JNT FACIT BUSINESS AND TECHNOLOGY JOURNAL
ISSN: 2526-4281 - ANO 2026 - MÊS DE OUTUBRO
Ed. 78. Vol. 1 - Págs. 88-103
DOI: 10.5281/zenodo.23239838



CAPES

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

QUALIS A2



DISBIOSE INTESTINAL INDUZIDA PELO USO DE AMOXICILINA: LIMITAÇÕES DA EVIDÊNCIA SOBRE O POTENCIAL RESTAURADOR DE PROBIÓTICOS E SIMBIÓTICOS NA MICROBIOTA INTESTINAL - UMA REVISÃO NARRATIVA[1]

INTESTINAL DYSBIOSIS INDUCED BY AMOXICILLIN USE: LIMITATIONS OF EVIDENCE REGARDING THE RESTORATIVE POTENTIAL OF PROBIOTICS AND SYNBIOTICS ON THE GUT MICROBIOTA - A NARRATIVE REVIEW

Clarice Alves Rocha do NASCIMENTO
Afya Centro Universitário (UNITPAC)
E-mail: alvesclarice362@gmail.com
ORCID: http://orcid.org/0009-0008-1999-9498

Fernanda Oliveira SOUSA
Afya Centro Universitário (UNITPAC)
E-mail: fernandaoliveira.mau@gmail.com
ORCID: http://orcid.org/0009-0000-7757-0069

Amanda Sousa Resende BASTOS
Afya Centro Universitário (UNITPAC)
E-mail: amanda.bastos@afya.com.br
ORCID: http://orcid.org/0009-0003-7692-5034

RESUMO

A disbiose intestinal consiste no desequilíbrio da microbiota intestinal e pode ser desencadeada pelo uso de antibióticos. Este trabalho teve como objetivo analisar os efeitos da amoxicilina sobre a microbiota intestinal e o potencial de probióticos e simbióticos na recuperação desse equilíbrio. Foi realizada uma revisão narrativa da literatura, com abordagem qualitativa, utilizando estudos das bases SciELO, PubMed e Periódicos CAPES. Estudos específicos demonstraram redução da diversidade microbiana, alterações na composição bacteriana e mudanças transitórias no resistoma pelo uso da amoxicilina, com intensidade variável conforme o tratamento e as características da população. Probióticos específicos podem atenuar alguns desses efeitos, enquanto os simbióticos apresentam potencial, porém com evidências ainda limitadas. Conclui-se que a recuperação da microbiota depende de diferentes

[1] COMO CITAR: (ABNT): NASCIMENTO, C. A. R.; SOUSA, F. O.; BASTOS, A. S. R. Disbiose Intestinal Induzida pelo uso de Amoxicilina: Limitações da Evidência sobre o Potencial Restaurador de Probióticos e Simbióticos na Microbiota Intestinal - Uma Revisão Narrativa. **JNT Facit Business and Technology Journal.** Qualis A2. ISSN: 2526-4281, Mês de Outubro de 2026 - Ed. 78. VOL. 01. Págs. 88-103. Disponível: http://revistas.faculdadefacit.edu.br. Acesso em: ___/___/___.

fatores e que são necessários novos estudos para definir estratégias mais eficazes após a antibioticoterapia.

Palavras-chave: Disbiose intestinal. Microbiota intestinal. Amoxicilina. Probióticos. Simbióticos.

ABSTRACT

Intestinal dysbiosis consists of an imbalance in the gut microbiota and may be triggered by antibiotic use. This study aimed to analyze the effects of amoxicillin on the gut microbiota and the potential of probiotics and synbiotics in restoring this balance. A qualitative narrative literature review was conducted using studies from the SciELO, PubMed, and CAPES Journals databases. The results indicate that amoxicillin may reduce microbial diversity, alter bacterial composition, and cause changes in the resistome, with varying intensity depending on the treatment and population characteristics. Specific probiotics may attenuate some of these effects, while synbiotics show potential, although evidence remains limited. It is concluded that microbiota recovery depends on several factors and that further studies are needed to identify more effective strategies following antibiotic therapy.

Keywords: Intestinal dysbiosis. Gut microbiota. Amoxicillin. Probiotics. Synbiotics.

INTRODUÇÃO

A microbiota intestinal é constituída por uma comunidade diversa de microrganismos que colonizam o trato gastrointestinal humano e desempenham funções essenciais para a homeostase do sistema, entre suas principais funções destacam-se: o metabolismo de nutrientes e a produção de ácidos graxos de cadeia curta, a modulação do sistema imunológico, a resistência à colonização por patógenos e a manutenção da integridade da barreira intestinal (Senchukova, 2023). Quando esse equilíbrio funcional e estrutural é rompido, seja por alteração da composição taxonômica, redução da diversidade ou comprometimento das funções metabólicas da comunidade, configura-se a disbiose intestinal, um espectro de alterações e não uma entidade única (Senchukova, 2023).

O uso de antibióticos constitui um dos principais fatores associados à alteração da microbiota intestinal, uma vez que esses fármacos podem exercer pressão seletiva sobre a comunidade microbiana, modificando sua composição, diversidade e funções metabólicas. Entre os antimicrobianos utilizados na prática clínica, a amoxicilina merece atenção por sua ampla utilização e por apresentar efeitos sobre a microbiota

que podem variar de acordo com o esquema terapêutico, a duração da exposição e as características da população estudada.

A amoxicilina, betalactâmico amplamente utilizado na prática ambulatorial, apresenta efeitos heterogêneos sobre a microbiota, dependentes da posologia e do tempo de tratamento. Os efeitos da amoxicilina sobre a diversidade global podem ser menos eficazes que os de outros antibióticos em certos contextos, mas não são desprezíveis, sobretudo quanto à seleção de resistência (Silva et al., 2024).

As consequências geradas pela disbiose têm sido associadas a alterações metabólicas, imunológicas e à ampliação de problemas relacionados à resistência antimicrobiana. A disbiose é responsável por alterações no tempo de respostas inflamatórias e ao comprometimento da barreira intestinal (Senchukova, 2023), enquanto a exposição a antibióticos pode favorecer a expansão do resistoma intestinal (Shayista et al., 2025). Cabe ressaltar que grande parte dessas associações deriva de estudos observacionais ou experimentais, devendo ser interpretada como associação, e não como relação causal direta, sobretudo em humanos e no curto prazo após um único curso de antibioticoterapia (Senchukova, 2023).

Diante desse cenário, probióticos e simbióticos são propostos como estratégias de restauração do equilíbrio microbiano. Probióticos são microrganismos vivos que, administrados em quantidades adequadas, conferem benefício ao hospedeiro. Simbióticos, por sua vez, correspondem, segundo o consenso da International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP), a misturas de microrganismos vivos e substrato(s) seletivamente utilizados por microrganismos do hospedeiro, capazes de gerar benefício à saúde (Swanson et al., 2020).

Seus mecanismos propostos incluem competição por sítios de adesão e nutrientes, produção de substâncias antimicrobianas e metabólitos benéficos, e modulação da resposta imune da mucosa (Silva et al., 2024). Assim, o presente estudo busca responder à seguinte questão: De que forma o uso da amoxicilina altera a composição e o equilíbrio da microbiota intestinal, e em que medida probióticos e simbióticos podem contribuir para a atenuação dessas alterações? A relevância do tema se justifica pela necessidade de compreender os efeitos específicos da amoxicilina, clinicamente, pela discussão sobre uso racional de antimicrobianos; e academicamente, pela análise crítica das evidências sobre probióticos e simbióticos, evitando a superestimação de benefícios.

Este trabalho, conduzido por meio de uma revisão narrativa da literatura com abordagem qualitativa, tem como objetivo geral analisar os efeitos da amoxicilina

sobre a microbiota intestinal e o papel dos probióticos e simbióticos como estratégias de restauração do equilíbrio microbiano.

METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, voltada à análise crítica das produções científicas acerca da disbiose intestinal induzida pelo uso de amoxicilina e seus impactos sobre a microbiota intestinal, com enfoque nos mecanismos relacionados às alterações da microbiota e no potencial restaurador de probióticos e simbióticos.

O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases SciELO, PubMed (National Library of Medicine) e Periódicos CAPES, por meio de artigos publicados entre 2021 e 2026. A seleção dos descritores em português e inglês baseou-se nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH): Disbiose, Microbiota Intestinal, Amoxicilina, Probióticos e Simbióticos (Dysbiosis, Gut Microbiota, Amoxicillin, Probiotics and Synbiotics), combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Foram incluídos artigos originais, revisões sistemáticas, dissertações, teses, artigos publicados em periódicos indexados e livros de relevância científica relacionados direta ou indiretamente ao tema. Foram excluídos materiais duplicados, incompletos, de acesso restrito ou sem relação direta com o objetivo do estudo. Trabalhos fora do recorte temporal foram considerados apenas quando essenciais para a contextualização histórica ou conceitual da temática em estudo.

Os estudos selecionados foram analisados quanto aos principais achados relacionados às alterações da microbiota decorrentes do uso de amoxicilina e ao potencial dos probióticos e simbióticos na recuperação do equilíbrio microbiano, seguindo enfoque crítico-descritivo voltado a identificar convergências, divergências e lacunas na literatura.

REVISÃO DE LITERATURA

Microbiota Intestinal e Homeostase

A microbiota é a comunidade de bactérias, vírus e fungos que coexistem em diferentes sítios do organismo, como intestino, pele, cavidade oral e pulmões, contribuindo com uma quantidade de informação genética muito superior à do genoma humano (Hou et al., 2022). Na comunidade bacteriana intestinal, destaca-se pela elevada diversidade, sendo constituída predominantemente pelos filos Firmicutes, Bacteroidetes, Actinobacteria, Proteobacteria, Fusobacteria, Verrucomicrobia e Cyanobacteria (Cândido et al., 2024). Essa comunidade participa

da degradação de nutrientes, da produção de metabólitos essenciais, da modulação imunológica e da manutenção da homeostase intestinal, equilíbrio que depende da camada de muco, das junções estreitas entre células epiteliais e da atuação coordenada da imunidade inata e adaptativa, além de fatores como idade, etnia e características genéticas (Cândido et al., 2024). Quando esse equilíbrio é rompido, instala-se a disbiose, condição associada a diversas doenças gastrointestinais, como síndrome do intestino irritável, doença inflamatória intestinal, constipação crônica e diferentes formas de diarréia (Santos et al., 2024).

Disbiose Intestinal e seus Mecanismos

A disbiose intestinal é frequentemente descrita como um desequilíbrio na composição e no funcionamento da microbiota, associado à redução da diversidade microbiana, à diminuição de microrganismos benéficos e ao aumento de populações potencialmente patogênicas. Essa caracterização, no entanto, não representa critérios obrigatórios e simultâneos: dependendo do contexto, a disbiose pode envolver alterações composicionais e/ou funcionais isoladas, sem que todos esses elementos estejam necessariamente presentes (Shen et al., 2025).

Entre os principais fatores associados estão alimentação inadequada, envelhecimento, doenças crônicas, infecções gastrointestinais e, especialmente, o uso de antibióticos. Os betalactâmicos, como a amoxicilina, podem reduzir grupos bacterianos como *Bacteroides*, *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, favorecendo temporariamente a proliferação de bactérias oportunistas (Dahiya; Nigam, 2023; Di Pierro et al., 2026). A terapia antibiótica, independentemente da classe, pode induzir a disbiose intestinal, caracterizada pela redução da diversidade microbiana e alterações na atividade metabólica, o que pode facilitar o surgimento de cepas resistentes e infecções oportunistas (Dahiya; Nigam, 2023).

Essas alterações também podem reduzir bactérias produtoras de ácidos graxos de cadeia curta, como butirato, propionato e acetato, comprometendo funções relacionadas à integridade intestinal, regulação do pH e resposta imunológica (Hou et al., 2022). A disbiose pode ainda prejudicar a barreira intestinal, aumentando sua permeabilidade e facilitando a passagem de componentes bacterianos, como o lipopolissacarídeo (LPS), para a circulação. Esse processo pode ativar respostas inflamatórias por meio do receptor TLR4 e contribuir para um estado de inflamação persistente (Shen et al., 2025).

As consequências da disbiose podem ocorrer tanto no intestino quanto de forma sistêmica. Entre as manifestações associadas estão diarreia relacionada ao uso

de antibióticos, infecção por *Clostridioides difficile*, síndrome do intestino irritável e doenças inflamatórias intestinais. Também existem associações com alterações metabólicas e imunológicas, como obesidade, resistência à insulina e doenças cardiovasculares (Dahiya; Nigam, 2023; Hou et al., 2022). Essas associações, contudo, não permitem estabelecer de forma isolada se há relações causais de forma direta.

Uso de Antibióticos e Alterações da Microbiota Intestinal

A antibioticoterapia constitui importante pressão seletiva sobre a microbiota intestinal, produzindo alterações que podem envolver tanto a composição da comunidade microbiana quanto seu funcionamento metabólico. Além das mudanças na diversidade, o uso desses fármacos pode selecionar microrganismos portadores de genes de resistência, ampliando as alterações relacionadas ao resistoma intestinal (Dahiya; Nigam, 2023).

O uso inadequado desses medicamentos também favorece a expansão de bactérias oportunistas e contribui para o aumento da resistência bacteriana (Cunha et al., 2023).

Além da composição bacteriana, a antibioticoterapia pode alterar o resistoma intestinal, definido como o conjunto de genes de resistência presentes na comunidade microbiana. A seleção desses genes representa uma preocupação importante, pois seus efeitos podem permanecer mesmo após a recuperação parcial da composição da microbiota (Dahiya; Nigam, 2023).

A intensidade e a duração dessas alterações variam conforme o antibiótico utilizado, duração do tratamento, idade e condições clínicas do indivíduo. Estudos realizados em crianças e em adultos demonstram que a microbiota pode sofrer alterações durante a antibioticoterapia, mas a magnitude e o tempo de recuperação diferem entre as populações estudadas (Dierikx et al., 2024; Fortunato; Brito Röder; Menezes, 2023). Assim, resultados obtidos em determinado grupo não devem ser automaticamente generalizados para outras populações.

Amoxicilina e Indução da Disbiose Intestinal

Entre os betalactâmicos, a amoxicilina, isolada ou associada ao ácido clavulânico, está entre os fármacos mais prescritos na prática clínica, o que justifica estudos específicos sobre seus efeitos na microbiota intestinal em humanos e em modelos animais.

Em adultos saudáveis, ensaio clínico randomizado avaliou amoxicilina associada ao clavulanato (AMC) por sete dias, associada a iogurte com

Bifidobacterium animalis subsp. lactis BB-12 ou iogurte controle, ao longo de catorze dias. A antibioticoterapia reduziu os níveis fecais de acetato em ambos os grupos e diminuiu o índice de diversidade de Shannon já no sétimo dia; contudo, essa redução foi maior e mais sustentada no grupo controle do que no grupo probiótico, que apresentou menor queda de AGCC e perfil taxonômico mais estável (Merenstein et al., 2021). Como o desfecho refere-se à associação amoxicilina/clavulanato, não é possível atribuir os efeitos exclusivamente à amoxicilina.

Em crianças de 6 a 59 meses com desnutrição aguda grave, tratadas ambulatorialmente com amoxicilina isolada por sete dias em Madarounfa (Níger), houve redução imediata da riqueza do microbioma (de 37,6 para 27,7 espécies) e do índice de Shannon (de 2,18 para 1,55) já na primeira semana, com aumento transitório de genes de resistência (de 4.800 para 6.044 leituras por quilobase por milhão), retornando aos valores basais em cerca de três semanas (Schwartz et al., 2023). Por se tratar de população com desnutrição aguda grave, tais achados não devem ser generalizados a crianças eutróficas ou a adultos.

Em contexto de infecções comuns da infância (otite média aguda, faringite estreptocócica, escarlatina), estudo multicêntrico com crianças de 3 a 12 anos tratadas com amoxicilina ou amoxicilina/clavulanato comparou um grupo suplementado com Bifidobacterium breve PRL2020 (cepa com resistência intrínseca a esses antibióticos) a um grupo controle. A incidência de diarréia foi maior no grupo controle (28%) do que no grupo probiótico (8,45%), e o esquema com clavulanato induziu diarreia mais frequente (20,5%) do que a amoxicilina isolada (7,9%). A riqueza da microbiota reduziu-se significativamente em ambos os grupos, sem diferença atribuível ao probiótico, sugerindo que essa perda decorre primariamente da ação antibiótica; em nível de filo, Bacteroidetes e Proteobacteria aumentaram e Firmicutes diminuiu em ambos os grupos, mas Actinobacteria reduziu-se apenas no grupo controle, associado ao aumento de Bifidobacterium (sobretudo B. breve) no grupo tratado (Di Pierro et al., 2026).

Em modelo animal, ratos Wistar Han que receberam amoxicilina oral apresentaram redução de bactérias produtoras de butirato (Lachnospiraceae, Ruminococcaceae), aumento de Enterobacteriaceae e queda de AGCC cecais durante o tratamento. O metaboloma cecal recuperou-se integralmente sete dias após a suspensão, enquanto a composição do microbioma permaneceu significativamente distinta da observada antes do tratamento (Bermúdez-Sánchez et al., 2025). Tratando-se de modelo murino, esses resultados não podem ser diretamente aplicados para seres humanos.

Em conjunto, os estudos sobre amoxicilina, isolada ou associada a clavulanato, demonstram alterações na riqueza e diversidade microbiana, na abundância de grupos bacterianos relacionados ao metabolismo de AGCC e, em determinados contextos, no resistoma intestinal. A magnitude e a duração dessas alterações variam conforme o esquema terapêutico, a faixa etária e as características clínicas da população estudada (Merenstein et al., 2021; Di Pierro et al., 2026).

Consequências da Disbiose Associada à Antibioticoterapia

Além das alterações na composição da microbiota, os estudos analisados mostram que a recuperação após a antibioticoterapia pode ocorrer de maneira diferente entre os seus componentes. No modelo em ratos Wistar Han, a disrupção metabólica mostrou-se reversível em prazo curto, com recuperação completa do metaboloma cecal sete dias após a suspensão, enquanto a composição taxonômica permaneceu alterada, indicando que a recuperação funcional pode preceder a recuperação estrutural (Bermúdez-Sánchez et al., 2025).

Essa diferença também pode ser observada em relação ao resistoma. Em crianças com desnutrição aguda grave tratadas com amoxicilina, Schwartz et al. (2023) observaram aumento transitório de genes de resistência durante o tratamento, com retorno aos níveis basais aproximadamente três semanas após a exposição. O achado indica que as alterações relacionadas à resistência antimicrobiana também podem apresentar uma dinâmica própria durante o período de recuperação. Assim, a avaliação dos efeitos da antibioticoterapia não deve se limitar às mudanças na composição ou na diversidade bacteriana, especialmente quando se considera a possibilidade de alterações funcionais e relacionadas à resistência.

Entre as consequências gastrointestinais, a diarreia associada a antibióticos foi evidenciada no estudo pediátrico com amoxicilina e amoxicilina/clavulanato, com incidência maior no grupo controle do que no grupo suplementado com B. breve PRL2020 (Di Pierro et al., 2026), achado convergente com revisões que apontam a diarreia associada a antibióticos e as infecções recorrentes por C. difficile como desfechos característicos da disbiose induzida por antibioticoterapia em geral (Dahiya; Nigam, 2023).

A literatura também descreve possíveis associações entre alterações da microbiota decorrentes da antibioticoterapia e condições como obesidade, diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares, alterações inflamatórias e alterações relacionadas ao eixo intestino-cérebro. No entanto, para o contexto específico da amoxicilina, essas

associações são sustentadas principalmente por evidências indiretas e revisões narrativas, não permitindo estabelecer uma relação causal entre o uso desse antibiótico e esses desfechos (Silva et al., 2024; Cândido et al., 2024; Dahiya; Nigam, 2023). Por esse motivo, esses possíveis efeitos devem ser interpretados com cautela e diferenciados daqueles diretamente observados nos estudos incluídos nesta revisão.

De modo geral, os estudos avaliados indicam que a recuperação da microbiota após a antibioticoterapia não ocorre necessariamente de forma simultânea em todos os seus componentes. A recuperação metabólica, as alterações na composição bacteriana, a dinâmica do resistoma e os desfechos clínicos podem apresentar comportamentos distintos. Esse aspecto é importante para a discussão de estratégias destinadas à restauração da microbiota, uma vez que a ausência de recuperação completa da diversidade não significa, necessariamente, ausência de recuperação funcional ou de benefício clínico. Da mesma forma, a melhora observada em um único parâmetro não é suficiente para afirmar que a microbiota tenha retornado integralmente à condição anterior ao tratamento.

Probióticos na Restauração da Microbiota Intestinal

Probióticos são microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, podem proporcionar benefícios à saúde do hospedeiro. Seus mecanismos incluem competição com microrganismos potencialmente patogênicos, produção de substâncias antimicrobianas e metabólitos benéficos e modulação da resposta imunológica intestinal (Souza et al., 2022).

Apesar do potencial dos probióticos, as evidências disponíveis não demonstram um efeito uniforme sobre a recuperação da diversidade microbiana. Metanálises indicam elevada heterogeneidade entre os estudos, principalmente em relação às cepas utilizadas, doses, duração do tratamento e características das populações avaliadas (Éliás et al., 2026).

Algumas cepas apresentaram resultados específicos. Em adultos tratados com amoxicilina/clavulanato, a suplementação com *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB 12 esteve associada a menor redução do acetato e maior estabilidade da microbiota (Merenstein et al., 2021). Em crianças tratadas com amoxicilina ou amoxicilina/clavulanato, *Bifidobacterium breve* PRL2020 foi associada à menor ocorrência de diarreia e à manutenção de determinados grupos bacterianos, embora não tenha impedido a redução da riqueza microbiana (Di Pierro et al., 2026).

Os resultados sugerem que os efeitos dos probióticos são dependentes da cepa, da intervenção e do desfecho avaliado, não permitindo extrapolar benefícios observados para a restauração total da microbiota.

Simbióticos na Recuperação do Equilíbrio da Microbiota

Os simbióticos correspondem a misturas compostas por microrganismos vivos e substratos seletivamente utilizados por microrganismos do hospedeiro, capazes de conferir benefício à saúde (Souza et al., 2022). Diferem dos probióticos isolados por associarem a cepa microbiana a um substrato destinado a favorecer especificamente sua sobrevivência, colonização e atividade metabólica no ambiente intestinal; segundo a classificação de consenso adotada por diretrizes internacionais sobre o tema, essa combinação pode ser complementar, quando cada componente atua de forma independente, ou sinérgica, quando o substrato é selecionado especificamente para ser utilizado pelo microrganismo coadministrado (WGO, 2023).

Do ponto de vista teórico, a associação entre uma cepa probiótica e um substrato seletivamente utilizado por microrganismos pode favorecer a sobrevivência e a atividade metabólica da cepa, sustentando o interesse dos simbióticos como estratégia para recuperação da microbiota após a antibioticoterapia (Souza et al., 2022). Entretanto, as evidências específicas sobre sua utilização após o tratamento com amoxicilina ainda são limitadas (Dahiya; Nigam, 2023).

As evidências experimentais reunidas nesta revisão que permitem avaliar diretamente formulações associadas a substratos seletivos em contexto de antibioticoterapia com amoxicilina são limitadas. Essa lacuna é coerente com o padrão geral observado nesta revisão: assim como ocorre com os probióticos, a resposta aos simbióticos depende da composição específica da formulação, da dose, da duração da intervenção e das características da população estudada, não havendo, no conjunto de estudos reunidos, evidência suficiente para sustentar sua indicação como solução universal para a disbiose induzida pela amoxicilina.

Assim, os simbióticos devem ser compreendidos como uma estratégia teoricamente promissora, potencialmente capaz de potencializar a atividade de cepas probióticas específicas já estudadas em contexto de disbiose por amoxicilina, mas cuja eficácia direta na restauração da microbiota após esse antibiótico carece, com base nos estudos aqui reunidos, de evidência experimental robusta e consistente o suficiente para justificar recomendação generalizada.

DISCUSSÃO

Os estudos analisados indicam que a amoxicilina pode alterar a microbiota intestinal, mas a intensidade e a duração dessas alterações variam conforme o esquema terapêutico e as características da população estudada. Essa heterogeneidade é importante para fazer interpretação dos resultados, especialmente porque parte das evidências provêm de populações pediátricas específicas e de modelos animais.

Um dos resultados mais frequentes foi a redução da riqueza e da diversidade da microbiota. No entanto, essas mudanças não ocorreram com a mesma intensidade em todos os estudos, houve variação entre as populações e os esquemas terapêuticos, o que ajuda a reforçar que os efeitos da antibioticoterapia dependem tanto das características do medicamento quanto das condições do indivíduo que o utiliza.

A associação com o clavulanato também deve ser considerada uma limitação na interpretação dos resultados disponíveis. Tanto Di Pierro et al. (2026) quanto Merenstein et al. (2021) avaliaram esquemas contendo amoxicilina com clavulanato em parte de seus desfechos, de modo que as alterações observadas nestes estudos não podem ser atribuídas à amoxicilina.

Outro resultado que chama atenção é que a recuperação da microbiota pode acontecer de maneiras diferentes. No estudo realizado com ratos Wistar Han, o metaboloma cecal voltou aos valores observados antes do tratamento sete dias após a suspensão da amoxicilina, enquanto a composição da microbiota ainda permanecia alterada (Bermúdez-Sánchez et al., 2025). Esse achado sugere que as funções metabólicas da microbiota podem se recuperar antes que sua composição volte completamente ao estado inicial. Dessa forma, avaliar apenas a diversidade ou a composição das bactérias pode não ser suficiente para determinar se a microbiota realmente se recuperou.

As alterações relacionadas à resistência antimicrobiana também merecem atenção. Em crianças com desnutrição aguda grave, o tratamento com amoxicilina esteve associado a um aumento transitório de genes de resistência, que retornaram aos valores basais aproximadamente três semanas após o tratamento (Schwartz et al., 2023). Esse resultado amplia a interpretação dos efeitos da antibioticoterapia, pois as alterações no resistoma podem apresentar dinâmica diferente daquela observada na composição taxonômica. Assim, a recuperação aparente da diversidade microbiana não necessariamente representa a recuperação completa do ecossistema intestinal.

Em relação aos probióticos, os resultados encontrados não sustentam a hipótese de que sua utilização seja capaz de restaurar completamente a microbiota após o uso de antibióticos. A metanálise de Éliás et al (2026) não encontrou efeito consistente sobre os índices de diversidade em populações saudáveis. Entretanto, a extrapolação desses resultados para indivíduos submetidos à antibioticoterapia permanece limitada pela diferença entre os contextos estudados.

Por outro lado, estudos com cepas específicas demonstraram benefícios em determinados desfechos. BB-12 esteve associada à menor redução de acetato e maior estabilidade da microbiota em adultos submetidos à amoxicilina/clavulanato, enquanto B. breve PRL2020 esteve associada à menor ocorrência de diarreia e à manutenção de determinados grupos bacterianos em crianças (Merenstein et al., 2021; Di Pierro et al., 2026). Esses achados sugerem que os efeitos dos probióticos podem ser específicos da cepa e do desfecho avaliado.

Esses resultados indicam que os efeitos dos probióticos podem depender da cepa utilizada e do desfecho analisado. Esse contraste é relevante porque demonstra que benefício clínico e restauração ecológica da microbiota não são necessariamente equivalentes. Isso ajuda a explicar por que os estudos não apresentam resultados uniformes e por que não é adequado considerar os probióticos como uma estratégia única para todos os casos de disbiose após antibioticoterapia.

Para os simbióticos, a situação ainda é menos definida. A possibilidade de que essas formulações potencializem os efeitos dos probióticos é biologicamente plausível, mas ainda não pode ser considerada comprovada especificamente para a disbiose causada pela amoxicilina. A falta de evidências consistentes não significa necessariamente que os simbióticos não tenham efeito, mas mostra que os estudos disponíveis ainda não permitem estabelecer uma recomendação generalizada para sua utilização nesse contexto.

Também é importante diferenciar os efeitos observados sobre a microbiota daqueles percebidos clinicamente. Alguns estudos identificaram redução da diarreia associada ao uso de antibióticos mesmo sem uma recuperação completa da diversidade microbiana (Di Pierro et al., 2026). Isso mostra que a melhora clínica não depende necessariamente de a microbiota voltar exatamente à sua composição anterior. Assim, resultados clínicos, metabólicos, taxonômicos e relacionados ao resistoma precisam ser considerados em conjunto para uma avaliação mais completa da recuperação após a antibioticoterapia.

De forma geral, as evidências apresentadas nos estudos analisados indicam que a amoxicilina pode causar alterações na microbiota intestinal, embora essas

alterações variem de acordo com o tratamento e com as características do hospedeiro. Alguns probióticos específicos demonstraram benefícios em determinados desfechos clínicos ou metabólicos, sem evidência consistente de restauração global da microbiota. Os simbióticos, por sua vez, apresentam potencial, mas ainda precisam ser mais estudados para que sua eficácia nesse contexto possa ser estabelecida com maior segurança.

A heterogeneidade metodológica é uma das principais limitações da evidência disponível na literatura. As diferenças entre as populações avaliadas, os antibióticos utilizados, as doses, o tempo de tratamento e os métodos empregados para analisar a microbiota dificultam a comparação direta dos resultados. Além disso, parte das evidências disponíveis vem de modelos animais ou de grupos com condições clínicas específicas. Por isso, novos estudos clínicos, com métodos mais padronizados e acompanhamento por períodos maiores, são necessários para compreender melhor os efeitos da amoxicilina e identificar quais estratégias podem contribuir de forma mais efetiva para a recuperação da microbiota. Avaliações que considerem simultaneamente a composição microbiana, a função metabólica e o resistoma também podem ajudar a compreender esse processo de maneira mais completa.

CONCLUSÃO

Esta revisão narrativa analisou os efeitos da amoxicilina sobre a microbiota intestinal e o potencial de probióticos e simbióticos como estratégias de restauração do equilíbrio microbiano. Os estudos selecionados demonstram que a amoxicilina, isolada ou associada ao clavulanato, pode reduzir a riqueza, a diversidade e a estabilidade funcional da microbiota, além de favorecer, em determinados contextos, alterações transitórias no resistoma, com intensidade e duração variáveis conforme o tempo de tratamento, a associação com clavulanato, a faixa etária, o estado nutricional e características individuais.

A recuperação após a suspensão do antibiótico não é necessariamente completa nem uniforme entre as diferentes dimensões da microbiota, podendo a recuperação funcional anteceder a recuperação taxonômica. As consequências diretamente associadas à amoxicilina limitam-se principalmente a alterações metabólicas, à redução de diversidade e à diarreia associada à antibioticoterapia; repercussões sistêmicas mais amplas, descritas na literatura, derivam majoritariamente de evidência indireta e não configuram causalidade estabelecida para esse antibiótico específico.

Cabe destacar, como limitação central desta revisão, que parte substancial das evidências disponíveis, incluindo os estudos de Merenstein et al. (2021) e Di Pierro et al. (2026), refere-se a esquemas associados ao ácido clavulânico, o que restringe a atribuição exclusiva dos efeitos descritos à amoxicilina isolada. Estudos que avaliaram a amoxicilina isolada (Schwartz et al., 2023; Bermúdez-Sánchez et al., 2025) envolveram populações específicas, crianças com desnutrição aguda grave e modelo animal, respectivamente, o que também limita a generalização dos achados.

Em relação às estratégias de restauração, cepas probióticas específicas, como Bifidobacterium animalis subsp. lactis BB-12 e Bifidobacterium breve PRL2020, demonstraram capacidade de atenuar determinados efeitos da antibioticoterapia. Entretanto, os resultados não indicam restauração completa da microbiota original. Os simbióticos apresentam fundamento biológico para potencializar a ação de microrganismos probióticos, mas a literatura analisada ainda não oferece evidências experimentais suficientes para estabelecer sua eficácia na recuperação da microbiota após o uso de amoxicilina.

Em resposta ao problema de pesquisa, conclui-se que o uso de amoxicilina pode alterar o equilíbrio da microbiota intestinal, com magnitude e recuperação variáveis, enquanto probióticos e simbióticos apresentam potencial restaurador ou atenuador de efeitos específicos, condicionado às características da intervenção empregada.

O caráter transitório, mas não desprezível, das alterações no resistoma intestinal observadas mesmo após um único curso de amoxicilina reforça a importância do uso racional desse antibiótico e da tomada de decisão terapêutica fundamentada em evidências.

Também se evidencia a necessidade de novos estudos clínicos padronizados, com acompanhamento prolongado e avaliação conjunta da composição microbiana, da função metabólica e do resistoma, a fim de esclarecer os mecanismos envolvidos na recuperação da microbiota e identificar quais estratégias podem apresentar maior benefício em diferentes contextos clínicos.

REFERÊNCIAS

BERMÚDEZ-SÁNCHEZ, Sandra et al. Oral amoxicillin treatment disrupts the gut microbiome and metabolome without interfering with luminal redox potential in the intestine of Wistar Han rats. **FEMS Microbiology Ecology**, v. 101, n. 2, 2025. DOI: 10.1093/femsec/fiaf003. Acesso em: 05 ago. 2026.

CÂNDIDO, Giovanna Zuzarte et al. A influência dos fármacos sobre a microbiota gastrointestinal humana: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of**

Implantology and Health Sciences, v. 6, n. 9, p. 1382-1404, 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n9p1382-1404. Acesso em: 26 ago. 2026.

CUNHA, Izabelly Souza da et al. Os efeitos do uso de antibióticos na microbiota intestinal. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 12, p. e125121244044, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i12.44044. Acesso em: 02 jul. 2026.

DAHIYA, Divakar; NIGAM, Poonam Singh. Antibiotic-therapy-induced gut dysbiosis affecting gut microbiota-brain axis and cognition: restoration by intake of probiotics and synbiotics. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 4, p. 3074, 2023. DOI: 10.3390/ijms24043074. Acesso em: 26 ago. 2026.

DI PIERRO, Francesco et al. Bifidobacterium breve PRL2020 mitigates antibiotic-induced gut symptoms and dysbiosis in children treated with amoxicillin or amoxicillin-clavulanate. **International Microbiology**, 2026. DOI: 10.1007/s10123-026-00843-y. Acesso em: 05 ago. 2026.

DIERIKX, Thomas H. et al. Probiotics and antibiotic-induced microbial aberrations in children: a secondary analysis of a randomized clinical trial**. JAMA Network Open**, v. 7, n. 7, p. e2418129, 2024. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.18129. Acesso em: 02 jul. 2026.

ÉLIÁS, Anna Júlia et al. Effect of probiotic supplementation on the gut microbiota diversity in healthy populations: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **BMC Medicine**, v. 24, n. 1, p. 71, 2026. DOI: 10.1186/s12916-025-04602-0. Acesso em: 16 jul. 2026.

FORTUNATO, Yasmin Fernandes; DE BRITO RÖDER, Denise Von Dolinger; MENEZES, Ralciane de Paula**.** Impacto do uso de antimicrobianos na microbiota intestinal de adultos hospitalizados**. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 5, p. 5185-5194, 2023. DOI: 10.36557/2674-8169.2023v5n5p5185-5194. Acesso em: 26 ago. 2026.

HOU, Kaijian et al. Microbiota in health and diseases. **Signal Transduction and Targeted Therapy**, v. 7, n. 1, p. 135, 2022. DOI: 10.1038/s41392-022-00974-4. Acesso em: 6 jun. 2026.

MERENSTEIN, Daniel et al. Bifidobacterium animalis subsp. lactis BB-12 protects against antibiotic-induced functional and compositional changes in human fecal microbiome. **Nutrients**, v. 13, n. 8, p. 2814, 2021. DOI: 10.3390/nu13082814. Acesso em: 26 ago. 2026.

SANTOS, Carolina Salomon; ALVES, Yan Pires; ANDRADE, Marileia Chaves. Disbiose intestinal e suas associações em doenças crônicas em crianças**. Research, Society and Developmen**t, v. 13, n. 8, p. e10413846625, 2024. DOI: 10.33448/rsd-v13i8.46625. Acesso em: 18 jun. 2026.

SCHWARTZ, Drew J. et al. Effect of amoxicillin on the gut microbiome of children with severe acute malnutrition in Madarounfa, Niger: a retrospective metagenomic analysis of a placebo-controlled trial. **The Lancet Microbe**, v. 4, n. 11, p. e931-e942, 2023. DOI: 10.1016/S2666-5247(23)00213-6. Acesso em: 16 jul. 2026.

SENCHUKOVA, Marina A. Microbiota of the gastrointestinal tract: friend or foe? **World Journal of Gastroenterology**, v. 29, n. 1, p. 19-42, 2023. DOI: 10.3748/wjg.v29.i1.19. Acesso em: 6 jun. 2026.

SHAYISTA, H. et al. Impact of macrolide antibiotics on gut microbiota diversity with age-specific implications and scientific insights. **Medicine in Microecology**, v. 24, p. 100122, 2025. DOI: 10.1016/j.medmic.2025.100122. Acesso em: 6 jun. 2026.

SHEN, Yao et al. Gut microbiota dysbiosis: pathogenesis, diseases, prevention, and therapy. **MedComm**, v. 6, n. 5, e70168, 2025. DOI: 10.1002/mco2.70168. Acesso em: 26 ago. 2026..

SILVA, Noan da Cruz et al. Alterações na microbiota intestinal associadas ao uso prolongado de antibióticos: consequências metabólicas e imunológicas. **Journal of Medical and Biosciences Researc**h, v. 1, n. 5, p. 1-9, 2024. DOI: 10.70164/jmbr.v1i5.351. Acesso em: 6 jun. 2026.

SOUZA, Fabíola Cavalcante de et al. Interferência do uso de antibióticos na microbiota intestinal. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 28760-28773, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n4-392. Acesso em: 18 jun. 2026.

SWANSON, Kelly S. *et al*. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of synbiotics. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, [S. l.], v. 17, n. 11, p. 687–701, 2020. DOI: https://doi.org/10.1038/s41575-020-0344-2. Acesso em: 02 jul. 2026.

WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION. **World Gastroenterology Organisation Global Guidelines:** Probiotics and Prebiotics. Milwaukee: World Gastroenterology Organisation, 2023. Disponível em: https://www.worldgastroenterology.org/guidelines/probiotics-and-prebiotics/probiotics-and-prebiotics-portuguese. Acesso em: 02 jul. 2026.