



Faculdade de Ciências

Departamento de Ciências Biológicas

Licenciatura em Biologia e Saúde

Trabalho de Culminação de Curso II

Relatório de Investigação

Análise dos Indicadores de Qualidade de Prescrição de Antibióticos para Tratamento de Infecções Respiratórias no Centro de Saúde da Universidade Eduardo Mondlane, entre Janeiro e Julho de 2024

Autor: Victor Cristovão Inácio



Faculdade de Ciências

Departamento de Ciências Biológicas

Licenciatura em Biologia e Saúde

Trabalho de Culminação de Curso II

Relatório de Investigação

Análise dos Indicadores de Qualidade de Prescrição de Antibióticos para Tratamento de Infecções Respiratórias no Centro de Saúde da Universidade Eduardo Mondlane, entre Janeiro e Julho de 2024

Supervisor:

Doutor Cândido Faiela, DVM, MPH, PhD

Maputo, Fevereiro de 2026

Agradecimento

Primeiramente, agradeço a Allah (SWT), o Misericordioso e Sábio, por me conceder saúde, força e paciência ao longo de toda a caminhada académica.

Aos meus docentes, expresso a minha profunda gratidão pelo conhecimento partilhado, pela dedicação e pelo rigor académico durante a formação. Dirijo um especial agradecimento ao Doutor Cândido Faiela, cujo acompanhamento, orientação científica e disponibilidade tornaram possível a concretização deste trabalho.

Agradeço igualmente a todo o pessoal do CS-UEM pelo apoio e colaboração prestados durante o desenvolvimento deste estudo.

À minha família, deixo um agradecimento sincero e carregado de emoção, em especial aos meus pais, Cristóvão Inácio e Lurdes Bonué, aos meus irmãos e irmãs Celsa Cristóvão, Inácia Cristóvão, Jovito Cristóvão, Óscar Cristóvão e Rafael Cristóvão, pelo apoio incondicional, incentivo constante e confiança depositada em mim, mesmo nos momentos mais difíceis. Estendo ainda a minha gratidão a Enizio Amaral, Marília Amaral, Feliciano Amaral, Benjamim Missace, bem como aos tios Bacar Bonué, Nelito Artur e Belita Portugal, pelo carinho, motivação e encorajamento contínuos.

Aos meus amigos, agradeço pela amizade sincera, pelo apoio constante e pelas palavras de incentivo ao longo desta caminhada académica. Os momentos de partilha, companheirismo e motivação foram fundamentais para tornar o percurso mais leve e memorável.

Por fim, agradeço aos meus colegas, em especial Avelino Cuela, Edy Chissaque e Luís Charanga, pela partilha de conhecimentos, espírito de equipa e apoio mútuo demonstrados ao longo desta etapa académica.

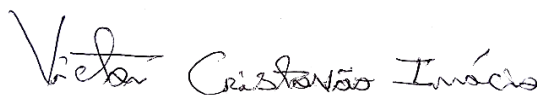
Que Allah (SWT) recompense em dobro a todos que, directa ou indirectamente, contribuíram para que este percurso fosse possível.

Declaração de honra

Eu, Victor Cristovão Inácio, declaro por minha honra que o presente trabalho intitulado “Análise dos Indicadores de Qualidade de Prescrição de Antibióticos para Tratamento de Infecções Respiratórias no Centro de Saúde da Universidade Eduardo Mondlane, entre Janeiro e Julho de 2024”, nunca foi apresentado em nenhuma circunstância para obtenção de qualquer grau académico em nenhuma instituição de ensino, e que o mesmo é um trabalho original, resultado da minha investigação, estando indicadas ao longo do texto e no capítulo de referências bibliográficas, todas as referências por mim consultadas.

Maputo, Fevereiro de 2026

O estudante

A handwritten signature in black ink, reading "Victor Cristovão Inácio". The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath it.

(Victor Cristovão Inácio)

Resumo

As infecções do trato respiratório representam uma das principais causas de procura por serviços de saúde e frequentemente estão associadas à prescrição de antibióticos, embora grande parte dessas infecções seja de origem viral. As prescrições desses medicamentos tornam-se desnecessárias, aumentam o risco de resistência antibacteriana, elevam os custos dos cuidados de saúde e contribuem para maiores taxas de mortalidade relacionadas. Neste contexto, foi conduzido um estudo transversal retrospectivo envolvendo 164 processos clínicos de pacientes atendidos no CS-UEM entre janeiro e julho de 2024, com o objectivo de analisar os indicadores de qualidade de prescrição de antibióticos para o tratamento de infecções respiratórias nesse local. Os antibióticos foram classificados de acordo com o tipo e a classe, o espectro de acção (amplo ou restrito) e a classificação AWaRe da OMS, considerando as categorias “acesso”, “vigilância” e “reserva”. As informações coletadas incluíram dados sociodemográficos, diagnóstico clínico, sintomatologias e a realização de exames auxiliares com resultados documentados.

A média de idade dos pacientes foi de 21 anos (DP = 13,01), e 52,4% da amostra era do sexo feminino. No total, 53,7% dos pacientes receberam prescrição de antibióticos, principalmente para infecções do trato respiratório superior, frequentemente associadas a sintomas como tosse (35,37%) e dor de garganta (17,07%). Houve predominância de antibióticos da categoria de vigilância, maioritariamente os de amplo espectro, com destaque para amoxicilina e azitromicina, e uma elevada frequência de prescrição de antibióticos na ausência de exames auxiliares de diagnóstico documentado, sugerindo possíveis inadequações na prática clínica. Esses achados indicam lacunas na conformidade com os indicadores de qualidade de prescrição de antibióticos recomendados pela OMS e pelas diretrizes nacionais, reforçando a necessidade de estratégias que promovam o uso racional de antibióticos de modo a mitigar o avanço da resistência antimicrobiana.

Palavras-chave: Infecções respiratórias; Prescrição de antibióticos; Indicadores de qualidade; Resistência antimicrobiana; Uso racional de antibióticos.

Lista de siglas e Acrónimos

6-APA	Ácido 6-Aminopenicilânico
ATC	Sistema Anatômico Terapêutico e Químico (do inglês: <i>Anatomical Therapeutical Chemical</i>)
AWaRe	Acesso, Vigilância e Reserva (do inglês: <i>Access, Watch, and Reserve</i>)
ECDPC	Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças (do inglês: <i>European Centre for Disease Prevention and Control</i>)
CID	Classificação Internacional de Doenças
CS-UEM	Centro de Saúde da Universidade Eduardo Mondlane
DCB	Departamento de Ciências Biológicas
DNA	Ácido desoxirribonucleico (do inglês: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>)
FaMed	Faculdade de Medicina
HCM	Hospital Central de Maputo
HIV	Vírus de Imunodeficiência Humana (do inglês: <i>Human Immunodeficiency Virus</i>)
INE	Instituto Nacional de Estatística
IQs	Indicadores de Qualidade
IRAs	Infecções Respiratórias Agudas
ITR	Infecções do Trato Respiratório
ITRI	Infecções do Trato Respiratório Inferior
ITRS	Infecções do Trato Respiratório Superior
LNME	Lista Nacional de Medicamentos Essenciais
LPA	Teste de Hibridização com Sonda em Linha (do inglês: <i>Line Probe Assay</i>)
MAAP	Ministério da Saúde & Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar
MISAU	Ministério de Saúde
NAM	N-acetilmurâmico
NIDDK	Instituto Nacional de Diabetes e Doenças Digestivas e Renais- Estado Unidos de America (do inglês: <i>National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases</i>)
OMS	Organização Mundial da Saúde

ONU	Organização das Nações Unidas
PPAS	Pesquisa de Auditoria de Ponto de Prevalência (do inglês: <i>Point Prevalence Audit Study</i>)
RAM	Resistência antimicrobiana
SARS-CoV-2	Coronavírus 2 da Síndrome Respiratória Aguda Grave (do inglês: <i>Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2</i>)
SOS	<i>Salvem nossas almas</i> (do inglês: <i>Save Our Souls</i>)
SPSS	Pacote Estatístico para as Ciências Sociais (do inglês: <i>Statistical Package for Social Science</i>)
TDR	Teste de Diagnóstico Rápido
TSA	Teste de Sensibilidade de Antibiótico
UEM	Universidade Eduardo Mondlane
WHO	Organização Mundial da Saúde (do inglês: <i>World Health Organization</i>)

Índice

1. Introdução.....	1
1.1. Problema.....	2
1.2. Justificativa.....	3
2. Revisão de literatura	4
2.1. Infecções do trato respiratório.....	4
2.1.1. Infecções do Trato Respiratório Superior	4
2.1.2. Infecções do Trato Respiratório Inferior.....	5
2.2. Antibióticos	6
2.2.1. Conceito e Panorama Histórico de Antibióticos	6
2.3. Classificação e Classes dos Antibióticos Prescritos para Infecções do Trato Respiratório	7
2.3.1. Antibióticos β -lactâmicos	7
2.3.1.1 Penicilinas.....	8
2.3.2. Sulfonamidas.....	9
2.3.3. Macrólido.....	9
2.4. Mecanismo de resistência de bactérias aos antibióticos.....	10
2.5. Indicadores de Qualidade de Prescrição de Antibióticos	11
2.6. Factores que Influenciam a Prescrição de Antibióticos	12
2.6.1. Factores Relacionados aos Pacientes.....	12
2.5.2. Factores Relacionados aos Profissionais de Saúde.....	13
2.5.3. Factores Relacionados ao Sistema de Saúde.	13
3. Objectivos.....	16
3.1. Objectivo Geral	16
3.2. Objectivos Específicos	16
4. Hipóteses.....	16
4.1.1. Hipótese Nula.....	16
5. Metodologia.....	17

5.1.	Local de estudo.....	17
5.2.	Tipo de estudo	17
5.3.	População de estudo	17
5.4.	Recolha de dados.....	18
5.5.	Gestão e análise de dados.....	18
5.6.	Considerações éticas	20
6.	Resultados.....	21
6.1.	Frequência de prescrição de antibióticos por características sociodemográficas e clínicas dos pacientes	21
6.2.	Frequência de prescrição de antibióticos por condições patológicas.....	24
6.3.	Perfil de prescrição de antibióticos	25
6.4.	Indicadores de qualidade de prescrição de antibióticos	27
7.	Discussão	28
8.	Conclusão	31
9.	Recomendações	31
10.	Referências bibliográficas	32
11.	Anexos	47

Lista de Tabelas e Figuras

Tabela 1: Prescrição de antibióticos por características demográficas e clínicas dos pacientes	21
Tabela 2: Frequência de prescrição de antibióticos de acordo com os exames clínicos	23
Tabela 3: Perfil de prescrição de antibióticos	26
Tabela 4: Indicadores de qualidade de prescrição de antibióticos	27
Figura 1: Frequência de prescrição de antibióticos agrupado à condições patológicas do tracto respiratório	24
Figura 2: Frequência de prescrição de antibióticos para ITRS.....	25
Figura 3: Frequência de prescrição de antibióticos para ITRI.....	25
Figura 4: Prescrição de antibióticos por classe farmacológica	26

1. Introdução

As infecções do trato respiratório (ITR) são responsáveis por uma carga significativa nos sistemas de saúde em todo o mundo, com uma proporção considerável de admissões e internações hospitalares (Wang *et al.*, 2021). Embora as infecções do trato respiratório superior (ITRS) sejam mais comuns e menos ameaçadoras à vida, as infecções do trato respiratório inferior (ITRI) estão intimamente ligadas a doenças graves, como bronquiolite, pneumonia, e tuberculose pulmonar (Prina *et al.*, 2015; Troeger *et al.*, 2017; Wang *et al.*, 2021).

As ITRIs abrangem uma ampla gama de enfermidades, afectando pacientes em diferentes níveis de gravidade, desde o atendimento primário até as patologias mais severas. Além disso, essas condições são altamente prevalentes e podem resultar em óbito (Nobre e Borges, 2016). Apesar dessas patologias serem causadas por variados agentes (bactérias, vírus e fungos), geralmente, são combatidas através da acção dos antibióticos (Hansen *et al.*, 2012; Zumla *et al.*, 2014). Porém, os antibióticos não são efectivos contra infecções virais e fúngicas (Winter e Oliveira, 2019).

Os antibióticos são compostos, produzidos sinteticamente ou naturalmente, com efeito bactericida (matam bactérias) ou bacteriostático (retardam o crescimento de bactérias), e são usados no tratamento de infecções bacterianas (Waglechner *et al.*, 2021; Walsh e Wencewicz, 2016).

No contexto de infecções respiratórias, constitui uma prática comum tanto em clínicas gerais assim como nas clínicas privadas combater essas infecções através da prescrição de antibióticos (Costelloe *et al.*, 2010, citado por O'Connora *et al.*, 2020; Santella *et al.*, 2021). Porém, o sucesso do tratamento dessas infecções depende da sensibilidade das bactérias aos antibióticos (Majumder *et al.*, 2020). No entanto, a dispensa indiscriminada aliada a atitudes ou crenças relativas a automedicação, contribuem significativamente para o aumento da resistência de antibióticos, o que constitui uma ameaça complexa e multifacetada à eficácia dos tratamentos (Niculescu *et al.*, 2025; Saust *et al.*, 2018; Vellinga *et al.*, 2023).

A resistência a antibióticos não só compromete a capacidade de combater infecções, mas também eleva os custos de saúde, prolonga a duração da doença e, em casos extremos, pode levar a complicações graves como invalidez ou até mesmo à morte (Cunha e D'Agata, 2016).

1.1.Problema

A prescrição de antibióticos para o tratamento de infecções respiratórias continua a ser um desafio importante na prática clínica, especialmente em serviços de cuidados de saúde primários (Andrade *et al.*, 2019; Bel Haj Ali *et al.*, 2022). Apesar de muitas infecções respiratórias terem etiologia viral e portanto, não necessitarem de terapêutica antibiótica, há evidências de uma elevada proporção de prescrições desnecessárias ou inadequadas nesses casos (Winter e Oliveira, 2019; Giuseppe *et al.*, 2021). Segundo Kasse *et al.* (2024), muitos dos antibióticos prescritos para infecções respiratórias em contexto ambulatorial não estão clinicamente indicados, resultados que apontam para uma prática de prescrição inconsistente com os padrões clínicos estabelecidos.

Essa prescrição inadequada de antibióticos não só falha em beneficiar a maioria dos pacientes com quadros respiratórios, como também contribui directamente para o agravamento da resistência de antibióticos (Barlam *et al.*, 2016; WHO, 2023; Vellinga *et al.*, 2023). Entre 2018 e 2023, a resistência de antibióticos aumentou em mais de 40% das combinações patógeno-antibiótico monitoradas, com um crescimento médio anual de 5 a 15%, e em 2023, uma em cada seis infecções bacterianas confirmadas em laboratório, responsáveis por infecções comuns em pessoas em todo o mundo, apresentou resistência aos tratamentos com antibióticos, e uma em cada cinco infecções bacterianas apenas na região de África (WHO, 2025).

No caso de Moçambique, o tratamento das ITRs é maioritariamente empírico, sendo frequentemente acompanhado pela prescrição de antibióticos (Faiela *et al.*, 2026). Segundo Faiela e Sevane (2022), cerca de 65,9% das consultas médicas culminaram em prescrição de antibióticos, que na sua maioria foram destinadas a ITRs. Esse padrão sugere uma elevada dependência de antibióticos, muitas vezes sem confirmação de etiologia bacteriana, o que pode refletir práticas de prescrição não totalmente alinhadas com as recomendações baseadas em evidência (Saust *et al.*, 2018; Vellinga *et al.*, 2023). Além disso, essas inconformidades levam as infecções mais longas, difíceis de tratar e consumir mais recursos de saúde (Nelson *et al.*, 2022).

Diante do cenário supracitado, emerge a seguinte pergunta de pesquisa: *Qual é o nível de conformidade dos indicadores de qualidade de prescrição de antibióticos para o tratamento de infecções respiratórias no Centro de Saúde da Universidade Eduardo Mondlane em relação às recomendações propostas pela OMS e às diretrizes nacionais?*

1.2. Justificativa

A resistência bacteriana a antibióticos constitui actualmente um dos maiores desafios da saúde pública global, sendo fortemente impulsionada pelo uso inadequado e irracional desses medicamentos (Vellinga *et al.*, 2023; WHO, 2022). Esse fenómeno torna as infecções mais desafiadoras de lidar, algumas até intratáveis, elevando a preocupação sobre o impacto na saúde individual e comprometendo a eficácia de intervenções médicas essenciais (Llor e Bjerrum, 2018).

Nos países de baixa e média renda como é o caso de Moçambique, esses desafios são ainda mais acentuados devido às fragilidades dos sistemas de saúde, à limitada implementação de programas de gestão do uso de antibióticos e sua disponibilidade irrestrita (MISAU e MASA, 2019; Egyir *et al.*, 2020; Iskandar *et al.*, 2021). A falta de monitoramento contínuo da prescrição e a inexistência ou fraca aplicação de diretrizes clínicas padronizadas dificultam a promoção do uso racional de antibióticos, resultando em práticas inconsistentes e potencialmente prejudiciais à saúde (Saust *et al.*, 2018). Além disso, há grandes variações nas práticas de prescrição de antibióticos entre os clínicos podendo até chegar a dez vezes após ajustes de complexidade clínica dos pacientes (Schwartz *et al.*, 2019; Junge *et al.*, 2019). Nesse contexto, as infecções respiratórias são frequentemente tratadas de forma empírica, destacando-se a prescrição excessiva e inadequada de antibióticos como os principais preditores, contribuindo significativamente para a selecção e disseminação de bactérias resistentes (Vellinga *et al.*, 2023).

Para minimizar essas variações, os Indicadores de Qualidade de Prescrição de Antibióticos (IQs) surgem, assim, como ferramentas essenciais para avaliar e monitorar a adequação das práticas prescritoras, permitindo identificar lacunas, padrões inadequados e oportunidades de melhoria na prática clínica (Saust *et al.*, 2018). Além disso, a OMS, propôs a classificação AWaRe para promover o uso racional e responsável dos antibióticos, reduzindo a resistência de antibióticos (WHO, 2023). Segundo Faiela *et al.*, (2024) a aplicação de um algoritmo de suporte à decisão clínica pode ajudar na redução de até 15% das prescrições desnecessárias de antibióticos para ITRs. Essa redução, deixa ainda acima dos valores de referência propostos pela OMS em relação aos seus resultados anteriores que apontam para 65,9% de prescrições de antibióticos (Faiela e Sevene, 2022). Esses estudos evidenciam a necessidade de avaliações sistemáticas da conformidade das prescrições com os padrões recomendados.

2. Revisão de literatura

2.1. Infecções do trato respiratório

O sistema respiratório é responsável pela troca de gases entre o organismo e o ambiente, permitindo a absorção de oxigênio e a eliminação de dióxido de carbono. É dividido em sistema respiratório superior e inferior, composto por estruturas como as fossas nasais, faringe, laringe, traqueia, brônquios, ducto alveolar, alvéolos e pulmões que trabalham em conjunto para garantir uma ventilação eficiente (Drake *et al.*, 2014; Patwa e Shah 2015).

As infecções desse sistema, compreendem desde etiologias agudas, geralmente autolimitadas, até formas mais complexas e potencialmente graves, envolvendo uma ampla variedade de agentes etiológicos, incluindo vírus, bactérias e, menos frequentemente, fungos (Zulema *et al.*, 2014; dos Santos *et al.*, 2025). As ITRS como resfriado comum, faringite, sinusite e bronquite aguda, são predominantemente de origem viral e representam uma das principais causas de procura por cuidados de saúde em nível mundial (Petat *et al.*, 2025; Ruivo *et al.*, 2025). Apesar disso, continuam a ser frequentemente tratadas com antibióticos, mesmo na ausência de indicação clínica clara, o que contribui para práticas inadequadas de prescrição (McKay *et al.*, 2016; O'Neill, 2016).

Por outro lado, as infecções respiratórias mais graves, como a pneumonia adquirida na comunidade e a tuberculose pulmonar, estão associadas a elevada mortalidade e a custos significativos para os sistemas de saúde, sobretudo em países de baixa e média renda (WHO, 2024; Reyes *et al.*, 2025). Estes quadros clínicos exigem intervenções médicas mais complexas e representam uma carga substancial para os serviços de saúde, evidenciando a necessidade de estratégias eficazes de prevenção, diagnóstico precoce e tratamento adequado (Cameia *et al.*, 2020).

2.1.1. Infecções do Trato Respiratório Superior

O trato respiratório superior é responsável por conduzir, aquecer, umidificar e filtrar o ar inspirado antes que ele chegue às vias inferiores. Do ponto de vista anatômico, ele é composto pelas fossas nasais, seios paranasais, faringe e laringe (Guyton e Hall, 2017). Essas estruturas anatômicas, têm também funções imunológicas e de proteção, uma vez que o epitélio respiratório contém células ciliadas e produtoras de muco que ajudam a reter partículas e microrganismos (Abbas *et al.*, 2015).

As infecções que acometem essa região, como rinite, resfriado comum, sinusite, faringite e laringite, são comuns, especialmente em ambientes com poluição ou durante mudanças sazonais (Andrade *et al.*, 2021). Estas infecções, apesar de muitas vezes serem autolimitadas e de etiologia viral, levam a uma elevada frequência de consultas e consumo de recursos clínicos, o que sobrecarrega a capacidade de resposta das unidades de saúde (Petat *et al.*, 2025). Adicionalmente, a incapacidade de diagnóstico rápido e preciso em contextos com recursos limitados frequentemente resulta em tratamento empírico baseado em sinais e sintomas, contribuindo para a utilização excessiva de antibióticos e para a variabilidade nas práticas clínicas entre diferentes profissionais de saúde (Godman *et al.*, 2019; Miguélez e Garcia-Marcos, 2020; Vicentini *et al.*, 2022).

2.1.2. Infecções do Trato Respiratório Inferior

O trato respiratório inferior é composto pela traqueia, brônquios, bronquíolos e alvéolos pulmonares, estruturas que integram os pulmões e são essenciais para o processo de ventilação e para a realização das trocas gasosas com o sangue (Guyton e Hall, 2017). Enquanto a traqueia, os brônquios e os bronquíolos desempenham principalmente a função de conduzir o ar, os alvéolos são o local onde ocorrem efetivamente as trocas gasosas entre o oxigênio inspirado e o dióxido de carbono do sangue venoso (Patwa e Shah 2015). Os estudos de Li e Zhou (2024), destacam que essas regiões apresentam menor quantidade de microrganismos da flora normal; contudo, a maioria das patologias têm origem no sistema respiratório superior.

As infecções que acometem o TRI tendem a ser mais graves e incluem traqueíte, bronquite, bronquiolite, tuberculose pulmonar e pneumonia (Li *et al.*, 2021). A traqueíte é uma inflamação da traqueia, geralmente associada a infecções bacterianas como *Staphylococcus aureus*, embora possa ser secundária a processos virais. A bronquite e bronquiolite, por sua vez, estão frequentemente associadas a infecções virais. Por vezes, a bronquite pode ser causada por bactérias como *Mycoplasma pneumoniae* e *Chlamydophila pneumoniae* (Claassen-Weitz *et al.*, 2021). A tuberculose pulmonar, causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, afecta preferencialmente os lóbulos superiores dos pulmões e difere da maioria das ITRIs por esta apresentar a sudorese noturna como um sintoma mais específico da doença em humanos (Tobin e Tristram, 2025).

A pneumonia afecta os alvéolos pulmonares, que se enchem de exsudato inflamatório, prejudicando as trocas gasosas, podendo ser causada por diversos agentes, entre eles

Streptococcus pneumoniae, *Haemophilus influenzae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*, além de vírus respiratórios como Influenza e SARS-CoV-2 (Li *et al.*, 2021; Murray *et al.*, 2020; Brasil, 2020; Agweyu *et al.*, 2015). Em muitos casos, as ITRIs manifestam-se com tosse produtiva, dor torácica e dificuldade respiratória, porém, a gravidade do quadro depende do agente etiológico, do estado imunológico do paciente e da precocidade do tratamento instituído (Azoulay *et al.*, 2020).

Em todo o caso, o tratamento das ITRI é orientado por diagnóstico clínico, com ênfase na identificação de sinais de infecção bacteriana que justificam uso de antibióticos, caso contrário, as orientações tendem a privilegiar medidas de suporte e vigilância (MISAU, 2023).

2.2. Antibióticos

2.2.1. Conceito e Panorama Histórico de Antibióticos

Os antibióticos são fármacos essenciais no tratamento de infecções bacterianas, atuando como bactericidas, ao eliminar diretamente os microrganismos, ou como bacteriostáticos, ao inibir sua multiplicação e favorecer a ação do sistema imunitário (Walsh e Wencewicz, 2016; Da Silva *et al.*, 2022). A escolha depende do tipo de infecção, do estado imunológico do paciente e das características farmacológicas da substância (Anandabaskar, 2021).

A introdução desses medicamentos no século XX representou uma revolução na medicina, reduzindo significativamente a mortalidade por doenças infecciosas e consolidando-se como marco da farmacologia moderna (Davies e Davies, 2010). O desenvolvimento foi precedido pelos avanços da microbiologia no século XIX, impulsionados pelas descobertas de Louis Pasteur sobre a teoria microbiana das doenças (Tortora *et al.*, 2017).

Em 1928, Alexander Fleming identificou a penicilina a partir do fungo *Penicillium notatum*, inaugurando a era dos antibióticos (Gaynes, 2017). Nas décadas seguintes, surgiram compostos como estreptomicina, tetraciclina e eritromicina, período denominado “era de ouro” dos antibióticos (Aminov, 2010).

Contudo, o uso inadequado desses fármacos favoreceu o avanço da resistência bacteriana, hoje reconhecida como ameaça global à saúde pública, o que exige estratégias de uso racional e investimento em novas terapias (OMS, 2017).

2.3. Classificação e Classes dos Antibióticos Prescritos para Infecções do Trato

Respiratório

Segundo o Pedra *et al.* (2023), os antibióticos podem ser classificados segundo dois critérios principais: o espectro de acção e a classe farmacológica. Quanto ao espectro, distinguem-se os de amplo espectro, que actuam contra uma grande variedade de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, e os de espectro estreito, que são eficazes contra um grupo mais limitado de microrganismos (Pedra *et al.*, 2023).

Do ponto de vista farmacológico, as principais classes de antibióticos mais prescritas para tratar ITRs incluem beta-lactâmicos (como penicilinas e cefalosporinas), sulfamidas, tetraciclinas e macrolídeos (Wang *et al.*, 2023; Arruda *et al.*, 2019; Pedra *et al.*, 2023). A escolha do antibiótico ideal deve ser guiada pelo agente etiológico suspeito, pelo local da infecção e por factores do paciente, como alergias e comorbidades (da Silva *et al.*, 2022).

2.3.1. Antibióticos β -lactâmicos

O funcionamento dos antibióticos β -lactâmicos baseia-se na inibição da síntese da parede celular bacteriana, uma estrutura essencial para a sobrevivência de muitas bactérias e ausente nas células humanas (Kim *et al.*, 2023; Arruda *et al.*, 2019). Essa parede é composta por peptidoglicano, formado por unidades de N-acetilmurâmico (NAM) e N-acetilglucosamina (NAG), conectadas por ligações cruzadas promovidas pela enzima transpeptidase. Ao se ligarem a essa enzima, os β -lactâmicos impedem a formação adequada da parede celular, enfraquecendo a célula bacteriana e levando à sua lise (Kim *et al.*, 2023).

Dentro da classe dos antibióticos β -lactâmicos, destacam-se as penicilinas e cefalosporinas amplamente utilizados no tratamento de infecções bacterianas do trato respiratório (da Silva *et al.*, 2022). Esses fármacos compartilham um anel β -lactâmico em sua estrutura química, que permite que os antibióticos se liguem à transpeptidase, inibindo a formação das ligações cruzadas responsáveis pela resistência da parede celular bacteriana (Arruda *et al.*, 2019). Como as células humanas não possuem parede celular, esses medicamentos apresentam alta toxicidade selectiva, reduzindo significativamente os efeitos adversos ao hospedeiro (Da Silva *et al.*, 2022).

A amoxicilina é um dos antibióticos β -lactâmicos mais prescritos no mundo, especialmente no tratamento de infecções do trato respiratório, como faringite, amigdalite, sinusite, bronquite e pneumonia bacteriana. Pertencente ao grupo das aminopenicilinas, ela apresenta um espectro de acção mais amplo do que a penicilina original, sendo eficaz contra diversas

bactérias gram-positivas e algumas gram-negativas (Freitas *et al.*, 2023). Muitas vezes é associada ao clavulanato de potássio, um inibidor de β -lactamase, enzima produzida por algumas bactérias que inativa os antibióticos β -lactâmicos (Huttner *et al.*, 2020). Essa combinação amplia sua eficácia contra estirpes resistentes (Freitas *et al.*, 2023)

Outros β -lactâmicos frequentemente utilizados em infecções respiratórias incluem as cefalosporinas, como a cefalexina (1ª geração), a cefuroxima (2ª geração) e a ceftriaxona (3ª geração) (WHO, 2022). Esses medicamentos são especialmente úteis em infecções moderadas a graves, como pneumonias comunitárias ou hospitalares com o anel beta-lactamase resistente, sendo a ceftriaxona mais recomendada para *Streptococcus pneumoniae* mesmo com resistência intermediária à penicilina (Costa *et al.*, 2019; Anandabaskar, 2021; Pedra *et al.*, 2023). Porém, a base desses antibióticos é o ácido 7-aminocefalosporânico, que serve como ponto de partida para a produção de diferentes medicamentos dentro dessa classe (Arruda *et al.*, 2019).

2.3.1.1 Penicilinas

As penicilinas constituem um grupo de antibióticos β -lactâmicos amplamente utilizados no tratamento de diversas infecções bacterianas. Elas podem ser divididas em dois grupos principais: as penicilinas naturais, como a penicilina G (ou benzilpenicilina), e as penicilinas sintéticas e semi-sintéticas (Anandabaskar, 2021).

Anandabaskar (2021), aponta que as penicilinas semi-sintéticas foram desenvolvidas a partir de modificações no núcleo do ácido 6-aminopenicilânico (6-APA), permitindo dessa forma ampliar o espectro de ação das penicilinas e adaptá-las para diferentes perfis bacterianos. A ampicilina, foi uma das primeiras penicilinas semi-sintéticas capazes de penetrar a membrana externa de bactérias Gram-negativas, sendo útil no tratamento de bronquites e pneumonias comunitárias, especialmente em pacientes pediátricos ou com baixo risco de resistência (Rytter *et al.*, 2020). Uma penicilina semi-sintética relevante derivada da ampicilina é a amoxicilina, que apresenta melhor absorção oral e é amplamente empregada no tratamento de infecções comuns, como sinusite e infecções do trato respiratório superior, devido à sua eficácia contra as bactérias frequentemente envolvidas nesses quadros clínicos (Rosenfeld *et al.*, 2015; Akhavan, 2023).

2.3.2. Sulfonamidas

Sulfonamidas são antibióticos que actuam na inibição da biossíntese de folatos nas bactérias, derivados de para-aminobenzeno sulfonamida cuja estrutura é formada por um anel benzénico ligado a um grupo sulfato e amida em uma extremidade e a outro grupo amida na posição “Para”, sendo abordadas em conjunto como uma classe de fármacos (NIDDK, 2017). Esses fármacos são de amplo espectro e são globalmente e frequentemente utilizados os compostos como sulfadiazina, sulfadoxina e sulfisoxazol além de formulações combinadas como a sulfassalazina e a associação trimetoprima + sulfametoxazol também conhecida como cotrimoxazol (WHO, 2023)

A trimetoprima-sulfametoxazol destaca-se por sua eficácia clínica no tratamento de diversas infecções respiratórias causadas por *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* e *Moraxella catarrhalis*, sendo particularmente indicada para casos de bronquite aguda, sinusite aguda, otite média e pneumonia bacteriana (Masters *et al.*, 2003). Esse fármaco, também mostra-se uma alternativa para o tratamento de *Haemophilus influenzae* resistente à amoxicilina e a outros fármacos (Taha *et al.*, 2022). Além disso, a trimetoprima-sulfametoxazol apresenta eficácia na prevenção da pneumonia bacteriana e de outras infecções oportunistas em indivíduos imunodeprimidos (Carneiro *et al.*, 2024).

2.3.3. Macrólido

A actuação dos macrólidos como agentes antimicrobianos dá-se pela sua capacidade de bloquear selectivamente a síntese de proteínas nas bactérias, eles se ligam à subunidade 50S do ribossoma, obstruindo parcialmente o túnel de saída do peptídeo nascente, o que interfere na elongação da cadeia polipeptídica e em vez de inibirem globalmente a tradução, modulam a síntese de um subconjunto de proteínas, dependendo da sequência da proteína nascente e da estrutura do antibiótico, impedem a produção de proteínas vitais ao crescimento bacteriano, com efeito geralmente bacteriostático, podendo ser bactericida em certos contextos (Dinos, 2017; Li *et al.*, 2020; Lintner *et al.*, 2017; Vázquez-Laslop e Mankin, 2018).

Os macrólidos prescritos para tratar infecções do trato respiratório são a azitromicina, a claritromicina e, em menor escala, a eritromicina (Min e Jang, 2012). Chen *et al.* (2022) destacam a azitromicina pela sua longa meia-vida e boa penetração tecidual, permitindo esquemas terapêuticos mais curtos e eficazes, sendo recomendada para o tratamento de pneumonia em crianças acometidas por *Mycoplasma pneumoniae*. Já para Pakhale *et al.*

(2014), apontam a claritromicina como a de maior actividade contra pneumonia bacteriana causada por *Streptococcus pneumoniae*, embora seja também prescrito para o tratamento de outras infecções como as de *Helicobacter pylori*, porém, em combinação com outros fármacos. Ambos são preferidos por seu perfil de segurança e facilidade de administração oral, sendo úteis no tratamento de bronquites, sinusites, faringites e pneumonias bacterianas (Davidson, 2019).

2.4.Mecanismo de resistência de bactérias aos antibióticos

A resposta das bactérias a um determinado antibiótico não é homogênea, pois, mesmo diante do mesmo agente, algumas podem ser afectadas e apresentar sensibilidade, enquanto outras conseguem sobreviver e resistir ao fármaco (Reygaert, 2018). Segundo Castañeda-Barba *et al.* (2025), essa variabilidade resulta de diferenças genéticas e de mecanismos adaptativos que influenciam a capacidade de resposta bacteriana ao antibiótico. Nesse sentido, destacam-se a presença de elementos genéticos móveis, a transferência horizontal de genes, mutações no sítio-alvo do antibiótico, a superexpressão de bombas de efluxo, produção de enzimas que inativam os antibióticos, como as β -lactamases, constituindo os principais mecanismos que as bactérias utilizam para driblar a acção dos antibióticos (Munita e Arias, 2016; Jové *et al.*, 2017; Ali *et al.*, 2020; Ahmadian *et al.*, 2020; Bhat *et al.*, 2023).

Os elementos genéticos móveis participam no processo de resistência bacteriana, actuando como plataformas que promovem a aquisição, reorganização e expressão de genes relacionados a fenótipos adaptativos, incluindo resistência a antibióticos (Partridge *et al.*, 2018; Noel *et al.*, 2022). Os genes de resistência a antibióticos podem se espalhar entre bactérias por meio de elementos genéticos móveis, que permitem a transferência horizontal de genes material genético por conjugação, transformação e transdução, assim como dentro da mesma célula por transposição e recombinação (Goodman *et al.*, 2023).

O plasmídeo (moléculas de DNA extracromossômico), frequentemente carregam múltiplos genes adaptativos, incluindo genes de resistência a antibióticos que podem interagir com o material genómico por meio de transposons, que são segmentos de DNA capazes de se mover dentro do genoma ou entre plasmídeos e cromossomos, facilitando a redistribuição desses genes de resistência (Finks e Martiny, 2023; Domingues *et al.*, 2025). Além disso, muitos desses genes podem ser capturados, reorganizados e expressos por integrons, que funcionam como vectores naturais de clonagem e expressão, apresentando-se como sistemas especializados de captura e reorganização de cassetes gênicos que permitem a rápida resposta

das bactérias a pressões selectivas impostas pelo ambiente (Partridge *et al.*, 2018; Ali *et al.*, 2020; Bhat *et al.*, 2023).

As mutações que ocorrem no gene que codifica o alvo do antibiótico podem reduzir a afinidade da molécula antimicrobiana, tornando-a menos eficaz, surgindo de forma espontânea ou sob pressão selectiva do fármaco e permitindo que a bactéria mantenha funções essenciais mesmo na presença do antibiótico (Ye *et al.*, 2025). Esse mecanismo é observado em resistências a fluoroquinolonas, macrolídeos e alguns β -lactâmicos (Munita e Arias, 2016).

As bactérias Gram-negativas podem resistir aos β -lactâmicos por meio da produção de β -lactamases, localizadas no espaço periplasmático, onde interceptam, hidrolisar o anel β -lactâmico, neutralizando dessa forma a acção desses antibióticos (Khalifa *et al.*, 2021; Alves e Benfeito, 2025). Nas Gram-positivas, as β -lactamases são secretadas para o meio extracelular, onde degrada os antibióticos antes que estes consigam atingir a membrana citoplasmática conferindo dessa forma a resistência a essa classe de antibióticos (Huttner *et al.*, 2020; Alves e Benfeito, 2025).

Bactérias expostas a antibióticos podem activar a resposta SOS (*Save Our Souls*), um mecanismo que ajuda a preservar a estabilidade do DNA e aumenta as chances de sobrevivência celular (Jové *et al.*, 2017; Blázquez *et al.*, 2018; Sheng *et al.*, 2021; Alstine e Sandler, 2022). Segundo Ahmadian *et al.* (2020), os antibióticos como fluoroquinolonas, trimetoprima e β -lactâmicos podem desencadear essa resposta, estimulando processos de transferência genética horizontal que envolvem integrons e outros elementos móveis. Esse mecanismo evidencia como os integrons funcionam como plataformas evolutivas dinâmicas, permitindo às bactérias adaptar-se rapidamente a pressões seletivas e favorecendo a disseminação de genes de resistência, mesmo diante de ambientes adversos (Ye *et al.*, 2025).

2.5. Indicadores de Qualidade de Prescrição de Antibióticos

A Organização Mundial da Saúde (OMS) desenvolveu diretrizes robustas para orientar a prescrição de antibióticos de forma segura e eficaz, com foco no combate à resistência antimicrobiana, sendo a classificação AWaRe a principal ferramenta que orienta o seu uso conforme a segurança, o risco de resistência e a gravidade da infecção (WHO, 2022). Nesse contexto, os Indicadores de Qualidade (IQs) surgem como ferramentas estratégicas para o monitoramento contínuo, capacitação dos profissionais de saúde e implementação de

programas de gestão do uso de antimicrobianos nos sistemas de saúde, contribuindo para a preservação da eficácia dos antimicrobianos e para a redução de efeitos adversos e falhas terapêuticas (Hansen *et al.*, 2013; Saust *et al.*, 2018).

Para Saust *et al.* (2018), os IQs relacionados à prescrição de antibióticos estão organizados em três categorias principais: processo diagnóstico, decisão terapêutica e escolha do antibiótico, embora o estudo aponte mais de 50 indicadores distintos. De acordo com os mesmos autores, os indicadores do processo diagnóstico têm como objectivo avaliar se a infecção foi correctamente identificada com base em testes rápidos e exames laboratoriais e/ou outros critérios clínicos para confirmar a suspeita da infecção (Saust *et al.*, 2018). Já os indicadores relacionados à decisão terapêutica analisam se a prescrição do antibiótico está clinicamente justificada. Por fim, os indicadores que dizem respeito à escolha do antibiótico avaliam se o agente prescrito é adequado ao quadro clínico, promovendo um uso mais racional e seguro dos antibióticos (Saust *et al.*, 2018).

A qualidade da prescrição de antibióticos é um elemento fundamental na promoção do uso racional desses medicamentos e na prevenção da resistência antimicrobiana (Llor e Bjerrum, 2018; Saust *et al.*, 2018). A prescrição inadequada, seja pelo uso desnecessário ou pela escolha incorrecta do antibiótico, tem contribuído significativamente para o aumento de microrganismos resistentes, comprometendo a eficácia dos tratamentos e gerando impactos negativos nos sistemas de saúde (Vellinga *et al.*, 2023).

2.6. Factores que Influenciam a Prescrição de Antibióticos

2.6.1. Factores Relacionados aos Pacientes

Os principais desafios para a prescrição prudente de antibióticos estão relacionados ao nível socioeconômico dos pacientes e às expectativas em relação ao tratamento, uma vez que muitos profissionais de saúde acabam cedendo à pressão dos pacientes para manter sua satisfação (Altaye *et al.*, 2024; Lum *et al.*, 2018; Palin *et al.*, 2019). Em Camarões, Chem *et al.* (2018) identificaram resultados semelhantes em unidades de atenção primária à saúde, destacando que a percepção dos profissionais sobre as demandas dos pacientes e as expectativas destes em receber antibióticos influenciam significativamente nas suas decisões de prescrição.

Rousham *et al.* (2023) evidenciam que aproximadamente 21,6% das prescrições de antibióticos correspondem a pacientes provenientes de áreas urbanas, enquanto apenas 12,2% são de áreas rurais. Essa diferença sugere um padrão desigual de uso de antibióticos entre

contextos geográficos, possivelmente influenciado por factores como o acesso aos serviços de saúde, o nível socioeconómico e as expectativas dos pacientes (Covvey *et al.*, 2014; Adekanmbi *et al.*, 2020).

2.5.2. Factores Relacionados aos Profissionais de Saúde

Os factores relacionados aos profissionais de saúde constituem uma dimensão central na variabilidade intra e interprofissional observada na prescrição de antibióticos, sendo a formação profissional, o nível de conhecimento sobre o uso racional de antibióticos, as crenças pessoais, a experiência clínica acumulada e as práticas habituais de prescrição os principais factores (Kasse *et al.*, 2024). Estudos como os de Marques *et al.* (2010); Schwartz *et al.* (2019) e Palin *et al.* (2019) apontam que há uma grande variabilidade na prescrição de antibióticos entre os profissionais de saúde para a mesma condição clínica, o que reflete diferenças no julgamento e nas práticas de prescrição individuais, evidenciando o impacto do estilo pessoal de prescrição de cada profissional de saúde.

Essa variabilidade é amplamente explicada pelas diferenças na busca activa por conhecimento, observando-se uma menor prescrição de antibióticos entre os profissionais de saúde que atualizam periodicamente seus conhecimentos por meio de formações contínuas, actividades de capacitação ou até mesmo especializações (Sharaf *et al.*, 2021). Além disso, no contexto da prática clínica, o tempo de experiência profissional exerce um papel decisivo na percepção dos médicos sobre a prescrição de antibióticos, apontando maior prescrição de antibióticos para médicos de clínica geral (Guma *et al.*, 2022; Queder *et al.*, 2022). Altaye *et al.* (2024); Lum *et al.* (2018) e Fletcher-Lartey *et al.* (2016).

Em Moçambique, a prescrição de antibióticos pelos médicos é frequentemente baseada na avaliação clínica de sinais e sintomas, mesmo na ausência de confirmação laboratorial, o que pode contribuir para o uso inadequado destes fármacos (Monteiro *et al.*, 2017). Fletcher-Lartey *et al.* (2016), Al-Khatib e Al Mohammad, (2022), complementam essa visão ao relatar que muitos clínicos admitem prescrever antibióticos com frequência para atender às expectativas dos pacientes, mesmo quando tais medicamentos não são clinicamente necessários.

2.5.3. Factores Relacionados ao Sistema de Saúde.

Os factores relacionados ao sistema de saúde também exercem influência significativa sobre os padrões de prescrição de antibióticos, refletindo as limitações estruturais e organizacionais que afectam a prática clínica (Idemudia e Elikwu, 2023). O impacto do sector privado

destaca-se pela oferta desregulada de medicamentos e pela facilidade de acesso a antibióticos sem prescrição, o que contribui para o uso inadequado, com taxas de prescrição de antibióticos igualmente altas nos sectores público (78%) e privado (67%), sendo que os profissionais do sector privado prescreveram mais antibióticos, com maior risco de desenvolvimento de resistência (Lagarde *et al.*, 2023)

Em Moçambique, a fraca capacidade laboratorial e a disponibilidade de antibióticos constituem importantes factores determinantes da prescrição de antibióticos, uma vez que a ausência de recursos diagnósticos adequados frequentemente leva a erros de prescrição (Nhatave *et al.*, 2019; Xavier *et al.*, 2022). Para Egyir *et al.* (2020), um dos principais desafios nos países de baixa e média renda é justamente a falta de acesso a serviços laboratoriais de qualidade, o que resulta em incerteza de diagnóstico, tomada de decisões clínicas inadequadas, uso inapropriado de antibióticos e o surgimento de resistência a antibióticos.

Além disso, a falta de informações actualizadas sobre resistência antimicrobiana dificulta a tomada de decisão baseada em evidências, e a não inclusão de profissionais de farmácia no processo terapêutico reduz o controle e o aconselhamento sobre o uso racional de antibióticos (Idemudia e Elikwu, 2023). A capacitação inadequada dos profissionais, aliada à ausência de responsabilização institucional, contribui para práticas inconsistentes e pouco seguras, somando-se ao apoio e acompanhamento insuficientes das equipas de supervisão, à inexistência ou fraca implementação de diretrizes clínicas padronizadas e à elevada carga de pacientes, factores que limitam o tempo disponível para avaliação criteriosa dos casos e favorecem a prescrição de antibióticos, sobretudo em países de baixa e média renda (Gobezie *et al.*, 2024).

3. Objectivos

3.1.Objectivo Geral

- Analisar os indicadores de qualidade de prescrição de antibióticos para o tratamento de infecções respiratórias no Centro de Saúde da Universidade Eduardo Mondlane, entre Janeiro e Julho de 2024.

3.2.Objectivos Específicos

- Descrever as características sociodemográficas e clínicas dos pacientes com ITR atendidos no CS-UEM de Janeiro a Julho de 2024.
- Determinar a frequência de prescrição de antibióticos no geral e por características clínicas dos pacientes.
- Descrever o perfil de prescrição de antibióticos usando o tipo e a classe de antibióticos, o espectro de acção e a classificação AWaRe da OMS.
- Comparar a conformidade dos indicadores de qualidade de prescrição dos antibióticos com os indicadores de qualidade de prescrição da OMS.

4. Hipóteses

4.1.1. Hipótese Nula

- Os indicadores de prescrição de antibióticos para o tratamento de infecções respiratórias no CS-UEM estão em conformidade com os indicadores de qualidade de prescrição propostos pela OMS.

4.1.2. Hipótese Alternativa

- Os indicadores de qualidade prescrição de antibióticos para o tratamento de infecções respiratórias no CS-UEM não estão em conformidade com os indicadores de qualidade de prescrição propostos pela OMS.

5. Metodologia

5.1.Local de estudo

O estudo foi realizado no Centro de Saúde da Universidade Eduardo Mondlane, situado no Campus da Universidade Eduardo Mondlane - Cidade de Maputo, Distrito Municipal KaMpfumo, Bairro Polana Caniço, com as seguintes coordenadas geográficas: LAT: 25 58' 9.32''S LON: 32 35'21.03''E.

O CS-UEM providencia serviços de saúde de atenção primária, possui quatro (4) salas de consulta, uma (1) sala de triagem, uma (1) farmácia, um (1) laboratório, uma (1) sala de radiologia e uma (1) sala de estomatologia.

5.2.Tipo de estudo

Esta pesquisa usou um delineamento descritivo, transversal com abordagem quantitativa e recolha retrospectiva de dados primários provenientes dos registos hospitalares, como os processos clínicos dos pacientes.

5.3.População de estudo

A população em estudo incluiu os pacientes com ITR (ITRS e ITRI) atendidos no CS-UEM nos meses de Janeiro a Julho de 2024. Foram excluídos todos os pacientes com ITR que foram atendidos fora desse intervalo de tempo, bem como aqueles diagnosticados com outros tipos de infecções não respiratórias.

Para assegurar a representatividade da população de interesse, calculou-se inicialmente o tamanho da amostra e realizou-se a seleção aleatória dos dados. O cálculo do tamanho amostral foi efectuado utilizando a seguinte fórmula:

Para o cálculo do tamanho da amostra, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p(1-p)}{E^2} \quad \text{Onde:}$$

n = Tamanho da amostra

Z = Valor Z correspondente ao nível de confiança

p = Proporção esperada na população

E = Margem de erro tolerada

Segundo Faiela *et al.* (2025), a proporção de uso de antibióticos no hospital Distrital de Manhiça foi de 88%. Para a análise das prescrições de antibióticos para o tratamento de ITR foi determinada uma amostra de 164 prescrições de pacientes com infecções respiratórias, considerando uma proporção de 88% da prescrição de antibióticos, 95% de grau de confiança e um erro máximo de 5%, com correção para população infinita.

5.4.Recolha de dados

Para a recolha de dados foi utilizada uma ficha de recolha de dados a partir de processos clínicos dos pacientes atendidos no CS-UEM. A ficha de recolha de dados (Anexo 1), continha as seguintes variáveis: sexo, idade, diagnóstico médico, presença de comorbidades, código do prescritor, medicamentos prescritos (nome genérico, dose, via de administração, frequência e duração do tratamento), realização de exames auxiliares de diagnóstico e resultados documentados foram colhidos. Esse processo, teve uma duração de dois meses e procedeu-se em dias úteis e no horário de funcionamento da unidade (08:00 às 15:00 horas), até alcançar o tamanho amostral (164 processos clínicos) definido. Para isso, cada processo clínico foi analisado individualmente, verificando-se a presença de diagnóstico de ITR. Quando as informações não estavam legíveis, solicitava-se o auxílio do profissional de enfermagem para o esclarecimento ou na localização do médico que procedeu com o diagnóstico para o esclarecimento de modo a minimizar viés de informação.

5.5.Gestão e análise de dados

Os dados recolhidos foram introduzidos numa base de dados criada no programa Excel e posteriormente exportados para o programa estatístico SPSS *Statistical Package for Social Science* versão 20 e RStudio versão 2025.09.2 +418 para a análise de dados. A análise de dados baseou-se na estatística descritiva e analítica. No SPSS, procedeu-se à construção de tabelas de contingência e ao cálculo das frequências relativas e absolutas, permitindo uma descrição sistemática das variáveis em estudo. Para a avaliação da significância estatística e para a construção de gráficos, recorreu-se ao software RStudio.

Para a descrição das características sociodemográficas e clínicas dos pacientes foram determinadas as frequências absolutas e relativas, dividindo-se o número de pacientes com uma certa característica pelo número total de pacientes avaliados. As características avaliadas incluíram idade, sintomas e resultados de exames laboratoriais.

Para determinar a frequência de prescrição de antibióticos usados para o tratamento de ITRs, foi dividido o número de pacientes que receberam antibióticos pelo número total de pacientes; igualmente, foi dividido o número de pacientes que receberam um determinado antibiótico pelo número total de antibióticos prescritos.

Para descrever o perfil de prescrição de antibióticos, os antibióticos foram classificados de acordo com o tipo e classe, espectro de acção e a classificação AWaRe da OMS. Quanto ao espectro de acção, foram classificados em amplo ou estrito. Segundo a classificação AWaRe, foram categorizados como “*Access*” (acesso - antibióticos que podiam ser usados com segurança, sem registo de níveis de resistência preocupantes), “*Watch*” (vigilância - antibióticos cujo uso devia ser vigiado, monitorando o perfil de resistência) e “*Reserve*” (reserva - antibióticos que deviam ser restringidos para certas ocasiões por apresentarem evidências de resistência).

Foram calculados os indicadores de prescrição de antibióticos e comparados com os indicadores de qualidade de prescrição da OMS para observar o nível de conformidade. Para os indicadores de qualidade como frequência de prescrição de antibióticos, número de antibióticos por prescrição e proporção de medicamentos injectáveis, os resultados foram considerados em conformidade quando o valor observado se encontrava dentro do intervalo de referência recomendado pela OMS ou quando se apresentava abaixo do limite inferior estabelecido por esta entidade. Já para indicadores de qualidade de prescrição como a proporção de antibióticos prescritos pelo nome genérico, a proporção de antibióticos incluídos na Lista Nacional de Medicamentos Essenciais (LNME), e a documentação da dosagem, da frequência de aplicação e da duração do tratamento, considerou-se em conformidade os que tiveram uma frequência igual ou superior a 90%.

Para testar a hipótese, foi usado o teste t para uma amostra (*one-sample t-test*) com intervalo de confiança de 95% para determinar a existência de significância estatística entre a frequência de prescrição de antibióticos observada e as frequências propostas pela OMS e diretrizes nacionais. Diferenças significativas foram consideradas quando o valor de P foi menor ou igual a 0,05.

5.6.Considerações éticas

O presente estudo foi aprovado pelo Comité Institucional de Bioética em Saúde da Faculdade de Medicina/Hospital Central de Maputo (CIBS/FM&HCM) da Universidade Eduardo Mondlane e Hospital Central de Maputo, registado sob o número CIBS/FM&HCM/164/2024 (anexo 2). A pesquisa foi conduzida seguindo as normas da Declaração de Helsinki, (2008).

Foi obtida previamente o parecer da Comissão Científica do Departamento de Ciências Biológicas-Faculdade de Ciências (anexo 3), Carta de Cobertura Institucional (anexo 4) e a Carta de Cobertura do Local de Estudo (anexo 5).

Para assegurar a confidencialidade, os identificadores pessoais foram substituídos por códigos alfanuméricos (A1, A2, B1, B2, etc.), nos quais a letra representou o clínico e o número, o paciente atendido, atribuídos aleatoriamente. O acesso aos dados foi restrito a pessoas autorizadas, e a coleta ocorreu em sala reservada, sem permissão para saída ou captura de imagens dos registos clínicos e receitas médicas.

6. Resultados

6.1. Frequência de prescrição de antibióticos por características sociodemográficas e clínicas dos pacientes

A Tabela 1 descreve a distribuição da frequência de prescrição de antibióticos segundo as características sociodemográficas e clínicas dos pacientes avaliados. Em um total de 164 pacientes, pouco mais da metade eram do sexo feminino (52,4%), sendo a maioria da faixa etária de 18 a 24 anos, com uma idade média de 21 anos (DP = 13,01). A maioria apresentou sintomas como tosse (61,59%), congestão nasal (29,88%) e dor de garganta (26,22%). Os antibióticos foram prescritos predominantemente a pacientes do sexo feminino (58,14%) e de faixa etária de 18 a 24 anos (25,61%), correspondendo a $\frac{1}{4}$ (um quarto) das prescrições. Em relação ao quadro clínico, a tosse (35,37%), dores de garganta (17,07%) e congestão nasal (13,41%) foram os sintomas com maior associação à prescrição de antibióticos.

Tabela 1: Prescrição de antibióticos por características demográficas e clínicas dos pacientes

Características	Prescrição de Antibióticos				Total		Valor de P
	Sim		Não		f	fr%	
	f	fr%	f	fr%			
Sexo (n = 164)							
Feminino	50	58,14	36	41,86	86	52,44	0,227
Masculino	38	48,72	40	41,86	78	47,56	
Idade (n = 164)							
Média ± DP					21 ± 13,01		0,236
0-5	7	4,27	7	4,27	14	8,54	
6-17	11	6,71	4	2,44	15	9,15	
18-24	42	25,61	40	24,39	82	50,00	
25-35	15	9,15	13	7,93	28	17,07	
36-59	9	5,49	12	7,32	21	12,80	
60 + anos	4	2,44	0	0,00	4	2,44	
Sinais e Sintomas							
Tosse	58	35,37	43	26,22	101	61,59	0.705
Dores de Garganta	28	17,07	19	11,59	44	26,83	
Congestão nasal	22	13,41	27	16,46	49	29,88	
Dores no peito	3	1,83	3	1,83	6	3,66	
Chiados no peito	4	2,44	7	4,27	11	6,71	
Coriza	15	9,15	16	9,76	31	18,90	
Dificuldades respiratórias	7	4,27	6	3,66	13	7,93	
Expectoração anormal	0	0,00	1	0,61	1	0,61	

A análise estatística não revelou associações significativas entre prescrição de antibióticos e algumas características demográficas e clínicas, incluindo sexo, idade e sinais e sintomas

apresentados ($P > 0,05$). Esses achados sugerem que essas variáveis não influenciaram de forma relevante a decisão terapêutica.

A Tabela 2 apresenta a distribuição da prescrição de antibióticos de acordo com os resultados de exames laboratoriais e de imagem. A maior parte dos antibióticos foi prescrita para pacientes sem informação do exame laboratorial (51,83% para hemograma, 49,39% para bioquímica, 53,05% para raio X de tórax, 53,66% e para SARS-CoV-2 53,05%), mas sem significância estatística ($P > 0,05$). Verificou-se também uma prescrição estatisticamente significativa de antibióticos para pacientes com TDR de malária sem informação do exame (87,19%; $P < 0,05$), apesar de esta não estar directamente relacionada às ITR.

Tabela 2: Frequência de prescrição de antibióticos de acordo com os exames clínicos

Exames		f	fr%							
Requisição de exames	Sim	73	44,51							
	Não	91	55,49							
Exames						Prescrição de Antibióticos				Valor de P
			Resultado do exame clínico			Sim		Não		
	F	fr		f	fr%	f	fr%	f	fr%	
Hemograma	18	10,98	Normal	1	0,61	0	0,00	1	0,61	0,820
			Anormal	5	3,05	3	1,83	2	1,22	
			Sem informação do Exame	158	96,34	85	51,83	73	44,51	
Bioquímica	9	5,49	Normal	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1,000
			Anormal	2	1,22	1	0,61	1	0,61	
			Sem informação do Exame	162	98,78	87	53,05	75	45,73	
Raio X do Torax	9	5,49	Normal	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1,000
			Anormal	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
			Sem informação do Exame	164	100	88	53,66	76	46,34	
TDR de SARS-CoV-2	3	1,83	Positivo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1,000
			Negativo	2	1,22	1	0,61	1	0,61	
			Sem informação do Exame	162	98,78	87	53,05	75	45,73	
Outros exames										
TDR de Malaria	47	28,66	Positivo	2	1,22	1	0,61	1	0,61	0,000
			Negativo	19	11,59	17	10,37	2	1,22	
			Sem informação do Exame	143	87,19	70	42,69	73	44,52	
TDR de HIV	3	1,83	Positivo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1,000
			Negativo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
			Sem informação do Exame	164	100	88	53,66	76	46,34	
Glicemia	1	0,61	Normal	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,463
			Anormal	1	0,61	0	0,00	1	0,61	
			Sem informação do Exame	163	99,39	88	53,66	75	45,73	

6.2.Frequência de prescrição de antibióticos por condições patológicas

O diagnóstico, evidenciou maior frequência de prescrição de antibióticos para pacientes que apresentaram ITRS (46,34%) em comparação com ITRI (7,32%), como ilustra a figura 1.

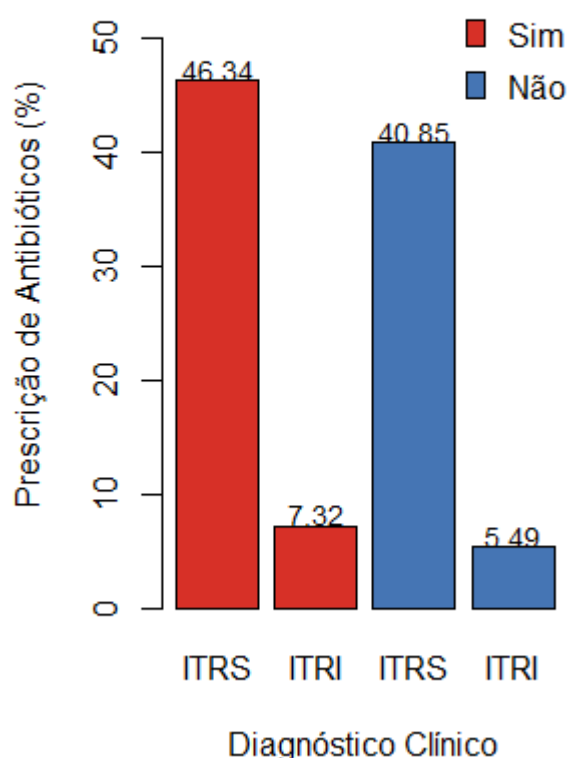


Figura 1: Frequência de prescrição de antibióticos agrupado à condições patológicas do tracto respiratório

Entre as ITRSs, apresentaram maior frequência de prescrição de antibióticos em pacientes diagnosticados com ITRS sem especificação (17,07%), seguidos de casos de amigdalite (15,85%) e gripe (13,41%), refletindo uma tendência de maior uso de antibióticos nesses quadros clínicos (Figura 2). Por outro lado, pacientes com ITRI como bronquite (4,88%) e asma (1,83%), também apresentaram prescrições de antibióticos, ainda que em frequências menores (Figura 3)

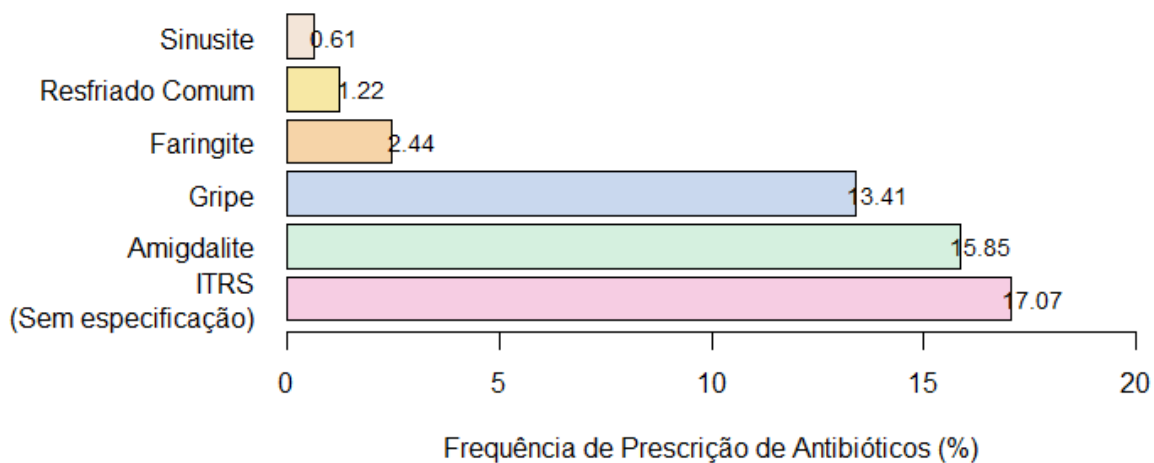


Figura 2: Frequência de prescrição de antibióticos para ITRS

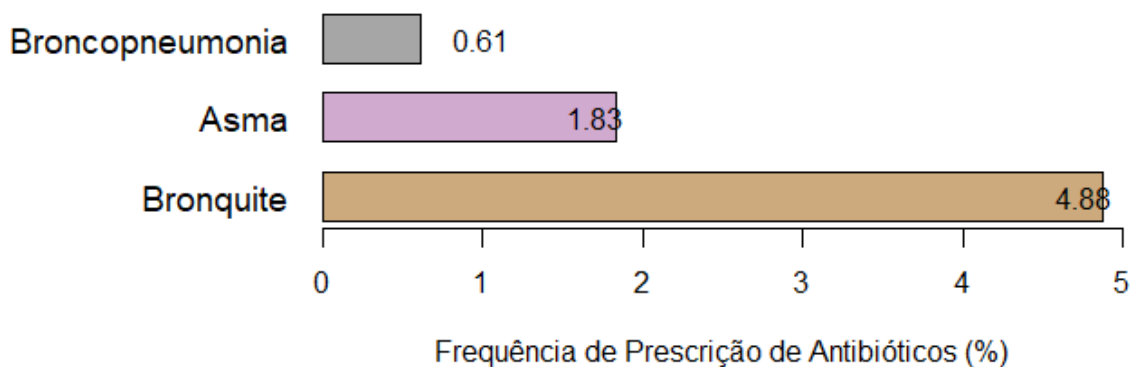


Figura 3: Frequência de prescrição de antibióticos para ITRI

6.3. Perfil de prescrição de antibióticos

No geral foram prescritos seis antibióticos de amplo espectro com exceção de penicilina benzatínica. Verificou-se predomínio de prescrição da amoxicilina (32,6%), seguida pela azitromicina (29,6%), amoxicilina + ácido clavulânico (17,35%) e sulfametoxazol + trimetoprim (14,29%). Entre os antibióticos mais prescritos, a amoxicilina, penicilina benzatina e sulfametoxazol + trimetoprim são do grupo “acesso” enquanto a azitromicina e amoxicilina + ácido clavulânico são do grupo de “vigilância” (Tabela 3).

Tabela 3: Perfil de prescrição de antibióticos

Classe farmacológica	Antibiótico prescrito	Espectro de ação	Classificação AWARe	Prescrição de Antibióticos	
Penicilinas	Amoxicilina	Amplo	Acesso	32	32,65%
	Amoxicilina + Ac. Clavulânico	Amplo	Vigilância	17	17,35%
	Penicilina Benzatina	Restrito	Acesso	2	2,04%
Sulfamidas	Cotrimoxazol (Sulfametoxazol + Trimetoprim)	Amplo	Acesso	14	14,29%
Cefalosporinas	Ceftriaxona	Amplo	Vigilância	4	4,08%
Macrólidos	Azitromicina	Amplo	Vigilância	29	29,59%
Combinação de antibióticos					
Azitromicina e Ceftriaxona		---	---	3	3,06%
Azitromicina e Amoxicilina		---	---	5	5,1%

A distribuição das prescrições por classe de antibióticos evidenciou predomínio das penicilinas (52%), seguidas das cefalosporinas (29,6%), sulfamidas (14,3%) e macrólidos (4,1%) como ilustra na figura 2. Observou-se ainda a utilização de combinações de classes terapêuticas, sendo a associação entre azitromicina e amoxicilina a mais frequente, correspondendo a 5,1% das prescrições (Tabela 3).

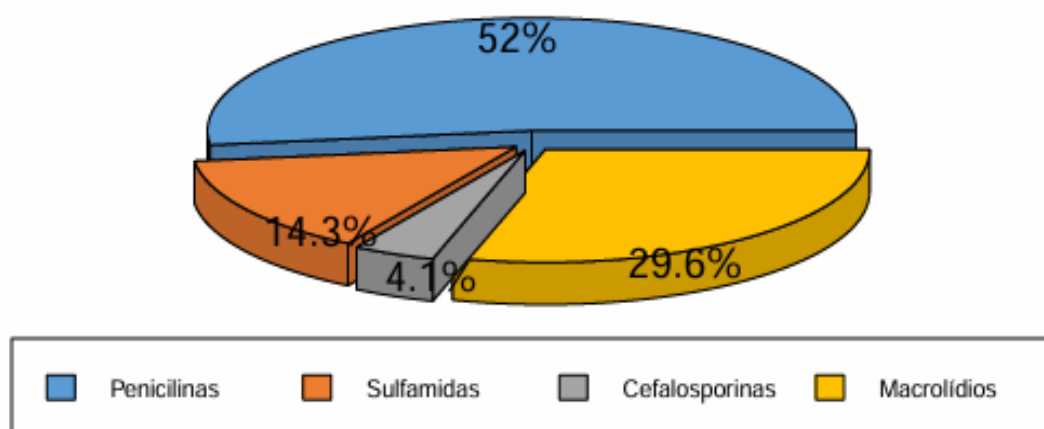


Figura 4: Prescrição de antibióticos por classe farmacológica

6.4. Indicadores de qualidade de prescrição de antibióticos

A frequência de prescrição de antibióticos foi de 53,7% (88/164), com número médio de 1 antibiótico por prescrição. Observou-se que todos os antibióticos foram prescritos por nome genérico (100%) e constam na Lista Nacional de Medicamentos Essenciais (100%), enquanto a proporção de medicamentos injectáveis foi de 3,06% (5/164). Em relação aos dados do medicamento, verificou-se também que a via de administração foi documentada em 100% das prescrições, a dosagem em 88,77% (87/164) e a frequência de aplicação em 62,2% (61/164) contudo, não houve registro da duração do tratamento conforme apresentado na Tabela 4.

Diante desse cenário, houve uma diferença estatisticamente significativa entre a frequência de prescrição de antibiótica observada e os valores de referência estabelecidos pela OMS ($P = 0,000$). Além disso, outros indicadores de qualidade de prescrição de antibióticos, como a documentação da dosagem, a documentação da frequência de aplicação e a documentação da duração do tratamento, apresentaram-se fora dos intervalos de conformidade recomendados pela OMS e pelas diretrizes nacionais. Assim, pode-se afirmar que há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula, podendo-se afirmar que os indicadores de prescrição de antibióticos (frequência de prescrição de antibióticos e o número de antibióticos por prescrição) no CS-UEM não estão em conformidade com os parâmetros de qualidade definidos pela OMS e pelas diretrizes nacionais.

Tabela 4: Indicadores de qualidade de prescrição de antibióticos.

Indicadores de qualidade de prescrição de antibióticos	Frequência Observada	Referência da OMS
Frequência de prescrição de antibióticos	53,7%	20-26,8 %
Número de antibióticos por prescrição	1,1	1,6-1,8
Proporção de antibióticos prescritos por nome genérico	100%	100%
Proporção de medicamentos injectáveis	3,06%	13,4-24,1%
Proporção de antibióticos prescritos que constam na LNME	100%	100%
Documentação da via de administração	100%	100%
Documentação da dosagem	88,77%	100%
Documentação da frequência de aplicação	62,2%	--
Documentação da duração do tratamento	0,00%	--

7. Discussão

A maior frequência de prescrição de antibióticos para ITR foi para indivíduos do sexo feminino (52,4%). Resultados similares foram observados em estudo realizado em Maputo, que apontou prescrição de antibióticos em 81,1% para mulheres, associando esse padrão ao facto de mulheres assumirem frequentemente a maior parte das responsabilidades de cuidados com crianças e familiares, o que as leva a acederem os serviços de saúde com maior frequência (Mate *et al.*, 2019). Além disso, Yeatman *et al.* (2018) evidenciam que as mulheres de Malawi têm uma média anual de 19 horas de interação com o sistema de saúde, em comparação com três horas nos homens.

Esse padrão persiste mesmo em um Centro de Saúde Universitário, onde se observou maior frequência de prescrição de antibióticos entre mulheres, apesar que, os dados do instituto nacional de estatística (INE) indicarem uma proporção maior de homens (43%) ter frequentado o ensino secundário ou superior, em comparação com 31% das mulheres, reforçando a tendência de maior utilização de serviços de saúde por parte do sexo feminino (INE, 2023). Pacientes que apresentaram tosse (35,37%), dores de garganta (17,07%) e congestão nasal (13,41%) estiveram entre os sintomas mais frequentemente associados à prescrição de antibióticos. Esses sintomas, são frequentemente observados em ITRS (Tobin *et al.*, 2025). Apesar disso, esses sintomas não representaram uma ferramenta suficiente para a prescrição de antibióticos. Isso deve-se ao facto de maior parte das infeções do trato respiratório serem causados por agente virais, o que torna desnecessária a prescrição desses medicamentos (van Doorn e Yu, 2020; Winter e Oliveira, 2019).

Observou-se ainda, que a prescrição foi significativamente maior em pacientes que não realizaram exames clínicos (55,49%) ou que tiveram exames requisitados, mas sem resultados laboratoriais ou de imagem devidamente documentados (15,85%), configurando a prática de prescrição empírica, definida como a dispensa de antibióticos sem confirmação etiológica da infecção, como aponta o Liu *et al.*, (2021). Essa dificuldade em distinguir entre infeções virais e bacterianas é amplificada pelas limitações de recursos laboratoriais, incluindo o elevado custo dos exames, o acesso restrito a serviços e a carência de testes rápidos, acessíveis e sensíveis no ponto de atendimento, problemas especialmente críticos em países de baixa e média renda como Moçambique (Vicentini *et al.*, 2022; Godman *et al.*, 2019; Mahaluça, 2018).

No presente estudo, a prescrição de antibióticos mostrou-se altamente prevalente (53,7%). Este resultado está acima da referência da OMS de (20-26,8%), indicando uma prescrição excessiva (WHO, 2023). Isso sugere que um pouco mais da metade dos pacientes que frequentam unidades de saúde na área do estudo estão expostos a antibióticos. Uma observação semelhante foi demonstrada por um estudo realizado no Município de Manhica em Moçambique (Faiela *et al.*, 2025) e no Município de Moshi em Tanzânia com uma frequência de prescrição de antibióticos de 88% e 56% respectivamente (Horumpende *et al.*, 2018).

As ITRS mostraram-se altamente associadas à prescrição de antibióticos, correspondendo a aproximadamente 46,34% das infecções respiratórias analisadas. Entre as condições estudadas, as ITRS (sem especificação) e a amigdalite apresentaram as maiores frequências de prescrição, com cerca de 18,92% e 15,85%, respectivamente. Resultados similares foram observados no estudo realizado no Reino Unido, onde aproximadamente 38,6% das prescrições de antibióticos foram direcionadas para casos de ITRS (Currie *et al.*, 2014). Apesar da elevada prescrição de antibióticos para ITRS, a maior parte dessas infecções são de origem viral, sendo causadas por agentes como adenovírus e vírus da influenza, o que torna o uso de antibióticos inadequado nesses casos e potencial contribuinte para o aumento da resistência a antibióticos (Debes *et al.*, 2021; Winter e Oliveira, 2019).

Quanto a prescrição de antibióticos, a amoxicilina 32 (32,65%) foi o antibiótico mais prescrito seguido de azitromicina (29,59%), sendo de forma geral a classe das penicilinas com a maior parte das prescrições (52%). Isso deve-se ao facto de amoxicilina ser antibiótico de primeira linha e actuar contra bactérias Gram positivas e negativas sendo comumente prescrito nos cuidados de saúde primários, mostrando-se superior a outras penicilinas (Skarpeid, 2018). Outros estudos como o de Bel *et al.* (2022), mostra uma elevada prescrição de antibióticos da classe das penicilinas (58,3%) destinada ao tratamento de infecções respiratórias agudas (IRAs) em que maioritariamente são ITRS. Por outro lado, a azitromicina é recomendada para o tratamento de ITR, incluindo pneumonia causada por *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* e *Moraxella catarrhalis*, alternativamente é prescrito para faringite provocada por *Streptococcus pyogenes* (Sandman e Iqbal, 2024).

O presente estudo apresenta a azitromicina como sendo o segundo antibiótico mais prescrito, ainda que, em menor frequência foi o diagnóstico de infecções associadas (pneumonia e

faringite). A OMS, alertou que a prescrição desses antibióticos requer cautela, devido ao elevado risco de resistência (WHO, 2022). Alerta ainda para evitar a prescrição desses antibióticos especialmente em casos que os antibióticos da categoria “acesso” seriam suficientes, categoria que idealmente deve representar 60% e 70%, conforme meta da OMS e ONU respectivamente (ECDPC e WHO, 2022; WHO, 2023).

Um estudo recente de Bharathi *et al.* (2024) indica que a azitromicina apresenta elevada eficácia no tratamento de ITRS, associada a um perfil de segurança favorável e a menor ocorrência de efeitos adversos. No entanto, a sua prescrição deve ser prioritariamente reservada para pacientes com alergia a penicilinas ou para situações de complicação clínica, de modo a evitar o uso inadequado e reduzir o risco de resistência (Sandman e Iqbal, 2024; Seibert *et al.*, 2023).

O estudo apresentou algumas limitações. Verificou-se a impossibilidade de acesso a alguns processos clínicos, uma vez que estes se encontravam na posse dos médicos de família responsáveis pelo acompanhamento contínuo dos pacientes durante o período de recolha de dados, o que limitou a inclusão de todos os casos elegíveis no estudo. Observou-se que alguns processos clínicos apresentavam informações incompletas, o que pode ter introduzido viés de informação e/ou de interpretação. Observou-se ainda a incompletude ou ausência de exames auxiliares de diagnóstico em determinados processos clínicos, o que limitou a avaliação detalhada dos critérios de diagnóstico e da adequação da prescrição terapêutica. Contudo, estas limitações não influenciaram significativamente os resultados, pois o estudo providencia uma informação valiosa em relação aos indicadores de qualidade de prescrição de antibióticos no local de estudo.

8. Conclusão

As características sociodemográficas e clínicas influenciaram significativamente a prescrição de antibióticos para o tratamento de ITR no CS-UEM, com maior frequência em mulheres e sintomas como tosse, congestão nasal e dores de garganta. A ausência de exames laboratoriais e de imagem ou até mesmo resultados laboratoriais, reforça a prática de prescrição empírica de antibióticos, evidenciando limitações no diagnóstico que influenciam de certa forma na decisão terapêutica e favorecem a exposição desnecessária a antibióticos.

A frequência de prescrição de antibióticos foi elevada, sendo o dobro da referência da OMS (20 – 26,8%). A classe das penicilinas foi o grupo de antibióticos mais prescritos, sendo a amoxicilina o antibiótico mais prescrito. A mais que a metade das prescrições pertenciam ao grupo “vigilância” segundo a classificação AwaRe, contrariando as recomendações da OMS que priorizam os antibióticos do grupo “acesso”.

Os indicadores de prescrição do CS-UEM analisados não cumprem os padrões de qualidade estabelecidos pela OMS, pelo que rejeita-se a hipótese nula. Estes resultados alertam para a urgência de implementar intervenções específicas, incluindo a capacitação dos profissionais de saúde no uso racional de antibióticos, a reforçar a adesão às nacionais e a promover a utilização preferencial de antibióticos do grupo “acesso”. Tal como identificado noutros contextos africanos, sendo crucial combinar educação profissional com medidas regulatórias eficazes para conter a prescrição inadequada e mitigar o avanço da resistência antimicrobiana.

9. Recomendações

- Implementar e monitorar programa de gestão do uso de antibióticos que utilize IQs para o monitoramento contínuo das práticas de prescrição.
- Investir na melhoria e acessibilidade dos serviços laboratoriais, incluindo a disponibilização de testes ou exames para distinguir infecções respiratórias virais de bacterianas.
- Priorizar o diagnóstico etiológico e a realização de testes de sensibilidade antibiótica (sempre que possível) antes da prescrição, assegurando que a prescrição dos antibióticos seja baseada em evidências científicas.
- Para a comunidade, recomenda-se a implementação de programas de educação comunitária em saúde pública, com ênfase na sensibilização dos pacientes sobre os riscos do uso indiscriminado de antibióticos, sobretudo entre indivíduos do sexo feminino.

- Recomenda-se que estudos futuros incluam múltiplas unidades sanitárias (públicas e privadas), de modo a obter uma visão mais abrangente das práticas de prescrição de antibióticos.

10. Referências bibliográficas

- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., e Pillai, S. (2015). *Imunologia celular e molecular* (8ª ed.; T. F. Robaina *et al.*, Trans. p.21). Elsevier.
- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., e Pillai, S. (2015). *Imunologia celular e molecular* (8ª ed.; T. F. Robaina *et al.*, Trans. p.21). Elsevier.
- Adekanmbi, V., Jones, H., Farewell, D., e Francis, N. A. (2020). Antibiotic use and deprivation: An analysis of Welsh primary care antibiotic prescribing data by socioeconomic status. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 75(8), 2363–2371
- Adekanmbi, V., Jones, H., Farewell, D., e Francis, N. A. (2020). Antibiotic use and deprivation: An analysis of Welsh primary care antibiotic prescribing data by socioeconomic status. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 75(8), 2363–2371
- Agweyu, A., Gathara, D., Oliwa, J., Muinga, N., Edwards, T., Allen, E., Maleche-Obimbo, E., English, M., Aweyo, F., Awuonda, B., Chabi, M., Isika, N., Kariuki, M., Kuria, M., Mandi, P., Masibo, L., Massawa, T., Mogoa, W., Mutai, B., Muriithi, G., Ng'arng'ar, S., Nyamai, R., Okello, D., Oywer, W., e Wanjala, L. (2015). Oral amoxicillin versus benzyl penicillin for severe pneumonia among Kenyan children: A pragmatic randomized controlled noninferiority trial. *Clinical Infectious Diseases*, 60(8), 1216–1224.
- Agweyu, A., Gathara, D., Oliwa, J., Muinga, N., Edwards, T., Allen, E., Maleche-Obimbo, E., English, M., Aweyo, F., Awuonda, B., Chabi, M., Isika, N., Kariuki, M., Kuria, M., Mandi, P., Masibo, L., Massawa, T., Mogoa, W., Mutai, B., Muriithi, G., Ng'arng'ar, S., Nyamai, R., Okello, D., Oywer, W., e Wanjala, L. (2015). Oral amoxicillin versus benzyl penicillin for severe pneumonia among Kenyan children: A pragmatic randomized controlled noninferiority trial. *Clinical Infectious Diseases*, 60(8), 1216–1224.
- Ahmadian, L., Haghshenas, M. R., Mirzaei, B., Norouzi Bazgir, Z., e Goli, H. R. (2020). Distribution and molecular characterization of resistance gene cassettes containing class 1 integrons in multidrug-resistant clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. *Infection and Drug Resistance*, 13, 2773–2781.

- Ahmadian, L., Haghshenas, M. R., Mirzaei, B., Norouzi Bazgir, Z., e Goli, H. R. (2020). Distribution and molecular characterization of resistance gene cassettes containing class 1 integrons in multidrug-resistant clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. *Infection and Drug Resistance*, 13, 2773–2781.
- Akhavan, B. J., Khanna, N. R., e Vijhania, P. (2025). *Amoxicilina*. In StatPearls. [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482250/>] consultado a 6 de Dezembro de 2025.
- Ali, N., Lin, Y., Qing, Z., Xiao, D., Ud Din, A., e Ali, A. (2020). The role of agriculture in the dissemination of class 1 integrons, antimicrobial resistance, and diversity of their gene cassettes in Southern China. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 22, 346–355.
- Al-Khatib, A., e AlMohammad, R. A. (2022). Dentists' Habits of Antibiotic Prescribing May be Influenced by Patient Requests for Prescriptions. *International journal of dentistry*, 2022, 5318753.
- Alstine, V. S., e Sandler, S. J. (2022). Positive charges are important for the SOS constitutive phenotype in recA730 and recA1202 mutants of *Escherichia coli* K-12. *Journal of Bacteriology*, 204, e0008122.
- Altaye, F. W., Thupayagale-Tshweneagae, G., e Mfidi, F. H. (2024). Qualitative enquiry on factors affecting antibiotic prescribing at primary healthcare facilities in Addis Ababa, Ethiopia. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*, 11, 1308699
- Alves, C., Benfeito, S., (2025) *Antibióticos*, Rev. Ciência Elem., V13(3):029
- Aminov, R. I. (2010). A brief history of the antibiotic era: Lessons learned and challenges for the future. *Frontiers in Microbiology*, 1, 134.
- Anandabaskar, N. (2021). *Protein synthesis inhibitors*. In Introduction to basics of pharmacology and toxicology: Volume 2 – Essentials of systemic pharmacology: From principles to practice pp. 835–868.
- Andrade, E. S. N., Brandão, J. G., da Silva, J. S., Kurizky, P. S., Rosa, P. S., de Araújo, W. N., e Gomes, C. M. (2021). A systematic review and meta-analysis of studies on the diagnostic accuracy and screening of tests to detect antimicrobial resistance in leprosy. *Diagnostic microbiology and infectious disease*, 100(1), 115325.
- Andrade, J. V., Vasconcelos, P., Campos, J., e Camurça, T. (2019). Antibiotic prescribing in ambulatory care of pediatric patients with respiratory infections. *Acta Médica Portuguesa*, 32(2), 101–110.
- Azoulay, E., Russell, L., Van de Louw, A., Metaxa, V., Bauer, P., Povia, P., Montero, J. G., Loeches, I. M., Mehta, S., Puxty, K., Schellongowski, P., Rello, J., Mokart, D.,

- Lemiale, V., Mirouse, A., e Nine-i Investigators. (2020). Diagnosis of severe respiratory infections in immunocompromised patients. *Intensive Care Medicine*, 46(2), 298–314.
- Barlam, T. F., Soria-Saucedo, R., Cabral, H. J., e Kazis, L. E. (2016). Unnecessary antibiotics for acute respiratory tract infections: Association with care setting and patient demographics. *Open Forum Infectious Diseases*, 3(1), ofw045.
 - Bel Haj Ali, K., Sekma, A., Messous, S., Trabelsi, I., Ben Youssef, J., Maghraoui, H., Razgallah, R., Walha, A., Grissa, M. H., e Beltaief, K. (2022). Appropriateness of antibiotic treatment of acute respiratory tract infections in Tunisian primary care and emergency departments: A multicenter cross-sectional study. *BMC Primary Care*, 23(1), 295.
 - Bharathi, D., Dutt, D., Khan, D., Singh, D., Patil, D., Rana, D., e Swami, D. (2024). The Efficacy, Safety, and Economic Outcomes of Using Azithromycin in Respiratory Tract Infections: A Systematic Literature Review. *Medical Research Archives*, 12(9).
 - Bhat, B. A., Mir, R. A., Qadri, H., Dhiman, R., Almilaibary, A., e Alkhanani, M. (2023). Integrons in the development of antimicrobial resistance: Critical review and perspectives. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1231938.
 - Blázquez, J., Rodríguez-Beltrán, J., e Matic, I. (2018). Antibiotic-induced genetic variation: How it arises and how it can be prevented. *Annual Review of Microbiology*, 72, 209–230.
 - Brasil. Ministério da Saúde. (2020). *Doenças do trato respiratório: Diretrizes para diagnóstico e tratamento*. Ministério da Saúde.
 - Cameia, S. S., Meirelles, B. H. S., Costa, V. T., e Souza, S. S. (2020). Desafios no tratamento da coinfeção de tuberculose em pessoas com HIV/AIDS em Angola. *Texto Contexto Enferm*, 29, e20180395.
 - Carneiro, M. M., Freitas, P. H. de O. L. R., Barcelos, F. A., Cumani, M. C. B., e Mota, G. G. (2024). Utilização de sulfametoxazol e trimetoprima em pacientes imunossuprimidos na profilaxia de pneumonia. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 6(8), 5826–5839.
 - Castañeda-Barba, S., Top, E. M., e Stalder, T. (2025). Plasmids, a molecular cornerstone of antimicrobial resistance in the One Health era. *One Health*, 1, 18–32.
 - Chem, E. D., Anong, D. N., e Akoachere, J. K. T. (2018). Prescribing patterns and associated factors of antibiotic prescription in primary health care facilities of Kumbo East and Kumbo West Health Districts, North West Cameroon. *PloS one*, 13(3), e0193353.

- Chen J, Zhang J, Lu Z, Chen Y, Huang S, Li H, Lin S, Yu J, Zeng X, Ji C, Zheng Y, Dai F, Dong W, Xu H, Chen W, Jin X, Cui Z, Qiao J, Qin W, Chen H, Jiang W, Zhang X, Song J, Shao J, Su W, Wang C, Liu F, Zhao Y, Zou Y, Guo R, Zhang L, Wu J, Yuan S, Tang M, Wu Y, Lin J, Dong W, Chen X, Sun X e, Yin Y. (2022). *Mycoplasma pneumoniae among Chinese Outpatient Children with Mild Respiratory Tract Infections during the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. Microbiol Spectr.* 10(1):e0155021.
- Claassen-Weitz, S., Lim, K. Y. L., Mullally, C., Zar, H. J., e Nicol, M. P. (2021). The association between bacteria colonizing the upper respiratory tract and lower respiratory tract infection in young children: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Microbiology and Infection*, 27(9), 1262–1270.
- Costa, R. S. D., Gabetto, R. S. D. S., e Caribé, R. A. (2019). Pharmacoeconomic analysis of cost minimization for protocol antibiotic therapy for community-acquired pneumonia in a hospital in Rio de Janeiro/RJ. *Journal of Hospital Pharmacy and Health Services*, 4(4).
- Covvey, J. R., Johnson, e Elliott, V. B. F. (2014). An association between socioeconomic deprivation and primary care antibiotic prescribing in Scotland. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 69, 835–841
- Cunha, C. B., e D'Agata, E. M. (2016). Implementing an antimicrobial stewardship program in out-patient dialysis units. *Current opinion in nephrology and hypertension*, 25(6), 551–555.
- Currie, C. J., Berni, E., Jenkins-Jones, S., Poole, C. D., Ouwens, M., Driessen, S., de Voogd, H., Butler, C. C., e Morgan, C. L. (2014). Antibiotic treatment failure in four common infections in UK primary care 1991–2012: Longitudinal analysis. *BMJ*, 349, g5493.
- Da Silva Miranda, I. C., Vieira, R. M. S., e Souza, T. F. M. P. (2022). Consequências do uso inadequado de antibióticos: Uma revisão de literatura. *Revista Sociedade & Desenvolvimento*, 11(7).
- Davidson, R. J. (2019). In vitro activity and pharmacodynamic/pharmacokinetic parameters of clarithromycin and azithromycin: Why they matter in the treatment of respiratory tract infections. *Infection and Drug Resistance*, 12, 585–596.
- Debes, S., Haug, J. B., de Blasio, B. F., Jonassen, C. M., e Dudman, S. G. (2021). Etiology of viral respiratory tract infections in hospitalized adults, and evidence of the high frequency of prehospitalization antibiotic treatment in Norway. *Health Science Reports*, 4(4), e403.

- Dinos, G. P. (2017). The macrolide antibiotic renaissance. *British Journal of Pharmacology*, 174(18), 2967–2983.
- Domingues, C. P. F., Rebelo, J. S., Dionisio, F., e Nogueira, T. (2025). Plasmid genomic dynamics and One Health: Drivers of antibiotic resistance and pathogenicity. *Pathogens*, 14(10), 1054.
- dos Santos, M. M., Salles, T. S., de Campos, G. M., Brcko, I. C., Lima, A. R. J., Sampaio, S. C., Elias, M. C., Giovanetti, M., e Slavov, S. N. (2025). Acute Respiratory Infections (ARIs): Current Etiological Perspectives and Advances in Viral Metagenomics—A Review. *Viruses*, 17(12), 1554.
- Drake, R. L., Vogl, A. W., e Mitchell, A. W. M. (2014). *Gray's anatomy for students* (2^a ed., pp. 140–143). Philadelphia, PA:Elsevier.
- Durlak, U., Kapturkiewicz, C., Róžańska, A., Gajda, M., Krzyściak, P., Kania, F., e Wójkowska-Mach, J. (2024). Is antimicrobial stewardship policy effectively implemented in Polish hospitals? Results from antibiotic consumption surveillance before and during the COVID-19 pandemic. *Antibiotics*, 13(7), 636.
- Egyir, B., Obeng-Nkrumah, N., e Kyei, G. B. (2020). COVID-19 pandemic and antimicrobial resistance: Another call to strengthen laboratory diagnostic capacity in Africa. *African journal of laboratory medicine*, 9(1), 1302.
- European Centre for Disease Prevention and Control., e World Health Organization. (2022). *Antimicrobial resistance surveillance in Europe*
- Faiela, C., Cambaco, O., Boene, H., Monnier, A. A., Wertheim, H. F. L., Munguambe, K., e Sevene, E. (2025). Knowledge and practices of healthcare professionals regarding antibiotic use in a district hospital, Southern Mozambique: a cross-sectional study. *Scientific Reports*, 15(1).
- Faiela, C., e Sevene, E. (2022). Antibiotic prescription for HIV-positive patients in primary health care in Mozambique: A cross-sectional study. *Southern African journal of infectious diseases*, 37(1), 340.
- Faiela, C., Moon, T. D., Sidat, M., e Sevene, E. (2024). De-implementation strategy to reduce unnecessary antibiotic prescriptions for ambulatory HIV-infected patients with upper respiratory tract infections in Mozambique: a study protocol of a cluster randomized controlled trial. *Implementation science : IS*, 19(1), 51.
- Finks, S. S., e Martiny, J. B. H. (2023). Plasmid-encoded traits vary across environments. *mBio*, 14(2), e03191-22.

- Fletcher-Lartey, S., Yee, M., Gaarslev, C., e Khan, R. (2016). Why do general practitioners prescribe antibiotics for upper respiratory tract infections to meet patient expectations: A mixed methods study. *BMJ Open*, 6(10), e012244.
- Freitas, M. D., Álvarez Fernández, M., Vasallo Vidal, F. J., Limeres Posse, J., Diz Dios, P., e Fernández Feijoo, J. (2023). Oral amoxicilina/clavulanato para a prevenção de bacteremia após extrações dentárias. *Oral Diseases*, 29(5), 2272–2276.
- Giuseppe, G., Lanzano, R., Silvestro, A., Napolitano, F., e Pavia, M. (2021). Pattern and appropriateness of antimicrobial prescriptions for upper respiratory tract and dental infections in male prisoners in Italy. *Antibiotics (Basel)*, 10(11), 2–10.
- Gobezie, M. Y., Tesfaye, N. A., Faris, A. G., e Hassen, M. (2024). Surveillance of antimicrobial utilization in Africa: A systematic review and meta-analysis of prescription rates, indications, and quality of use from point prevalence surveys. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 13, 101
- Godman, B., Haque, M., McKimm, J., Abu Bakar, M., Sneddon, J., Wale, J., Campbell, S., Martin, A. P., Hoxha, I. e Abilova, V. (2019). Ongoing strategies to improve the management of upper respiratory tract infections and reduce inappropriate antibiotic use particularly among lower and middle-income countries: Findings and implications for the future. *Current Medical Research and Opinion*, 36, 301–327.
- Goodman, R. N., Tansirichaiya, S., Brouwer, M. S. M., e Roberts, A. P. (2023). Intracellular transposition of mobile genetic elements associated with the colistin resistance gene *mcr-1*. *Microbiology Spectrum*, 11(3), e03278-22.
- Guma, S. P., Godman, B., Campbell, S. M., e Mahomed, O. (2022). Determinants of the empiric use of antibiotics by general practitioners in South Africa: Observational, analytic, cross-sectional study. *Antibiotics*, 11(10), 1423.
- Guyton, A. C., e Hall, J. E. (2017). *Tratado de fisiologia médica* (13ª ed.). Elsevier.
- Haddad, M. F., Abdullah, B. A., AlObeidi, H. A., Saadi, A. M., e Haddad, M. F. (2024). Antibiotic classification, mechanisms, and indications: A review. *International Journal of Medical and All Body Health Research*, 5(3), 39–46.
- Hansen, M. P., Bjerrum, L., Gahrn-Hansen, B., Christensen, R. D. P., Davidsen, J. R., Munck, A., e Jarbol, D. E. (2013). Quality indicators for treatment of respiratory tract infections? An assessment by Danish general practitioners. *European Journal of General Practice*, 19(2), 85–91.
- Horumpende, P. G., Sonda, T. B., van Zwetselaar, M., Antony, M. L., Tenu, F. F., Mwanziva, C. E., Shao, E. R., Mshana, S. E., Mmbaga, B. T., e Chilongola, J. O. (2018).

Prescription and non-prescription antibiotic dispensing practices in part I and part II pharmacies in Moshi Municipality, Kilimanjaro Region in Tanzania: A simulated clients approach. *PLoS ONE*, 13(11).

- Huttner, A., Bielicki, J., Clements, M. N., Frimodt-Møller, N., Muller, A. E., Paccaud, J. P., e Mouton, J. W. (2020). Oral amoxicillin and amoxicillin-clavulanic acid: Properties, indications and usage. *Clinical Microbiology and Infection*, 26(7), 871–879.
- Idemudia, I. O., e Elikwu, C. J. (2023). Drivers of inappropriate antibiotic use in low- and middle-income countries. *JAC-Antimicrobial Resistance*, 5(3), dlad062
- Instituto Nacional de Estatística e Ministério da Saúde. (2023). *Inquérito Demográfico e de Saúde 2023 – Relatório Nacional*. Maputo
- Iskandar, K., Molinier, L., Hallit, S., Sartelli, M., Hardcastle, T. C., Haque, M., Lugova, H., Dhingra, S., Sharma, P., Islam, S., Mohammed, I., Mohamed, I. N., Abi Hanna, P., El Hajj, S., Jamaluddin, N. A. H., Salameh, P. e Roques, C. (2021). Surveillance of antimicrobial resistance in low- and middle-income countries: A scattered picture. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 10, 63.
- Jové, T., Da Re, S., Tabesse, A., Gassama-Sow, A., e Ploy, M. C. (2017). Gene expression in class 2 integrons is SOS-independent and involves two Pc promoters. *Frontiers in Microbiology*, 8, 1499.
- Jung, S., Sexton, M. E., Owens, S., Spell, N., e Fridkin, S. (2019). Variability of antibiotic prescribing in a large healthcare network despite adjusting for patient-mix: reconsidering targets for improved prescribing. *Open Forum Infect. Dis.* 6 (2), ofz018.
- Kasse, G. E., Cosh, S. M., Humphries, J. e Islam, M. S. (2024). Antimicrobial prescription pattern and appropriateness for respiratory tract infection in outpatients: A systematic review and meta-analysis. *Systematic Reviews*, 13(1), 229.
- Kasse, G. E., Humphries, J., Cosh, S. M. e Islam, M. S. (2024). Factors contributing to the variation in antibiotic prescribing among primary health care physicians: A systematic review. *BMC Primary Care*, 25(8).
- Khalifa, S. M., Abd El-Aziz, A. M., Hassan, R. e Abdelmegeed, E. S. (2021). β -lactam resistance associated with β -lactamase production and porin alteration in clinical isolates of *E. coli* and *K. pneumoniae*. *PLoS One*, 16(5), e0251594.
- Kim, D., Kim, S., Kwon, Y., Kim, Y., Park, H., Kwak, K., e Kang, L. W. (2023). *Structural insights for β -lactam antibiotics*. *Biomolecules & Therapeutics*, 31(2), 141.

- Lagarde, M. e Blaauw, D. (2023). Levels and determinants of overprescribing of antibiotics in the public and private primary care sectors in South Africa. *BMJ Global Health*, 8(7), e012374
- Li W.F., Chang S.T.L., Ward F.R. e Cate J.H.D. (2020). Selective inhibition of human translation termination by a drug-like compound. *Nat. Commun.*; 1:4941.
- Li, R., Li, J., e Zhou, X. (2024). *Lung microbiome: New insights into the pathogenesis of respiratory diseases*. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 9(1), 19.
- Li, Z. J., Zhang, H. Y., Ren, L. L., Lu, Q. B., Ren, X., Zhang, C. H., Wang, Y. F., Lin, S. H., Zhang, X. A., Li, J., Zhao, S. W., Yi, Z. G., Chen, X., Yang, Z. S., Meng, L., Wang, X. H., Liu, Y. L., Wang, X., Cui, A. L., Lai, S. J., Jiang, T., Yuan, Y., Shi, L. S., Liu, M. Y., Zhu, Y. L., Zhang, A. R., Zhang, Z. J., Yang, Y., Ward, M. P., Feng, L. Z., Jing, H. Q., Huang, L. Y., Xu, W. B., Chen, Y., Wu, J. G., Yuan, Z. H., Li, M. F., Wang, Y., Wang, L. P., Fang, L. Q., Liu, W., Hay, S. I., Gao, G. F. e Yang, W. Z. (2021). Chinese Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Etiology of Respiratory Infection Surveillance Study Team. Etiological and epidemiological features of acute respiratory infections in China. *Nature Communications*, 12(1), 5026.
- Lintner N.G., McClure K.F., Petersen D., Londregan A.T., Piotrowski D.W., Wei L., Xiao J., Bolt M., Loria P.M., Maguire B., Geoghegan K.F., Huang A., Rolph T., Liras S., Doudna J.A., Dullea R.G. e Cate J.H. (2017). Selective stalling of human translation through small-molecule engagement of the ribosome nascent chain. *PLoS Biol.* 15(3):e2001882.
- Liu, C., Wang, D., Duan, L., Zhang, X. e Liu, C. (2021). Coping with diagnostic uncertainty in antibiotic prescribing: A latent class study of primary care physicians in Hubei, China. *Frontiers in Public Health*, 9, 741345.
- Llor, C. e Bjerrum, L. (2014). Antimicrobial resistance: Risk associated with antibiotic overuse and initiatives to reduce the problem. In *Therapeutic Advances in Drug Safety*. Vol. 5, Issue 6, pp. 229–241.
- Lum, E. P., Page, K., Whitty, J. A., Doust, J., e Graves, N. (2018). Antibiotic prescribing in primary healthcare: Dominant factors and trade-offs in decision-making. *Infectious Diseases and Health*, 23(2), 74–86
- Mahaluça, F. A. (2018). *Perfil da resistência antibacteriana na unidade de cuidados intensivos pediátricos e cuidados intermédios dos adultos do hospital central de Maputo*. Tese de Mestrado em Ciências de Saúde. Instituto Superior de Ciências de Saúde.

- Majumder, M. A. A., Rahman, S., Cohall, D., Bharatha, A., Singh, K., Haque, M., e Gittens-St Hilaire, M. (2020). Antimicrobial stewardship: fighting antimicrobial resistance and protecting global public health. *Infection and drug resistance*, 4713-4738.
- Masters P.A., O'Bryan T.A., Zurlo J., Miller D.Q., e Joshi N. (2003). Trimethoprim-Sulfamethoxazole Revisited. *Arch Intern Med.*;163(4), 402–410.
- McKay, R., Mah, A., Law, M. R., McGrail, K., e Patrick, D. M. (2016). Systematic Review of Factors Associated with Antibiotic Prescribing for Respiratory Tract Infections. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 60(7), 4106–4118.
- Miguélez, A. S., e Garcia-Marcos, L. (2020). Rational use of antimicrobials in the treatment of upper airway infections. *Jornal de Pediatria*, 96(Supplement 1), 111–119.
- Min JY, Jang YJ. (2012). *Terapia com macrolídeos em infecções virais respiratórias*. Mediators Inflamm.
- Ministério da Saúde & Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar. (2019). *Plano Nacional de Acção Contra a Resistência Antimicrobiana 2019–2023*.1ª ed. Maputo: LEIMA Impressões Originais, Lda.
- MISAU (2023). *Guião de cuidados do HIV do adulto, adolescente, grávida, lactante e criança: Guião de bolso*. Direcção Nacional de Saúde Pública.
- Monteiro, L. G. S., Chauque, A., Barros, M. P., e Irá, T. R. (2017). Determinants of antibiotic prescription in paediatric patients: The case of two hospitals in Maputo, Mozambique. *South African Journal of Child Health*, 11(3), 109–111.
- Mousquès, J., Renaud, T., e Scemama, O. (2010). Is the “practice style” hypothesis relevant for general practitioners? An analysis of antibiotics prescription for acute rhinopharyngitis. *Social Science & Medicine*, 70(8), 1176–1184
- Munita, J. M., e Arias, C. A. (2016). Mechanisms of antibiotic resistance. *Microbiology Spectrum*, 4(2), VMBF-0016-2015.
- Murray, P. R., Rosenthal, K. S., e Pfaller, M. A. (2020). *Microbiologia médica* (9ª ed. P. 868). Philadelphia PA: Elsevier.
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (2017). *Sulfamethoxazole-Trimethoprim*. In LiverTox: Clinical and research information on drug-induced liver injury. [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547937/>] consultado a 6 de Dezembro de 2025.
- Nelson RE, Hyun D, Jezek A, Samore MH. (2022). Mortality, length of stay, and healthcare costs associated with multidrug-resistant bacterial infections among elderly hospitalized patients in the United States. *Clin Infect Dis* 74(6):1070–80.

- Nhatave, C., Lucas, G., Wate, I., Sáú, Z., Patel, S., Noormahomed, E. V., Schooley, R. T., e Taplitz, R. (2019). Profile of bacterial infectious disease and antimicrobial choices in an urban hospital at Maputo, Mozambique: A prospective observational study. *The Lancet Global Health*, 7(Suppl. 1), S14.
- Niaz, Q., Godman, B., Massele, A., Campbell, S., Kurdi, A., Kagoya, H. R., e Kibuule, D. (2019). Validity of World Health Organisation prescribing indicators in Namibia's primary healthcare: Findings and implications. *International Journal for Quality in Health Care*, 31 (5), 338 – 345.
- Niculescu, A.-G., Mitache, M. M., Grumezescu, A. M., Chifiriuc, M. C., Mihai, M. M., Tantu, M. M., Tantu, A. C., Popa, L. G., Grigore, G. A., Cristian, R.-E., Popa, M. I., e Vrancianu, C. O. (2025). From Microbial Ecology to Clinical Challenges: The Respiratory Microbiome's Role in Antibiotic Resistance. *Pathogens*, 14 (4), 355.
- Nobre, V., e Borges, I. (2016). Prognostic value of procalcitonin in hospitalized patients with lower respiratory tract infections. Associacao de Medicina Intensiva Brasileira - AMIB. In *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. Vol. 28, Issue 2, pp. 179 – 18.
- Noel, H. R., Petrey, J. R., e Palmer, L. D. (2022). Mobile genetic elements in *Acinetobacter* antibiotic-resistance acquisition and dissemination. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1518 (1), 166 – 182.
- O'Connor, N., Breen, R., Carton, M., Mc Grath, I., Deasy, N., Collins, C., e Vellinga, A. (2020). Improving the quality of antibiotic prescribing through an educational intervention delivered through the out-of-hours general practice service in Ireland. *European Journal of General Practice*, 26(1), 119–124.
- O'Neill, J. (2016). *Tackling drug-resistant infections globally: Final report and recommendations*. Review on Antimicrobial Resistance.
- Ofori-Asenso, R., Brhlikova, P., e Pollock, A. M. (2016). Prescribing indicators at primary health care centers within the WHO African region: A systematic analysis (1995–2015). *BMC Public Health*, 16, 724.
- Pakhale, S., Mulpuru, S., Verheij, T. J., Kochen, M. M., Rohde, G. G., e Bjerre, L. M. (2014). Antibiotics for community-acquired pneumonia in outpatient adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014(10), CD002109.
- Palin, V., Mölter, A., Belmonte, M., Ashcroft, D. M., White, A., Welfare, W., e van Staa, T. (2019). Antibiotic prescribing for common infections in UK general practice: Variability and drivers. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 74(8), 2440–2450

- Partridge, S. R., Kwong, S. M., Firth, N., e Jensen, S. O. (2018). Mobile genetic elements associated with antimicrobial resistance. *Clinical Microbiology Reviews*, 31(4), e00088-17.
- Patwa, A. e Shah, A. (2015). Anatomy and physiology of respiratory system relevant to anaesthesia. *Indian Journal of Anaesthesia*, 59(9), 533–541.
- Pedra, Y. F., Sá, S. O. C. de, Martins, W. L. P., e Santos-Junior, N. N. (2023). Antibióticos: Mecanismos e desafios. In *Ciências biológicas e da saúde: Integrando saberes em diferentes contextos*. Vol. 4, pp. 83–103
- Petat, H., Schuurs, M., Le Bas, F., Humbert, X., Rabiaza, A., Corbet, S., Vabret, A., Gouilh, M. A., e Marguet, C. (2025). Characterizing acute respiratory infections in primary care for better management of viral infections. *NPJ primary care respiratory medicine*, 35(1), 28.
- Prina, E., Ranzani, O. T., e Torres, A. (2015). Community-acquired pneumonia. *The Lancet*, 386(9998), 1097–1108.
- Wang, X., Li, Y., Mei, X., Bushe, E., Campbell, H., e Nair, H. (2021). Global hospital admissions and in-hospital mortality associated with all-cause and virus-specific acute lower respiratory infections in children and adolescents aged 5-19 years between 1995 and 2019: a systematic review and modelling study. *BMJ global health*, 6(7), e006014.
- Queder, A., Arnold, C., Wensing, M., e Poß-Doering, R. (2022). Contextual factors influencing physicians' perception of antibiotic prescribing in primary care in Germany: A prospective observational study. *BMC Health Services Research*, 22(1), 1–11
- Reyes, L. F., Conway Morris, A., Serrano-Mayorga, C., Derde, L. P. G., Dickson, R. P., e Martin-Loeches, I. (2025). Community-acquired pneumonia. *The Lancet*, 406(10517), 2371–2388.
- Reygaert, W. C. (2018). An overview of the antimicrobial resistance mechanisms of bacteria. *AIMS Microbiology*, 4(3), 482–501.
- Rosenfeld, R. M., Piccirillo, J. F., Chandrasekhar, S. S., Brook, I., Kumar, K. A., Kramper, M., Orlandi, R. R., Palmer, J. N., Patel, Z. M., Peters, A., Walsh, S. A., e Corrigan, M. D. (2015). Diretriz de prática clínica (atualização): Sinusite em adultos. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 152.
- Rousham, E. K., Nahar, P., Uddin, M. R., Islam, M. A., Nizame, F. A., Khisa, N., Akter, S. M. S., Munim, M. S., Rahman, M., e Unicomb, L. (2023). Gender and urban–rural influences on antibiotic purchasing and prescription use in retail drug shops: A One Health study. *BMC Public Health*, 23, 229

- Ruivo, A. P., da Cruz Bauermann, M., Gregianini, T. S., Dos Santos, F. M., Godinho, F., Baethgen, L. F., Machado, T. R. M., Martins, L. G., Mondini, R. P., Port, C. N., Correa, A., Selayaran, T., Resende, P. C., da Luz Wallau, G., Salvato, R. S., e da Veiga, A. B. G. (2025). Surveillance of respiratory viruses in severe acute respiratory infections in Southern Brazil, 2023-2024. *BMC infectious diseases*, 25(1), 1163.
- Rytter, H., Jamet, A., Coureuil, M., Charbit, A., e Ramond, E. (2020). Which current and novel diagnostic avenues for bacterial respiratory diseases? *Frontiers in Microbiology*, 11.
- Sandman, Z., e Iqbal, O. A. (2024). *Azitromicina*. In *StatPearls*. [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557766/>] consultado a 12 de Dezembro de 2025
- Santella, B., Serretiello, E., De Filippis, A., Folliero, V., Iervolino, D., Dell'Annunziata, F., Manente, R., Valitutti, F., Santoro, E., Pagliano, P., Galdiero, M., Boccia, G., e Franci, G. (2021). Lower Respiratory Tract Pathogens and Their Antimicrobial Susceptibility Pattern: A 5-Year Study. *Antibiotics*, 10(7), 851.
- Saust, L. T., Bjerrum, L., Arpi, M., e Hansen, M. P. (2017). Quality indicators for the diagnosis and antibiotic treatment of acute respiratory tract infections in general practice: a RAND Appropriateness Method. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 35(2), 192–200
- Saust, L. T., Bjerrum, L., Siersma, V., Arpi, M., e Hansen, M. P. (2018). Quality assessment in general practice: diagnosis and antibiotic treatment of acute respiratory tract infections. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 36(4), 372–379.
- Schwartz, K. L., Brown, K. A., Etches, J., Langford, B. J., Daneman, N., Tu, K., Johnstone, J., Achonu, C., e Garber, G. (2019). Predictors and variability of antibiotic prescribing amongst family physicians. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 74(7), 2098–2105
- Schwartz, K. L., Brown, K. A., Etches, J., Langford, B. J., Daneman, N., Tu, K., Johnstone, J., Achonu, C., Garber, G. (2019). Predictors and variability of antibiotic prescribing amongst family physicians. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 74(7), 2098–2105.
- Seibert, A. M., Schenk, C., Buckel, W. R., Patel, P. K., Fino, N., Stanfield, V., Hersh, A. L., e Stenehjem, E. (2023). Beyond antibiotic prescribing rates: first-line antibiotic selection, prescription duration, and associated factors for respiratory encounters in urgent care. *Antimicrobial stewardship & healthcare epidemiology : ASHE*, 3(1), e146.

- Sharaf, N., Al-Jayyousi, G. F., Radwan, E., Shams Eldin, S. M. E., Hamdani, D., Al-Katheeri, H., Elawad, K., e Habib, S. A. (2021). Barriers of appropriate antibiotic prescription at PHCC in Qatar: Perspective of physicians and pharmacists. *Antibiotics*, 10(3), 317
- Sheng, D. H., Wang, Y., Wu, S. G., Duan, R. Q., e Li, Y. Z. (2021). The regulation of LexA on UV-induced SOS response in *Myxococcus xanthus* based on transcriptome analysis. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 31, 912–920.
- Skarpeid, P. L., e Høye, S. (2018). Phenoxymethylpenicillin versus amoxicillin for infections in ambulatory care: A systematic review. *Antibiotics*, 7(3), 81.
- Taha, A., Adeline, F., Taha, M. K., e Deghmane, A. E. (2022). *Haemophilus influenzae* drug resistance in France from 2017 to 2021: Consideration for treatment of otitis media. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 31, 222–227.
- Tobin, E. H., e Tristram, D. (2024). Tuberculosis Overview. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Tobin, E. H., Thomas, M., & Bomar, P. A. (2025). Upper Respiratory Tract Infections With Focus on The Common Cold. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Tortora, G. J., e Derrickson, B. H. (2018). *Princípios de anatomia e fisiologia* (15^a ed.). Artmed.
- Troeger, C., Forouzanfar, M., Rao, P. C., Khalil, I., Brown, A., Swartz, S., ... Mokdad, A. H. (2017). Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of lower respiratory tract infections in 195 countries: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet Infectious Diseases*, 17(11), 1133–1161.
- van Doorn, H. R., & Yu, H. (2020). Infecções Respiratórias Virais. *Medicina Tropical de Hunter e Doenças Infeciosas Emergentes*, 284–288. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-55512-8.00033-8>
- Vázquez-Laslop, N., e Mankin, A. S. (2018). How macrolide antibiotics work. *Trends in Biochemical Sciences*, 43(9), 668–684..
- Vellinga, A., Luke-Currier, A., Garzón-Orjuela, N., Aabenhus, R., Anastasaki, M., Balan, A., Böhmer, F., Bralić, V., Lang, B., Chlabicz, S., Coenen, S., García-Sangenis, A., Kowalczyk, A., Malania, L., Tomacinschii, A., van der Linde, S. R., Bongard, E., Butler, C. C., Goossens, H., e Van der Velden, A. W. (2023). *Disease-Specific Quality Indicators for Outpatient Antibiotic Prescribing for Respiratory Infections (ESAC Quality*

Indicators) Applied to Point Prevalence Audit Surveys in General Practices in 13 European Countries. 12, 572.

- Vicentini, C., Vola, L., Previti, C., Brescia, V., Dal Mas, F., Zotti, C. M., e Bert, F. (2022). Antimicrobial stewardship strategies including point-of-care testing (POCT) for pediatric patients with upper-respiratory-tract infections in primary care: A systematic review of economic evaluations. *Antibiotics*, 11(8), 1139.
- Waglechner, N., Culp, E. J., e Wright, G. D. (2021). Ancient Antibiotics, Ancient Resistance. *EcoSal Plus*, 9(2), eESP-0027-2020.
- Walsh C, e Wencewicz T., (2016). *Antibióticos: Desafios, Mecanismos, Oportunidades*. Washington, DC: ASM Press.
- Wang, Z., Sun, Q., Zhang, H., Wang, J., Fu, Q., Qiao, H., e Wang, Q. (2021). *Insight into antibacterial mechanism of polysaccharides: A review*. LWT, 150, 111929.
- Winter, D., e Oliveira, L. (2019). *Recommendations on the use of antimicrobials in upper respiratory tract infections in pediatrics*. *Residência Pediátrica*, 9(3), 284–289.
- World Health Organization. (2022). *The WHO AWaRe (Access, Watch, Reserve) antibiotic book* (1st ed.). World Health Organization. [<https://www.who.int/publications/i/item/9789240062382>] consultado a 4 de October 2025
- World Health Organization. (2023). *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) report: Antibiotic consumption data 2022*. World Health Organization. [<https://www.who.int/publications/i/item/9789240108127>] consultado a 4 de October 2025.
- World Health Organization. (2024). *Global Tuberculosis Report 2024*. Geneva. p. 1–68
- World Health Organization. (2025). *WHO warns of widespread resistance to common antibiotics worldwide*. [<https://www.who.int/news/item/13-10-2025-who-warns-of-widespread-resistance-to-common-antibiotics-worldwide>] consultado em 29 de janeiro de 2026.
- World Medical Association. (2008). *Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects*. Seoul, Korea
- Xavier, S. P., Victor, A., Cumaquela, G., Vasco, M. D., e Rodrigues, O. A. S. (2022). Inappropriate use of antibiotics and its predictors in pediatric patients admitted at the Central Hospital of Nampula, Mozambique. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 11, 79.

- Ye, J., Sun, Q., Wu, Q., Xu, J., Yang, Y., Zhao, R., e Li, Q. (2025). The expression regulation of recA gene and bacterial class 2 integron-associated genes induced by antibiotics. *Frontiers in Microbiology*, 16, 1632813.
- Yeatman, S., Chamberlin, S., e Dovel, K. (2018). *Women's (health) work: A population-based, cross-sectional study of gender differences in time spent seeking health care in Malawi*. PLoS ONE, 13(12), e0209586.
- Zumla, A., Memish, Z. A., Maeurer, M., Bates, M., Mwaba, P., Al-Tawfiq, J. A., Denning, D. W., Hayden, F. G., e Hui, D. S. (2014). Emerging novel and antimicrobial-resistant respiratory tract infections: New drug development and therapeutic options. *In The Lancet Infectious Diseases*. Lancet Publishing Group. Vol. 14, Issue 11, pp. 1136–1149.

11. Anexos

Anexo 1: Ficha de recola de dados

I- IDENTIFICAÇÃO E PERFIL DO PRESCRITOR			
1	Lugar da consulta Triagem ☐ Consulta ☐ Outro ☐		
3	Código		
4	Sexo	Masculino ☐ Feminino ☐	
5	Especialidade		
6	Área de atuação		
7	Carga horaria diária		
II- IDENTIFICAÇÃO E PERFIL DO PACIENTE			
8	Lugar da consulta Triagem ☐ Consulta ☐ Outro ☐		
9	Data do Inquérito (dd/mmm/aaaa)		
10	Código		
11	Sexo	Masculino ☐ Feminino ☐	
12	Idade		
13	Bairro/Localização		
14	Doença crónica	☐ Sim ☐ Não	
15	Se sim, qual?	Resultado ☐ Não Positivo ☐ Negativo	
III- SINTOMAS			
16	Data de início dos sintomas/sinais (dd/mmm/aaaa)		
17	Sintomas	Febre/Calafrios	☐ Sim ☐ Não
18		Cefaleia	☐ Sim ☐ Não
19		Tosse	☐ Sim ☐ Não
20		Fadiga	☐ Sim ☐ Não
21		Dores no peito	☐ Sim ☐ Não
22		Dores musculares	☐ Sim ☐ Não
23		Dores no peito	☐ Sim ☐ Não
24		Chiados no peito	☐ Sim ☐ Não
25		Sudorese noturna	☐ Sim ☐ Não
26		Coriza	☐ Sim ☐ Não
27	Outros sintomas		☐ Sim ☐ Não
28	Se sim, indique	(1) _____ (2) _____ (3) _____	
29	Medidas:	Peso (Kg) _____ ._____ Altura (m) _____ ._____ Temperatura (°C) _____ ._____ Tensão Arterial (mmHg) _____ / _____	
	Sinais:		
30	Desidratação	☐ Sim ☐ Não	
31	Palidez	☐ Sim ☐ Não	
32	Tosse	☐ Sim ☐ Não	
33	Fadiga	☐ Sim ☐ Não	
34	Perda de peso	☐ Sim ☐ Não	
35	Outros sinais	☐ Sim ☐ Não	
36	Se sim, indique	(1) _____ (2) _____ (3) _____	
V- TESTES DE LABORATÓRIO			
37	Pediu análises?	☐ Sim ☐ Não	

Anexo 2: Aprovação ética



Comité Institucional de Bioética em Saúde da
Faculdade de Medicina/Hospital Central de
Maputo



(CIBS FM&HCM)

*Dr. Vasco António Muchanga, Presidente do Comité Institucional de Bioética em Saúde da
Faculdade de Medicina/Hospital Central de Maputo (CIBS FM&HCM)*

CERTIFICA

Que este Comité avaliou a proposta do (s) Investigador (es) Principal (is):

Nome (s): Victor Cristovão Inácio

Protocolo de investigação: Versão 1.0 de Novembro de 2024

Instrumentos de recoha de dados: Não Aplicável

Do estudo:

*TÍTULO: "Análise dos Indicadores de Qualidade de Prescrição de Antibióticos para
Tratamento de Infecções Respiratórias no Centro de Saúde da Universidade Eduardo
Mondlane, entre Janeiro a Julho de 2024"*

*1º Após revisão do protocolo pelos membros do comité durante a reunião do dia de 05 de
Novembro de 2024 e que será incluída na acta 01/2025, o CIBS FM&HCM, emite este informe
notando que não há nenhuma inconveniência de ordem ética que impeça o início do estudo.*

*2º Que a revisão realizou-se de acordo com o Regulamento do Comité Institucional da
FM&HCM – emenda 2 de 28 de Julho de 2014.*

3º Que o protocolo está registado com o número CIBSFM&HCM/164/2024.

4º Que a composição actual do CIBS FM&HCM está disponível na secretária do Comité.

5º Não foi declarado nenhum conflito de interesse pelos membros do CIBS FM&HCM.

*6º O CIBS FM&HCM faz notar que a aprovação ética não substitui a aprovação científica nem
a autorização administrativa.*

*7º A aprovação terá validade de 1 ano, até 14 de Fevereiro de 2026. Um mês antes dessa data,
o Investigador deve enviar um pedido de renovação se necessitar.*

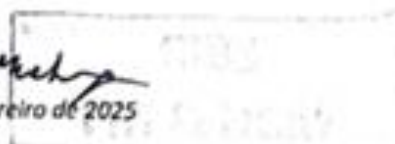
*8º Recomenda-se aos investigadores que mantenham o CIBS informado do decurso do estudo
no mínimo uma vez ao ano.*

*9º Solicitamos aos investigadores que enviem no final de estudo um relatório dos resultados
obtidos*

E emite

RESULTADO: APROVADO

Assinado em Maputo aos 13 de Fevereiro de 2025



Anexo 3: Parecer da Comissão Científica do Departamento de Ciências Biológicas-Faculdade de Ciências



Faculdade de Ciências
Departamento de Ciências Biológicas

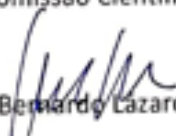
Assunto: Parecer sobre a proposta de CEI da estudante Victor Cristóvão Inácio

Victor Cristóvão Inácio é estudante do Curso de Licenciatura em Biologia e Saúde, nº 20211248, sob a supervisão do Mestre Cândido Faiela, no Departamento de Ciências Biológicas (DCB), Faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane (UEM). Sobre o assunto em epígrafe, a Comissão Científica do DCB (CC-DCB) considera que a proposta do protocolo de CE I sob o tema "Análise dos indicadores de qualidade de prescrição de antibióticos para o tratamento de infeções respiratórias no Centro de Saúde da Universidade Eduardo Mondlane, entre Janeiro a Julho de 2024" tem a qualidade científica aceitável para ser realizada, pois contém os capítulos previstos para uma proposta desta natureza, incluindo o de considerações éticas. Entretanto requer alguma revisão linguística, ortográfica e gramatical. Assim, a CC-DCB recomenda a aprovação do projecto pelo Comité Institucional de Bioética em Saúde da Faculdade de Medicina da UEM.

Cordiais saudações.

Maputo, 30 de Agosto de 2024

O Chefe da Comissão Científica do Departamento

Prof. Doutor  Bernardo Lazaro Muatinte
(Prof. Auxiliar)

Anexo 4: Carta de Cobertura Institucional



FACULDADE DE CIÊNCIAS
Departamento de Ciências Biológicas

Ao

Presidente do Conselho da Revisão Científica
Comité Institucional de Bioética para a Saúde
Faculdade de Medicina/Hospital Central de Maputo
Maputo

N./Ref. 2.12/442/DCB/FC

06 de Setembro de 2024

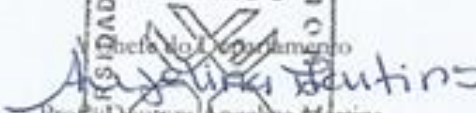
ASSUNTO: Carta de cobertura institucional

Para o efeito de pedido de aprovação ética do projecto de pesquisa do Trabalho de Culminação de Estudos pelo Comité Institucional de Bioética para a Saúde, Faculdade de Medicina/Hospital Central de Maputo, declara-se que **Victor Cristvão Inácio** é estudante nº 20211248 do curso de Licenciatura em Biologia e Saúde no Departamento de Ciências Biológicas (DCB) da Faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane.

A estudante em referência, tem como projecto de pesquisa do Trabalho de Culminação de Estudos intitulado: **"Análise dos Indicadores de Qualidade de Prescrição de Antibióticos para Tratamento de Infecções Respiratórias no Centro de Saúde da Universidade Eduardo Mondlane, entre Janeiro a Julho de 2024"**, o tema do estudante acima referida, foi APROVADO pela comissão Científica do Departamento de Ciências Biológicas, FC-UEM, com a supervisão do Mestre Cândido Faiela, docente Universitário neste Departamento.

Desta forma, considera-se que o projecto reúne as condições mínimas para a sua submissão ao Comité de Bioética em Pesquisa da Faculdade de Medicina, Universidade Eduardo Mondlane (CIBS).

Com os melhores cumprimentos


Prof.ª Doutora Anabela Martins
Professora Auxiliar
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS
BIOLOGICAS m

Anexo 5: Carta de Cobertura do Local de Estudo



CENTRO DE SAÚDE

Ao

Comité Institucional de Bioética para a Saúde

Faculdade de Medicina/Hospital Central de Maputo

N/Ref: *183* /CSUEM/2024

Data 20/11/2024

ASSUNTO: Carta de cobertura do local da realização de pesquisa

A Direcção do Centro de Saúde da Universidade Eduardo Mondlane, tomou conhecimento do pedido para a realização nesta Unidade Sanitária do Projecto de Pesquisa do Trabalho de Culminação de Estudos do curso de Licenciatura em Biologia e Saúde do Sr. Victor Cristovão Inácio, intitulado: Análise dos Indicadores de Qualidade de Prescrição de Antibióticos para tratamento de infecções respiratórias no Centro de Saúde da Universidade Eduardo Mondlane, entre Janeiro a Julho de 2024, pelo que:

Para efeito de pedido de aprovação ética, foi-lhe dado parecer favorável.

Com os melhores cumprimentos


A Directora Clínica
Dr.ª Irene Migode
UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
CENTRO DE SAÚDE