
Análise da contaminação bacteriológica do setor de parada de ônibus municipais do terminal rodoviário de uma cidade do interior do Estado de São Paulo

Analysis of the bacterial contamination in the bus station of a city in the São Paulo State

Nadia Caroline Polveiro Gomes¹, Larissa Gorayb Ferreira², Tatiane Iembo¹

¹Curso de Biomedicina da Universidade Paulista, São José do Rio Preto, SP, Brasil; ²Laboratório-escola da Universidade Paulista, São José do Rio Preto-SP, Brasil.

Resumo

Objetivo – Analisar a contaminação de bactérias em assentos de espera, balcões de compra de passagens e corrimões de rampas e escadas do Terminal Rodoviário de uma cidade do interior do Estado de São Paulo. **Métodos** – Foram coletadas quatro amostras da superfície de corrimões de rampas e escadas, quatro da superfície de balcões de compra de passagens e quatro da superfície de assentos de espera, escolhidas aleatoriamente, no setor de parada de ônibus municipais do Terminal Rodoviário em diferentes dias e horários, verificando-se a temperatura média local no momento das coletas. As amostras foram coletadas com swabs umedecidos em solução salina estéril, semeadas em meio de cultura ágar nutriente e incubadas a 37°C por 24 horas. Após esse período, foi feita a contagem visual de colônias e as que se diferenciaram visualmente foram submetidas à prova da catalase, coloração de Gram e observação ao microscópio óptico. **Resultados** – Em todos os locais houve crescimento bacteriano, sendo o balcão o local com maior contaminação e os dias com as temperaturas mais amenas. Quanto à análise morfológica e à prova da catalase, observou-se a presença de bacilos Gram positivos e negativos, com catalase positiva e catalase negativa. Não foi observado o crescimento de cocos Gram negativos. **Conclusão** – O presente estudo identificou a existência de uma colonização de bactérias significativa no Terminal Rodoviário analisado, demonstrando que o local trata-se de um ambiente suscetível para se contrair e transmitir doenças e infecções se não efetuadas medidas preventivas de higienização.

Descritores: Bactérias; Microbiologia; Contaminação

Abstract

Objective – To analyze the bacteria contamination in standby seats, buying desks tickets and railings ramps and stairs from the bus terminal of a city of the São Paulo State. **Methods** – Four samples were randomly chosen and collected from each local of the municipal bus stop sector bus terminal on different days and hours, with temperature check. Samples were collected with a dampened swab with sterile saline, seeded on nutrient agar and incubated at 37°C for 24 hours. After that, the colonies of bacteria were counted and subjected to the test of catalase, Gram staining and observation the optical microscope when they presented morphological differences. **Results** – In all local there was bacterial growth, but the buying tickets desk presented higher contamination and days with mild temperatures favored their development. There were presence of Gram positive and negative, catalase positive and negative. There was no Gram negative cocci. **Conclusion** – The present study identified the existence of a significant colonization of bacteria at the bus terminal, demonstrating that it is a susceptible environment to contract and transmit diseases and infections if not made preventive hygiene measures.

Descriptors: Bacteria; Microbiology; Contamination

Introdução

Apesar de a maioria dos microrganismos serem benéficos ao corpo humano ou não possuírem qualquer efeito sobre ele, uma pequena porcentagem (cerca de 3%) é patogênica, ou seja, provoca doenças incluídas em duas categorias: (1) as infecciosas, que ocorrem quando um patógeno coloniza o corpo e, conseqüentemente, causa doença; e (2) as intoxicações microbianas, que surgem quando uma pessoa ingere uma toxina que foi produzida por um microrganismo. Das duas categorias, as doenças infecciosas causam muito mais doenças e morte. Elas constituem a principal causa de óbitos no mundo, sendo a maioria em países em desenvolvimento¹.

Entre os microrganismos existentes, os mais comuns são as bactérias, presentes na microbiota normal do homem e que desempenham importantes funções no corpo humano, como auxiliar na digestão de alimentos, produzir vitaminas e combater microrganismos pato-

gênicos. Porém, as bactérias são os microrganismos que contêm o maior número de espécies patogênicas².

As bactérias podem entrar no organismo através de ingestão, inalação, traumatismo, perfuração por agulha, picadas de artrópodes e relação sexual, quando os mecanismos de defesa e barreiras naturais sofrem uma ruptura ou não são eficientes³. Em condições normais, ou seja, com o sistema imunológico funcionando adequadamente, a maioria das bactérias geralmente não causam danos ao organismo. No entanto, na deficiência deste, podem desencadear um amplo espectro de infecções e doenças que ameaçam a vida⁴.

Todos os ambientes são suscetíveis à contaminação de microrganismos em fômites, sendo assim, ambientes como rodoviárias são locais propícios para a existência de bactérias. Numerosos estudos demonstraram que objetos que estão em contato com várias pessoas podem possibilitar a contaminação de superfície e desempe-

nharem um papel fundamental na disseminação de doenças infecciosas. Com a grande aglomeração de pessoas, as condições de higiene normalmente precárias e os objetos de uso comum entre a população, um terminal rodoviário é um ambiente ideal para a colonização e a transmissão de microrganismos. Algumas bactérias podem ser patogênicas em baixas concentrações e sobreviver em fômites, como, assentos de espera, balcões de compra de passagens e corrimões de rampas e escadas durante um longo período de tempo, dependendo de suas características microbianas e de fatores ambientais, como a umidade relativa do ar e a temperatura⁵⁻⁶.

Desta maneira, esse trabalho visou analisar a colonização de bactérias em assentos de espera, balcões de compra de passagens e corrimões de rampas e escadas do Terminal Rodoviário de uma cidade do interior do estado de São Paulo.

Métodos

Para este estudo foram coletadas amostras microbianas do Terminal Rodoviário em diferentes dias e horários, verificando-se também a temperatura média local no momento das coletas (Tabela 1).

Foram coletadas no total doze amostras, sendo quatro da superfície de cada local: assento de espera, balcão de compra de passagens e corrimão de rampas e escadas.

Tabela 1. Horário, temperatura e identificação das amostras coletadas

Dia	Horário	Temperatura média local	Identificação das amostras
1	12h30	24°C	A1, B1, C1
2	7h15	17°C	A2, B2, C2
3	13h15	33°C	A3, B3, C3
4	7h45	19°C	A4, B4, C4

O método utilizado na coleta de amostras foi a técnica do esfregaço de superfícies, em que um swab estéril e umedecido em solução salina foi friccionado na superfície de interesse (aproximadamente 25cm²) com pressão constante, em movimentos giratórios, numa inclinação aproximada de 30°. Em seguida, os swabs foram mergulhados em tubos contendo 2mL de água peptonada 0,1% (solução diluente) e a parte manuseada da haste do swab foi cortada com uma tesoura esterilizada⁷⁻⁸. As amostras coletadas foram transportadas em isopor refrigerado até o Laboratório Escola de Biomedicina da Universidade Paulista – campus JK para que fossem realizadas as análises microbiológicas.

Cada amostra contida nos tubos foi semeada em meio ágar nutriente e incubadas a 37°C por 24 horas. Após esse período, foi feita a contagem visual das colônias, sendo o resultado expresso em Unidades Formadoras de Colônias (UFC)/área da superfície de coleta (cm²). As colônias que se diferenciaram visualmente foram submetidas à prova da catalase, coloração de Gram e observação ao microscópio óptico.

Resultados

A partir da análise microbiológica de assentos, balcões e corrimões do Terminal Rodoviário, observou-se uma contaminação bacteriana em todos os locais analisados. A Figura 1 mostra o número de colônias que cresceram na somatória dos quatro dias de coleta em cada local analisado.



Figura 1. Número total de colônias bacterianas dividido pela área da superfície dos assentos, balcões e corrimões (UFC/cm²) nos quatro dias de coleta

As coletas foram realizadas em dias com condições climáticas diferentes para que fosse feita uma relação da temperatura média local com o crescimento bacteriano. A contagem total de colônias por dia, somando-se as colônias formadas das amostras dos assentos, balcões e corrimões, mostraram-se maiores nos dias com temperaturas mais amenas – dias 2 e 4 (Figura 2).

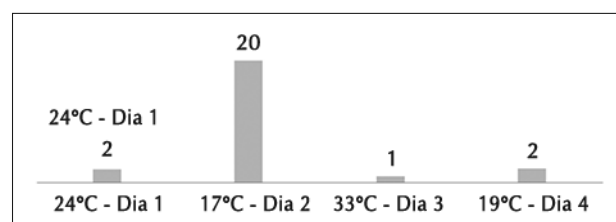


Figura 2. Número de colônias bacterianas dividido pela área da superfície dos assentos, balcões e corrimões (UFC/cm²) e a temperatura em cada dia de coleta

Quanto à análise morfológica e à prova da catalase, observou-se a presença de bacilos Gram positivos, com catalase positiva e catalase negativa; bacilos Gram negativos, com catalase positiva e negativa e cocos Gram positivos apresentando catalase positiva e negativa. Não foi observado o crescimento de cocos Gram negativos.

Também na análise microscópica, foram observados em algumas colônias, alguns parâmetros indicativos dos gêneros *Streptococcus* sp e *Staphylococcus* sp, este último também com positividade para enzima catalase.

Discussão

Em ambientes como o Terminal Rodoviário, analisado no presente estudo, as bactérias encontram praticamente todas as condições e elementos que necessitam para sobreviverem, multiplicarem-se e infectarem o corpo humano. As análises realizadas com amostras colhidas de assentos de espera, balcões de compra de passagens e corrimões de rampas e escadas apresentaram um crescimento bacteriano expressivo. Essa colonização microbiana deve-se, em grande parte, ao fato de se tratar de um ambiente público, com intensa cir-

culação de pessoas e diversos objetos de uso comum.

Estudos de vários autores identificaram a presença de microrganismos em superfícies comumente utilizadas. Bellamy *et al.* (1998)⁶ relataram que todas as superfícies dos ambientes domésticos estão suscetíveis à contaminação por microrganismos em fômites, estando esse fator diretamente relacionado com a situação higiênica do local.

Estudos realizados por Zanini *et al.* (2003)⁹ e Alves *et al.* (2004)¹⁰ também enfatizaram a presença de microrganismos em superfícies de uso rotineiro, sendo os hábitos higiênicos destacados como causa principal da alta contaminação encontrada. Assim, a falta de higiene, tanto das pessoas em si quanto dos objetos, é um fator crucial para que superfícies que estão em contato com várias pessoas se tornem focos de contaminação e causem infecções em hospedeiros suscetíveis.

A higiene pode ser entendida como uma limpeza corporal, de superfícies e de ambientes, que busca preservar a saúde através de normas e recomendações para prevenir doenças¹¹. O fator higiene é um grande problema em ambientes públicos no Brasil e no Terminal Rodoviário analisado este fato não foi diferente. A escassez de processos de limpeza eficazes para a desinfecção do ambiente, aliados, principalmente, à falta de conscientização das pessoas, que jogam todo e qualquer tipo de resíduo em locais inapropriados, além de não higienizarem as mãos com frequência e adequadamente, contribuem diretamente para a contaminação e disseminação de patógenos no ambiente.

Na presente pesquisa, foram observados nas análises microscópicas alguns cocos Gram positivos dispostos em cadeias e que se apresentaram negativos quando submetidos à prova da catalase, alguns dos parâmetros indicativos do gênero *Streptococcus sp.* Foram identificados também cocos Gram positivos em cadeias curtas, agrupados em forma de cachos e com positividade para enzima catalase, indicativos do gênero *Staphylococcus sp.* Apesar da necessidade da realização de provas de identificação e análises microbiológicas específicas para comprovação desses tipos de bactérias, alguns estudos indicam que superfícies como as dos assentos, balcões e corrimões, avaliados neste estudo, são suscetíveis à colonização e à sobrevivência desses gêneros de bactérias¹².

As características físicas dos assentos, balcões e corrimões analisados neste estudo apresentam-se favoráveis à colonização e à permanência microbiana, por se tratarem de superfícies sólidas, porosas, e, em alguns casos, enferrujadas, o que dificulta a devida higienização. De acordo com Rossi *et al.* (2008)¹³ e Hartmann *et al.* (2004)¹⁴, o tipo de superfície pode influenciar no tempo de sobrevivência microbiana no ambiente, que pode variar de minutos até meses. Além disso, a presença de proteína, como soro, escarro e células epiteliais nas superfícies também podem contribuir para a persistência dos microrganismos no local¹⁴. Quanto mais tempo um microrganismo sobreviver em uma superfície, maior a persistência de sua viabilidade como fonte de trans-

missão, elevando, assim, a chance de transferência a um organismo hospedeiro.

Quanto à sobrevivência das bactérias em superfícies inanimadas, as bactérias Gram negativas, em sua maioria, sobrevivem por um período maior em superfícies inanimadas do que as bactérias Gram positivas¹⁴. No entanto, bactérias Gram positivas como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp* e *Enterococcus sp*, também podem sobreviver por meses nessas superfícies, sendo elas as mais comumente isoladas. A *S. aureus* é a mais importante do ponto de vista médico, por se tratar de uma bactéria causadora frequente de infecções e devido à sua resistência a diversas variações ambientais e antibióticos. Pelo fato de pertencer à microbiota normal do organismo, em especial as narinas, essa espécie pode contaminar facilmente superfícies e, da mesma forma, retornar às narinas, perpetuando seu ciclo e constituindo uma importante fonte de contaminação¹⁰.

No presente estudo, o balcão de compra de passagens foi a superfície com maior contaminação por bactérias, apresentando uma diferença significativa quando comparado com os outros locais avaliados. Esse índice elevado de colonização bacteriana pode ser devido à intensa manipulação de dinheiro que ocorre em sua superfície. Um estudo realizado em 200 cédulas de dinheiro de papel, identificou a presença de 12 gêneros e 23 espécies diferentes de bactérias, sendo as mais frequentes pertencentes aos gêneros *Serratia*, *Enterobacter*, *Staphylococcus*, *Klebsiella* e *Escherichia*, o que demonstra que este objeto se torna um habitat ideal para várias espécies de bactérias e um potencial meio transmissor destes microrganismos¹⁵.

Outro fator que interfere no crescimento bacteriano é a temperatura¹⁶. Apesar de certas bactérias serem capazes de crescer em temperaturas extremas, a maioria delas se desenvolve em temperaturas ideais para os seres humanos, justificando os resultados obtidos pelo presente estudo, em que o crescimento bacteriano apresentou-se significativamente maior nos dias com temperaturas mais amenas e agradáveis à população do que nos dias mais quentes.

Não foram fornecidas informações sobre a higienização dos locais analisados, por isso, não se pode inferir que a quantidade de colônias bacterianas encontradas nos dias com temperaturas maiores coincidiu com a limpeza realizada no dia da coleta.

Conclusão

O presente estudo identificou a existência de uma colonização de bactérias significativa no Terminal Rodoviário de uma cidade do interior do estado de São Paulo, demonstrando que trata-se de um ambiente suscetível para se contrair e transmitir doenças e infecções se não forem efetuadas medidas preventivas de higienização. Por isso, é de grande importância que sejam implantadas no local técnicas de limpeza mais eficazes, bem como alertar a comunidade sobre a presença desses microrganismos, a fim de conscientizar e aprimorar os hábitos higiênicos da população, informar sobre os ma-

lefcios que as bactrias podem causar à saude, em determinadas condicoes, e sobre como podem se prevenir.

Referências

1. Engelkirk PG, Duben-Engelkirk J. Microbiologia para as ciencias da saude. 9.^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2012.
2. Winn Jr W, Allen SD, Janda WM, Koneman EW, Procop GW, Schreckenberger PC, et al. Diagnóstico microbiológico texto e atlas colorido. 6.^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
3. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. Microbiologia médica. 5.^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2006.
4. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. Microbiologia médica. 6.^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2009.
5. Jerković-Mujkić A, Bešta R, Memišević S. Bacterial contamination of public telephones in the downtown area of Sarajevo. Afr J Microbiol Res [Internet] 2013 [acesso 2015 abr 21]; vol. 7(17), p.1664-7. Disponível em: <http://www.academicjournals.org/article/article1380539543_Jerkovic-Mujkic%20et%20al.pdf>.
6. Bellamy K, Laban KL, Barrett KE, Talbot DC. Detection of viruses and body fluids which may contain viruses in the domestic environment. Epidemiol Infect [Internet] 1998 [acesso 2015 mai 24]; vol. 121, p.673-80. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2809575/pdf/10030717.pdf>>.
7. Kochanski S, Pierozan MK, Mossi AJ, Treichel H, Cansian RL, Ghisleni CP. Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição. Alim Nutr [Internet] 2009 [acesso 2015 mar 20]; vol. 20, n. 4, p. 663-8. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfa.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1264/873>>.
8. Andrade NJ. Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo: Varela; 2008.
9. Zanini MS, Martins JDL, Felix D, Batalha CG. Identificação de microrganismos em ambientes públicos. Scientia [Internet] 2003 [acesso 2015 nov 02]; vol. 4, n. 1/2, p. 29-37. Disponível em: <https://uvv.br/pos-graduacao/revista-scientia/pdf/scientia_vol04.pdf>.
10. Alves JLB, Costa RM, Braoios A. Teclados de computadores como reservatórios de micro-organismos patogênicos. J. Health Sci. Inst. [Internet] 2014 [acesso 2015 nov 02]; vol. 32(1), p. 7-11. Disponível em: <http://200.136.76.129/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2014/01_jan-mar/V32_n1_2014_p7a11.pdf>.
11. Faria ID, Monlevade JAC. Higiene e saúde nas escolas. Universidade de Brasília [Internet] 2008 [acesso 2015 nov 02]; p.14. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/higiene.pdf>>.
12. Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. BMC Infect Dis [Internet] 2006 [acesso 2015 nov 02]; vol. 6, p. 130. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1564025/pdf/1471-2334-6-130.pdf>>.
13. Rossi D, Devienne KF, Raddi MSG. Influência de fluídos biológicos na sobrevivência de *Staphylococcus aureus* sobre diferentes superfícies secas. Rev Ciênc Farm Básica Apl [Internet] 2008 [acesso 2015 nov 02]; vol. 29, p. 211-4. Disponível em: <http://serv-bib.fcfa.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm/article/viewFile/464/435>.
14. Hartmann B, Benson M, Junger A, Quinzio L, Röhrig R, Fendler B. Computer keyboard and mouse as a reservoir of pathogens in an Intensive care unit. J Clin Monitor. Comp [Internet] 2004 [acesso 2015 nov 02]; vol. 18, n. 1, p. 7-12. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1023%2FB%3AJOCM.0000025279.27084.39#page-1>>.
15. Inocente FR, Gomes FR, Ratiguieri IM. Incidência de *Staphylococcus Aureus* e de bactrias da família Enterobacteriaceae em cédulas de R\$ 1,00, R\$ 5,00, R\$ 10,00 e R\$ 50,00. Rev Estudos de Biologia [Internet] 2004 [acesso 2015 out 09]; vol. 26, n. 56, p.21-6. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB0QFjAAahUKEwi03NTsbblAhXDFJAKHUJCDBc&url=http%3A%2F%2Fwww2.pucpr.br%2Ffeol%2Findex.php%2FBFS%3Fdd1%3D862%26dd99%3Dpdf&usg=AFQjCNFKh2Z-wFrA20yUaP-XlM9EqzYfCA>>.
16. Tortora GJ, Funke BR, Case CL. Microbiologia. 10.^a ed. Porto Alegre: Artmed; 2012.

Endereço de correspondência:

Tatiane Iembo
Av. Pres. Juscelino Kubitschek de Oliveira, s/n – Jd. Tarraf II
São José do Rio Preto-SP, CEP 15091-450
Brasil

E-mail: iembo.tatiane@gmail.com

Recebido em 1 de agosto de 2016
Aceito em 19 de setembro de 2016