

PROGRAMA UNIFICADO DE BOLSAS DE ESTUDO PARA
ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO

Área: Cultura e Extensão

**Parasite Image DB: ampliação e
internacionalização do banco de
imagens digitais de parasitas**

Coordenador: Prof. Dr. Arthur Gruber

EDITAL 2019-2020



Parasite Image Database

UM BANCO DE IMAGENS DE PARASITAS

<http://data.ime.usp.br/parasitedb/>

Resumo

O “Parasite Image Database” é um portal de imagens digitais de parasitas cujo projeto se iniciou em 2011, no âmbito do Programa Aprender com Cultura e Extensão, da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão da USP. Desde então, o projeto foi sendo aprimorado tanto na captura e edição de imagens digitais de parasitas como também na construção de um sistema de banco de dados relacional e um *sítio web* com interface amigável para usuários e administradores do portal. Uma versão experimental do portal está no ar desde maio de 2016 e contém atualmente 484 imagens de parasitas com metadados em português, inglês e espanhol. Esse *sítio web* está disponível no endereço <http://data.ime.usp.br/parasitedb/>. Outras 600 imagens adicionais foram produzidas e estão em fase de preparação de metadados para publicação *online*, parte delas disponível em <http://www.bioinfovir.icb.usp.br/resultados.pdf>. O Parasite Image DB tem como público alvo estudantes de ensino médio e universitário, bem como professores desses níveis. As imagens estão publicamente disponíveis em alta resolução para serem utilizadas na confecção de materiais didáticos como aulas teóricas e práticas, ou até mesmo impressão em grande formato. Estudantes, especialmente de cursos da área biomédica, podem consultar o banco, acessar as imagens e ver suas descrições detalhadas, com benefício de seu aprendizado na caracterização morfológica de parasitas. A partir de janeiro de 2018, foi inaugurado um estúdio de macrofotografia o qual tem sido utilizado para a geração de macrofotografias de peças de artrópodes e helmintos com grande aumento e excelente qualidade de imagem. Temos implementado e/ou desenvolvido ao longo dos últimos dois anos uma série de técnicas novas de fotografia, procurando ampliar a variedade de tipos de imagens, ampliações e tipos de amostras. Pretende-se nesse projeto prosseguir nesse desenvolvimento, bem como aumentar o acervo disponível online.



Parasite Image Database

UM BANCO DE IMAGENS DE PARASITAS

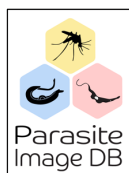
<http://data.ime.usp.br/parasitedb/>

Justificativas

- Os acervos de peças de parasitas estão se deteriorando e há cada vez menos profissionais treinados para a preparação de peças e lâminas de parasitas para fins didáticos;
- A digitalização de acervos disponíveis, bem como de peças frescas é uma solução importante para a preservação desses materiais para as futuras gerações;
- A difusão do acervo de imagens digitais em alta resolução pela internet tornará todo o material disponível de forma gratuita e pública para estudantes de ensino médio e universitário, bem como professores;
- Oferecer o banco em um site *web* em três idiomas, assim como todos os metadados das imagens é importante para a internacionalização do trabalho e uma maior divulgação do projeto e da própria Universidade de São Paulo.

Resultados anteriores

Os docentes Arthur Gruber e Alda Madeira coordenam desde 2011 o projeto “Parasite Image DB: um portal de imagens digitais de parasitas”. Nos primeiros anos o projeto contou com bolsas do Programa Aprender com Cultura e Extensão, da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão da USP e, a partir de 2016, bolsas do Programa Unificado de Bolsas. O objetivo inicial foi a criação de um repositório público de imagens de parasitas para ensino, pesquisa e extensão. Uma primeira versão do banco foi publicada em 2012, no endereço http://www.bioinfovirologia.usp.br/parasite_db/, para a consulta pública e *download* do acervo. Nos anos subsequentes, realizamos a captura digital de imagens de lâminas e peças de artrópodes, helmintos e protozoários, utilizando lupa estereoscópica e fotomicroscópio. As imagens capturadas têm sido cuidadosamente editadas no programa Adobe Photoshop para atingir um grau elevado de qualidade, o que inclui a remoção de artefatos e debris, correção de



Parasite Image Database

UM BANCO DE IMAGENS DE PARASITAS

<http://data.ime.usp.br/parasitedb/>

tons, contraste, matiz, saturação, balanço de branco, padronização da cor do fundo, entre outras intervenções.

A partir de 2013, estabelecemos uma parceria com o Prof. Dr. João Eduardo Ferreira (Depto. de Ciência da Computação, IME-USP), um especialista em desenvolvimento e arquitetura de sistemas de bancos de dados. Juntamente com o Prof. João e sua equipe, desenvolvemos os modelos conceitual, lógico e físico do banco, o qual a chamar de Parasite Image Database. Esse banco permite a realização de consultas complexas e relacionais, podendo-se, por exemplo, entrar com um nome de organismo e posteriormente filtrar a busca. Em maio de 2016 publicamos em caráter experimental a primeira versão do novo portal, contendo um total de 484 imagens e apresentando recursos de buscas relacionais, o qual também pode ser acessado pelo endereço <http://data.ime.usp.br/parasitedb/>. Qualquer termo de busca pode ser usado no formulário da página principal como, por exemplo, *Trypanosoma*, *Ancylostoma*, verme, pupa, Chagas, carrapato, etc. As imagens que atendem o critério de busca são apresentadas como miniaturas na página de resultados, a qual também permite utilizar diferentes filtros para refinar e aumentar a especificidade da consulta. Uma vez selecionada uma imagem, uma nova página é apresentada, contendo várias abas com informações derivadas dos metadados e botões para *download* em alta e baixa resoluções. A partir do final de 2016, foram incorporados ao conjunto de 484 imagens todos os seus metadados em três idiomas: português, inglês e espanhol. O conjunto de imagens obtidas recentemente com as novas técnicas desenvolvidas e implementadas em nosso estúdio podem ser apreciadas em um arquivo PDF. Como se trata de uma compilação de um centenas de imagens, o arquivo contém cerca de 95 MB e pode ser baixado de nosso servidor do laboratório no endereço <http://www.bioinfectio.icb.usp.br/resultados.pdf>.



Parasite Image Database

UM BANCO DE IMAGENS DE PARASITAS

<http://data.ime.usp.br/parasitedb/>

Objetivos

Gerais

- Dar prosseguimento ao processo de produção de imagens do estúdio de macrofotografia para o banco de imagens Parasite Image Database;
- Produzir versões em inglês e espanhol dos metadados de todas as imagens novas a serem produzidas.

Específicos

- Concluir a construção do sítio *web*, incluindo textos de suporte, descrição do projeto e equipe desenvolvedora, tutorial de utilização, etc.
- Obter novas fotografias de peças de parasitos utilizando objetivas microscópicas de maior aumento (20X e 40X), sempre dentro da técnica de macrofotografia e empilhamento de foco;
- Implementar a fotografia de organismos em ambiente aquático como larvas e pupas de insetos;
- Editar digitalmente as novas fotografias;
- Escrever os metadados em múltiplos idiomas, referentes às novas imagens;
- Publicar as novas imagens.

Materiais e métodos

Captura de novas imagens por macrofotografia

Pretendemos dar prosseguimento para a fotografia de peças de helmintos preservadas em formaldeído, bem como artrópodes preservados a seco. Para isso, vamos utilizar o estúdio de macrofotografia. O estúdio é composto de uma plataforma para macrofotografia constituída por uma tábua de madeira



Parasite Image Database

UM BANCO DE IMAGENS DE PARASITAS

<http://data.ime.usp.br/parasitedb/>

compensada, a qual permite fixar e posicionar a câmera digital, as peças a serem fotografadas, flashes, difusores, rebatedores e quaisquer outros utensílios. Será utilizada uma câmera Canon EOS Rebel T5i com objetiva macro de 100 mm, flash Canon Macro Twin Lite MT-24, entre outros equipamentos (Figura 1). Alternativamente, utilizaremos também, por meio de anéis adaptadores, uma objetiva de 200 mm da Pentax acoplada a as objetivas microscópicas Nikon de 2x, 4x, 10x e 20x. As imagens serão capturadas com um sistema de trilho de foco automatizado e controlado por microprocessador (StackShot, Cognisys Inc.), o qual permite controlar a câmera e disparar dezenas de fotos nas quais a distância para o objeto é alterada em micrometros. Através da alteração da distância e a captura de imagens, consegue-se imagens seriadas em diferentes planos focais. Estamos atualmente adquirindo uma objetiva de 40x, o que permitirá obter imagens com ainda maior aumento, revelando detalhes microscópicos que anteriormente só poderiam ser visualizados por meio de microscopia eletrônica de varredura.

Edição das imagens

As imagens capturadas pela câmera, acoplada ao sistema StackShot, serão processadas pelo programa ZereneStacker e integradas em uma única imagem com grande profundidade de campo. Todas as imagens serão editadas digitalmente no Adobe Photoshop utilizando múltiplas camadas e máscaras, visando a remoção de artefatos e debris, correção de tons, contraste, matiz, saturação, balanço de branco, padronização da cor do fundo, entre outras intervenções. Exemplos recentes de imagens capturadas, empilhadas e editadas neste ano de 2019 podem ser observadas na Figura 2.

Metadados

Todas as fotografias produzidas deverão ter seus dados redigidos e inseridos em planilha Excel no formato CSV, visando sua posterior publicação no portal de



Parasite Image Database

UM BANCO DE IMAGENS DE PARASITAS

<http://data.ime.usp.br/parasitedb/>

imagens. Todos os metadados serão preparados nos três idiomas do portal (português, espanhol e inglês).

Publicação de novas imagens no sítio web

Todas as imagens devidamente editadas e prontas para publicação serão submetidas a *scripts* (ações) do programa Adobe Photoshop, previamente desenvolvidos pelo nosso grupo, com as seguintes etapas:

- Achatamento da imagem (transformação em uma única camada);
- Conversão para cores de 24 bits (8 cores por canal);
- Conversão para espaço de cor sRGB IEC61966-2.1;
- Criação de imagens miniaturas com 120 pixels na maior dimensão;
- Inserção de logotipo do projeto no canto inferior direito;
- Inserção de marca d'água digital da Digimarc;
- Criação de imagens em formato JPG com até 1280 pixels na maior dimensão (baixa resolução);
- Criação de imagens em formato JPG com até 3000 pixels na maior dimensão (alta resolução);
- Criação de imagens em formato TIFF com compressão LZW na resolução original da imagem;

As imagens em formato JPG (miniaturas, baixa e alta resolução) e TIFF serão colocadas em uma pasta contendo a planilha em formato CSV (*comma-separated values*). A pasta será comprimida no formato ZIP e submetida como arquivo através da página de administração do portal *web* para inserção no banco de dados.

Ações e detalhamento das atividades dos bolsistas:

Bolsista 1 – Captura e edição digital de imagens



Parasite Image Database

UM BANCO DE IMAGENS DE PARASITAS

<http://data.ime.usp.br/parasitedb/>

- Fotografia de parasitas e peças de órgãos de hospedeiros em estúdio utilizando equipamento de macrofotografia;
- Implementar o uso de objetiva de 40x e a fotografia de organismos em ambiente aquático como larvas e pupas de insetos;
- Captura com múltiplas fotografias do mesmo objeto em diferentes planos focais utilizando a técnica de empilhamento de foco (*focus stacking*);
- Montagem das imagens no ZereneStacker, programa específico para empilhamento de foco;
- Edição digital das imagens no programa Adobe Photoshop para correção de níveis, curvas, imperfeições, remoção de artefatos, balanço de cores, etc.;
- Esse trabalho deverá ser feito reiteradamente ao longo dos 12 meses do projeto e espera-se que ao final possamos ter um conjunto de cerca de 100 novas imagens capturadas, com no mínimo 50 delas editadas e finalizadas em alta qualidade.

Bolsista 2 – Elaboração e gerenciamento dos metadados das imagens e internacionalização do conteúdo e portal

- Preparação de metadados (usando termos controlados e conhecimentos parasitológicos) em três idiomas de cerca de 200 imagens atualmente prontas para publicação e das novas imagens a serem obtidas ao longo desse ano;
- Elaboração de textos para o sítio web: histórico do projeto, equipe técnica, metodologia, licenças de uso, instruções de uso do banco, patrocínio, etc.
- Tradução de todos os textos do sítio *web* para o inglês e espanhol;
- Preparação das novas imagens em diferentes formatos e resoluções e submissão conjunta com a planilha de descrições para o sítio *web*;
- Gerenciamento do portal *web*.



Parasite Image Database

UM BANCO DE IMAGENS DE PARASITAS

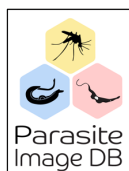
<http://data.ime.usp.br/parasitedb/>

Resultados esperados e indicadores de acompanhamento

O atual *sítio web* do banco de imagens Parasite Image DB já contém 484 imagens com metadados em português, inglês e espanhol. Temos atualmente cerca de 600 novas imagens já capturadas e editadas. Dessas, cerca de 200 ainda requerem a preparação de metadados. Ainda é necessário se fazer toda a curadoria desses metadados antes de sua publicação final no *site web*. Pretende-se ainda concluir a redação de todas as páginas do *sítio*, instruções de uso, descrições do projeto e equipe, e lançar oficialmente o portal com ampla divulgação em redes sociais, revistas de divulgação e periódicos científicos na área de parasitologia. Como o portal é trilingue, espera-se que possa ser amplamente utilizado em toda a América Latina e no mundo. O impacto do banco poderá ser especialmente benéfico para o ensino de Parasitologia em diferentes países. O potencial de divulgação do banco de imagens é muito grande e poderá contribuir para uma maior visibilidade da Universidade de São Paulo.

Concluindo, podemos mencionar quatro principais resultados:

- (1) Aumento do número de imagens disponíveis no banco de imagens, incluindo imagens em estúdio com alta qualidade;
- (2) Implementação do uso de objetiva de 40x para algumas aplicações especiais que requerem grandes aumentos;
- (3) Implementação da técnica de fotografia de organismos em ambiente aquático como larvas e pupas de insetos;
- (4) Conclusão da redação e tradução das páginas *web* do portal;
- (5) Lançamento público do banco de imagens e sua divulgação em redes sociais e grupos de discussão na área de parasitologia.



Parasite Image Database

UM BANCO DE IMAGENS DE PARASITAS

<http://data.ime.usp.br/parasitedb/>

Cronograma de execução

ATIVIDADE	TRIMESTRE			
	1º	2º	3º	4º
Bolsista 1				
Macrofotografia de peças em miniestúdio - artrópodes	X	X		
Macrofotografia de peças em miniestúdio - helmintos		X	X	
Empilhamento de foco de imagens (ZereneStacker)		X	X	
Edição digital de imagens (Photoshop)			X	X
Bolsista 2				
Redação de metadados das imagens em português	X			
Tradução dos metadados para inglês e espanhol		X		
Elaboração de textos do sítio web		X		
Tradução dos textos do sítio web para inglês e espanhol		X		
Publicação de novas imagens no sítio web		X	X	X

Outras informações relevantes

Professores colaboradores

- Prof. Dr. João Eduardo Ferreira – Depto. de Ciência da Computação, IME – N° USP 827412



Parasite Image Database

UM BANCO DE IMAGENS DE PARASITAS

<http://data.ime.usp.br/parasitedb/>

- Coordenação da equipe de computação para o desenvolvimento e suporte do sistema de banco de dados, hospedagem do portal web em servidor do IME.
- Prof. Dra. Alda Maria B.N. Madeira – Depto. de Parasitologia, ICB, N° USP 2085430
 - Seleção de peças de parasitas para macrofotografia, auxílio na elaboração das descrições das imagens.

Premiação do Projeto

- O projeto foi apresentado pelo estudante de Medicina Ricardo Takashi no 2º Simpósio “Aprender com Cultura e Extensão”, tendo recebido o 1º lugar na área “Médica, Saúde Pública...” em Setembro de 2012.

Participação do Projeto em eventos da USP nos últimos anos

- 4º Simpósio do Programa Aprender com Cultura e Extensão, evento realizado em Dezembro de 2014 - o projeto Parasite Image DB participou com apresentação de pôster.
- Evento ICB 45 anos, evento realizado no dia 16 de Dezembro de 2014 - mostra com 6 painéis de fotos impressas em papel metalizado, pôster e projeção em TV LCD de 42 polegadas com um total de 60 imagens.
- Semana Científica do Departamento de Parasitologia do ICB, realizado em Abril de 2015 – apresentação oral em Powerpoint sobre o projeto.
- 9ª Edição da Feira de Profissões da USP, que ocorreu entre os dias 6, 7 e 8 de Agosto de 2015. Mostra com 6 painéis de fotos impressas em papel metalizado, pôster e projeção em TV LCD de 42 polegadas com um total de 100 imagens e descrições.
- 5º Simpósio do Programa Aprender com Cultura e Extensão, evento realizado em Novembro de 2015 - o projeto Parasite Image DB participou com apresentação de pôster.



Parasite Image Database

UM BANCO DE IMAGENS DE PARASITAS

<http://data.ime.usp.br/parasitedb/>

- Inauguração de mostra permanente nos corredores do Edifício Anexo Didático do ICB2 com imagens impressas e emolduradas: 6 imagens 60x90 cm e 6 imagens 30x45 cm – maio de 2016.
- Maio de 2016 - Inauguração em caráter experimental do novo sítio *web* do portal Parasite Image DB no endereço: <http://data.ime.usp.br/parasitedb/>.
- 6º Simpósio do Programa Aprender com Cultura e Extensão. Não houve evento físico, mas o grupo enviou resumo e PDF do pôster em Dezembro de 2016.
- 10ª Edição da Feira de Profissões da USP, que ocorreu entre os dias 18 a 20 de Agosto de 2016. Mostra com projeção em datashow com um total de 100 imagens e descrições.
- 11ª Edição da Feira de Profissões da USP, que ocorreu entre os dias 24 a 26 de Agosto de 2017. Mostra com projeção em datashow com um total de 100 imagens e descrições.
- 12ª Edição da Feira de Profissões da USP, que ocorreu entre os dias 16, 17 e 18 de Agosto de 2018. Mostra com projeção em datashow com um total de 135 imagens e descrições.
- Exposição permanente de 12 imagens em tamanho 60 x 90 no Centro Didático e no corredor central do Edifício Anexo Didático do Departamento de Parasitologia.

São Paulo, 26 de maio de 2019.

Arthur Grüber

Professor Associado – ICB-USP

Coordenador do Projeto



Parasite Image Database

UM BANCO DE IMAGENS DE PARASITAS

<http://data.ime.usp.br/parasitedb/>

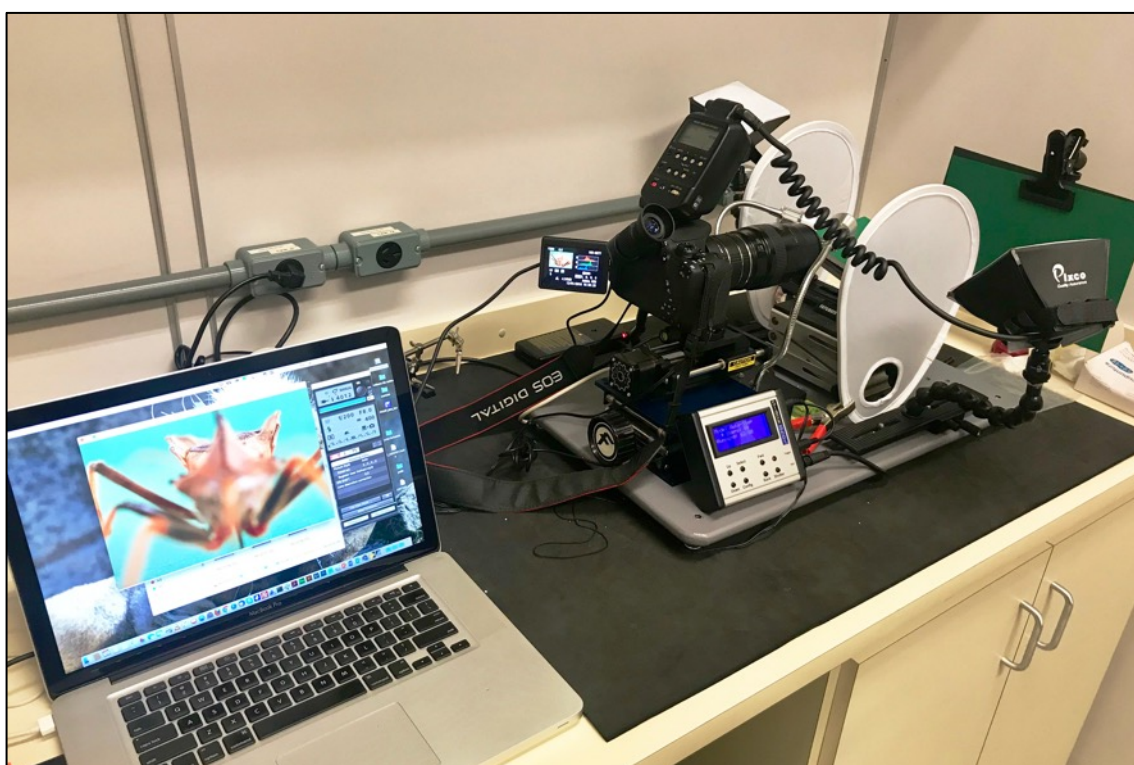


Figura 1 – Estúdio para macrofotografia. Uma câmera Canon T5i com tubos extensores e objetiva macro de 100 mm é comandada por um sistema Stackshot, o qual também comanda um trilho de foco. As fotos são automaticamente transferidas para um microcomputador, onde são submetidas ao empilhamento de foco (*focus stacking*) com o programa Zerene Stacker e editadas posteriormente no Adobe Photoshop.



Parasite Image Database

UM BANCO DE IMAGENS DE PARASITAS

<http://data.ime.usp.br/parasitedb/>

A



B



C



D

Figura 2 – Macrofotografias de artrópodes. Imagens: (A) cabeça de *Ctenocephalides felis*, a pulga do gato; cabeça e tórax de *Aedes* spp., mosquito vetor de importantes doenças virais; (C) peças bucais e (D) corpo de *Amblyomma cajennense* ou carrapato estrela. Todas as imagens foram montadas pela técnica de empilhamento de foco (*focus stacking*) a partir de dezenas de fotografias individuais.