

Antibiograma de *Escherichia coli* e *Salmonella* *Enterococcus* spp. *Campylobacter* spp.

Bioq. Alejandra Menocal

Serviço Antimicrobianos

Lab. Nacional/Regional de Referência em Resistência aos Antimicrobianos

Centro Colaborador da OMS em Vigilância de Resistência aos Antimicrobianos

www.antimicrobianos.com.ar

TRABAJANDO
JUNTOS
PARA COMBATIR
LA RESISTENCIA
A LOS ANTIMICROBIANOS



ANLIS
MALBRÁN



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



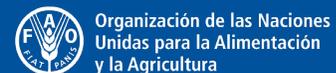
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL
Proteger a los animales, preservar nuestro futuro



Unión Europea

Antibiograma de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp.

TRABAJANDO
JUNTOS
PARA COMBATIR
LA RESISTENCIA
A LOS ANTIMICROBIANOS



PAINEL DE ATB A SEREM VIGIADOS EM *E. coli* e *Salmonella*

VIGILÂNCIA
INTEGRADA DE RAM
EM ANIMAIS

AMPICILINA
AMOXICILINA/CLAVULÂNICO
C1G: CEFALOTINA/CEFAZOLINA
CEFOXITINA
C3G: CEFOTAXIMA/CEFTAZIDIMA/CEFTIOFUR CEFPODOXIMA (<i>Salmonella</i>)
C4G: CEFEPIMA
AC. NALIDÍXICO
CIPROFLOXACINA/ENROFLOXACINA

B-LACTÂMICOS

IMIPENEM
MEROPENEM
ERTAPENEM

(Se C3G R)

QUINOLONAS

TRABAJANDO
JUNTOS
PARA COMBATIR
LA RESISTENCIA
A LOS ANTIMICROBIANOS



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL
Proteger a los animales, preservar nuestro futuro



Unión Europea

TETRACICLINA
GENTAMICINA
AMICACINA
ESTREPTOMICINA (<i>Salmonella</i>)
TRIMETOPRIMA/SULFAMETOXAZOL
COLISTINA
FOSFOMICINA
CLORANFENICOL
AZITROMICINA (<i>Salmonella</i>)

TETRACICLINAS

AMINOGLICOSÍDEOS

ANTAGONISTAS DO FOLATO

POLIPEPTÍDEOS

DERIVADOS DO ÁCIDO FOSFÓRICO

FENICÓIS

MACROLÍDEOS

Condições antibiograma por difusão:

- Inóculo bacteriano: 0,5 McF
- Meio de cultura: Ágar Mueller Hinton
- Incubação: 16-18 h - 35°C ± 2°C
- Atmosfera aeróbica

B-LACTÂMICOS

Mecanismo de ação:

Inibição da síntese de parede bacteriana = união a PBPs

Mecanismos de resistência:

- Impermeabilidade
- Efluxo
- Modificação do sítio-alvo: mutações nas PBPs
- **Inativação enzimática = produção de β -lactamases**

BLER: β -lactamases espectro reduzido
BLEE: β -lactamases espectro estendido
 β -lactamases AmpC
Carbapenemases

Antibiograma inicial:

AMPICILINA

AMOXICILINA/CLAVULÂNICO

C1G: CEFALOTINA/CEFAZOLINA

CEFOXITINA

C3G: CEFOTAXIMA/CEFTACIDIMA
CEFPODOXIMA (*Salmonella*)

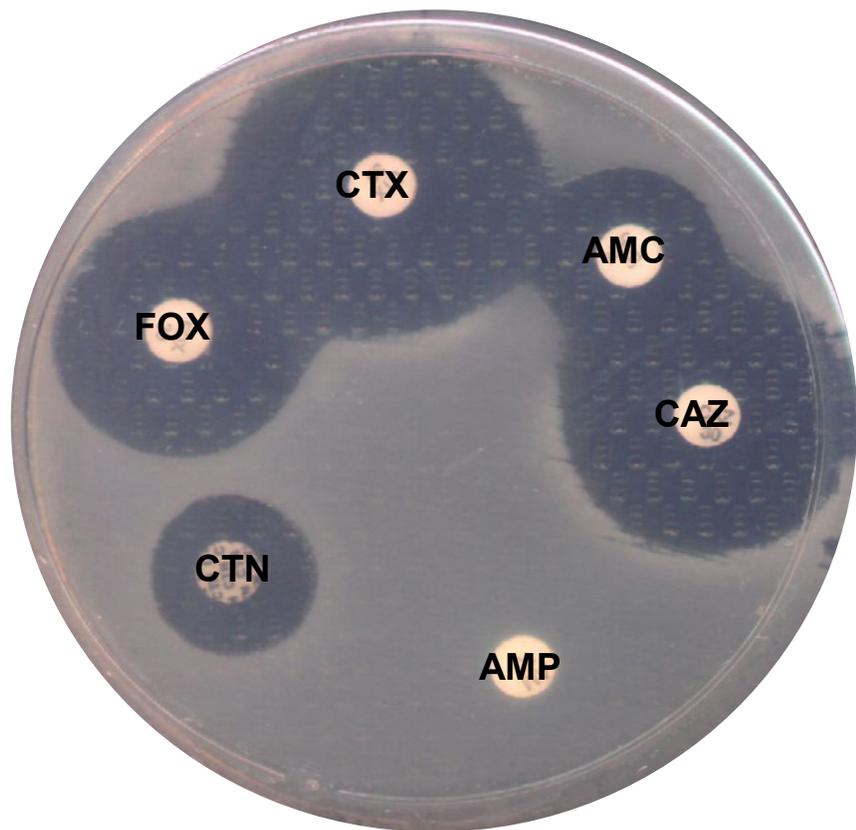
C4G: CEFEPIMA

Se houver R C3G testar:

IMIPENEM

MEROPENEM

ERTAPENEM



R AMP

S/I C1G

S AMC, FOX, C3G e C4G

S CARBAPENEMAS

**B-LACTAMASE
ESPECTRO REDUZIDO
(BLER)**

TEM-1, TEM-2 e SHV-1

**TRABAJANDO
JUNTOS
PARA COMBATIR
LA RESISTENCIA
A LOS ANTIMICROBIANOS**



**Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura**



ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL
Proteger a los animales, preservar nuestro futuro



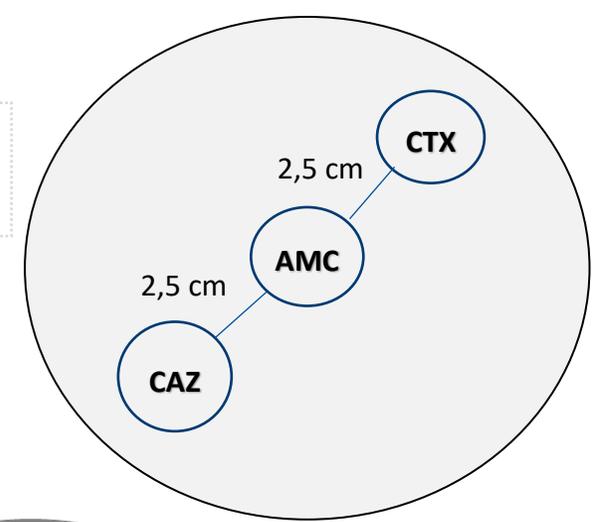
Unión Europea

R AMP
 S/I AMC
 R a C1G, C2G, C3G e C4G
 S FOX
 S CARBAPENEMAS

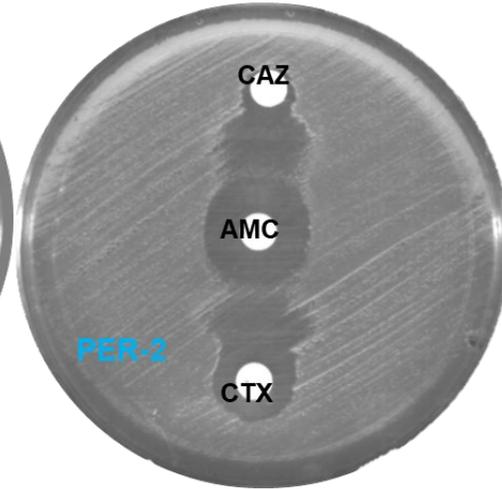
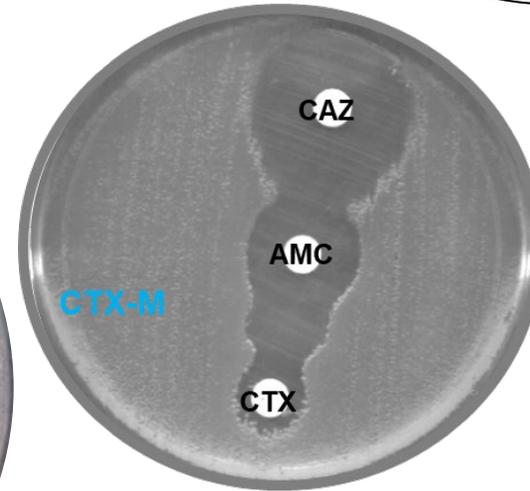
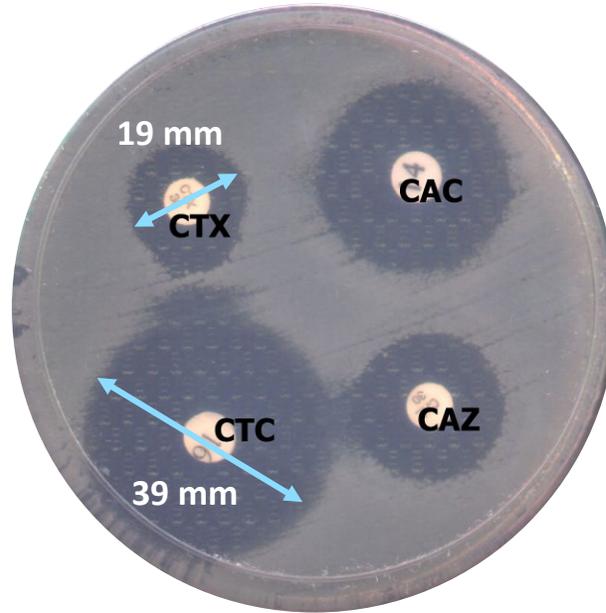
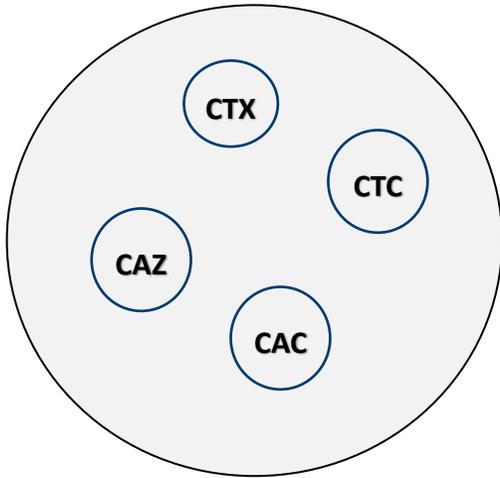
Suspeita de
BLEE

Avaliar:
 CTX-AMC-CAZ

Avaliar discos:
 C3G e combinação C3G+CLAV



CTC-CTX
 CAC-CAZ
 Delta (Δ) \geq 5 mm
 = BLEE
POSITIVA



Sinergia **POSITIVA**
 C3G-AMC =
BLEE POSITIVA

TRABAJANDO
 JUNTOS
 PARA COMBATIR
 LA RESISTENCIA
 A LOS ANTIMICROBIANOS



R AMP, AMC, C1G

R/I C3G

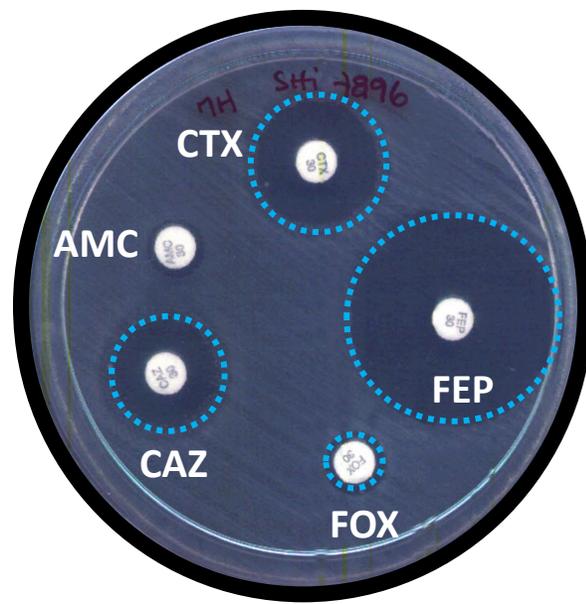
R FOX

S C4G (FEP)

S CARBAPENEMAS

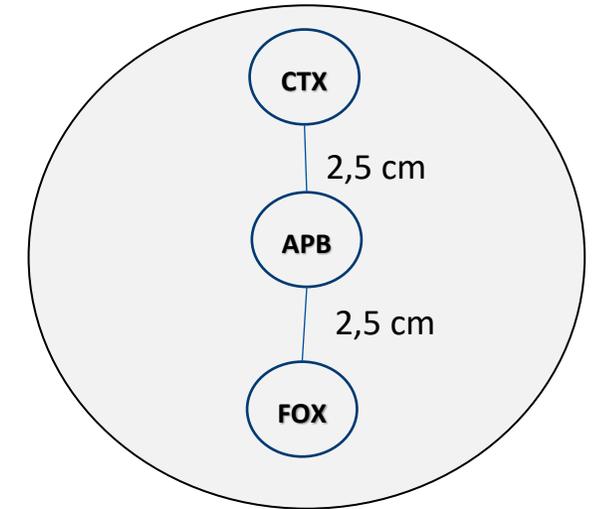
Sinergia NEGATIVA
C3G-AMC = BLEE Neg

CTC-CTX
CAC-CAZ
Delta (Δ) < 5 mm



SUSPEITA DE
AmpC

Avaliar sinergia
FOX-APB-C3G



Sinergia
FOX-APB-C3G
POSITIVA =
 β -lactamase tipo
AmpC

Famílias de AmpC
plasmidiais:
ACC, ACT, BIL,
CMY, DHA, FOX,
LAT, MIR, MOX

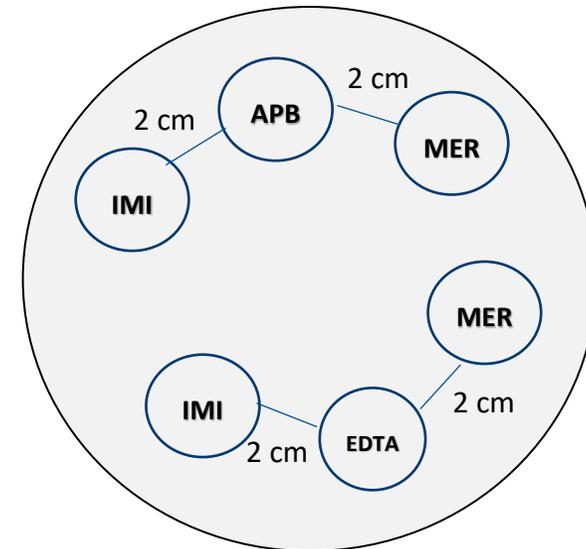
- ✓ *Salmonella*: fenótipo AmpC significa aquisição de AmpC plasmidial.
- ✓ *E. coli* não há forma de diferenciar fenotipicamente entre AmpC plasmidial e hiperprodução de AmpC cromossômico.

TRABAJANDO
JUNTOS
PARA COMBATIR
LA RESISTENCIA
A LOS ANTIMICROBIANOS

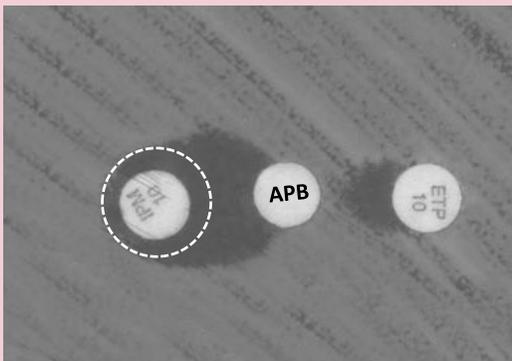
R AMP
R a C1G, C2G, C3G e C4G
R CARBAPENEMAS

SUSPEITA DE CARBAPENEMASE

Avaliar:
Sinergia IMI **APB-MER**
Sinergia IMI **EDTA-MER**



Inibição com APB: sinergia **POSITIVA**



SERINO enzimas Classe A
KPC

Inibição com EDTA: sinergia **POSITIVA**



METALO enzimas
NDM
VIM
IMP

Inibição com APB: **negativa**

Suspeita



SERINO enzimas Classe D
OXA-48like/OXA-163

Inibição com EDTA: **negativa**

Soma de mecanismos
BLEE + impermeabilidade
AmpC + impermeabilidade

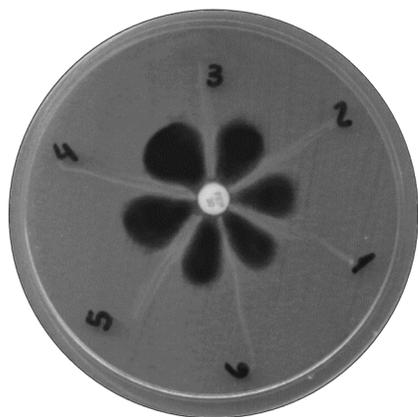
Falsa sinergia com EDTA



TRABAJANDO JUNTOS PARA COMBATIR LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS

Métodos fenotípicos de detección de carbapenemases

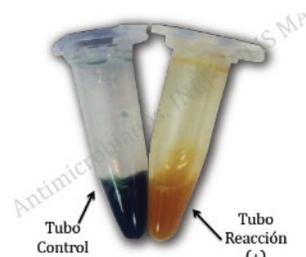
Teste de Hodge / THT



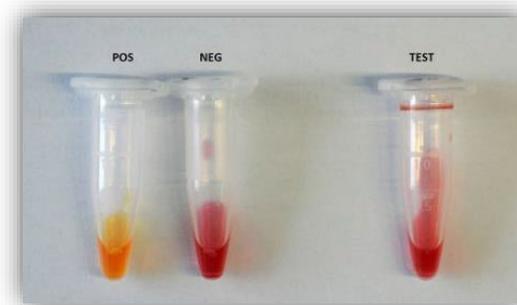
mCIM/eCIM

Métodos colorimétricos

Teste Blue Carba



Carba NP direct



Rapidec Carba NP®
bioMérieux

Métodos imunocromatográficos



TRABAJANDO
JUNTOS
PARA COMBATIR
LA RESISTENCIA
A LOS ANTIMICROBIANOS

QUINOLONAS

AC. NALIDÍXICO (1.º G)

CIPROFLOXACINA/ENROFLOXACINA (2.º G)

Inibição da síntese de ácidos nucleicos =
ligação a DNA-girase / Topoisomerase IV

Pontos de corte CIPROFLOXACINA

CIPROFLOXACINA	disco 5 ug			CIM		
	S	I	R	S	I	R
Enterobactérias (exceto <i>Salmonella</i>)	≥ 26	22-25	≤ 21	$\leq 0,25$	0,5	≥ 1
<i>Salmonella</i> spp.	≥ 31	21-30	≤ 20	$\leq 0,06$	0,12-0,5	≥ 1

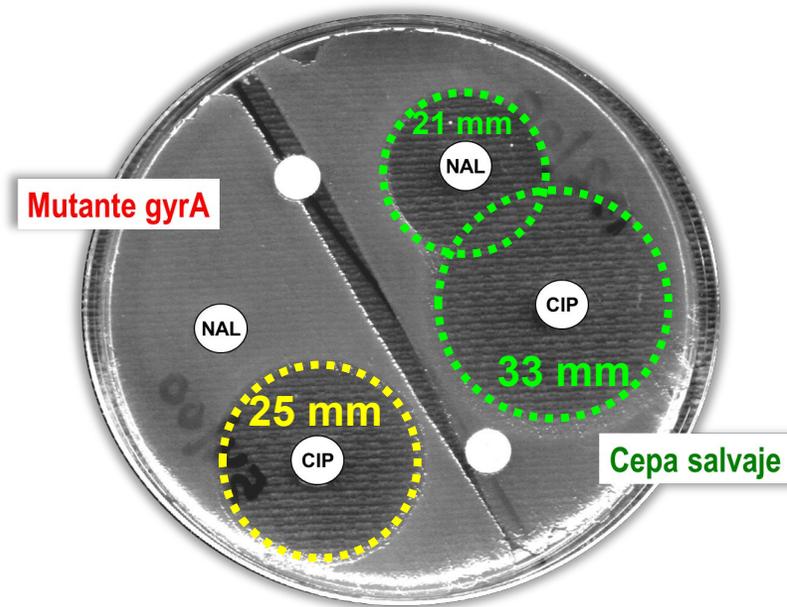
Mecanismos de resistêcia:

- Impermeabilidade e/ou efluxo
- Cromossômicos
- Plasmidiais

Mecanismos de resistência:

- **Cromossômicos:** Modificação do sítio-alvo: mutações em DNA-girase ou Topoisomerase IV = **QRDR (Quinolone Resistance Determining Region)**. (Mutações pontuais em genes *gyrA*, *gyrB*, *parC*, *parE*).

QRDR	NAL	CIP
Selvagem (sem mutações)	S	S
1 mutação em QRDR	R	I/S
2 mutações em QRDR	R	I/R



- **Plasmidiais (PMQRs: Plasmid Mediated Quinolone Resistance):**

1. Proteção do sítio-alvo: **Qnr**
2. Modificação enzimática do ATB: **AAC(6')-1b-cr** (acetilase)
3. Efluxo específico para FQ: **QepA** (Quinolone efflux pump)
4. Bomba de efluxo inespecífico: **OqxAB**

PMQRs

- ✓ Halos semelhantes de NAL e CIP
- ✓ Halos de NAL > CIP

Podemos detectar estos mecanismos PMQRs e QRDR no antibiograma com os discos de NAL e CIP?

- ✓ O disco de NAL ajuda na detecção de mutações em QRDR e pode orientar na presença de PMQR.
- ✓ Os pontos de corte de CIP detectam a maior parte dos mecanismos de resistência.

MACROLÍDEOS

AZITROMICINA
(*Salmonella*)

Mecanismo de ação: Inibição da síntese de proteínas (união a 50S)

Mecanismos de resistência a AZY em Gram-negativos:

- inativação enzimática do antibiótico: *mphA*
- alteração do sítio-alvo (metilação) *ermB*

A resistência à azitromicina em *Salmonella* spp. e *Shigella* spp. é um mecanismo emergente.

Leitura disco AZI:
Ler inibição
completa.

TETRACICLINAS

1G: **Tetraciclina (TET)**

2G: Minociclina, Doxiciclina

3G: Tigeciclina (TIG) (se TET for R)

Utilização em veterinária: promotores de crescimento em animais de granja.

Mecanismo de ação: Inibição da síntese proteica (união a 30S) → Bacteriostático

Mecanismos de resistência:

- **Efluxo específico: Tet(A) a Tet(L).** (TET resistente e TIG sensível)
- **Proteção ribossomal: Tet(M) a Tet(S).** (TET resistente e TIG sensível)
- Impermeabilidade e efluxo inespecífico
- Inativação enzimática

AMINOGLICOSÍDEOS

GENTAMICINA (disco 10 ug)

AMICACINA

ESTREPTOMICINA: *Salmonella* (disco 10 ug)

Mecanismo de acción: Inibição da síntese proteica. União à subunidade 30S ribossomal.

Mecanismos de resistência em ETB:

- **Inativação enzimática:** FOSFORIL TRANSFERASES (APH), NUCLEOTIDIL TRANSFERASES (ANT), ACETIL TRANSFERASES (AAC)
- **Modificação do sítio-alvo por metilação 16S ribossomal:** ArmA, RmtA, RmtB, RmtC, RmtD, RmtE, NpmA, entre outras.

FOSFOMICINA

Amplo espectro. Tem atividade tanto em G (+) quanto em G (-)

Mecanismo de ação:

Entra na célula utilizando o sistema transportador de **glucose-6 fosfato** e bloqueia o primeiro passo na síntese da parede celular inibindo **MurA**: Bactericida

Mecanismos de resistência:

- Deficiência no sistema de transporte = diminui entrada.
- Hiperexpressão / Modificação de MurA.
- Enzimas inativadoras: Aquisição de **fosA-B-C-X** (plasmidial).

Não devem ser consideradas as colônias dentro do halo de inibição, mas deve ser lido somente o crescimento gerado por um halo definido.



TRIMETOPRIMA/SULFAMETOXAZOL (TMS)

Mecanismo de ação: Inibição da síntese de ácido fólico, precursores da síntese de DNA.

- Sulfametoxazol: inibe diidropteroato-sintetase (DHPS)
- Trimetoprima: inibe diidrofolato-redutase (DHFR)

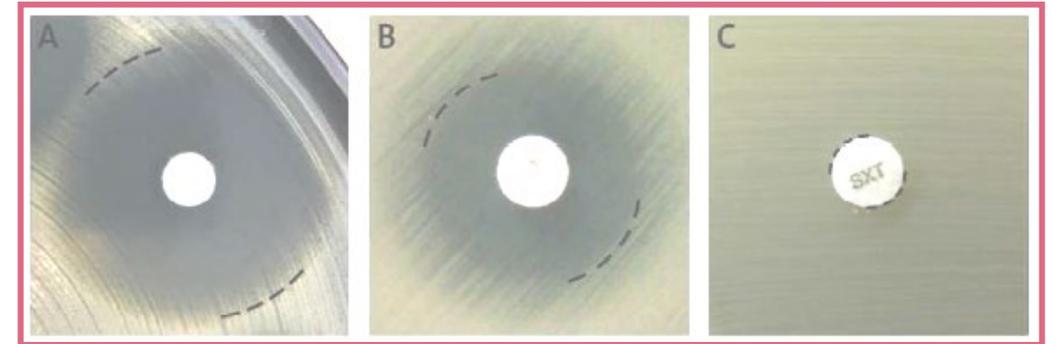
Mecanismos de resistência:

- Impermeabilidade

- R adquirida por **variantes enzimáticas:**

- . R a trimetoprima: variantes de DHFR:
2 subfamílias de DHFR:
dhfr I, V, VI, VII, Ib (alto nível de R)
dhfr IIa, IIb, IIc

- . R a sulfamidas: variantes de DHPS: Sul I, Sul II



Ler halo de 80% inibição

CLORANFENICOL

Molécula pequena
Não carregada
Não polar

Efeito adverso: Inibição da síntese de proteínas em mitocôndrias = Aplasia de medula óssea

Mecanismo de ação: Inibição de síntese proteica: união subunidade 50S ribossomal

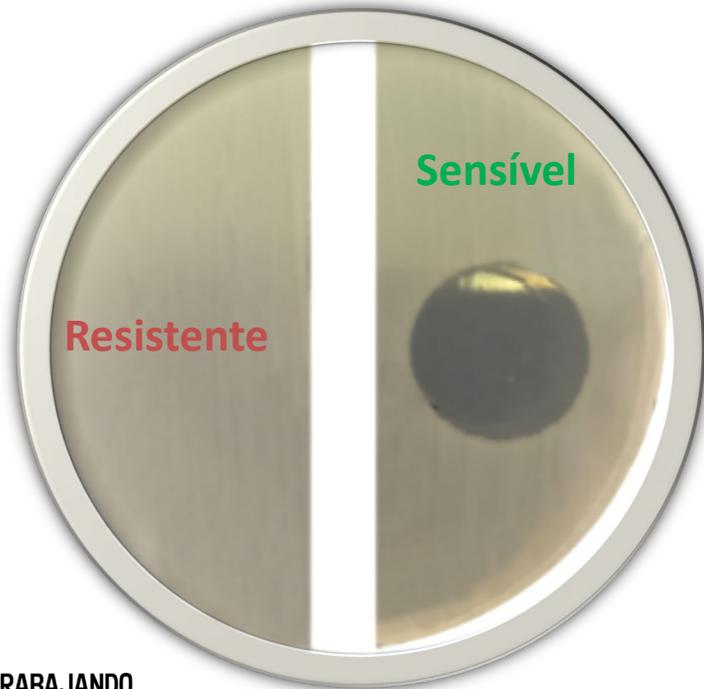
Mecanismos de resistência:

- **NÃO ENZIMÁTICOS:**
 - Impermeabilidade
 - Efluxo
- **ENZIMÁTICOS: Inativação por mono- ou di-acetilação: Cloranfenicol Acetiltransferase CAT (I, II, III)**

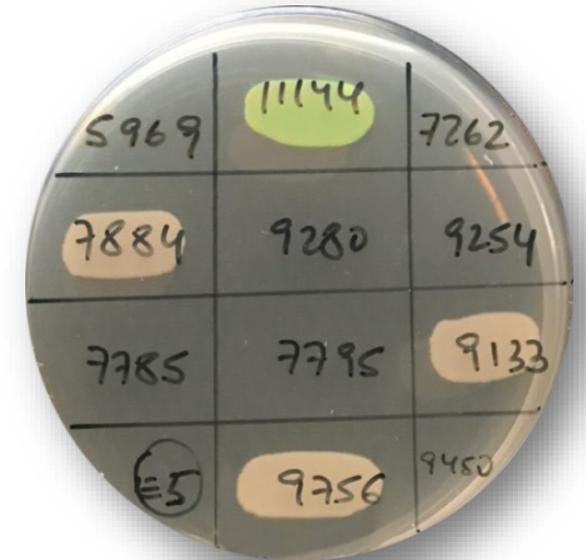
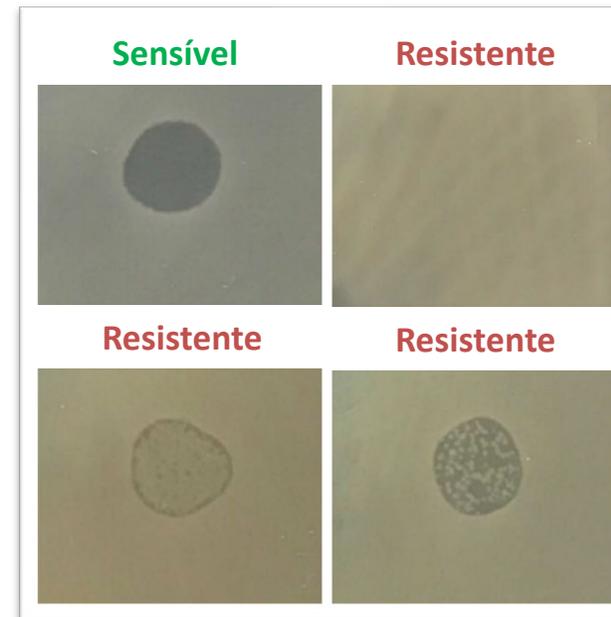
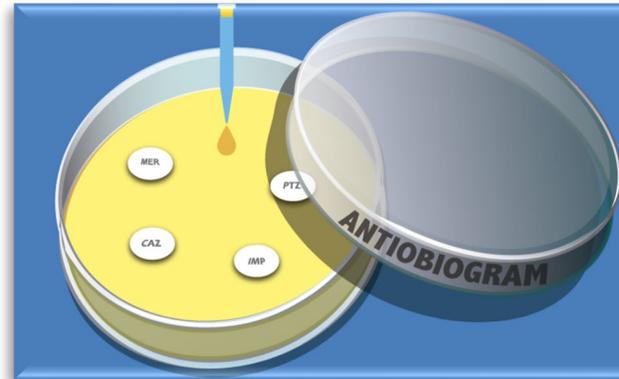
POLIPEPTÍDEOS

COLISTINA

Pré-difusão com tabletes de COLISTINA Rosco-Neosensitabs®



Método da gota ou COL DROP TEST



Método de COLISTINA AGAR SPOT/
COL-TEST®

TRABAJANDO
JUNTOS
PARA COMBATIR
LA RESISTENCIA
A LOS ANTIMICROBIANOS

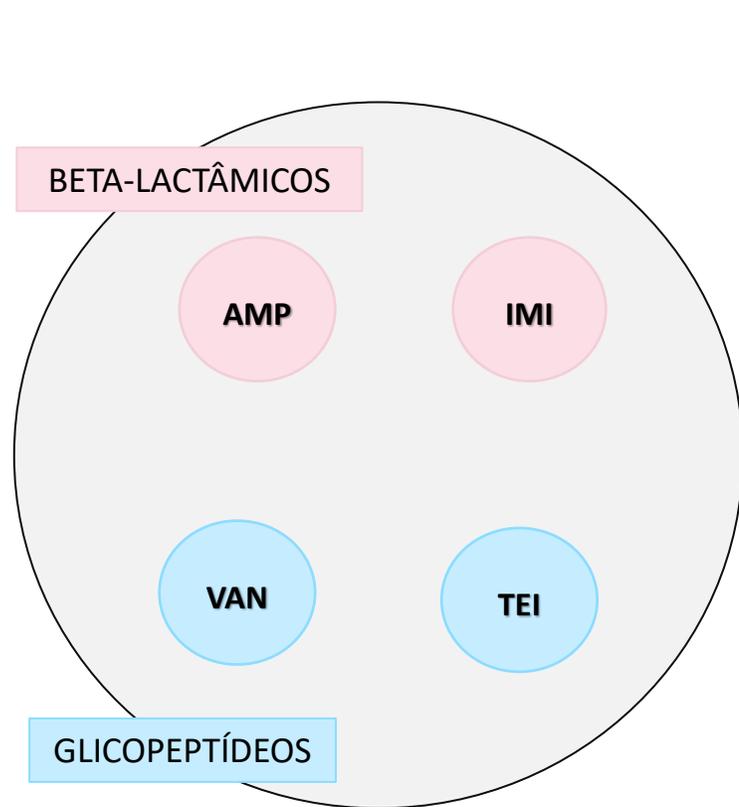
Antibiograma de *Enterococcus* spp.

TRABAJANDO
JUNTOS
PARA COMBATIR
LA RESISTENCIA
A LOS ANTIMICROBIANOS



PAINEL DE ATB A SEREM VIGIADOS EM *Enterococcus* spp.

VIGILÂNCIA
INTEGRADA DE RAM
EM ANIMAIS



Condições antibiograma por difusão:

- Inóculo bacteriano: 0,5 McF
- Meio de cultura: Ágar Mueller Hinton
- Incubação: 16-18 h - 35°C ± 2°C
- 24 h para vancomicina.
- Atmosfera aeróbica

TRABAJANDO
JUNTOS
PARA COMBATIR
LA RESISTENCIA
A LOS ANTIMICROBIANOS



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL
Proteger a los animales, preservar nuestro futuro



Unión Europea

GLICOPEPTÍDEOS

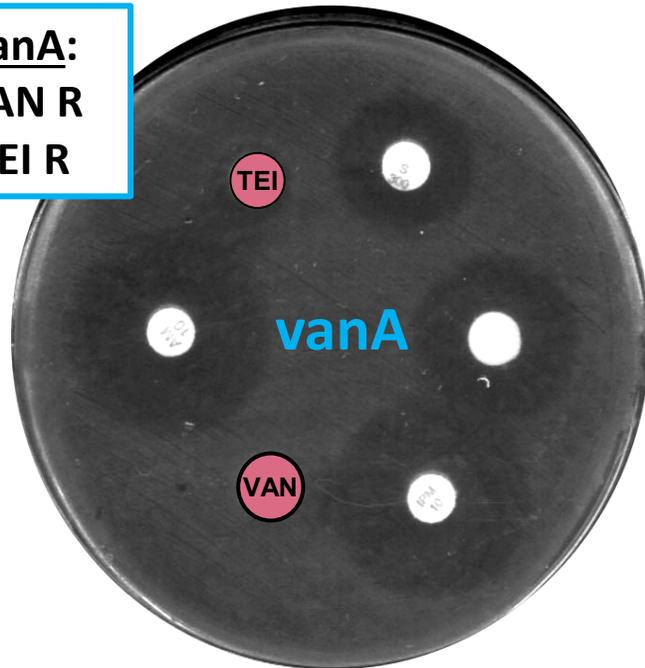
VANCOMICINA
TEICOPLANINA

Mecanismo de ação: inibição da síntese da parede celular.

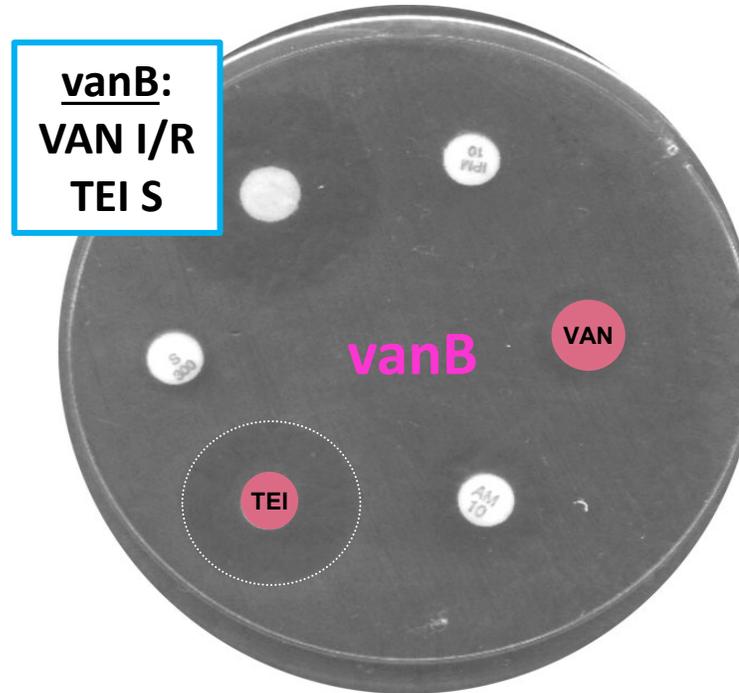
Mecanismo de resistência: modificação do sítio-alvo. **Alfabeto VAN**

VANCOMICINA 24 HORAS
COMPLETAS DE INCUBAÇÃO
CONFERIR A PRESENÇA DE
PÁTINA OU COLÔNIAS DENTRO
DO HALO

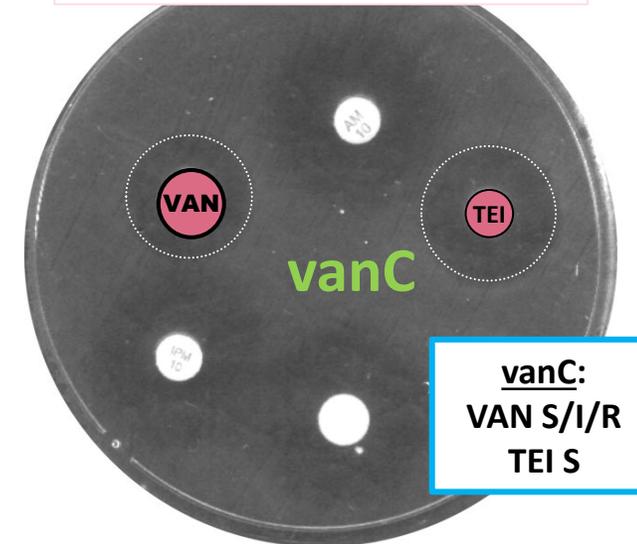
vanA:
VAN R
TEI R



vanB:
VAN I/R
TEI S



E. gallinarum (vanC1)
E. casseliflavus/flavescens (vanC2/3)



vanC:
VAN S/I/R
TEI S

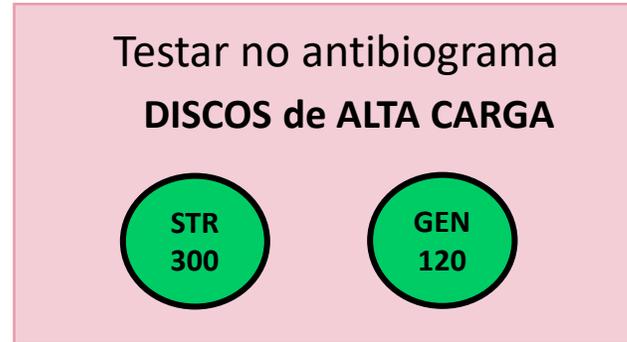
TRABAJANDO
JUNTOS
PARA COMBATIR
LA RESISTENCIA
A LOS ANTIMICROBIANOS

AMINOGLICOSÍDEOS

- **Resistência intrínseca:** Resistência de baixo nível por entrada deficiente do antibiótico.
NÃO utilizar em monoterapia.



A R intrínseca não elimina o sinergismo entre aminoglicosídeos e β -lactâmicos /glicopeptídeos

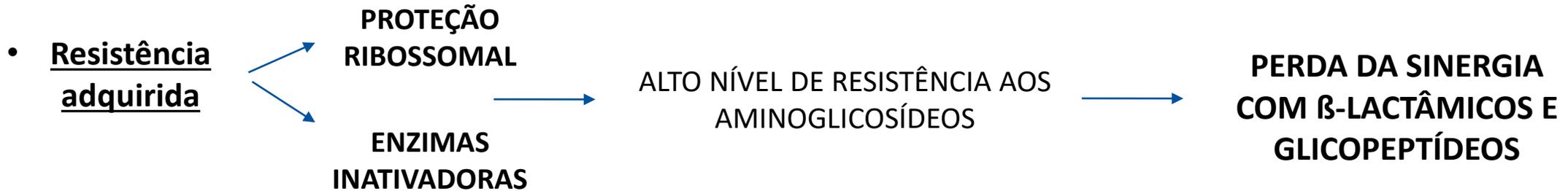


Halo de inibição

- 6 mm
- ≥ 10 mm
- 7-9 mm

Interpretação

- Alto nível de R: NÃO APTO PARA SINERGIA
- Baixo nível de resistência: APTO PARA SINERGIA
- Indeterminado (Confirmar por CIM)



TRABAJANDO
JUNTOS
PARA COMBATIR
LA RESISTENCIA
A LOS ANTIMICROBIANOS



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura



ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL
Proteger a los animales, preservar nuestro futuro



Unión Europea

Interpretação de resultados *Enterococcus* spp.: CLSI M100

Table 2D
Enterococcus spp.,
M02 and M07

Table 2D. Zone Diameter and MIC Breakpoints

Testing Conditions	
Medium:	Disk diffusion: MHA Broth dilution: CAMHB; CAMHB supplemented to 50 µg/mL calcium for daptomycin Agar dilution: MHA; agar dilution has not been valid for daptomycin
Inoculum:	Broth culture method or colony suspension, equivalent to a 0.5 McFarland standard
Incubation:	35°C ± 2°C; ambient air Disk diffusion: 16-18 hours Dilution methods: 16-20 hours All methods: 24 hours for vancomycin

Refer to Tables 3H and 3K for additional testing recommendations, refer to Tables 3L and 3M for additional testing recommendations.

- (1) For disk diffusion, test a maximum of 12 disks on a 150-mm plate, 10 mm apart, center to center (see M02,¹ Subchapter 3.6). Each zone diameter is measured to the nearest millimeter (as judged by the naked eye). Measure the diameter of the zones of complete inhibition (as judged by the naked eye) and the diameter of the zone of partial inhibition (as judged by the naked eye) with transmitted light (plate held up to light source). The zone of partial inhibition is not reported. Ignore faint growth of tiny colonies detected with the unaided eye. Ignore faint growth of tiny colonies within the zone of inhibition. Any discernible growth within the zone of inhibition indicates resistance.
- (2) For enterococci when testing chloramphenicol, erythromycin, linezolid, or rifampin, end-point determination is difficult. In such cases, read the MIC at the first zone of inhibition (see M07,³ Figures 3 and 4).
- (3) **WARNING:** For *Enterococcus* spp., aminoglycosides (except for high-dose gentamicin) may appear active *in vitro*, but they are not effective against these organisms.
- (4) Synergy between ampicillin, penicillin, or vancomycin and an aminoglycoside (gentamicin and streptomycin) test (see Table 3K).
- (5) **An intermediate (I) with a ^ in Tables 2 indicates agents that have not been tested. The decision to report I^ is best made by each laboratory based on local epidemiology and clinical significance.**

NOTE: Information in boldface type is new or modified since the previous edition.

Table 2D. *Enterococcus* spp. (Continued)

Test/Report Group	Antimicrobial Agent	Disk Content	Interpretive Categories and Zone Diameter Breakpoints, nearest whole mm			Interpretive Categories and MIC Breakpoints, µg/mL				Comments
			S	I	R	S	SDD	I	R	
PENICILLINS										
A	Penicillin	10 units	> 15	—	< 14	> 8	—	—	> 16	(6) The results of ampicillin susceptibility tests should be used to predict the activity of amoxicillin. Ampicillin results may be used to predict susceptibility to amoxicillin-clavulanate, ampicillin-sulbactam, and piperacillin-tazobactam among non-β-lactamase-producing enterococci. Ampicillin susceptibility can be used to predict imipenem susceptibility, providing the species is confirmed to be <i>E. faecalis</i> . (7) Enterococci susceptible to penicillin are predictably susceptible to ampicillin, amoxicillin, ampicillin-sulbactam, amoxicillin-clavulanate, and piperacillin-tazobactam for non-β-lactamase-producing enterococci. However, enterococci susceptible to ampicillin cannot be assumed to be susceptible to penicillin. If penicillin results are needed, testing of penicillin is required. (8) Rx: Combination therapy with high-dose parenteral ampicillin, amoxicillin, penicillin, or vancomycin (for susceptible strains only), plus an aminoglycoside, is usually indicated for serious enterococcal infections, such as endocarditis, unless high-level resistance to both gentamicin and streptomycin is documented; such combinations are predicted to result in synergistic killing of enterococci. (9) Breakpoints are based on an ampicillin dosage regimen of 2 g parenterally administered every 4-6 h or an amoxicillin dosage regimen of 1-2 g parenterally administered every 6 h. (10) Breakpoints when oral ampicillin is used for therapy of uncomplicated UTIs only are based on an ampicillin dosage regimen of 500 mg orally administered every 6 h or amoxicillin dosage regimen of 250 mg orally administered every 8 h or 500 mg every 12 h.
A	Ampicillin	10 µg	≥ 17	—	≤ 16	≥ 8	—	—	≥ 16	

© Clinical and Laboratory Standards Institute. All rights reserved.

79

78

© Clinical and Laboratory Standards Institute. All rights reserved.

For Use With M02 and M07

M100-ED32

Table 2D
Enterococcus spp.,
M02 and M07

Antibiograma de *Campylobacter* spp.

TRABAJANDO
JUNTOS
PARA COMBATIR
LA RESISTENCIA
A LOS ANTIMICROBIANOS



Antibiograma de *Campylobacter* spp.

VIGILÂNCIA
INTEGRADA DE RAM
EM ANIMAIS

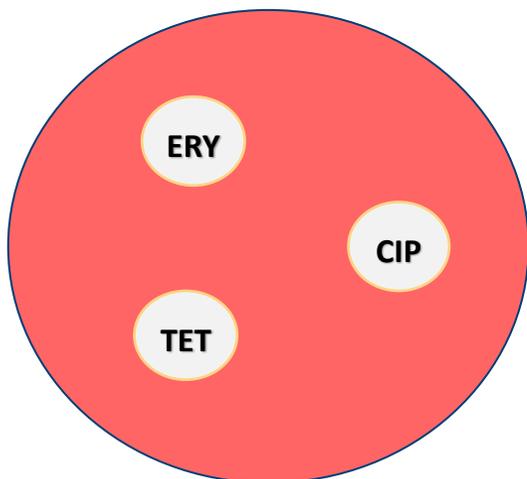
Metodologia

padronizada pelo CLSI:

Diluição em ágar,
microdiluição em caldo
e difusão por discos.

Condições antibiograma por difusão com discos:

- Inóculo bacteriano: 0,5 McF
- Meio de cultura: Mueller Hinton enriquecido com 5% sangue de carneiro desfibrinado
- Incubação:
 - Espécies termófilas: 24 h a **42°C** em microaerofilia (5% O₂, 10% CO₂, 85% N₂)



Para se melhorar a leitura das zonas de inibição, as placas de MHS devem ser secadas antes da inoculação (20 a 25°C *overnight* ou a 35°C sem tampa por 15 minutos).

Preferem-se incubadoras com troca de gases. As jarras com geradores produzem resultados aceitáveis.

NÃO é recomendável a utilização de sacolas plásticas para gerar a microaerofilia visto que ela não dá resultados reprodutíveis.

Antibiograma de *Campylobacter* spp.

VIGILÂNCIA
INTEGRADA DE RAM
EM ANIMAIS

- **Drogas a serem ensaiadas para cepas provenientes de diarreias:**
 - Mínimo: ciprofloxacina e eritromicina.
 - Adicionais: nitrofurantoínas*, cloranfenicol* e tetraciclina
- **Drogas para infecções sistêmicas:** amoxicilina/ac. clavulânico*, imipenem*, gentamicina*.

Interpretação de halos de inibição:

Eritromicina, ciprofloxacina e tetraciclina: M45 CLSI.

*Pontos de corte que não constam do M45: interpretar com Tabelas para Enterobacterales do CLSI M100.

Interpretação de resultados *Campylobacter* spp.: CLSI M45

22

Table 5. *Campylobacter jejuni/coli*

Testing Conditions	Routine QC Recommendations	Agents to Consider for Primary Testing
<p>Medium: Broth microdilution: CAMHB-LHB (2.5% to 5% v/v) Disk diffusion: BMHA</p> <p>Inoculum: Direct colony suspension, equivalent to a 0.5 McFarland standard</p> <p>Incubation: Broth microdilution method: 36 to 37°C for 48 hours; 42°C for 24 hours (Incubation at less than 36°C or greater than 42°C may not yield satisfactory growth.) Disk diffusion: 42°C for 24 hours Microaerobic atmosphere equivalent to 10% CO₂, 5% O₂, and 85% N₂. Use of a compressed gas incubator is preferable; however, acceptable performance may be achieved using microaerobic gas-generating sachets. Sealed plastic bags or pouches do not result in reproducible data and are not recommended.</p> <p>NOTE: Agar dilution testing is described in CLSI documents VET01³³ and VET01S.³⁴</p>	<p>Microdilution: <i>C. jejuni</i> ATCC® 33560, 36 to 37°C for 48 hours or 42°C for 24 hours</p> <p>Disk Diffusion: <i>S. aureus</i> ATCC® 25923, MHA, 35 to 37°C for 16 to 18 hours in ambient air</p> <p>See QC Tables 23C and 24A.</p>	<p>Ciprofloxacin Erythromycin Tetracycline</p>

M45, 3rd ed.

* ATCC® is a registered trademark of the American Type Culture Collection.

General Comment

- (1) Growth characteristics on routine media: fastidious; grows on media such as BMHA; requires a microaerobic atmosphere (10% CO₂, 5% O₂, and 85% N₂); 36 to 37°C for 48 hours or 42°C for 24 hours.

Antimicrobial Class	Antimicrobial Agent	Disk Content	Zone Diameter (mm) Interpretive Criteria			MIC (µg/mL) Interpretive Criteria			Comments
			S	I	R	S	I	R	
MACROLIDE									
	Erythromycin	15 µg	≥16	13–15	≤12	≤8	16	≥32	(2) Susceptibility and resistance to azithromycin can be predicted by testing erythromycin.
FLUOROQUINOLONE									
	Ciprofloxacin	5 µg	≥24	21–23	≤20	≤1	2	≥4	
TETRACYCLINES									
	Tetracycline	30 µg	≥26	23–25	≤22	≤4	8	≥16	
	Doxycycline	–	–	–	–	≤2	4	≥8	Organisms that are susceptible to tetracycline are also considered susceptible to doxycycline.

Abbreviations: ATCC®, American Type Culture Collection; BMHA, Mueller-Hinton agar with 5% sheep blood; CAMHB-LHB, cation-adjusted Mueller-Hinton broth supplemented with lysed horse blood; I, intermediate; MHA, Mueller-Hinton Agar; MIC, minimal inhibitory concentration; QC, quality control; R, resistant; S, susceptible.

Muito obrigada!

Serviço Antimicrobianos

INEI - ANLIS “Dr. Carlos G. Malbrán”

www.antimicrobianos.com.ar

amenocal@anlis.gob.ar

TRABAJANDO
JUNTOS
PARA COMBATIR
LA RESISTENCIA
A LOS ANTIMICROBIANOS



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL
Proteger a los animales, preservar nuestro futuro



Unión Europea