

# Pseudomonas Aeruginosa na Determinação da Potabilidade da Água(\*)

DR. HENRIQUE L. SCHIAVONE

DR. LUIS M. D. PASSERINI

(Argentina)

Tradução de Helena A. dos Santos Lima  
Bióloga do Laboratório Central do DAE

Com base no trabalho apresentado pelo Dr. Hugo C. Liguori de Montevidéu, no 3.º Congresso de Engenharia Sanitária, realizado de 19 a 30 de novembro de 1952, em Buenos Aires, trabalho este intitulado **Pseudomonas aeruginosa** (bacilo pirocânico) e o seu valor com índice de contaminação no exame de águas potáveis foi aprovada a resolução n.º 7 do citado Congresso, a qual foi julgada pela comissão de Microbiologia e Química Sanitária. A resolução aprovada foi a seguinte:

Considerando: A frequência com que se tem observado em alguns países da América, a presença de organismos do gênero *Pseudomonas* na água e conhecida sua ação inibidora em culturas de coliformes, o que pode modificar os resultados das determinações bacteriológicas, o 3.º Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária decide:

— Aconselhar que se considere nas fichas de exames bacteriológicos de água a presença destes microorganismos a fim de que nos próximos congressos se tenha uma informação mais perfeita sobre a distribuição das bactérias do gênero ***Pseudomonas*** no continente.

Como tivemos oportunidade de dizer, por ocasião do Congresso, ao discutir-se a questão, no Laboratório de Águas da Direção Geral de Engenheiros, onde se faz a fiscalização das águas de abastecimento de todas as unidades e depen-

dências do Exército, desde seu início em 1945 é realizada a determinação sistemática das bactérias do gênero *pseudomonas* em todas as amostras de água das quais se efetua o exame bacteriológico e seus resultados são assinalados nos respectivos relatórios.

Esta prática, por outro lado se fazia anteriormente na Seção de Higiene do Instituto Bacteriológico "Carlos B. Malbrán" que faz parte do atual Ministério de Assistência Social e Saúde Pública.

Acreditamos que, dadas as características patogênicas deste gênero de bactérias e ao poder inibidor sobre o grupo coliforme que já foi amplamente experimentado por investigadores do país e do exterior, não se pode discutir seu valor para determinar a qualidade potável ou não de uma água destinada ao abastecimento público quando o exame revelar sua presença. Esta afirmativa de modo algum deve ser interpretada como a de que sua determinação de coliformes e, qualquer que seja a dificuldade que sua determinação ofereça, não deve, **de modo algum** constituir um impedimento para efetuar sua investigação nos exames bacteriológicos de rotina, pelo contrário, todos os esforços deve ser levados a efeito até que todas as dificuldades, que sua investigação possa apresentar, sejam vencidas.

\*, Reproduzido da revista Ingeniería Sanitaria. Janeiro de 1962.

Por ocasião do citado Congresso, o Dr. Raul Ferramola, então chefe dos Laboratórios de Obras Sanitárias da Nação, com a autoridade própria de sua dedicação a tais problemas e da Instituição a que pertence, manifestou que ali se estuda a presença de pseudomonas nas águas mais especialmente, das aeruginosas, mas não como um exame especial e sim como uma investigação de rotina. Na mesma ocasião afirmou que não acreditava que a investigação de pseudomonas possa substituir como índice de potabilidade a determinação de coliformes; mas destacou que a sua determinação poderia ter um valor complementar e que devem ser desprezadas todas as amostras que contenham pseudomonas.

Indubitavelmente, que este e não outro deve ser o critério que impere na determinação das bactérias do gênero pseudomonas na água de abastecimento e assim o interpretam todos os que se dedicam aos exames bacteriológicos de água para determinar sua potabilidade.

#### Características. Ação Patogênica

Antes de continuar vamos expôr as características deste gênero de bactérias e em especial da **Pseudomona aeruginosa**.

De acôrdo com a classificação de Bergey, o gênero Pseudomonas pertence à família das pseudomonadáceas. As bactérias do gênero pseudomonas são encontradas principalmente na água e no solo. Elas produzem um pigmento verde, azul ou amarello-esverdeado, solúvel em água, que se difunde no meio de cultura. Algumas espécies do grupo apresentam movimentos, outras não; são Gram-negativas. Foram descritas mais de 30 espécies, mas uma, a **Pseudomonas aeruginosa** é patogênica para o homem e para os animais.

A sinomímia da espécie assinalada é a seguinte:

**Bacterium aeruginosum, Bacillus pyocyaneus, Pseudomonas pyocyaneus, Pseudomonas pyocyanus, Bacterium pyocyanum.**

Anos atrás, era comum observar-se nas bandagens cirúrgicas um exsudato azul-esverdeado e em 1850 o cirurgião francês Sedillot comprovou que esta cor era trans-

missível. Em 1860 Fordas isolou das bandagens manchadas, que se retiravam de feridas supuradas, uma substância cristalina que denominou piocianina. Estes resultados foram confirmados por Liecke em 1862 o qual demonstrou a condição contagiosa do exsudato e que estava sempre associada com a presença de pequenos vibrões. Muitos dos conhecimentos relativos a este microorganismo se devem a Gessard, que o isolou em 1892 e continuou seus estudos até 1925.

A **Pseudomonas aeruginosa** se acha amplamente distribuída e se encontra frequentemente na água e no solo. A julgar pela facilidade e frequência com que produz infecções da pele é lógico concluir-se que é um microorganismo que contamina comumente a pele do homem e dos animais. Pode chegar à profundidade dos tecidos por feridas ou dilaceração mais ou menos intensas dos mesmos. Os sinus podem ser a miúdo infectados pelas águas contaminadas que contém estes microorganismos.

Estas bactérias são bacilos finos de 0,5 X 1 a 3 micra com extremidades arredondadas. Movimentam-se por intermédio de 1 a 3 flagelos polares. Não produzem esporos nem cápsulas. São gram-negativos e facilmente corados pelos corantes comuns de anilina.

Desenvolvem-se facilmente nos meios de cultura comuns de laboratórios, em condições acróbias, porém, podem fazê-lo também em anaerobiose. As colônias, em agar são grandes, irregulares, transparentes e extensas, de cor cinzenta com centro escuro e parte periférica com bordos em festão. Produzem um pigmento azul esverdeado solúvel na água, que se difunde pelo meio. Em caldo desenvolvem-se abundantemente com formação de uma película espessa, densa turbidez e uma quantidade considerável de sedimento. O meio se torna esverdeado e depois castanho à medida que a cultura envelhece.

O poder de fermentação sobre os glicídes é variável, dependendo, segundo alguns autores da composição do meio no qual o glicíde é colocado. Vários autores afirmaram que a dextrose é o único açúcar que é fermentado por este microorganismo; contudo outros demonstraram

que quando a fonte de nitrogênio decresce no meio, pode revelar-se a formação de ácido por fermentação de glicídes diversos. É capaz de formar amoníaco a partir de peptona, produzindo uma alcalinidade que neutraliza o ácido, que se forma, quando se usa o extrato de carne e a peptona nas proporções habituais. Utilizando os meios comuns com uma concentração final de 0,3% de extrato de carne, 0,5% de peptona e 1,0% de açúcares, Cone revelou que se produz uma ligeira reação ácida com arabinose, xilose, dextrose, levulose, galactose, glicerol e, manitol. Não se produz ácido nos meios que contêm sacarose, maltose, lactose, rafinose, inulina, dextrina ou dulcitol. Estudando uma variedade de espécies de *Pseudomonas* Bender demonstrou que a capacidade de fermentação deste grupo se revelava facilmente quando se usava um meio sintético composto de cloreto de amônio 0,2%, sulfato de magnésio 0,5%, fosfato monopotássico 0,08% e açúcares 0,3%.

A *Pseudomonas aeruginosa* é muito variável quanto à sua capacidade de formação de indol, contudo, a maioria das cepas não o produz. Os nitratos são reduzidos a nitríto; algumas espécies produzem  $H_2S$ ; produzem catalase. Este microorganismo dá reação negativa ao vermelho de metila e Voges-Proskauer. Liquefaz a gelatina com a formação de uma zona crateriforme. Coagula o leite pela produção de uma enzima aumenta a alcalinidade dos meios de cultura à medida que estes envelhecem. Hidrolisa lentamente a caseína e coagula o soro.

Uma das características mais importantes deste gênero é a produção de pigmentos solúveis na água. Das culturas recentemente obtidas puderam ser isolados dois pigmentos: um de cor verde, a **piocianina**, solúvel em água e em clorofórmio, o outro de cor amarelo-esverdeada chamado **fluoresceína**, solúvel em água mas não em clorofórmio. Para a formação de fluoresceína é necessário que o meio contenha fosfatos e sulfatos não sendo necessários nenhum dos dois para a formação de piocianina.

Ambos os pigmentos são produtos da oxidação de substâncias incolores e não se produzem quando se efetua o desenvolvimento em condições anaeróbias. Algu-

mas cepas perdem seu poder de formar pigmentos e nunca mais o recuperam.

Junto à produção ativa de enzimas proteolíticas, este gênero produz uma substância muito semelhante às enzimas a qual foi denominada procianase por Emerich e Low. Esta substância é capaz de hemolisar os glóbulos vermelhos e inibir o desenvolvimento do bacilo do carbúnculo. Fukura demonstrou, em 1909, que a procianase é de natureza lipóide. Em 1934, Hettli demonstrou que as propriedades bacteriolíticas e hamolíticas do extrato álcool-acetônico se deviam aos ácidos graxos. No mesmo ano, Kramer, descobriu que a procianase solúvel em clorofórmio e eter era ativa contra um grande número de microorganismos, dentre os quais se podiam incluir, como os mais comuns, o do carbúnculo, o bacilo da difteria, a *Escherichia coli*; a *Salmonella typhi*, os estreptococos hemolíticos e o *Staphylococcus albus*.

Em 1941, Shoental destacou que a *Pseudomonas aeruginosa* pode produzir 3 compostos que têm ação bactericida; a piocianina a hidroxifenazina e um azeite que forma sais insolúveis em combinações com o cálcio, o bário e os metais pesados. Não se conhece em forma detalhada a estrutura antigênica desta bactéria. Conseguiu-se isolar uma exotoxina que pode causar a morte de um coelho pela injeção de uns poucos centímetros. Pode obter-se uma anti-toxina neutralizante de sua toxina.

Boivin e Mezobeanu (1937) isolaram um complexo glicolipídico que era tóxico e tinha propriedades antigênicas; no livro Bacteriologia, de Zinsser os autores afirmam que provavelmente correspondem a complexos similares isolados das salmonelas. A fração polissacarídica não é tóxica mas também não apresenta propriedades antigênicas. Wilson (1922) comprovou que certas cepas "Z" de *Pseudomonas aeruginosa* se pareciam ao *Proteus* OX 19 em sua aglutinação por soros de pacientes com tifo.

Este germe pode encontrar-se frequentemente como comensal no intestino do homem e de animais. Antigamente era frequentemente encontrado em feridas supuradas.

Alguns autores sustentam que a importância da **Pseudomonas aeruginosa** como germe patogênico não é bem conhecida. Dold (1918) remarcou que na China foi publicado um caso de bacteremia com sintomas de febre tifóide leve. Na Índia, observou-se em crianças uma enterite semelhante a salmonclase (Chakravarti e Tyagia, 1937). Em outra epidemia, também ocorrida na Índia, os sintomas foram semelhantes aos da cólera (Ghosh 1938). Nos Estados Unidos da América foram notificadas epidemias de enterites em crianças de cujas dejeções se isolou como germe predominante a **Pseudomonas aeruginosa**. Foi isolado da faringe de certo número de pacientes com anginas agranulocíticas mas não se pode determinar se este germe era a causa primária da neutropenia ou somente constituía um invasor secundário (Keeney, 1930; Stanley, 1947). As infecções locais variam desde processos crônicos leves da pele, infecções de feridas otite média crônica etc, até processos gênito-urinários mais graves e infecções letais dos pulmões, válvulas cardíacas, meninges e cérebro.

Deve incluir-se a espécie **Pseudomonas aeruginosa** entre os germes causadores de transtornos gastro-intestinais, diarréias, etc. motivados pela ingestão de alimentos e água, dos quais, apesar de não ter sido possível isolar germes patogênicos, causaram certos surtos epidêmicos. Em tais casos convém sempre analisar a água para conhecer sua verdadeira natureza bacteriológica.

Suckling em seu livro "The Examination of Water e Water Supplies" sustenta que o bacilo procianico deve ser considerado como uma indicação adicional de contaminação, porque não é encontrado nas águas puras.

Mais adiante, assinala que tem sido encontrado em numerosas ocasiões e responsabilizado como o causador de vários surtos de séries epidemias de diarréias (Tresh 1903), uma destas epidemias produziu cerca de mil casos com 14 mortes. Uma chuva forte ocasionou o arrastamento das matérias orgânicas de um esterqueiro contaminando assim um depósito de distribuição de água tendo sido assinalada a presença da **Pseudomonas aeruginosa**.

O Conselho de Saúde Pública de Nova York, em 1898 notificou uma epidemia de diarréia atribuída à presença deste germe.

Mais adiante, Suckling afirma que em sua experiência se encontra o fato de que habitantes de várias casas terem sido atacados de diarréia sendo a água por eles utilizada, proveniente de um poço pouco profundo que estava indubitavelmente contaminado, e, o único germe que se pode isolar como causador, da epidemia foi o bacilo procianico:

Em outro caso, a água de abastecimento da população de Chalk, proveniente de uma perfuração era suspeita de produzir um surto de febre paratifóide e o exame bacteriológico revelou a presença de **Pseudomonas aeruginosa** e **Escherichia coli**.

Afirmar que o bacilo procianico foi a causa ou o efeito nestes casos, é difícil, mas, considerando que é muito raro isolar este organismo de uma amostra de água, e que, nos casos especiais de surtos de diarréia foi isolado em tôdas as amostras examinadas, presumivelmente sua presença pode muito bem ter sido o agente causador de tais surtos quer seja isolado ou em associação.

Suckling conclui o tema referente a **Pseudomonas aeruginosa** dizendo que, pelos fatos demonstrados quando uma água é suspeita de ser a causadora de diarréias não se deve deixar de levar em consideração a investigação deste gênero de bactérias.

Nos livros americanos sôbre microbiologia de água que pudemos consultar assim como no "Standard Methods for the Examination of Water e Sewage" edição, 1946, não encontramos nenhuma referência com respeito a este gênero de microorganismos, mas isto não diminui seu valor quando os casos da literatura médica mundial a êle atribuem certa importância em casos de diarréia, alguns dos quais foram fatais.

#### Métodos de Investigação de Agua

Os autores que se têm ocupado do tema sustentam que é uma bactéria facilmente cultivada desenvolvendo-se mesmo em meios pobres cuja única fonte de nitrogênio é mineral como o (Koser).

O dr. Raul Ferramola no seu livro "Examen Bacteriológico de Agua" opta pelo seguinte procedimento:

"Semear em caldo de extrato de carne, pH 7,5 — 8,5, porções determinadas da amostra em exame, e incubar a 25°C durante 48-72h. A fim de obter um amplo contato com o ar, convém utilizar frascos Erlenmeyers grandes. A formação da procianina (que é o pigmento específico) indica a presença desta bactéria. Pode ser extraída facilmente juntando a cultura 5-10ml de clorofórmio (com agitação prévia). A solução que é de cor azul passa a vermelho pela adição de algumas gotas de ácido".

O dr. Hugo C. Liguori, no trabalho já citado afirma que o meio de eleição é o de Gessard: constituído de peptona, glicerina, gelose e água.

Como o mesmo autor afirma, ao efetuar a repicagem em meio de Koser para a diferenciação de coliformes desenvolve-se aqui uma cor azul esverdeada intensa que é facilmente solúvel em clorofórmio. Por outro lado isto é facilmente observado por todos os que trabalham neste tema.

Nós, em nossos exames de rotina, usamos o meio de Gessard, que é assim constituído.

|  |         |
|--|---------|
| Agar cortado em pedaços pequenos ..... | 12,50 g |
| Peptona .....                          | 5       |
| Água .....                             | 250 ml  |
| Glicerina .....                        | 10 ml   |

Neste meio se desenvolve uma cor verde-azulada intensa. A retirada da procianina é efetuada através do clorofórmio, juntando umas gotas de amoníaco.

Atualmente modificamos o processo utilizando o meio proposto pelos autores Elizabeth O. King, Martha K. Ward e Donald E. Raney (Atlanta, Ga) em seu trabalho "Two Simple Media for the Demonstration of Pyocyanin e Fluorescein", publicado no "The Journal of Laboratory e Chemical Medicine", vol. 44, agosto de 1954, n.º 2, páginas 301-307.

Estes autores declaram que a dificuldade, que se encontra nos laboratórios

de diagnóstico, para a identificação das **Pseudomonas** se deve ao fato de que muitas delas tardam a produzir o pigmento nos meios empregados comumente nos trabalhos de rotina, podendo mesmo não ocorrer sua produção. Gaby e Free afirmam que 4% das **Pseudomonas aeruginosa** isoladas em seus laboratórios não produzem pigmento no agar-infusão de coração, sendo identificadas posteriormente por outras reações e características bioquímicas.

Os autores King, Ward e Raney propuseram o seguinte meio para obter a produção de procianina.

|  |       |
|--|-------|
| Bacto peptona .....                          | 2%    |
| Bacto agar .....                             | 1,5%  |
| Glicerol .....                               | 1%    |
| Sulfato de potássio (anidro) $K_2SO_4$ ..... | 1%    |
| Cloreto de magnésio (anidro) $Mg Cl_2$ ..... | 0,14% |

Ajustar o pH para 7,2.

Sua preparação não se reveste de nenhuma dificuldade e tampouco sua esterilização, depois de vazados nos tubos respectivos, portanto não entraremos em detalhes.

Os autores têm usado este meio em seus laboratórios de análises; nós o temos aplicado na investigação de **Pseudomonas aeruginosa** em água.

Antes de expor nossos resultados comparativos utilizando conjuntamente o meio de Gessard e o meio proposto pelos autores acima citados, diremos qual é a técnica e a marcha empregada por nós, neste trabalho.

As águas são as provenientes das diversas unidades e dependências do exército, nas quais se efetua a fiscalização periódica.

ca de suas condições higiênicas, impostas por resolução superior.

Incubamos a + 37°C durante 24 h os volumes de 100, 10 e 1 ml, colocados no meio concentrado de enriquecimento e os volumes de 100, 10 e 1 ml extraídos diretamente dos recipientes adequados, são incubados a + 37°C durante 24 h, tendo sido previamente semeados em volumes iguais de meio simples de enriquecimento. Os meios concentrados e simples de enriquecimento são constituídos de peptona, cloreto de sódio, lactose ou glicose e ajustados a pH 7,8 diferenciando-se um e outro somente na concentração dos elementos constituintes.

Depois do tempo de incubação anteriormente citado, efetua-se a repicagem em separado de cada um dos volumes indicados nos meios de seleção, tais como: Endo; Levine; Agar tergitol 7; cloreto de trifenil tetrazolium indistintamente. Incubar estas repicagens a + 37°C durante 24 h. Ao fim deste tempo as colônias características são semeadas nos meios Mac Conkey, Eijkmann, Koser, caldo glicosado, para as reações de vermelho de metila, Voges-Proskauer, caldo com trip-

tofano, meio de Gessard e no meio de King, Ward e Raney, previamente citado. Com os meios anteriores obteremos a diferenciação das bactérias coliformes nos dois grandes grupos, fecais e não fecais, e a identificação da *Pseudomonas aeruginosa* que é o objeto deste trabalho.

Para a pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa* efetuamos a observação 24 e 48 horas depois de incubar a + 37°C. Se ao fim deste tempo não se desenvolver a cor azul esverdeada característica, deixamos 24 horas à temperatura ambiente para a observação definitiva. Nos tubos que tiverem desenvolvido a cor própria do bacilo piocianico, faz-se a extração do pigmento (piocianina) com clorofórmio ao qual se adicionam algumas gotas de amoníaco; devemos, todavia, dizer que mesmo assim observamos o meio de Koser, do qual também se pode extrair a piocianina com clorofórmio amoniacal na forma anteriormente citada.

## RESULTADOS OBTIDOS

O estudo comparativo para o isolamento da *Pseudomonas aeruginosa* foi realizado em 544 amostras de água:

|                             |   |                        |
|-----------------------------|---|------------------------|
| n.º total de amostras = 544 | } | amostras positivas-27  |
| Resultados em meio Gessard  |   | amostras negativas-517 |

|                                       |   |                        |
|---------------------------------------|---|------------------------|
| Resultados em meio de King Ward-Raney | } | amostras positivas-37  |
|                                       |   | amostras negativas-507 |

As porcentagens obtidas com um e outro meio de cultura se acham consignados do seguinte modo:

|                 |   |                 |
|-----------------|---|-----------------|
| Em meio Gessard | } | positivo 4,96%  |
|                 |   | negativo 95,04% |

|                            |   |                |
|----------------------------|---|----------------|
| Em meio de King Ward Raney | } | positivo 6,8%  |
|                            |   | negativo 93,2% |

Mesmo que não efetuemos uma estatística com os resultados obtidos com o meio Koser, podemos afirmar que o desenvolvimento da piocianina foi demonstrado muito inferior a qualquer dos outros meios usados nas investigações que este trabalho apresenta.

Enquanto que os resultados obtidos com o meio de Gessard e o meio dos autores

King, Ward e Raney (que daqui em diante chamaremos K.W.R. por comodidade) revelam que este último meio se mostrou superior ao meio de Gessard na pesquisa da piocianina. Vemos assim que em 544 amostras de água, de origem diversas, com o meio de Gessard, 27 apresentaram piocianina positiva e, com o meio K.W.R. 37, alcançando uma porcentagem de 6,8 piocianina positiva em K.W.R.

Também devemos destacar que a cor era muito mais intensa no meio K.W.R. do que no Gessard. Em todos os casos as bactérias isoladas apresentavam características culturais, tintoriais morfológicas e bioquímicas da **Pseudomonas aeruginosa** tanto para o meio de Gessard como para o meio K.W.R. o que demonstra a especialidade dos mesmos mostrando com isto que a investigação nos exames de rotina de água pode terminar na revelação da piocianina, pigmento característico da **Pseudomonas aeruginosa**.

### Comentários

Indubitavelmente dado o papel que os autores que assinalamos neste trabalho atribuem à **Pseudomonas aeruginosa** nas diarreias, podendo chegar alguns casos a causar até a morte, assim como o efeito inibidor que pela piocianina pode exercer sobre os coliformes que são universalmente aceitos como índice bacteriológico na potabilidade, a identificação de **Pseudomonas aeruginosa** da água deverá ser incluída nas determinações de rotina nos exames bacteriológicos.

A especificidade dos meios de cultura existentes e seu número, assim como a facilidade de sua identificação aumentarão com o tempo à medida que novos investigadores se dediquem ao assunto e sua determinação for realizada comumente.

Não se pretende de modo algum que sua determinação seja substitutiva do índice coliforme universalmente aceito, mas deve reconhecer-se que sua determinação, pelos fatos já assinalados, pode revestir-se de importância e que talvez alguns autores não lhe tenham atribuído valor porque não dedicaram sua atenção a este gênero de bactérias.

Tampouco cremos que nos exames de rotina se deva determinar todas características deste microorganismo, ficando reservado isto unicamente para os casos de

investigações muito especializadas que escapam mesmo às possibilidades de laboratórios bem equipados para análises bacteriológicas de água que as fazem em forma corrente e ainda mais para o laboratório não especializado, ao qual muitas vezes se pode recorrer e que deve estar aparelhado para efetuar uma análise de água com o objeto de determinar sua potabilidade do ponto de vista bacteriológico.

Pelo que foi exposto, pode concluir-se que não se deve deixar de efetuar a investigação de **Pseudomonas aeruginosa** na água.

### Conclusões

Visto o que foi afirmado pelos autores e os resultados obtidos em nossas investigações, podemos concluir:

- 1) Que a **Pseudomonas aeruginosa** pode desempenhar um papel importante no desenvolvimento de surtos epidêmicos de transtornos gastro-intestinais de origem hídrica
  - 2) Que o poder inibidor deste gênero sobre as bactérias do grupo coliforme, se não se efetua sua busca, pode fazer-nos incorrer em erro ao dar como potável uma água que pode conter esse gênero de bactérias
  - 3) Que se deve efetuar em forma corrente e em toda análise de rotina a busca da **Pseudomonas aeruginosa**.
  - 4) Que existem meios sensíveis, fáceis e específicos para sua identificação.
  - 5) Que os meios de Gessard e de autores King, Ward e Rancy (K.W.R.) são mais sensíveis que o meio de Koser.
- Que o meio dos autores King, Ward e Rancy é mais sensível que o meio de Gessard, sendo tão específico como ele.