

PESQUISA MICROBIOLÓGICA DE CÉDULAS DO REAL

MICROBIOLOGICAL RESEARCH OF REAL BANKNOTES

¹SILVA, Nicolas ramos; ¹SANTOS, Pedro Henrique da Silva; ¹RODRIGUES, Nathanna Caroline de Sousa; ¹RAMOS, Maria Eduarda Costa; ¹RASMUSSEN, Lucas Trevizani.

¹Departamento de Biomedicina – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos – Unifio/FEMM

RESUMO

O trabalho objetivou-se em fazer uma revisão sistêmica sobre os microrganismos existentes nas cédulas do real, a proliferação e grau de periculosidade dos mesmos, visando apresentar os riscos que eles podem apresentar a vida e como se distribuem heterogeneamente nas cédulas do real e mostrando os meios de cultura que são melhores para cultura de determinado microrganismo, além de mostrar também resultados de pesquisas já feitas. Foram selecionados trabalhos publicados em plataformas como: PubMed, SCIELO, Google Acadêmico sob os termos “cédula”, “proliferação”, “grau patogênico”. Fica claro que as cédulas do real possuem uma vasta proliferação de diferentes microrganismos com os mais variados níveis patogênicos, fazendo com que elas tenham um grande percentual de chance de causar doenças, apresentando assim todo o cuidado que devemos ter ao manusear as cédulas do dinheiro.

Palavras-chave: Bactéria; Proliferação; Grau Patogênico; Dinheiro; Microbiologia.

ABSTRACT

The work aimed to make a systemic review on the microorganisms existing on the bills of the real, their proliferation and their degree of dangerousness, aiming to present the risks that they may present to life and how they are heterogeneously distributed in the bills of the real and showing the culture media that are best for cultivating a particular microorganism, in addition to showing results of research already done. Works published on platforms such as PubMed, SCIELO, Google Scholar under the terms “ballot”, “proliferation”, “pathogenic degree” were selected. It is clear that the real banknotes have a vast proliferation of different microorganisms with the most varied pathogenic levels, making them have a high percentage of chance of causing diseases, thus showing all the care that we must have when handling the banknotes.

Keywords: Bacterium; Proliferation; Pathogenic Grade; Money; Microbiology.

INTRODUÇÃO

O ser humano possui uma grande quantidade de bactérias que compõem sua microbiota, que pode ser maior que o total de células do corpo. As bactérias não habitam apenas no ser humano, ela pode facilmente ser veiculadas por objetos, por exemplo nas cédulas do dinheiro, que é um importante reservatório de bactérias e pode prejudicar a saúde do indivíduo. (KRANZ, 2010).

As bactérias possuem extrema facilidade de sobreviver em diversos tipos de ambiente, como as cédulas do real. (PÊGAS, 2015). Quando utilizamos em excesso, elas se desgastam, formando ranhuras que acumulam, sebo, suor, que são constituídos de proteína, lipídeos, carboidratos, ajudando no crescimento bacteriano. (GARCIA, 2015).

Pode ocorrer contaminação das cédulas com microrganismos patogênicos, como *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Staphylococcus epidermidis* (*S. epidermidis*) e outras espécies da família *Enterobacteriaceae*. (INOCENTE, GOMES, RATIGUIERI, 2004).

As bactérias que possuem a infecção são a *Escherichia coli* e a *Salmonella*, que pode vir causar infecções no trato urinário, sepses, febres entéricas. (Kranz, 2010). O

S. aureus, podem causar infecções cutâneas, como, foliculite e furúnculos, até casos mais graves de artrite e osteomielite. (GOMES *et al.*, 2004).

Diferenciar os gêneros das bactérias das cédulas é muito importante, para possibilitar a avaliação de como são os hábitos de higiene da população. (FERREIRA, 2012).

O presente trabalho objetiva-se em realizar uma revisão de literatura, demonstrando o poder de proliferação de diversas bactérias em cédulas de dinheiro, as bactérias mais patogênicas e estatísticas de sua existência nas notas do real.

METODOLOGIA

Para elaboração da pesquisa foi realizado uma revisão sistemática, a partir de base de dados como: Pubmed (U.S National Library of Medicine), MedLine (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), SCIELO (Scientific Eletronic Library Online). Durante a busca de dados, foram utilizados como os descritores: cédulas, dinheiro, microbiológica, proliferação.

DESENVOLVIMENTO

Através de artigos lidos foram analisados meios de cultura BHI, que são meios de enriquecimento. Assim que analisado, foi visto que em todas as cédulas de dinheiro houve crescimento de microrganismo, assim foram identificar quais eram os microrganismos encontrados na cédula. (COSTA *et al.*, 2008)

Então foi semeada em vários meios de cultura, no ágar sangue foi as incubas, tendo crescimento bacterianos nas notas, viram vários bacilos gram positivo depois de ter feito a coloração de gram, das bactérias que foram vistas no ágar sangue. Os bacilos são *Propionibacterium acnes*, são bactérias gram positiva e anaeróbia facultativa que o gênero é *Corynebacterium* que está na microbiota normal da pele, é

uma bactéria oportunista, quando há sebo excessivo, reproduz folículo piloso, que causa inflamação e acaba gerando acne. (CALABRESE, 2012)

O ágar sangue é o melhor meio de cultura para o crescimento de microrganismos. Fizeram a identificação das bactérias cocos gram positivas que estavam no meio de cultura ágar sangue, para isso fizeram uma prova de catalase. Se essas bactérias conter essa enzima, ela vai decompor peróxido de hidrogênio que forma o H₂O e O₂, formando borbulho que caracteriza bactéria de gênero *Staphylococcus*, e se não borbulha são *Streptococcus*. As provas catalase deram positivo, as amostras positivas se fossem a prova da coagulase ira converter o fibrinogênio em fibrina assim tendo a deposição de fibrina no microrganismo dificultando a fagocitose celular. Na prova de coagulase vai ser feito com que coagule o plasma, vendo *S. aureus* e se não coagular vemos o *Staphylococcus epidermidis*. (ANVISA, 2004)

Foi feito um estudo que houve prevalência de 18,27% *S. aureus*, foi evidenciado em 21,42% das cédulas e 32,14% de *S. não aureus*. O *S. aureus* é de microbiota normal da pele e das fossas nasais de pessoas que são saudáveis, mais podem causar furúnculos, espinhas, celulites e também podem causar infecções mais graves como pneumonia, meningite, entre outros. (FREITAS, 2007)

O *S. não aureus* são classificados por *S. epidermidis*, eles são a maior causa de infecção urinaria. (SANTOS *et al.*, 2007)

Foi observado a formação de colônias em 32,5 % das amostras que foram incubadas em meio ágar macConkey, deixando evidenciado que havia bacilos Gram Negativo. Por conter em seu meio cristais de violeta, este é um meio seletivo para bacilos Gram Negativos, pois esses cristais inibem o crescimento de cocos. E também por apresentar a fermentação ou não de lactose. Um estudo feito mostrou que 33 % das cédulas que foram analisadas havia *Escherichia Coli*. Em outro estudo com aproximadamente 24,98 % de amostras positivas, a enterobactéria que mais estava presente foi a do gênero *Serratia*. Já neste estudo, ficou claro que 20 % das cédulas estavam contaminadas por *Serratia sp.* (FERREIRA *et al.*, 2012)

As enterobactérias foram identificadas utilizando o Enterokit B ® da Probac do Brasil, e os resultados em porcentagem das bactérias encontradas, *Serratia sp.* 61,53 %, *Proteus sp.* 15,38 %, *Citrobacter freundii* 15,38 % e *Escherichia coli* 7,69 %. (INOCENTE *et al.*, 2004)

Uma das bactérias mais encontradas neste estudo a *Serratia sp.*, é normalmente encontrada em solo, atingindo superfícies e podendo chegar até as mãos o que contamina as cédulas. (LOPES *et al.*, 2005)

A *Escherichia coli* mesmo contaminando apenas 2,5 % das notas, se torna perigosa, por ser a maior causadora de infecções no trato urinário (ITU), sendo *Staphylococcus saprofiticus* e *Proteus sp* seguidos por ela, que neste trabalho mostrou estar presente em 5 % das cédulas. (ROSSI *et al.*, 2011)

Somente 5 % se obteve de amostra positiva no meio ágar sabouraud com croranfenicol, deixando claro que fungos não são encontrados em cédulas. Foi feita a coloração de Gram nas que tiveram crescimento, mostrando células leveduriformes. Podendo ser a *Cândida*, entre todas a mais comum encontradas em humanos, em pacientes saudáveis, entre 25 % a 75 % mostraram *Cândida*, mas não causando danos ao hospedeiro, podendo causar infecções orais em pacientes com imunidade baixa, pseudomembranosa, candidíase eritematosa, candidíase hiperplásica, quelite angular e candidíase mucocutânea crônica. (PÊGAS *et al.*, 2015)

Por ter vários nutrientes o ágar sabouraud favorece o crescimento de vários fungos. O ágar sabouraud foi utilizado nesse estudo com croranfenicol, evitando crescimento de bactéria.

Os resultados foram os seguintes:

- *Staphylococcus não aureus* – 50% em notas de R\$2,00; 30% em notas de R\$5,00; 60% em notas de R\$10,00, 40% em notas de R\$20,00 com total em 45%.
- *Staphylococcus aureus* – 10% em notas de R\$2,00; 40% em notas de R\$5,00; 30% em notas de R\$10,00; 40% em notas de R\$20,00 com total em 30%.
- Bacilos gram positivo – 40% em notas de R\$2,00; 30% em notas de R\$5,00; 10% em notas de R\$10,00; 30% em notas de R\$20,00 com total em 27,5%.
- *Serratia sp.* – 20% em notas de R\$2,00; 40% em notas de R\$5,00; 0% em notas de R\$10,00; 20% em notas de R\$20,00 com total em 20%.
- *Citrobacter freundii* – 10% em notas de R\$2,00; 10% em notas de R\$5,00; 0% em notas de R\$10,00 e R\$20,00 com total em 5%.
- *Proteus sp.* – 10% em notas de R\$5,00 e R\$10,00; 0% em notas de R\$2,00 e R\$20,00 com total em 5%.
- Células leveduriformes – 20% em notas de R\$5,00; 0% em notas de R\$2,00 R\$10,00 e R\$20,00 com total em 5%.

- *Escherichia coli* – 10% em notas de R\$2,00; 0% em notas de R\$5,00, R\$10,00 e R\$20,00 com total em 2,5%.

Estes microrganismos podem estar presentes nas cédulas, pelo fato daqueles que manuseiam o dinheiro não terem hábitos adequados de higiene, não lavarem as mãos de forma correta após o uso de ambientes sanitários. O tipo de material usado para confeccionar as cédulas também pode ajudar no crescimento desses agentes patogênicos, quando utilizado materiais mais porosos e absorventes. (GATTI *et al.*, 2017)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fica evidente que as cédulas do real tem uma vastidão de diferentes microrganismos e que podem ser bem patogênicos, além de demonstrar sua existência e intensidade de proliferação nas cédulas, quais mais predominam e quais predominam menos e seu grau de periculosidade, fazendo as cédulas do dinheiro terem um percentual bom de chances de causar doenças.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, **Descrição dos Meios de Cultura Empregados nos Exames Microbiológicos**. Módulo 4, Brasília, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2004.
- CALABRESE, A.P.M. **Estudos da inativação de Propionibacterium acnes por foto dinamização de hipericina**. 2012. 61f. Dissertação. Programa de Pós Graduação Interunidades Bioengenharia. Instituto de Química de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos.
- COSTA, A.; ALCHORNE, M.M.A.; GOLDSCHMIDT, M.C.B. Fatores etiopatogênicos da acne vulgar. **An. Bras. Dermatol.** v.83, n.5, p.451-9, 2008.
- FERREIRA, D.M.S.; PEREIRA, L.R.G.; CUNHA, T.; ACCIOLY, A.S.; HELENA, A. A. S.; HEINEN, R. C. Análise microbiológica de cédulas circulantes em feira livre no município de Belford roxo – RJ. **Revista Saúde Física & Mental**. Belford Roxo, v.1, n.1, 2012.
- FREITAS, V. R.; PICOLI, S.U. **A coloração de gram e suas variações na sua execução**. NewsLab. Porto Alegre, n.82, 2007.
- GARCIA, L.P.; PAULA, F.A.; SILVA, M.I.; CARVALHO, G.K.S.; MENDONÇA, B.P.; MIRANDA, L.C.B. Análise bacteriológica de cédulas monetárias em circulação na feira municipal de São Luís de Montes Belos. **Revista Faculdade Montes Belos**, Montes Belos, v.8, n.1, 2015.

INOCENTE, F.R.; GOMES, F.R.; RATIGUIERI, I.V. Incidência de *Staphylococcus aureus* e de bactérias da família *enterobacteriaceae* em cédulas R\$ 1,00 R\$ 5,00 R\$ 10,00 R\$ 50,00. **Revista Estudos de Biologia**, Curitiba, v.26, n.56, p.21-26, 2004.

KRANZ, Fernando. **ISOLAMENTO DE *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp*, *Pseudomonas sp* E DE BACTÉRIAS DA FAMÍLIA *Enterobacteriaceae* ENCONTRADAS EM CÉDULAS DE DINHEIRO CIRCULANTE NA CIDADE DE CAPECÓ – SC.** Universidade Comunitária Da Região De Chapecó –UNOCHAPECÓ – Curso de Graduação em Farmácia.SC, 2010.

KRANZ, F. **Isolamento de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp*, *Pseudomonas sp* e de bactérias da família *Enterobacteriaceae* encontradas em cédulas de dinheiro circulantes na cidade de Chapecó – SC.** 2010. 41f. Monografia. Curso de Graduação.

LOPES, H.V.; TAVARES, W. Diagnóstico das infecções do trato urinário. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.51, n.6, p.306-308, 2005.

PÊGAS, S.S.; RABELLO, B.; KAWAKAMI, E.M.; MELLO, F.A.; PEREIRA, C.A.S. Avaliação da contaminação por bactérias em cédulas e moedas circulantes em cantina do Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, n.27, p.75-81, 2015.

ROSSI, T.; LOZOVY, W.A.B.; SILVA, R.V.; FERNANDES, E.V.; GERALDINO, T.H.; COSTA, I.C.; SARIDAKIS, H.O.; WATENABE, M.A.E.; FELIPE, I. Interações entre *Cândida albicans* e hospedeiro. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v.32, n.1, p.15-28, 2011.

SANTOS, A.D.; SANTOS, D.O.; FREITAS, C.C.; FERREIRA, B.L.A.; AFONSO, I.F.; RODRIGUES, C.R.; CASTRO, H.C. *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar. **Bras. Patol. Med. Lab.**, Brasília, v.43, p.413-423, 2007.

SANTOS, R.B.; GATTI, L.L. **Análise microbiológica das células do real na cantina das faculdades integradas de Ourinhos.** 2017. Curso de Farmácia.