

## AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM CÉDULAS CIRCULANTES EM FEIRA LIVRE DO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO DO PINHAL-PR

### MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION EVALUATION IN MONEY BANKNOTES, CIRCULATING AT AN MISCELLANEOUS PRODUCT FAIR IN RIBEIRÃO DO PINHAL-PR MUNICIPALITY

<sup>1</sup>COELHO, Pedro Henrique Lopes Melo; <sup>2</sup>FRANCISCO, Odaír

<sup>1e2</sup>Departamento de Ciências Biológicas – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos-Unifio/FEMM

#### RESUMO

Ao tocar as cédulas, e outros objetos, deixamos bactérias provenientes da microbiota natural e também parte do suor e sebo que lubrifica a pele, produzidos pelas glândulas sebáceas e sudoríparas. Muitas vezes podem ocorrer contaminações das cédulas por microrganismos patogênicos, como *Staphylococcus aureus* e algumas espécies da família *Enterobacteriaceae*. Com vistas ao grande potencial de veiculação de microrganismos patogênicos, o presente trabalho tem por objetivo isolar e identificar bactérias, fungos e protozoários danosos a saúde humana presentes em cédulas de dinheiro nas feiras livres de Ribeirão do Pinhal, afim de indicar o grau de qualidade sanitária da mesma. Utilizou-se para o desenvolvimento do estudo duplicatas das cédulas de R\$2,00: R\$5,00 e R\$10,00. Cada exemplar foi condicionado em um respectivo saco plástico virgem. Das cédulas analisadas não apresentaram crescimento em meio SS três amostras (2<sup>a</sup>, 2B e 5B) e em Meio Macconkey duas amostras (2<sup>a</sup> e 5B). Porém no meio Sabouraud duas amostras apresentaram em pelo menos uma de suas replicatas quantidades incontáveis.

**Palavras-chave:** Bactérias; Cédulas; Fungos; Microrganismos; Patogênicos.

#### ABSTRACT

When handling banknotes and other objects, we leave bacteria from the natural microbiota and also part of the sweat and sebum that lubricates the skin, produced by the sebaceous and sweat glands. Contamination of banknotes by pathogenic microorganisms, such as *Staphylococcus aureus* and some species of the *Enterobacteriaceae* family, can often occur. With a view to the great potential of spreading pathogenic microorganisms, the present work aims to isolate and identify bacteria, fungi and protozoa harmful to human health present in money bills at the open markets in Ribeirão do Pinhal, in order to indicate the degree of sanitary quality of the same. Duplicates of R \$ 2.00: R \$ 5.00 and R \$ 10.00 banknotes were used for the development of the study. Each specimen was conditioned in a respective virgin plastic bag. From the analyzed banknotes there was no growth in SS medium three samples (2nd, 2B and 5B) and in Macconkey medium two samples (2nd and 5B). However, in the Sabouraud environment, two samples presented countless quantities in at least one of their replicates.

**Keywords:** Bacteria; Banknotes; Fungi; Microorganisms; Pathogenic.

#### INTRODUÇÃO

Em 1810 foi criado o primeiro papel moeda, preenchido a mão, que ganhou rápida circulação. Contudo, desde sua criação no Brasil, em novembro de 1942, as cédulas circulam de mãos em mãos todos os dias e por praticamente todas as pessoas, o que inevitavelmente dissemina um incontável número de agentes microscópicos, como parasitas, protozoários e também fungos e bactérias, que

podem ser prejudiciais à saúde (BAIRRAL, 2000-2001; BANCO DO BRASIL, 2014; SOUZA *et al.*, 2006).

Ao tocar as cédulas, e outros objetos, transmitem-se bactérias provenientes da microbiota natural e também parte do suor e sebo que lubrifica a pele, produzidos pelas glândulas sebáceas e sudoríparas. Neste sebo e suor, há componentes como lipídeos, proteínas, carboidratos, além de umidade, que são elementos básicos para o crescimento populacional das bactérias. Assim, com o meio propício ao seu desenvolvimento, certas bactérias como *Escherichia coli* pode fazer seu processo de duplicação de 20 a 30 minutos (TORTORA *et al.*, 2012).

Muitas vezes, podem ocorrer contaminações das cédulas por microrganismos patogênicos, como *Staphylococcus aureus* e algumas espécies da família Enterobacteriaceae (COELHO, 2001), o *Staphylococcus aureus* é o patógeno humano mais importante entre os estafilococos (KONEMAN *et al.*, 2001).

Dessa forma, com vistas ao grande potencial de veiculação de microrganismos patogênicos, o presente trabalho teve por objetivo o isolamento e de microorganismos (bactérias e fungos), os quais podem ser danosos à saúde humana e que encontram-se presentes em cédulas de dinheiro nas feiras livres de Ribeirão do Pinhal, afim de indicar o grau de qualidade sanitária da mesma.

## MATERIAL E MÉTODOS

As cédulas foram coletadas por meio de trocas estabelecidas com trabalhadores das barracas de pastel e de espetinho de carne visto que eram as que apresentavam maior frequência de clientes. As trocas ocorreram aos sábados no horário das 11:00, momento esse característico pelo término do maior fluxo de clientes, de forma a garantir que houvesse uma maior circulação das notas.

Utilizou-se para o desenvolvimento do estudo duplicatas das cédulas de R\$2,00: R\$5,00 e R\$10,00. Cada exemplar foi condicionado em um respectivo saco plástico virgem.

O material para a análise microbiológica foi coletado em uma câmara de fluxo laminar com o auxílio de um swab estéreo umedecido com água peptonada, friccionando-o com movimentos de zig-zag sobre as duas superfícies das cédulas coletadas.

Em seguida, cada swab utilizado foi adicionado em um tubo de ensaio contendo caldo BHI para a proliferação do material ali existente e posteriormente,

esses tubos foram submetidos ao agitador vórtex durante 30 segundos, para que ocorresse o desprendimento do material.

A partir desses tubos, realizaram-se diluições decimais até a  $10^{-4}$  que foram novamente submetidas ao agitador vórtex, durante 30 segundos. Em seguida, 1 mL de cada diluição foi plaqueado pela técnica de spread-plate com o auxílio de alças de drigalski em três réplicas de cada em três meios (Meio SS, Sabouraud e Macconkey). Depois de semeadas as placas foram incubadas em estufas bacteriológicas, com temperatura de 37°C, pelo período de 24 horas. Após esse período, as placas foram retiradas da estufa e, depois, foi realizada a contagem das colônias e o valor foi expresso em UFC.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das cédulas analisadas não apresentaram crescimento em meio SS três amostras (2A, 2B e 5B) e em Meio Macconkey duas amostras (2A e 5B). Porém no meio Sabouraud duas amostras apresentaram em pelo menos uma de suas replicatas quantidades incontáveis, conforme pode ser verificado no Quadro 1.

Os fatores que colaboraram para a contaminação de todos os exemplares analisados, conforme mostrado no Quadro 1, são os mais diversos possíveis, sendo um deles a preferência da população ao uso de cédulas, de maneira a possibilitar com que elas sejam intensamente manipuladas, fato que explica o contingente bacteriano encontrado nesta pesquisa.

Outro elemento a ser questionado e que exerce influência no desenvolvimento de agentes patogênicos e no resultado encontrado é o tipo de material que é utilizado na confecção das cédulas, pois segundo Vriesekoop *et al.* (2010) e Sudré *et. al.* (2012), materiais com características mais porosas e até mesmo absorventes, assim como os da cédulas em circulação, facilitam de forma significativa o crescimento de agentes e, conseqüentemente, a transmissão de diversos tipos de bactérias.

**Quadro 1.** Quantificação das Unidades Formadoras de Colônias em cédulas oriundas da barracas de feira livre no município de Ribeirão do Pinhal.

Amostras	Meio SS	Meio Macconkey	Meio Sabouraud
2A	NHC	NHC	311
2A	NHC	NHC	238
2A	NHC	NHC	215
2B	NHC	12	238
2B	NHC	24	295
2B	NHC	88	INC
5A	997	572	224
5A	841	445	216
5A	862	232	174
5B	NHC	NHC	126
5B	NHC	NHC	335
5B	NHC	NHC	284
10A	495	410	275
10A	480	432	67
10A	883	645	140
10B	NHC	26	76
10B	NHC	414	INC
10B	NHC	62	41
CONTROLE	0	0	0

**Fonte:** Autor - \*NHC – Não houve crescimento; INC - Incontáveis

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados apresentados, podemos concluir que as cédulas e usadas neste estudo apresentaram-se contaminadas, podendo assim ser consideradas importantes agentes transmissores de diversos tipos de microrganismos e desta forma, verifica-se que as cédulas, em relação às moedas, podem ser consideradas mais eficientes em tal ação. Essa condição encontrada permite-nos dizer que a contaminação é um risco à saúde pública.

## REFERÊNCIAS

BAIRRAL, M. A.; AMORIM, R.L. PCNs, Matemática, Interdisciplinaridade e Transversalidade: As Muitas Faces da Moeda. **Pátio Revista Pedagógica**. Porto Alegre, n. 15, 34-38, nov. 2000/jan.2001.

INOCENTE, Fernanda Ribeiro; GOMES, Fernanda de Resende. Incidência de *Staphylococcus aureus* e de bactérias da família enterobacteriaceae em cédulas de R\$ 1,00, R\$ 5,00, R\$ 10,00 e R\$ 50,00. **Revista Estudos de Biologia**, Curitiba, v. 26, n. 56, p. 21- 26, jul./set. 2004.

KONEMAN, E.W.; ALLEN, S.D.; JANDA, W.M. **Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido**. 5.ed. Rio de Janeiro: MEDSi, 2001. 1456p.

PELCZAR, M.J. **Microbiologia**. São Paulo: Macgraw-Hill do Brasil, 1981.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. p. 934.

TRABULSI, L.R.; TOLEDO, M.R.F.de. **Microbiologia**. São Paulo: Atheneu,1998. 386p.

PINHEIRO, M. B. WADA T.C. E PEREIRA, C. A. M. Análise microbiológica das tábuas de manipulação de alimentos de uma Instituição de Ensino Superior de São Carlos, SP. **Revista Simbio-Logias**, v. 12, n. 2, p. 24-31, 2010.