



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Microbiologia Paulo de Góes
Concurso Público para provimento efetivo de vagas no cargo de
Professor da Carreira de Magistério Superior

1

601833

Edital UFRJ nº 54, de 30 de janeiro de 2024 (Consolidado com seus editais de retificação) Versão inicial publicada no DOU em: 02/02/2024 | Edição: 24 | Seção: 3 | Página: 71 a 80, código MC-055 – área Bacteriologia Médica, do Departamento de Microbiologia Médica – Instituto de Microbiologia Paulo de Góes – CCS – UFRJ.

PROVA ESCRITA

CANDIDATO: 601833

QUESTÃO 1:

Ponto 3: MÉTODOS FENOTÍPICOS E MOLECULARES APLICADOS A IDENTIFICAÇÃO, DIAGNÓSTICO E EPIDEMIOLOGIA DE BACTÉRIAS PATOGENICAS

AS BACTÉRIAS PATOGENICAS PODEM SER IDENTIFICADAS ATRAVÉS DE MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS CLÁSSICOS COMO CULTIVO, COLORAÇÕES, USO DE PROVAS BIOQUÍMICAS E MÉTODOS MOLECULARES COMO SEQUENCIAMENTO E TÉCNICAS DE BIOLOGIA MOLECULAR. PARA IDENTIFICAÇÃO BACTERIANA UTILIZANDO TÉCNICAS CLÁSSICAS, A COLORAÇÃO DE GRAM TEM UMA IMPORTÂNCIA MUITO GRANDE. ESTA COLORAÇÃO PERMITE CLASSIFICAR AS BACTÉRIAS BASEADAS NAS PROPIEDADES DE SUA PAREDE CELULAR EM 2 GRUPOS: GRAM POSITIVAS E GRAM NEGATIVAS. O PRINCÍPIO DESTA COLORAÇÃO BASEIA-SE NA UTILIZAÇÃO DE CRISTAL VIOLETA SOBRE UMA LÂMINA CONTENDO O MICROORGANISMO A SER TESTADO. O CRISTAL VIOLETA TEM A CAPACIDADE DE PENETRAR A PAREDE CELULAR DAS BACTÉRIAS PORÉM NÃO PODE SER REMOVIDO DE BACTÉRIAS COM PAREDE GRAM POSITIVA DEVIDO A Densa CAMADA DE PEPTIDOGLICANO (DESTA FORMA POSSUEM A COLORAÇÃO ARROXENADA). JÁ AS BACTÉRIAS COM PAREDE GRAM NEGATIVAS QUE POSSUEM A CAMADA DE PEPTIDOGLICANO MAIS FINA PERDEM A COLORAÇÃO COM CRISTAL VIOLETA E SÃO CORADAS COM SAFRANINA, APRESENTANDO UMA COR ROSA CLARA. A PARTIR DA COLORAÇÃO DE GRAM TAMBÉM É POSSÍVEL DESCREVER A FORMA: COCOS, BACIOS, COCIBACIOS, ESTROFLETAS E ESPIRITOS. NEM TODAS AS BACTÉRIAS PODEM SER CORADAS PELA COLORAÇÃO DE GRAM, É O CASO POR EXEMPLO DE BACTÉRIAS ALGOL-ÁCIDO RESISTENTES. DEVIDO A SUA PAREDE CELULAR RICA EM LIPÍDIOS, A COLORAÇÃO DE GRAM É UTILIZADA PARA SUA IDENTIFICAÇÃO - ALÉM DA COLORAÇÃO, AS BACTÉRIAS PATOGENICAS PODEM SER IDENTIFICADAS UTILIZANDO TÉCNICAS DE CULTIVO.

2

AS TÉCNICAS DE CULTIVO BASEIAM-SE NA CAPACIDADE OU EXIGÊNCIA METABÓLICA DAS BACTÉRIAS. NOS DIAS DE HOJE ESTÃO DISPONÍVELS UMA GAMA AMPLA DE MEIOS DE CULTURA, ESTES MEIOS PODEM SER LÍQUIDOS, SÓLIDOS OU SEMI-SÓLIDOS E AINDA SELETIVOS OU NÃO SELETIVOS. OS MEIOS SÓLIDOS POSSUEM ÁGAR EM SUA COMPOSIÇÃO E SUA UTILIZAÇÃO PERMITE A VISUALIZAÇÃO DAS COLÔNIAS BACTERIANAS. OS MEIOS NÃO SELETIVOS POSSUEM COMPONENTES QUE SÃO ESSENCIAIS PARA O CRESCIMENTO DE UM GRANDE NÚMERO DE BACTÉRIAS (FONTE DE AÇÚCAR, AMINÓACIDOS...). OS MEIOS SELETIVOS APRESENTAM COMPOSIÇÃO QUE PERMITE O CRESCIMENTO DE UM GRUPO ESPECÍFICO DE BACTÉRIAS OU ATÉ MESMO DE UM GÊNERO ESPECÍFICO. POR EXEMPLO O ÁGAR MACCONKEY PERMITE O CRESCIMENTO DE BACTÉRIAS GRAM NEGATIVAS ENQUANTO O ÁGAR MANTOL PERMITE O CRESCIMENTO DO GÊNERO STAPHYLOCOCCUS. A PARTIR DO CRESCIMENTO EM MEIO SÓLIDO É POSSÍVEL OBSERVAR A MORFOLOGIA DAS COLÔNIAS, SUA COLORAÇÃO E OUTRAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS QUE PODEM SER UTILIZADAS PARA SUA IDENTIFICAÇÃO. A IDENTIFICAÇÃO A NÍVEL DE ESPÉCIE É FEITA UTILIZANDO-SE PAINÉIS BIOQUÍMICOS. ESTES PAINÉIS POSSUEM POR EXEMPLO DIFERENTES FONTES DE AÇÚCARES E O PERFIL DE FERMENTAÇÃO DESTES PODE SER UTILIZADO NA IDENTIFICAÇÃO. A RESISTÊNCIA A ALGUM ANTIBIÓTICO ESPECÍFICO TAMBÉM PODE SER UTILIZADA PARA SUA IDENTIFICAÇÃO. ALÉM DESTES MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS, MÉTODOS IMUNOLÓGICOS PODEM SER UTILIZADOS PARA IDENTIFICAÇÃO E TEM VALOR TAMBÉM PARA DIAGNÓSTICO QUANTO EPIDEMIOLÓGICO. ANTÍGENOS DE SUPERFÍCIE DAS BACTÉRIAS PODEM SER DETECTADOS A PARTIR DO USO DE ANTICORPOS ESPECÍFICOS E AUXILIAR NA IDENTIFICAÇÃO DA BACTÉRIA. ESTES TESTES SÃO UTILIZADOS PARA IDENTIFICAR ESPÉCIES DE STREPTOCOCCUS E ESCHERICHIA COLI EPIDÊMICAS. ESTAS TÉCNICAS CLÁSSICAS DE BACTERIOLOGIA SÃO MUITO UTILIZADAS PARA DIAGNÓSTICO. EM LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA CLÍNICA QUANDO UMA AMOSTRA CLÍNICA É RECEBIDA, SÃO UTILIZADAS TÉCNICAS DE COLORAÇÃO, CULTIVO COM MEIOS SELETIVOS E NÃO SELETIVOS E PROVAS BIOQUÍMICAS DE IDENTIFICAÇÃO. ALÉM DISSO PODEM SER REALIZADOS TESTES DE SUSCEPTIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS PARA AUXILIAR NO TRATAMENTO DESTAS DOENÇAS. UM FATOR LIMITANTE DESTAS TÉCNICAS É O TEMPO NECESSÁRIO PARA A IDENTIFICAÇÃO DA BACTÉRIA EM QUESTÃO. NORMALMENTE SÃO NECESSÁRIOS DE 2 A 4 DIAS, PORÉM EM ALGUNS CASOS, ESTE TEMPO PODE SER MAIOR. OUTRO PONTO A SER LEVADO

3

601833

EM CONSIDERAÇÃO É O FATO DE QUE ALGUMAS BACTÉRIAS NÃO CRESCEM EM MEIOS DE CULTURA E NÃO PODEM SER IDENTIFICADAS UTILIZANDO ESTES MÉTODOS. TÉCNICAS DE MICROSCOPIA COMO IMUNOFLUORESCÊNCIA, OU COLORAÇÕES ESPECÍFICAS QUE PODEM SER VISUALIZADAS AO MICROSCÓPIO PODERÃO SER UTILIZADAS. OUTRA FORMA DE IDENTIFICAÇÃO QUE PODEM SER UTILIZADA É A PESQUISA DE ANTICORPOS IgG ou IgM PARA A BACTÉRIA EM QUESTÃO. TODOS OS MÉTODOS MENCIONADOS ATÉ O MOMENTO SÃO DE GRANDE IMPORTÂNCIA PARA IDENTIFICAÇÃO E DIAGNÓSTICO. PORÉM COM OS AVANÇOS RECENTES EM BIOLOGIA MOLECULAR E A DIMINUIÇÃO DO CUSTO DESTAS TÉCNICAS ELAS TAMBÉM SÃO UTILIZADAS PARA A IDENTIFICAÇÃO BACTERIANA. TÉCNICAS COMO PCR PODEM SER UTILIZADAS PARA IDENTIFICAÇÃO, NESTE CASO UM GENE ESPECÍFICO E MAIS CONSERVADO COMO POR EX. 16S PODE SER UTILIZADO NA IDENTIFICAÇÃO. ATUALMENTE, A TÉCNICA DE SEQUENCIAMENTO DE SEGUNDA GERAÇÃO TEM SE OFERECIDO COMO UMA ALTERNATIVA MUITO IMPORTANTE PARA A IDENTIFICAÇÃO DE BACTÉRIAS. NESTA TÉCNICA O DNA BACTERIANO É FRAGMENTADO E UTILIZANDO-SE NUCLEOTÍDIOS MARCADOS ESTES FRAGMENTOS SÃO SEQUENCIADOS DE FORMA QUE A SEQUÊNCIA DE NUCLEOTÍDIOS É DETERMINADA. ESTAS SEQUÊNCIAS DE FRAGMENTOS SÃO ENTÃO SOBREPOSTAS PARA QUE O ASSEMBLY DO GENOMA SEJA FEITO UTILIZANDO-SE DE FERRAMENTAS DE BIOINFORMÁTICA. O AVANÇO DESTES SEQUENCIAMENTO PERMITE SEQUENCIAR MAIS DE UMA BACTÉRIA AO MESMO TEMPO, O SEQUENCIAMENTO É FEITO EM HORAS E O CUSTO TEM DIMINUIÇÃO BASTANTE. AS VANTAGENS DE SE UTILIZAR O SEQUENCIAMENTO DE SEGUNDA GERAÇÃO É QUE É POSSÍVEL ALÉM DA IDENTIFICAÇÃO, IDENTIFICAR MUTAÇÕES, FILOGÊNICIA DA BACTÉRIA, DETECTAR GENES DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS. O SEQUENCIAMENTO TAMBÉM TEM IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA UMA VEZ QUE PODEM SER UTILIZADOS PARA VIGILÂNCIA, PREVENÇÃO E TAMBÉM IDENTIFICAR A EVOLUÇÃO DE UM MICROORGANISMO EM LOCAL ESPECÍFICO. OUTRA TÉCNICA QUE FOI RECENTEMENTE INCORPORADA EM LABORATÓRIOS DE ALTA BIOLOGIA CLÍNICA, É A IDENTIFICAÇÃO DE BACTÉRIAS PELA TÉCNICA DE HPLC. NESTE CASO A BACTÉRIA É IDENTIFICADA PELA SUA MASSA E COMPARADA AUM BANCO DE DADOS. EM ALGUNS CASOS COMO LÍQUOR, A DETECÇÃO PODE SER FEITA DIRECTO DA AMOSTRA, SEM NECES-

4) SÍMBOLO DE CULTIVO PRÉVIO

QUESTÃO 2

TÓPICO 7: BACTÉRIAS GRAM-NEGATIVAS DE IMPORTÂNCIA MÉDICA: CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E MOLECULAR, PATOGENICIDADE E CONTATOS

AS BACTÉRIAS GRAM NEGATIVAS SÃO ASSIM DENOMINADAS DEVIDO AS CARACTERÍSTICAS DE SUA PAREDE CELULAR QUE NÃO PERMITE SUA COLORAÇÃO COM CRISTAL VIOLETA PELA COLORAÇÃO DE GRAM. A PAREDE CELULAR DAS BACTÉRIAS GRAM NEGATIVAS POSSUI UMA MEMBRANA LIPÍDICA INTERNA, SEGUIDA POR UMA CAMADA FINA DE PEPTIDOGLICANO E UMA SEGUNDA CAMADA LIPÍDICA EXTERNA. NESTA CAMADA EXTERNA ENCONTRA-SE LIPOPEPTÍDOS, POROS QUE FAVOREÇA A ENTRADA E SAÍDA DE ÍONS, METABOLITOS... AS BACTÉRIAS GRAM NEGATIVAS ENCOMBAM UM GRANDE GRUPO DE BACTÉRIAS, DE FORMA QUE IRÁI DESCRVER CARACTERÍSTICAS GERAIS DO GRANDE GRUPO E UTILIZAREI EXEMPLOS ESPECÍFICOS NUM SEGUNDO MOMENTO. AS BACTÉRIAS GRAM NEGATIVAS CAUSAM UMA GAMA DE DOENÇAS COMO PNEUMONIA, DOENÇAS ENTÉRIAS, INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO, INFECÇÕES ASSOCIADAS AO AMBIENTO HOSPITALAR EM PACIENTES IMUNOCOMPROMETIDOS E INFECÇÃO E FORMAÇÃO DE BIOFILME EM CATÉTERES, PRÓTESES... ESTAS BACTÉRIAS POSSUEM UMA SÉRIE DE FATORES DE PATOGENICIDADE QUE PERMITE CAUSAR DOENÇA. INICIALMENTE, A BACTÉRIA PRECISA ADERIR NO TECIDO PARA CAUSAR INFECÇÃO. ESTAS BACTÉRIAS PODEM POSSUIR FÍBRILAS EM SUA SUPERFÍCIE, ALÉM DISSO PODEM EXPRESSAR MOLECULAS DE ADESAO QUE LHE PERMITEM COLONIZAR O TECIDO. *E. COLI* UTILIZA FÍBRILAS PARA ADERIR AO EPITÉLIO DO TRATO URINÁRIO E *SALMONELLA* INICIALMENTE ADERE AS CÉLULAS M DO EPITÉLIO INTESTINAL. APÓS A ADESAO, ALGUMAS BACTÉRIAS PODEM PRODUIR FATORES DE PATOGENICIDADE PARA INVADIR O TECIDO. POR EXEMPLO, NO CASO DA *SALMONELLA* CITADO ACIMA ATRAVÉS DO SEU SISTEMA DE SECREÇÃO DO TIPO III ELA PODE INJETAR FATORES DE PATOGENICIDADE QUE LEVAM AO AUMENTO DE PERMEABILIDADE DA BARREIRA INTESTINAL E SUA ENTRADA

3
601833

NO LÚMEN INTESTINAL. OUTRO EXEMPLO É A E. COLI QUE PODE PRODUZIR TOXINAS, COMO ~~A TOXINA XETA~~ ENTEROTOXINAS QUE NÃO LESAM AS CÉLULAS DO EPITÉLIO INTESTINAL PERMITINDO A INVASÃO DA BACTÉRIA E TAMBÉM LEVANDO A PERDA DE ÍONS E ÁGUA (DIARRÉIA). ALGUMAS BACTÉRIAS COMO KLEBSIELLA PNEUMONIAE POSSUEM UMA CAPSULA POLISSACARÍDEA QUE LHE PERMITE EVADIR DA FAGOCITOSE PELO SISTEMA IMUNE E PERMANECER NO TECIDO. DE MANEIRA GERAL AS BACTÉRIAS UTILIZAM FATORES DE PATOGENICIDADE PARA ADESÃO, INVASÃO E DESTRUIÇÃO DO TECIDO PARA CAUSAR DOENÇA. ~~GRUPO ENT~~ A FAMÍLIA ENTEROBACTERIACEA TEM UMA GRANDE RELEVÂNCIA DENTRO DAS BACTÉRIAS GRAM NEGATIVAS. A FAMÍLIA COMPREENDE OS GÊNEROS ESCHERICHIA, SALMONELLA, SHIGELLA, KLEBSIELLA, PROTEUS ~~SÃO BACTÉRIAS~~ APRESENTAM-SE COM FORMA BACILAR E A CAPACIDADE DE FERMENTAR LACTOSE PODE SER UTILIZADA PARA IDENTIFICAÇÃO. ESCHERICHIA, SALMONELLA E SHIGELLA SÃO CAUSADORAS DE DOENÇAS GASTROINTESTINAIS, COMO DIARRÉIAS QUE PODEM SER BRANDAS OU DE MAIOR GRAVIDADE. ESCHERICHIA, KLEBSIELLA E PROTEUS ESTÃO ASSOCIADOS A INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO. KLEBSIELLA AINDA PODE CAUSAR PNEUMONIA. OUTRAS BACTÉRIAS GRAM NEGATIVAS RELEVANTES SÃO PSEUDOMONAS AERUGINOSA E ACINETOBACTER BAUMANNI QUE SÃO IMPORTANTES CAUSADORAS DE PNEUMONIA E INFECÇÕES ASSOCIADAS AO AMBIENTE HOSPITALAR, RESPECTIVAMENTE. UM GRANDE PROBLEMA ASSOCIADO AS BACTÉRIAS GRAM NEGATIVAS É SUA RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS. RECENTEMENTE FORAM DESCRITAS BACTÉRIAS MULTIRESISTENTES. POR EX. KLEBSIELLA PNEUMONIAE QUE APRESENTA CARBAPENEMASES CAPAZES DE DEGRADAR OS CARBAPENEMS TEM ~~APRESENTADO~~ SIDO IDENTIFICADA COM MAIS FREQUÊNCIA. ACINETOBACTER BAUMANNI TAMBÉM TEM APRESENTADO RESISTÊNCIA A UMA SÉRIE DE ANTIMICROBIANOS. A IDENTIFICAÇÃO DAS BACTÉRIAS GRAM NEGATIVAS PODE SER FEITA ATRAVÉS DA COLORAÇÃO DE GRAM, CRESCIMENTO EM MEIOS DE CULTURA SELETIVOS COMO O ÁGAL MACCONKEY E IDENTIFICADAS ATRAVÉS DE PROVAS BIOQUÍMICAS ESPECÍFICAS PARA CADA ESPÉCIE. O TRATAMENTO SERÁ FEITO COM ANTIMICROBIANOS ESPECÍFICOS E A SENSIBILIDADE A ESTES FÁRMACOS DEVERÁ SER AVALIADA.

QUESTÃO 3

9- MECANISMOS GENÉTICOS DE EVOLUÇÃO DE PATÓGENOS BACTERIAIS

6

OS MECANISMOS DE EVOLUÇÃO DE PATÓGENOS BACTERIAIS PODER SER GENÉTICOS E ATRAVÉS DE SUA INTERAÇÃO COM O HOSPEDEIRO. DENTRE OS FATORES GENÉTICOS PODAMOS CITAR OS QUE OCORREM EM FUNÇÃO DA REPLICAÇÃO DO MATERIAL GENÉTICO. ESTES INCLUEM INSERÇÕES, DELEÇÕES E MUTAÇÕES. DURANTE A REPLICAÇÃO DO DNA NUCLEOTÍDOS PODER SER INSERIDOS OU ENTÃO O PARCAMELTO DOS NUCLEOTÍDOS É FEITO DE FORMA EQUIVOCADA LEVANDO A MUTAÇÕES OU DELEÇÕES. ESSAS MUTAÇÕES OU DELEÇÕES PODER CONFERIR VANTAGENS ADAPTATIVAS A ESTA BACTÉRIA SE HOVER PRESSÃO SELETIVA. POR EXEMPLO SE HOVER UMA MUTAÇÃO EM UM GENE QUE CONFERE RESISTÊNCIA A UM ANTI-BIÓTICO, SE ESTA BACTÉRIA FOR EXPOSTA A ELE, A TENDÊNCIA É QUE ESTE CLONE COM A MUTAÇÃO SOBREPONHA OS CLONES SENSÍVEIS, UMA VEZ QUE A RESISTÊNCIA LHE CONFERE VANTAGEM ADAPTATIVA. ESTA RESISTÊNCIA PODE ENTÃO SER TRANSFERIDA AS CÉLULAS FILHAS QUANDO HOVER REPLICAÇÃO DO CROMOSSOMO. ESTES MECANISMOS QUE OCORREM EM FUNÇÃO DA REPLICAÇÃO DO MATERIAL GENÉTICO SÃO MENOS COMUNS. GRANDE PARTE DOS MECANISMOS DE EVOLUÇÃO BACTERIAL SE DÁ ATRAVÉS DA TRANSFERÊNCIA HORIZONTAL DE MATERIAL GENÉTICO. AS BACTÉRIAS PODER ADQUIRIR MATERIAL GENÉTICO DO AMBIENTE OU DE OUTRAS BACTÉRIAS ATRAVÉS DO PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO. NA TRANSFORMAÇÃO UMA BACTÉRIA COMPETENTE ADQUIRE MATERIAL GENÉTICO DO AMBIENTE OU ATRAVÉS DA APROXIMAÇÃO COM OUTRA BACTÉRIA. OUTRA FORMA DE AQUISIÇÃO DE MATERIAL GENÉTICO É ATRAVÉS DE CONJUGAÇÃO. NESTE CASO A TROCA DE MATERIAL GENÉTICO OCORRE ATRAVÉS DO PILI CONJUGATIVO E O MATERIAL GENÉTICO É TRANSFERIDO EM UM ~~PLASMÍDEO~~ PLASMÍDEO F. A TERCEIRA MANEIRA PELA QUAL AS BACTÉRIAS ADQUIREM MATERIAL GENÉTICO É ATRAVÉS DA TRANSDUÇÃO. NESTE CASO A BACTÉRIA É INFECTADA POR UM FAGO QUE PODE INSERIR SEU MATERIAL GENÉTICO NA BACTÉRIA. O MATERIAL GENÉTICO ADQUIRIDO PELA BACTÉRIA ~~EM~~ NESTAS 3 FORMAS DE TRANSFERÊNCIA PODE ESTAR NA FORMA DE UM PLASMÍDEO, PODE SER INSERIDO NO CROMOSSOMO OU PODE SER UM ELEMENTO MÓVEL. PLASMÍDEOS SÃO SEQUÊNCIAS CIRCULARES DE DNA E NORMALMENTE POSSUEM 1 A 3 GENES. ELE SE REPLICA DE FORMA INDEPENDENTE DO CROMOSSOMO E PODE SER TRANSFERIDO PARA CÉLULAS FILHA DURANTE A REPLICAÇÃO. OS ELEMENTOS MÓVEIS SÃO SEQUÊNCIAS PEQUENAS DE DNA QUE PODEM SE INSERIR DE FORMA ALCATÓRIA NO CROMOSSOMO OU DNA EXTRA-CROMOSSOMAL. UM EXEMPLO DE ELEMENTO MÓVEL É O TRANSPOSON.



601833

ESTES ELEMENTOS MÓVEIS TAMBÉM PODEM SER ADQUIRIDOS NA TRANSDUÇÃO, ONDE FAGOS TAMBÉM PODEM INSERIR MATERIAL GENÉTICO DIRETO NO CROMOSSOMO. A AQUISIÇÃO DE UM ~~GENOMA~~ PLASMÍDICO PODE CONFERIR VANTAGEM ADAPTATIVA A UMA BACTÉRIA. VÁRIOS PLASMÍDEOS CONFEREM RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS (SÃO DENOMINADOS PLASMÍDOS R) E COM A PRESSÃO SELETIVA CAUSADA PELO USO INDISCRIMINADO DESTES FÁRMACOS, AS BACTÉRIAS RESISTENTES ~~TEM~~ EVOLUÍDO COMO GRANDES PATÓGENOS. GENES DE VIRULÊNCIA TAMBÉM PODEM SER TRANSFERIDOS ATRAVÉS DE PLASMÍDEOS. OS ELEMENTOS MÓVEIS DEVIDO A SUA CAPACIDADE DE SE INSERIR DE FORMA ALEATÓRIA NO ~~GENOMA~~ GENOMA BACTERIANO TAMBÉM PODEM CONFERIR VANTAGEM ADAPTATIVA POR MUTAÇÕES, AQUISIÇÕES DE NOVOS GENES. FATORES DE VIRULÊNCIA PODEM SER ADQUIRIDOS DESTA FORMA. É O CASO DO STAPHYLOCOCCUS AUREUS RESISTENTE A METICILINA (MRSA) QUE ATRAVÉS DE ELEMENTOS MÓVEIS ADQUIRIU UM CASSETE DE RESISTÊNCIA A METICILINA MAS TAMBÉM UMA GAMA DE FATORES DE VIRULÊNCIA INCLUINDO A TOXINA PANTON-VALENTINE QUE LHE PERMITIRAM INFECTAR PACIENTES NA SOCIEDADE (FORA DO AMBIENTE HOSPITALAR). COM O ADVENTO DAS TÉCNICAS DE SEQUENCIAMENTO FOI POSSÍVEL OBSERVAR QUE OS CLONES PATOGENOS DE DETERMINADA BACTÉRIA PERDERAM OU NÃO AUMENTARAM O TAMANHO DE SEU GENOMA APESAR DA PRESENÇA DE PLASMÍDEOS E ELEMENTOS MÓVEIS. UMA HIPÓTESE PARA TAL É QUE A AQUISIÇÃO DESTES MATERIAL GENÉTICO LHE CONFERIU TAMBÉM VANTAGEM ADAPTATIVA QUE OUTROS GENES TIPOS COMO MENOS RELEVANTES NO CONTEXTO ESPECÍFICO FORAM REMOVIDOS DO GENOMA. ATRAVÉS DO SEQUENCIAMENTO É POSSÍVEL DESCREVER AS MUTAÇÕES AO LONGO DO MATERIAL GENÉTICO E TRACAR A FILOGÊIA DA BACTÉRIA EM QUESTÃO. DESTA FORMA É POSSÍVEL OBSERVAR SUA EVOLUÇÃO AO LONGO DO TEMPO. É IMPORTANTE RESSALTAR TAMBÉM QUE A VANTAGEM ADQUIRIDA COM A AQUISIÇÃO DE MATERIAL GENÉTICO PODE SER PERDIDA SE NÃO HOUVER PRESSÃO SELETIVA PARA MANTÊ-LA. POR EXEMPLO BACTÉRIAS QUE ESTÃO PRESENTES EM BIOFILME PODEM ADQUIRIR FATORES DE PATOGENICIDADE OU CAPACIDADE DE METABOLIZAR ALGUM NUTRIENTE. QUANDO ESTA BACTÉRIA MUDA PARA A FORMA PLANTÓNICA SE ESSES GENES NÃO LHE CONFERIREM VANTAGEM PODERÃO SER MUTUADOS, DELETADOS.