

Confecção de lâminas microbiológicas como estratégia metodológica no ensino de Educação Básica e Superior

*Preparation of microbiological slides as a methodological
strategy in Basic and Higher Education teaching*

LAYS GONÇALVES FARIA

Discente do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM)
E-mail: laysgf@unipam.edu.br

RAFAEL FACHIM DE ARAÚJO

Discente do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM)
E-mail: rafaelfachim@unipam.edu.br

JULIANA BORGES PEREIRA

Professora orientadora (UNIPAM)
E-mail: julianabp@unipam.edu.br

Resumo: A Microbiologia é uma das áreas da Biologia que estuda os seres microscópicos, como as bactérias, fungos, vírus e protozoários. A fim de construir e proporcionar ao aluno uma compreensão ativa sobre os conteúdos relacionados à Microbiologia, este estudo teve como objetivo confeccionar lâminas microbiológicas para serem utilizadas em aulas práticas e contribuir para o enriquecimento do acervo do laboratório de Microscopia do UNIPAM. Nesse sentido, foram confeccionadas 30 lâminas com diferentes microrganismos: *Eschechiria coli*, *Salmonella sp*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp*, *Streptobacillus sp*, fungos filamentosos e leveduras. Esses microrganismos podem causar diferentes doenças que podem acometer a saúde humana e animal, podendo, ainda, gerar prejuízos econômicos. Concluiu-se com este estudo que as lâminas confeccionadas serão de grande importância no processo ensino aprendizagem, auxiliando os docentes na realização das aulas práticas e agregando o conhecimento aos discentes da Educação Básica e Educação Superior de diversos cursos.

Palavras-chave: bactérias; leveduras; microcultivo; gram.

Abstract: Microbiology is a field of biology that studies microscopic organisms such as bacteria, fungi, viruses, and protozoa. In order to build and provide students with an active understanding of microbiology-related content, this study aimed to create microbiological slides to be used in practical classes and contribute to the enrichment of the Microscopy laboratory collection at UNIPAM. Thirty slides were created with different microorganisms, including *Eschechiria coli*, *Salmonella sp*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp*, *Streptobacillus sp*, filamentous fungi, and yeasts. These microorganisms can cause various diseases that can affect human and animal health and generate economic losses. It was concluded that the slides created will be of great importance in the teaching-learning process, assisting teachers in practical classes and adding knowledge to students in Basic Education and Higher Education in various courses.

Keywords: bacteria; yeast; microculture; gram.

1 INTRODUÇÃO

A Microbiologia é uma das áreas da Biologia que estuda os seres microscópicos, abordando os diferentes tipos de organismos, como bactérias, fungos, vírus e protozoários. A palavra microbiologia vem do grego mikrós-, que significa pequeno, e –biologia, do grego bíos = vida + logos = estudo.

Acredita-se que os microrganismos foram as primeiras formas de vida a surgirem no planeta há bilhões de anos, antes mesmo das plantas e animais. Não é possível sua visualização a olho nu de microrganismos, necessitando-se de um microscópio para visualizá-los. Eles podem ser encontrados em praticamente todos os lugares do ambiente sem serem notados pelos seres humanos (MADIGAN *et al.*, 2010).

Para Kimura *et al.* (2013), a Microbiologia estuda o papel dos microrganismos no mundo, em objetos, no meio ambiente, nos alimentos e no corpo humano. É possível perceber que as pessoas têm percepções equivocadas a respeito dos microrganismos de forma geral. Abordar essa disciplina tanto no Ensino Básico quanto no Ensino Superior, nas áreas da saúde na forma teórica e prática, possibilita que as dúvidas sejam esclarecidas principalmente em relação à ideia que os micróbios só trazem malefícios.

Para que os alunos possam ter motivação nas aulas de Biologia, no Ensino Médio, e Microbiologia, no Ensino Superior, as aulas práticas se tornam fortes aliadas na fixação de um conteúdo, a fim de tornar o ensino mais dinâmico e atrativo, numa proposta de inovação nos currículos escolares (BORGES, 2007).

Assim, as escolas e as universidades procuram cada vez mais relacionar a Microbiologia com o dia a dia, para que a metodologia de ensino se torne cada vez mais compreensível, a fim de estimular e instigar os alunos na busca do conhecimento. O aluno que consegue fazer a transposição do saber cotidiano para o saber científico proposto em sala de aula consegue perceber por qual razão está aprendendo aquele assunto, que torna o aprendizado e a compreensão mais significativos (KIMURA *et al.*, 2013).

O processo ensino-aprendizagem de alunos da Educação Básica e Educação Superior por meio de aulas práticas com a utilização de lâminas preparadas para estudar os microrganismos, por exemplo, é uma estratégia motivadora e inovadora para a aquisição de conhecimentos científicos.

Esse estudo teve como objetivo confeccionar lâminas microbiológicas para serem utilizadas em aulas práticas e, ainda, contribuir para o enriquecimento do acervo do laboratório de Microscopia do Centro Universidade de Patos de Minas. A fim de proporcionar ao aluno a compreensão ativa sobre os conteúdos relacionados à Microbiologia e a verificação deles no cotidiano, este estudo se justifica pela necessidade de promover ações que possibilitem aos alunos ter uma motivação para alcançarem o aprendizado significativo nas salas de aulas e, ainda, propiciar a eles o interesse pelo posicionamento crítico-reflexivo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL E COLETA DAS AMOSTRAS

Para a realização deste trabalho, foram reutilizados materiais confeccionados pelos alunos e professores nas aulas práticas dos diversos cursos que frequentam o Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Patos de Minas (MG). Foi fornecido todo o material para utilizar as placas que seriam descartadas para a coleta de bactérias e fungos para a produção das lâminas do acervo.

2.2 CONFECÇÕES DE LÂMINAS DE BACTÉRIAS E LEVEDURAS

A produção das lâminas de bactérias em aulas práticas foi realizada por meio de cultura, expostas ao ambiente e colocadas nas estufas e aguardando um período de 24 a 48 horas para o crescimento das bactérias e, em seguida, foi realizada a preparação da lâmina e sua coloração.

Os microrganismos Gram positivos e Gram negativos foram cultivados em placas com meio de cultura preparado pelo Laboratório de Microbiologia e foram incubados em posição invertida, numa temperatura de 35 a 37°C, por 24 horas.

Após as aulas práticas dos alunos, em que as placas já estavam prontas e os microrganismos identificados, foi feita a técnica de esfregaço, que consistia em colocar uma gota de solução salina na lâmina e passava-se cuidadosamente a alça de platina na superfície da placa que continha o crescimento do microrganismo e, em seguida, passava levemente sobre a gota na lâmina em “zigue e zague”; após esse processo, deixou-se a lâmina secar e, após estar completamente seca, foi realizada a coloração de Gram. Após o processo de coloração, com a lâmina seca, ela deve ser observada no microscópio para confirmação da técnica e definir a morfologia e os arranjos bacterianos (BRASIL, 2001).

A técnica de coloração de Gram ficou mundialmente conhecida por ser um método de coloração de bactérias desenvolvido que permite diferenciar as bactérias com seus diferentes tipos de estruturas de parede celular a partir das colorações. É possível verificar dois grupos de microrganismos após o tratamento com agentes químicos específicos. O método de coloração consiste em realizar um esfregaço bacteriano, fixando através do calor e com os reagentes de violeta de genciana, lugol, etanol-acetona fucsina (BRASIL, 2001).

Para a realização da coloração de Gram, é preciso compreender que, na microbiologia, existem dois diferentes grupos de bactérias que são: bactérias Gram positivas, que apresentam altos teores de ácido teicoico (peptideoglicano) em sua parede celular e, com isso, se coram em roxo-azulado; bactérias Gram negativas, que possuem lipopolissacarídeos na membrana externa e somente se coram com o contracorante, apresentando a cor rosa/avermelhada (BRASIL, 2001).

Para fungos leveduriformes, foi utilizada a placa com meio de ágar batata e, após o crescimento, foi realizada a técnica de “zigue e zague” na lâmina e utilizada a coloração de Gram; após esse procedimento, todas as lâminas foram analisadas no microscópio óptico modelo Nikon ECLISE E 200.

2.3 CONFEÇÕES DE LÂMINAS DE FUNGOS

Para a confecção de lâminas de fungos, foi utilizado o método de microcultivo, utilizando placas com meio de cultura ágar batata que foram disponibilizadas pelo Laboratório de Microbiologia. Essas placas ficavam abertas durante um período de 3 horas e, posteriormente, eram incubadas em estufa a 25°C por 7 dias.

Para Lacaz (2002), o microcultivo ou técnica de Riddel tem como objetivo visualizar estruturas morfológicas de cada espécie de fungos. Nessa técnica, foi utilizado o meio de cultura ASD ou ágar batata para crescimento fúngico adequado. Primeiramente, foi colocado um cubo de ágar sangue (ASD) ou ágar batata sobre uma lâmina estéril e dentro de uma placa de Petri grande também estéril. A lâmina não pode entrar em contato com a placa e, por isso, foram utilizados os palitos de fósforo para servir como um suporte para a lâmina.

Após esse processo, com o fungo novo e fresco depois de ter ficado na estufa por 7 dias, ele foi semeado nos quatro cantos do quadradinho de cubo de ágar. Em seguida, foi coberto esse cubo de ágar com uma lamínula estéril; para evitar o ressecamento do meio, foram colocados 2 mL de água destilada esterilizada no fundo da placa. Por fim, essa placa foi tampada e deixada à temperatura ambiente durante 7 dias até o crescimento das hifas; cada uma possuía diferentes colorações e formatos.

A fim de inativar o crescimento dos fungos, foi embebido um chumaço de algodão em 1 mL de formol e vedada a placa por 24 horas. Esse processo consistiu em inativar o fungo, e o formol auxilia na fixação das estruturas a lamínula. Após o período de 7 dias, a lamínula foi retirada com um auxílio de uma pinça anatômica com bastante cautela, pois as hifas e os esporos do fungo estavam aderidos, e foi colocada sobre uma lâmina.

Para a técnica de coloração, usou-se uma gota de corante azul de lactofenol- algodão sobre a lamínula e, sem seguida, colocada sobre uma lâmina. A lâmina que estava embaixo do cubo de ágar batata também possuía hifas e esporos e, com isso, foi retirado o cubo de ágar batata e adicionado outra gota de corante lactofenol-azul algodão e coberta com uma lamínula.

Por fim, para visualizar o resultado foi utilizado o microscópio óptico na objetiva de 40x e feita a classificação como, por exemplo, a forma, o tipo, a disposição e a formação dos esporos.

Após realizar o processo de coloração das lâminas contendo as bactérias e os fungos as lamínulas, foram vedadas com cuidado, utilizando esmalte incolor em toda a borda da lamínula para sua preservação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Microbiologia é uma disciplina básica dos cursos da área de ciências da saúde e ciências agrárias, e alguns conteúdos são desenvolvidos na Educação Básica com a disciplina de Biologia, na qual os alunos aprendem sobre as diferenças entre fungos filamentosos e leveduriformes. Outros microrganismos, como as bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, seus diferentes arranjos e morfologias e, principalmente,

onde podem ser encontradas e quais os malefícios podem causar nos seres humanos e nos animais, são abordados tanto Biologia quanto na Microbiologia.

Durante as aulas práticas da disciplina de Microbiologia, faz-se necessário um laminário com diversidade de microrganismos, contribuindo, assim, para o estudo da morfofisiologia de diferentes bactérias e fungos.

Neste estudo, foram confeccionadas 30 lâminas contendo os seguintes microrganismos: *Escherichia coli* (*E. coli*), *Salmonella* sp, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp, *Streptobacillus* sp, quatro tipos diferentes de fungos filamentosos e duas leveduras, como demonstrado na Tabela 1.

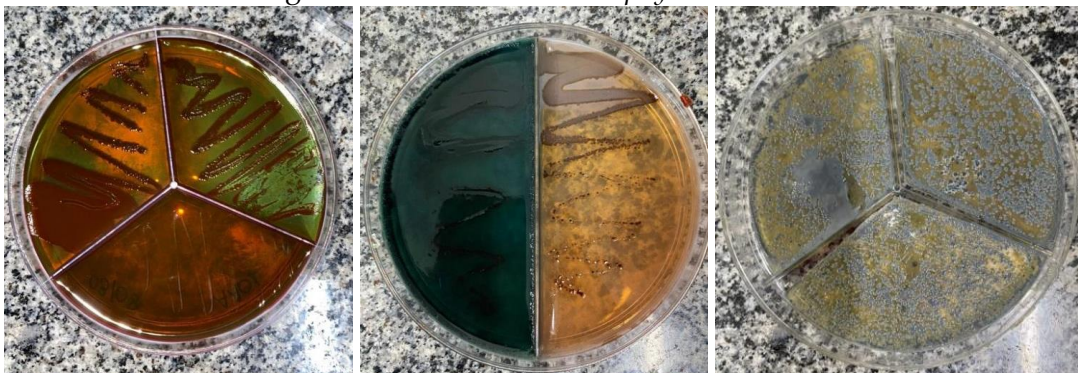
Tabela 1: Quantidades de lâminas confeccionadas de diferentes microrganismos destacando a morfologia

Microrganismo	Nº de lâminas produzidas	Gram	Morfologia
<i>Escherichia coli</i>	30	Negativa	Bacilos
<i>Salmonella</i> sp	30	Negativa	Bacilos
<i>Staphylococcus aureus</i>	30	Positiva	Cocos
<i>Streptococcus</i> sp	30	Positiva	Cocos
<i>Streptobacillus</i> sp	30	Negativa	Bacilos
Fungos filamentosos	120	-	Hifas
Leveduras	60	-	-

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

As placas de Petri apresentadas na Figura 1 mostram o crescimento macroscópico dos microrganismos em seus respectivos meios de cultura.

Figura 1: Imagem A: crescimento de *E.coli*; Imagem B: crescimento de *Salmonella* sp; Imagem C: crescimento de *Staphylococcus aureus*



Fonte: arquivo dos autores, 2022.

Para Nataro e Kaper (1998), a *E. coli* é uma bactéria anaeróbica facultativa, Gram-negativa, possui formato de bacilo, sendo encontrada naturalmente no trato gastrointestinal dos homens e dos animais homeotérmicos. Esse microrganismo pode contaminar os alimentos e a água e causar doenças no homem e nos animais. A contaminação por esse microrganismo pode causar sintomas como diarreias e febre, levando a quadros de infecções urinárias e mastites, tornando-se uma bactéria patogênica à saúde humana e animal, podendo, ainda, gerar prejuízos econômicos.

Beutin (1999) isolou as cepas da *E. coli* tanto do trato gastrointestinal e no trato urogenital de cães. Ele verificou que as cepas apresentavam similaridade. De acordo com o autor, os cães são animais reservatórios desse patógeno, podendo ser facilmente disseminado para os seres humanos. A *E. coli* também pode ser encontrada acometendo suínos, que se dissemina facilmente por meio da falta de biossegurança correta, como higienização do local, não realização do vazão sanitário, mistura de leitões nos ambientes que podem acarretar prejuízos econômicos para o homem (MORÉS; MORÉS, 2012). A *E. coli* pode ser encontrada também em bovinos causando um quadro frequente de diarreia em bezerros com menos de 30 dias. Salvadori *et al.* (2003) detectaram tais microrganismos em sua pesquisa ao realizar o isolamento de *E. coli* em bezerros com o sintoma clínico de diarreia. Ele observou que os fatores de virulência estavam associados à Colibacilose bovina.

A *Salmonella* é conhecida por ser uma bactéria intracelular facultativa, Gram-negativa, aeróbica e anaeróbica facultativa e móvel. Esse patógeno causa diversas perdas econômicas na produção e, ainda, afeta a saúde pública, uma vez que pode estar presente nos alimentos de origem animal. Esse microrganismo pode causar sinais clínicos, como diarreia, anorexia, queda de produção, febre, entre muitos outros sinais inespecíficos. Desse modo, torna-se importante realizar um correto diagnóstico para tais sinais, pois o uso demasiado de antibióticos favorece a resistência das bactérias.

De acordo com Penha Filho *et al.* (2016), em estudo sobre a resistência dos antibióticos em aves, foi possível perceber que aumentaram os surtos relacionados a *Salmonella* ao longo dos anos e que eles quase sempre estão ligados à falta das medidas de biossegurança. Outros animais como cães, bovinos, caprinos e suínos também podem ser acometidos por esse microrganismo. É considerada uma zoonose de saúde pública, pois o homem pode ser contaminado. Além disso, pode interferir na economia.

A bactéria *Staphylococcus aureus* é um microrganismo Gram-positivo que possui morfologia de cocos que lembram o formato de cachos de uva, sendo comumente encontrada na pele dos animais e em aves. Essa bactéria pode ser transmitida aos homens e aos animais por meio de alimentos contaminados e vem apresentando certa resistência aos antibióticos.

Em um estudo realizado, Santos *et al.* (2007) identificaram a resistência de bovinos e humanos aos antibióticos penicilina e ampicilina; sendo assim, torna-se preocupante esse fato, uma vez que o uso excessivo de antibióticos para o tratamento de diversas doenças pode resultar em uma resistência aos antimicrobianos.

Nesse mesmo estudo, os autores abordam a bactéria *Staphylococcus aureus* como o agente causador da mastite em vacas leiteiras e, conseqüentemente, gerador de prejuízos econômicos aos produtores. Ademais, como o leite fica contaminado, caso não ocorra os métodos de sanidade básica na fazenda, esse leite pode ser consumido pelos seres humanos. Tal fato ocorre quando a higienização das mãos dos operadores de ordenhas não é realizada da forma correta, já que a bactéria está presente na superfície da pele humana. Estudos realizados por Bresolin *et al.* (2005) apontaram que a bactéria está presente nas mãos de 31% dos operadores que foram avaliados.

Para Ruoff (2003), bactérias *Streptococcus* sp estão presentes na pele e fazem parte da microbiota natural das mucosas, podendo ser encontradas no trato genital e gastrointestinal, entre outros, tanto de seres humanos quanto de animais. Esse

microrganismo é um dos causadores da mastite bovina, além de elevar o número de bactérias do leite nos rebanhos das fazendas. Apresentam-se de duas formas e podem ser classificados como o contagioso, como *S. agalactiae*, e ambientais, os outros agentes (ZADOKS *et al.*, 2004).

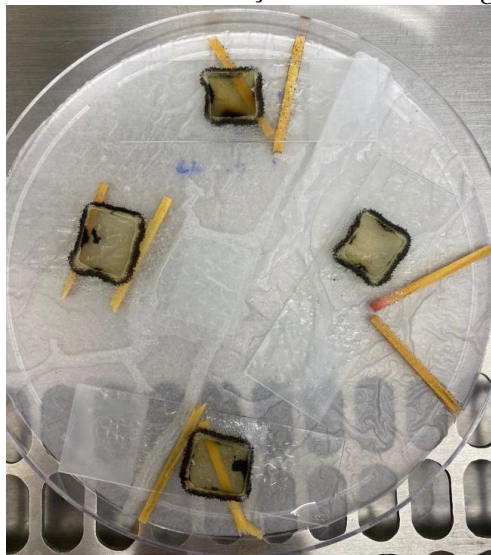
Os *Streptococcus* sp podem ser encontrados no trato respiratório dos animais como dos equinos, causando o garrotilho, doença que possui alta taxa de morbidade e baixa mortalidade, além de gerar prejuízos econômicos aos produtores (MOLONEY *et al.*, 2013).

Bactérias do gênero *Streptobacillus* sp foram relatadas acometendo seres humanos após mordedura de ratos de estimação adquiridos em pet shop, resultando em alterações clínicas como febre, rigidez dos membros e poliartralgias como descrito no relato de caso de Abboud *et al.* (2018).

Nesse estudo, foram confeccionadas algumas lâminas de fungos filamentosos utilizando a técnica de microcultivo em lâmina que permite a observação das estruturas como os esporos micélios e hifas. É possível observar o crescimento dos fungos pela técnica de microcultivo, Figura 2.

A técnica de microcultivo proporciona um melhor crescimento e com isso uma melhor visualização das estruturas (ALMEIDA, 2019). Ademais, os fungos são uma das principais causas de dermatofitoses em animais domésticos sendo de grande importância a sua identificação para a Dermatologia Veterinária e para os seres humanos, uma vez que alguns fungos podem acometer os animais e o homem.

Figura 2: Crescimento de fungo filamentoso em microcultivo após 7 dias de incubação em estufa fúngica



Fonte: arquivo dos autores, 2022.

Entre as dermatofitoses que podem acometer tanto os animais quanto o homem, temos o *Microsporum canis*, sendo o gato o principal disseminador da doença. É de suma importância as orientações higiênicas e sanitárias aos tutores (NOBRE, 2001).

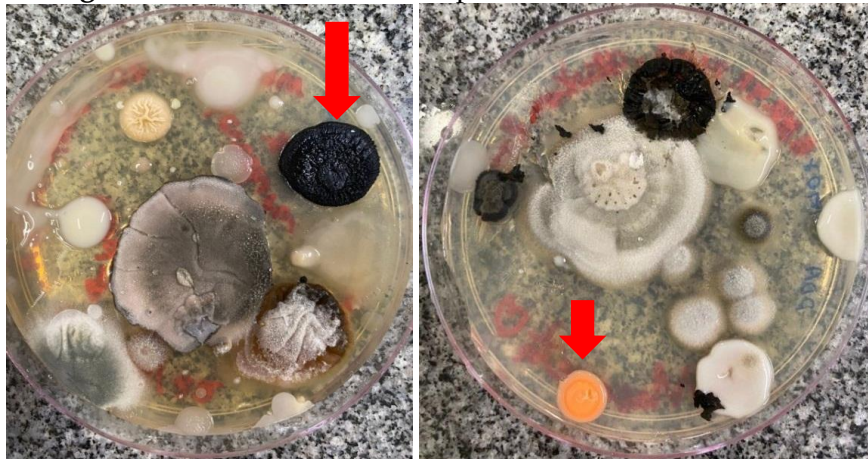
O agente *Sporothrix schenckii* é um fungo causador de micoses tanto nos seres humanos quanto nos animais, especialmente no felino. É conhecido por ser o causador

da esporotricose, que pode se apresentar de forma cutânea, linfática e disseminada. Como uma zoonose, a esporotricose é uma doença considerada problema de saúde pública. No estado do Rio de Janeiro, a doença possui notificação obrigatória (PIRES, 2017).

Outro agente micótico considerado uma zoonose e causador de infecção por meio de inalação dos esporos é *Cryptococcus neoformans*. A criptococose, desencadeada por esse microrganismo, tem como transmissor o pombo encontrado nas áreas urbanas. Essa infecção causa sinais clínicos respiratórios como corrimento nasal com muco, seroso ou com sangue, dispnéia e espirros (QUEIROZ *et al.*, 2008).

Por fim, foram feitas lâminas de leveduras utilizando dois tipos de leveduras diferentes. Na Figura 3, é possível observar o aspecto macroscópico das colônias de leveduras utilizadas. Foi realizado o método de coloração de Gram, o qual é eficiente para observação das leveduras no microscópio.

Figura 3: Leveduras utilizadas para confeccionar as lâminas



Fonte: arquivo dos autores, 2022.

As leveduras também podem acometer os animais de produção, causando quadros de mastite, uma vez que o leite apresenta muitos nutrientes que são excelentes substratos para crescimento dos microrganismos, por falta de higiene e de limpeza na ordenha, má esterilização dos equipamentos, pré e pós dipping não realizados de forma correta, entre outros fatores (SPANAMBERG *et al.*, 2009).

Nos pequenos animais, temos as leveduras do gênero *Malassezia*, que causam doenças de pele e otites no meato acústico externo de cães e gatos. As otites são bastante recorrentes na clínica veterinária; o animal chega com sintomas de ouvido eritematoso, apresentando cerúmen, coceira e dor (MACHADO, 2010).

Outro exemplo de levedura que contamina os animais domésticos é o gênero *Candida*, que acomete a pele. É encontrado no trato gastrointestinal, urinário e no sistema reprodutor, por isso é importante que os tutores se atentem aos seus animais doentes, pois as leveduras são oportunistas, consequentemente indivíduos que estejam imunossuprimidos estão susceptíveis às infecções (BENTUBO *et al.*, 2010).

4 CONCLUSÃO

Conclui-se com este estudo que as lâminas confeccionadas serão de grande importância no processo ensino-aprendizagem, auxiliando os docentes na realização das aulas práticas e agregando o conhecimento aos discentes da Educação Básica e Educação Superior de diversos cursos do Centro Universitário de Patos de Minas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. C. de. **Bioprospecção de fungos amilolíticos e caracterização bioquímica da amilase de *Mucor* sp. AD742 visando aplicação na hidrólise do amido.** 2019. 92 p. Dissertação (Mestrado em Biocombustíveis), Programa de Pós-graduação em Biocombustíveis, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2019.

ABBOUD, L. C. de S. *et al.* Doença da mordedura do rato: relato de caso. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 54., 2018, Pernambuco. **Anais [...]**. Pernambuco: MEDTROP, 2018. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/anais/medtrop2018/resumos/PDF-eposter-trab-aceito-2289-1.pdf>.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. São Paulo: Moderna, 2004. v. 2.

BENTUBO, H. D. L.; GAMBALE, W.; FISCHMAN, O. Leveduras isoladas do pelame de cães saudáveis que vivem em regime domiciliar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 62, n. 4, p. 1018-1021, ago. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352010000400039>.

BEUTIN, L. *Escherichia coli* as a pathogen in dogs and cats. **Veterinary Research**, [S. l.], v. 30, n. 2-3, p. 285-298, 1999. Disponível em: <https://hal.science/hal-00902570>.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. do R. Tendências contemporâneas do ensino de biologia no Brasil. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, [S. l.], v. 6, n. 1, 2007.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Microbiologia clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde**. Módulo 4: Procedimentos Laboratoriais: da requisição do exame à análise microbiológica e laudo final. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Técnica de coloração de Gram**. Brasília: Ministério da Saúde, Programa Nacional de Doenças Sexualmente Transmissíveis e AIDS, 2001. 63 p.

BRESOLIN, B. M. Z. *et al.* da. Pesquisa sobre a bactéria *Staphylococcus aureus* na mucosa nasal e mãos de manipuladores de alimentos em Curitiba/Paraná/Brasil. **Estudos de Biologia**, Curitiba, v. 27, n. 59, p. 27-32, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7213/reb.v27i59.22709>.

CARVALHO, H. K. de; MARTINS, D. L.; LEITE JUNIOR, D. P. **Isolamento e identificação de microrganismos fúngicos em alimentos em grãos conservados e expostos em feiras livres e supermercados das cidades de Cuiabá e Várzea Grande/MT**. 2016. 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina), Centro Universitário de Várzea Grande, Cuiabá, 2016. Disponível em: <https://www.repositoriodigital.univag.com.br/index.php/biomedicina/article/view/65>.

COELHO, A. *et al.* Coloração de Ziehl-Neelsen como método rápido de diagnóstico de paratuberculose ovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Portugal, v. 60, n. 5, p. 1097-1102, set. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000500009>

COLLINS, C. H.; GRANGE, J. M.; YATES, M. D. **Tuberculosis bacteriology: organization and practice**. Reino Unido: Butterworth-Heinemann, 1997. 139 p.

COSTA, E. O. *et al.* Surtos interespecíficos de dermatomicoses por *Microsporum canis* e *Microsporum gypseum*. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 28, n. 5, p. 337-340, out. 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89101994000500005>.

FERREIRA, A. F. **A importância da microbiologia na escola: uma abordagem no ensino médio**. 2010. 69 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Departamento de Ensino de Ciências e Biologia, Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.decb.uerj.br/arquivos/monografias/Andr%C3%A9%20Fonseca%20Ferreira%20-%20PPII%20-%20A%20import%C3%A2ncia%20da%20microbiolo.pdf>.

KIMURA, A. H. *et al.* Microbiologia para o Ensino Médio e Técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 254-267, 2013.

LACAZ, C. S.; PORTO, E.; MARTINS, J. E. C.; HEINS-VACCARI, E. M.; MELO, N. T. **Tratado de micologia médica**. 9. ed. São Paulo: Sarvier, 2002.

MACHADO, M. L. S. **Malassezia spp. na pele de cães: frequência, densidade populacional, sinais clínicos, identificação molecular e atividade fosfolipásica**. 2010. 87 p. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias), Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/21095>.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A. **Microbiologia de Brock**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

MOLONEY, E. *et al.* Lineages of *Streptococcus equi* ssp. *equi* in the Irish equine industry. **Irish Veterinary Journal**, [S. l.], v. 66, n. 10, p. 1-8, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/2046-0481-66-10>.

MOREIRA, J. L. B.; CARVALHO, C. B. M.; FROTA, C. C. **Visualização bacteriana e colorações**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2015. 68 p. [E-book]. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/16672>.

MORÉS, N.; MORÉS, M. A. Z. Doença do edema. *In*: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. E. N. (Eds). **Doenças dos suínos**. Goiânia: Cãnone, 2012. p. 141-146.

NATARO, J. P.; KAPER, J. B. Diarrheagenic *Escherichia coli*. **Clinical Microbiology Reviews**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 142-201, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1128/CMR.11.1.142>.

NOBRE, M. D. O. *et al.* Importância do felino doméstico na epidemiologia da dermatofitose por *Microsporum canis*. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Porto Alegre, v. 7-8, n. 1, p. 84-91, 2000/2001.

PENHA FILHO, R. A. C. *et al.* Antimicrobial susceptibility of *Salmonella gallinarum* and *Salmonella pullorum* isolated from ill poultry in Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 46, n. 3, p. 513-518, mar. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150398>.

PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE E QUALIDADE. **Pesquisa de bacilo álcool-ácido resistente - BAAR**. Tijuca - RJ: PNCQ, 2008.

PIRES, C. Revisão de literatura: esporotricose felina. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 16-23, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.36440/recmvz.v15i1.36758>.

QUEIROZ, J. P. A. F. Criptococose: uma revisão bibliográfica. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 2, n. 2, p. 32-38, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/acta/article/view/699>.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

RUOFF, K. L. Aerococcus, Abiotrophia and other infrequently isolated aerobic catalase-negative, Gram-positive cocci. *In*: MURRAY, P. R.; BARON, E. J.; JORGENSEN, J. H.; PFALLER, M. A.; YOLKEN, R. H. (Eds). **Manual of clinical microbiology**. 8. ed. Washington: American Society for Microbiology, 2003, p. 434-444.

SALVADORI, M. R.; VALADARES, G. F.; LEITE, D. da S.; BLANCO, J.; YANO, T. Virulence factors of *Escherichia coli* isolated from calves with diarrhea in Brazil.

Brazilian Journal of Microbiology, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 230-235, jul. 2003.

Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-83822003000300009>.

SANTOS, R. A. *et al.* Aspectos clínicos e características do leite em ovelhas com mastite induzida experimentalmente com *Staphylococcus aureus*. **Pesquisa Veterinária**

Brasileira, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 06-12, jan. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2007000100002>.

SIDRIM, J. J. C.; ROCHA, M. F. G. **Micologia médica à luz de autores contemporâneos**.

Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

SPANAMBERG, A. *et al.* Mastite micótica em ruminantes causada por leveduras.

Ciência Rural, Santa Maria, v. 39, n. 1, p. 282-290, jan. 2009. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S0103-84782008005000045>.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 6. ed. Porto Alegre:

Artmed, 2000.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

TRENTO, A. **Colorações usadas em microbiologia**. 2018. 13 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Microbiologia Clínica), Academia de Ciência e Tecnologia, São José do Rio Preto, 2018.

ZADOKS, R. N. *et al.* Mastitis-causing streptococci are important contributors to bacterial counts in raw bulk tank milk. **Journal of Food Protection**, [S. l.], v. 67, n. 12, p. 2644-2650, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.4315/0362-028X-67.12.2644>.