

# ESTUDO DA EFICIÊNCIA DE ANTIBIÓTICOS CONTRA BACTÉRIAS PATOGENICAS

## AUTORES

**Alessandra Maria Stefani NOGUEIRA**  
**Franceline Gravielle Bento PEREIRA**  
**Lisliana Garcia BELCHIOR**  
**Leizer Cordeiro da Silva FREITAS**

Discentes Unilago

**Silvia Messias BUENO**  
**Stella Flavia Mariotti R. MUSSI**

Docentes Unilago

## RESUMO

Os antibióticos exercem uma atividade inibidora sobre microrganismos patogênicos. Neste trabalho foi estudada a atividade antimicrobiana de oito antibióticos de amplo espectro sobre bactérias Gram negativas e positivas, com o objetivo de analisar a eficiência destas drogas. Através dos resultados obtidos observou-se que 50% dos antibióticos testados não apresentam atividade sobre todas as bactérias testadas, levando a conclusão que o uso inadequado destas drogas pode levar a resistência microbiana.

antibióticos, eficiência, microrganismos

## PALAVRAS-CHAVE

# 1. INTRODUÇÃO

As bactérias, em termos evolutivos, são os mais antigos organismos do planeta, sendo registrados fósseis datados de cerca de 3,5 bilhões de anos (HORIKINI, 2009). São os menores organismos e os mais simples em sua estrutura, apresentam variações em sua forma, tamanho, virulência; Quanto aos fatores de virulência são estratégias que as bactérias utilizam para romper as barreiras do sistema de defesa do hospedeiro e causar uma infecção (GONÇALVES, 2010). Para o combate dessa infecção são prescritos os antibióticos, que no seu sentido etimológico possui o seguinte significado: (anti) contra, os organismos vivos (bióticos), ou mais precisamente contra as bactérias.

Para o sucesso da terapia antibacteriana é preciso estar atento as características dos antibióticos como o espectro de ação que se refere à diversidade de organismos afetados pelo agente, geralmente os antibióticos são de pequeno ou de amplo espectro.

Segundo Kyaw (2010) toxicidade seletiva, em termos do índice terapêutico, é a capacidade de atuar seletivamente sobre o microrganismo sem provocar danos ao hospedeiro numa faixa segura entre a maior e menor dosagem em termos mais simples, é necessária que a concentração de antibacteriano no local da infecção seja suficiente para inibir o crescimento do microorganismo agressor, como também deve permanecer abaixo do nível tóxico para as células humanas. Se isso for alcançado, o microrganismo é considerado sensível ao antibiótico, se não for possível obter com segurança uma concentração inibitória ou bactericida, o microrganismo é então considerado resistente ao antibiótico. Esses organismos resistentes não respondem ao ataque do antibiótico, de modo que o tratamento padrão torna-se ineficaz e a infecção persiste (CHAMBERS, 2005).

A resistência bacteriana geralmente, é a resistência de um microrganismo a um medicamento para o qual já foi previamente sensibilizado. Portanto o uso inadequado de antibióticos é um importante fator na ocorrência da resistência. Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) apontam que mais de 50% das prescrições de antibióticos no mundo são inadequadas.

Através de um antibiograma, é possível verificar se uma cepa bacteriana é sensível ou resistente a uma determinada substância anti-

biótica. Pode-se então selecionar a droga mais adequada para o tratamento.

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo consiste em testar bactérias patogênicas como as do gênero *Salmonella*, *Escherichia coli*, ambas causadoras de doenças gastrointestinais, e a bactéria *Staphylococcus aureus* causadora de doenças no trato respiratório, infecções resistentes em áreas hospitalares, a doses terapêuticas de antibióticos que apresentem diversos espectros.

## 3. MATERIAIS E METODOS

### 4.1. Microrganismos

Os Microrganismos utilizados para os testes antimicrobianos foram *Salmonella sp* (Gram negativa), *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (Gram Positivas).

### 4.2. Antibióticos

Os antibióticos testados foram: cefalosporinas de primeira geração, representadas pela Cefalotina sódica e pela Cefazolina sódica, as quais possuem atividade contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas aeróbias. A Ceftriaxona, cefalosporina de terceira geração, possui amplo espectro, inibindo tanto microorganismos Gram-positivos como Gram-negativos. Entre as cefalosporinas de quarta geração, foi utilizado o Cloridrato de Cefepima que possui espectro ampliado de atividade.

Da classe de penicilinas, foi selecionada a Amoxicilina de amplo espectro.

Das quinolonas, foi utilizado o Ciprofloxacino, que representa um avanço terapêutico importante nessa classe, visto que esse fármaco é dotado de ampla atividade antimicrobiana.

Dos anfenicóis, o Clorafenicol, que possui amplo espectro.

Por último foi selecionado o Tienam (imipeném/cilastatina sódica)

que possui a capacidade de matar um amplo espectro de bactérias.

### 4.3. Procedimento

Nesta técnica, discos estéreis de papel impregnados com antibióticos são dispostos à superfície de placas de Petri contendo meio PCA estéril previamente inoculadas com as suspensão das bactérias a serem testadas e incubadas a 37°C por 24, 48, 72 horas e 5 dias. Após a incubação verificou-se a existência de halos de inibição do crescimento bacteriano ao redor dos discos. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido ao amplo espectro de ação dos antibióticos estudados foram selecionadas tanto bactérias patogênicas gram-positivas quanto gram-negativa para os testes de atividade antimicrobiana.

Das bactérias gram-positivas, foram selecionadas a *Staphylococcus aureus*, uma espécie de estafilococo também conhecida como estafilococo-dourado, é a mais virulenta espécie do seu gênero sendo uma das espécies patogênicas mais comuns, juntamente com a *Escherichia coli*.

*Escherichia coli* é um dos microrganismos tido como habitante natural da microbiota do trato intestinal de humanos. É classificada como bastonete, Gram positiva. *Salmonella* sp são microrganismos que estão largamente disseminados na natureza, habitando o tubo digestivo de mamíferos. Trata-se de bacilos gram-negativos.

A ação do antibiótico promove a formação de um halo de inibição do crescimento bacteriano no meio de cultura. A partir do diâmetro do halo é possível concluir quais bactérias são sensíveis, quais são intermediárias e quais são resistentes aos antibióticos utilizados como mostrado na figura 1:

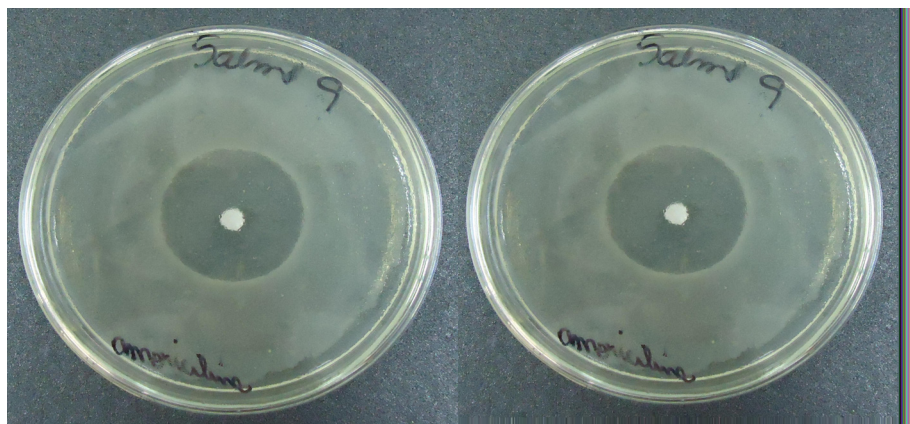


Figura 1. Atividade antimicrobiana

Nas Tabelas 1, 2 e 3 estão apresentados os tamanhos dos halos de inibição dos diferentes antibióticos testados nas respectivas bactérias.

Tabela 1. Sensibilidade da *Escherichia coli* frente à ação de diferentes antibióticos (resultados expressos em diâmetro dos halos de inibição do crescimento bacteriano)

Antibióticos	24 horas	48 horas	72 horas	5 dias
Cloridrato de Cefepima	23	24	24	24
Ceftriaxona	22	22	22	22
Clorafenicol	12	13	13	13
Cefalotina Sodica	15	16	16	16
Cefazolina Sódica	22	23	23	23
Ciprofloxacino	16	16	16	16
Ciprofloxacino	20	20	20	20
Amoxicilina	12	12	12	12

Tabela 2. Sensibilidade da *Staphylococcus aureus* frente a ação de diferentes antibióticos (resultados expressos em diâmetro dos halos de inibição do crescimento bacteriano)

Antibióticos	24 horas	48 horas	72 horas	5 dias
Cloridrato de Cefepima	19	20	20	20
Ceftriaxona	20	20	20	20
Clorafenicol	14	14	14	14
Cefalotina Sódica	24	24	24	24
Imipeném/Cilastatina Sódica	25	25	25	25
Cefazolina Sódica	24	25	25	25
Ciprofloxacino	14	15	15	15
Amoxicilina	19	20	20	20

Tabela 3. Sensibilidade da Salmonella sp frente a ação de diferentes antibióticos (resultados expressos em diâmetro dos halos de inibição do crescimento bacteriano)

Antibióticos	24 horas	48 horas	72 horas	5 dias
Cloridrato de Cefepima	23	23	23	23
Ceftriaxona	26	26	26	26
Clorafenicol	12	13	13	13
Cefalotina Sódica	18	18	18	18
Imipeném/Cilastatina sódica	21	22	22	22
Cefazolina Sódica	17	17	17	17
Ciprofloxacino	17	17	17	17
Amoxicilina	15	16	16	16

Através das Tabelas 1, 2 e 3 é possível observar que os halos de inibição dos antibióticos testados se estabilizaram em 24, 48 horas de incubação permanecendo constantes até os 5 dias de observação.

Através da medida do halo de inibição foi possível classificar os antibióticos em sensível, intermediário e resistente com o auxílio das normas de desempenho para testes de sensibilidade antimicrobiana M100-S15 (ANVISA, 2005). Como mostrado na Tabela 4.

Tabela 4. Classificação dos antibióticos testados em relação a sua sensibilidade

<b>Escherichia coli</b>	
<b>Antibióticos</b>	<b>Halo</b>
Cloridrato de Cefepima	Sensível
Ceftriaxona	Intermediário
Clorafenicol	Intermediário
Cefalotina Sódica	Intermediário
Imipenem-Cilastatina Sódica	Sensível
Cefazolina Sódica	Resistente
Ciprofloxacino	Intermediário
Amoxicilina	Resistente

<b>Staphylococcus aureus</b>	
<b>Antibióticos</b>	<b>Halo</b>
Cloridrato de Cefepima	Sensível
Ceftriaxona	Intermediário
Clorafenicol	Intermediário
Cefalotina Sódica	Sensível
Imipenem-Cilastatina Sódica	Sensível
Cefazolina Sódica	Sensível
Ciprofloxacino	Resistente
Amoxicilina	Sensível

<b>Salmonella sp</b>	
<b>Antibiótico</b>	<b>Halo</b>
Cloridrato de Cefepima	Sensível
Ceftriaxona	Sensível
Clorafenicol	Resistente
Cefalotina Sódica	Sensível
Imipenem-Cilastatina Sódica	Intermediário
Cefazolina Sódica	Resistente
Ciprofloxacino	Intermediário
Amoxicilina	Intermediário

A partir do resultado apresentado na Tabela 4 pode-se estabelecer qual antibiótico apresenta melhor desempenho para cada bactéria testada.

Cloridrato de Cefepima: Todas as bactérias se mostraram sensíveis a esse antibiótico. Apresentou melhor desempenho para *Escherichia coli*.

Ceftriaxona: a *Salmonella sp* apresentou sensibilidade a esse antimicrobiano. Porém obteve halos menores nas placas das bactérias *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* mostrando-se um desempenho intermediário para estas bactérias Gram negativas.

Clorafenicol: Tanto a *Escherichia coli* como a *Staphylococcus aureus* se mostraram intermediárias ao antimicrobiano. Já a *Salmonella sp* apresentou resistência.

Cefalotina Sódica: Tanto a *Salmonella sp* como a *Staphylococcus aureus* se mostraram sensíveis ao antimicrobiano. Já a *E.Coli* se apresentou intermediária.

Imipenem-Cilastatina Sódica: Tanto a *Escherichia coli* como a *Staphylococcus aureus* se mostraram sensíveis ao antimicrobiano. Já a *Salmonella sp* se apresentou intermediária.

Cefazolina Sódica: a bactéria *Staphylococcus aureus* se mostrou sensível ao antimicrobiano. Já as bactérias *Salmonella sp* e *Escherichia coli* se mostraram resistentes ao antimicrobiano.

Ciprofloxacino: Tanto a bactéria *Escherichia coli* quanto a *Salmonella sp* se mostraram intermediárias ao antimicrobiano. A bactéria *Staphylococcus aureus* se mostrou resistente.

Amoxicilina: a bactéria *Staphylococcus aureus* se mostrou sensível ao antimicrobiano, a *Salmonella sp* se mostrou intermediária, e a *Escherichia coli* apresentou resistência.

Através dos resultados obtidos foi possível classificar os antibióticos testados sobre sua ação as bactérias patogênicas e observar que a atividade antimicrobiana dos oito antibióticos de amplo espectro testados, quatro (50%) não apresentou desempenho adequado sobre os microorganismos como escrito na literatura, podendo ser atribuído talvez ao uso inadequado de antibióticos que leva a ocorrência de resistência.



## CONCLUSÕES

Foi estudada a ação antimicrobiana de antibióticos de amplo espectro através de testes de sensibilidade. Os resultados mostraram que dos oitos antibióticos quatro (50%) não apresentaram desempenho adequado sobre os microorganismos patogênicos testado. O uso indiscriminado de antibióticos diminui a atividade inibitória destes importantes medicamentos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANVISA, Normas de Desempenho para Testes de Sensibilidade Antimicrobiana, v. 21, n.1, 2005.

CHAMBERS, H. F. Antimicrobianos. Considerações gerais In: HARDMAN, J.G.; LIMBIRD, L.E. (Eds.) Goodman & Gilman: As Bases Farmacológicas da Terapêutica. 10ªed. Rio de Janeiro: McGraw Hills, 2005. cap.8 p.859-860.

GONÇALVES, F. S. 2010. Disponível em: <[http://www.infoescola.com/microbiologia/fatores-de-virulencia-adesao-invasao-e-sideroforos/#Scene\\_1](http://www.infoescola.com/microbiologia/fatores-de-virulencia-adesao-invasao-e-sideroforos/#Scene_1)> Acesso em 05/08/2011

HORIKINI, 2009. Disponível em: <<http://www.microbiologiabrasil.blogspot.com/2009/01/as-bacterias-e-suas-caracteristicas.html>> Acesso em 05/08/2011.

KYAW, 2010. Disponível em: <<http://vsites.unb.br/ib/cel/microbiologia/antibioticos/antibioticos.html>> Acesso em 05/08/2011.

