



Coordenação de Armindo Rodrigues

Autores:

 Carolina Parelho
 Armindo Rodrigues
 Patrícia Garcia

Resistência a antibióticos: um problema de saúde pública, animal e ambiental

A resistência aos antibióticos é uma ameaça emergente à saúde que necessita de um esforço global para combater os riscos para a saúde humana, animal e ambiental.

A produção de resistência ocorre quando um antibiótico perde a capacidade de controlar eficazmente o crescimento de um grupo de bactérias para o qual foi criado, sendo que estas continuam a multiplicar-se, mesmo na presença de doses terapêuticas do fármaco. O desenvolvimento de resistência é um fenómeno natural que resulta da pressão seletiva exercida pelo uso de antibióticos.

As bactérias podem ser naturalmente resistentes aos antibióticos ou podem adquirir resistência por duas vias: 1) por mutação genética ou 2) por aquisição de genes de resistência de outra bactéria. Uma bactéria resistente a antibióticos passa esta característica às gerações seguintes, formando-se uma população resistente. A presença do antibiótico funciona como um agente de pressão seletiva, inibindo a atividade de bactérias suscetíveis e favorecendo a sobrevivência de estirpes resistentes. Este é um clássico exemplo da teoria da seleção natural de Charles Darwin.

A atual crise global em torno da resistência a antibióticos prende-se com a sua expansão muito acelerada, em parte devido à utilização inadequada destes fármacos em meio clínico e agrícola, ameaçando as décadas de avanço em matéria de saúde humana e animal. O uso de antibióticos no tratamento e prevenção de infeções bacterianas foi um importante marco na história da medicina, possibilitando o tratamento infeções outrora fatais e viabilizando intervenções invasivas (cirurgias) de elevado risco de infeção. A sua utilização em animais (aquáticos e terrestres) tem sido essencial para garantir a saúde, segurança e produtividade. No entanto, a sua utilização durante décadas começa agora a revelar efeitos nefastos muito visíveis.

Atualmente deparamo-nos com um cenário apocalíptico - a era pós-antibiótico, onde doenças outrora tratáveis não respondem a antibióticos, onde pequenas infeções tornam-se fatais. Estima-se que anualmente morram cerca de 700 000 pessoas devido a bactérias resistentes a antibióticos (relatório de O'Neill, 2014) e especula-se que até 2050 este número aumente para 10 milhões.

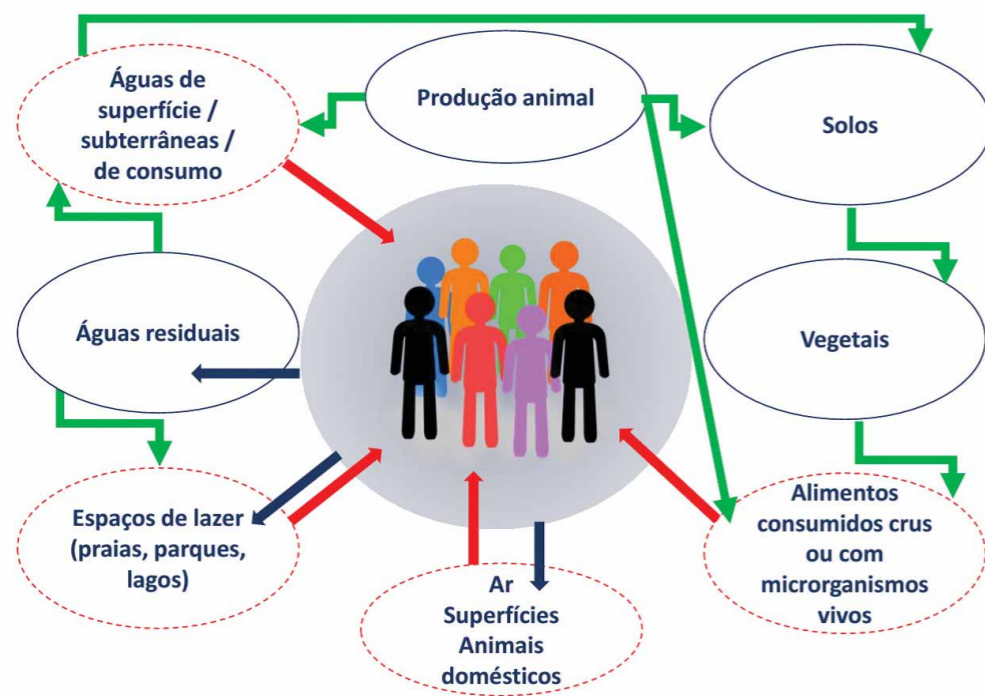


Figura 1- Interações bactérias/genes de resistência a antibióticos no ambiente e nos humanos. Azul (contaminação ambiental resultante dos humanos); vermelho (vias de retorno); verde (vias de disseminação entre compartimentos ambientais).

Adaptado de Manaia, C.M., 2016.

Coordenação de Armindo Rodrigues

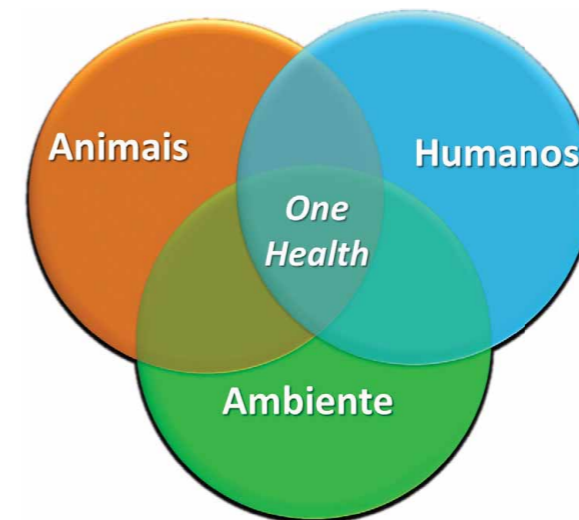


Figura 2 – Abordagem integrada “One Health Approach”, apresentada pela FAO no Plano de Ação para a Resistência a Antibióticos, 2016-2020

A ampla dispersão de bactérias resistentes a antibióticos e genes de resistência no ambiente confere-lhes hoje o estatuto de contaminante ambiental. Os reservatórios de genes de resistência são populações bacterianas submetidas à pressão de seleção exercida pelos antibióticos, e estão, portanto, presentes em todos os ambientes onde os antibióticos são utilizados. As bactérias resistentes podem encontrar-se em três compartimentos: meio ambiente (no solo e água); no Homem (particularmente em meio clínico); e nos animais (os antibióticos são utilizados não só para fins terapêuticos, mas também profiláticos).

A ocorrência de contaminantes ambientais decorrentes da atividade humana (como os produtos farmacêuticos) é uma realidade inevitável. Porém, quando o contaminante é um organismo vivo (e.g. bactérias com resistência a antibióticos), há um risco acrescido dado que se pode multiplicar e amplificar o efeito. Por exemplo, estudos demonstram que as estações de tratamento de águas residuais domésticas (ETAR), mesmo com um correto funcionamento, podem libertar para o ambiente mais de mil milhões de bactérias de origem entérica resistentes a antibióticos, contaminando

os solos e a água. O ambiente torna-se um importante reservatório de genes de resistência a antibióticos, podendo estas bactérias contaminar os vegetais para uso alimentar e a vida selvagem. Através das suas rotas migratórias, os animais selvagens podem representar importantes veículos de dispersão de resistência entre zonas longínquas.

Este fenómeno pode desenvolver-se e movimentar-se entre animais e humanos por exposição direta aos antibióticos, ou através da cadeia alimentar e do ambiente. A Organização Mundial de Saúde apela a uma abordagem integrada - *One Health approach* – (ONU, 2014) como forma de controlar a ocorrência e dispersão de resistência a antibióticos entre compartimentos (Figura 2), evitando as suas consequências na saúde humana. Apesar de se saber que a contaminação tem origem (essencialmente) em animais e humanos, se e como esta contaminação retorna aos humanos são questões por esclarecer. Facto é que uma maior abundância de bactérias resistentes a antibióticos no ambiente contribui para aumentar a probabilidade de transmissão destas aos humanos e, nesse aspeto, estaremos sempre vários passos atrás delas (bactérias).

Resistência a antibióticos em ambiente terrestre e marinho nos Açores



Estudos desenvolvidos pela nossa equipa da FCT/UAC, em colaboração com a Profª Patrícia Poeta da UTAD, revelam a presença de bactérias (*Enterococcus spp.*) com resistência a um vasto leque de antibióticos, em solos de pastagens e de reservas florestais na ilha de São

Miguel. Estes resultados foram publicados em janeiro de 2018 na revista *International Journal of Environmental Research*. Em 2013 outra equipa da FCT/UAC também registou resistência a antibióticos em dejetos de estrelas-do-mar nos Açores.