

PROGRAMA APRENDER COM CULTURA E EXTENSÃO

Relatório e Avaliação do Bolsista

**Parasite Image DB: um portal de imagens digitais
de parasitas**

Coordenador: Prof. Dr. Arthur Gruber

Período: agosto de 2013 a julho de 2014

Projeto 8399

Objetivos

Os docentes Arthur Gruber e Alda Madeira coordenam neste Programa o projeto “Parasite Image DB: um portal de imagens digitais de parasitas” desde 2011. O objetivo inicial foi a criação de um repositório públicas de imagens de parasitas para ensino, pesquisa e extensão. Inicialmente, foi feita a digitalização de diapositivos do acervo didático do Departamento de Parasitologia, a criação de um banco de dados básico para o armazenamento e busca de imagens e um site web (http://www.coccidia.icb.usp.br/parasite_db/) que permite a consulta pública e download do acervo. Esse trabalho prosseguiu com a captura de imagens digitais usando uma lupa estereoscópica. Para a bolsa atual, os objetivos incluíram a aquisição de fotografias de peças de artrópodes e helmintos com a lupa, e estender o trabalho com a captura de imagens de lâminas microscópicas utilizando um fotomicroscópio.

Material, métodos e ações desenvolvidas

O grupo adquiriu recentemente o software Leica LAS Montage com verba de fomento da PRCEU (Projeto 625), que permite automatizar a captura de imagens em múltiplos planos focais (usando a motorização da lupa) e sua junção em uma única imagem pela técnica de empilhamento de foco (focus stacking). Assim, foram refotografadas dezenas de imagens obtidas previamente sem a técnica de empilhamento de foco. Com o uso desse software, pudemos melhorar sensivelmente a qualidade das imagens. A partir do treinamento da bolsista Adne Malvarez em técnicas de edição de imagens no programa Adobe Photoshop, foram editadas até o momento cerca de 100 imagens pela estudante (ver amostra em arquivo PDF, Anexo). Foi ainda criada uma marca d’água que deverá ser utilizada em todas as imagens de alta resolução, e dois tipos diferentes de logotipos, os quais serão adicionados (um ou outro) no canto inferior direito de cada imagem de baixa resolução. Também foram desenvolvidos scripts de Photoshop (*actions*) que permitem a inserção automática em todas as imagens de um diretório, independentemente de sua orientação e/ou resolução. Isso deverá facilitar enormemente a tarefa de proteger os créditos autorais das imagens disponibilizadas publicamente.

Para a captura de imagens em fotomicroscópio, adquirimos com verba FAPESP uma câmera digital, computador e software de captura de imagem para o microscópio Nikon do laboratório. A partir daí, a estudante aprendeu a manipular o microscópio, a utilizar o software de captura e digitalizou mais de uma centena de lâminas em diferentes aumentos e campos. Posteriormente, foram também utilizadas técnicas de junção de múltiplas imagens tiradas em diferentes campos com a ferramenta de junção de imagens em modo panorama do Photoshop. A técnica de empilhamento de foco foi usada no microscópio de forma manual, utilizando-se o ajuste micrométrico para cada plano focal e tirando-se sucessivas fotos. Para a junção das imagens, adquirimos o software ZereneStacker, considerado um dos melhores programas de empilhamento de foco existentes. Esse programa foi então usado para com as imagens tiradas no microscópio em múltiplos planos focais. Como o programa mostrou um desempenho bastante superior ao do Leica LAS

Montage, as imagens tiradas na lupa foram reprocessadas com o ZereneStacker, melhorando a qualidade das imagens reconstruídas.

Resultados

O repositório de imagens está disponível na internet, no endereço http://coccidia.icb.usp.br/parasite_db. Na medida que o novo banco de dados relacional desenvolvido pelo Prof. Dr. João Eduardo Ferreira (IME-USP) estiver pronto, deveremos migrar os dados para um novo site e incorporar todo o novo acervo de imagens digitais que dispomos. Nesse ano do projeto foram fotografadas novamente cerca de 50 imagens na lupa, agora utilizando a técnica de empilhamento de foco. Também foram capturadas cerca de 200 imagens microscópicas de cerca de 100 lâminas. Finalmente, foram editadas 100 imagens no Adobe Photoshop para a correção de tons, remoção de objetos estranhos, ruídos, etc. Algumas imagens tiveram edições mínimas, mas outras demandaram horas de trabalho de edição. A ideia do projeto foi sempre a de obter no final imagens com alta qualidade.

Material Suplementar

Devido a restrições de espaço no tamanho do arquivo de relatório permitido pelo site da PRCEU, estamos provendo uma versão completa dos resultados com numerosas imagens em um arquivo de material suplementar. O arquivo pode ser baixado do endereço abaixo:

http://www.coccidia.icb.usp.br/Relatorio_Adne_completo.pdf

Conclusões

O trabalho de captura de imagens prosseguiu com a lupa estereoscópica e também com um fotomicroscópio. Ao lado desse trabalho, foram utilizadas técnicas avançadas de manipulação de imagens que incluíram o uso de programas de empilhamento de foco, Leica LAS Montage para a lupa e ZereneStacker para as imagens do fotomicroscópio e lupa, e Adobe Photoshop para aprimoramento das imagens e correção de artefatos. Protocolos de captura e edição de imagens foram padronizados.

Problemas enfrentados:

O projeto original previa duas bolsas de estudantes, dividindo assim o trabalho em 2 frentes. Na primeira, um bolsista deveria incrementar o banco de imagens utilizando um fotomicroscópio e lâminas do acervo didático do Departamento de Parasitologia. O segundo bolsista, deveria ser realizar a criação de uma base de dados relacional que permitiria a realização de buscas complexas pelo usuário final. Este relatório refere-se às atividades da bolsista responsável pela primeira atividade. Em relação ao segundo bolsista, tivemos enorme dificuldade em recrutar estudantes da área de exatas com conhecimentos mínimos de programação e/ou bancos de dados. Acreditamos que uma vez que o mercado

privado na área de computação é muito aquecido, o valor da bolsa concedida infelizmente não é competitivo, e muitos estudantes com potencial qualidade preferem realizar estágios em empresas. No segundo semestre de 2013, o nosso colaborador, o Prof. Dr. João Eduardo Ferreira (IME-USP), conseguiu um estudante de graduação, mas o mesmo não tinha se inscrito no programa Aprender e, portanto, não era elegível para a bolsa. Em acordo com a PRCEU, decidimos cancelar essa bolsa e submetemos um pedido de bolsa via fomento da PRCEU. Nosso pedido foi aprovado, mas, devido às datas dos editais e prazos de análise, só pudemos implementar essa nova bolsa em novembro de 2013. O estudante desenvolveu o trabalho por apenas 4 meses porque em fevereiro de 2014 a bolsa foi suspensa devido ao contingenciamento de recursos por parte da Reitoria da USP. Todo esse conjunto de problemas tiveram como consequência o fato que o nosso novo site web e banco de dados de imagens teve seu desenvolvimento muito prejudicado e atrasado. Infelizmente o site web ainda é o mesmo que aquele desenvolvido em 2012.

Continuidade do projeto

Os coordenadores estão dando continuidade a este projeto, tendo tido a aprovação de uma extensão do projeto no Edital 2013/14 do Programa Aprender com Cultura e Extensão (Projeto 10801). Nesse projeto foram concedidas duas bolsas do programa. Um dos estudantes (André Iwanicki) está sendo treinado em programas para empilhamento de foco (ZereneStacker) e de edição digital de imagens (Adobe Photoshop). O estudante deverá trabalhar na manipulação de imagens já capturadas e que ainda necessitam ser manipuladas. Também pretende-se iniciar o uso de fotografias digitais de peças com parasitas em estúdio. Para isso, já foram adquiridos equipamentos para macrofotografia como câmera Canon T5i, mesa *still*, suportes, flash duplo, entre outros. O segundo estudante (Yohan Takuji Takai) está desenvolvendo a nova página *web* do projeto, a qual deverá se integrar com a base de dados relacional que está sendo desenvolvida junto com o grupo do Prof. João Eduardo Ferreira (IME-USP).

Avaliação do estudante bolsista

Primeiramente, é importante mencionar que embora o projeto tenha tido uma vigência de agosto de 2013 a julho de 2014, tivemos outros estudantes anteriormente que não apresentaram desempenho satisfatório e se desligaram do projeto. A estudante Adne Pereira Malvarez somente ingressou no projeto a partir de novembro de 2013, tendo, portanto, trabalhado num total de 9 meses. Esse relatório apresenta resultados relativos a esse período de tempo.

A despeito disso, os resultados alcançados pela estudante, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos foram em nosso entendimento exemplares. Adne é estudante do curso de Ciências da Natureza da EACH-USP. Isso significa que para vir trabalhar no projeto, a estudante tinha que se deslocar da Zona Leste até a USP usando três conduções em cada trajeto,

gastando uma grande quantidade de tempo. Ainda assim, Adne cumpriu rigorosamente as dez horas semanais de trabalho, quando não as superava.

Adne aprendeu inicialmente a utilizar a lupa estereoscópica com dedicação e posteriormente, quando o software Leica LAS Montage chegou e foi instalado, aprendeu a utilizá-lo rapidamente. Com isso, acabou repetindo a captura de dezenas de imagens feitas pela bolsista anterior, mas agora usando a técnica de empilhamento de foco. Também aprendeu a utilizar o ZerenStacker, outro programa de empilhamento e conseguiu resultados muito melhores.

Ao lado disso, Adne utilizou alguns conhecimentos de edição de imagens no Adobe Photoshop para melhorar a qualidade e corrigir artefatos de mais de uma centena de fotos. Quando os coordenadores do projeto, Profs. Arthur e Alda, concluíram um curso de Photoshop no SENAC (patrocinado com verba de fomento – projeto 625 desta Pró-Reitoria de Cultura e Extensão), a estudante rapidamente assimilou todas as novas técnicas de edição que lhe foram ensinadas.

Uma amostra de uma parte das imagens capturadas e editadas digitalmente pela estudante pode ser vista no arquivo em anexo.

Concluindo, considero que a estudante Adne Pereira Malvarez teve um excelente desempenho, aliada a um enorme comprometimento com o projeto. Minha avaliação é, portanto, altamente positiva.

São Paulo, 27 de outubro de 2014.



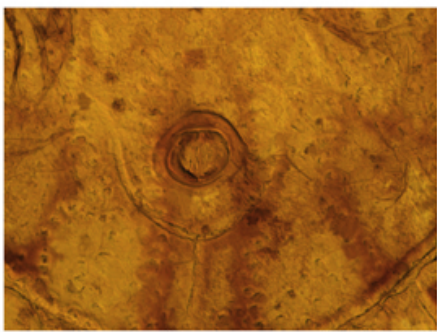
Arthur Gruber

Professor Associado – ICB-USP

Coordenador do Projeto

ANEXO

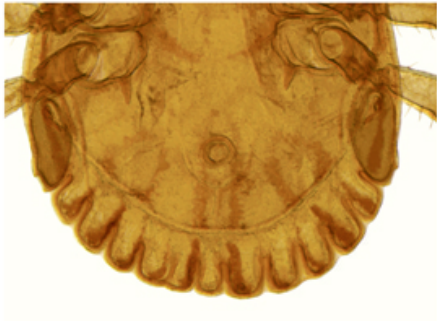
**Amostras de imagens após edição digital
no Adobe Photoshop para correção de
cores e remoção de artefatos - Parasite
Image DB (π_{DB})**



A cajannense macho anus - editada Adne.tif



A cajannense macho extremidade anterior 3 - editada Adne.tif



A cajannense macho extremidade posterior 1 - editada Adne.tif



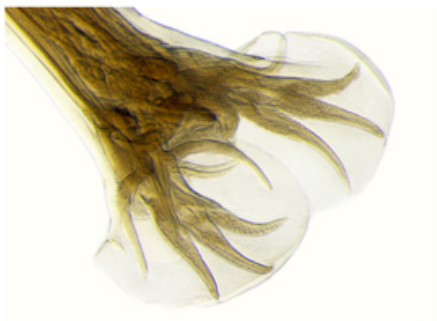
A cajannense macho vista geral - editada Adne.tif



A caninum femea extremidade anterior.tif



A caninum femea extremidade posterior.tif



A caninum macho bolsa copuladora - lam 1.tif



A caninum macho bolsa copuladora - lam 2.tif



A ceylanicum femea extremidade posterior.tif



A1 - 2 Dermanyssus gallinae vista geral escala - editada revisada Adne.tif



A12 - 2 Rhipicephalus sanguineus macho vista geral - editada Adne.tif



A12 - 3 Rhipicephalus sanguineus femea extremidade anterior - editada Adne.tif



A12 - 3 Rhipicephalus sanguineus femea vista geral - editada Adne.tif



A14 - 2 Rhipicephalus microplus larva vista geral escala - editada Adne.tif



A14 - 3 Rhipicephalus microplus vista geral - editada Adne.tif



A21 Aedes spp larva extremidade anterior - revisada Adne.tif



A21 Aedes spp larva extremidade posterior - editada revisada Adne.tif



A21 Aedes spp larva vista geral - editada adne.tif



A22 Aedes spp pupa vista geral - editada Adne.tif



A23 Aedes spp macho extremidade anterior - editada Adne.tif



A24 Aedes spp femea extremidade anterior - editada Adne.tif



A34 - 2 Ctenocephalides canis femea vista geral - editada Adne.tif



A34 Ctenocephalides canis macho vista geral - editada Adne.tif



A7 - 26 Otodectes spp macho vista geral - editada Adne.tif



A7 - 27 Otodectes spp femea vista geral escala - editada revisada Adne.tif



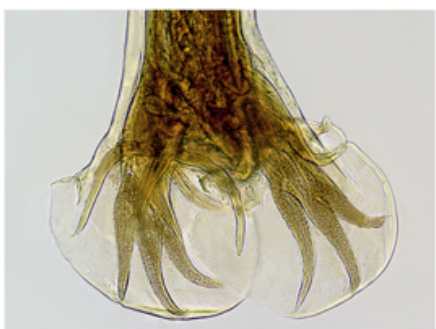
A9 - 3 Argas miniatus vista geral - editada Adne.tif



Ancylostoma caninum femea vista geral.tif



Ancylostoma ceylanicum femea extremidade anterior - lam 2.tif



Ancylostoma caninum bolsa copuladora N46 zerene - editada.tif



Ancylostoma caninum capsula bucal femea zerene_pmax.tif



Ancylostoma caninum N46 capsula bucal macho zerene.tif



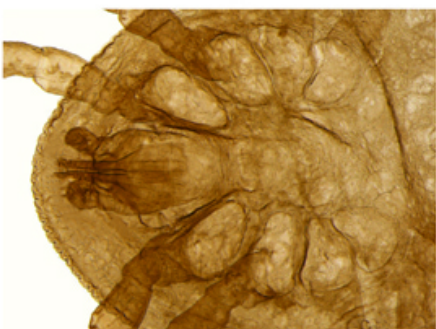
Anocentor nitens extremidade anterior - editada Adne.tif



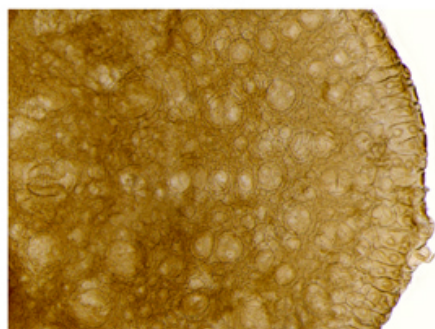
Anocentor nitens extremidade posterior 1 - editada Adne.tif



Anocentor nitens vista geral - editada Adne.tif



Argas miniatus extremidade anterior 1 - editada Adne.tif



Argas miniatus extremidade posterior - editada Adne.tif



C bovis escolex - lam 1 - editada.tif



C bovis vista geral - lam 1 - editada.tif



C cellulosaes escolex - lam 1 - editada.tif



C cellulosaes escolex - lam 2 - editada.tif



C felis larva - editada Adne.tif



Chorioptes spp_ femea_geral - editada.tif



Chrysomya cabeca vista frontal 10 - teste Adne.tif



Chrysomya cabeca vista latero cranial - editada Adne.tif



Chrysomya vista dorsal 3 - editada Adne.tif



Cochliomyia porcao dorso cranial - teste Adne.tif



Cochliomyia porcao latero cranial - editada Adne.tif



Cochliomyia vista dorsal 2 - editada Adne.tif



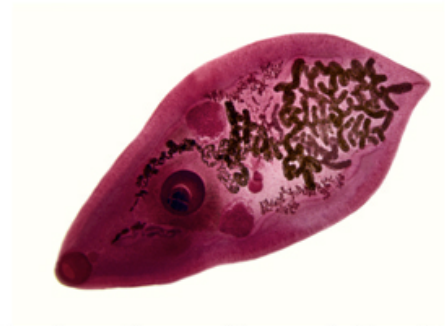
Ctenocephalides felis larva extremidade anterior- lam 1 - editada.tif



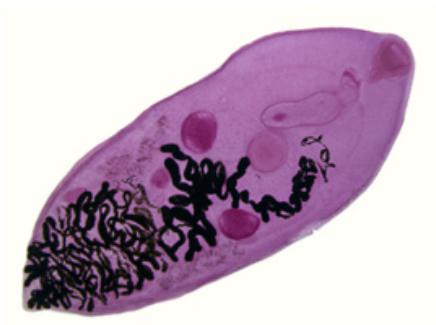
Ctenocephalides felis larva extremidade posterior- lam 1_editada.tif



Ctenocephalides felis macho extremidade anterior 1 - editada Adne.tif



E coelomaticum vista geral - lam 1.tif



E coelomaticum vista geral - lam 2.tif



Eimeria_acervulina_oocisto.tif



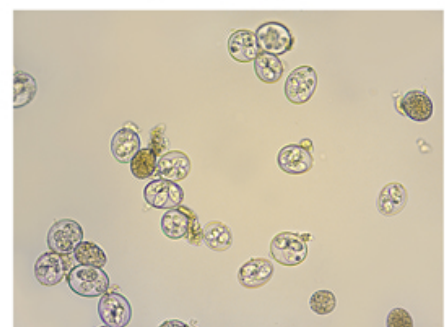
Eimeria_acervulina_oocistos_zoom40.tif



Eimeria_maxima_oocisto.tif



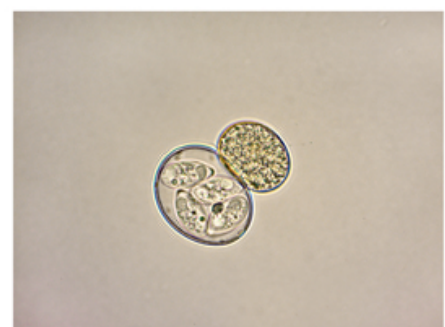
Eimeria_maxima_oocisto_H_1.tif



Eimeria_tenella_oocistos.tif



Eimeria_tenella_oocistos_2.tif



Eimeria_tenella_oocistos_esp_e_nao_esp.tif



Fasciola hepatica vista geral -editada.tif



Felicola subrostratus - vista geral - editada.tif



G gigas extremidade anterior - editada Adne.tif



G gigas extremidade posterior - editada Adne.tif



G gigas vista geral - editada Adne.tif



Goniodes spp vista geral - editada e revisada Adne.tif



Haematopinus extremidade anterior - editada Adne.tif



Haematopinus spp vista geral - editada.tif



Haemonchus macho extrem_post_bolsa copuladora.tif



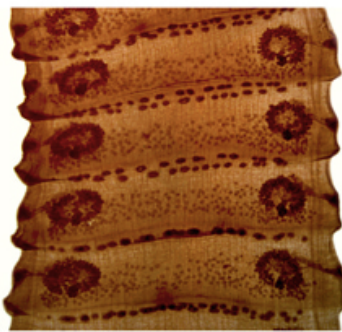
Heterodoxus spiniger extremidade anterior 2 - editada Adne.tif



Heterodoxus spiniger extremidade posterior - editada Adne.tif



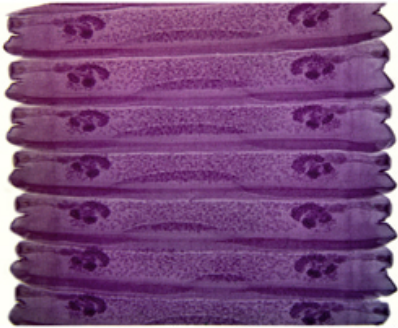
Heterodoxus spiniger vista geral - editada Adne.tif



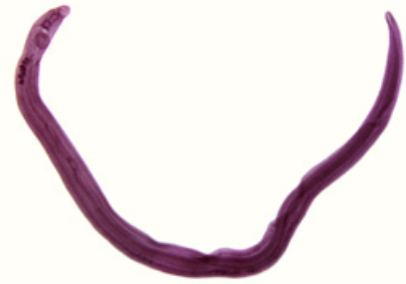
Moniezia benedeni proglotes - lam 2 v2.tif



Moniezia benedeni proglotes - lam 3.tif



Moniezia benedeni proglotes - lam 4 v2.tif



S mansoni macho vista geral - lam 1.tif



S mansoni macho vista geral - lam 2.tif



Schistosoma mansoni femea 2 vista geral.tif



Schistosoma mansoni femea vista geral.tif



Schistosoma mansoni macho_femea vista geral - lam 1.tif



Schistosoma mansoni macho_femea vista geral - lam 2.tif



Trichodectes canis vista geral - editada.tif



Tunga penetrans femea vista geral-editada.tif

