

RESISTÊNCIA BACTERIANA DEVIDO A UTILIZAÇÃO INADEQUADA DE ANTIMICROBIANOS

Ana Carla Fernandes Madeira¹, Carolina Paviotti Peçanha¹, Priscilla Duarte Conrado¹, Thayslane Machado Cardoso¹, Aline Ximenes Fragoso²

- 1- Acadêmicas do curso de Biomedicina
- 2- Mestre Professora da Faculdade Multivix Serra

RESUMO:

Com a ascensão da tecnologia em saúde, ocorreu um aumento significativo nas descobertas que proporcionaram o crescimento na área científica, como, a utilização de antibióticos, tornando-se uma grande conquista relacionada a saúde pública mundial. Desde essa considerável descoberta, é possível oferecer tratamento de diferentes patologias através dos fármacos, proporcionando uma qualidade de vida melhor para a população. Entretanto, com o desenvolvimento crescente dos antimicrobianos, sua utilização também se tornou progressiva, o que acarretou no surgimento de microrganismos resistentes. Nesse viés, o presente estudo aborda sobre a maneira que possibilita na disseminação da resistência desses microrganismos aos fármacos. O objetivo desta revisão de literatura é evidenciar as consequências geradas pelo uso inadequado e irracional desses medicamentos, ressaltando a importância da análise laboratorial no diagnóstico de doenças ocasionadas por superbactérias.

Palavras Chave: Resistência bacteriana. Automedicação. Antibióticos. Superbactérias. Antimicrobianos.

1. INTRODUÇÃO

O século XX foi marcado por significativas descobertas que influenciaram no desenvolvimento científico. Alexander Fleming, um médico e bacteriologista, contribuiu para a descoberta da penicilina no ano de 1928 (GARCIA & COMARELLA, 2018). Com o resultado de seu estudo, ocorreu uma ascensão da indústria, que passou a produzir penicilina e, conseqüentemente, outros antibióticos, que resultaram na melhora da qualidade de vida das pessoas, reduzindo drasticamente o número de morbidade e até mesmo mortalidade causadas por doenças microbianas

(COSTA, et al., 2012).

Com o avanço da ciência e tecnologia em saúde, a produção de antibióticos aumentou gradativamente, facilitando a obtenção desses medicamentos na sociedade contemporânea e como resultado dessa evolução, sobreveio o uso elevado do mesmo. Nesse viés, percebe-se que, ocasionalmente, a automedicação tornou-se um hábito frequente na vida da população, que utiliza um determinado medicamento com a finalidade de aliviar os sintomas rapidamente (BARBOSA, 2014).

Falta de controle relacionado a venda dos medicamentos, manipulação excessiva de doses, escolha inadequada do fármaco, dificuldade em distinguir clinicamente as infecções de proeminência viral das bacterianas e até mesmo a compreensão equivocada em consentir com o conhecimento popular, são fatores que colaboram para o aumento da automedicação, elevando os riscos para os indivíduos que manuseiam essas substâncias, sem prescrição adequada, ocasionando complicações que podem não solucionar a doença e sim possibilitar o seu agravamento, ou até mesmo resultar em outro estorvo (BRINCKS, 2003).

Embora existam vantagens acarretadas pela ampliação da indústria farmacêutica e medicina, como o descobrimento da penicilina, também existem consequências ligadas ao uso indiscriminado de antibióticos, o que se tornou uma complicação, visto que, a utilização excessiva e inadequada, no que se refere a escolha ou até mesmo dosagem do fármaco, contribuiu para o processo de formação de bactérias que possuem resistência aos antimicrobianos (ORÚS et al., 2015).

A resistência bacteriana é ocasionada devido a capacidade da bactéria em contrapor o mecanismo de ação produzido pelos antibióticos, que apresentam o propósito de inibir ou eliminar a taxa de proliferação de bactérias do organismo. A disseminação errônea desses fármacos favorece a adequação e resistência das bactérias, pois, estas, desenvolvem defesa aos agentes antibacterianos, resultando na sua multiplicação, independente

do uso de medicamento, impondo retenções para as opções de tratamento, tornando-se capaz de ocasionar infecções mais elevadas (HAMBRAEUS, 2006).

Como consequência da veemência bacteriana, o microrganismo tende a amplificar-se com maior facilidade e, dessa maneira, ocasionar mutações gênicas dessas bactérias, desenvolvendo superbactérias resistentes contra antibiótico, propagando os genes resistentes para outras gerações (ZIMERMAN, 2010).

Isto posto, o medicamento que usualmente é aplicado na intervenção de uma determinada doença, passa a não ser eficaz para o tratamento da mesma, dado que, são utilizados inadequadamente por indivíduos que apresentam compreensão equivocada a respeito dessas drogas, quando relacionadas a sua dosagem e tempo determinado para o tratamento, favorecendo na produção de bactérias mais fortes e letais. Nessa perspectiva, conseqüentemente, o combate a infecção se torna mais prolongado e de difícil melhora, oportunizando na piora do quadro clínico do indivíduo (DE OLIVEIRA; MUNARETTO, 2013).

Em virtude dos fatos mencionados, a resistência bacteriana contra os antibióticos torna-se uma preocupação relacionada a saúde pública, de modo que, compreende repercussões potenciais consideráveis que afetam os grupos populacionais, influenciando diretamente na saúde (SANTOS, 2004), sendo possível constatar que em termos históricos, a resistência bacteriana apresentou adaptação ao meio em que o microrganismo está inserido, seguindo o conceito descrito por Darwin, de que não é o mais forte que sobrevive, mas sim aquele que consegue se adaptar melhor (SILVEIRA et al., 2006).

Nesse viés, as informações descritas reforçam a importância de medidas de prevenção contra a resistência bacteriana, que englobam, principalmente, a conduta consciente na utilização dos antimicrobianos, a qual deve basear-se na prescrição efetuada após a realização de exames

microbiológicos, juntamente com a adesão terapêutica adequada. Sendo assim, o objetivo desta revisão de literatura é ressaltar as consequências geradas pela utilização irracional dos medicamentos, enfatizando os mecanismos que contribuem no desenvolvimento da resistência e a importância da análise laboratorial adequada, com a finalidade de emitir a confirmação de diagnósticos de doenças, evitando a propagação de superbactérias.

1.1 JUSTIFICATIVA DO TEMA

Até a metade do século XX, as infecções ocasionadas por vírus e bactérias eram as principais causas de morte no mundo. Nesse contexto histórico, o desenvolvimento de vacinas e antibióticos ajudaram a reduzir consideravelmente a letalidade desses microrganismos. Entretanto, na sociedade contemporânea, ocorreu uma grande adaptação das bactérias a esses mecanismos, resultando na resistênciabacteriana.

Segundo o porta-voz da Sociedade Espanhola de Doenças Infecciosas e Microbiologia Clínica (SEIMC), Jesús Rodríguez Baño, a existência de bactérias resistentes a classes medicamentosas era algo que acontecia de forma rara, sendo que, na sociedade hodierna é algo frequente, acarretando cerca de 700.000 mortes todos os anos por infecções ocasionadas por essas bactérias.

Nesse contexto, o presente estudo possui relevância social, em virtude de, a automedicação ser um fator de risco que deve ser alarmado para a população, pois contribui para o processo de formação de bactérias que apresentam resistência aos antimicrobianos, influenciando de forma direta na saúde da população, pois, conforme relatório emitido pela OMS, em 2018, estima-se que, até 2050, se não ocorrer nenhuma intervenção a respeito do tema, poderão ocorrer cerca de 10 milhões de mortes, número este, que

colocaria a resistência bacteriana como a primeira causa de morte globalmente.

Nesse sentido, a proposta é estabelecer uma orientação que ressalte os riscos da utilização errônea de antimicrobianos, estimulando a conscientização referente ao uso desses medicamentos, para minimizar o aparecimento e a propagação desses microrganismos.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e bibliográfica, sendo que, entende-se como pesquisa qualitativa, todo estudo que não é possível quantificar, caracterizando-se pela análise de informações que não podem ser descritas numericamente (VIERA; ZOUAIN, 2006; BARDIN, 2011) e na pesquisa bibliográfica, segundo o autor Gil (2002), compreende-se como toda análise que proporciona interpretação, por meio da leitura de materiais impressos, sejam eles: livros, manuscritos, documentos mimeografados ou até mesmo fotocopiados, mapas, obras e, principalmente, materiais elaborados, compostos de artigos científicos (GIL, 2002). Por conseguinte, para atingir os objetivos propostos serão pesquisadas informações em plataformas de busca para coletar dados, utilizando um mapeamento de material científico literário em sites como: Google Acadêmico, Biblioteca Científica Eletrônica (SciELO), Biblioteca Nacional de Medicina (PubMed) e Science.gov. Serão pesquisadas palavras-chave para encontrar artigos que apresentam informações relacionadas a: resistência bacteriana, automedicação, antibióticos, superbactérias e antimicrobianos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 MECANISMOS DE AÇÃO DOS ANTIBIÓTICOS

Segundo Guimarães (2010), os antibióticos são classificados como de origem natural, quando obtidos por meio de organismos vivos; semissintéticos, quando apresentam origem natural, porém, são subordinados a processos de síntese em laboratório; ou sintéticos, quando produzidos somente em laboratório. Além disso, podem ser descritos como bactericidas, que são os antibióticos capazes de matar ou lesar irreversivelmente as bactérias; ou bacteriostáticos, responsáveis pela inibição da multiplicação bacteriana, mas não apresentam capacidade de eliminar a bactéria do organismo, proporcionando ao sistema imunológico a função de combater a infecção. Ademais, os mecanismos farmacodinâmicos presentes nos antibióticos, ocasionam a destruição da membrana plasmática bacteriana, ocasionando o bloqueio da síntese da parede celular, proteica e de ácidos nucleicos.

Dessa forma, os antibióticos geram alterações na permeabilidade da membrana plasmática das bactérias, ocasionando o rompimento dos fosfolípidios, devido a atuação das polimixinas, que são consideradas moléculas anfipáticas tensoativas, que se relacionam com os polissacarídeos presentes na membrana extra, reduzindo o cálcio e o magnésio necessário para garantir a estabilidade da membrana. Essa alternância de moléculas provoca desorganização, alterando a permeabilidade da membrana e ocasionando o extravasamento do conteúdo intracelular (DZIDIC et al., 2008).

A parede celular bacteriana possui a função de manter a forma da célula, protegendo-a de variações da pressão osmótica e ações que ocorrem no meio externo. O bloqueio da síntese da parede celular, é estabelecida quando os antibióticos impedem a formação de macromoléculas, presentes na parede das células procariontes, denominadas peptidoglicano. Dessa maneira, a síntese do peptidoglicano é prejudicada pela utilização de antibióticos β -lactâmicos, que se referem a uma ampla classe de antimicrobianos, incluindo a penicilina, cefalosporinas e seus derivados, ocasionando o enfraquecimento e lise celular (BAPTISTA,

2013).

Os ribossomos são organelas que apresentam a função de produzir a síntese proteica e estão presentes tanto nas células eucariontes, consistindo em duas subunidades, 60s e 40s, quanto nas células procariontes, formadas por subunidades 50s e 30s. A diferença das subunidades ribossômicas possibilita a seletividade de ação dos antimicrobianos, atuando através de fármacos como: lincosamida, aminoglicosídeos, tetraciclina, cloranfenicol, oxazolidinonas e macrólitos, inibindo a síntese de proteínas apenas nas bactérias e impedindo o seu crescimento (COSTA,2016).

As quinolonas e fluoroquinolonas são classes medicamentosas, como norfloxacin, ciprofloxacina, e ofloxacina, que atuam na inibição de enzimas girase e topoisomerase IV. Como resultado da inibição enzimática, a replicação da molécula de DNA é comprometida, ocasionando a morte celular (COSTA, 2016).

Quando os antibióticos perdem a função de gerar mecanismos de ação capazes de lesar ou destruir o crescimento de patógenos, é gerada a resistência bacteriana, do qual, não apresentam resposta clínica para o tratamento adequado de uma determinada doença, possibilitando no agravamento do quadro clínico do indivíduo e propagando genes de mutações para outras cepas bacterianas. (VIEIRAe VIEIRA, 2017).

3.2 RESISTÊNCIA BACTERIANA DEVIDO A UTILIZAÇÃO IRRACIONAL DE ANTIMICROBIANOS

As bactérias são consideradas os seres mais abundantes no planeta, sendo assim, podem ser encontradas em todos os ambientes, desde a matéria orgânica em processo de decomposição, até no interior de organismos que realizam simbiose. Todavia, existem bactérias que são maléficas para a saúde humana, ocasionando prejuízos patológicos, corroborando para o adoecimento e até mesmo morte de um indivíduo

(SANTOS, 2004).

Com o avanço da ciência e tecnologia em saúde foram criados antibióticos capazes de inibir a multiplicação bacteriana, revolucionando o tratamento médico (RANG, 2001). Entretanto, quando um antibiótico é introduzido no mercado, sua utilidade clínica começa a ser reduzida gradativamente, até que exista restrição para o seu uso. Essa restrição é promovida pelo surgimento de bactérias resistentes aos fármacos, que conseqüentemente, geram a ineficácia no tratamento de doenças (ROCHA et al., 2011).

Conforme COSTA e JUNIOR (2017), a resistência bacteriana aos antibióticos pode ocorrer de três formas distintas: 1) resistência intrínseca, definida como o mecanismo natural adquirido aos microrganismos, resistindo a ação dos fármacos, devido sua característica estrutural e funcional inerente ao gênero ou espécie. 2) adquirida, ocasionada por mutações que podem acontecer durante a replicação celular, propagando os genes resistentes para outras proles bacterianas, através da conjugação, transformação e transdução. 3) induzida, ocasionada pela influência da utilização de antibióticos, agentes alquilantes e agentes mutagênicos, como é o caso da radiação.

Dentre os mecanismos que as bactérias possuem que colaboram para a resistência bacteriana, é possível citar:

- Alterações de permeabilidade: Os medicamentos podem adentrar na membrana celular bacteriana através de três formas, sendo elas: difusão simples, por meio da bicamada fosfolipídica; por difusão facilitada, através de proteínas de membrana, conhecidas como porinas; ou por absorção autopromovida, onde a penetração da droga na bactéria é referente as características físico-química dos antibióticos, como por exemplo, a polaridade e tamanho das moléculas, alterando o conteúdo de lipossacarídeos, estruturas e quantidades de porinas, ocasionando a resistência bacteriana, pois, qualquer redução na função e quantidade de

porinas, ocasionará a diminuição do nível do antibiótico no interior da célula bacteriana (COSTA e JUNIOR, 2017).

- Alteração no local de ação: define-se pela redução ou ausência de compatibilidade entre o antibiótico e o local de ação, isso sucede devido alterações estruturais do peptídeoglicano e interferências na síntese proteica e de DNA (TAFUR, TORRES e VILLEGAS, 2008).

- Bombas de efluxo: caracterizam-se como proteínas da membrana celular bacteriana, que contribuem transferindo os antibióticos para o meio extracelular, conservando a concentração intracelular em níveis baixos, sendo este um mecanismo de resistência que aflige as classes de antibióticos (BAPTISTA, 2013).

- Inativação enzimática do antibiótico: são enzimas capazes de criar mudanças na estrutura do antimicrobiano, ocasionando a perda de sua funcionalidade (TAFUR, TORRES e VILLEGAS, 2008).

- Biofilmes: sucede-se em duas fases: adesão das células a uma superfície e formação de pequenas colônias, que acumulam-se em multicamadas e originam a síntese da matriz primária, composta principalmente de proteínas e polissacarídeos. É considerado o mais novo tipo de resistência bacteriana (COSTA e JUNIOR, 2017).

Nesse viés, é possível constatar que, a disseminação do uso de medicamentos colaborou para que as bactérias desenvolvessem defesas capazes de contrapor os mecanismos de ação dos fármacos, resultando no aparecimento da resistência bacteriana. A resistência pode ser definida como um acontecimento ecológico, que resulta da: mutação, transdução e seleção. Essas intercorrências podem ser ocasionadas como resposta da bactéria a utilização errônea ou excessiva de antibióticos, contribuindo para sua multiplicação no ambiente, gerando genes mutáveis entre linhagens bacterianas do mesmo gênero e de gêneros distintos (GUIMARÃES, MOMESSO E PUPO, 2010).

Precedente o século XXI, a resistência bacteriana ocorria com maior

frequência em hospitais, todavia, na sociedade hodierna, essa problemática não se limita apenas a ambientes hospitalares, tornando-se comum em outras localidades, atingindo até mesmo indivíduos saudáveis (GUIMARÃES, MOMESSO e PUPO, 2010).

A utilização excessiva e inadequada de medicamentos, contribuiu para o desenvolvimento de microrganismos resistentes aos fármacos, que ocasionalmente se acumulam e disseminam-se (SIQUEIRA, 2004). O aumento do surgimento de bactérias resistentes, tornou-se um problema de saúde pública, devido a impotência de controlar a frequência de doenças infecciosas, representando um grave risco para a população (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011). Dessa maneira, os antimicrobianos, que apresentam a função de inibir ou destruir a amplificação e o desenvolvimento de patógenos, acabam sendo ineficientes para o tratamento desses microrganismos (VIEIRA e VIEIRA, 2017).

Além da prática ascendente da automedicação afetar a microbiota do indivíduo que utiliza esse fármaco, também influencia na ecologia microbiana de outras pessoas (MOTA et al., 2010), limitando as opções de tratamento para as infecções, colaborando para a disseminação de bactérias resistentes, tornando a profilaxia e a curativa menos efetiva (REIS, et al, 2013).

Na sociedade contemporânea, os antibióticos estão entre a classe medicamentosa mais prescrita, como afirma a Organização Mundial de Saúde (OMS), sendo que, cerca de 50% dessas prescrições realizadas, não são necessárias. Segundo o estudo realizado pelo economista britânico, Jim O'Neil (2014), até o ano de 2050 é provável que ocorra certa de dez milhões de mortes ocasionada pela resistência bacteriana.

O uso irracional de medicamentos sem orientação médica, abandono do tratamento devido as primeiras manifestações de melhora, duração errônea da utilização de um fármaco, dose inadequada, são práticas que geram malefícios para a saúde (WANNMACHER, 2004). Como aponta a OMS, se não ocorrer um monitoramento rigoroso do uso de antibióticos, a

população ficará desprovida de defesa contra as bactérias que promovem infecções.

Em virtude dos argumentos apresentados, o consumo abusivo dos fármacos contribui para o aumento da disseminação bacteriana, favorecendo a multiplicação desses organismos (ZIMERMAN, 2010). Sendo assim, sucede a necessidade de intervenções que informem os riscos do uso indevido de antimicrobianos, para que os indivíduos que ainda tenham o hábito de automedicar-se apresentem compreensão do tema, para minimizar essa prática.

3.3 UTILIZAÇÃO ADEQUADA DOS ANTIMICROBIANOS

Os medicamentos utilizados com uso racional, são considerados essências para garantir a saúde da população (OLIVEIRA, 2018). Segundo a OMS (1985), entende-se como utilização racional, quando existe a prescrição adequada do medicamento para as condições clínicas de uma pessoa, garantindo a eficácia e segurança do tratamento, com dosagem e período de administração correta, sendo esse conceito também proposto pela Política Nacional de Medicamentos (2001).

Para minimizar o uso indiscriminado de antibióticos e consequente a resistência bacteriana, pode-se afirmar como fator relevante: a prescrição médica apropriada, com a realização prévia de um antibiograma, que indicará a sensibilidade bacteriana, proporcionando tratamento efetivo (VIEIRA e VIEIRA, 2017). Ao ser identificada a necessidade do antibiótico para tratar a infecção, é de suma importância que o paciente seja conscientizado a respeito do uso do medicamento prescrito, para garantir a compreensão e adesão correta ao tratamento, sendo necessário a revisão de 2 a 3 dias do quadro clínico e exame microbiológico, juntamente com o acompanhamento de uma equipe multidisciplinar, composta por: médico,

enfermeiro e farmacêutico (PAIM et al., 2014).

O desenvolvimento de ferramentas de controle que possam ser efetivas na venda dos fármacos, assim como, a prescrição adequada e utilização dos mesmos, são fundamentais para garantir o comércio racional desses antibióticos, para prevenir a amplificação da prática da automedicação e, conseqüentemente, a incidência da resistência bacteriana pela utilização excessiva de medicamentos (ROCA et al., 2015). Nesse mesmo viés, a fiscalização em estabelecimentos como drogarias e farmácias, devem ser mais complexas, para controlar a venda de antibióticos (SOUZA, 2016).

Dessa maneira, considerando a administração inadequada de antibióticos, sem o acompanhamento de um profissional de saúde e compressão prévia a respeito do patógeno da infecção, conseqüentemente ocorrerá falha no tratamento do indivíduo, assim como aumento da resistência bacteriana. Devido essa problemática é possível ressaltar que, inicialmente, deve-se constatar as espécies de cada microrganismo, para que através dessa identificação, haja um tratamento correto e eficaz (ROCHA, 2014).

O conhecimento a respeito dos fatores que proporcionam aumento da suscetibilidade da resistência bacteriana contra os antibióticos, é de primordial relevância, pois a compreensão do tema gera formas de prevenção, que minimizam a resistência desses patógenos aos antibióticos. Ainda que não seja possível resolver completamente o empecilho, a compreensão do assunto desenvolve o senso sobre a utilização racional e adequada de medicamentos, utilizando-os de forma consciente e apropriada, ocasionando um impacto positivo na conscientização populacional.

3.4 ANÁLISE LABORATORIAL PARA DIAGNÓSTICO DE SUPERBACTÉRIAS

O diagnóstico de doenças bacterianas é efetuado através de múltiplos procedimentos, visto que, o tempo de desenvolvimento dos microorganismos varia de acordo com a especificidade de cada agente infeccioso. Por intermédio dessa condição, o diagnóstico definitivo é exercido pelo isolamento e identificação do agente bacteriano, através de materiais clínicos coletados de forma adequada do sítio de infecção, a partir do exame bacteriológico ou cultura (MARTINEZ; TADEI, 2005). Ademais, a dosagem de anticorpo séricos e até mesmo a pesquisa de hipersensibilidade tardia, também são meios eficazes para diagnosticar as infecções bacterianas (BIER,1994).

Entre os meios mais requeridos para contribuir no diagnóstico laboratorial, é possível citar ELISA, Exame bacteriológico (Ágar MacConkey, Ágar Verde Brilhante, Ágar Entérico de Hektoen, Ágar Xilose-Lisina-Desoxicolat), Reação Polimerase em Cadeia (PCR), Exame histopatológico de Ziehl-Neelsen.

O método ELISA é definido como uma técnica sorológica, utilizada para dosar anticorpos no soro do paciente, responsável por apresentar diagnóstico significativo, principalmente quando a bactéria é cultivada in vitro. Para isso, é necessário que os anticorpos específicos sejam dosados no início e, posteriormente, somente duas semanas após a doença, com a finalidade de verificar a ocorrência do aumento nos títulos séricos (TORTORA, 2003).

O exame bacteriológico é efetuado mediante o cultivo de bactérias, através do meio não seletivo, proporcionando nutrientes fundamentais, que contribuem para o crescimento de diferentes espécies bacterianas, e o meio de cultura seletivo, que é realizado por intermédio do isolamento de bactérias entéricas patogênicas, (PELCZAR, 1996) sendo eles: Ágar MacConkey, que inibe os sais biliares e cristal violeta que, conseqüentemente, inibem os microorganismos considerados Gram-positivos, tendo como substrato a lactose. Se ocorrer a fermentação da lactose, as colônias terão cor rosadas, caso

contrário, não serão coradas. Esse meio favorece o crescimento da Salmonella e Shigella (HIRSH, 2003). Ágar Verde Brilhante apresenta como substrato a lactose ou sacarose, inibindo bactérias Gram-positivas, assim como, grande parte dos bacilos Gram-negativos. Quando não ocorre a fermentação dos açúcares as colônias apresentam coloração vermelha, entretanto, se ocorrer fermentação, serão verde-amareladas, sendo um meio muito utilizado para o isolamento da Salmonella (TRABULSI, 2002).

O Ágar Entérico de Hektoen é um meio utilizado para isolamento de bacilos Gram-negativos, requerido no diagnóstico de Salmonella e Shigella. É um inibidor dos sais biliares, apresentando como substrato a lactose e salicina, os microrganismos que forem fermentadores desses açúcares, estarão propícios a desenvolver colônia de cor verde e verdeazuladas, enquanto os microrganismos que produzirem hidróxido de enxofre terão coloração negra (TORTORA, 2003). Ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato possui como substrato xilose, sacarose, sal férrico e lisina, as colônias amarelas são as que acidificam, enquanto as vermelha são alcalinas. É um meio fundamental para Salmonella e Shigella (BIER, 1994).

A técnica denominada Reação Polimerase em Cadeia (PCR), é utilizada na detecção de bactérias como Escherichia coli enterotoxigênica e Shigella. Essa técnica proporciona a detecção de possíveis patógenos, sejam eles isolados ou até mesmo diretamente em material clínico, por meio do aumento de sequência nucleotídica específicas, presentes no patógeno (TRABULSI, 2002).

O exame histopatológico de Ziehl-Neelsen é fundamental para a detecção de bacilos álcool-ácido-resistentes, sendo um método utilizado para análise de micobactérias em diferentes materiais clínicos, contribuindo para o diagnóstico (PELCZAR, 1996).

4. CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou as consequências ocasionadas através da utilização errônea dos medicamentos, que proporciona o aumento da resistência bacteriana, gerando um problema de saúde pública, devido sua amplitude em âmbito mundial. Dessa maneira, tornou-se possível enfatizar a importância da análise laboratorial na emissão de diagnósticos de doenças ocasionadas por esses microrganismos resistentes, evitando a propagação dessas superbactérias, com o propósito de garantir uma melhoria na qualidade de vida da população.

Mediante essa argumentação, o intuito do trabalho descrito foi entender, através de uma revisão qualitativa e bibliográfica, a problemática proporcionada pela resistência bacteriana, de forma que, o leitor compreenda a gravidade do tema descrito e possa conscientizar-se sobre a impotência de suas práticas, tanto individuais, quanto coletivas.

5. REFERÊNCIAS

BAPTISTA MGFM. **Mecanismos de Resistência aos Antibióticos, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Saúde.** Lisboa, 2013.

BARBOSA, L. A. **Resistência bacteriana decorrente do uso abusivo de antibióticos: informações relevantes para elaboração de programas educativos voltados para profissionais da saúde e para a comunidade.** Acervo da Iniciação Científica, 2014.

BIER, O. **Microbiologia e imunologia,** editora Melhoramentos, São Paulo, 1994.

BRICKS, L. F. **Uso judicioso de medicamentos em crianças.** Rio de Janeiro, 2003.

COSTA, A.L.P. et al. **Análise qualitativa fitoquímica do potencial antimicrobiano frente a microrganismos gram-positivos.** Ciência

Equat3rial, 2012.

COSTA, A.L.P. **Resist4ncia Bacteriana aos Antibióticos: Uma Perspectiva Do Fen3meno Biol3gico, Suas Consequ4ncias e Estrat4gicas De Cont4n3o**. Trabalho de Conclus3o de Curso (Gradua3o em Biologia) — Curso de Ci4ncias Biol3gicas, Departamento de Ci4ncias Biol3gicas e da Sa3de, UNIFAP, Macap3, 2016.

COSTA A.L.P, JUNIOR ACSS. **Resist4ncia bacteriana aos antibióticos e Sa3de P3blica: uma breve revis3o de literatura**, Estaa3o Científica (UNIFAP), Macap3, 2017.

DE OLIVEIRA, K. R.; MUNARETTO, P. **Uso racional de antibióticos: responsabilidade de prescritores, usu3rios e dispensadores**. Revista Contexto & Sa3de, 2013.

DZIDIC, S.; SUSKOVIC, J.; KOS, B. **Antibiotic Resistance Mechanisms in Bacteria: Biotious Diseases: Convergence and Synthesis**, 2008.

FUCHS, F.D.; Wannmacher, L. **Farmacologia Cl3nica**. Editora Guanabara Koogan, 4ªedi3o, 2010.

GARCIA, J.V.A.S & COMARELLA, L. **O Uso Indiscriminado De Antibióticos E As Resist4ncias Bacterianas**, 2018 [citado 19 de abril de 2021], Dispon3vel em: <https://www.uninter.com/cadernosuninter/index.php/saude-edesenvolvimento/article/view/1038>

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. S3o Paulo: Atlas, 2002.

GOTTESMAN, B. S. et al. **Impact of quinolone restriction on resistance patterns of Escherichia coli isolated from urine by culture in a community setting**. Clin. Infect. Dis., Chicago, 2009.

GUIMAR3ES, D. O.; MOMESSO, L. S.; PUPO, M. T. **Antibióticos: Import3ncia Terap4utica e Perspectivas para a Descoberta de Novos**

Agentes. Química Nova, 2010.

HAMBREAU, A. **Lowbury lecture 2005: infection control from a global perspective.** J Hosp Infect, 2006.

HIRSH, D.C., ZEL, Y.C., **Microbiologia**, editora Guanabara., Rio de Janeiro, 2003.

MARTINEZ, M.B., TADEI., C.R. In: **Microbiologia**, TRABULSI, L.R., ALTERTHUM, F.4ª Ed, São Paulo: Atheneu, 2005.

MEDIAVILLA, DANIEL. **Superbactérias, a próxima pandemia**, El país, São Paulo, 2020. [citado em 10 de abril de 2021]. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/ciencia/2020-08-30/superbacterias-a-proxima-pandemia.html>

Ministério da Saúde. Organização Mundial de Saúde. **O uso excessivo e inadequado de antibióticos é principal causa de resistência antimicrobiana**, Brasil, 2018. [citado em 22 de abril de 2021]. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/oms-uso-excessivo-e-inadequado-de-antibioticos-e-principal-causade-resistencia-antimicrobiana/>

MOTA LM, Vilar FC, DIAS LBA, NUNES TF, MORIGUTI JC. **Uso racional de antimicrobianos.** Medicina (Ribeirão Preto), 2010 [citado 27 de maio de 2021] Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/175>

NASCIMENTO, Vívian Silmara Coelho; GUEDES, Ana Célia de Oliveira; CANTALICE, Jeanne Cristina Lapenda Lins. **Automedicação de antibióticos e resistência bacteriana In: Anais da VII Mostra de Pesquisa em Ciência e Tecnologia DeVry Brasil.** Anais; Belém, Caruaru, Fortaleza, João Pessoa, Manaus, Recife, Salvador, São Luís, São Paulo, Teresina, 2016. [citado 26 de maio de 2021], Disponível em:

<https://www.even3.com.br/anais/viimostradevry/29347-AUTOMEDICACAO-DE-ANTIBIOTICOS--E-RESISTENCIA-BACTERIANA>.

OLIVEIRA V.B; SILVA T.J. **Intoxicação medicamentosa infantil no**

Paraná. Visão Acadêmica, 2018 [citado em 1 de junho de 2021]. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/57576>

O'NEILL J. **The Review on Antimicrobial Resistance. Review on Antimicrobial Resistance**, 2014.

ORÚS, P. et al. **Increasing Antibiotic Resistance in Preservative-Tolerant Bacterial Strains Isolated from Cosmetic Products**. International Microbiology, 2015.

PAIM R. S. P. & LORENZINI E. **Estratégias para prevenção da resistência bacteriana: contribuições para a segurança do paciente**. [citado 23 de abril de 2020]. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-09732014000200007&lng=en. <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v5i2.88>

PELCZAR, M.J ., CHAN, E. C. S., KRIEG, N. R., **Microbiologia conceitos e aplicações**, 2ª edição, editora Makron, São Paulo, 1996.

RANG, H. P.; DALE, M. M.; RITTER, J. M.; **Farmacologia**, 4ª ed., Guanabara Koogan S.A.: Rio de Janeiro, 2001.

RANG, H.P; DALE, M.M. Editora Elsevier; **Farmacologia** 8º edição, 2016.

ROCA I, AKOVA M, BAQUERO F, CARLET J, CAVALERI M, COENEN S, et al. **The global threat of antimicrobial resistance: Science for intervention. NewMicrobes and New Infections**, 2015.

ROCHA, D. P.; PINTO, F. G.; RUGGIERO, R.; DE OLIVEIRA, A. C.; GUERRA, W.; FONTES, A. P. S.; MARZANO, I. M.; PEREIRA-MAIA, E. C. **Coordenação de metais a antibióticos como uma estratégia de combate à resistência bacteriana**, 2011.

ROCHA, A.L. **Uso racional de medicamentos** [Trabalho de Conclusão de Curso] Especialização- Instituto de Tecnologia em Fármacos/Farmanguinhos, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2014.

SANTOS NQ. **A resistência bacteriana no contexto da infecção**

hospitalar, Universidade Federal De Santa Catarina, Santa Catarina, 2004.

SILVEIRA GP, FARUK N, GESSER JC et al., **Estratégias utilizadas no combate a resistência bacteriana**. Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina; Florianópolis, Santa Catarina; 2006.

SIQUEIRA, C. M. M. **Resistência aos Antibióticos: O uso inadequado dos antibióticos na prática clínica**. Resista de la Organización de Farmacéuticos Iberoamericanos, 2004.

SOUZA, R.H. **O Controle De Antimicrobianos: O Que Podemos Esperar?** [Monografia]. Graduação em Farmácia, Faculdade de farmácia, da Universidade de Rio Verde - UniRV – Campus Rio Verde, 2016.

TAFUR JD, TORRES JA, VILLEGAS MV, **Mecanismos de Resistência a Antibióticos em bactérias Gram negativo**, Centro Internacional de Formação e Pesquisa Médica, CIDEIM, Cali, Colômbia, 2008.

TRABULSI, L.R., ALTERTHUN, F., GOMPERTZ, O.F., CANDEIAS, J.A.N., **Microbiologia.**, 3^oed. editora Atheneu, São Paulo, 2002.

TORTORA, G.J., FUNKE, B.R., CASE, C.R., **Microbiologia.**, 6^oed, editora Universitária., São Paulo, 2003.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

VIEIRA PN, VIEIRA SLV. **Uso irracional e resistência a antimicrobianos em hospitais**. Arquivo de ciências da saúde UNIPAR, Umuarama, 2017.

WALSH, C.; **Antibiotics: Actions, Origins, Resistance**, ASM Press: Washington, 2003.

WANNMACHER L. **Uso indiscriminado de antibióticos e resistência microbiana: uma guerra perdida?** Uso racional de medicamentos: temas selecionados. Brasília, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The Rational use of drugs: report of the conference of experts.** WHO; 1987. Nairóbi, 1985.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The World Medicines Situation 2011: Rational use of antibiotics.** Geneva, Switzerland: WHO, 2011.

World Health Organization. **Containing antimicrobial resistance.** Geneva, Switzerland: WHO; 2005. (WHO Policy Perspectives on Medicines).

ZIMERMAN, R. A. **Uso indiscriminado de antimicrobianos e resistência microbiana. Uso racional de medicamentos,** temas selecionados, Ministério da Saúde, Brazil, 2011.