstica, tratamentos e políticas de saúde. Em síntese, isso é evidenciado em[2] e nas conclusões de [3].

Sob o crescimento do problema de sífilis em gestantes[1] no ano de 2021, a possibilidade de delimitar os perfis de quem fosse portador deste problema em determinado espaço[4], e da elaboração de trabalhos como [5], que demonstram resultados de impacto social por informar a população, se torna evidente a importância de trabalhos como esse.

## 3 Materiais e Métodos

À priori, os cálculos estatísticos, geração de gráficos, tabelas e respostas às perguntas foram elaboradas por programas de computador escritos para a análise. Portanto, é essencial que os seguintes materiais e métodos sejam implementados para que haja a replicação do experimento sob finalidade da obtenção dos mesmos resultados deste trabalho.

### 3.1 Ambiente Computacional

É necessário que os seguintes softwares estejam instalados no computador para execução dos algoritmos e obtenção dos resultados.

- **Sistema Operacional:** Windows 8.1 ou qualquer versão superior. Ou Linux com Ubuntu de versão mais atualizada ou igual à 20.04.
- **Linguagens de Programação:** Python 3.12.3, ou qualquer outra que aceite as bibliotecas nas respectivas versões.
- **Bibliotecas:** altair 5.4.1, matplotlib 3.9.2, numpy 1.26.4, pandas 2.2.2, scikit-learn 1.5.1, sympy 1.13.3, scipy 1.14.0.

## 4 Metodologia

Para inspeção dos resultados, primeiramente foram desconsideradas linhas da planilha com dados faltantes, onde ao invés de "Ignorado", ou qualquer outra resposta, nenhuma resposta foi inserida.

Em função de prover respostas às perguntas propostas e criar uma análise descritiva e associativa dos dados, os seguintes métodos estatísticos foram utilizados: Gráficos de barra, Gráficos temporais de linha, tabela e distribuição de frequência, boxplot com duas variáveis, teste qui-quadrado, teste de Kruskal Wallis, teste ANOVA.

## 5 Resultados e Discussão

### 5.1 Análise Descritiva

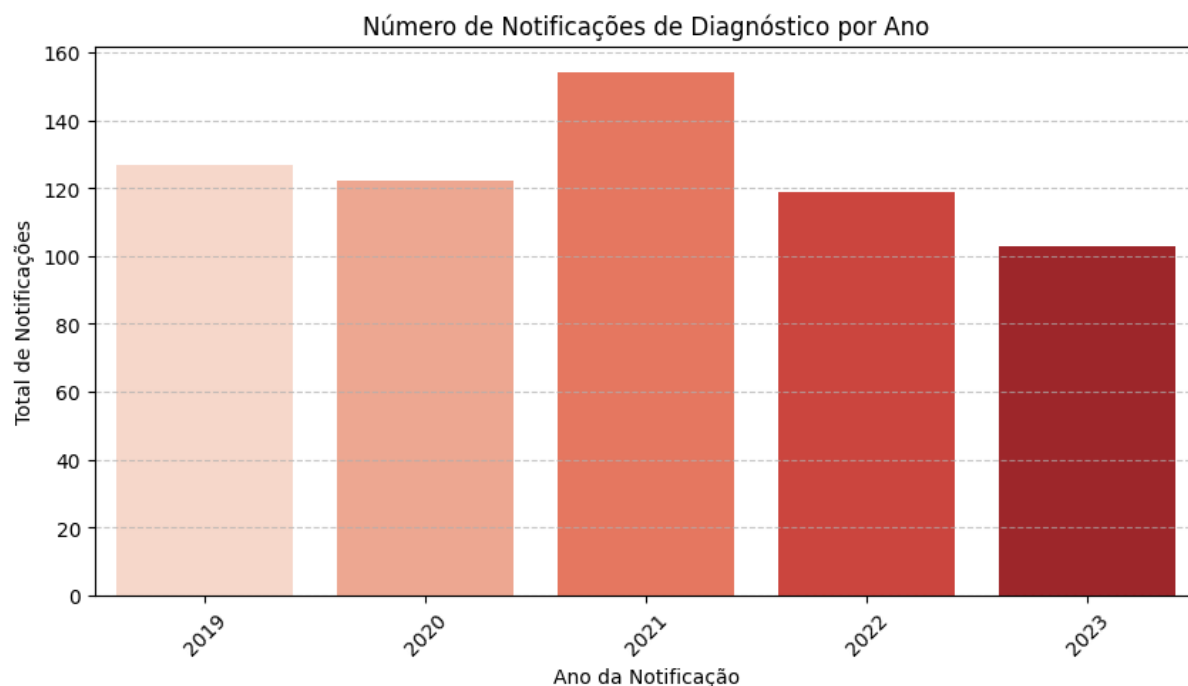


Figura 1: Número de Gestantes com Sífilis Notificadas em Montes Claros e Seus Municípios Entre 2019 e 2023

Em 5 anos de coleta de dados, foram considerados 625 Gestantes com informações legivelmente fornecidas para a análise dos dados. É possível evidenciar que em função dos 3 primeiros anos, houve um crescimento de aproximadamente 40 casos de sífilis em gestantes. Além de tudo nos últimos 3 anos houve um decrescimento gradual com mais de 45 casos de diferença entre 2021 e 2022, seguido de um decrescimento de aproximadamente 19 casos notificados de 2022 para 2023.

Observa-se mais detalhes sobre o comportamento em função dos anos no gráfico de proporção **Figura 2**.

#### 5.1.1 Zonas de Residência

A proporção das gestantes notificadas com sífilis entre 2019 e 2023 se fez predominante em residentes de área urbana, de modo que em 2021 foi notificado um recorde de pelo menos 2%, ou seja 4 das 167 gestantes notificadas com sífilis naquele ano eram residentes de zona rural.

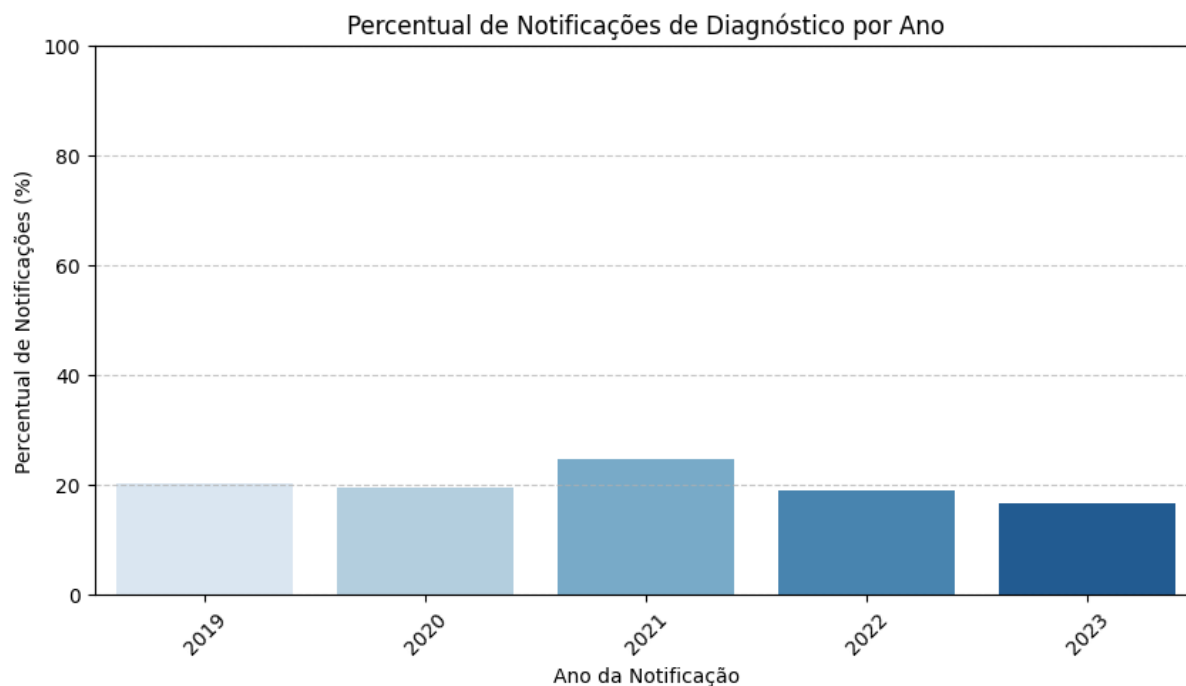


Figura 2: Proporção de Gestantes com Sífilis Notificadas em Montes Claros e Seus Municípios Entre 2019 e 2023 em relação aos 5 Anos de Notificações

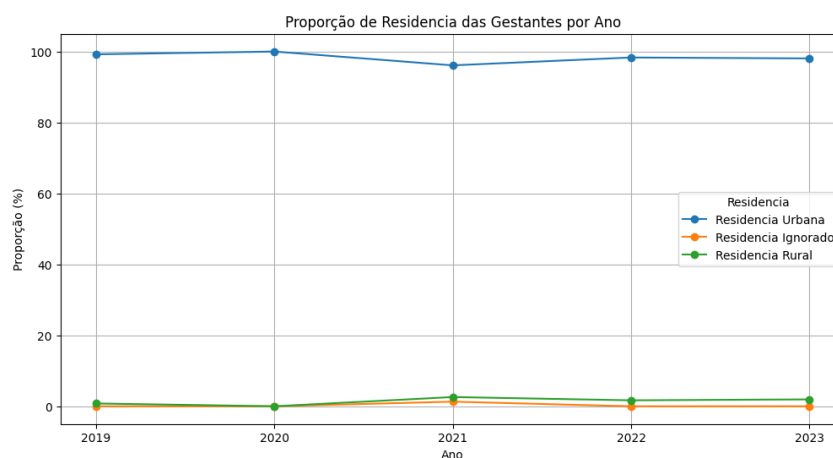


Figura 3: Zona de Residências de Gestantes com Sífilis notificadas em Montes Claros e seus Municípios entre 2019 e 2023

### 5.1.2 Raca das Gestantes

A proporção das gestantes notificadas com sífilis entre 2019 e 2023 se fez predominante em gestantes de raça parda, de modo que em 2019 78.74% das gestantes se identificavam como pardas e essa proporção foi diminuindo, de modo que em 2023 fosse de 48.54%. Também é notório que, o número de gestantes que assinalaram a seção de ignorado na ficha de investigação cresceu de 5.51% em 2019 para 34.95% em 2023.

Enquanto isso a menor proporção de gestantes que se identificam como brancas respondeu à ficha em 2020 representando 4.91% da amostra. já a maior proporção de gestantes que se identificam como brancas respondeu à ficha em 2023 representando pelo menos 9.7% da amostra.

Ademais a menor proporção de gestantes que se identificam como pretas respondeu à ficha em 2020 representando 3.27% da amostra. Para as que se identificaram como pretas, a maior proporção de gestantes que respondeu à ficha foi em 2022 representando 8.4% da amostra.

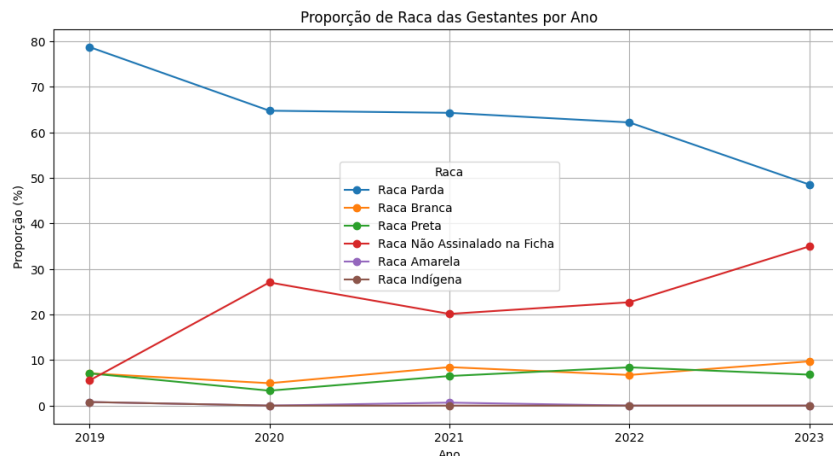


Figura 4: Raca das Gestantes com Sífilis notificadas em Montes Claros e seus Municípios entre 2019 e 2023

E gestantes que se identificavam como indígenas OU amarelas durante os 5 anos representavam sempre menos de 1% da amostra. E gestantes que se identificavam como indígenas E as que se identificavam como amarelas durante os 5 anos somatizavam sempre menos de 1% da amostra.

### 5.1.3 Trimestre Gestacional da Notificação

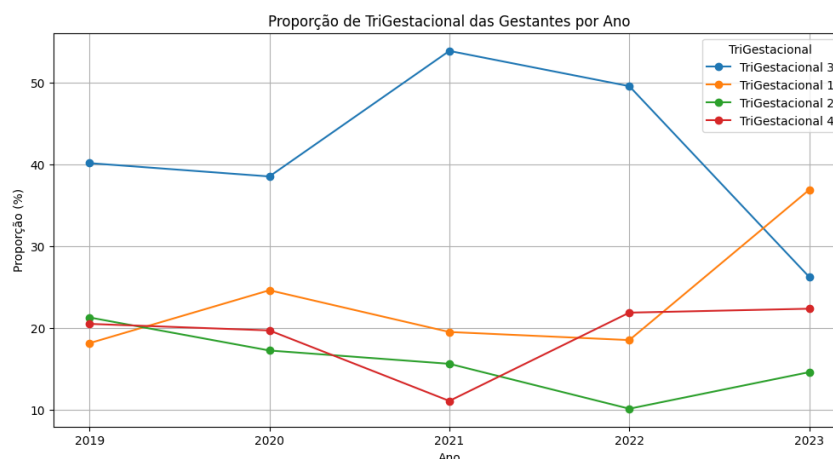


Figura 5: Trimestre Gestacional de Notificação das Gestantes com Sífilis em Montes Claros e seus Municípios entre 2019 e 2023

A proporção das gestantes notificadas com sífilis entre 2019 e 2023 se fez predominantemente quando as mesmas se encontravam no 3 trimestre gestacional até o ano de 2022. O número de gestantes notificadas no 1º Trimestre gestacional maior que as notificadas em outros períodos gestacionais.

Ademais pode-se perceber uma difícil notificação de gestantes no 2 trimestre gestacional, uma vez que esse número se representa menos de 20% de todas as notificações em todos os anos.

Outra importante observação é que o menor número de notificações de gestantes notificadas no 4 período gestacional ocorreu em 2021 representando aproximadamente 10% de todas as notificações do ano de 2021

É interessante observar que desde 2019 até 2023 o número de gestantes notificadas no 3º trimestre gestacional caíram de uma representação do todo de 40.42% para 27.27%. Enquanto isso as notificadas no 1º trimestre gestacional aumentaram de uma representação do todo de 18.43% para 33.76%

Por fim observa-se que o pico em relação às outras notificações ocorreu em 2021, quando as notificações em relação ao todo de gestantes no 3º trimestre gestacional atingiram 55.54%.

#### 5.1.4 Escolaridade das Gestantes

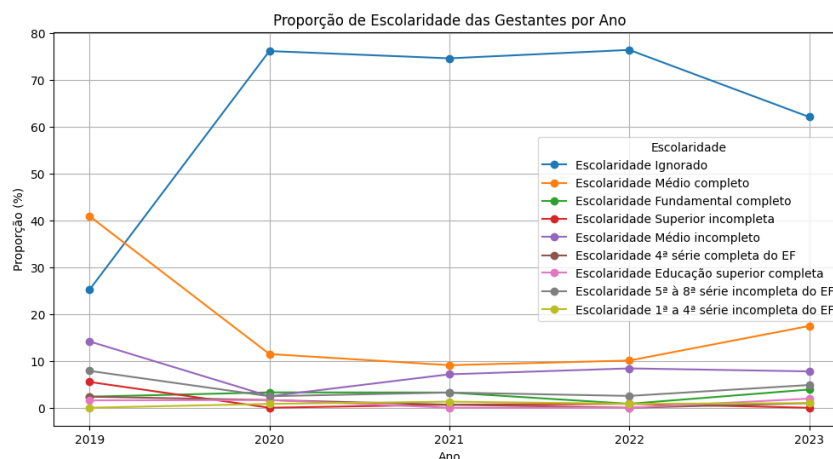


Figura 6: Escolaridade das Gestantes com Sífilis em Montes Claros e seus Municípios entre 2019 e 2023, das quais não ignoraram a seção de escolaridade

Das gestantes notificadas com sífilis entre 2019 e 2023 houve uma prevalência acima de 70% que marcaram ignorado na seção escolaridade à partir de 2020. O ano onde menos houveram marcações nessa alternativa foi em 2019 com uma representação de 63.28% do todo.

Sendo assim, das 625 gestantes, 230 não inoraram essa seção. Das 230 que assinalaram em 2019 54% tinham apenas o ensino médio completo. Ademais, em 2022 35% tinham o ensino médio incompleto.

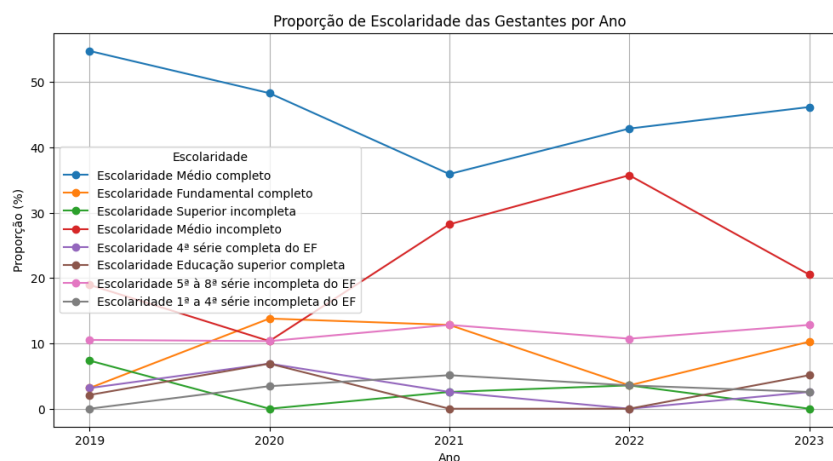


Figura 7: Escolaridade das Gestantes com Sífilis em Montes Claros e seus Municípios entre 2019 e 2023, das quais não ignoraram a seção de escolaridade.

## 5.2 Análise de frequências e suas Distribuições

Há uma notória concentração de notificações em Gestantes que dentre a amostragem analisada estão entre a faixa etária de 15 até 29 anos. De modo mais específico, a maioria das gestantes notificadas tem entre 15 e 24 anos.

Tabela 1: Tabela de Frequência de Gestantes com Sífilis Notificadas em Montes Claros e seus Municípios entre 2019 e 2023

Intervalo(Idade das Gestantes)	Frequência(Qtde. Neste Intervalo)	Porcentagem (%)
10-14	6	0.96
15-19	148	23.68
20-24	244	39.04
25-29	127	20.32
30-34	53	8.48
35-39	34	5.44
40-44	12	1.92
45-49	1	0.16

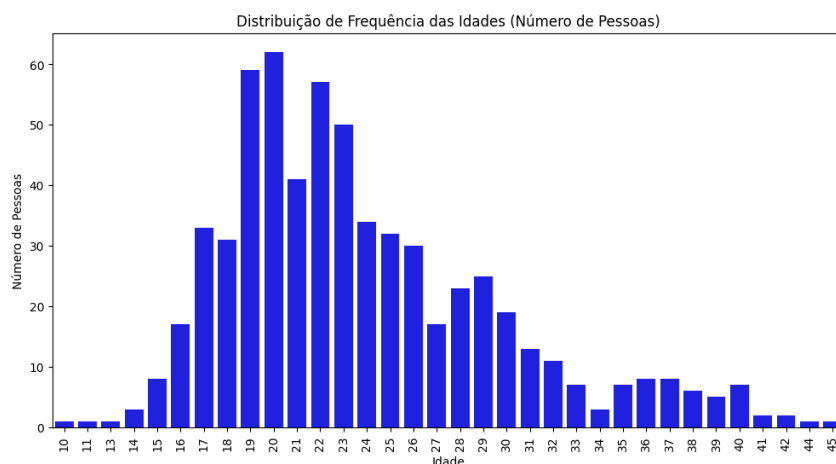


Figura 8: Distribuição de Frequências sem Porcentagem das Gestantes

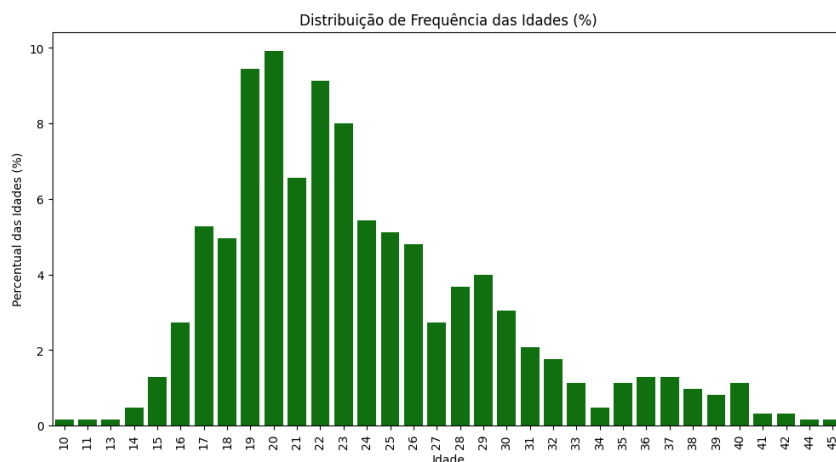


Figura 9: Distribuição de Frequências sem Porcentagem das Gestantes

Ao realizar a elaboração de Box-Plots é possível visualizar máximos mínimos e como os quartis se comportam. Sendo assim, para idade e tratamento foi percebido que raras às exceções realizaram

tratamento com *Penicilina G benzantina* 4 800 000 UI acima dos 30 anos e nenhuma abaixo dos 17 anos. À fim de compreender melhor estes dados confira os demais boxplots abaixo:

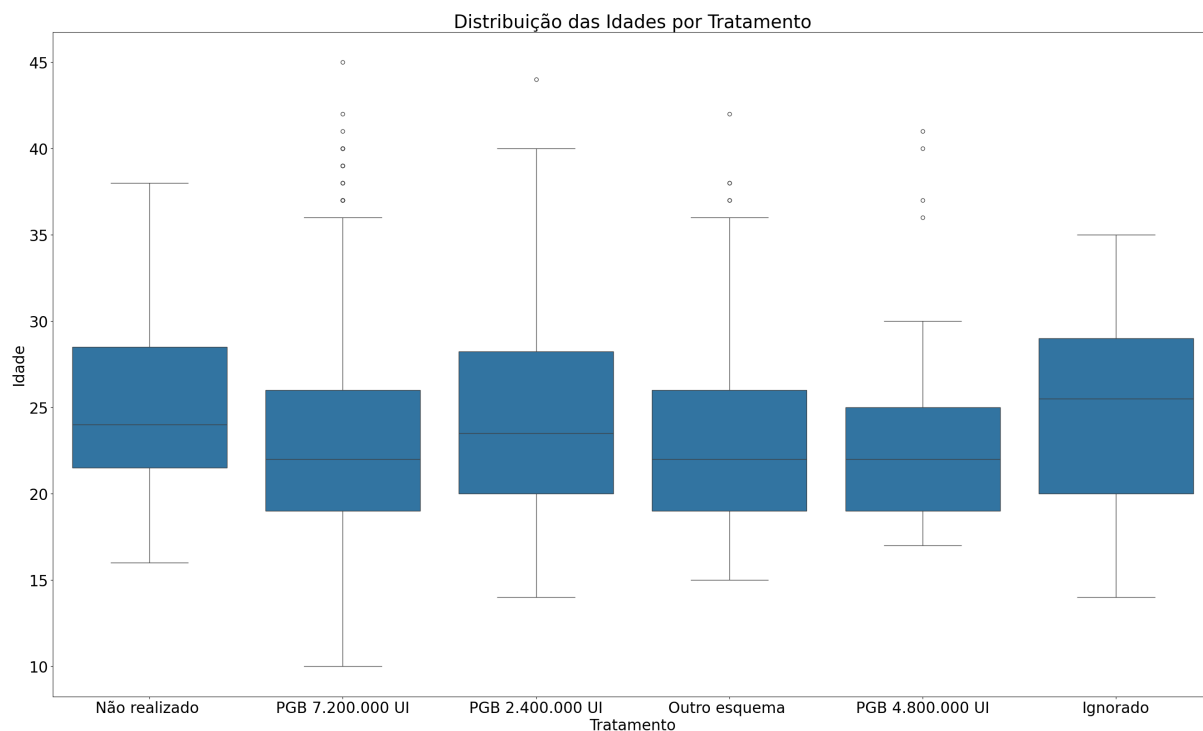


Figura 10: Distribuições das Idades por Tratamento

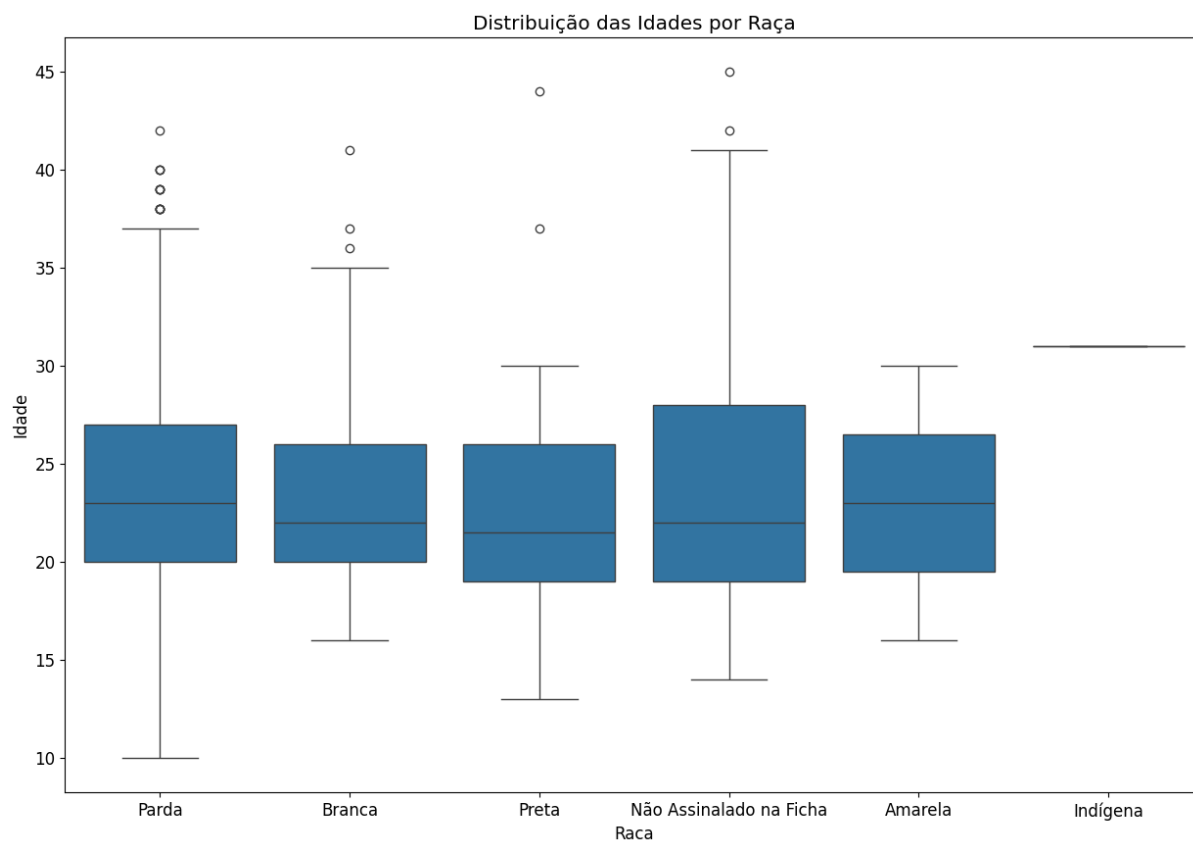


Figura 11: Distribuições das Raças por Tratamento

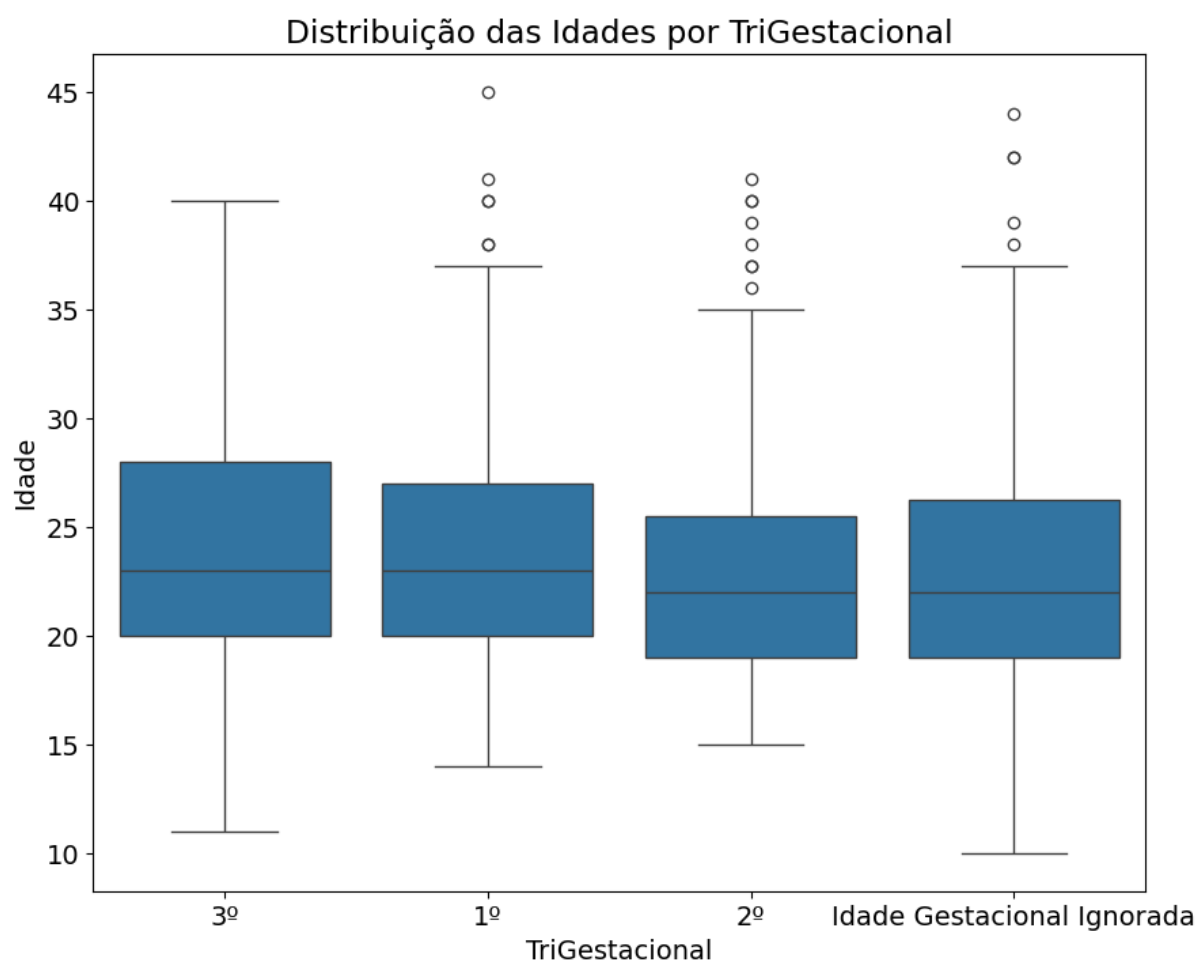


Figura 12: Distribuições dos Trimestres Gestacionais de Notificação por Tratamento



## 5.3 Investigando Associações Multivariadas

### 5.3.1 Gestantes Mais jovens são diagnosticadas mais tarde na gravidez?

Teste de Kruskal-Wallis resultou em um  $p = 0.6133$ , indicando que não há diferença estatisticamente significativa nas medianas das idades entre os trimestres gestacionais. A idade das gestantes não varia significativamente entre os trimestres em que foram diagnosticadas.

Portanto, não é possível afirmar que: gestantes mais jovens são diagnosticadas mais tarde (ou mais cedo) na gravidez com base na base de dados analisada.

### 5.3.2 Há uma associação entre a raça e o trimestre do diagnóstico?

Os teste estatísticos levaram à compreensão de que há uma associação estatisticamente significativa entre raça e trimestre do diagnóstico gestacional, mas a força dessa associação é fraca ( $V$  de Cramer = 0.1170). Além disso, como a análise foi realizada desconsiderando as gestantes que marcaram 'ignorado' na ficha em sua subseção de raça, os resultados podem não ser totalmente representativos. Por isso, é importante continuar investigando outros fatores que possam influenciar o trimestre do diagnóstico.

### 5.3.3 O tratamento difere para gestantes mais jovens em comparação às mais velhas?

Foram realizados testes ANOVA e de Kruskal-Wallis, nestes não houveram evidências estatísticas para que o tratamento fosse diferente para gestantes jovens em comparação às mais velhas. Mais especificamente, a idade das gestantes não influencia significativamente o esquema de tratamento utilizado para a amostragem em questão.

## 6 Conclusão

### 6.1 Perfil das Gestantes

O perfil da gestante com sífilis entre 2019 e 2023 em Montes Claros e seus municípios é maior representado por pessoas entre 15 e 24 anos. Entre todas as gestantes de qualquer faixa etária, houveram majoritariamente mais notificações em 2019 e 2021. No que tange ao ensino das gestantes, mais de 60% destas ignoraram a seção de escolaridade da ficha em todos os anos com exceção à 2019. Além de tudo, em todos os anos das que assinalaram a seção de escolaridade Escolaridade Média completa liderou em relação à proporção de outros níveis de escolaridade com mínimo de 37% e máximo de 55%.

### 6.2 Análise das Anomalias ou Outliers

Perfis que são anormais ou não se enquadram nas gestantes também são analisados pelos boxplots. Dentre as amostras, gestantes que possuem mais de 38 anos e são notificadas até o 2º Trimestre Gestacional representam anormalidade no perfil de notificações realizadas. Ademais, Gestantes que se identificaram como raça preta acima de 30 anos também são consideradas anomalias na amostragem.

A maior idade mínima de gestantes se prevaleceu entre as que se identificam de raça branca, e a menor idade mínima em pessoas que se identificam como pardas. Isso significa que gestantes entre 10 e 16 anos que se assumem como pardas não representam anormalidade na amostragem, mas gestantes definidas como brancas nessa mesma faixa etária sim são anormais ou outliers.

### 6.3 Das perguntas Propostas

Por fim, Não é possível que se estabeleça nenhuma das associações multivariadas propostas, uma vez que os dados não apresentam significativas associatividades ou discrepâncias de mediana entre colunas diferentes para que as hipóteses propostas sejam validadas ou rejeitadas estatisticamente.

## 7 Referências

[1] AMORIM, E. K. R. et al. Tendência dos casos de sífilis gestacional e congênita em Minas Gerais, 2009-2019: um estudo ecológico. Epidemiol. Serv. Saúde, v. 30, n. 4, p. e2021128, 2021. doi: 10.1590/S1679-49742021000400006.

- [2] **PAIXÃO, G. M. M. et al.** Machine Learning in Medicine: Review and Applicability. *Arq Bras Cardiol*, v. 118, n. 1, p. 95-102, jan. 2022. doi: 10.36660/abc.20200596.
- [3] **RAMESH, A. N. et al.** Artificial intelligence in medicine. *Ann R Coll Surg Engl*, v. 86, n. 5, p. 334-8, set. 2004. doi: 10.1308/147870804290.
- [4] **SOARES, K. K. S. et al.** Análise espacial da sífilis em gestantes e sífilis congênita no estado do Espírito Santo, 2011-2018. *Epidemiol. Serv. Saúde*, v. 29, n. 1, p. e2018193, 2020. doi: 10.5123/S1679-49742020000100018.
- [5] **Ministério da Saúde (Brasil).** Boletim Epidemiológico - Sífilis 2021. Número Especial / Out. 2021 Ano V - nº 01. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2021/sifilis/boletim\\_sifilis\\_2021\\_internet.pdf/view](https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2021/sifilis/boletim_sifilis_2021_internet.pdf/view). Acesso em: 22 fev. 2025.