



UNIVERSIDADE  
E D U A R D O  
MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS  
Departamento de Matemática e Informática

Trabalho de Licenciatura em  
Estatística

Análise dos Factores Associados à Baixa Adesão  
nas Consultas Pré-natais Durante a Gestação  
em Moçambique

**Autor:** Luís Raimundo Ndlalane

Maputo, Outubro de 2023



UNIVERSIDADE  
E D U A R D O  
M O N D L A N E

FACULDADE DE CIÊNCIAS  
Departamento de Matemática e Informática

Trabalho de Licenciatura em  
Estatística

**Análise dos Factores Associados à Baixa Adesão  
nas Consultas Pré-natais Durante a Gestação  
em Moçambique**

**Autor:** Luís Raimundo Ndlalane

**Supervisor:** Miranda Albino Martins Muualo, PhD, UFRJ

Maputo, Outubro de 2023

## Declaração de Honra

Declaro por minha honra que o presente Trabalho de Licenciatura é resultado da minha investigação e que o processo foi concebido para ser submetido apenas para a obtenção do grau de Licenciado em **Estatística**, na Faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane.

Maputo, 25 de Outubro de 2023

.....

(Luís Raimundo Ndlalane)

## Dedicatória

Eu dedico este trabalho:

À **Deus** pelo Dom da vida, as bênçãos recebidas e pelas oportunidades.

Aos meus amados pais, **Raimundo Luís Ndlalane** e **Mertina Rafael Faife**.

Às minhas queridas irmãs **Inoca**, **Flora Milena** e **Jéssica**.

# Agradecimentos

À **Deus**, pela minha vida, que fez com que os meus objectivos fossem alcançados através da sua força infinita, mostrando-me, sempre, a luz no final do túnel, e por ter permitido com que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante todos meus anos de estudo e durante a realização do presente trabalho.

Ao meu supervisor, **Doutor Miranda Albino Martins Muualo**, pela consideração de ter aceitado a orientação da presente monografia, pelo apoio, disponibilidade e sugestões que me deu durante a realização do presente trabalho e por ter desempenhado a função com dedicação e amizade.

Desde já quero agradecer a toda minha família, a minha mãe, **Mertina Rafael Faife**, ao meu pai **Raimundo Luís Ndlalane**, pelo amor incondicional, pelos incentivos nos momentos difíceis, pelo esforço constante no objectivo da minha formação e por terem compreendido a minha ausência enquanto me dedicava na realização deste trabalho.

Ao **Prof. Doutor Alberto Mulenga**, pelas suas recomendações práticas e teóricas que foram indispensáveis para o desenvolvimento deste trabalho aquando das aulas de Seminário.

Aos professores da Secção de Estatística do **DMI-UEM**, por todo o saber ensinado. Gostaria também de agradecer a todos funcionários do Departamento de Matemática e Informática.

A todos meus colegas do DMI, em especial aos do curso de Estatística 2018 e a todos que directa e/ou indirectamente contribuíram para que eu me tornasse em aquilo que sou hoje e em especial para o alcance desse grau de formação.

Aos meus amigos e colegas, **dr. Arlindo Massingue, dr. Euflásio Francisco, dr. Estevão Zeco, Jorge Matavele, Melmódio Banze, Martins Guila, dra. Neima Candeia, Telça Massingue e a SQUAD** pelas inúmeras discussões sobre assuntos relacionados a diversas matérias no âmbito da ciência.

A todos meus amigos e irmãos em especial, ao **Denny Retrato, Dinoca Ranito, Jorge Ranito e Luis Ranito**, agradeço a Deus por ter trazido vocês na minha vida.

À todos meus **tios e tias**, a minha eterna gratidão.

À minhas **irmãs** e à minha namorada **Diana Marrengula** por estarem sempre ao meu lado, em todos os momentos...

À **todos** aqueles que não tenha mencionado mas que, directamente ou não, contribuíram nas diversas fases da minha caminhada académica e a todos quanto tornaram possível a realização do presente trabalho...

**Meu Muito Obrigado!!!**

*“A lei da mente é implacável. O que você pensa, você cria; O que você sente, você atrai; O que você acredita, torna-se realidade.”*

*(Gandhi Buda)*

## Resumo

A baixa adesão nas consultas pré-natais refere-se à situação em que um número reduzido de gestantes comparece ou participa regularmente das consultas de acompanhamento durante a gravidez. Essas consultas são fundamentais para monitorar a saúde da mãe e do bebê, identificar possíveis complicações precocemente e fornecer orientações sobre cuidados durante a gestação. Em Moçambique, a baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação entre mulheres dos 15 aos 49 anos caracteriza-se pela elevada taxa de nascimentos prematuros, baixo peso à nascença e morbimortalidade materno-infantil. O presente trabalho propôs-se a analisar os factores associados à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação entre mulheres dos 15 aos 49 anos em Moçambique. Para este fim, foram usados os dados referentes ao Inquérito de Indicadores de Imunização, Malária e HIV/SIDA (IMASIDA-2015), realizado em Moçambique, obtida no site da Demographic Health Survey (DHS), mediante um pedido de autorização efectuado pelo autor. A amostra estudada é composta por 3998 mulheres com idade compreendida entre os 15 aos 49 anos. Para a análise de dados foram utilizados gráficos, histograma de frequências e para verificar a influência das variáveis independentes à variável de interesse baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação foi usada a técnica de regressão logística múltipla. Observou-se que cerca de 38.7% das mulheres inquiridas residem no meio urbano e cerca de 61.3% residem no meio rural, sendo a província de Nampula com mais mulheres inquiridas, isto é, cerca de 452 (11.03%). Por meio de uma análise bivariada, foram seleccionados os factores a serem introduzidos no modelo multivariado. Estão associadas à baixa adesão nas consultas pré-natais, a Província de residência, a área de residência, idade da mulher, nível de escolaridade, estado civil, índice de riqueza do agregado, paridade, o intervalo entre os nascimentos, exposição aos meios de comunicação e a variável se desejava a gravidez. Constatou-se que o modelo ajustado aos dados apresenta uma capacidade de classificações correctas de 66.6%. O modelo obtido serviu para estimar a probabilidade da baixa adesão nas consultas pré-natais entre mulheres dos 15 aos 49 anos em Moçambique.

**Palavras-chave:** Baixa adesão nas consultas pré-natais; Moçambique; Regressão Logística Múltipla; Teste do Qui-Quadrado.

## Abstract

Low adherence to prenatal consultations refers to a situation where a reduced number of pregnant women attend or regularly participate in follow-up appointments during pregnancy. These consultations are essential for monitoring the health of the mother and baby, identifying possible complications early, and providing guidance on prenatal care. In Mozambique, low adherence to prenatal care appointments during pregnancy among women aged 15 to 49 is characterized by high rates of preterm births, low birth weight, and maternal and infant morbidity and mortality. This study aimed to analyze the factors associated with low adherence to prenatal care appointments during pregnancy among women aged 15 to 49 in Mozambique. For this purpose, data from the Immunization, Malaria, and HIV/AIDS Indicators Survey (IMASIDA-2015) conducted in Mozambique were used, obtained from the Demographic Health Survey (DHS), with authorization requested by the author. The study sample consisted of 3998 women aged 15 to 49. Data analysis involved the use of pie charts, and multiple logistic regression to assess the influence of independent variables on low adherence to prenatal care appointments during pregnancy. It was observed that approximately 38.7% of the surveyed women reside in urban areas, while about 61.3% reside in rural areas, with Nampula province having the highest number of surveyed women, approximately 452 (11.03%). Through bivariate analysis, factors to be included in the multivariate model were selected. Factors associated with low adherence to prenatal care appointments include province of residence, area of residence, woman's age, level of education, marital status, household wealth index, parity, birth interval, exposure to media, and the variable indicating desired pregnancy. The adjusted model showed a correct classification rate of 66.6%. The obtained model served to estimate the probability of low adherence to prenatal care appointments among women aged 15 to 49 in Mozambique.

**Keywords:** Low adherence to prenatal consultations; Mozambique; Multiple Logistic Regression; Chi-square Test

## Lista de Abreviaturas

<b>AAS</b>	Amostragem Aleatória Simples
<b>EP</b>	Erro-padrão
<b>HIV</b>	Vírus de Imunodeficiência Humana
<b>IC</b>	Intervalo de Confiança
<b>IMASIDA</b>	Inquérito de Indicadores de Imunização, Malária e HIV/SIDA
<b>MISAU</b>	Ministério da Saúde de Moçambique
<b>MLG</b>	Modelos Lineares Generalizados
<b>MPV</b>	Máxima Pseudo-Verossimilhança
<b>MV</b>	Máxima Verossimilhança
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>SMI</b>	Saúde materno infantil
<b>SPSS</b>	Statistical Package for the Social
<b>UEM</b>	Universidade Eduardo Mondlane
<b>UFRJ</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro
<b>UNICEF</b>	United Nations International Children's Emergency Fund
<b>UPA</b>	Unidade Primária de Amostragem

# Índice

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1	Contextualização . . . . .	1
1.2	Definição do Problema . . . . .	2
1.3	Objectivos . . . . .	3
1.3.1	Objectivo Geral . . . . .	3
1.3.2	Objectivos Específicos . . . . .	3
1.4	Relevância do Estudo . . . . .	3
1.5	Estrutura do Trabalho . . . . .	4
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>5</b>
2.1	Consultas Pré-natais em Moçambique . . . . .	5
2.1.1	Estágio actual das consultas pré-natais em Moçambique . . . . .	6
2.2	Definições e Objectivos do pré-natal . . . . .	7
2.2.1	Vantagens do pré-natal . . . . .	8
2.3	Factores associados à baixa adesão nas consultas pré-natais . . . . .	8
2.3.1	Factores Socioeconómicos . . . . .	9
2.3.2	Factores Demográficos e Factores Ambientais . . . . .	9
2.3.3	Modelos Lineares Generalizados . . . . .	10
2.3.4	Características do Modelo Linear Generalizado . . . . .	11
2.4	Seleccção de variáveis explicativas . . . . .	13
2.5	Análise de Regressão . . . . .	13
2.5.1	Regressão Logística . . . . .	14
2.5.2	Regressão Logística Simples . . . . .	16
2.5.3	Estimação dos parâmetros . . . . .	18
2.5.4	Interpretação dos parâmetros . . . . .	20
2.6	Curva ROC (Receiver Operating Characteristic) . . . . .	21
2.7	Regressão Logística Múltipla . . . . .	22
2.8	Regressão Logística Múltipla . . . . .	22
2.8.1	Estimação dos parâmetros no modelo de regressão logística múltipla . . . . .	23
2.9	Estudos Relacionados . . . . .	24

<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>25</b>
3.1	Classificação da Pesquisa . . . . .	25
3.1.1	Quanto a natureza . . . . .	25
3.1.2	Quanto à abordagem . . . . .	25
3.1.3	Quanto aos objectivos . . . . .	25
3.1.4	Quanto aos procedimentos . . . . .	26
3.2	Material . . . . .	26
3.3	Método . . . . .	28
3.3.1	Estatística Descritiva . . . . .	28
3.3.2	Teste de independência . . . . .	28
3.3.3	Multicolinearidade . . . . .	29
3.3.4	Testes modelo, passo bloco (Step, Block e Model) . . . . .	30
3.3.5	Teste de Razão de Verossimilhança . . . . .	30
3.3.6	Teste de Wald . . . . .	31
3.3.7	Pseudo $R^2$ de Cox e Snell . . . . .	31
3.3.8	Teste Nagelkerke $R^2$ . . . . .	32
3.3.9	Qualidade de Ajuste na Regressão Logística Binária . . . . .	32
3.4	Matriz de classificação . . . . .	33
3.5	Procedimentos de Análise . . . . .	33
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>35</b>
4.1	Análise Descritiva . . . . .	35
4.1.1	Caracterização da amostra em estudo . . . . .	35
4.2	Análise de Associação entre as Variáveis do Estudo . . . . .	39
4.3	Análise dos pressupostos do Modelo . . . . .	40
4.4	Modelo de Regressão Logística Binária . . . . .	40
4.4.1	Construção do Modelo . . . . .	40
4.4.2	Interpretação das Estimativas para a Razão de Chances . . . . .	42
4.4.3	Avaliação da Significância dos Coeficientes e do Ajuste do Modelo . . . . .	44
4.5	Funcionalidade do modelo . . . . .	45
4.6	Discussão dos resultados . . . . .	46
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>47</b>
5.1	Conclusões . . . . .	47
5.2	Recomendações . . . . .	49
5.3	Limitações . . . . .	49
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>50</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>55</b>

# Lista de Figuras

2.1	Mapa de Moçambique com a distribuição percentual das mulheres com cobertura de 4+ consultas pré-natais por província. <b>Fonte:</b> (MISAU, 2015)	6
2.2	Curva da regressão logística	15
2.3	Curva ROC	21
4.1	Distribuição das mulheres por área de residência(a) e por nível de educação(b).	35
4.2	Distribuição das mulheres por índice de riqueza dos agregados (c) e por adesão nas consultas pré-natais (d).	36

# Lista de Tabelas

2.1	Variações dos Modelos Lineares Generalizados . . . . .	12
3.1	Descrição das variáveis do Estudo . . . . .	27
3.2	Matriz de classificação . . . . .	33
4.1	Distribuição de frequências absolutas e relativas das mulheres com idade compreendida entre os 15 aos 49 anos em Moçambique, de acordo com as características socioeconómicas, demográficas e ambientais . . . . .	38
4.2	Associação entre as variáveis em estudo e a variável baixa adesão nas consultas pré-natais . . . . .	39
4.3	Teste de Multicolinearidade . . . . .	40
4.4	Modelo logístico reduzido . . . . .	41
4.5	Teste global do modelo logístico . . . . .	41
4.6	Modelo de regressão logística binária . . . . .	42
4.7	Medidas de avaliação do ajuste geral do modelo . . . . .	44
4.8	Teste de Hosmer e Lemeshow . . . . .	44
4.9	Matriz de classificação do modelo . . . . .	44
4.10	Simulação do modelo logístico . . . . .	45
5.1	Matriz de classificação do modelo . . . . .	55

# Capítulo 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização

A gestação é um período de mudança biológico, psicológico e social que ocorre na vida da mulher, pois envolve a criação e o desenvolvimento de um novo ser, sendo marcada por modificações corporais intrínsecas características dessa fase (Melo; Silva; Matos; Martins, 2020).

De acordo com Mayor *et al.* (2018), a qualidade do pré-natal tem impacto directo nos indicadores de saúde, uma vez que contribui para a redução das taxas de morbimortalidade materno-infantil é necessário criar medidas que facilitem o acesso, ampliem a cobertura e qualifiquem o acompanhamento pré-natal, principalmente em países como Moçambique, com amplas desigualdades sociais, econômicas, culturais, regionais e no acesso aos serviços de saúde.

Segundo Tostes *et al.* (2016), o período gestacional trata-se de uma espera aliada a uma preparação por parte da mulher para a hora do parto, no pré-natal a mulher recebe orientações sobre os cuidados na alimentação, amamentação, além da importância da realização dos exames, das consultas, dentre outros, a fim de garantir o bem-estar da criança e da mãe e, ainda, detectar a tempo o surgimento de algumas doenças e disfunções para tratá-las no intuito de não trazer complicações para o parto.

De acordo com o Ministério da Saúde (MISAU, 2016), recomenda-se que as mulheres realizem, pelo menos, quatro consultas pré-natais, uma vez que nestas quatro consultas podem receber serviços essenciais como o tratamento da anemia, tratamento intermitente presuntivo da malária, imunização antitetânica, gestão de infecções sexualmente transmissíveis, terapia anti-retroviral para gestantes com HIV e o fornecimento de informações essenciais às gestantes sobre os riscos na gestação e no parto.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018), estima-se que, cerca de 303.000 mulheres e adolescentes morreram de complicações relacionadas à gestação e ao parto em 2015. No mesmo ano, 2.6 milhões de bebês foram natimortos e, sessenta por cento dos natimortos (1.46 milhões) ocorreram durante o período de pré-parto e, principalmente, devido a infecção materna não tratada e crescimento fetal insatisfatório, quase todas as mortes maternas (99%) e de bebês (98%) ocorreram em países de renda baixa e média.

Neste sentido, o presente trabalho propõe-se analisar os factores associados à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação entre mulheres dos 15 aos 49 anos em Moçambique, e deste modo, contribuir para o direcionamento das acções e promoção do pré-natal, ao mesmo tempo, promover maior grau de esclarecimento e conscientização sobre os benefícios do pré-natal, a fim de combater as elevadas taxas de mortalidade materno-infantil.

## 1.2 Definição do Problema

As consultas de pré-natal são a porta de entrada que auxiliam na preparação das gestantes para as modificações que ocorrerão durante o período gestacional e, após o nascimento, isso porque, durante a gravidez, a mulher vive momentos e situações nas quais a preparam para a nova trajetória que é a chegada do bebê. Segundo Batista *et al.* (2019), no Mundo, estima-se que cerca de 830 mulheres falecem diariamente, devido a complicações na gravidez e/ou no parto, assim, a qualidade de vida e a assistência a saúde da comunidade feminina contribue diariamente na mortalidade materno-infantil.

De acordo com Muleva *et al.* (2018), estima-se que em Moçambique, a taxa de mortalidade materna é de cerca de 452 por 100 mil nascidos vivos. Segundo o Instituto Nacional de Saúde (INS, 2018), 84% das mortes materno-infantil registadas no país devem-se a fraca adesão no acompanhamento pré-natal.

Embora o Ministério da Saúde (MISAU) tenha implementado vários programas promovendo a cobertura do acompanhamento pré-natal e a sua importância de modo a aumentar a percentagem da adesão nas consultas pré-natais, importa referir que ainda prevalece uma baixa adesão nas consultas pré-natais e estima-se que 9% das mulheres não tem realizado nenhuma consulta pré-natal. De acordo com o Ministério da Saúde (MISAU, 2015), 90% das gestantes realizam o pré-natal, porém apenas 55% realizam o número mínimo de quatro consultas recomendado pelo ministério da saúde. Portanto, em Moçambique, a baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação é uma das principais causas de doenças materno-infantil, levando a complicações durante e após a gestação, tais como: aborto espontâneo, incidência de nascimentos prematuros, baixo peso à nascença, depressão pós-parto, aumento do risco de mortalidade materno-infantil, entre outros problemas de saúde pública.

Diante das constatações a cima enunciadas surge a seguinte questão de pesquisa: Quais são os factores associados à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação entre mulheres dos 15 aos 49 anos em Moçambique?

## 1.3 Objectivos

### 1.3.1 Objectivo Geral

Analisar os factores associados à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação entre mulheres dos 15 aos 49 anos em Moçambique.

### 1.3.2 Objectivos Específicos

- Descrever o perfil sócio-demográfico da amostra referente a mulheres dos 15 aos 49 anos em Moçambique;
- Verificar a existência da associação entre as variáveis explicativas e a variável baixa adesão nas consultas pré-natais;
- Identificar os factores que melhor explicam à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação entre mulheres dos 15 aos 49 anos em Moçambique;
- Estimar o modelo de regressão logística que explica à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação entre mulheres dos 15 aos 49 anos em Moçambique;
- Estimar a probabilidade de uma mulher apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais em Moçambique.

## 1.4 Relevância do Estudo

É no período do pré-natal que o espaço para educação em saúde deve ser implementado, para que a gestante vivencie o parto de forma positiva e integradora para a mesma. A troca de experiência entre as gestantes, através de grupos, facilitará a acção, para melhores respostas dentro do pré-natal.

Em Moçambique, os cuidados de saúde primários dão ênfase a saúde da mulher e da criança, o conhecimento dos factores que possam estar associadas à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação, é importante na implementação bem-sucedida de programas e/ou plano estratégico para a redução da morbidade materno e infantil.

Para o presente trabalho, destaca-se a importância deste tema devido ao contexto de saúde materno-infantil em Moçambique, pois, possibilitará no acesso e esclarecimentos no que diz

respeito a consultas pré-natais, bem como os factores que possam estar associados à baixa adesão nas consultas de pré-natal durante a gestação. De modo geral, analisar os factores associados à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação em Moçambique é importante pois poderá servir de alerta e/ou guia aos órgãos gestores da saúde na elaboração de políticas e programas na área da saúde e bem-estar da população.

## 1.5 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho é constituído por 5 capítulos, que são descritos resumidamente a seguir:

No capítulo da Introdução, tratou-se da contextualização do problema em estudo, questão de pesquisa, definição do problema, objectivos do estudo, bem como sua relevância. No capítulo Revisão de Literatura é apresentada uma abordagem referente à problemática dos cuidados pré-natais em Moçambique, incluindo factores que possam estar associadas à baixa adesão nas consultas pré-natais, de acordo com diversos autores, e conceitos básicos das principais técnicas estatísticas utilizadas. No capítulo Material e Métodos é apresentada a fonte de obtenção de dados, as variáveis do estudo, o processo da amostragem utilizada, e, por fim, será feita uma descrição da metodologia usada para alcançar os objectivos definidos no trabalho. No capítulo Resultados e Discussões, são apresentados os resultados e o tratamento estatístico dos dados, mediante a técnica multivariada de Regressão Logística Múltipla. Por fim, será feita a discussão dos resultados obtidos, comparando-os com outros estudos existentes. No capítulo Conclusões e Recomendações, é apresentada a conclusão do trabalho, abordando suas limitações, recomendações e as perspectivas para futuros estudos.

Estão incluídas na parte final do trabalho as referências para consulta dos manuais usados na elaboração da Monografia e os anexos que contém materiais suplementares ao trabalho.

# Capítulo 2

## REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, é apresentada uma abordagem referente à problemática dos cuidados pré-natais em Moçambique, factores que possam estar associados à baixa adesão nas consultas pré-natais de acordo com diversos autores e conceitos básicos das principais técnicas estatísticas usadas.

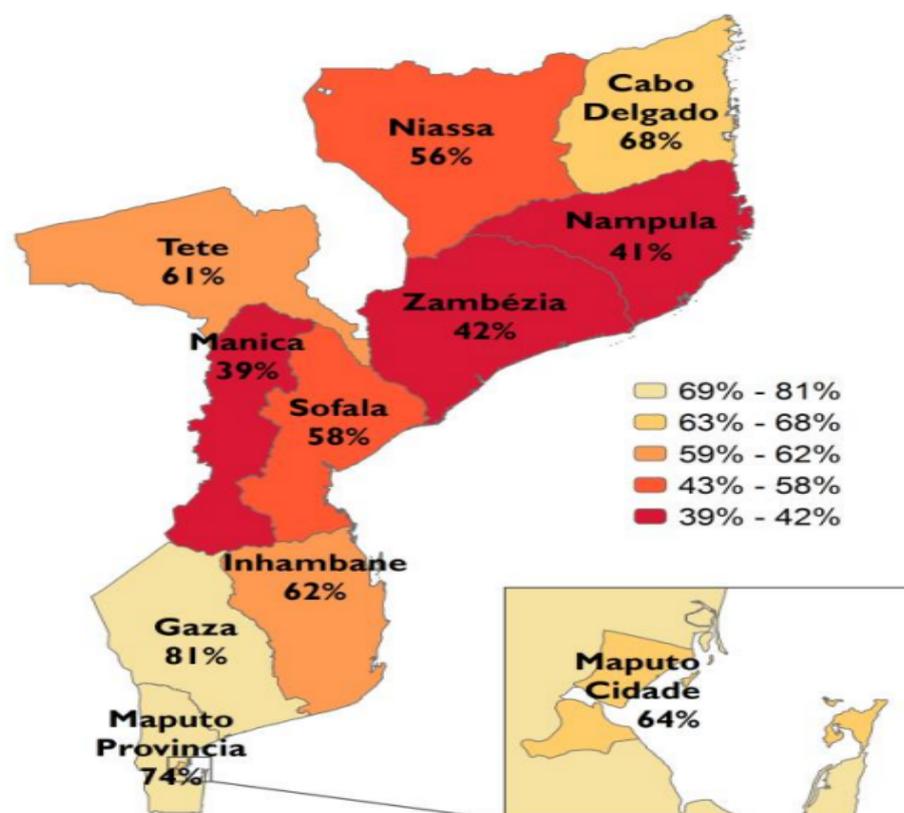
### 2.1 Consultas Pré-natais em Moçambique

O pré-natal adequado evidencia atempadamente possíveis complicações, promove tratamentos em tempo útil, previne doenças através da imunização e suplementação de micronutrientes, prepara os nascimentos e promove a saúde por meio de debates e propagação de mensagens de saúde. As informações sobre os cuidados pré-natais são importantes para a identificação de subgrupos de mulheres que não recorrem a tais serviços e é igualmente útil para a melhoria dos serviços prestados às mesmas.

De acordo com Martins (2019), em Moçambique, a saúde materno-infantil faz parte da agenda prioritária do governo, esta priorização deve-se ao facto de Moçambique apresentar taxas muito elevadas de mortalidade materno-infantil fazendo parte dos países com maiores taxas de morbimortalidade em mulheres e crianças no mundo. Apesar das intervenções para a saúde da mulher e criança mostrarem evolução na sua implementação, com consequente melhoria de indicadores como o número de consultas pré-natais (aumento de mulheres a realizar 4 ou mais consultas), partos na maternidade (aumento das taxas de parto institucional), aumento de cobertura do programa de vacinação e de resposta a prevenção e tratamento de HIV, importa referir que muitas mulheres moçambicanas com acesso aos serviços de pré-natal não usam os serviços como o recomendado, limitando a oportunidade de prevenção e tratamento de doenças evitáveis na gravidez e possíveis complicações. Segundo as normas do Ministério da Saúde (MISAU, 2013), uma mulher é considerada assistida no programa de cuidados pré-natais quando ela tiver comparecido pelo menos a uma consulta e é completamente assistida se tiver tido quatro ou mais consultas pré-natais no decorrer da gravidez.

### 2.1.1 Estágio actual das consultas pré-natais em Moçambique

A proporção das mulheres dos 15-49 anos que receberam cuidados pré-natais de um profissional de saúde qualificado aumentou de 85% em 2003 para 93% em 2015. De acordo com o Ministério da Saúde (MISAU, 2015), em Moçambique, a proporção de mulheres de 15-49 anos que receberam quatro ou mais consultas pré-natais aumentou em 2% de 2003 à 2015, isto é, de 53% em 2003 para 55% em 2015, ou seja, cinquenta e cinco por cento das mulheres tiveram quatro ou mais consultas pré-natais junto de um profissional de saúde qualificado. A proporção de mulheres que receberam quatro ou mais consultas pré-natais é maior na área urbana (65%) e menor na área rural (51%), as mulheres que receberam quatro ou mais consultas pré-natais são duas vezes menor na Província de Manica (39%) em comparação com a Província de Gaza (81%). A Província da Zambézia apresenta a cobertura de, pelo menos, uma consulta pré-natal junto de um profissional de saúde qualificado abaixo dos 90% e com uma diferença de 11 pontos percentuais em relação à média nacional. Ainda em Moçambique, a proporção das mulheres que receberam quatro ou mais consultas pré-natais aumenta com o nível de escolaridade da mulher, passando de 43% entre as mulheres sem qualquer nível de escolaridade para 72% entre as mulheres com nível secundário ou superior. O mesmo se verifica em relação ao quintil de riqueza.



**Figura 2.1:** Mapa de Moçambique com a distribuição percentual das mulheres com cobertura de 4+ consultas pré-natais por província. **Fonte:** (MISAU, 2015)

## 2.2 Definições e Objectivos do pré-natal

De acordo com Rosa (2013), o pré-natal abrange um conjunto de ações que buscam promover a saúde materna e fetal, rastrear situações de risco e tratar intercorrências o mais precocemente possível. Este cuidado proporciona efeitos positivos na gestação, tanto clínicos quanto psicológicos com impacto importante sobre a morbimortalidade materno-infantil.

Segundo Lemos e Madeira (2019), o pré-natal permite a preparação do corpo da mulher grávida, bem como no aprendizado das emoções do parto, quando realizado por meio de uma educação saudável.

A realização do pré-natal representa um papel fundamental em termos de prevenção e/ou detecção precoce de patologias tanto maternas como fetais, permitindo um desenvolvimento saudável do bebê e reduzindo os riscos da gestante. Informações sobre as diferentes vivências devem ser trocadas entre as mulheres e os profissionais de saúde. Essa possibilidade de intercâmbio de experiências e conhecimentos é considerada a melhor forma de promover a compreensão do processo de gestação.

De acordo com o Ministério da Saúde (2013), um dos principais objectivos do pré-natal é de acompanhar a mulher durante o período em que ela estiver no estado de gravidez, a fim de reduzir os riscos de morbidade e mortalidade materno-infantil. Este acompanhamento, contribui, ainda, na redução da incidência de nascimentos prematuros e da mortalidade perinatal.

Segundo Muniz *et al.* (2018), o pré-natal tem como objetivo:

- Assegurar uma evolução normal da gravidez e preparar a mãe para o parto;
- Identificar o mais rápido possível as situações de risco, para que seja possível prevenir as complicações mais frequentes da gravidez e do ciclo puerperal;
- Orientar sobre o uso de medicações que possam afetar o feto ou o parto; Orientar sobre a manutenção essencial de estado nutricional apropriado;
- Fazer prevenção, diagnóstico precoce e tratamento de doenças próprias da gestação ou que sejam intercorrências previsíveis dela;

Os cuidados pré-natais fornecidos por um profissional de saúde qualificado são importantes para monitorizar e reduzir os riscos da mãe e da criança durante a gravidez, o parto e o período pós-parto.

Marques *et al.* (2020), complementa que, a realização das consultas, atrelada às acções de saúde para a qualificação da atenção à mulher e à criança fornecem o desenvolvimento primordial na implementação de políticas públicas e têm demonstrado benefícios para proporcionar avanços na diminuição da taxa de mortalidades de mulheres e crianças.

### 2.2.1 Vantagens do pré-natal

De acordo com Ministério da Saúde (2013), as vantagens da realização do pré-natal são:

- Permite identificar doenças que já estavam presentes no organismo, porém, evoluindo de forma silenciosa, como a hipertensão arterial, diabetes, doenças do coração, anemias, sífilis, etc. Seu diagnóstico permite medidas de tratamento que evitam maior prejuízo à mulher, não só durante a gestação, mas por toda sua vida;
- Detecta problemas fetais, como más formações, algumas delas em fases iniciais permitem o tratamento intra-útero que proporciona ao recém-nascido uma vida normal;
- Avalia ainda aspectos relativos à placenta, possibilitando tratamento adequado. Sua localização inadequada pode provocar graves hemorragias com sérios riscos maternos;
- Identifica precocemente a pré-eclampsia, que se caracteriza por elevação da pressão arterial, comprometimento da função renal e cerebral, ocasionando convulsões e coma.

## 2.3 Factores associados à baixa adesão nas consultas pré-natais

Segundo Vila Verde (2020), a baixa adesão ao pré-natal gera muitos problemas nas partes envolvidas, entre eles, podemos citar a prematuridade e baixo peso ao nascer. Porém, também existem outros problemas sendo evidenciados, como a baixa escolaridade, gestações na adolescência, gravidez indesejada, distúrbios emocionais, falta de orientação, pouco acesso às unidades ou dificuldades de acesso à unidade, sendo este último, um facto que se repete de forma contínua em várias unidades de atendimentos em Moçambique.

De acordo com Nunes *et al.* (2016), dentre os fatores que podem evidenciar a problemática, encontra-se o desconhecimento sobre os riscos por não fazer o acompanhamento, gestantes muito jovens e sem o apoio familiar para enfrentamento da situação, o que resulta em abandonos escolares entre a população jovem, gestantes anémicas, sem preparação psicológica para enfrentamento da maternidade, partos prematuros e/ou baixo peso ao nascer e ocorrência de doenças que poderiam ter sido tratadas durante a gestação e só são diagnosticadas no momento do parto.

### 2.3.1 Factores Socioeconómicos

Segundo Silveira *et al.* (2020), o número de consultas de pré-natal é associada a características socioeconómicas, como a escolaridade, área de residência (urbana ou rural), a província de residência, o índice de riqueza no agregado familiar, entre outros. Em Moçambique as mulheres com mais escolaridade tem mais chance de realizar o pré-natal precocemente, realizar o número de consultas adequadas e relatar as duas situações simultaneamente, o que é amplamente documentado em diversos outros estudos.

Segundo Rosa (2013), a baixa escolaridade apresenta forte associação com o número de consultas pré-natais. A baixa escolaridade é apontada em alguns estudos como um dos principais fatores associados a não utilização adequada dos serviços de saúde em geral e a melhor escolaridade contribui para a realização do pré-natal mesmo nas classes económicas mais baixas.

De acordo com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2014), no que concerne ao local de residência, em Moçambique persistem diferenças assinaláveis nos níveis de pobreza, de desenvolvimento humano e do bem-estar materno-infantil, estando quase todos os indicadores em maior desvantagem para as zonas rurais, para o Norte e o Centro do país em comparação com as zonas urbanas e a região Sul. Ser gestante de baixa renda é um fator de risco para a baixa adesão aos cuidados pré-natais, relacionada a vulnerabilidade social (Esposito *et al.*, 2020).

A percentagem de mulheres sem educação diminuiu de 44% para 26% de 2003 para 2015. Contudo, quase dois terços das mulheres e, praticamente, metade dos homens não tem acesso à nenhum meio de comunicação, o que constitui uma preocupação a nível das práticas adequadas do pré-natal (MISAU *et al.*, 2015).

### 2.3.2 Factores Demográficos e Factores Ambientais

Segundo Borges (2016), mulheres que moram com parceiros tem mais chance de realizar o número mínimo de consultas pré-natais em relação às que não moram com parceiro. Assim, a ausência de parceiro pode constituir uma potencial fragilidade para o acesso à assistência pré-natal, isso porque a presença do parceiro estimula a realização de um pré-natal de qualidade, uma vez que a presença do homem nas consultas de pré-natal oferece segurança à mulher, de certo modo, a adesão ao tratamento e às medidas preventivas.

Segundo Esposito *et al.* (2020), a idade materna e o facto de não morar com parceiro contribue para a pouca adesão aos cuidados pré-natais adequados. As mulheres com idade superior a 35 anos tem maior risco de não aderir aos cuidados pré-natais (Carneiro *et al.*, 2016).

Ainda de acordo com Carneiro *et al.* (2016), factores como a depressão na gestação, gravidez não planejada, a insatisfação do companheiro com a gestação, a violência contra a gestante e o comportamento como uso de álcool e drogas lícitas e/ou ilícitas podem contribuir para a baixa das consultas pré-natais

As mulheres solteiras apresentam maior risco de ter uma baixa adesão nas consultas de pré-natal quando comparadas com as casadas. Uma hipótese para este achado está relacionada ao resultado mostrado em outros estudos onde o apoio do parceiro no pré-natal foi factor favorecedor para adesão ao pré-natal (Rosa, 2013).

### 2.3.3 Modelos Lineares Generalizados

De acordo com Nelder e Wedderburn (1972), em muitos estudos estatísticos, quer sejam de natureza experimental ou observacional, somos confrontados com problemas em que o objectivo principal é o de estudar a relação entre variáveis, ou mais particularmente, analisar a influencia que uma ou mais variáveis (explicativas), medidas em indivíduos ou objectos, têm sobre uma variável de interesse a que damos o nome de variável resposta. O modo como, em geral, o estatístico aborda tal problema é através do estudo de um modelo de regressão que relacione essa variável de interesse com as variáveis ditas explicativas.

A selecção de modelos é uma parte importante de toda pesquisa em modelagem estatística e envolve a procura de um modelo que seja o mais simples possível e que descreva bem o processo gerador dos valores observados que surgem em diversas áreas do conhecimento como agricultura, demografia, ecologia, economia, engenharia, geologia, medicina, ciência política, sociologia e zootecnia, entre outras.

Os modelos lineares generalizados foram introduzidos por Nelder e Wedderburn (1972) e nada mais são do que uma síntese destes e de outros modelos, vindo assim unificar, tanto do ponto de vista teórico como conceitual, a abordagem linear generalizada. Nelder e Wedderburn (1972), mostraram que um conjunto de técnicas estatísticas, comumente estudadas separadamente, podem ser formuladas, de uma maneira unificada, como uma classe de modelos de regressão. A essa teoria unificadora de modelagem estatística, uma extensão dos modelos clássicos de regressão, denominaram de modelos lineares generalizados, de agora em diante escrito pela sigla MLG.

Ainda de acordo com Nelder e Wedderburn (1972), os Modelos Lineares Generalizados correspondem a uma síntese de modelos, vindo assim unificar, tanto do ponto de vista teórico como conceptual, a teoria da modelação estatística até então desenvolvida. São pois casos particulares dos MLGs, os seguintes modelos:

- Modelo de regressão linear clássico;
- Modelos de análise de variância e covariância;
- Modelo de regressão logística;
- Modelo de regressão de Poisson;
- Modelos log-lineares para tabelas de contingência multidimensionais;
- Modelo probit para estudos de proporções, etc..

### **Família exponencial**

Segundo o Alvarenga (2015), a variável aleatória  $Y$  tem distribuição pertencente à família exponencial de dispersão (ou simplesmente família exponencial) se a sua função densidade de probabilidade (f.d.p.) ou função massa de probabilidade (f.m.p.) se puder escrever na forma:

$$f(y, \theta; \phi) = \exp \left\{ \frac{y(\theta) - b(\theta)}{a(\phi)} + c(y; \phi) \right\} \quad (2.1)$$

Onde:

- $Y$  é a variável de interesse;
- $\theta$  é o parâmetro de localização;
- $\phi$  é o parâmetro de dispersão;
- $\phi$  é o parâmetro de dispersão associado à variância;
- $a(\cdot)$ ,  $b(\cdot)$  e  $c(\cdot)$  são funções reais conhecidas ou também denominadas funções específicas.

### **2.3.4 Características do Modelo Linear Generalizado**

Segundo Figueira (2006), um modelo linear generalizado (M.L.G.) é especificado por três componentes:

- Componente aleatória (a qual identifica à distribuição de probabilidade da variável dependente);
- Componente sistemática (que especifica uma função linear entre as variáveis independentes);
- Função de ligação (que descreve a relação matemática entre a componente sistemática e o valor esperado da componente aleatória).

1. **Componente aleatória-** Dado o vetor de covariáveis  $x_i$  as variáveis aleatórias  $Y_i$  são condicionalmente independentes com distribuição pertencente à família Exponencial, e portanto o seu valor médio é dado por:

$$f(Y_i; x_i) = \mu_i = b(\theta), i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.2)$$

2. **Componente sistemática-** Define-se o preditor linear  $\mathbf{i}$  como combinação linear das variáveis explicativas, ou seja, a componente sistemática é formada pelas variáveis explicativas, que entram sob forma de uma soma linear de seus efeitos, dando origem a um vector de preditores lineares, representado pela expressão dado por:

$$n = \sum_{i=1}^q x_i q \beta q = X_i^T \beta \quad (2.3)$$

Onde:

- $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n)$ - representa a matriz do modelo;
- $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_r)$ - é o vector de parâmetros desconhecidos; e
- $\mathbf{n}$ - representa o vector de preditores lineares.

3. **Função de ligação-** A função de ligação para relacionar o valor esperado de  $Y_i$  com o preditor linear  $\mathbf{i}$  é uma função  $\mathbf{g}(\cdot)$  tal que  $\mathbf{g}(\boldsymbol{\mu}_i) = n_i$ .

$$n_i = g(\cdot) \quad (2.4)$$

Onde  $\mathbf{g}(\cdot)$  é função real, monótona e diferencial.

Desse modo, a combinação das três estruturas acima determina o tipo de modelo que a filosofia MLG engloba. Por exemplo, se a componente aleatória for normal, a função de ligação for a identidade e as covariáveis forem contínuas, então estar-se diante do modelo de regressão linear. Na tabela abaixo são mostrados alguns tipos de MLG (Turkman; Silva, 2000).

**Tabela 2.1:** Variações dos Modelos Lineares Generalizados

Componente Aleatória	Tipos das Covariáveis	Função de Ligação	Tipo de Modelo
Normal	Contínuas	Identidade	Regressão linear
Normal	Categorizadas	Identidade	Análise de Variância
Normal	Mistas	Identidade	Análise de Covariância
Binomial	Mistas	Logit	Regressão Logística
Poisson	Mistas	Logarítmica	Log-linear

**Fonte:** Turkman, 2000.

## 2.4 Selecção de variáveis explicativas

Um modelo estatisticamente válido pode ser obtido utilizando todas as variáveis de determinado conjunto de dados. Em grandes conjuntos de dados, porém, é comum observar-se muitas variáveis irrelevantes, ruidosas ou não confiáveis, fazendo-se necessária a sua remoção para melhorar as previsões, reduzir a complexidade, melhorar as propriedades estatísticas, reduzir os requisitos de medição e armazenamento, reduzir os tempos de formatação e utilização dos dados e definir preditores mais rápidos e rentáveis (Andersen e Bro, 2010).

Segundo Tabakhi et al. (2014), a redução do número de variáveis, reduzindo a dimensão de tal forma que os aspectos mais significativos dos dados sejam representados em um subconjunto de dados úteis a partir do conjunto de dados de entrada, é o objetivo dos métodos de selecção de variáveis.

Para Gnana et al. (2016), selecção de variáveis é um processo de remoção das características irrelevantes e redundantes de um conjunto de dados, a fim de melhorar o desempenho dos algoritmos em termos de precisão e tempo para construção do modelo. A selecção de variáveis é uma técnica eficaz para classificação de dados e redução de dimensionalidade, podendo ser usada para encontrar um subconjunto óptimo de características relevantes no qual a precisão global de classificação é aumentada enquanto a dimensão dos dados é reduzida (Dash; Liu, 2003).

Brosfoske et al. (2014), modelos de selecção de variáveis incluem variáveis independentes que estão estatisticamente relacionadas com a resposta e descartam aquelas que são irrelevantes ou redundantes.

De acordo com Agresti (2015), tendo um conjunto de  $p$  variáveis explicativas, o número de potenciais modelos a estimar é  $2^p$ . A selecção do melhor subconjunto de variáveis objetiva identificar o modelo que melhor descreve o conjunto de dados. Dado que no processo de selecção, há uma série de modelos em consideração, convém descrever vários que são comumente referidos durante o processo (Turkman, 2004)

## 2.5 Análise de Regressão

Gujarati e Porter (2008), a análise de regressão diz respeito ao estudo da dependência de uma variável, a variável dependente, em relação a uma ou mais variáveis, as variáveis explanatórias, visando estimar e/ou prever o valor médio (da população) da primeira em termos dos valores conhecidos ou fixados (em amostragens repetidas) das segundas.

### 2.5.1 Regressão Logística

Conhecido desde os anos 50 e popularizado por Cox em 1970, o modelo logístico ou modelo de regressão logística constitui um tipo especial de modelo linear generalizado desenvolvido para o caso em que a variável resposta é categórica binária. Através dele pode-se avaliar o impacto que as variáveis explicativas exercem sobre a variável resposta (Gerson, 2010).

Segundo Paula (2004), a facilidade de interpretação dos parâmetros fez com que se tornasse um dos principais métodos de modelagem estatística. Isto é notado ao facto de que até mesmo quando a resposta de interesse não é originalmente binário alguns pesquisadores tem dicotomizado a resposta de modo que a probabilidade de sucesso possa ser modelada através de regressão logística, como acontece em análise de sobrevivência discreta.

#### Definição

A regressão logística é uma técnica estatística que tem como objectivo produzir, a partir de um conjunto de observações, um modelo que permita a predição de valores tomados por variáveis categóricas, frequentemente binária, em função de uma ou mais variáveis independentes contínuas e/ou binárias.

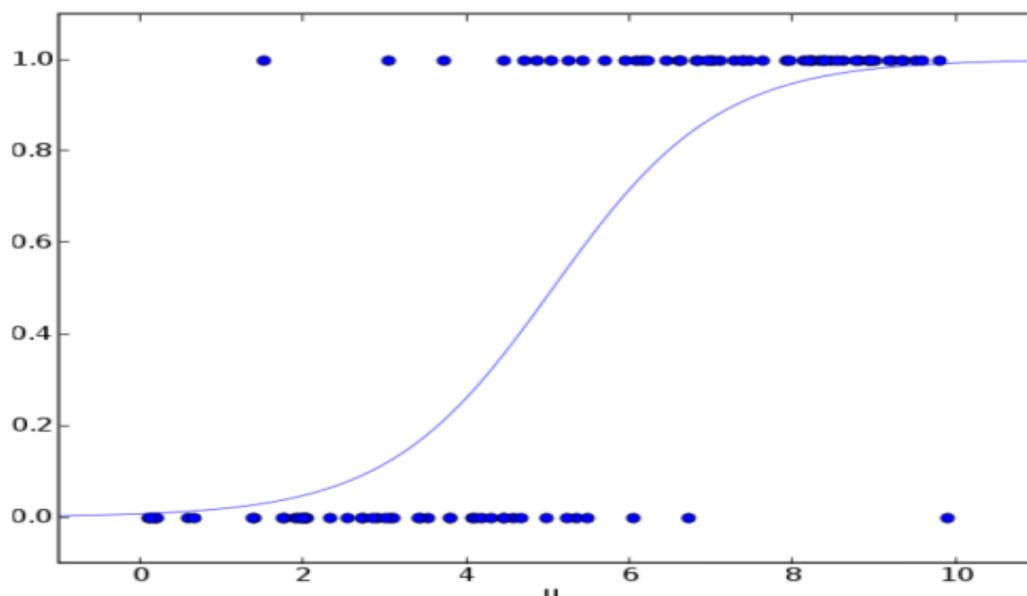
Segundo Hosmer e Lemeshow (2000), a regressão logística é um modelo de regressão usado para descrever a relação entre uma variável resposta de carácter binário ou dicotómico e uma ou mais variáveis explicativas. A regressão logística é utilizada em situações nas quais pretende-se saber se o indivíduo possui ou não determinada característica em estudo (Goncalves, 2013). Os modelos de regressão logística binária são usada quando a variável resposta assume dois valores possíveis, representando o sucesso ou o fracasso em um dado experimento, ou ainda, a presença ou a ausência de um atributo de interesse. Esses modelos são um caso particular dos modelos lineares generalizados, com função de ligação (*logit*)<sup>2</sup> e variável resposta com distribuição de Bernoulli.

Segundo Hill (2005), a regressão logística é uma técnica de estatística multivariada que se enquadra no MLGs, que é usado quando se deseja explicar uma variável resposta categórica em função de uma ou mais variáveis explicativas quantitativas ou qualitativas. O Modelo de Regressão Logística é adequado para estudar situações em que existe um conjunto de variáveis explicativas que se correlacionam com uma variável resposta dicotómica. Para uma melhor compreensão do modelo de regressão logística, convém recorrer a um experimento descrito da seguinte forma:

Seja  $\Omega$  um experimento aleatório composto por  $m$  repetições independentes de um evento dicotómico, isto é, contendo apenas dois resultados possíveis: 0 (fracasso) ou 1 (sucesso). Assim, diz-se que esse experimento é de natureza binária. Como as condições são as mes-

mas para todas as repetições, as probabilidades de cada resultado são  $P(1) = \phi$  e  $P(0) = 1 - \phi$  e constantes ao longo das  $m$  repetições. Chamando de  $Y$  a variável aleatória de interesse representando o número de vezes, nas  $m$  repetições, em que ocorre “sucesso”, os valores que  $Y$  poderão assumir são  $0, 1, 2, \dots, m$ ; a cada um desses valores está associada uma probabilidade  $P(Y = y)$  de ocorrência, sendo  $y = 0, 1, 2, \dots, m$  (Barreto, 2011).

Segundo Fávero et al., (2009), a função logística se apresenta como uma curva em formato de “S”, cujos valores se situam entre 0 e 1, representando a probabilidade de ocorrência do evento de interesse.



**Figura 2.2:** Curva da regressão logística

O Modelo de regressão Logístico permite:

1. Modelar a probabilidade de um evento ocorrer dependendo dos valores das variáveis independentes que podem ser categóricas ou contínuas;
2. Estimar a probabilidade de um evento ocorrer para uma observação selecionada aleatoriamente contra a probabilidade do evento não ocorrer;
3. Prever o efeito do conjunto de variáveis sobre a variável dependente binária;
4. Classificar observações, estimando a probabilidade de uma observação estar em uma categoria determinada.

Segundo Belfiore (2015), a variável dependente  $Y$  na regressão logística é frequentemente binária, logo, nestes casos ela segue a distribuição de Bernoulli, tendo uma probabilidade desconhecida  $p$ . lembrando que a distribuição de Bernoulli é apenas um caso especial da distribuição binomial onde  $n=1$  (considera a realização de um único experimento).

$$Y = \begin{cases} 1, & \text{se ocorrer sucesso} \\ 0, & \text{se ocorrer fracasso} \end{cases}$$

A probabilidade de sucesso é  $0 \leq p \leq 1$  e a probabilidade de fracasso é  $q = 1-p$ . Na regressão logística, é feita a estimação da probabilidade desconhecida  $p$ , dado uma combinação linear de variáveis independentes.

### Vantagens do modelo logístico

De acordo com Mesquita (2014), o modelo de regressão logístico apresenta as seguintes vantagens:

1. Facilidade para lidar com variáveis independentes categóricas;
2. Fornece resultados em termos de probabilidade, o que facilita a interpretação;
3. Facilidade de classificação de indivíduos em categorias;
4. Requer pequeno número de suposições;
5. Alto grau de confiabilidade.

### 2.5.2 Regressão Logística Simples

Segundo Figueira (2006), a regressão logística binária ou univariada, representa os casos de regressão em que a variável dependente  $Y$  é binária ou dicotômica, ou seja, tem duas categorias e apenas uma variável independente.

Em qualquer regressão a quantidade chave é o valor médio da variável resposta dado o valor da variável independente. Esta quantidade é chamada valor médio condicional e é expressa como  $E[Y / X]$  onde  $Y$  representa a variável resposta e  $X$  a variável explicativa. A quantidade  $E[Y / X=x]$  é lida como “valor esperado de  $Y$  dado  $X=x$ ”.

No modelo de regressão linear, admitimos que o valor médio condicional, pode ser expresso como uma equação linear em  $x$ :

$$E[Y = x] = \beta_0 + \beta_1 x \quad (2.5)$$

Note-se que  $E[Y / X=x]$  pode assumir valores entre  $-\infty$  e  $+\infty$ .

A probabilidade de sucesso do modelo logístico simples é dada por:

$$\pi_i = \pi(x_i) = P(Y_i = 1 | X_i = x_i) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}} \quad (2.6)$$

e a probabilidade de fracasso é dada por:

$$1 - \pi_i = 1 - \pi(x_i) = P(Y_i = 0 | X_i = x_i) = \frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}} \quad (2.7)$$

Onde:

$\beta = (\beta_0, \beta_1)^T$  é o vector de parâmetros desconhecidos.

De modo a simplificar a notação consideremos  $E[Y | X=x]$ . No modelo de regressão logística, no caso em que a variável resposta toma 2 valores distintos, assume-se que:

$$\pi_i = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}} \quad (2.8)$$

$\beta_0$  e  $\beta_1$  são os parâmetros do modelo,  $\phi = P(i = 1 | X_i = x_i)$  representa a probabilidade de ocorrência ou não do evento de interesse em razão dos valores assumidos pela variável explicativa X (Kutner et al., 2005; Hosmer e Lemeshow, 2000).

Quando  $\beta < 0$ ,  $\pi$  é decrescente. Quando X tende para valores infinitamente grandes,  $\pi$  tende a zero (quando  $\beta < 0$ ) e tende para um (quando  $\beta > 0$ ). Caso  $\beta = 0$ , a variável resposta Y é independente da variável X.

## Transformação Logit

Uma transformação fulcral no estudo dos modelos de regressão logística é a transformação logit cujo objetivo é linearizar o modelo, aplicando o logaritmo. Essa transformação define-se como:

$$g(x) = \ln \left( \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right) \quad (2.9)$$

$$g(x) = \ln \left( \frac{\frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}}{1 + \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}} \right) = \ln \left( \frac{\frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}}{\frac{e^1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}} \right) \quad (2.10)$$

$$g(x) = \ln(e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}) = \beta_0 + \beta_1 x_i \quad (2.11)$$

Esta transformação assume especial importância pois o modelo com esta transformação possui diversas propriedades do modelo de regressão linear:

- A função logit, é linear nos parâmetros;
- Pode ser contínua;
- Os seus valores podem variar em R.

Esta transformação é chamada transformação logit de  $\pi(x)$ . A razão  $\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}$  é chamada Odds.

### 2.5.3 Estimação dos parâmetros

Segundo Meyer (1980), a Estimativa de Máxima Verossimilhança (MLE) para o parâmetro  $\beta$ , com base em uma amostra aleatória  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , é o valor de  $\beta$  que torna a função de verossimilhança  $L(x_1, x_2, \dots, x_n; \beta)$  máxima, quando considerada como uma função de  $\beta$  para uma amostra específica  $x_1, x_2, \dots, x_n$

Na análise de regressão linear, a variável de resposta pode ser descrita pela expressão  $Y_x = \pi = E[Y/X = x]$ . Essa expressão representa a esperança condicional de Y dado um valor específico de X, indicando o quanto uma observação difere da média prevista. Essa abordagem assume que o erro segue uma distribuição Normal com média zero e variância constante.

Contudo, essa premissa não se aplica quando tratamos de uma variável dicotômica. Nesse contexto, o erro (denotado como  $e_x$ ) não pode assumir uma distribuição contínua, pois a variável de resposta dicotômica assume apenas dois valores distintos.

A função de verossimilhança é definida por:

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n \pi_i^{Y_i} (1 - \pi_i)^{1-Y_i}, \beta \in R^2 \quad (2.12)$$

O princípio de máxima verossimilhança é estimar o valor de  $\beta$  que maximiza  $L(\beta)$ . Aplicando o logaritmo:

$$\begin{aligned} L(\beta) &= \ln\left[\prod_{i=1}^n \pi_i^{Y_i} (1 - \pi_i)^{1-Y_i}\right] \\ L(\beta) &= \sum_{i=1}^n [\ln(\pi_i) + (1 - Y_i)\ln(1 - \pi_i)] \\ L(\beta) &= \sum_{i=1}^n \left[ Y_i \ln \frac{(\pi_i)}{(1 - \pi_i)} + \ln(1 - \pi_i) \right] \\ L(\beta) &= \sum_{i=1}^n \left[ Y_i(\beta_0 + \beta_1 x_i) + \ln\left(\frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}\right) \right] \end{aligned}$$

A expressão é definida como:

$$L(\beta) = \sum_{i=1}^n [Y_i(\beta_0 + \beta_1 x_i) - \ln(e^{\beta_0 + \beta_1 x_i} + 1)] \quad (2.13)$$

Para encontrar o valor de  $\beta$  que maximiza  $L(\beta)$ , deriva-se  $L(\beta)$  em relação a cada parâmetro  $(\beta_0, \beta_1)$ , obtendo-se duas equações:

$$\frac{\partial L(\beta)}{\partial \beta_0} = \sum_{i=1}^n \left[ y_i - \frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}} * e^{\beta_0 + \beta_1 x_i} \right] \quad (2.14)$$

$$\frac{\partial(\beta)}{\partial(\beta_1)} = \sum_{i=1}^n \left[ y_i x_i - \frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}} * x_i e^{\beta_0 + \beta_1 x_i} \right] \quad (2.15)$$

Que igualadas a zero, geram o seguinte sistema de equações:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \pi_i) = 0 \quad \sum_{i=1}^n x_i (y_i - \pi_i) = 0 \quad (2.16)$$

$$\text{em que } i = 1, 2, \dots, n \text{ e } \pi_i = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}} \quad (2.17)$$

## Ajustamento do Modelo

Ajustar um modelo de regressão logística é um processo crucial no campo da análise de dados e aprendizado de máquina, que permite entender e quantificar como variáveis independentes influenciam a probabilidade de um evento binário ocorrer. Seja na previsão de resultados médicos, na classificação de clientes em grupos de interesse, ou em qualquer cenário onde uma resposta binária seja relevante, a regressão logística é uma ferramenta poderosa

Vamos considerar um elemento genérico da população que possui características ( $X=x$ ,  $Y=y$ ), representado por uma variável aleatória com uma distribuição de probabilidade do tipo Bernoulli. A função de probabilidade dessa variável aleatória é a seguinte:

$$f_{yx} = \pi(x)^{yx} (1 - \pi(x))^{1-yx}, \text{ com } yx \in \{0, 1\} \quad (2.18)$$

Suponhamos agora que temos uma amostra com  $n$  observações independentes do par  $(X_i, Y_i)$  para  $i=1, 2, \dots, n$ , onde  $Y_i$  é o valor da variável dicotômica e  $X_i$  é o  $i$ -ésimo valor da variável independente. Para ajustar o modelo, é necessário estimar os parâmetros desconhecidos. O método utilizado para a estimação dos parâmetros é o método de máxima verossimilhança.

A função massa de probabilidade  $Y_{xi}$ , que representa a probabilidade de observar uma determinada combinação de valores para  $X$  e  $Y$ , é dada por:

$$f_{yx} = \pi(x_i)^{y x_i} (1 - \pi(x_i))^{1-y x_i}, \text{ com } yx \in \{0, 1\} \quad (2.19)$$

Assumindo a independência das observações a função de verossimilhança é obtida como o produto dos termos da expressão.

## 2.5.4 Interpretação dos parâmetros

A interpretação dos coeficientes de uma regressão logística é fundamental para entender como cada variável de entrada está relacionada à variável de saída binária (ou seja, como elas afetam a probabilidade de pertencer a uma determinada classe). Aqui estão as principais diretrizes para interpretar os coeficientes de regressão logística:

### Sinal do Coeficiente

- Um coeficiente positivo indica que, quando o valor da variável de entrada aumenta, a log-odds (chance de pertencer à classe positiva) aumenta, o que implica em uma maior probabilidade de pertencer à classe positiva.
- Um coeficiente negativo indica que, quando o valor da variável de entrada aumenta, a log-odds diminui, o que implica em uma menor probabilidade de pertencer à classe positiva.

### Magnitude do Coeficiente

- A magnitude (o valor absoluto) do coeficiente indica o tamanho do efeito da variável de entrada na log-odds e, portanto, na probabilidade. Coeficientes maiores (em termos absolutos) têm um impacto maior na probabilidade.

### Odds Ratio (Razão de Chances)

- Uma maneira comum de interpretar os coeficientes é através do cálculo da Odds Ratio (OR), que é a relação entre as chances (probabilidade de sucesso dividida pela probabilidade de fracasso) em dois grupos com valores diferentes da variável de entrada.
- O OR associado a uma variável é calculado como  $\exp(\text{coeficiente})$  (exponencial do coeficiente). Um OR de 1 indica que a variável não tem efeito na probabilidade, OR  $> 1$  indica um efeito positivo, e OR  $< 1$  indica um efeito negativo.
- Por exemplo, se o OR para uma variável for 2, isso significa que, mantendo todas as outras variáveis constantes, a probabilidade de pertencer à classe positiva é duas vezes maior para um aumento de uma unidade na variável em questão.

### Confiança Intervalar

- Ao interpretar os coeficientes, é importante levar em consideração os intervalos de confiança associados a eles. Os intervalos de confiança fornecem uma faixa de valores plausíveis para o coeficiente e ajudam a avaliar a incerteza na estimativa.

## 2.6 Curva ROC (Receiver Operating Characteristic)

De acordo com Ritta et al. Corrar et al., (2007), a Curva ROC é uma ferramenta útil para avaliar a capacidade de um modelo de classificação em distinguir entre duas classes. Ela traça a taxa de verdadeiros positivos (Sensibilidade) no eixo y e a taxa de falsos positivos (1-Especificidade) no eixo x, onde:

- Sensibilidade (Taxa de verdadeiros positivos) é a proporção de observações da classe positiva (1) que são corretamente classificadas pelo modelo.
- Especificidade (1 - Taxa de falsos positivos) é a proporção de observações da classe negativa (0) que são corretamente classificadas pelo modelo.

Quando se trata de regressão logística, uma métrica mais apropriada para avaliação é a Curva ROC ser substituída pela Curva ROC-AUC (área sob a Curva ROC) ou a Curva Precision-Recall.

A Curva ROC-AUC é usada para medir a capacidade discriminativa do modelo, ou seja, quão bem ele consegue separar as duas classes. Quanto maior a área sob a Curva ROC (ROC-AUC), melhor o modelo é em classificar as observações.

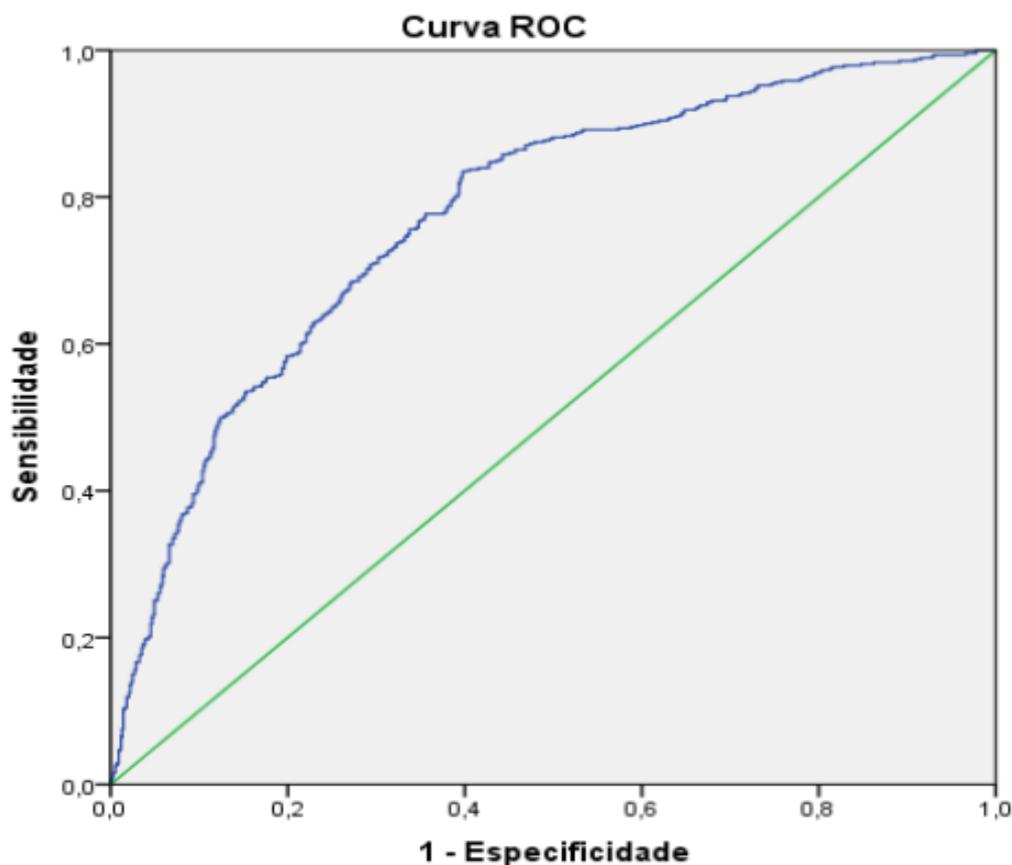


Figura 2.3: Curva ROC

## 2.7 Regressão Logística Múltipla

Segundo Hosmer e Lemeshow (1989), o modelo de regressão logística é generalizado para o caso de mais de uma variável independente. A regressão logística múltipla é uma generalização do modelo de regressão logística simples, isto é, na regressão logística simples, trabalha-se com uma variável explicativa e na regressão logística múltipla trabalha-se com mais de uma variável explicativa.

De acordo com Kutner et al. (2005), geralmente é necessário ter-se mais de uma variável explicativa para obter uma adequada descrição do fenómeno em estudo e para a obtenção de previsões úteis. O modelo de regressão logística múltiplo é uma generalização do modelo logístico simples. Consideremos agora o caso onde se tem um conjunto de  $p$  variáveis independentes expresso pelo vector  $X^T = (x_1, x_2, \dots, x_p)$ . Neste caso,  $E(Y/X) = \pi(x)$  com:

$$\pi_i = \pi(x_i) = P(Y_i = 1 | X_i = x_i) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \dots + \beta_p x_{ip}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \dots + \beta_p x_{ip}}} \quad (2.20)$$

o logit da Regressão logística múltipla é dado por:

$$g(X) = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \dots + \beta_p x_{ip} \quad (2.21)$$

## 2.8 Regressão Logística Múltipla

Segundo Hosmer e Lemeshow (1989), o modelo de regressão logística é generalizado para o caso de mais de uma variável independente. A regressão logística múltipla é uma generalização do modelo de regressão logística simples, isto é, na regressão logística simples, trabalha-se com uma variável explicativa e na regressão logística múltipla trabalha-se com mais de uma variável explicativa.

De acordo com Kutner et al. (2005), geralmente é necessário ter-se mais de uma variável explicativa para obter uma adequada descrição do fenómeno em estudo e para a obtenção de previsões úteis. O modelo de regressão logística múltiplo é uma generalização do modelo logístico simples. Consideremos agora o caso onde se tem um conjunto de  $p$  variáveis independentes expresso pelo vector  $X^T = (x_1, x_2, \dots, x_p)$ . Neste caso,  $E(Y/X) = \pi(x)$  com:

$$\pi_i = \pi(x_i) = P(Y_i = 1 | X_i = x_i) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \dots + \beta_p x_{ip}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \dots + \beta_p x_{ip}}} \quad (2.22)$$

o logit da Regressão logística múltipla é dado por:

$$g(X) = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \dots + \beta_p x_{ip} \quad (2.23)$$

Segundo Hosmer e Lemeshow (2000), para uma variável polipotômica com  $k$  categorias, isto é,  $k > 2$ , é necessária a criação de variáveis dummy. Neste procedimento, as variáveis são recodificadas tendo-se como base uma categoria de referência, em que é calculada a OR para todas as restantes categorias da variável em relação a essa categoria considerada de referência. Para uma variável categórica com  $k$  categorias é necessária a criação de  $k - 1$  variáveis dummy.

### 2.8.1 Estimação dos parâmetros no modelo de regressão logística múltipla

Para estimar os parâmetros da regressão logística múltipla por máxima verossimilhança encontra-se o valor de que maximiza  $L(\beta)$ , o que exige um processo iterativo e que seja necessário derivar  $L(\beta)$  em relação a cada parâmetro:

$$\frac{\partial L(\beta)}{\partial \beta_0} = \sum_{i=0}^n [y_i x_{ij} - \frac{e^{(x_i^T \beta)}}{e^{(x_i^T \beta)}} x_{ij}] \quad (2.24)$$

Onde  $L()$  é a função.

A matriz de covariância dos coeficientes estimados é obtida a partir das derivadas parciais de segunda ordem do logaritmo da função de verossimilhança:

$$\frac{\partial^2 \ln[L(\beta)]}{\partial \beta_j^2} = - \sum_{i=1}^n [x_{ij}^2 \pi_i (1 - \pi_i)] \quad (2.25)$$

$$\frac{\partial^2 \ln[L(\beta)]}{\partial \beta_j \partial \beta_k} = - \sum_{i=1}^n [x_{ij} x_{ik} \pi_i (1 - \pi_i)] \quad (2.26)$$

Se for formada uma matriz quadrada de dimensão  $(p+1)$ , constituída pelo simétrico dos valores médios dos termos referidos nas equações 2.23 e 2.24, obtém-se  $I(\beta)$ , a chamada Matriz de Informação.

#### Matriz de Informação

A matriz de informação de Fisher é dada por:

$$I(\beta) = E\left(-\frac{\partial^2 I(\beta)}{\partial \beta \partial \beta^T}\right) = X^T Q X \quad (2.27)$$

em que  $Q = \text{diag}[\pi_i(1 - \pi_i)]$ ,  $i=1,2,3,\dots,n$  e  $X$  a matriz dos dados, e sua inversa  $I^{-1}(\beta)$  é a matriz de variância e covariância das estimativas de máxima verossimilhança dos parâmetros.

$$X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \end{bmatrix}$$

## 2.9 Estudos Relacionados

Com base nos estudos relacionados à baixa adesão nas consultas pré-natais em Moçambique, é possível destacar os seguintes achados e factores associados. Os autores Espotite (2020), Nunes et al. (2016) e Vila Verde (2020) evidenciam a baixa escolaridade como um dos factores de risco para a baixa adesão nas consultas pré-natais. Em outras palavras, as mulheres com nível de escolaridade primária têm duas vezes mais probabilidades de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais em comparação com aquelas sem nível de escolaridade. O desconhecimento dos riscos associados à falta de acompanhamento pré-natal é mais comum entre gestantes com baixa escolaridade, e a baixa escolaridade também está associada a outros problemas, como gravidez na adolescência e falta de preparação psicológica para a maternidade.

De acordo com Pelloso et al. (2017) e Silva et al. (2020), a baixa renda é um factor de risco significativo para a baixa adesão às consultas pré-natais. Mulheres pertencentes ao quintil de renda mais baixo têm menor probabilidade de receber cuidados pré-natais adequados em comparação com aquelas do quintil de renda mais elevado.

Conforme destacado por Anjos et al. (2016), ser uma gestante multipara é considerado um factor de risco. Mulheres multiparas podem ter uma falsa impressão de que possuem conhecimento suficiente adquirido com gestações anteriores, o que pode levar a atrasos no início do pré-natal.

Segundo Vila Verde (2020), o acesso limitado a unidades de saúde é um problema significativo relacionado à baixa adesão ao pré-natal, o que pode resultar em gestantes que não conseguem realizar o acompanhamento devido a várias barreiras, como falta de orientação, pouco acesso às unidades ou dificuldades de acesso. Vila Verde (2020) e Nunes et al. (2016) também evidenciam que a baixa adesão ao pré-natal está associada a várias consequências negativas, como prematuridade, baixo peso ao nascer, partos prematuros e ocorrência de doenças que poderiam ter sido tratadas durante a gestação.

De acordo com Silveira et al. (2020), o número de consultas de pré-natal está associado a características socioeconômicas, como escolaridade, área de residência (urbana ou rural), província de residência e índice de riqueza no agregado familiar. Mulheres com maior escolaridade têm maior probabilidade de realizar o pré-natal precocemente e completar o número adequado de consultas. Esses estudos ressaltam a complexidade dos factores que influenciam a adesão nas consultas pré-natais em Moçambique e a importância de abordar questões socioeconômicas, educacionais e de acesso para melhorar os cuidados pré-natais e a saúde materna e infantil no país.

# Capítulo 3

## MATERIAL E MÉTODOS

Neste capítulo, é apresentada a fonte de obtenção de dados, a descrição das variáveis do estudo, o processo da amostragem usada, e por fim foi feita uma descrição da metodologia usada para o alcance dos objectivos definidos no trabalho.

### 3.1 Classificação da Pesquisa

#### 3.1.1 Quanto a natureza

É uma pesquisa aplicada, a qual visa a resolução de um problema existente. Segundo Cervo e Bervian (2002), explicam a natureza da pesquisa aplicada como sendo uma análise na qual “o investigador é movido pela necessidade de contribuir para fins práticos mais ou menos imediatos, buscando soluções para problemas concretos”.

#### 3.1.2 Quanto à abordagem

Como o objectivo da pesquisa é analisar fenómenos a partir de quantificações, aplicando técnicas estatísticas, então trata-se de uma pesquisa com abordagem quantitativa. De acordo com Nascimento (2016), afirma que uma pesquisa não seria somente quantitativa, pois na escolha das variáveis o pesquisador estaria operando com aspectos qualitativos e também não seria somente qualitativa, porquanto haveria quantificação na escolha das variáveis a serem estudadas

#### 3.1.3 Quanto aos objectivos

Quanto aos objectivos, trata-se de uma pesquisa explicativa, uma vez que o estudo visa analisar os factores associados à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação entre Mulheres dos 15 aos 49 anos em Moçambique. Segundo Gil (1991), essas têm uso mais restrito, empregam o método experimental de pesquisa, e são dotadas de complexidade, servindo para identificar atributos ou factores que determinam a ocorrência de fenómenos.

### 3.1.4 Quanto aos procedimentos

É uma pesquisa realizada após a observação ou ocorrência de fenómeno ou do experimento. Ocorre quando o pesquisador não tem controlo sobre as variáveis, mas trabalha como se estivesse realizando um experimento. Segundo Yin (2005), o propósito básico desta pesquisa é o mesmo da pesquisa experimental: verificar a existência de relações entre variáveis. Seu planeamento também ocorre de forma bastante semelhante. O que o pesquisador procura fazer neste tipo de pesquisa é identificar situações que se desenvolveram naturalmente e trabalhar sobre elas como se estivessem submetidas a controlos.

## 3.2 Material

O presente trabalho foi realizado com recurso à uma base de dados secundária fornecida pelo Ministério da Saúde (MISAU), referente ao Inquérito de Indicadores de Imunização, Malária e HIV/SIDA, realizado em Moçambique (IMASIDA-2015). A base de dados foi obtida no site da Demographic Health Survey (DHS), <https://www.dhsprogram.com>, mediante um pedido de autorização efetuado no âmbito da realização do presente trabalho.

A população do estudo são todas as mulheres Moçambicanas entre 15-49 anos de idade no momento que se realizou o IMASIDA-2015. O tamanho da amostra geral do IMASIDA foi de 7.749 agregados familiares, estimada como suficiente para se analisar os principais indicadores de saúde da mulher (por exemplo, utilização de consultas pré-natais ou pós-parto), com representatividade urbana e rural e a níveis de regiões e de províncias de Moçambique; este tamanho de amostra foi determinado previamente pelo Instituto Nacional de Estatística de Moçambique com 95% de confiança para as estimativas requeridas (indicadores chave de saúde da mulher) e erro amostral de 5%.

Na **Tabela 3.1**, são apresentadas as 12 covariáveis do estudo para utilizar a técnica de Análise de Regressão Logística Múltipla, a variável de interesse **baixa adesão nas consultas pré-natais** foi gerada a partir da variável Número de consultas pré-natais (M14) que é o número de consultas desde o início da gestação até o fim da gravidez. Desta forma, mulheres que nunca realizaram consultas pré-natais foram retiradas da base de dados. Assim, a base de dados utilizada corresponde a informações de 7.749 Mulheres, das quais 3042 são casos ausentes, 494 não fizeram nenhuma consulta pré-natal e foram retirados da base de dados, e ainda houve na base de dados 215 casos com observações que apresentaram como resposta “Não Sabe” foram consideradas como missings. Neste sentido, a base de dados utilizada no presente estudo é referente a 3998 mulheres.

1

---

<sup>1</sup>Do tamanho de agregados familiares previstos, esperava-se entrevistar 8.204 mulheres em todo o país. A taxa de resposta de mulheres elegíveis foi de 94,5% correspondendo a 7.749 mulheres

Tabela 3.1: Descrição das variáveis do Estudo

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CATEGORIA
V024	Província	0- Niassa 1- Cabo Delgado 2- Nampula 3- Zambézia 4- Tete 5- Manica 6- Sofala 7- Inhambane 8- Gaza 9- Maputo Província 10- Maputo Cidade
V025	Área de residência	0-Urbano 1-Rural
V447a	Idade da Mulher	0- <20 1- [20-35] 2- >35
V501a	Estado Civil	0- Solteira 1-Casada ou em união marital; 2-Divorciada/Separada/Viúva
V106	Nível de Escolaridade	0-Sem escolaridade 1- Primário 2-Secundário 3-Superior
V190	Índice de Riqueza	0-Quintil mais baixo; 1- Segundo; 2- Terceiro; 4- Quarto 5- Quintil mais alto
V158	Exposição aos meios de comunicação	0- Muito baixa; 1- Baixa ;2- Media; 3- Alta
V137	Número de filhos menores de 5 anos	0- Menos de 2 filhos; 1-mais de 2 filhos
B11	Intervalo entre nascimentos	0- Menos de 24 meses ; 1- Entre 24 a 47 meses; 2- Mais de 48 meses
V455	Ocupação da Mulher	0- Não ; 1-Sim
V225	Desejava a gravidez	0- Não ; 1-Sim
Bdla	Paridade	0- Primípara; 1-Multípara
Y	Baixa adesão nas consultas pré-natais	0- Não baixa adesão; 1-Baixa adesão

A recolha de dados do IMASIDA de 2015 compreendeu um desenho de amostragem complexo, isto é, os dados foram recolhidos através de uma amostragem probabilística, estratificada e multi-etápica. A concepção da amostra é composta por três etapas. Na primeira, a amostra foi estratificada por província e por área urbana/rural e, em seguida, foram seleccionadas 307 unidades primárias de amostragem (UPA), mediante uma selecção sistemática de igual probabilidade. Na segunda etapa, foi seleccionada uma área de enumeração (AE) de cada uma das 307 unidades primárias de amostragem com probabilidade proporcional ao tamanho das AEs, resultando numa selecção de 134 AEs nas zonas urbanas e 173 AEs nas zonas rurais. Na terceira etapa, todos os agregados familiares (AF) foram enumerados em cada uma das 307 AEs.

2 3 4

Os dados foram processados com o auxílio do software SPSS versão 21, Microsoft Office Excel 2016, software R versão 4.1.2, todas as hipóteses foram testadas a um nível de significância de 5% e para efeitos de avaliação da regra de decisão, usou-se o p-valor associado à estatística do teste. O relatório foi produzido com recurso ao programa L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

<sup>2</sup>A variável resposta **baixa adesão nas consultas pré-natais** foi categorizada de acordo com estudos anteriores e de acordo com as normas do Ministério da saúde (MISAU, 2011), isto é, para mulheres que realizaram um pré-natal com um número menor a 4 consultas foi classificado como baixa adesão e para mulheres com pelo menos 4 consultas pré-natais foi classificado como adesão não baixa.

<sup>3</sup>Todas as covariáveis foram categorizadas de acordo com estudos anteriores de diversos autores.

<sup>4</sup>A variável exposição aos meios de comunicação foi construída através da criação de um factor com base em uma análise de componentes principais envolvendo as variáveis frequência com que lê jornais ou revistas (v157), frequência com que ouve rádio (v158) e frequência com que assiste televisão (v159).

### 3.3 Método

De acordo com Cervo e Bervian (2002), método é uma sequência de vários caminhos necessários para atingir um determinado fim. Por sua vez, o conceito de método científico abrange um método direcionado para um problema específico de pesquisa.

#### 3.3.1 Estatística Descritiva

A análise Descritiva é a fase inicial deste processo de estudo dos dados coletados. Utilizamos métodos de estatística descritiva para organizar, resumir e descrever os aspectos importantes de um conjunto de características observadas ou comparar tais características entre dois ou mais conjuntos. De acordo com Mulenga (2018), a estatística descritiva é o ramo ou parte da estatística cujo objectivo é a observação de fenómenos de mesma natureza, recolha, organização, classificação, análise e interpretação de dados sem deixar de calcular algumas medidas estatísticas, que permitem resumidamente descrever o fenómeno estudado.

#### 3.3.2 Teste de independência

Segundo Siengel e Castellan (2008), a partir de uma distribuição de frequências, o teste qui-quadrado estabelece o grau de correspondência entre as frequências observadas ( $O_i$ ) e esperadas ( $E_i$ ) em cada categoria, e portanto indica se existe uma diferença significativa entre os valores observados e esperados. O valor do qui-quadrado pode ser calculado pela Equação (3.1), e é representado por  $X^2$ .

$$\chi^2 = \sum_i^r \sum_j^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \chi_{(r-1)(c-1)}^2 \quad (3.1)$$

Onde:

- $O_{ij}$  - número de casos observados na linha “i” da coluna “j”;
- $E_{ij}$  = número de casos esperados, na linha “i” da coluna “j”;
- r= número de linhas;
- c= número de colunas.

Sendo que a hipótese nula do teste Qui-Quadrado consiste em afirmar que não existe relação entre as variáveis, ou seja, são independentes e a hipótese alternativa consiste em afirmar que as variáveis são correlacionadas, ou seja, são dependentes e a regra de decisão consiste em:

- Se  $\chi^2 \leq \chi_{(r-1)}^2(c-1)$ , não rejeita-se  $H_0$ ;
- Se  $\chi^2 > \chi_{(r-1)}^2(c-1)$ , rejeita-se  $H_0$ ;

Foi proposta ainda uma correcção de segunda ordem que consiste em dividir a estatística de Rao e Scott pela quantidade  $(1 + a)^2$  de modo a incorporar a variabilidade nos autovalores da matriz D, em que a representa o coeficiente de variação dos autovalores. De acordo com Thomas e Rao (1987), propuseram uma versão F-ajustada da correcção de segunda ordem, que melhor controla o erro do tipo I, dada pela expressão em 3.2.

$$F_{T-R} = \frac{R_{R-S}^2}{(R-1)(C-1)} \quad (3.2)$$

## Premissas da Regressão Logística

De acordo com Mesquita (2014), os pressupostos da regressão logística são:

- A soma dos valores estimados é igual a soma dos valores  $Y_i$ ;
- A soma dos erros é igual a zero;
- A soma das observações multiplicada pelo erro é zero;

### 3.3.3 Multicolinearidade

A multicolinearidade é definida como a presença de um alto grau de correlação entre as variáveis independentes (Freund; Wilson; Sa, 2006). As variáveis repressoras, localizadas nas colunas da matriz X, encontram-se em exata dependência linear, resultando na matriz singular  $X'X$ , por isso, a presença de dependência não linear têm impactos na estimação dos coeficientes de regressão (Montgomery; Peck; Vining, 2006).

Componentes para diagnosticando a multicolinearidade:

1. Matriz de correlação;
2. Fator de Inflação da Variância (VIF);
3. A proporção de variância;
4. Tolerância.

A estatística do teste é dada por:

$$D = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad (3.3)$$

As hipóteses de Durbin-Watson a testar são:

$$\mathbf{H}_0 : \rho = 0$$

$$\mathbf{H}_1 : \rho > 0$$

### 3.3.4 Testes modelo, passo bloco (Step, Block e Model)

De acordo com Salotti e Yamoto (2005), os testes Step, Block e Model se assemelham ao teste F da análise de variância (ANOVA) da regressão linear e são baseados no teste qui-quadrado de aderência para avaliar a hipótese nula de que todos os coeficientes da equação são nulos. Segundo o autor, as hipóteses destes seriam relacionadas como:

- **H<sub>0</sub>**: Todos os coeficientes da equação são nulos.
- **H<sub>1</sub>**: Nem todos os coeficientes da equação são nulos.

Os testes de validação Step, Block e Model são utilizados para avaliar a hipótese de nulidade de todos os coeficientes.

### 3.3.5 Teste de Razão de Verossimilhança

Uma vez ajustado o modelo, é necessário testar a significância do modelo. Isto pode ser feito através do teste da razão de verossimilhança. Segundo Cabral (2013), a razão de verossimilhança avalia a significância dos coeficientes estimados simultaneamente, ou seja verifica se o modelo estimado é globalmente significativo. Com este teste pretende-se testar simultaneamente se os coeficientes de regressão associados a  $\beta$  são todos nulos com exceção de  $\beta_0$ .

$$D = -2 \ln \frac{L(\text{verossimilhança do modelo ajustado})}{L(\text{verossimilhança do modelo saturado})} \quad (3.4)$$

$$D = -2 \sum_{i=1}^n \left[ y_i \ln \left( \frac{\hat{\pi}}{y_i} \right) + (1 - y_i) \ln \left( \frac{1 - \hat{\pi}}{1 - y_i} \right) \right] \quad (3.5)$$

O modelo é dito saturado se contem todas as variáveis, enquanto o modelo ajustado corresponde ao modelo apenas com variáveis desejadas para o estudo. Esta função D, também chamada de deviance (desvio), sempre é positivo e quanto menor, melhor é o ajuste do modelo.

Portanto, testa-se as seguintes hipóteses:

**H<sub>0</sub>** :  $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_p = 0$  (O modelo não é adequado )

**H<sub>1</sub>**: Existe pelo menos um  $\beta_i \neq 0$   $i=1,2,3,\dots,p$  (O modelo é adequado) Assim, na hipótese nula  $H_0$  a ser testada, os parâmetros do modelo serão igualados a 0. O modelo saturado que mantem o valor de seus coeficientes, representara a hipótese alternativa  $H_1$ .

Para estimar a significância de uma variável independente, comparam-se o valor de D com e sem variável independente na equação. A alteração no valor de D esperada pela inclusão da variável independente no modelo é obtida através de:

$$G = D \left( \frac{\text{Modelo sem variável}}{\text{Modelo com variável}} \right) \quad (3.6)$$

Ao rejeitar a hipótese nula, tem-se que a variável independente testada, é significativa para o modelo.

### 3.3.6 Teste de Wald

Segundo Batista (2015), o teste de Wald é também utilizado na regressão logística para a determinação da significância dos coeficientes do modelo estimado, ele testa se cada coeficiente é significativamente diferente de zero. Deste modo, o teste de Wald verifica se uma determinada variável independente possui uma relação estatisticamente significativa com a variável dependente.

De acordo Hair et al. (2005), a estatística Wald fornece a significância estatística para cada coeficiente estimado, de modo que o teste de hipóteses pode ocorrer, assim como acontece na regressão múltipla pelo teste T, que testa a hipótese de que um determinado coeficiente é nulo na avaliação dos modelos lineares de regressão.

Se os coeficientes logísticos forem estatisticamente significativos, podemos interpreta-los em termos de seu impacto na probabilidade estimada, deste modo, na predição do objecto de estudo no grupo respectivo, isto é, no grupo de evento de interesse ( $Y=1$ ), ou no grupo da não ocorrência ( $Y=0$ ).

O teste do Wald é obtido comparando a estimativa de máxima verossimilhança de um coeficiente e a estimativa do seu erro padrão:

$$W_i = \frac{\beta_i}{EP(\beta_i)} \quad (3.7)$$

Queremos testar as hipóteses:

$$\mathbf{H}_0 : \beta_i = 0 \qquad \mathbf{H}_1 : \beta_i \neq 0$$

Para Salotti e Yamoto (2005), quando o valor de significância (Sig) referente ao teste Wald é inferior ao nível de significância da pesquisa, o coeficiente é estatisticamente significativo para o modelo.

### 3.3.7 Pseudo $R^2$ de Cox e Snell

A estatística  $R^2$  é uma medida que avalia em termos percentuais, a qualidade de um ajustamento de um modelo de regressão linear observado. Na regressão logística, não existe uma estatística que seja equivalente a  $R^2$ . No modelo de regressão linear, as variáveis dependentes são contínuas, o que não é o caso da regressão logística, onde a variável dependente é categórica.

De acordo com Salotti e Yamoto (2005), o Cox-Snell  $R^2$  é uma medida conhecida como “pseudo $R^2$ ”, pois se assemelha ao coeficiente de determinação utilizado no modelo de regressão linear. O coeficiente de determinação da regressão linear tem objectivo de identificar a proporção da variação total que ocorre na variável dependente em função das variáveis independentes. A denominação Pseudo  $R^2$  deve-se ao facto de que eles se parecem com um  $R^2$  do modelo de regressão linear, mas apesar dessa similaridade não podem ser interpretados da mesma forma como se interpreta um  $R^2$ . O pseudo  $R^2$  para um modelo logit ( $R^2$  Loggit) pode ser calculado como:

$$R_{Loggit}^2 = \frac{-2LL_{nulo} - (-2LL_{modelo})}{-2LL_{nulo}} \quad (3.8)$$

### 3.3.8 Teste Nagelkerke $R^2$

Para Corrar et al. (2007), o teste Nagelkerke  $R^2$  situa-se numa escala que vai de 0 a 1 e tem a mesma finalidade do indicador Cox-Snell  $R^2$ . Quando aplicado de modo prático, a principal diferença é que o teste Nagelkerke  $R^2$  torna-se mais compreensível que o Cox-Snell  $R^2$ .

Salotti e Yamoto (2005), evidencia que o percentual obtido pelo Nagelkerke  $R^2$  é interpretado pela capacidade explicativa do modelo, onde a capacidade do mesmo é de explicar as variações registadas na variável classificatória.

### 3.3.9 Qualidade de Ajuste na Regressão Logística Binária

Hosmer e Lemeshow (2000), propuseram um teste de ajustamento muito utilizado na regressão logística, com o objetivo de testar a qualidade do ajuste do modelo, isto é, o teste avalia se o modelo obtido pode explicar adequadamente os dados observados. Este teste tem como base a divisão dos dados em  $g$  grupos segundo as probabilidades estimadas.

Portanto, testa-se as seguintes hipóteses:  $H_0$ : Existem diferenças significativas entre os resultados previstos e observados  $H_1$ : Não existem diferenças significativas entre os resultados previstos e observados. A estatística do teste de Hosmer-Lemeshow é dada por:

$$\hat{C} = \sum_{k=1}^g \frac{(O_k - E_k)^2}{(1 - E_k/n_k)} \quad (3.9)$$

Onde :

- $o_k = \sum_{j=1}^{nk} y_{kj}$  representa o número de casos registados no  $j$ -ésimo decil.
- $e_k = \sum_{j=1}^{nk} \hat{\pi}_{kj}$  representa o número esperado de casos no  $j$ -ésimo decil.

As hipóteses à testar são:

- O modelo se ajusta aos dados;
- O modelo não se ajusta aos dados.

### 3.4 Matriz de classificação

Segundo Hosmer e Lemeshow (2000), precisa-se criar uma tabela com o resultado da classificação cruzada da variável resposta, de acordo com uma variável dicotômica em que os valores se derivam das probabilidades logísticas estimadas na regressão.

De acordo com Braga (2000), para a construção de tabelas de classificação precisa-se calcular as probabilidades estimadas para a ocorrência do endpoint e de seguida, determina-se o cut-off,  $c$ , para estas probabilidades. E a partir do cut-off assume-se que indivíduos com probabilidades estimadas superiores a  $c$  experimentam o endpoint e indivíduos com probabilidades abaixo do cut-off não o experimentam. O valor de cut-off usualmente utilizado é 0.5, contudo nem sempre é o mais adequado.

**Tabela 3.2:** Matriz de classificação

		Estimados	
		Endpoint=1	Endpoint=0
Observados	Endpoint=1	A	B
	Endpoint=0	C	D
	Desempenho	Sensibilidade: $A/(A + B)$	Especificidade: $D/(C + D)$

**Fonte:** Braga, 2000.

### 3.5 Procedimentos de Análise

Abaixo, estão descritos os procedimentos usados na análise de dados, nomeadamente:

- Para a análise descritiva, usou-se gráficos/ diagramas circulares e histograma de frequências para descrever as variáveis qualitativas e quantitativas. Descrito na secção 3.3.1;
- Para verificar a existência de associação entre as variáveis independentes e a variável baixa adesão nas consultas pré-natais, usou-se o teste de independência do Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ). Descrito na secção 3.3.2;
- Com objectivo de verificar se existe multicolinearidade entre as variáveis independentes foram usadas as estatísticas de Factor de inflação da Variância (VIF) e a Tolerância. Descrito na secção 3.3.3;

- Para modelar e identificar os fatores associados à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação em Moçambique, foi utilizado o modelo de Regressão Logística Múltipla. O objetivo desse modelo é obter a razão de chances, que permite analisar a influência de cada covariável sobre a variável resposta binária nominal, baixa adesão nas consultas pré-natais. Descrito na secção 2.7;
- Para testar a significância individual dos parâmetros, foi utilizado o teste de Wald, que é usado para verificar se o parâmetro de cada variável independente é estatisticamente diferente de zero. A estatística de teste do teste de Wald está ilustrada na equação (3.7). Descrito na secção 3.3.6;
- Para testar a qualidade de ajuste do modelo, foi utilizado o teste proposto por Hosmer e Lemeshow (2000). O teste de Hosmer-Lemeshow avalia se o modelo obtido explica adequadamente os dados observados, avaliando o modelo ajustado por meio das distâncias entre as probabilidades ajustadas e as probabilidades observadas. Os dados são separados em grupos de acordo com as probabilidades previstas. Neste caso, a hipótese a ser testada é que o modelo se ajusta bem aos dados. Para obter mais detalhes. Descrito na secção 3.3.9;
- Com objectivo de compreender até que ponto o modelo tem a capacidade de classificar os casos da amostra usou-se a Matriz de classificações. Descrito na secção 3.4;
- Por fim, foram selecionados hipoteticamente três indivíduos entrevistados, e com base no modelo obtido, foi calculada a probabilidade de baixa adesão às consultas pré-natais.

# Capítulo 4

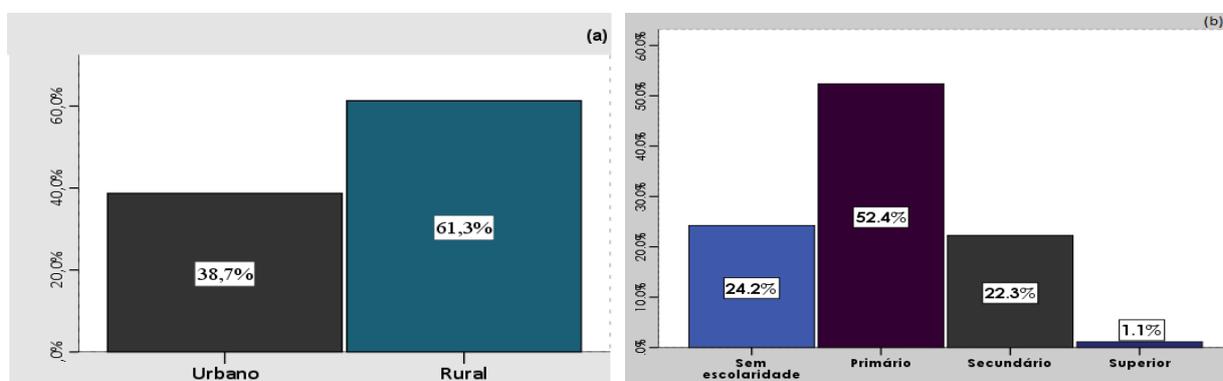
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos a partir da análise dos dados, os quais foram tratados estatisticamente utilizando o modelo de regressão logística múltipla.

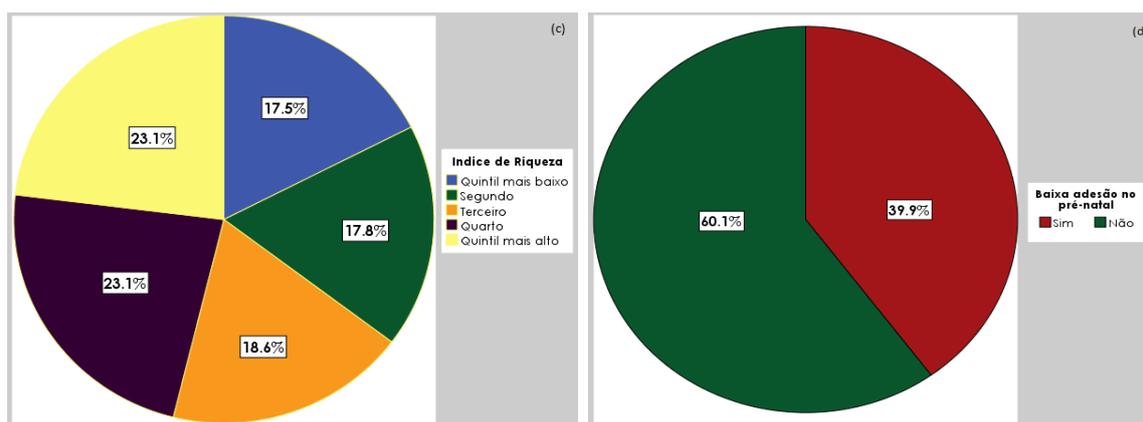
### 4.1 Análise Descritiva

#### 4.1.1 Caracterização da amostra em estudo

A amostra em estudo é composta por 3998 mulheres com idades entre 15 aos 49 anos. As Figuras 4.1 e 4.2 apresentam a distribuição das mulheres de acordo com a área de residência, nível de educação, índice de riqueza dos agregados familiares e adesão nas consultas pré-natais. É possível observar que (38.7%) das mulheres residem em áreas urbanas, enquanto (61.3%) residem em áreas rurais. No que diz respeito à educação, (24.2%) das mulheres não possuem educação formal, (52.4%) possuem nível primário de educação, (22.3%) possuem nível secundário e apenas (1.1%) das mulheres inquiridas possuem formação superior. Em relação aos agregados familiares, (17.5%) apresentam um índice de riqueza baixo, enquanto (23.1%) apresentam um índice de riqueza alto. Dentre as mulheres, (39.9%) apresentam baixa adesão nas consultas pré-natais, enquanto (60.1%) não apresentam baixa adesão.



**Figura 4.1:** Distribuição das mulheres por área de residência(a) e por nível de educação(b).



**Figura 4.2:** Distribuição das mulheres por índice de riqueza dos agregados (c) e por adesão nas consultas pré-natais (d).

A Tabela 4.1, apresenta a distribuição de frequências absolutas e relativas das mulheres com idades entre 15 aos 49 anos em Moçambique, de acordo com características socioeconómicas, demográficas e ambientais. Pode-se verificar que, dentre as 559 mulheres com idade inferior a 20 anos, 215 (38.5%) apresentam baixa adesão nas consultas pré-natais, enquanto 344 (61.5%) não apresentam baixa adesão. Em relação às 2558 mulheres com idades entre 20 à 35 anos, 985 (38.5%) apresentam baixa adesão nas consultas pré-natais, enquanto 1573 (61.5%) não apresentam baixa adesão. Verifica-se ainda que, das 881 mulheres com idade superior a 35 anos, 396 (44.9%) apresentam baixa adesão nas consultas pré-natais.

Quanto a província de residência, observa-se que, a província de Nampula possui maior parte da população feminina inquirida, isto é, cerca de 452 inquiridos, das quais 260 (57.5%) apresentam baixa adesão nas consultas de pré-natal e 192 (42.5%) não apresenta baixa adesão nas consultas pré-natais. Segue também a província de Gaza com cerca de 450 inquiridos, das quais 95 (21.1%) tem baixa adesão nas consultas de pré-natal e 355 (78.9%) não apresenta baixa adesão nas consultas pré-natais.

Em relação a área de residência, verifica-se que a maior parte da população inquirida é da área rural 2450 (61.3%) em comparação com a área urbana 1548 (38.7%), no que concerne à baixa adesão nas consultas pré-natais, observa-se que das 1548 mulheres da área urbana 1047 (67.6%) apresentam adesão baixa nas consultas pré-natais e 501 (32.4%) não apresenta baixa adesão nas consultas pré-natais. Das 2450 mulheres da área rural, 1089 (44.4%) possuem uma adesão baixa nas consultas de pré-natal e 1361 (55.6%) não possuem uma baixa adesão nas consultas de pré-natal.

Em um universo de 674 mulheres solteiras, 257 (38.1%) tem uma adesão baixa nas consultas de pré-natal e 417 (61.9%) das mulheres não apresentam baixa adesão nas consultas de pré-natal. No grupo de 3064 mulheres casadas ou em união marital, 1216 (39.7%) tem baixa adesão nas consultas pré-natais e 1848 (60.3%) não possui baixa adesão nas consul-

tas pré-natais, e por fim, o grupo minoritário, das viúvas/divorciadas, dentre 260 mulheres viúvas/divorciadas, 123 (47.3%) tem uma adesão baixa nas consultas pré-natais e 137 (52.7%) não apresentam baixa adesão nas consultas de pré-natal.

Em relação ao nível de escolaridade, num total de 969 mulheres sem escolaridade, 482 (49.7%) tem adesão baixa nas consultas pré-natais e 487 (50.3%) não apresenta baixa adesão nas consultas pré-natais. Dentre as 2094 Mulheres com ensino primário, 849 (40.5%) possuem baixa adesão nas consultas pré-natais e 1245 (59.5%) não apresentam baixa adesão nas consultas pré-natais. Num total de 969 mulheres com nível Secundário de escolaridade, 258 (26.6%) possuem baixa adesão nas consultas pré-natais e 632 (65.2%) não possuem baixa adesão nas consultas pré-natais. Das 45 mulheres com ensino superior, apenas 7 (15.6%) tem uma adesão baixa nas consultas de pré-natal e 38 (84.4%) das mulheres não apresentam baixa adesão nas consultas pré-natais. Quanto a paridade, dentre as 970 mulheres primípara, 348 (35.9%) possuem uma baixa adesão nas consultas pré-natais e 622 (64.1%) não apresentam baixa adesão nas consultas pré-natais. Em um total de 3028 mulheres multíparas, 1247 (41.2%) tem uma adesão baixa e 1781 (58.8%) das mulheres não apresentam baixa adesão nas consultas pré-natais.

Em um universo de 2324 mulheres com baixa exposição aos meios de comunicação, 1037 (44.6%) apresentam adesão baixa nas consultas pré-natais e 1287 (55.4%) não apresentam baixa adesão nas consultas pré-natais. Dentre as 1431 mulheres com exposição média aos meios de comunicação, 498 (34.8%) possuem baixa adesão nas consultas pré-natais e 933 (65.2%) não possuem baixa adesão nas consultas pré-natais. Em um total de 237 mulheres com exposição alta dos meios de comunicação, 57 (24.1%) tem baixa adesão nas consultas de pré-natal e 180 (75.9%) não tem baixa adesão nas consultas pré-natais.

Em relação a ordem de nascimento, em um universo de 304 mulheres com ordem de nascimento menor que 20 meses, 151 (49.7%) tem uma baixa adesão nas consultas pré-natais e 153 (50.3%) não apresentam baixa adesão nas consultas pré-natais. Dentre as 1357 mulheres com ordem de nascimento entre 24 a 48 meses, 549 (40.5%) tem uma adesão baixa nas consultas pré-natais e 808 (59.5%) não possuem baixa adesão nas consultas pré-natais. Em um total de 229 mulheres com ordem de nascimento maior que 49 meses, 72 (31.4%) das mulheres tem baixa adesão nas consultas pré-natais e 157 (68.6%) não apresentam baixa adesão nas consultas de pré-natal. Quanto a ocupação da mulher, verifica-se que dentre 1686 mulheres sem nenhuma ocupação, 643 (38.1%) tem adesão baixa nas consultas pré-natais e 1043 (61.9%) não tem baixa adesão nas consultas pré-natais. Num total de 2308 mulheres com uma ocupação, 952 (41.2%) tem baixa adesão nas consultas pré-natais e 1356 (58.8%) não apresentam baixa adesão nas consultas pré-natais.

**Tabela 4.1:** Distribuição de frequências absolutas e relativas das mulheres com idade compreendida entre os 15 aos 49 anos em Moçambique, de acordo com as características socioeconómicas, demográficas e ambientais

Covariáveis	Baixa adesão nas consultas pré-natais		Total (N=3998)
	Sim (N=1596)	Não (N=2402)	
<b>Idade</b>			
Menos de 20 anos	215 (38.5%)	344 (61.5%)	559
Entre 20 à 35 anos	985 (38.5%)	1573 (61.5%)	2558
Mais de 35 anos	396 (44.9%)	485 (55.1%)	881
<b>Província</b>			
Niassa	198 (49.3%)	204 (50.7%)	402
Cabo Delgado	81 (28.9%)	232 (74.1%)	313
Nampula	260 (57.5%)	192 (42.5%)	452
Zambézia	247 (57.4%)	183 (42.6%)	430
Tete	110 (29.4%)	265 (70.6%)	375
Manica	195 (51.3%)	185 (48.7%)	380
Sofala	166 (42.0%)	229 (58.0%)	395
Inhambane	113 (41.4%)	160 (58.6%)	273
Gaza	95 (21.1%)	355 (78.9%)	450
Maputo Província	64 (22.14%)	225 (77.9%)	289
Maputo Cidade	67 (28.0%)	172 (72.0%)	239
<b>Área de Residência</b>			
Urbano	501 (32.4%)	1047 (67.6%)	1548
Rural	1089 (44.4%)	1361 (55.6%)	2450
<b>Estado civil da mulher</b>			
Solteiro	257 (38.1%)	417 (61.9%)	674
Casado/Em união marital	1216 (39.7%)	1848 (60.3%)	3064
Viúvo/Divorciado	123 (47.3%)	137 (52.7%)	260
<b>Nível de Escolaridade</b>			
Sem Escolaridade	482 (49.7%)	487 (50.3%)	969
Primário	849 (40.5%)	1245 (59.5%)	2094
Secundário	258 (26.6%)	632 (65.2%)	890
Superior	7 (26.6%)	38 (84.4%)	45
<b>Índice de Riqueza</b>			
Quintil mais baixo	372 (53.1%)	328 (46.9%)	700
Segundo	359 (50.7%)	351 (49.4%)	710
Terceiro	328 (44.1%)	416 (55.9%)	744
Quarto	297 (32.2%)	625 (67.8%)	922
Quintil mais alto	240 (26.0%)	682 (74.0%)	922
<b>Paridade</b>			
Primípara	348 (35.9%)	622 (64.1%)	970
Múltipara	1247 (41.2%)	1781 (58.8%)	3028
<b>Exposição aos meios de comunicação</b>			
Exposição baixa	1037 (44.6%)	1287 (55.4%)	2324
Exposição média	498 (34.8%)	933 (65.2%)	1431
Exposição alta	57 (24.1%)	180 (75.9%)	237
<b>Intervalo entre nascimentos</b>			
Menos de 24 meses	151 (49.7%)	153 (50.3%)	304
Entre 24 à 48 meses	549 (40.5%)	808 (59.5%)	1357
Mais de 49 meses	72 (31.4%)	157 (68.6%)	229
<b>Ocupação/Profissão</b>			
Sim	643 (38.1%)	1043 (61.9%)	1686
Não	952 (41.2%)	1356 (58.8%)	2308

## 4.2 Análise de Associação entre as Variáveis do Estudo

Para analisar a existência de associação entre a variável de interesse, que é a baixa adesão às consultas pré-natais, e outras variáveis socioeconômicas, demográficas e ambientais do estudo, foi utilizado o teste Qui-quadrado. Os resultados deste teste estão apresentados na Tabela 4.2.

No teste Qui-quadrado, comparamos as frequências observadas e esperadas em cada categoria das variáveis em estudo para determinar se existe uma associação estatisticamente significativa entre elas. Consideraram-se como variáveis significativamente relacionadas aquelas cujo p-value foi menor do que o nível de significância ( $p\text{-valor} < 0.05$ ).

Se o p-valor for menor do que 5%, rejeitamos a hipótese nula de que não há associação entre as variáveis e concluímos que existe uma associação significativa. Por outro lado, se o p-valor for maior ou igual a 5%, não temos evidências estatísticas suficientes para afirmar que há uma associação entre as variáveis.

Portanto, foram encontradas associações estatisticamente significativas, com um nível de significância de 5%, entre a variável baixa adesão às consultas pré-natais e as seguintes co-variáveis: província, área de residência, idade da mulher, nível de escolaridade, estado civil, índice de riqueza do agregado, paridade, intervalo entre os nascimentos, exposição aos meios de comunicação e a variável que indica se a gravidez foi desejada.

**Tabela 4.2:** Associação entre as variáveis em estudo e a variável baixa adesão nas consultas pré-natais

Definição da variável	Pearson Chi-Square	P-Valor
Idade	11.92	0.003
Província	311.37	0.000
Área de residência	53.63	0.000
Estado civil	6.89	0.032
Nível de escolaridade	94.80	0.000
Índice de Riqueza	186.95	0.000
Exposição aos meios de comunicação	61.96	0.000
Paridade	8.08	0.004
<b>Número de filhos menores de 5 anos</b>	<b>8.89</b>	<b>0.110</b>
<b>Nível de anemia da mulher</b>	<b>8.46</b>	<b>0.076</b>
Intervalo entre os nascimentos	18.26	0.000
<b>Ocupação da mulher</b>	<b>4.30</b>	<b>0.116</b>
Desejava a gravidez	5.66	0.017

## 4.3 Análise dos pressupostos do Modelo

### Verificação da Multicolinearidade

Para avaliar a presença de multicolinearidade nos dados, foram analisados os valores de VIF (Factor de inflação da Variância) e Tolerância de cada variável em estudo. Conforme apresentado na Tabela 4.3, observa-se que os dados não exibem multicolinearidade, uma vez que todos os valores de VIF são inferiores a 10 e os valores de tolerância se aproximam de 1. Isso indica que não há duas ou mais variáveis explicativas que estejam simultaneamente relacionadas à variável resposta "Baixa adesão nas consultas pré-natais".

**Tabela 4.3:** Teste de Multicolinearidade

Variáveis	Multicolinearidade	
	Tolerância	VIF
Idade	0.736	1.359
Província	0.715	1.398
Área de residência	0.626	1.598
Estado civil	0.962	1.040
Nível de escolaridade	0.708	1.412
Paridade	0.987	1.013
Índice de Riqueza	0.417	2.398
Exposição aos meios de comunicação	0.624	1.602
Intervalo entre os nascimentos	0.740	1.351
Desejava a gravidez	0.989	1.011

## 4.4 Modelo de Regressão Logística Binária

### 4.4.1 Construção do Modelo

Após verificar o pressuposto da multicolinearidade e constatar que ele foi cumprido, ou seja, não houve violação, a próxima etapa consiste na estimação do modelo de regressão logística. A estimação do modelo permitirá obter os coeficientes e as estatísticas associadas a cada variável explicativa, proporcionando uma medida do impacto dessas variáveis na probabilidade do evento de interesse, que no caso é a baixa adesão nas consultas pré-natais. Na Tabela 4.4 é apresentada a estimação do modelo nulo, ou seja, o modelo apenas com a constante. Inicialmente, foi realizado o ajuste do modelo nulo, e pode-se observar que a estatística de Wald é de 62.818, com um p-valor de 0.000. Esses resultados indicam que há evidências estatísticas significativas para rejeitar a hipótese nula. Portanto, conclui-se, com 5% de nível de significância, que o coeficiente estimado (0.372) é estatisticamente significativo. Esses resultados sugerem que a constante possui um impacto estatisticamente

significativo sobre a variável em estudo no modelo nulo.

**Tabela 4.4:** Modelo logístico reduzido

	B	S.E	Wald	df	P-valor	Exp(B)
<b>Step0 constatnt</b>	0.372	0.047	62.818	1	0.000	1.450

A estimação do modelo considerando todas as variáveis foi o próximo passo para avaliar a significância dos parâmetros.

A Tabela 4.5 apresenta o teste global do modelo nulo e os modelos em cada etapa (Step), bloco (Block) e o modelo final (Model). Com base nos valores de  $\chi^2$  (358.153) e p-valor (0.000), podemos rejeitar a hipótese nula e concluir que pelo menos uma variável explicativa influencia a variável de interesse, a baixa adesão nas consultas pré-natais. Esses resultados indicam que o modelo é estatisticamente significativo e fornece evidências de que as variáveis incluídas têm um impacto conjunto na variável dependente.

**Tabela 4.5:** Teste global do modelo logístico

		Chi-Square	Graus de Liberdade	P-Valor
<b>Step 1</b>	Step	358.153	25	0.000
	Block	358.153	25	0.000
	Model	358.153	25	0.000

Depois de realizar o teste global do modelo com base no teste de Razão de Verossimilhança, concluiu-se que pelo menos uma variável co-variável influencia a baixa adesão nas consultas pré-natais. Portanto, é necessário proceder com a estimação dos parâmetros do modelo para identificar quais variáveis influenciam a probabilidade de baixa ou não adesão nas consultas pré-natais.

Na Tabela 4.12, são apresentadas as estimativas de máxima verossimilhança dos parâmetros, seus erros padrão, a significância dos parâmetros com base na estatística de Wald, as razões de chances e os intervalos de confiança a 95%.

A significância dos coeficientes das variáveis incluídas no modelo foi avaliada utilizando o teste da razão de verossimilhança. Dessa forma, o modelo inclui as seguintes variáveis: Idade da mulher, província, área de residência, nível de escolaridade, estado civil, índice de riqueza do agregado, paridade, intervalo entre os nascimentos, ocupação da mulher, exposição aos meios de comunicação e a variável que indica se a gravidez foi desejada.

### 4.4.2 Interpretação das Estimativas para a Razão de Chances

Os resultados referentes as razões de chance do modelo de regressão logístico são apresentados na tabela 4.6.

**Tabela 4.6:** Modelo de regressão logística binária

Variáveis	$\beta$	EP( $\beta$ )	P-value	OR	[IC]
<b>Idade -Menos de 20 anos (ref )</b>					
Entre 20 à 35 anos	-0.002	0.096	0.984	0.998	[0.827;1.205]
Mais de 35 anos	<b>-0.267</b>	<b>0.239</b>	<b>0.015</b>	<b>0.765</b>	[0.617;0.950]
<b>Província -Niassa (ref )</b>					
Cabo Delgado	<b>0.878</b>	<b>0.234</b>	<b>0.000</b>	<b>2.406</b>	[1.520;3.809]
Nampula	<b>-0.563</b>	<b>0.194</b>	<b>0.004</b>	<b>0.569</b>	[0.389;0.833]
Zambézia	<b>-0.454</b>	<b>0.188</b>	<b>0.016</b>	<b>0.635</b>	[0.440;0.918]
Tete	<b>0.690</b>	<b>0.215</b>	<b>0.001</b>	<b>1.994</b>	[1.307;3.042]
Manica	-0.340	0.205	0.097	0.712	[0.477;1.063]
Sofala	0.316	0.210	0.133	1.371	[0.909;2.070]
Inhambane	0.296	0.274	0.280	1.344	[0.786;2.298]
Gaza	<b>0.762</b>	<b>0.231</b>	<b>0.001</b>	<b>2.142</b>	[1.362;3.369]
Maputo Província	<b>0.598</b>	<b>0.278</b>	<b>0.032</b>	<b>1.818</b>	[1.054;3.137]
Maputo Cidade	0.042	0.328	0.410	0.884	[0.660;1.185]
<b>Área de Residência -Urbano ( ref )</b>					
Rural	<b>0.196</b>	<b>0.094</b>	<b>0.037</b>	<b>1.216</b>	[1.012;1.461]
<b>Estado civil -Solteiro (ref )</b>					
Casado/Em união marital	<b>-0.323</b>	<b>0.162</b>	<b>0.047</b>	<b>1.382</b>	[1.005;1.900]
Viúvo/Divorciado	0.207	0.258	0.423	1.230	[0.741;2.042]
<b>Nível de</b>					
<b>Escolaridade - Sem Escolaridade (ref )</b>					
Primário	<b>0.254</b>	<b>0.118</b>	<b>0.031</b>	<b>1.289</b>	[1.024;1.625]
Secundário	0.370	0.191	0.053	1.447	[0.995;2.105]
Superior	1.103	1.128	0.328	3.014	[0.330;27.529]
<b>Índice de</b>					
<b>Riqueza - Quintil mais baixo (ref )</b>					
Segundo	0.073	0.107	0.056	1.076	[0.972;1.328]
Terceiro	<b>0.354</b>	<b>0.106</b>	<b>0.001</b>	<b>1.425</b>	[1.157;1.756]
Quarto	<b>0.857</b>	<b>0.114</b>	<b>0.004</b>	<b>2.356</b>	[1.885;2.945]
Quintil mais alto	<b>1.149</b>	<b>0.139</b>	<b>0.000</b>	<b>3.154</b>	[2.400;4.145]
<b>Paridade - Primípara (ref )</b>					
Múltipara	<b>-0.220</b>	<b>0.076</b>	<b>0.004</b>	<b>0.803</b>	[0.692;0.932]
<b>Exposição aos meios</b>					
<b>de comunicação - Exposição baixa (ref )</b>					
Exposição média	-0.037	0.131	0.778	0.964	[0.745;1.247]
Exposição alta	<b>0.706</b>	<b>0.350</b>	<b>0.044</b>	<b>2.027</b>	[1.021;4.025]
<b>Intervalo entre</b>					
<b>nascimentos - Menos de 24 meses (ref )</b>					
Entre 24 à 48 meses	<b>0.329</b>	<b>0.136</b>	<b>0.016</b>	<b>1.390</b>	[1.064;1.815]
Mais de 49 meses	<b>0.595</b>	<b>0.195</b>	<b>0.002</b>	<b>1.814</b>	[1.237;2.659]
<b>Desejava a gravidez - Não (ref )</b>					
Sim	<b>0.542</b>	<b>0.226</b>	<b>0.217</b>	<b>1.719</b>	[1.104;2.679]
<b>Intercepto</b>	<b>-0.633</b>	<b>0.341</b>	<b>0.000</b>	—	—

(ref) - Categoria de referência

Em relação a idade da mulher, podemos verificar que as mulheres com idade superior a 35 anos tem menos chances ( $\beta=-0.265$ ,  $OR=0.765$ ) de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado as mulheres com idade inferior a 20 anos, controlando o efeito dos outros factores. Quanto a província de residência, verifica-se que as províncias de Cabo Delgado, Nampula, Tete, Manica, Gaza e Maputo província são significativas, isto é, apresentam ( $P\text{-value} < 0.05$ ). As mulheres residentes nas províncias de Nampula ( $\beta=-0.764$ ,  $OR=0.466$ ) e Manica ( $\beta=-0.659$ ,  $OR=0.518$ ) tem menores chances de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado a mulheres que residem na província de Niassa.

E as mulheres que residem nas províncias de Cabo Delgado ( $\beta=1.085$ ,  $OR=2.958$ ), Tete ( $\beta=0.497$ ,  $OR=1.644$ ), Gaza ( $\beta=1.049$ ,  $OR=2.852$ ) e Maputo província ( $\beta=0.751$ ,  $OR=2.119$ ), tem maiores chances de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado com as mulheres que residem na província de Niassa. Em relação a área de residência, verifica-se que as mulheres da área Rural tem 1.216 vezes maiores chances ( $\beta=0.196$ ,  $OR=1.216$ ) de apresentar baixa adesão nas consultas de pré-natal comparado o mulheres residentes na área urbana. Controlando o efeito dos restantes factores, as mulheres casadas/em união marital tem 1.382 vezes menos chance ( $\beta=-0.323$ ,  $OR=1.382$ ) de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado as mulheres solteiras. As mulheres com nível de escolaridade primário tem 2 vezes mais chances ( $\beta=0.254$ ,  $OR=1.289$ ) de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado as mulheres sem nível de escolaridade.

Em relação a paridade, as mulheres múltíparas tem 0.803 vezes menos chances ( $\beta=-0.220$ ,  $OR=0.803$ ) de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado as mulheres primíparas. Em relação a situação económica, verifica-se que uma mulher do terceiro quintil de riqueza apresenta 1.425 vezes maior chances ( $\beta=0.354$ ,  $OR=1.425$ ) baixa adesão nas consultas pré-natais em relação as mulheres com quintil mais baixo, as chances de um indivíduo do quarto quintil apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais é 2 vezes maior ( $\beta=0.857$ ,  $OR=2.356$ ) em relação a mulheres do quintil de riqueza mais baixo e o quintil mais alto apresenta 3 vezes maior chances ( $\beta=1.149$ ,  $OR=3.154$ ) de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado a mulheres com o quintil de riqueza mais baixo.

Em relação ao intervalo entre nascimentos, verifica-se que as mulheres com intervalo de nascimento entre 24 a 48 meses tem 1.390 vezes mais chances ( $\beta=0.329$ ,  $OR=1.390$ ) de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado as mulheres com intervalo menos de 24 meses e as mulheres com mais de 49 meses tem 1.814 vezes mais chances ( $\beta=0.595$ ,  $OR=1.814$ ) de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado as mulheres com intervalo entre nascimentos menor de 24 meses. As mulheres que desejavam a gravidez tem 1.719 vezes mais chances ( $\beta=0.542$ ,  $OR=1.719$ ) de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado as mulheres que não desejavam a gravidez.

### 4.4.3 Avaliação da Significância dos Coeficientes e do Ajuste do Modelo

Na tabela (4.7), são apresentadas as medidas de avaliação do ajuste geral do modelo. Observa-se que o valor de -2 Log likelihood do modelo geral é de 2691.453. Com base no coeficiente de determinação de Nagelkerke, pode-se concluir que 33.6% da variabilidade total da variável dependente é explicada pelo conjunto de variáveis explicativas presentes no modelo logístico. Esses resultados indicam que o modelo possui uma capacidade moderada de explicar a variabilidade da variável dependente, considerando as variáveis incluídas. No entanto, é importante ressaltar que outros fatores não incluídos no modelo também podem contribuir para a variação da variável dependente.

**Tabela 4.7:** Medidas de avaliação do ajuste geral do modelo

Step	-2 Log likelihood	Cox e Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	2691.543	0.237	0.336

A tabela 4.8 apresenta os resultados do teste de Hosmer e Lemeshow, cujo objetivo é verificar se o modelo se ajusta aos dados. Em outras palavras, o teste verifica se existem diferenças significativas entre as classificações feitas pelo modelo e a realidade observada. As estatísticas ( $\chi^2=8.876$ , valor-p=0.353) indicam que não há evidências para rejeitar a hipótese nula de adequação do modelo, concluindo assim que o modelo está ajustado aos dados.

**Tabela 4.8:** Teste de Hosmer e Lemeshow

Step	Chi-square	Graus de Liberdade	P- Valor
1	8.876	8	0.353

Na tabela (4.9), pode-se observar a capacidade do modelo de classificar os casos da amostra, apresentando assim uma proporção geral de casos corretamente classificados de aproximadamente 66.6%. Isso representa um aumento de 7.4% em relação ao modelo nulo (tabela 5.3) em anexo.

**Tabela 4.9:** Matriz de classificação do modelo

	Observed	Predicted		% Correct
		Baixa adesão nas consultas pré-natais		
Step 1	Não	Não	Sim	78.0
	Sim	245	870	
%Global		385	384	50.1
				66.6

## 4.5 Funcionalidade do modelo

Com o objetivo de testar a funcionalidade do modelo, foram selecionados hipoteticamente três indivíduos entrevistados, e com base no modelo obtido, foi calculada a probabilidade de baixa adesão às consultas pré-natais. Os indivíduos selecionados hipoteticamente forneceram as seguintes respostas de acordo com as perguntas feitas:

**Tabela 4.10:** Simulação do modelo logístico

n	Descrição	Variável	$\beta$	Individuo <sub>100</sub>	Individuo <sub>1035</sub>	Individuo <sub>2225</sub>
1	Idade	Mais de 35 anos	-0.267	0	0	0
2	Província	Cabo Delgado	0.878	0	0	1
3	Província	Nampula	-0.563	0	0	0
4	Província	Zambézia	-0.454	0	0	0
5	Província	Tete	0.690	0	0	0
6	Província	Gaza	0.762	0	1	0
7	Província	Maputo Província	0.598	1	0	0
8	Área de Residência	Rural	0.196	0	1	1
9	Estado Civil	casado/união marital	-0.323	0	0	1
10	Nível de Escolaridade	Primário	0.254	1	1	1
11	Índice de Riqueza	Terceiro	0.354	0	0	0
11	Índice de Riqueza	Quarto	0.857	0	1	0
11	Índice de Riqueza	Quintil mais Alto	1.149	1	0	0
12	Paridade	Múltipara	-0.220	0	1	1
13	Exposição a comunicação	Exposição alta	0.706	0	0	0
14	Intervalo entre nascimentos	Entre 24 à 48 meses	0.329	1	1	0
15	Intervalo entre nascimentos	mais de 49 meses	0.595	0	1	0
16	...	Constante	-0.633	...	...	...

Para o primeiro indivíduo tem-se:

$$\pi(x_i) = \frac{e^{(-0.633 + \sum_{n=1}^{15} Resposta_1 * Coeficiente)}}{1 + e^{(-0.633 + \sum_{n=1}^{10} Resposta_1 * Coeficiente)}} = 0.845 \text{ ou } 84.5\% \quad (4.1)$$

Para o segundo indivíduo tem-se:

$$\pi(x_i) = \frac{e^{(-0.633 + \sum_{n=1}^{15} Resposta_2 * Coeficiente)}}{1 + e^{(-0.633 + \sum_{n=1}^{10} Resposta_2 * Coeficiente)}} = 0.824 \text{ ou } 82.4\% \quad (4.2)$$

Observa-se que as probabilidades dos indivíduo selecionados apresentarem baixa adesão nas consultas pré-natais são de 84.5%, 82.4% e 53.7%, respectivamente. Visto que as probabilidades encontradas são maiores que 50%, conclui-se que os indivíduos entrevistados apresentavam baixa adesão às consultas pré-natais até o momento da entrevista.

## 4.6 Discussão dos resultados

Os resultados encontrados nos estudos trazem a alta cobertura do acompanhamento pré-natal pelas gestantes ao longo dos anos na atenção primária à saúde após a criação dos programas e políticas de saúde, com a realidade de reduzir os índices elevados de morbimortalidade materno-infantil. Analisando os possíveis factores associados à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação entre mulheres dos 15 aos 49 anos, constatou-se que factores como: província, área de residência, Idade da mulher, nível de escolaridade, Estado Civil, índice de riqueza do agregado, ocupação da mulher, Paridade, Intervalo entre os nascimentos, exposição aos meios de comunicação e a variável se desejava a gravidez tem um contributo estatisticamente significativo com a variável de interesse baixa adesão nas consultas pré-natais.

A maioria dos estudos demonstram que à baixa adesão nas consultas pré-natais é efectiva nas mulheres com menor escolaridade, as percentagens de mulheres que tem uma adesão não baixa nas consultas pré-natais tendem a aumentar a medida que o nível de escolaridade da mulher aumenta. De acordo com Esposito (2020), a baixa escolaridade é um fator de risco para que as gestantes realizem o acompanhamento pré-natal de forma baixa. Entretanto, os resultados desse estudo mostraram que as mulheres com nível de escolaridade primário tem 2 vezes mais chances de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado as mulheres sem nível de escolaridade. Diversos estudos apontam a idade gestacional como factor importante para a baixa adesão nas consultas pré-natais. Segundo Biung (2016); Esposito et al. (2020), trazem como riscos a menor idade materna e não terem parceiro. Entretanto, o artigo Carneiro (2016), traz como risco a idade materna superior a 35 anos de idade. Entretanto, o presente estudo indicou que a idade da mãe vai de acordo com o Biung (2016), em que observa-se que as mulheres com idade superior a 35 anos tem menos chances de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado as mulheres com idade inferior a 20 anos.

Para Pelloso et al. (2017), ser gestante de baixa renda foi um fator de risco para a baixa adesão nas consultas pré-natais. De acordo com outros estudos nos quintis de riqueza, regista-se que os cuidados pré-natais são mais elevados entre as mulheres do quintil mais elevado do que as do quintil mais baixo. Para o presente estudo, as mulheres do quintil mais alto apresenta 3 vezes maiores chances de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado a mulheres com o quintil de riqueza mais baixo. Em relação a paridade, de acordo com Anjos et al. (2016), mulheres múltiparas são consideradas um fator de risco. Onde as mesmas possuem uma falsa impressão de possuírem um conhecimento, adquirido com as gestações anteriores, dificultando a adesão ao acompanhamento pré-natal e/ou com início tardio (Esposito et al., 2020). Indo em acordo com os autor Anjos et al., o presente estudo verificou que as mulheres múltiparas tem 0.803 vezes menos chances de apresentar baixa adesão nas consultas pré-natais comparado as mulheres primíparas.

# Capítulo 5

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 5.1 Conclusões

Os benefícios da realização do acompanhamento pré-natal têm ampla discussão no meio científico, com a redução da mortalidade materna e infantil sendo o principal. O presente trabalho teve como objectivo principal analisar os factores associados à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação entre mulheres dos 15 à 49 anos em Moçambique, objectivo este que foi alcançado, usando os dados do IMASIDA-2015 realizado em Moçambique, mediante a aplicação da regressão logística múltipla binária. Tendo em conta os objectivos estabelecidos e de acordo com os resultados obtidos, obteve-se as seguintes constatações:

- Observou-se que (38.7%) das mulheres residem no meio urbano e (61.3%) residem no meio rural e nos agregados (24.2%) das mulheres não possuem educação, (52.4%) tem nível primário, (22.3%) com nível secundário e somente (1.1%) das mulheres inqueridas tem nível superior.
- A província, área de residência, idade da mulher, nível de escolaridade, estado civil, índice de riqueza do agregado, paridade, intervalo entre os nascimentos, exposição aos meios de comunicação e a variável se desejava a gravidez são os factores que estão associados à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação entre mulheres dos 15 à 49 anos em Moçambique.
- Os principais factores que melhor explicam a baixa adesão nas consultas pré-natais são: província, área de residência, idade da mulher, nível de escolaridade, estado civil, índice de riqueza do agregado, paridade, intervalo entre os nascimentos e exposição aos meios de comunicação.
- Foi estimado um modelo de regressão logística para compreender melhor a relação entre as variáveis explicativas e a baixa adesão às consultas pré-natais. Isso permitiu obter

informações sobre a contribuição de cada variável para a baixa adesão e identificar padrões significativos.

- Portanto, a partir do modelo de regressão logística foram selecionados 3 mulheres na base de dados e estimou-se a probabilidade de uma mulher apresentar baixa adesão às consultas pré-natais em Moçambique. Conclui-se que o indivíduo 100, o indivíduo 1035 e o indivíduo 2225 apresentam as seguintes probabilidades 84.5%, 82.4% e 53.7%. Visto que as probabilidades encontradas são maiores que 50%, conclui-se que os indivíduos entrevistados apresentavam baixa adesão às consultas pré-natais até o momento da entrevista.

## 5.2 Recomendações

De acordo com as conclusões obtidas e observações feitas ao longo da realização do presente trabalho, recomenda-se:

- Novos estudos semelhantes necessitam ser realizados para melhor explorar a probabilidade dos factores de riscos associados à baixa adesão nas consultas pré-natais durante a gestação entre mulheres dos 15 aos 49 anos em moçambique;
- Haja mais publicação de informação relativo aos riscos associados à baixa adesão nas consultas pré-natais;
- Se faça mais pesquisas sobre esses factores, de modo a entender melhor como esses factores podem afetar a decisão de ter ou não baixa adesão nas consultas pré-natais;
- Recomenda-se a se fazer mais palestras por forma a divulgar a informação sobre as consultas pré-natais, informando a população sobre a importância, vantagens bem como as desvantagens no uso do pré-natal.

## 5.3 Limitações

O presente trabalho teve algumas limitações, entre elas, a não disponibilidade de informação relativa à importantes factores como o estado fumante da mulher, assim como informação relativa a distancia entre a residência e o hospital; limitada qualidade de dados, aliada à ocorrência de valores omissos; limitações na actualidade da informação.

# Referências

- [1] Alvarenga, A. (2015). Dissertação: Modelos lineares generalizados: aplicação a dados de acidentes rodoviários. Lisboa, Portugal.
- [2] Anderson, C. M.; Bro, R. (2010). Variable selection in regression - a tutorial. *Journal of Chemometrics*.
- [3] Agresti, A. (2015). *Foundations of Linear and Generalized Linear Models*. John Wiley e Sons, Hoboken, New Jersey.
- [4] Batista, A. G et al. (2019). Atuação da Enfermagem para melhor adesão às gestantes ao pré-natal na Atenção Básica
- [5] Batista et al. (2015). *Estatística Básica Probabilidade*. São Paulo: Makron Books, 1993.
- [6] Belfiore, P. (2015). *Estatística: aplicada a administração, contabilidade e economia com Excel e SPSS*. 1. Ed. Rio de Janeiro
- [7] Borges A. L. V. (2016). Evaluation of the psychometric properties of the London Measure of Unplanned Pregnancy in Brazilian Portuguese. *BMC Pregnancy Childbirth*.
- [8] Braga, A.C.S. (2000). *Curvas ROC: aspectos funcionais e aplicações* : Dissertação submetida à Universidade do Minho para obtenção do grau de doutor no ramo de engenharia de produção e sistemas, área de métodos numéricos e estatísticos.
- [9] Brosnoff, K. D. et al. (2014). A review of methods for mapping and prediction of inventory attributes for operational forest management. *Forest Science*
- [10] Cabral, C. I. (2013). *Aplicação do Modelo de Regressão Logística num Estudo de Mercado*. Lisboa.
- [11] Carneiro, J. F. et al. (2016). Violência física pelo parceiro íntimo e uso inadequado do pré-natal entre mulheres do Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 19, p. 243-255.
- [12] Cerro, Amândio L; Bervian, A. (2002). *Metodologia Científica*. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall.

- [13] Corrar, L. J; Paulo, E; Filho, J. M. (2007). Análise multivariada: para cursos de administração, ciências contábeis e economia. FIPECAFI – Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras. São Paulo: Atlas.
- [14] Dash, M.; Liu, H. (2003). Consistency-based search in feature selection. Artificial Intelligence
- [15] De Oliveira, K, A; De Souza Silva, M. P; Batista, A. G. (2019). Atuação da Enfermagem para melhor adesão às gestantes ao pré-natal na Atenção Básica.
- [16] Dias, E. G et al. (2018). Ações do enfermeiro no pré-natal e a importância atribuída pelas gestantes. Revista Sustinere
- [17] Espotiti, C. D. D. et al. (2020). Desigualdades sociais e geográficas no desempenho da assistência pré-natal de uma Região Metropolitana do Brasil. Ciência Saúde Coletiva, v. 25, p. 1735-1750
- [18] Fávero, L. P., Belfiore, P., Da Silva, F. L., e Chan, B. L. (2009). Análise de Dados. Campus.
- [19] Figueira, C. V. (2006). Modelos de Regressão Logística. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Freund; Wilson; Sa (2006). Statistical Methods of Econometrics, 2a ed. Amsterdam, NorthHolland.
- [20] GIL, António (1991). Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas.
- [21] Gnana, D. A. A. et al. (2016). Literature Review on Feature Selection Methods for High-Dimensional Data. Methods
- [22] Gonçalves, A. M. (2013). Regressão Logística Aplicada ‘a Preditores de Morte. Tese de Mestrado - Universidade de Coimbra
- [23] Gujarati, D. N; Dawn, C.P. (2004). Econometria Básica. 5<sup>a</sup> ed. São Paulo. Editora Campos
- [24] Hair, J. F; Anderson, R. E; Tatham, R. L; Black, W. C.. (2005). Estatística multivariada de dados. 5<sup>a</sup> edição, Porto Alegre, Bookman.
- [25] Herringa, S. G; West, B. T; Berglund, P. A. (2010). Applied Survey Data Analysis. Chapman Hall/CRC.
- [26] Hill, M. (2005). Investigação por questionário. Lisboa, edições Silabo, Lda.
- [27] Hill, M. (2005). Investigação por questionário. Lisboa, edições Silabo, Lda.

- [28] Hosmer, D. e Lemeshow, S. (1989). Applied Logistic Regression. New York, John Wiley.
- [29] Hosmer, D. W.; Lemeshow, S. (2000). Applied Logistic Regression. 2nd ed. New York
- [30] Instituto Nacional de Saúde (2018). Saúde Materno-Infantil- Baixa cobertura das consultas de planeamento familiar no Centro de Saúde de Nicoadala. Moçambique
- [31] Lemos, A. P. S; Madeira, L. M. (2019). Assistência pré-natal realizada pelo enfermeiro obstetra: a percepção da puérpera. Revista de Enfermagem do Centro Oeste Mineiro
- [32] Malave et al. (2021). Assistência ao pré-natal em Moçambique: número de consultas e idade gestacional no início do pré-natal.
- [33] Maroco, J. (2007). Análise estatística Com Utilização do SPSS, 3ª Edição. Lisboa: Edição Silabo.
- [34] Marques, B. L et al (2020). Orientações às gestantes no pré-natal: a importância do cuidado compartilhado na atenção primária em saúde. Escola Anna Nery
- [35] Martins, J. M. (2019). Factores associados a não utilização da consulta pós-natal por crianças lactantes em Moçambique. Universidade Nova de Lisboa Instituto De Higiene e Medicina Tropical
- [36] Mayor, M. S. S et al. (2018). Avaliação dos indicadores da assistência pré-natal em unidade de saúde da família, em um município da Amazônia Legal. Revista Cereus
- [37] Melo, D. E. B; Silva, S. P. C; Matos, K. K. C; Martins, V. H. S. (2020). Consulta de enfermagem no pré-natal: representações sociais de gestantes. Revista de Enfermagem da UFSM
- [38] Mesquita, C. (2014). Um modelo de regressão logística para avaliação dos programas de pós-graduação no Brasil. Rio de Janeiro, Brasil.
- [39] Michele, A. (2014). Papel da enfermagem da ESF no acompanhamento pre-natal. Santa Catarina.
- [40] Ministério da Saúde. (2016). Normas para atenção pré-natal e cuidados pós-natais para mulheres e recém-nascidos. Maputo: MISAU
- [41] MISAU, INE e ICF. (2015). Inquérito de Indicadores de Imunização, Malária e HIV/SIDA em Moçambique 2015. Maputo, Moçambique. Rockville, Maryland, EUA: INS, INE, e ICF.

- [42] MISAU, INE e ICFI. (2013). Moçambique Inquérito Demográfico e de Saúde 2011. Calverton, Maryland, USA: INE, MISAU e ICFI
- [43] Montgomery, D. C.; Peck, E. A.; Vinig, G. G. (2006). Introduction to linear regression analysis. John, Wiley and Sons, Inc., New York.
- [44] Mulenga, A. (2018). Introdução à Estatística. Editora impressa Universitária, Maputo
- [45] Muleva, et al. (2018). Assistência ao pré-natal em Moçambique: número de consultas e idade gestacional no início do pré-natal. Maputo
- [46] Muniz, Fernanda de Fátima Santos et al (2018). Assistência de enfermagem no pré-natal de baixo risco na atenção primária. JMPHC— Journal of Management Primary Health Care.
- [47] Nascimento, F. P. (2016). Classificação da Pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos. Brasília
- [48] Nelder, J. A.; Wedderburn, R. W. M. (1972). Generalized linear models. Journal of the Royal Statistical Society, A, 135, 370–384
- [49] Organização Mundial da saúde. (2018). Recomendações da OMS sobre atendimento pré-natal para uma experiência gestacional positiva.
- [50] Nunes G. (2016). Pré-natal na atenção básica- A relevância da assistência da Enfermeira. Brasil
- [51] Paula, G. A. (2013). Modelos de Regressão com Apoio Computacional. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- [52] Pelloso, A. M. (2017). A importância do pré-natal na atenção básica. Monografia (Curso de Especialização de Atenção Básica em Saúde da Família) – Universidade Federal de Minas Gerais, Teófilo Otoni, Minas Gerais.
- [53] Pessoa, G., e Silva, P. (1998). Análise de Dados Amostrais Complexos.
- [54] Rajá, H. S. (2019). Análise dos Factores Associados à Não- -Circuncisão Masculina em Moçambique. Trabalho de Licenciatura - Universidade Eduardo Mondlane, Maputo
- [55] Rosa, C. (2013). Factores associados a não realização do pré-natal no município de pelotas. Rio de janeiro.
- [56] Salotti, B. M. e Yamoto, M. (2005). Informação contábil: estudos sobre sua divulgação no mercado de capitais. São Paulo: Atlas
- [57] Siengel e Castellian (2008). Estatística não paramétrica para ciência do comportamento. Brasil.

- [58] Silva, M. Y. (2020). A importância do enfermeiro no acompanhamento da assistência pré-natal. Monografia (Curso de Bacharelado em enfermagem) – Faculdade de Ciências da Educação e da Saúde do Centro Universitário de Brasília, Brasília, DF.
- [59] Silveira, L et al. (2020). Factores associados ao número de consultas pré-natais: análise segundo a autopercepção de usuários da atenção primária no Brasil. Paraná, Brasil
- [60] Tabahki, S. et al. (2014). An unsupervised feature selection algorithm based on ant colony optimization. Engineering Applications of Artificial Intelligence
- [61] Tostes, N. A; Seidl, E. M. F. (2016). Expectativas de gestantes sobre o parto e suas percepções acerca da preparação para o parto. Temas psicologia, Ribeirão Preto
- [62] Turkman, A. e Silva, G. (2004). Modelos Lineares Generalizados - da teoria À prática. Lisboa, Portugal.
- [63] UNICEF. (2014). Situação das Crianças em Moçambique.
- [64] Vila Verde A. (2020). Baixa adesão ao pré-natal de Gestantes atendidas na unidade básica de saúde terra prometida I em Tucuruí pára. Brasil
- [65] Yin, R. K. (2005). Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman

# APÊNDICE

**Tabela 5.1:** Matriz de classificação do modelo

	Observed	Predicted		% Correct
		Baixa adesão nas consultas pré-natais		
		Não	Sim	
<b>Step 0</b>	Não	0	1115	0.0
	Sim	0	769	100
<b>%Global</b>				59.2

$$\pi(x_i) = \frac{e^{(-0.633 + \sum_{n=1}^{10} Resposta_3 * Coeficiente)}}{1 + e^{(-0.633 + \sum_{n=1}^{10} Resposta_3 * Coeficiente)}} = 0.537 \text{ ou } 53.7\% \quad (5.1)$$



Jul 25, 2022

Luis Ndlalane  
Universidade Eduardo Mondlane  
Mozambique  
Request Date: 07/25/2022

Dear Luis Ndlalane:

This is to confirm that you are approved to use the following Survey Datasets for your registered research paper titled: "Análise de factores associados à Desnutrição crônica infantil na província de Nampula":

**Mozambique**

To access the datasets, please login at: [https://www.dhsprogram.com/data/dataset\\_admin/login\\_main.cfm](https://www.dhsprogram.com/data/dataset_admin/login_main.cfm). The user name is the registered email address, and the password is the one selected during registration.

The IRB-approved procedures for DHS public-use datasets do not in any way allow respondents, households, or sample communities to be identified. There are no names of individuals or household addresses in the data files. The geographic identifiers only go down to the regional level (where regions are typically very large geographical areas encompassing several states/provinces). Each enumeration area (Primary Sampling Unit) has a PSU number in the data file, but the PSU numbers do not have any labels to indicate their names or locations. In surveys that collect GIS coordinates in the field, the coordinates are only for the enumeration area (EA) as a whole, and not for individual households, and the measured coordinates are randomly displaced within a large geographic area so that specific enumeration areas cannot be identified.

The DHS Data may be used only for the purpose of statistical reporting and analysis, and only for your registered research. To use the data for another purpose, a new research project must be registered. All DHS data should be treated as confidential, and no effort should be made to identify any household or individual respondent interviewed in the survey. Also, be aware that re-distribution of any DHS micro-level data, either directly or within any tool/dashboard, is not permitted. Please reference the complete terms of use at: <https://dhsprogram.com/Data/terms-of-use.cfm>.

The data must not be passed on to other researchers without the written consent of DHS. However, if you have coresearchers registered in your account for this research paper, you are authorized to share the data with them. All data users are required to submit an electronic copy (pdf) of any reports/publications resulting from using the DHS data files to: [references@dhsprogram.com](mailto:references@dhsprogram.com).

Sincerely,

*Bridgette Wellington*

Bridgette Wellington  
Data Archivist  
The Demographic and Health Surveys (DHS) Program

530 Gaither Road, Suite 500, Rockville, MD 20850 USA +1.301.407.6500 +1.301.407.6501 fax icf.com