

## **ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS CÉDULAS DO REAL NA CANTINA DAS FACULDADES INTEGRADAS DE OURINHOS.**

### **MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF THE BANKNOTES OF REAL IN THE CANTEEN OF THE INTEGRATED COLLEGES OF OURINHOS.**

<sup>1</sup>SANTOS, R.B.; <sup>2</sup>GATTI, L.L.

<sup>1e2</sup>Curso de Farmácia – Faculdades Integradas de Ourinhos-FIO/FEMM

#### **RESUMO**

Devido ao fato do dinheiro consistir no elemento básico para trocas na aquisição de bens e serviços, torna-se um dos objetos de maior rotatividade entre as pessoas, fazendo com que se torne um potente fator de contaminação sendo que as bactérias possuem extrema facilidade para sobreviver em diversos tipos de ambiente, incluindo as cédulas do real. O objetivo deste trabalho foi identificar os microrganismos existentes nas cédulas do real circulantes na cantina das Faculdades Integradas de Ourinhos. Foram coletadas cédulas da cantina das FIO, e feito um esfregaço com o swab em todas e após foram semeadas em meio BHI. Das amostras positivas, foram semeadas em Agar Sangue, Agar MacConkey e Agar Sabouraud e depois foi feito as provas bioquímicas. Todas as cédulas estavam contaminadas por bactérias, sendo que algumas delas são patogênicas para os seres humanos. Conclui se que as cédulas são altamente contaminadas, e que a higiene pessoal depois de tocar no dinheiro é essencial.

**Palavras-chave:** Cédulas. Dinheiro. Bactérias. Análise. Contaminação.

#### **ABSTRACT**

Due to the fact that money is the basic element for exchanges in the acquisition of goods and services, it becomes one of the objects of greater turnover among people, causing it to become a potent factor of contamination being that the bacteria are extremely easy to survive In various types of environment, including the real notes. The objective of this work was to identify the microorganisms existing in the circulating real notes in the canteen of Faculdades Integradas de Ourinhos. Ballot papers were collected from the FIO canteen and smeared with the swab in all of them and then sowed in BHI medium. From the positive samples, they were seeded in Blood Agar, MacConkey Agar and Sabouraud Agar and then the biochemical tests were done. All bills were contaminated by bacteria, some of which are pathogenic to humans. It turns out that banknotes are highly contaminated, and that personal hygiene after touching money is essential.

**Keywords:** Banknotes. Money. Bacteria. Analysis. Contamination.

## **INTRODUÇÃO**

Segundo Garcia et al. (2015), o sistema de troca de bens de valor por moedas no Brasil, existe desde o início da colonização de Portugal, porém foi em 1810 que surgiu o primeiro papel moeda, que era preenchida a mão, e somente em 1942 surgiu às cédulas monetárias, hoje conhecidas.

Devido ao fato do dinheiro consistir no elemento básico para trocas na aquisição de bens e serviços, torna-se um dos objetos de maior rotatividade entre as pessoas e que segundo Ferreira et al. (2012), torna se um potente fator de contaminação, pois é um importante reservatório de bactérias.

Pêgas et al. (2015), relata que as bactérias possuem extrema facilidade para sobreviver em diversos tipos de ambiente, incluindo as cédulas do real, que segundo

Garcia et al. (2015), a utilização excessiva delas, fazem com que elas se desgastem, formando ranhuras que podem acumular suor, sebo, onde estes, são constituídos de lipídeos, proteínas, carboidratos, facilitando o crescimento bacteriano.

Muitas vezes podem ocorrer contaminações das cédulas por microrganismos patogênicos, como *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Staphylococcus epidermidis* (*S. epidermidis*) e algumas espécies da família *Enterobacteriaceae* (INOCENTE, GOMES, RATIGUIERI, 2004).

As enterobactérias mais associadas a infecções são a *Escherichia coli* e a *Salmonella*, que como relata Kranz (2010), pode vir a causar infecções no trato urinário, sepses, febres entéricas. Já os *S. aureus*, segundo Inocente, Gomes e Ratiguieri (2004), podem vir a causar infecções cutâneas, tais como, foliculite e furúnculos, até casos mais graves de artrite e osteomielite

Para Ferreira et al. (2012), é muito importante diferenciar os gêneros de bactérias, presentes na cédula, pois com isso, irá possibilitar a avaliação de como está os hábitos de higiene da população.

O objetivo deste trabalho consiste em identificar os microrganismos existentes nas cédulas do real circulantes na cantina das Faculdades Integradas de Ourinhos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho tratou-se de uma pesquisa qualitativa.

### **Amostras**

Foram coletadas cédulas monetárias da cantina das Faculdades Integradas de Ourinhos, em sacos estéreis, após o término do intervalo, no período de fevereiro à maio de 2017. Foram coletadas quarenta cédulas, sendo elas divididas em notas de R\$ 2,00, R\$ 5,00, R\$ 10,00 e R\$ 20,00.

### **Preparação da Amostra**

Com o swab estéril umedecido com solução fisiológica 0,9%, foi feito esfregaço de todas as cédulas, em seguida foi inoculado em caldo Brain Heart Infusion (BHI) e levou - se para estufa a 37°C por 24 horas. Após esse tempo, os tubos que apresentaram turbidez, indicou-se o crescimento bacteriano (PÊGAS et al., 2015).

### **Preparação dos meios de Cultura**

Das amostras positivas, foi semeou-se por meio de esgotação com alças bacteriológicas calibradas em 0,01 mL nas placas de Agar Sangue, meio no qual cresce tanto cocos, quanto bacilos, e foram incubadas na estufa á 37°C por 24 horas (INOCENTE, GOMES, RATIGUIERI, 2004).

Foram também semeadas com alças calibradas de 0,01 mL, no meio MacConkey (seletivo para bacilos Gram Negativo) e levou – se os meios de cultura para estufa por 24 horas a 37°C (GARCIA et al., 2015). E por último foi semeado em meio Ágar Sabouraud, para possível contaminação fúngica, em estufa á 37°C por 48 horas (FERREIRA et al., 2012).

### **Coloração de Gram**

Foi coletado com um swab estéril um pouco da colônia, colocado na lâmina, e fixado com o fogo. Colocou – se cristal de violeta por 1 minuto, e depois retirou-se. Colocou-se lugol por um minuto e retirou-se. Então gotejou-se álcool até a retirada do corante. Colocou-se fucsina de Gram por 30 segundos. Esperou-se secar e levou-se para o microscópio (FREITAS & PICOLI, 2007).

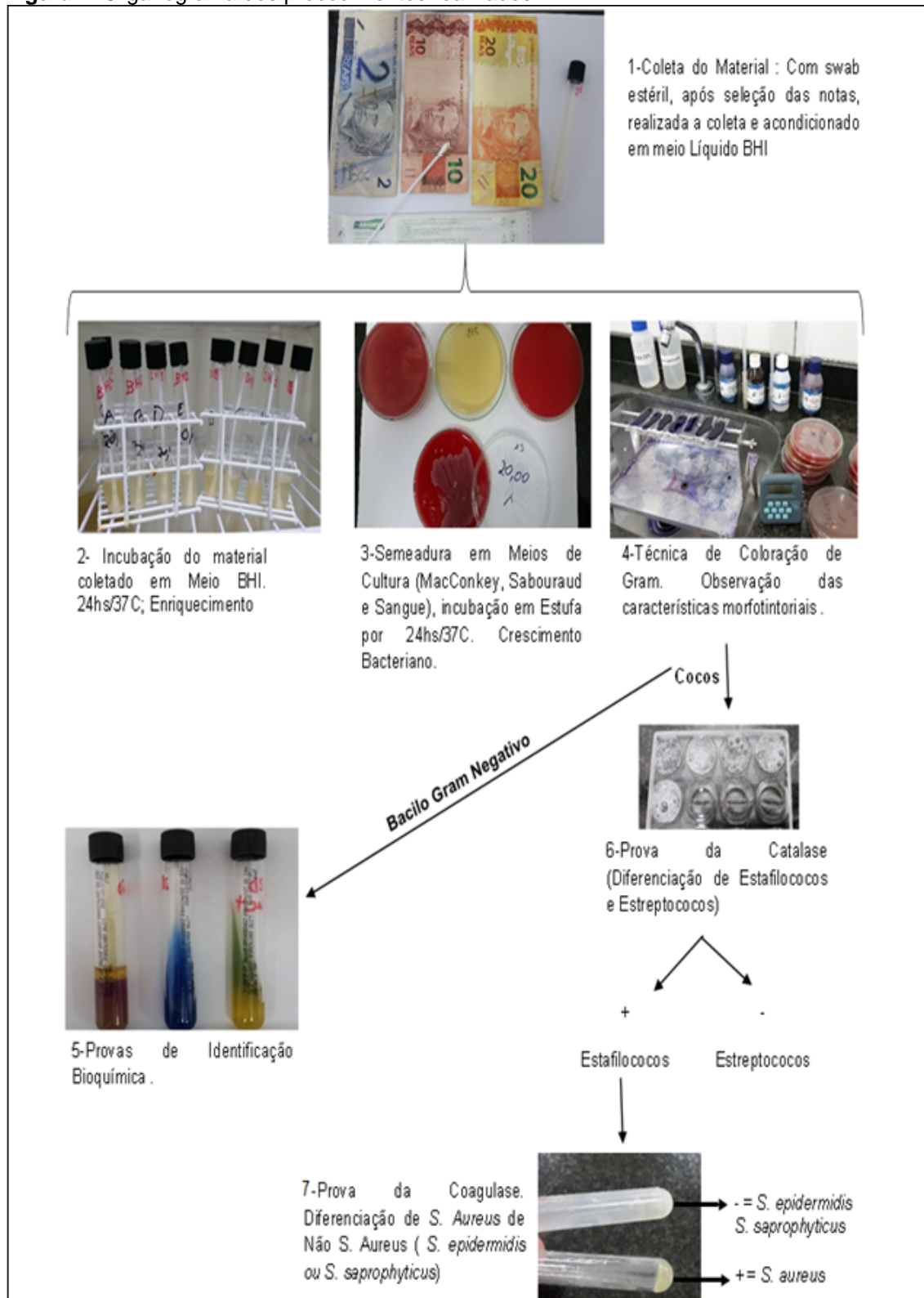
### **Provas bioquímicas**

Para a identificação de cocos Gram Positivos foi utilizado a prova da catalase, onde foram colocados algumas gotas de água oxigenada, e um pouco da cultura bacteriana, e caso borbulhasse era positivo, e caso não borbulhasse era negativo. Após essa fase, os resultados positivos foram submetidos a prova da coagulase, onde foram colocados 300 uL de soro de cavalo, e um pouco da cultura bacteriana em um tubo de ensaio, e deixado em banho maria á 37°C por 24 horas, onde os positivos caracterizavam *Staphylococcus aureus* e os negativos foram classificados como *Staphylococcus não aureus* (FERREIRA et al., 2012).

Para a identificação de enterobactérias foi utilizado o kit para identificação de Enterobactérias (*Enterokit B* ®) da Probac do Brasil (INOCENTE, GOMES, RATIGUIERI, 2004).

Os procedimentos realizados estão dispostos na Figura 1, demonstrando passo a passo do que foi feito na pesquisa.

**Figura 1.** Organograma dos procedimentos realizados.



Fonte: Arquivo pessoal.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os meios de cultura BHI, que é um meio de enriquecimento, notou – se que houve o crescimento de microrganismos em todas as cédulas analisadas. Então procedeu – se a identificação desses microrganismos.

Por tanto, foram semeadas em vários meios de cultura. As incubas em meio ágar sangue, obteve – se crescimento bacteriano em todas as notas, evidenciando a presença de bactérias.

Foram evidenciados vários bacilos gram positivo através da coloração de gram das culturas de bactérias do ágar sangue. Supõe – se que esses bacilos sejam *Propionibacterium acnes*, que segundo Costa, Alchorne e Goldschmitd (2008), são bactérias gram positiva, anaeróbia facultativa, que pertence ao gênero *Corynebacterium*, que faz parte da microbiota normal da pele. Calabrese (2012), relata que é uma bactéria oportunista, que quando há o aumento de sebo, ela se reproduz em maior quantidade no folículo piloso, causando uma inflamação, gerando a acne.

O meio ágar sangue segundo BRASIL (2004), é um meio rico, que oferece ótimas condições de crescimento para a maioria dos microrganismos.

**Figura 2.** Resultado positivo da prova da catalase.



Para identificar quais eram as bactérias cocos Gram Positiva que estavam presente no ágar sangue, fez se a prova da catalase que segundo Fanhani e Ferreira (2006), as bactérias que contém essa enzima, vai decompor o peróxido de hidrogênio, formando H<sub>2</sub>O e O<sub>2</sub>, fazendo com que borbulhe, caracterizando bactérias do gênero

*Staphylococcus*, e quando não borbulha, é indicativo de *Streptococcus*, na Figura 2 está demonstrado um resultado positivo da prova da catalase.

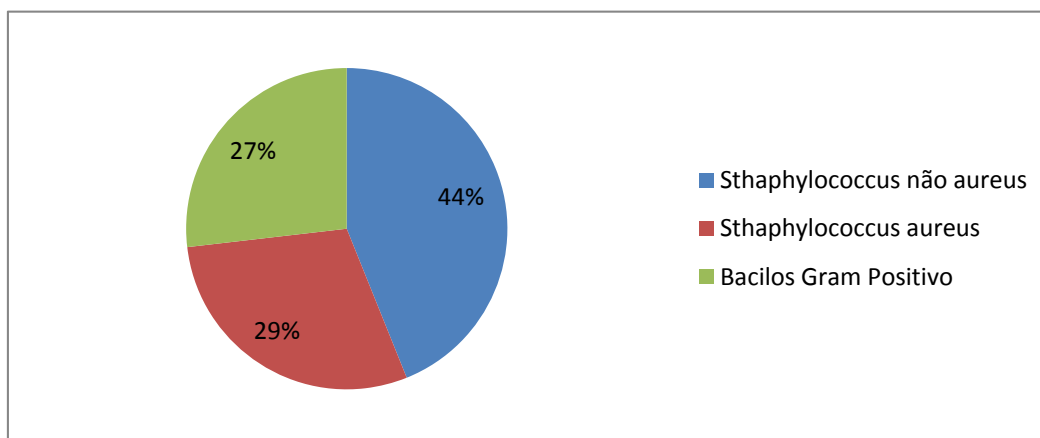
Não se obteve nenhuma amostra catalase negativo, evidenciando que as cédulas não continham bactérias do gênero *Streptococcus*. Das amostras positivas, procedeu – se a prova da coagulase, que como relata Santos et al. (2007), as bactérias que possuem a enzima coagulase, vão converter o fibrinogênio em fibrina, provocando a deposição de fibrina em torno do microorganismo e dificultando a fagocitose celular e na prova vai fazer com que coagule o plasma, evidenciando *S. aureus*, e quando não coagula podem ser tanto *S. epidermidis*, quanto *S. saprofiticus*. No estudo feito por Inocente, Gomes e Ratiguieri (2004), houve uma prevalência de 18,27 % de *Staphylococcus aureus*. No presente estudo o *S. aureus* foi evidenciado em 21,42 % das cédulas, e os *S. não aureus* teve uma prevalência de 32,14 %.

Santos et al. (2007), relata que o *Staphylococcus aureus*, são microbiotas normais da pele e das fossas nasais de pessoas saudáveis, porém podem causar simples infecções como espinhas, furúnculo e celulites, e infecções mais graves como pneumonia, meningite, endocardite, septicemia, entre outros.

Os *Staphylococcus não aureus*, podem ser classificados com *S. epidermidis*, ou *S. saprofiticus*, este que como relata Lopes e Tavares (2005), é um dos maiores causadores de infecções urinárias. Já os *S. epidermidis*, não tem muita importância médica, uma vez que é microbiota normal da pele.

A Figura 3 mostra quais os microrganismos encontrados no ágar sangue.

**Figura 3.** Microrganismos no ágar sangue.



Quanto às amostras incubadas no meio ágar macConkey, observou – se a formação de colônias em 32,5 % das amostras. Evidenciando que continham bacilos

Gram Negativo, pois segundo BRASIL (2004), é um meio seletivo para bacilos Gram Negativos, pois contém em seu meio cristais de violeta que inibem o crescimento de cocos. E ainda apresenta um diferencial, que é a fermentação ou não de lactose. No estudo feito por Ferreira et al. (2012), ele relata que 33 % das cédulas analisadas por ele continha *E.coli*, e no estudo feito por Inocente, Gomes e Ratiguieri (2004), a enterobactéria mais encontrada foi a do gênero *Serratia*, com cerca de 24,98 % de amostras positivas. Já no presente estudo, foi evidenciado 20 % das cédulas contaminadas por *Serratia sp.*

Para a identificação das enterobactérias, foram utilizados o Enterokit B ® da Probac do Brasil, e os resultados obtidos estão dispostos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Porcentagem das enterobacterias encontradas.

<b>Enterobacterias</b>	<b>%</b>
<i>Serratia sp.</i>	61,53 %
<i>Proteus sp.</i>	15,38 %
<i>Citrobacter freundii</i>	15,38 %
<i>Escherichia coli</i>	7,69 %

A *Serratia sp.*, uma das mais encontrada nesse estudo, segundo Inocente, Gomes e Ratiguieri (2004), é facilmente encontrada no solo, dessa forma, atingi superfícies e pode vir a atingir mãos, que em seguida vão as cédulas.

Embora apenas 2,5 % das notas estivessem contaminadas por *E.coli*, é um indicativo perigoso, uma vez que segundo a Lopes e Tavares (2005), ela é a maior causadora de infecções no trato urinário (ITU), seguido pelo *Staphylococcus saprofitucus* e pelo *Proteus sp.*, que no presente trabalho foi evidenciado em 5 % das cédulas.

Para o meio ágar sabouraud com cloranfenicol, apenas 5 % obteve – se amostra positiva, mostrando que fungos não são tão encontrados em cédulas. Nas que apresentaram crescimento, foi feito a coloração de gram, evidenciando a presença de células leveduriformes. Sugere-se que possa ser a *Cândida*, que é uma das mais comuns encontradas em seres humanos. Rossi et al. (2011), relata que em pacientes saudáveis, cerca de 25% á 75% apresentam *Cândida*, porém sem causar danos aos hospedeiros, contudo em pacientes com a imunidade baixa podem causar

várias infecções orais incluindo pseudomembranosa, candidíase eritematosa, candidíase hiperplásica, quelite angular e candidíase mucocutânea crônica.

O ágar sabouraud é um meio segundo BRASIL (2004), com vários nutrientes que favorecem o crescimento de diversos fungos. No presente estudo, utilizou-se o ágar sabouraud com a presença de cloranfenicol, a fim de evitar o crescimento bacteriano.

A Tabela 2 demonstra a porcentagem de cada microrganismo encontrado em respectivas notas.

**Tabela 2.** Porcentagem das espécies encontradas nas diferentes cédulas.

<b>Microrganismos</b>	<b>R\$ 2,00</b>	<b>R\$ 5,00</b>	<b>R\$ 10,00</b>	<b>R\$ 20,00</b>	<b>Total</b>
<i>Staphylococcus não aureus</i>	50%	30%	60%	40%	45%
<i>Staphylococcus aureus</i>	10%	40%	30%	40%	30%
Bacilos gram positivo	40%	30%	10%	30%	27,5%
<i>Serratia sp.</i>	20%	40%	-	20%	20%
<i>Citrobacter freundii</i>	10%	10%	-	-	5%
<i>Proteus sp.</i>	-	10%	10%	-	5%
Células leveduriformes	-	20%	-	-	5%
<i>Escherichia coli</i>	10%	-	-	-	2,5%

Estes microrganismos encontrados, segundo Inocente, Gomes e Ratiguieri (2004), podem estar presentes nas cédulas, principalmente, pela falta de hábitos de higiene adequados por parte daqueles que manuseiam o dinheiro, como por exemplo, o hábito de não lavar as mãos após utilizar sanitários. Outro elemento que pode favorecer o crescimento desses agentes patogênicos nas cédulas segundo Pêgas et al. (2015), é o tipo do material que é utilizado na confecção das cédulas, pois os materiais com características mais porosas e um pouco absorventes podem facilitar o crescimento desses agentes.



## CONCLUSÃO

Com os resultados alcançados, pode-se concluir que cédulas são altamente contagiosas, e é de extrema importância alertar a comunidade sobre esses microrganismos presentes nas cédulas do dinheiro, para que então a população tome o hábito de higienizar as mãos frequentemente, tornando mais difícil a contaminação desses microrganismos, e que restaurantes e lanchonetes adquiram o hábito de ter comandas, para primeiro a pessoa comer, e depois pagar, evitando assim mexer no dinheiro e depois na comida.

## 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.
- FANHANI, A.P.G.; FERREIRA, M.P. Agentes antioxidantes: seu papel na nutrição e saúde dos atletas. **Rev. Saúde e Biol.**, v.1, n.2, p.33-4, 2006.
- 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 enterobactericea 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, 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

em farmácia. Faculdade de Farmácia. Universidade Comunitária de Chapecó. Chapecó.

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

MENEZES, E.A. et al. Frequência de *Serratia* sp em infecções urinárias em pacientes internados na Santa Casa de Misericórdia de Fortaleza. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Fortaleza, v.37, n.1, p.70-71, 2004.

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.