



BERKELEY INSTITUTE
FOR DATA SCIENCE



CRIC Hackathon I

análise de imagens, ferramenta gratuita, Fiji, Java, proc...

⌚ Thursday, Jul 02 2015 09:00 AM BRT

📍 Fortaleza, CE

Dani Ushizima^{1,2,3}

¹Staff Scientist, ²Data Scientist Fellow, ³PVE Ciencias sem Fronteiras

Fatima Medeiros³

³Professor and researcher

Andrea Bianchi and Claudia Carneiro⁴

⁴Professor and researcher

¹Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, USA

²Berkeley Institute for Data Science, UC Berkeley, CA, USA

³Universidade Federal do Ceará, CE, Brasil,

⁴Universidade Federal de Ouro Preto, MG, Brasil



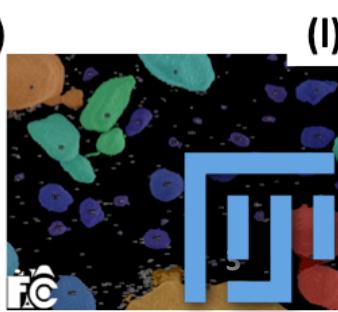
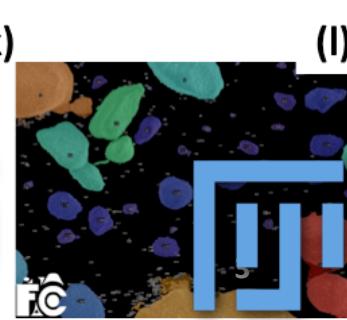
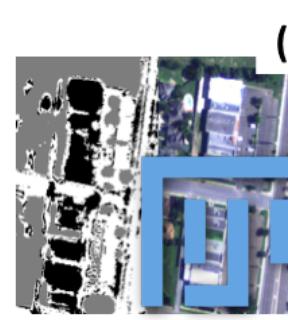
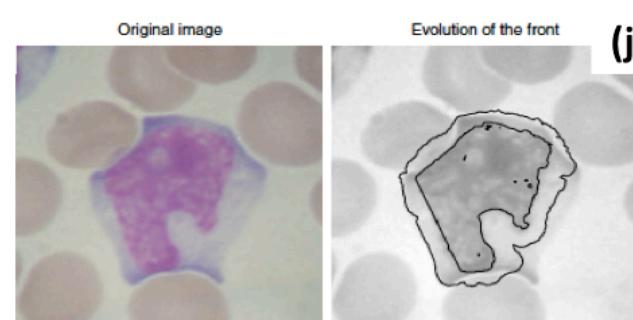
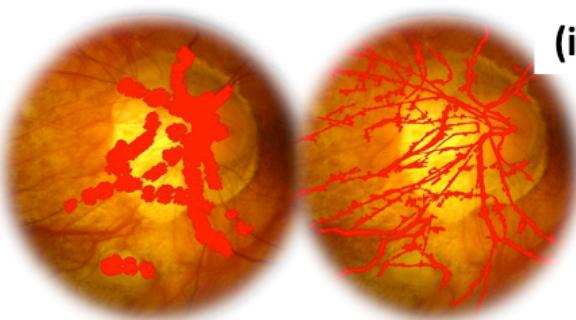
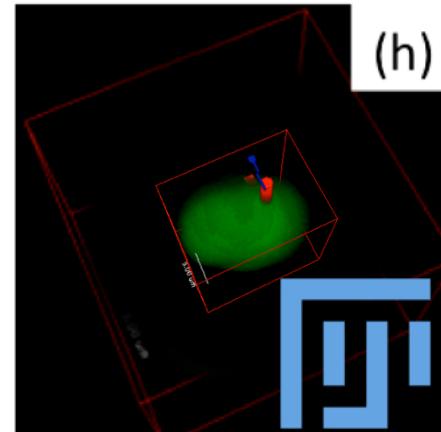
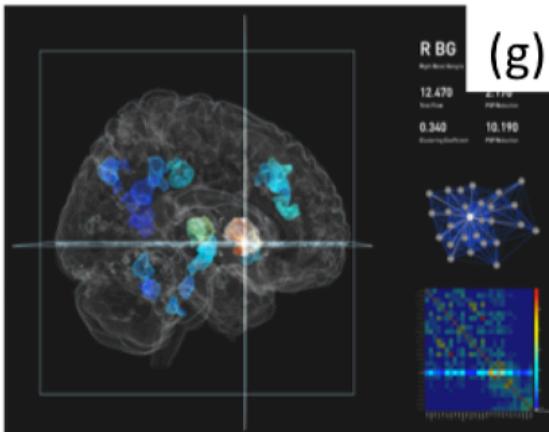
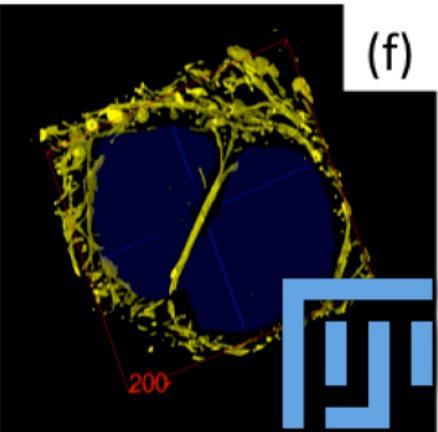
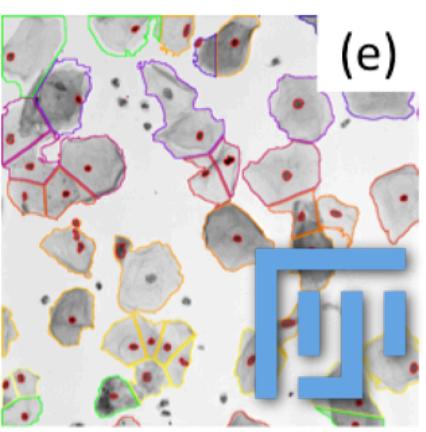
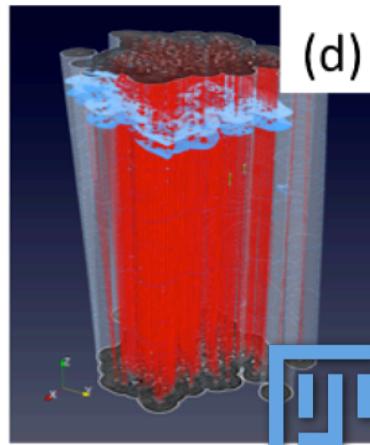
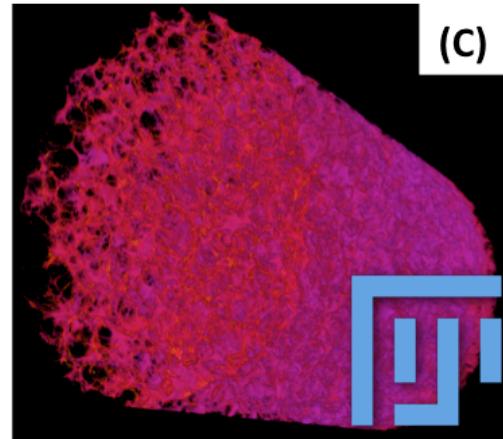
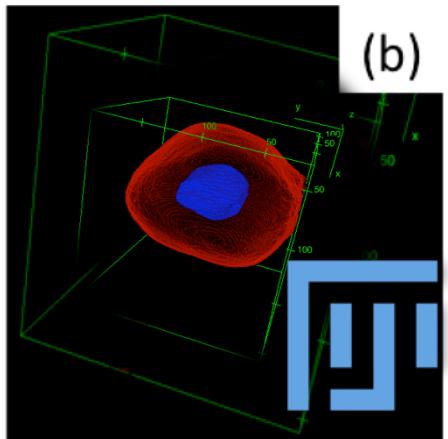
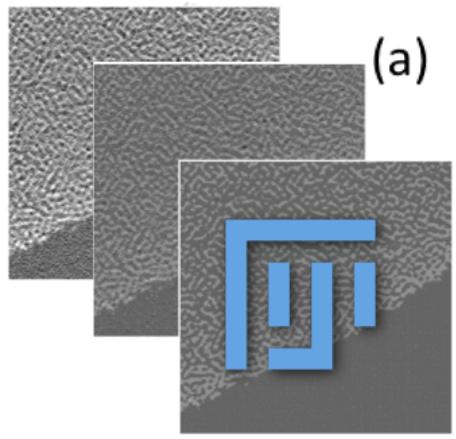
7/3/15



Objetivos

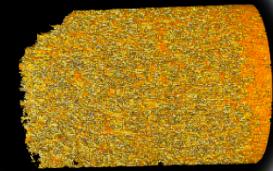
- Divertir-se programando;
- Aprender ferramenta nova, gratuita e de software aberto;
- Comer pizza, tomar refresco e processar imagens;
- Familiarizar com imagens de células cervicais;
- Desligar celulares da rede = eliminar distrações e rede melhor;
- Ganhar prêmio\$.

O que é possível fazer com Fiji?

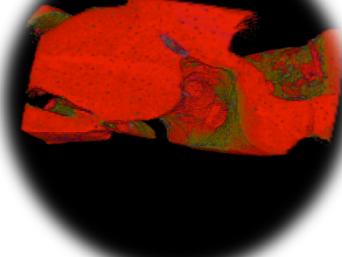


Desafio

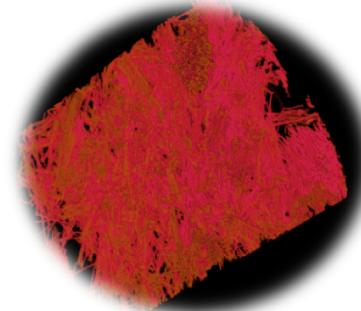
- Objetivo:
 - criar um programa para segmentar células a partir de imagens fornecidas pelo hackathon **usando Fiji**;
- Base de imagens:
 - Sintéticas;
 - Reais (de exame convencional de Papanicolau);
- Avaliação:
 - Quantitativos: TP, FP, F_{obj}, Dice
 - Qualitativos: comitê do CRIC Hackathon



rock



bone



composite

Regras do Jogo

- Honestidade, camaradagem, diversão;
- **Trabalho em equipe** != todo mundo faz o mesmo;
- Você é um bom programador? *Comentários, etc.*
- Quanto ao código:
 - Pode compartilhar com outros times;
 - Pode varar a noite, uso de café, guaraná;
 - Pode pedir ajuda (sob agendamento – 5 min/hr/time)
- Pode usar pedaço de código da internet;
- **Não** pode usar meu código antigo = SPVD;
- **Não** pode terceirizar serviço.

2015/06/15

Objetivo

Atividades a serem desenvolvidas durante os dois dias de hackathon, iniciativas do projeto Ciências sem Fronteiras com a UFC, o que é o CRIC

Participantes

Introduções: nome, departamento, área de pesquisa, objetivos pessoais

Tutorial em Fiji

- Usando a ferramenta
- Criando "cheatsheet" colaborativa: acesse [ESTE LINK](#)
- Criando macros
- Quando usar Java

Divulgação dos times

- Comitê de organização divulga times de 3 pessoas

Hackear

- Inicia-se o trabalho em equipe
- Diagrama de fluxo de dados
- Divisão de tarefas
- Prototipagem

Hackeando

- Novas versões de protótipo
- Testes de acurácia (programas para verificação serão fornecidos pelo comitê de organização do hackathon)
- Entrega de código e resultado dos algoritmos as 14hrs (hr Brasilia)

Finalizando - 14:10hrs

- Apresentação: 5 min por grupo
- Explicação do algoritmo
- Inovação, criatividade, descobertas, pontos positivos
- Respostas ao bônus

Divulgação dos resultados

- Comitê testa códigos
- Comitê requer ajuda de cada time individualmente
- Comitê avalia times individualmente
- Comitê avalia times no geral
- Comitê divulga ranking



CRIC Hackathon I

análise de imagens, ferramenta gratuita, Fiji, Java, proc...

⌚ Thursday, Jul 02 2015 09:00 AM BRT

📍 Fortaleza, CE

O que time precisa entregar

- Deadline: 03 de julho de 2015 as 2:00pm Brasilia;
- Entrar informações no
<http://www.hackathon.io/cric-hackathon>
- Apresentar slides com algoritmo (dataflow desejável) e demonstração para todos de como código funciona;
- Código: rodar para todas as imagens
 - Criar diretorio nuc and cito com resultados da segmentacao;
 - Rodar alguns exemplos para o comite.

Mais regras em hackathon.io

- Todo o código de computador referente à segmentação das imagens *deve* ser implementado usando a ferramenta Fiji (macros ijm e Java) e *NÃO* serão aceitas segmentações usando outras ferramentas como Matlab, python, ruby, paintbrush, etc.
- Todos os times devem preparar os seguintes materiais: (a) algoritmos, (b) código de computador, (c) slides (max.10);
- Os materiais acima devem ser entregues para avaliação ao comitê do CRIC Hackathon I e serão disponibilizados online após o evento;
- Materiais devem ser entregues via USB, que será emprestada durante o CRIC Hackathon I;
- Não serão aceitos quaisquer materiais entregues fora do prazo estipulado, o qual é sexta dia 03 de julho de 2015;

Validação de Resultados

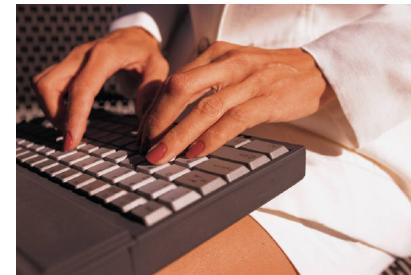
- Os códigos de computador referentes à segmentação das imagens devem ser validados usando medidas de desempenho oferecidas pelo comitê do CRIC Hackathon I no dia 02 de julho de 2015;

Avaliação

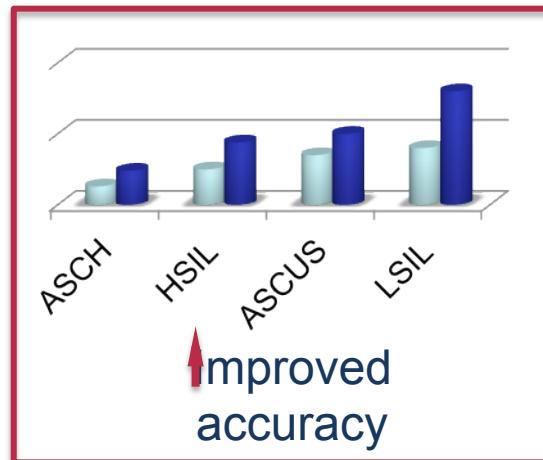
- Programas que funcionem parcialmente deverão ser demonstrados e não serão desclassificados;
- Serão desclassificados os códigos de computador roubados, copiados e/ou hackeados de outros companheiros do CRIC Hackathon I sem o consentimento dos proprietários;
- Cabe ao comitê do CRIC Hackathon I definir critérios finais para seleção dos times, que irão além daqueles estipulados por desempenho do programa;
- Caso haja empate técnico, o comitê do CRIC Hackathon I decide qual o time ganhador, utilizando critérios anunciados nesse website

Tema

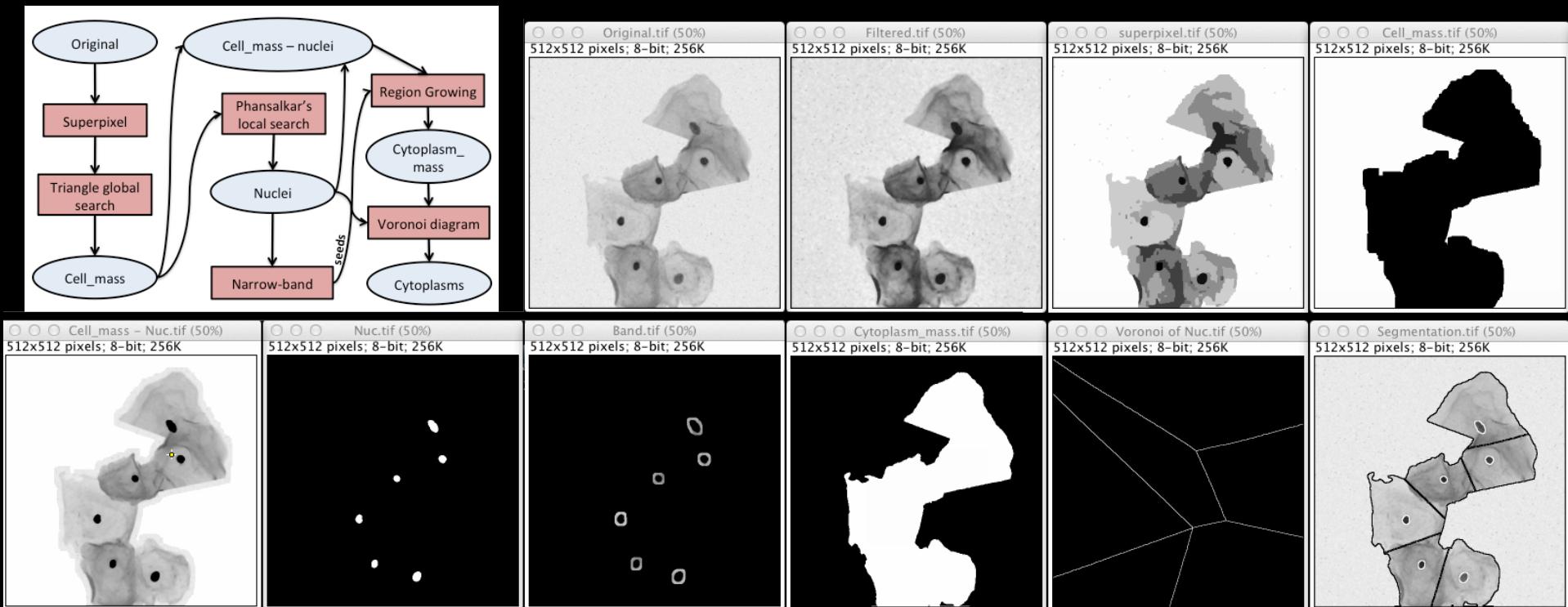
Usar processamento de imagens para melhoria da saúde no SUS



Computer-aided Screening



Resultados passados: processamento de início a fim



*Ushizima, D.M., Bianchi, A.G.C., Carneiro, "Segmentation of subcellular compartments combining superpixel representation with Voronoi diagrams", in: International Symposium on Biomedical Imaging 2014, Apr, 1st PLACE in Algorithm Challenge as part of the Overlapping Cervical Cytology Image Segmentation Challenge - ISBI'2014.



O que é Fiji?

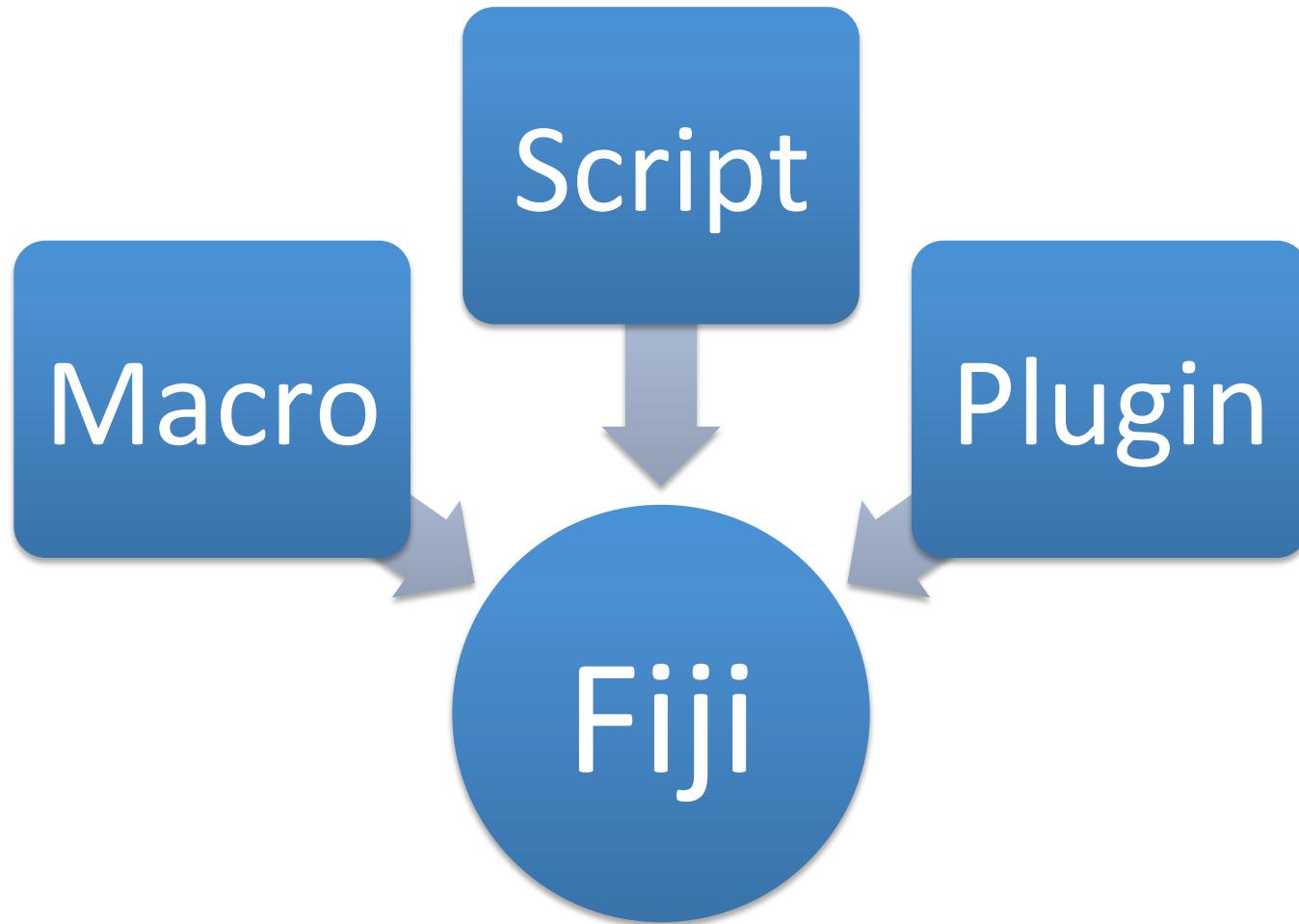


- ImageJ is an open source image processing program designed for scientific multidimensional images.
- ImageJ is highly extensible, with thousands of plugins and macros for performing a wide variety of tasks, and a strong, established user base.
- Fiji is a distribution of ImageJ for the life sciences. It provides a large number of additional plugins to facilitate analysis of life sciences images, particularly microscopy images.
- The Fiji distribution is built on the ImageJ2 platform.

Fontes úteis:

- H. F. V. Torquato, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, disciplina: Microscopia Confocal Básica;
- M. Larsen, Image analysis, University of Copenhagen;
- J. Schindelin and C. Rueden, http://fiji.sc/Introduction_into_Macro_Programming
- http://fiji.sc/Batch_Processing
- http://fiji.sc/Introduction_into_Developing_Plugins

Como criar códigos?

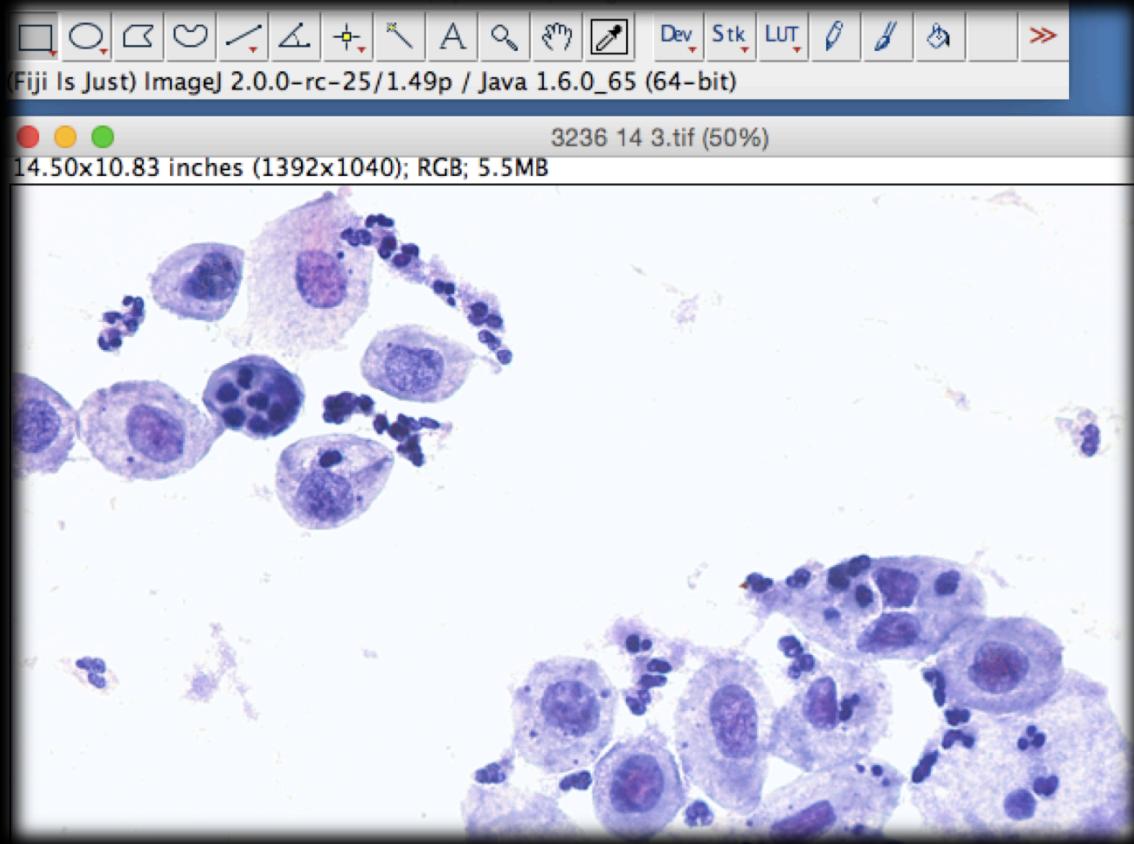




Como criar macros usando Plugins

Macros

- Prototipar programas complexos;
- Automatizar tarefas repetitivas;
- Adicionar atalho do teclado;
- Compartilhar procedimentos comuns;
- Resolver problemas em processamento de imagens;
- Criar novos plugins.

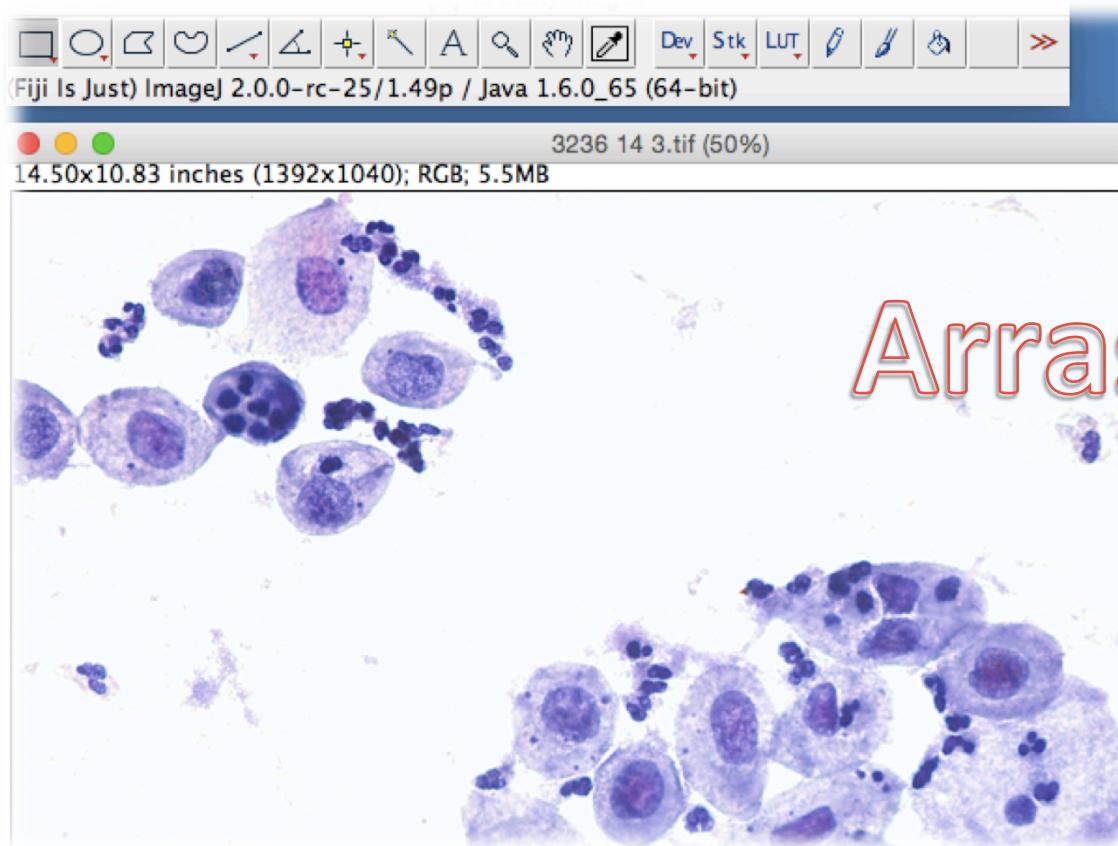


Abrir Fiji

Familiarizando com a ferramenta

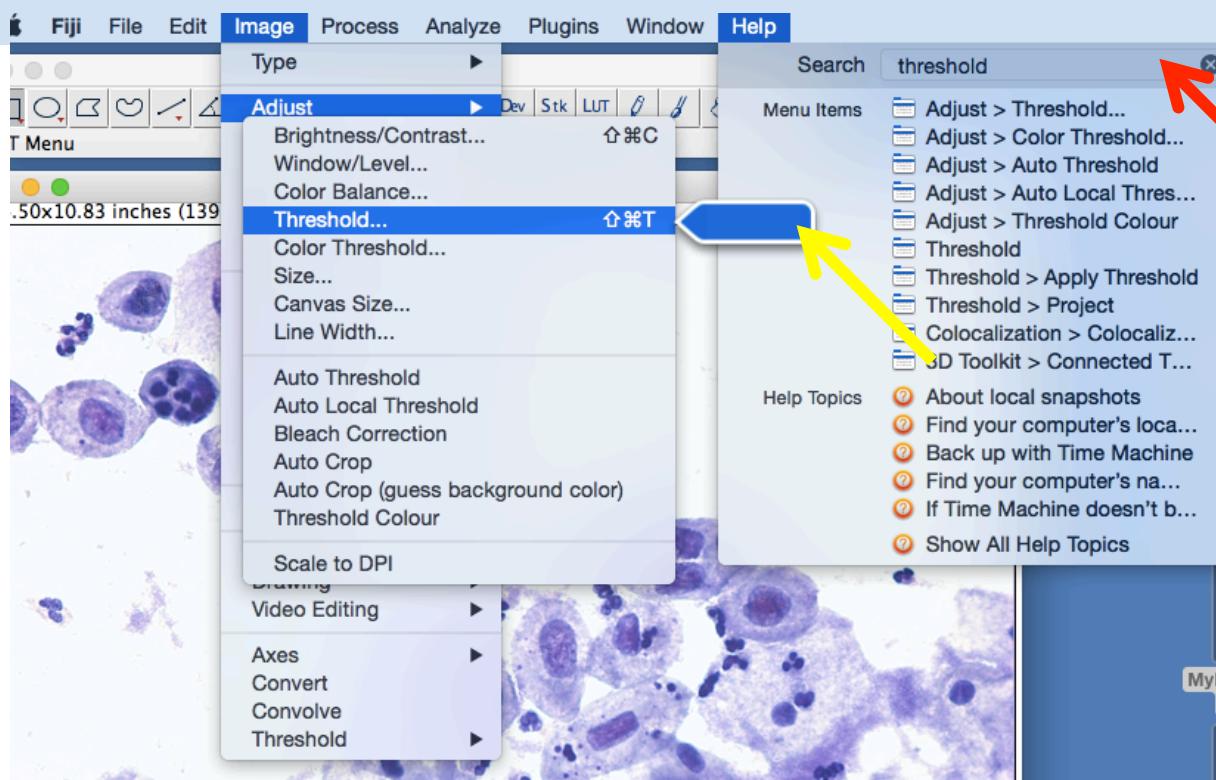
Macros

Abrir uma imagem



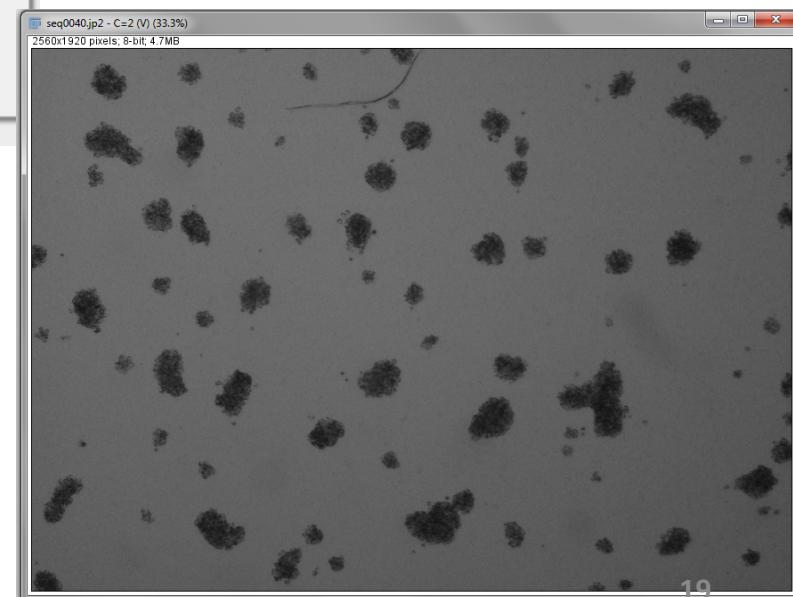
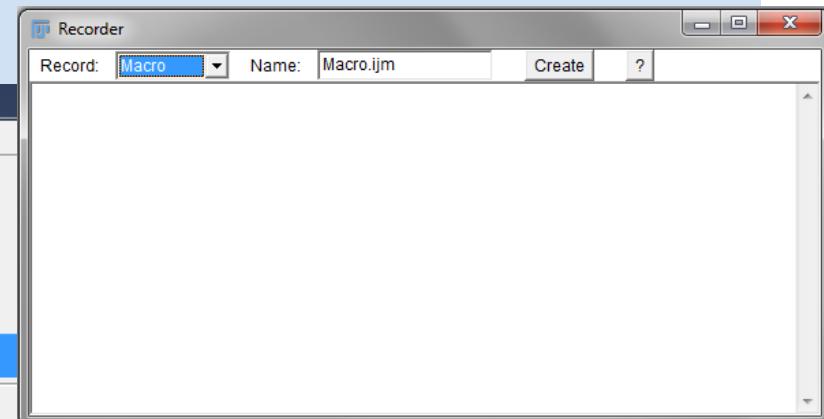
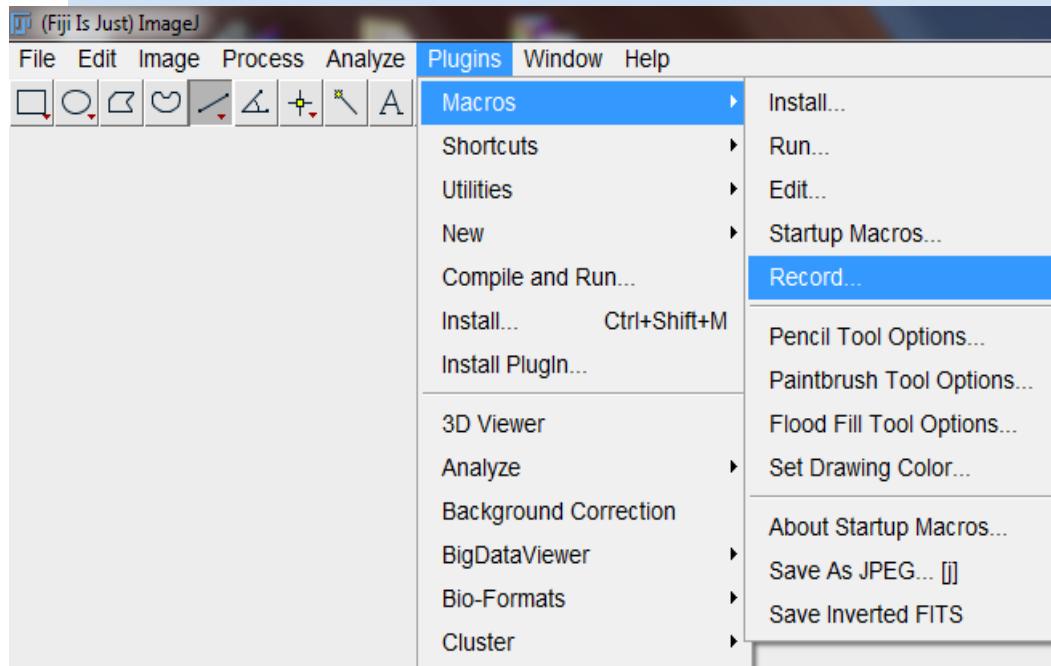
Macros

Usando o help



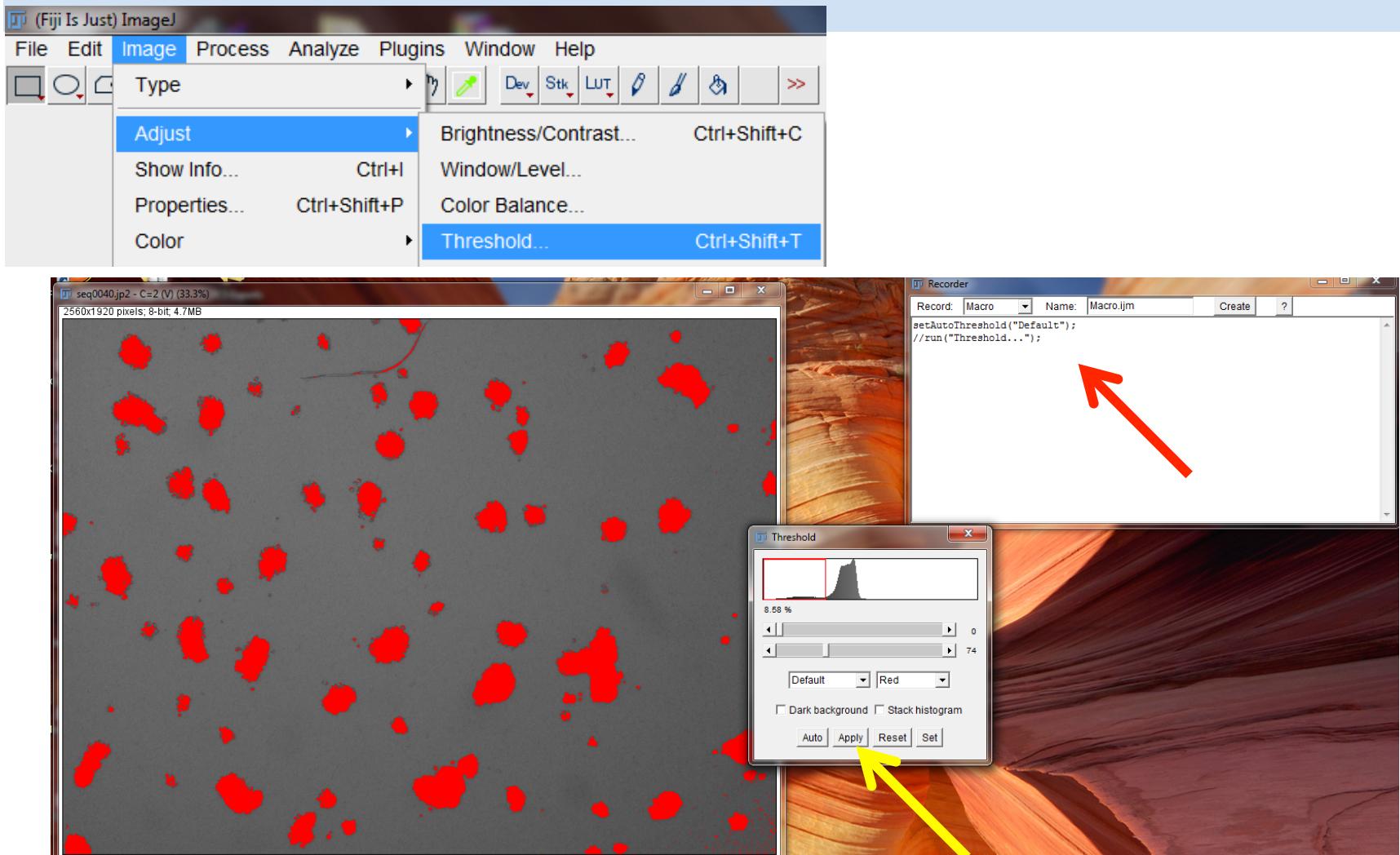
Help>Search>Threshold

Macros

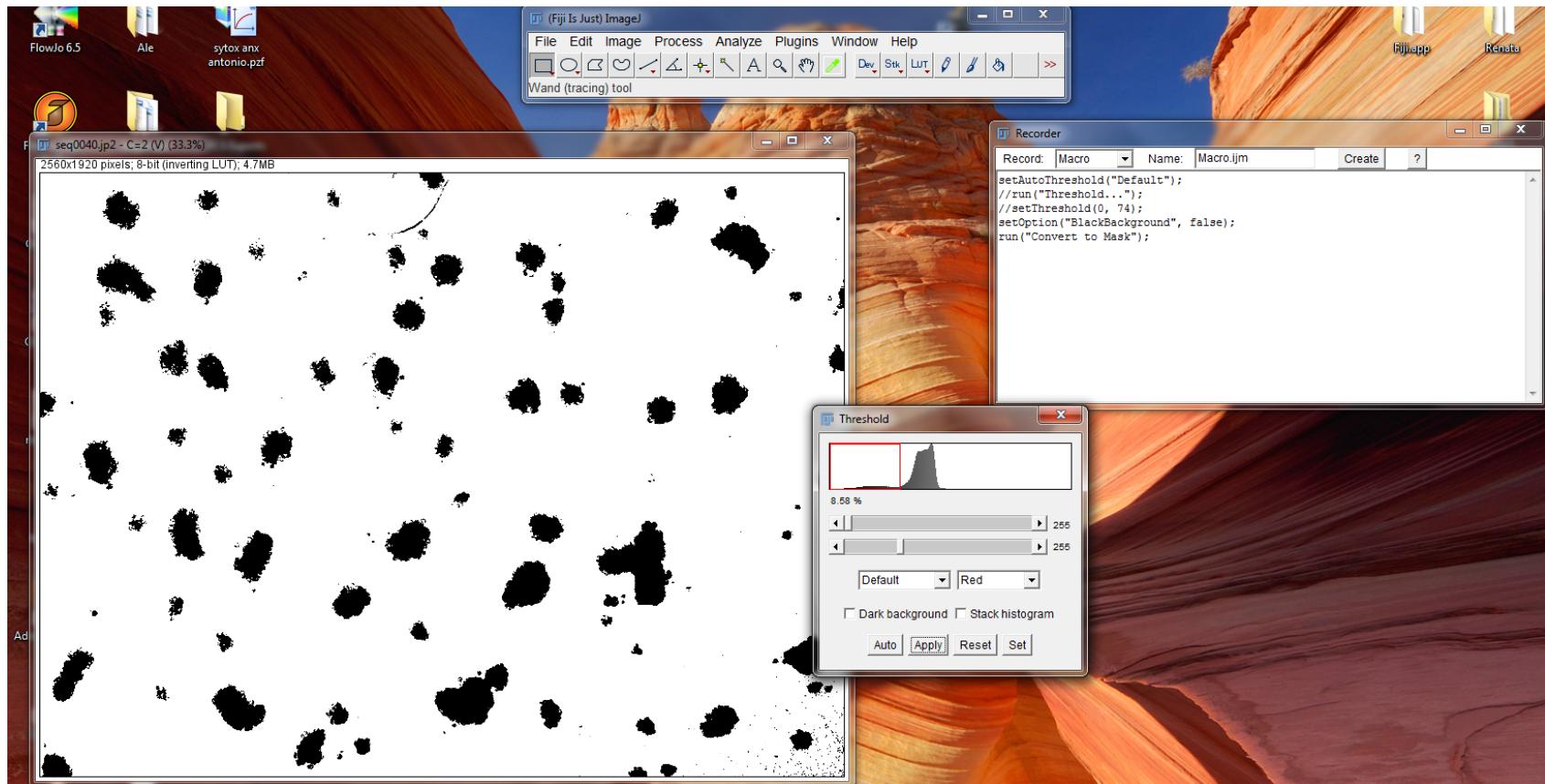


Plugins>Macros>**Record**

Macros

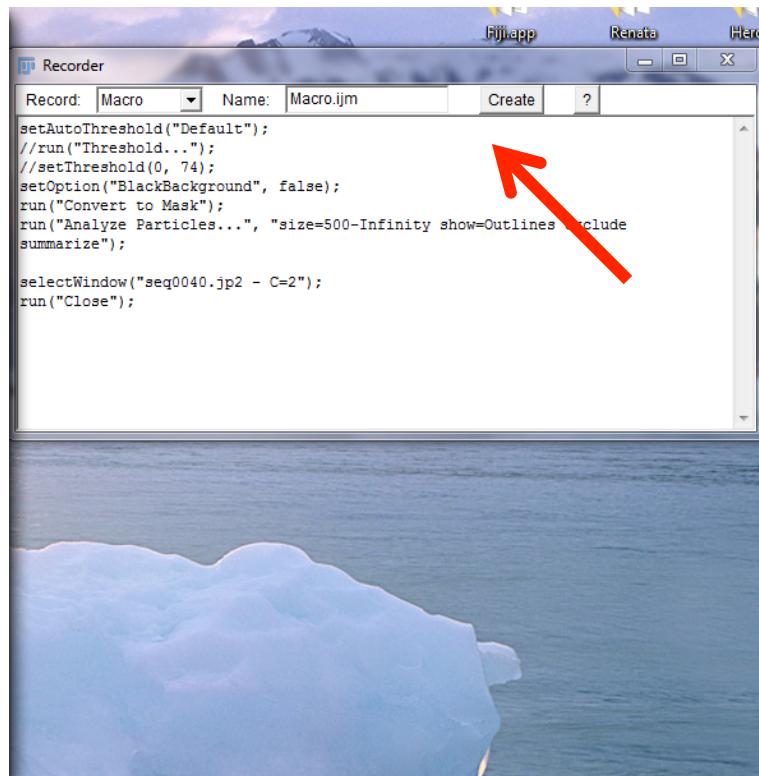


Macros



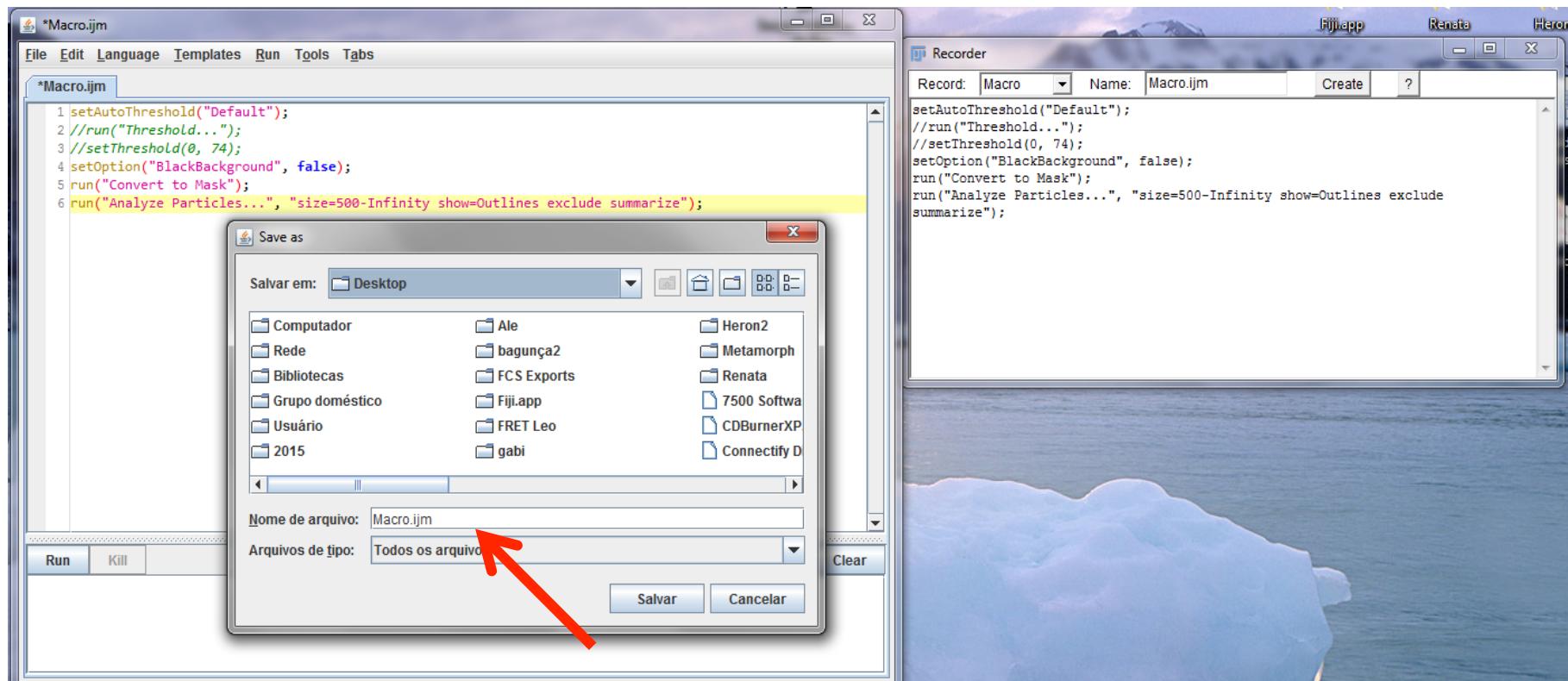
Image>Adjust>Threshold>Ajustar manualmente>Apply

Macros



Recorder>Create>File>Save as

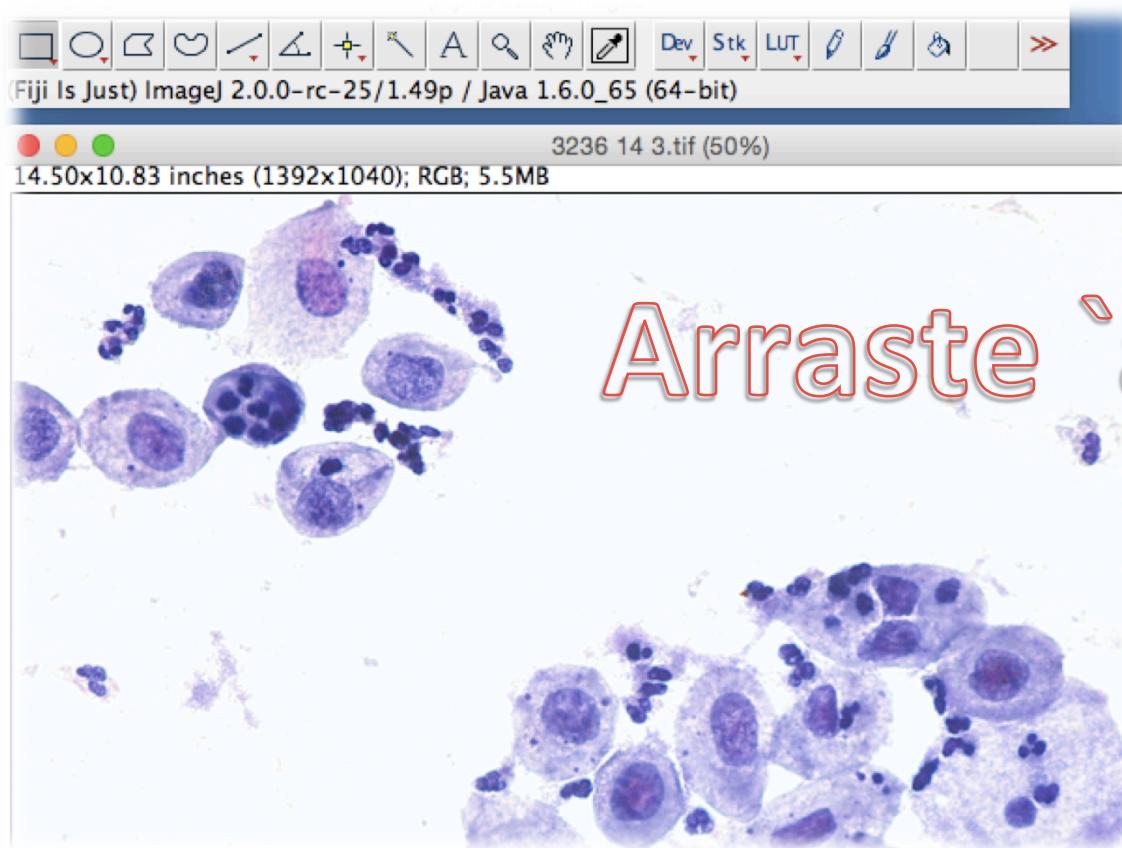
Macros

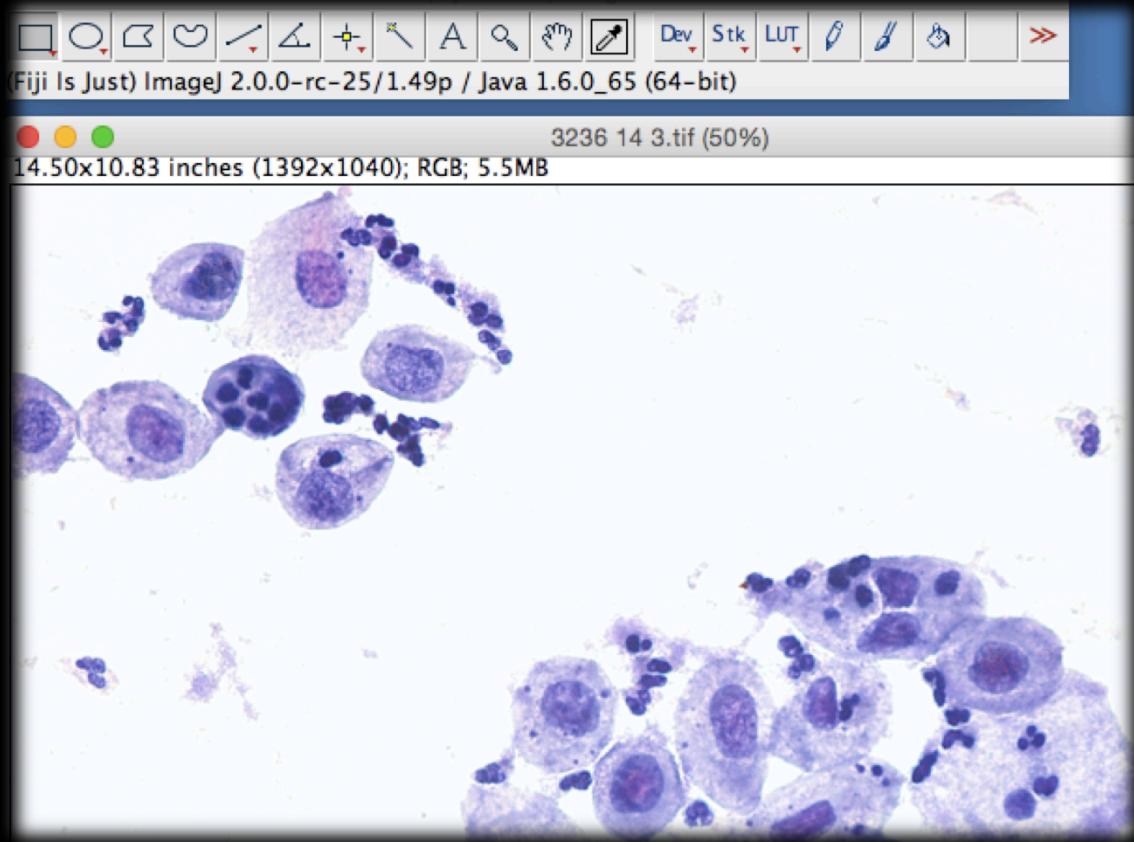


Recorder>Create>File>Save as>Arquivo (Macro.ijm)

Macros

Abrir uma macro





Desafio I

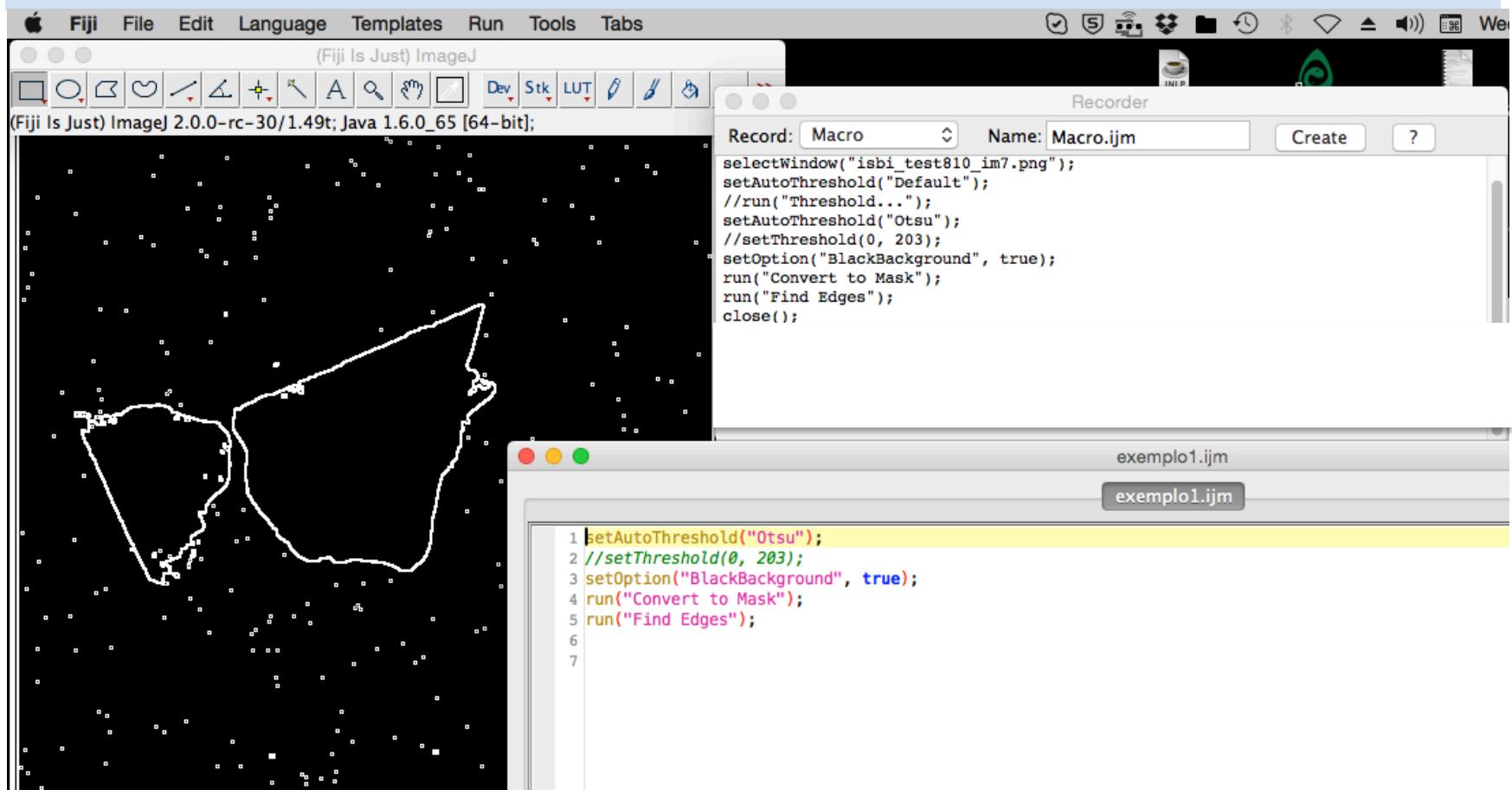
Crie uma macro pra binarizar e entao encontrar bordas
de uma imagem

Resposta Desafio I



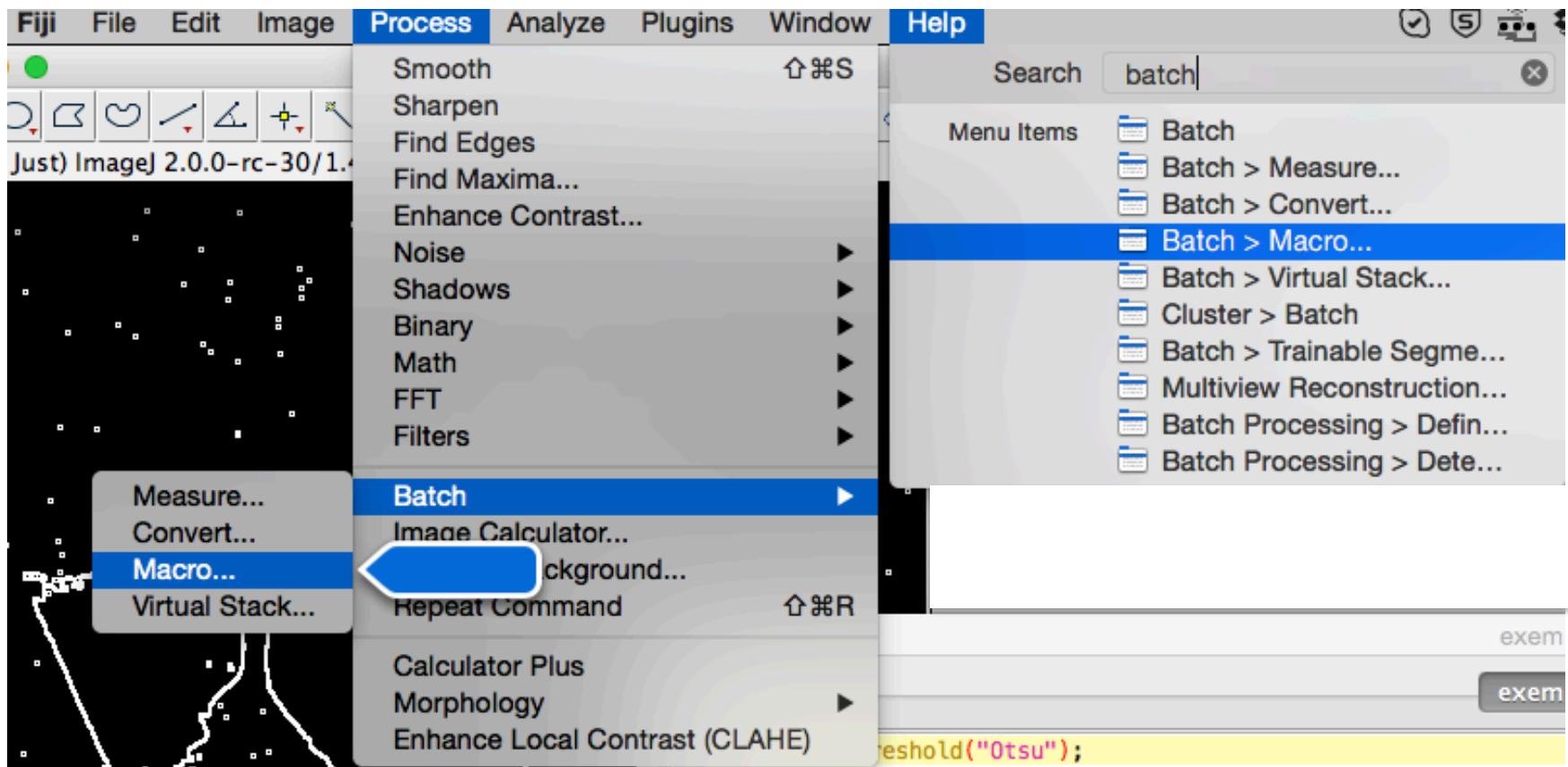
```
setAutoThreshold("Otsu");
//setThreshold(0, 203);
setOption("BlackBackground", true);
run("Convert to Mask");
run("Find Edges");
```

Macros

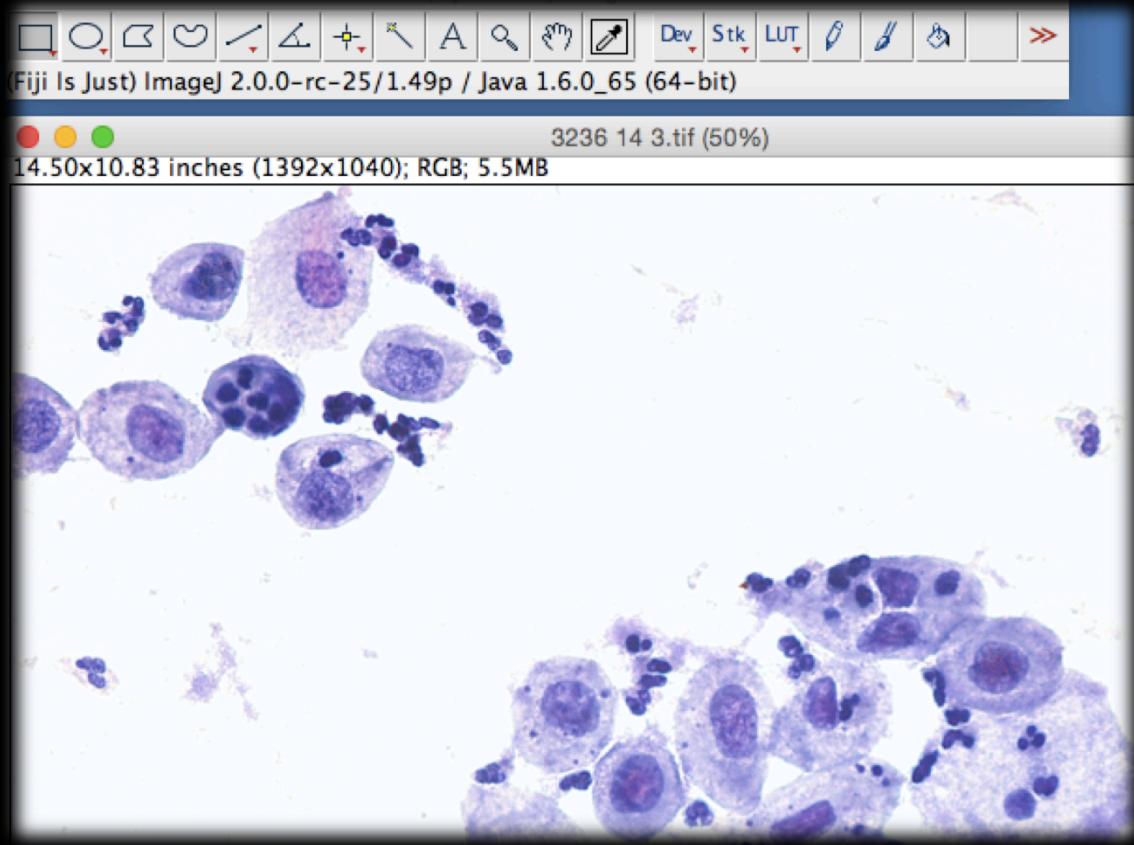


Process>Batch>**Macro**

Macros – onde esta?



Process>Batch>**Macro**



Desafio II

Encontrar bordas de varias imagens

Sugestao: use folder images/subset

Resultado do meu recorder

```
run("Macro... ", "input=/Users/ushizima/  
Dropbox/aqui/others/Cervix/eventos/  
hackathon/images/subset output=/Users/  
ushizima/Dropbox/aqui/others/Cervix/eventos/  
hackathon/images/subset/seg open=/Users/  
ushizima/Dropbox/aqui/others/Cervix/eventos/  
hackathon/code/exemplo1.ijm");
```

Outras dicas

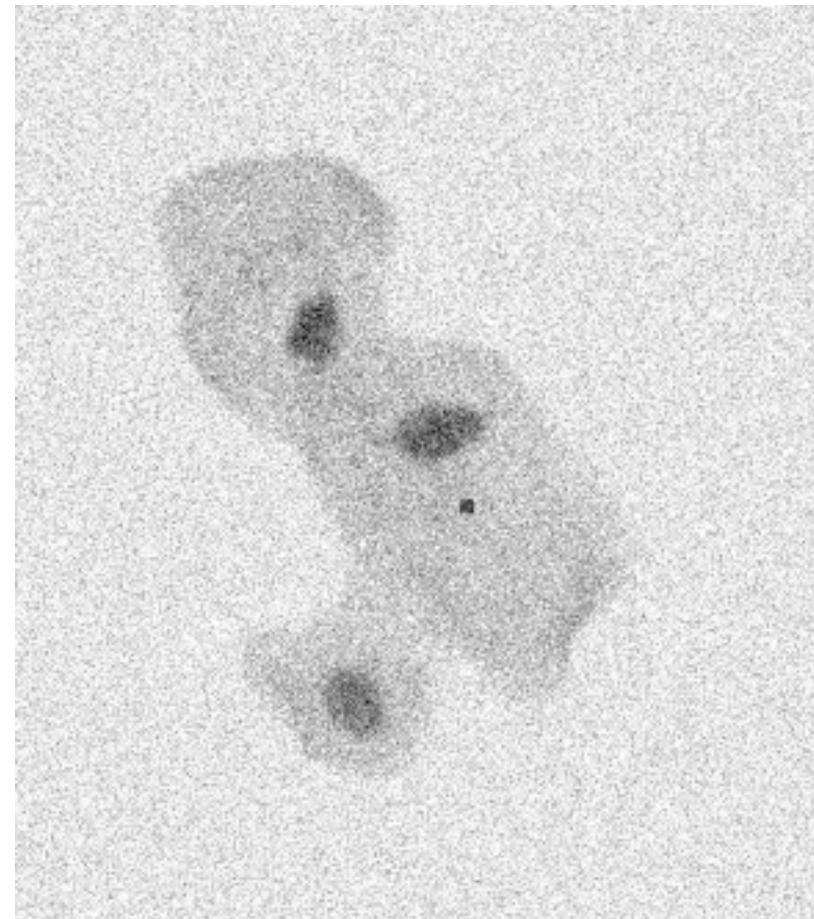
From the editor you can:

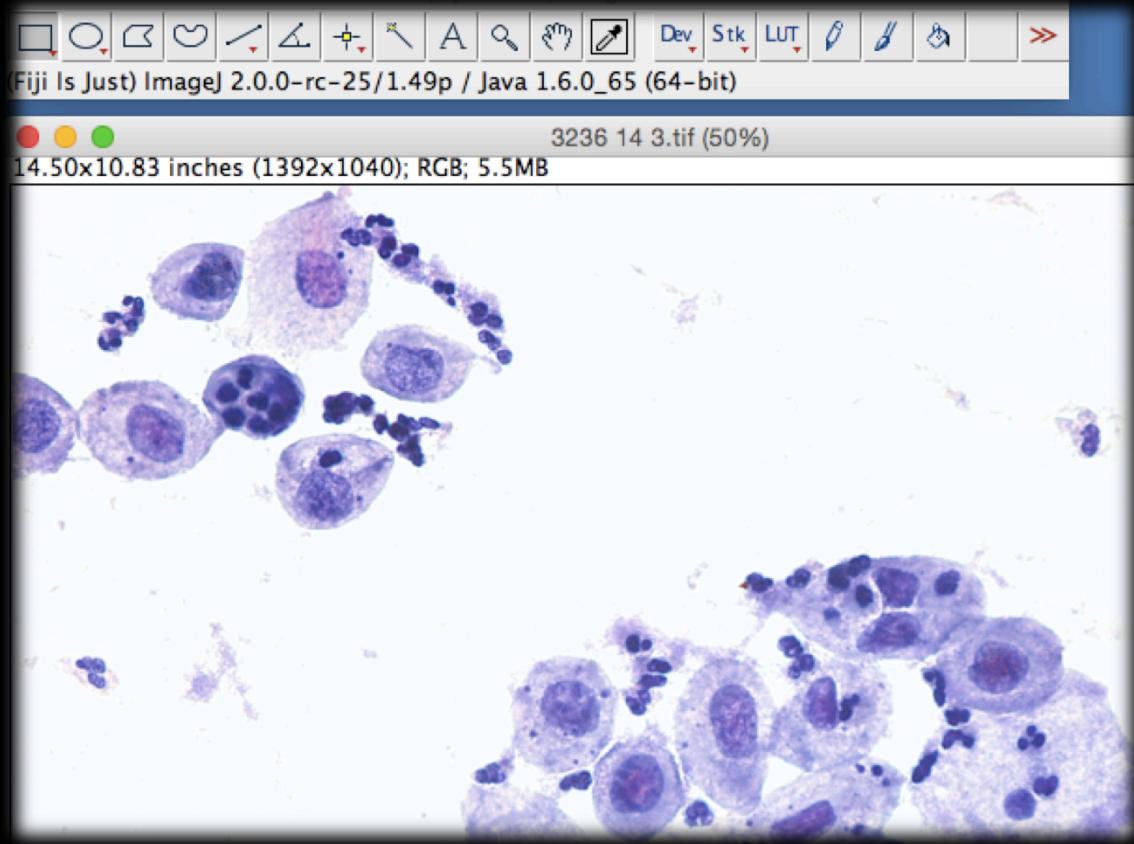
- Run the macro (CTRL-R) or Apple-R
- Run a single line (CTRL-Shift-R) or Apple-Shift-R
- Run a selection (select and CTRL-Shift-R or Apple-Shift-R).

Manipulando pixel – lento!

Ex: Cria um bloco de 5x5 pixels no centro da imagem de 8 bits:

```
cx = getWidth()/2;  
cy = getHeight()/2;  
  
for (x=cx-2; x<=cx+2; x++)  
  
    for (y=cy-2; y<=cy+2; y++) {  
  
        v = getPixel(x, y);  
        setPixel(x, y, 255-v);  
    }
```

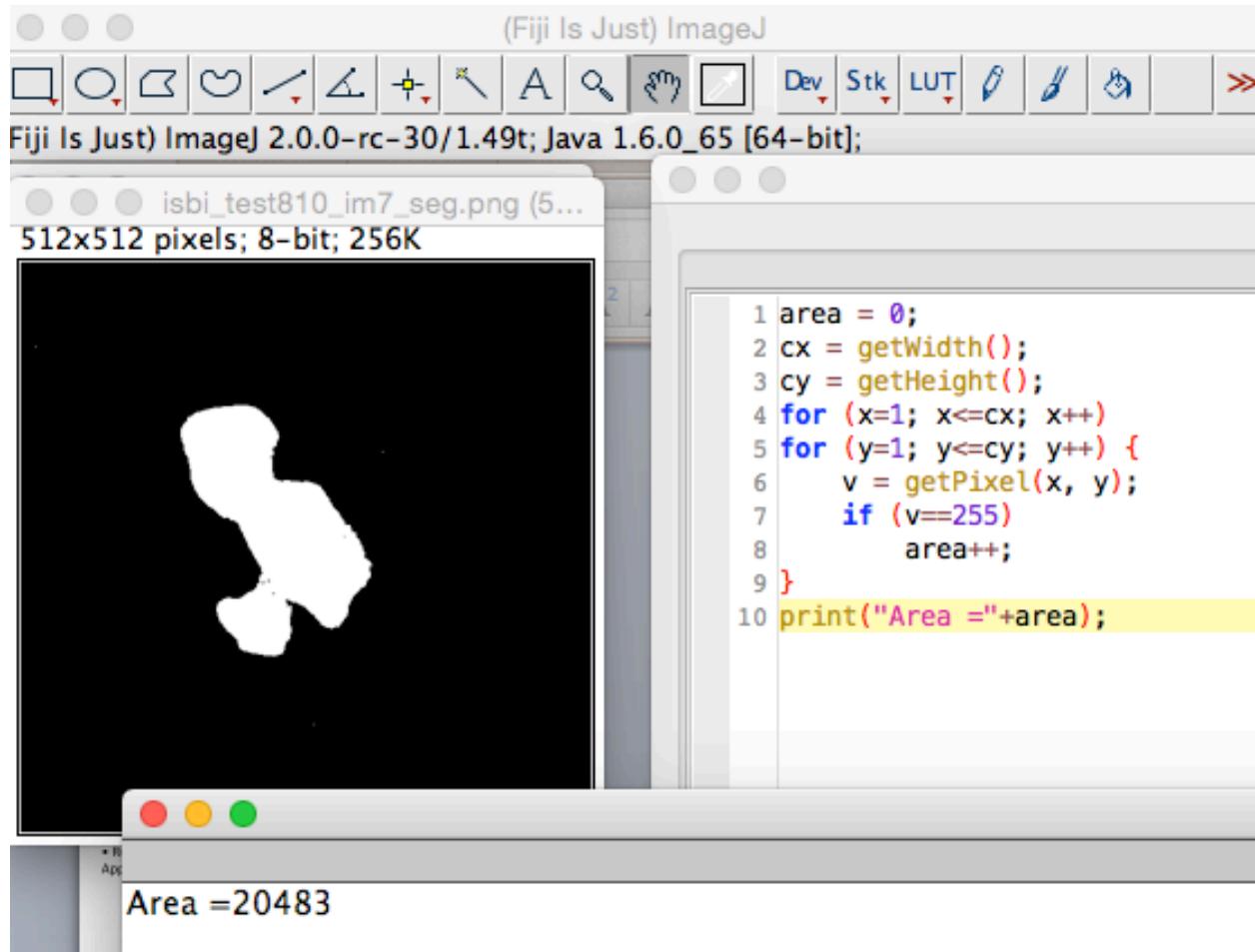




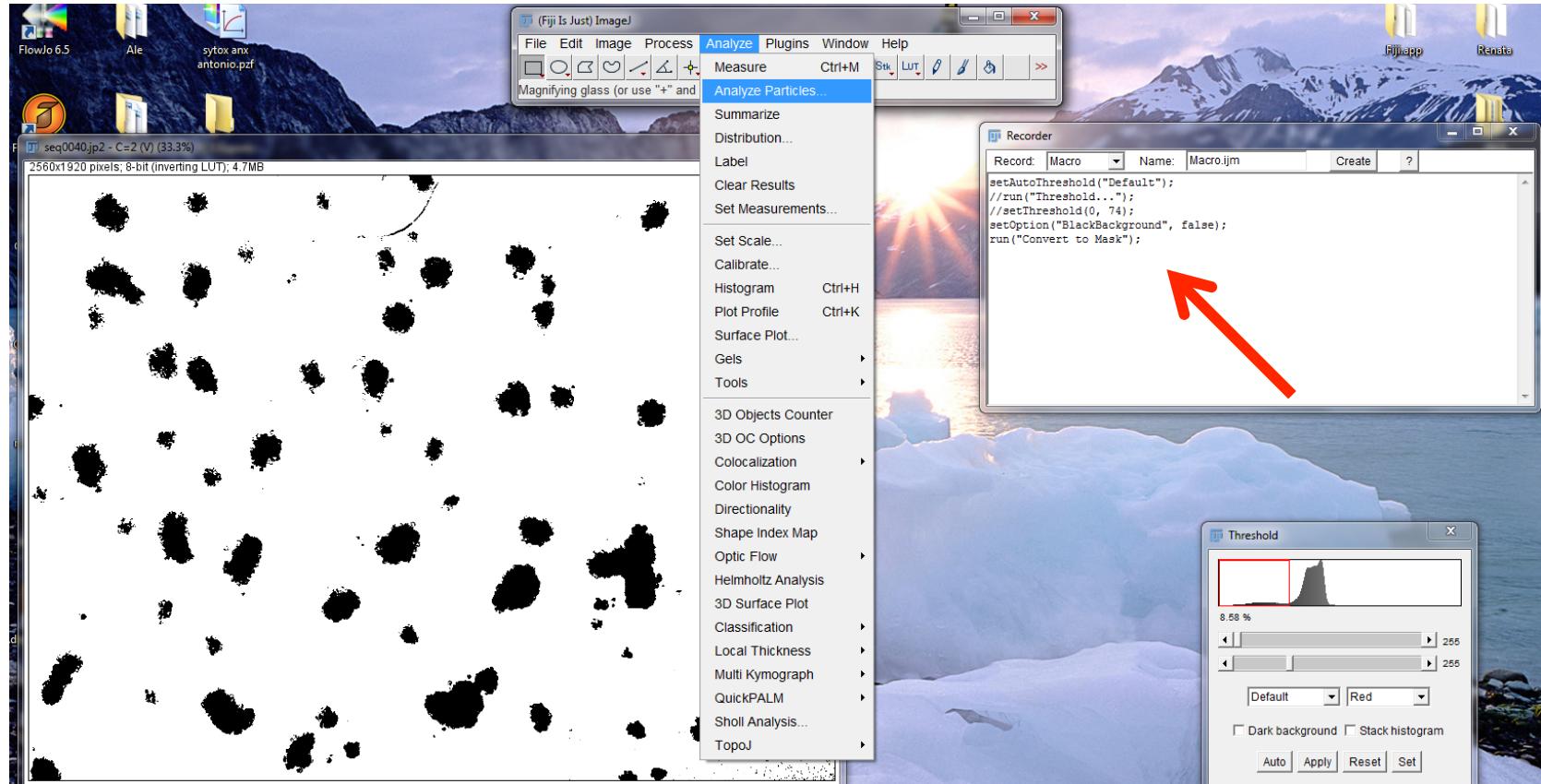
Desafio III

Calcule a area de uma imagem binaria

Resposta

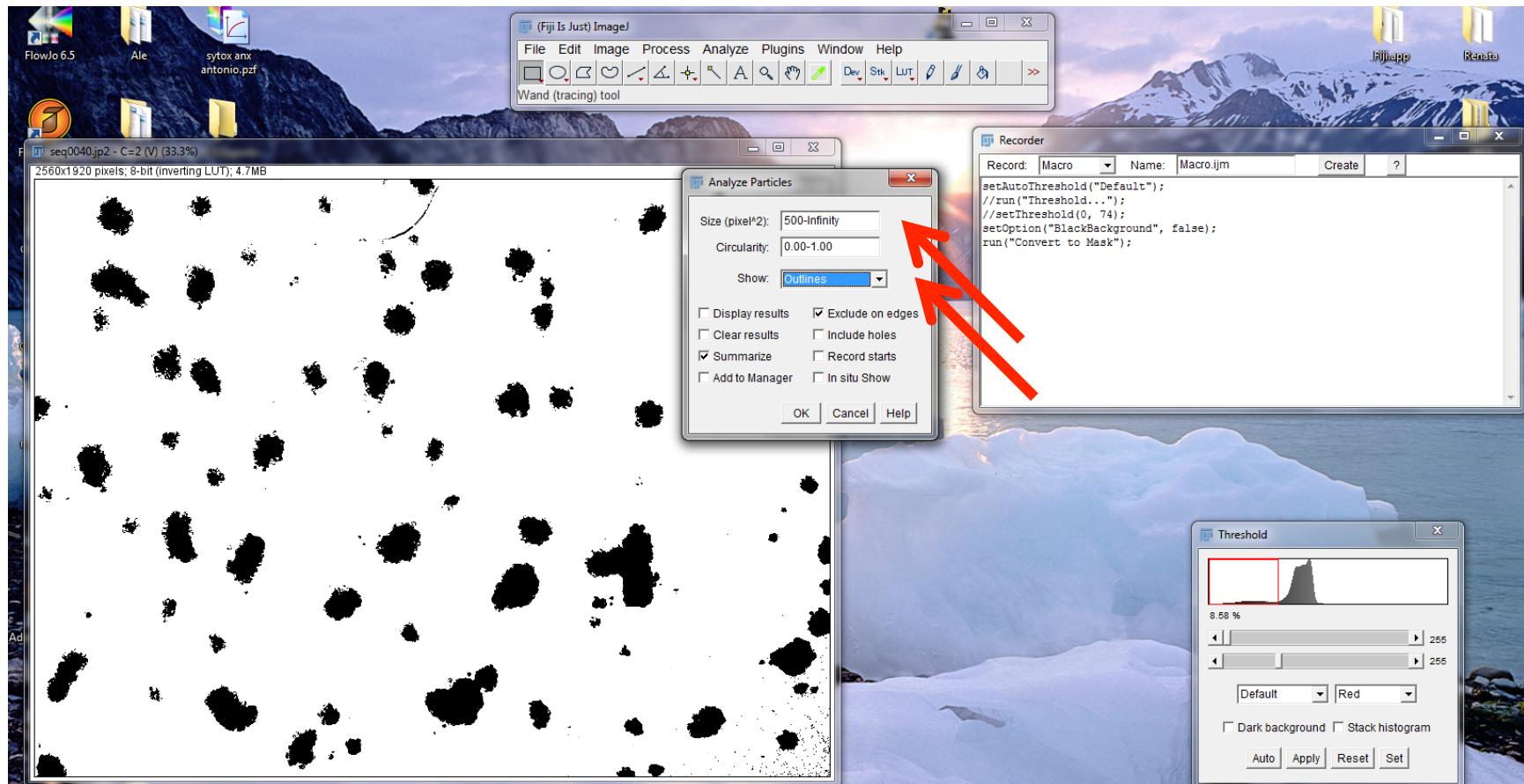


Macros



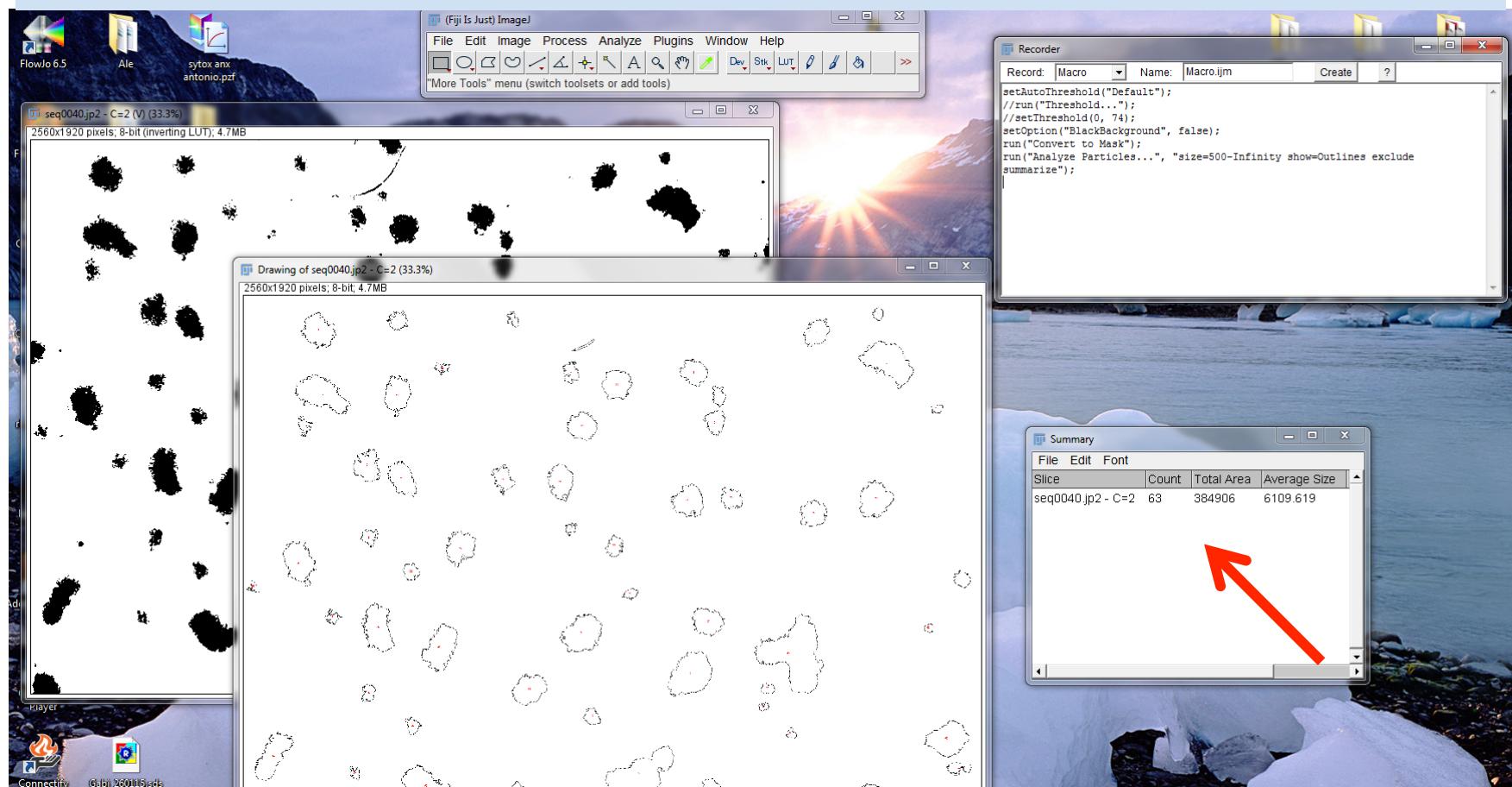
Analyze>**Analyze Particles**

Macros

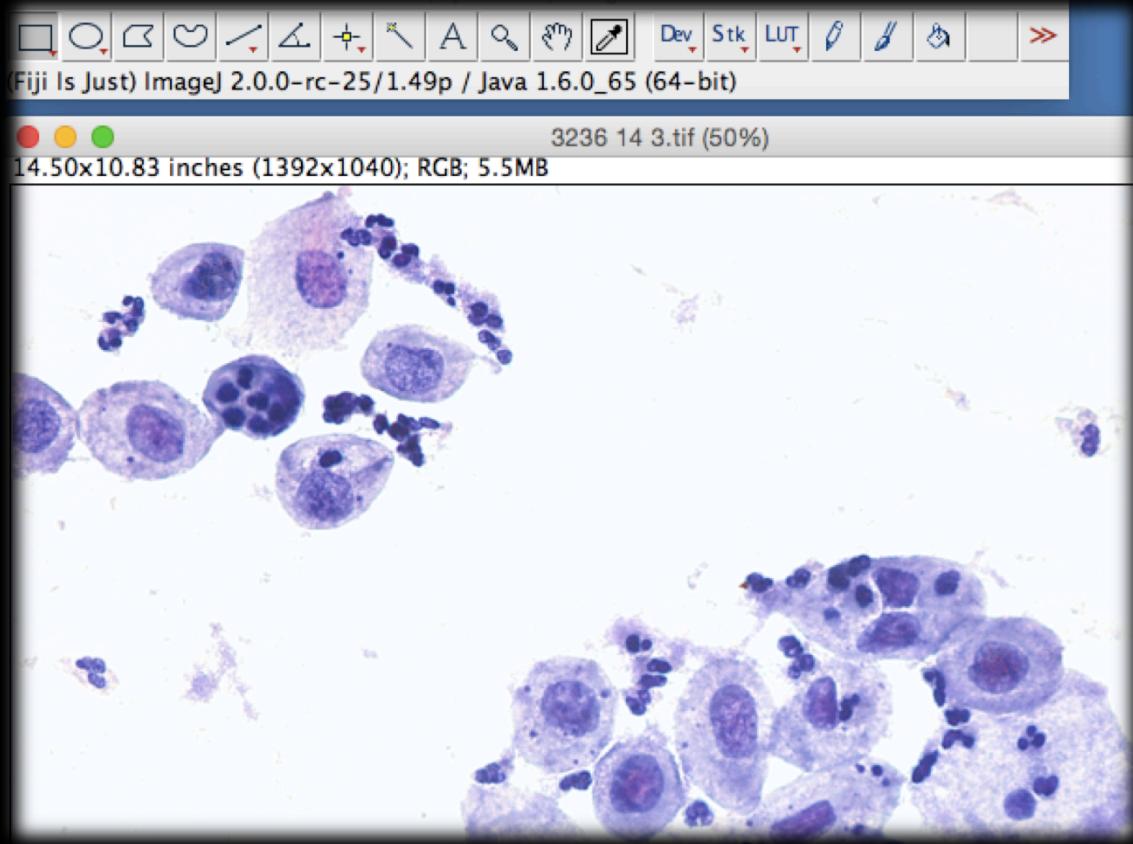


Analyze>Analyze Particles

Macros



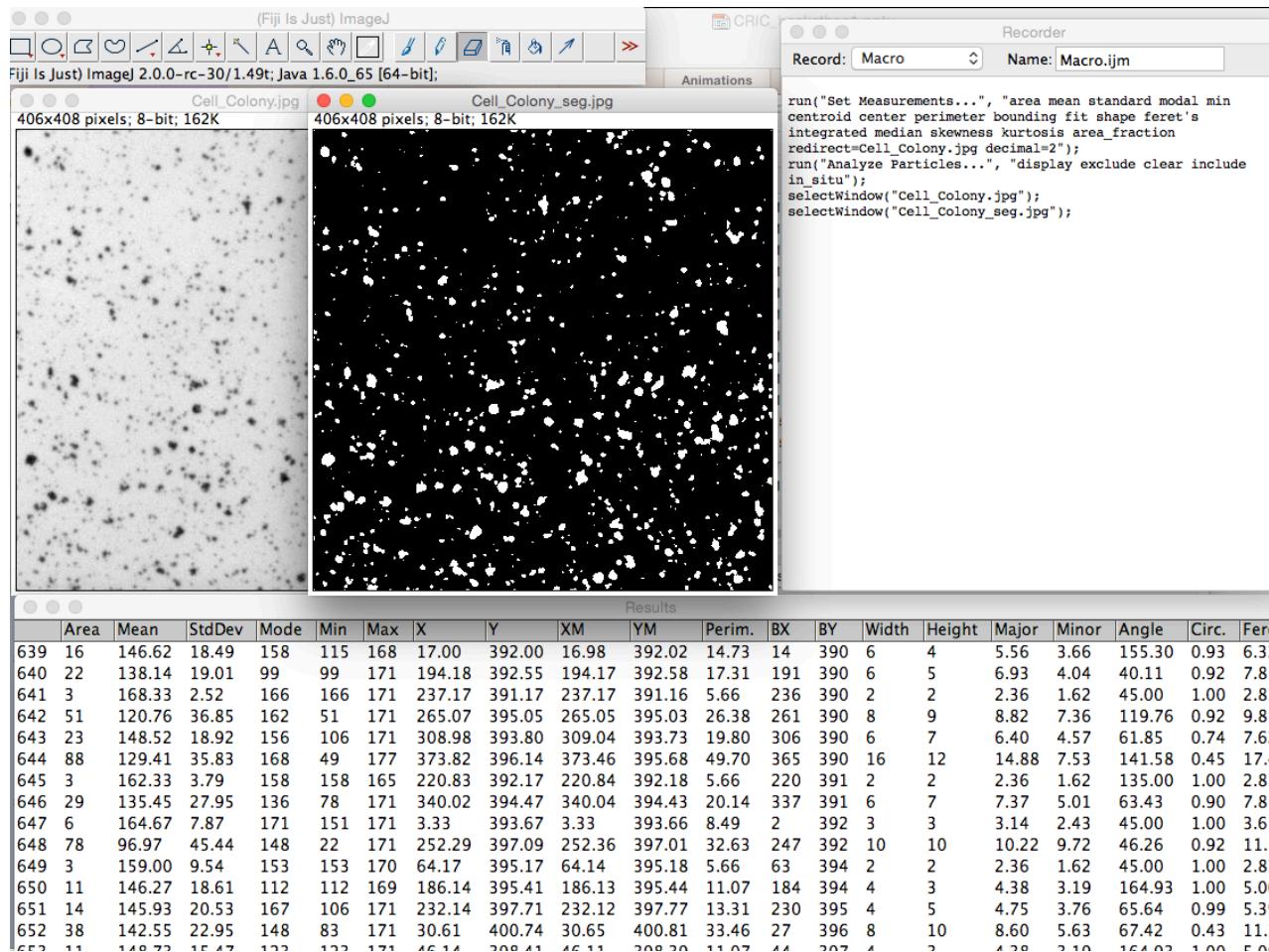
Analyze>Analyze Particles



Desafio IV

Use sample cell_colony.jpg e calcule medidas de forma e textura

Resposta



Código

```
run("Close All");
run("Cell Colony (31K)");
title = "seg";
run("Duplicate...","title="+title+" duplicate");
setAutoThreshold("Otsu");
setOption("BlackBackground", true);
run("Convert to Mask");
run("Set Measurements...", "area mean standard modal min centroid
center perimeter bounding fit shape feret's integrated median
skewness kurtosis area_fraction redirect=Cell_Colony.jpg decimal=2");
run("Analyze Particles...", "display exclude clear include in_situ");
```

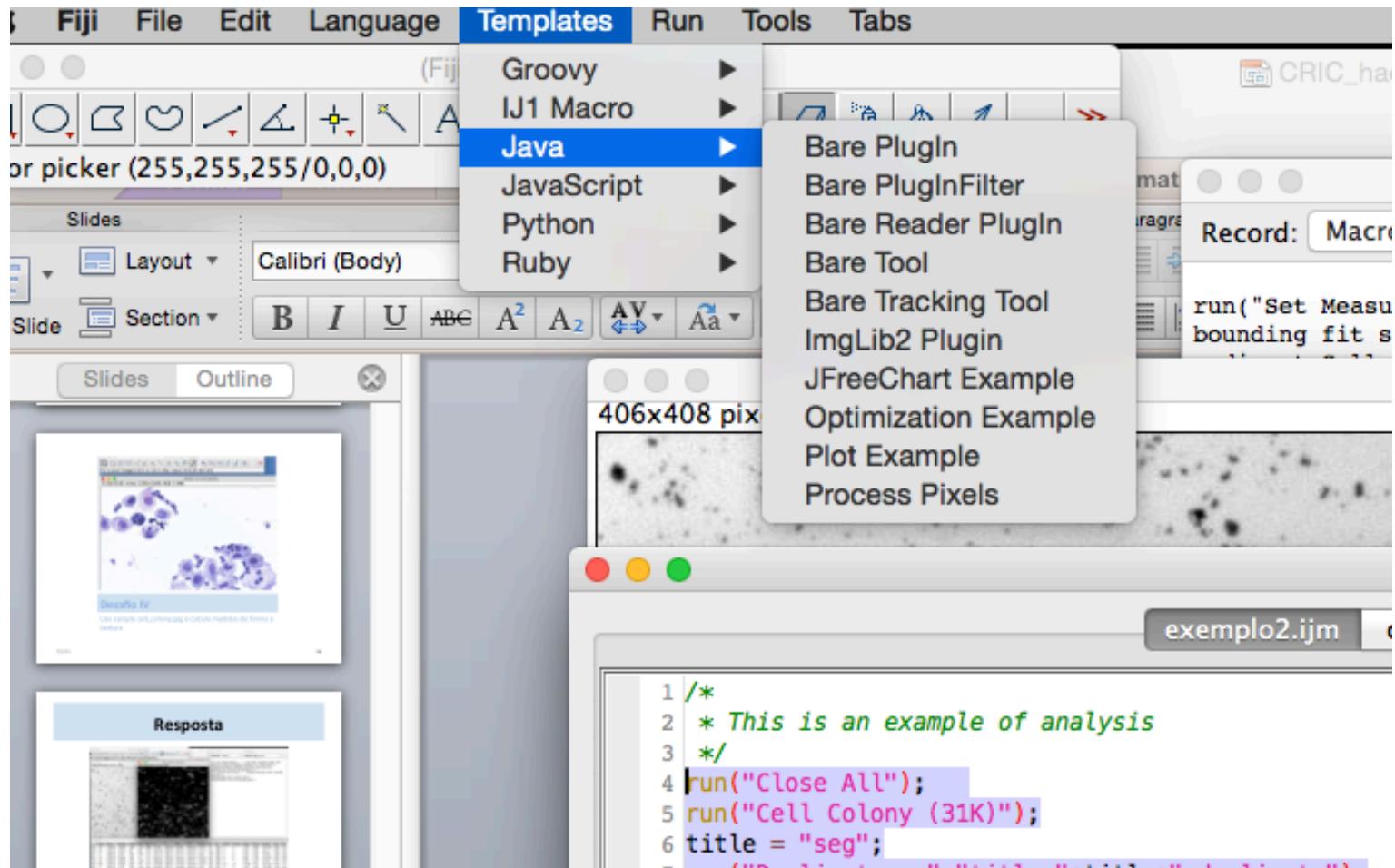
Atenção

1. Quando usando *Recorder*, alguns comandos podem não aparecer, o que fazer?
2. A sequência de comandos parece estar sendo realizada fora de ordem, qual o problema?
3. O código está lento, como posso melhorar o desempenho?

Atenção

1. Quando usando *Recorder*, alguns comandos podem não aparecer, o que fazer?
 - Manuais disponíveis no folder txt
2. A sequência de comandos parece estar sendo realizada fora de ordem, qual o problema?
 - Race condition ☺ wait(500) pode resolver problema
3. O código está lento, como posso melhorar o desempenho?
 - Use java (Manuais disponíveis no folder txt)

Plugins





BERKELEY INSTITUTE
FOR DATA SCIENCE



CRIC Hackathon I

análise de imagens, ferramenta gratuita, Fiji, Java, proc...

⌚ Thursday, Jul 02 2015 09:00 AM BRT

📍 Fortaleza, CE

Boa sorte!



7/3/15



44

Venda seu trabalho

- Apresentacao de **5 minutos** para vender a sua ideia, o trabalho do seu time e porquê seu time deve ser o ganhador!
 - Pitch
 - Demo
- Convença o comitê a respeito de:
 1. Code working
 2. Creativity
 3. Design
 4. DICE (peso 2)
 5. Friends feedback
 6. Impact
 7. Optimization
 8. Presentation
 9. Simplicity

