

## Um Sistema de Informação para Gerência de Projetos Científicos Baseados em Simulações Computacionais

Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação – SBSI 2016

<u>Leonardo S. Ramos</u> - leonardoslr@id.uff.br Daniel de Oliveira - danielcmo@ic.uff.br Kary A. C. S. Ocaña - karyann@lncc.br



## SUMÁRIO

- 1. Introdução
- 2. Referencial Teórico
- 3. O SciManager Arquitetura e Funcionalidades
- 4. Avaliação Experimental
- 5. Trabalhos Relacionados
- 6. Conclusão
- 7. Agradecimentos



- X Aumento da utilização de simulações computacionais para apoiar experimentos em diversos domínios da ciência
- Essas simulações envolvem o encadeamento de diversos programas, muitas vezes modelados em workflows científicos
- Simulações podem demorar dias ou semanas
- Projetos podem estar associados a vários experimentos e experimentos podem estar associados a diversos workflows
- **X** Equipes podem estar dispersas geograficamente

# INTRODUÇÃO

- Por que não utilizar técnicas de gerência de projeto para gerenciar e controlar os projetos científicos?
- Necessidade de uma ferramenta que gerencie o Projeto Científico como um todo, não só em um experimento ou Workflow
- Desenvolvimento do SciManager
- X O SciManager é capaz de gerenciar o Projeto Científico e os Workflows de maneira inter-relacionada
- ✗ Gerência além dos SGWfC

# REFERENCIAL TEÓRICO PROJETOS CIENTÍFICOS

- É a unidade de trabalho de mais alto nível e tem como objetivo principal funcionar como um roteiro de trabalho ou instrumento de planejamento, além de ser o elemento direcionador da pesquisa
- Conta com grupos de pessoas para as quais as tarefas e responsabilidades relativas ao projeto serão atribuídas
- X Pode ser composto por um ou mais experimentos científicos

# REFERENCIAL TEÓRICO (1) EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS

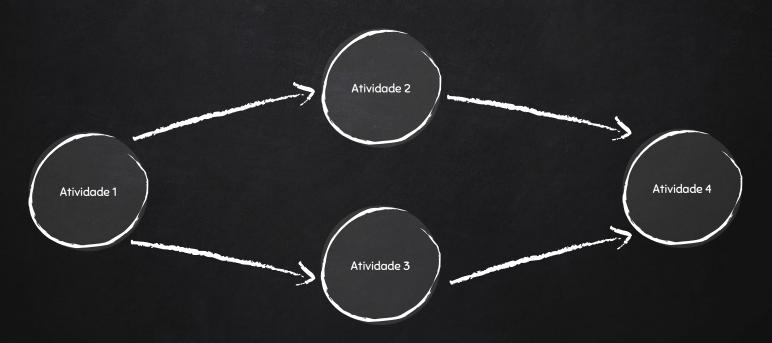
- Definição: "um teste executado sob condições controladas, que é realizado para demonstrar uma verdade conhecida, examinar a validade de uma hipótese, ou determinar a eficácia de algo previamente não explorado". Oxford Dictionary of English
- ✗ Geralmente representam um encadeamento e execução de diferentes programas e podem ser modelados em um Workflow Científico

# REFERENCIAL TEÓRICO (1) WORKFLOWS CIENTÍFICOS

É uma abstração que modela o encadeamento de atividades (invocações de programas) e dados sendo executados por Sistemas de Gerência de Workflow Científicos (SGWfC)

# REFERENCIAL TEÓRICO (1) WORKFLOWS CIENTÍFICOS

X Podemos representá-lo como um grafo direcionado e acíclico

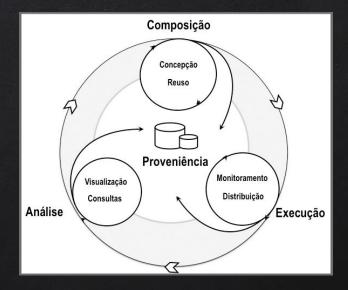


## REFERENCIAL TEÓRICO SGWFC

- Sistemas capazes de gerenciar, executar e coletar dados de proveniência das atividades de um Workflow
- Se dados de proveniência descrevem o histórico da execução de um experimento e são fundamentais para a reprodução e/ou a análise dos resultados
- **x** Ex.: SciCumulus, Kepler, Taverna, etc...

# REFERENCIAL TEÓRICO (1) CICLO DE VIDA DO EXPERIMENTO CIENTÍFICO

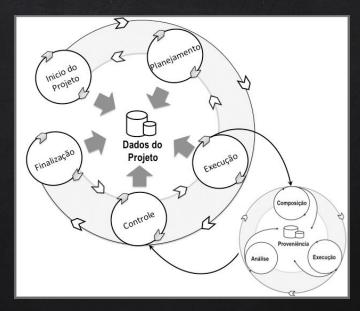
Consiste basicamente em múltiplas interações, a serem realizadas por cientistas, durante o curso de um experimento



Ciclo simplificado

# REFERENCIAL TEÓRICO CICLO DE VIDA DO PROJETO CIENTÍFICO

- X Consiste em um conjunto de fases que são executadas pelos membros do projeto
- Baseado em técnicas/metodologias de gerência de projetos







- ✗ Sistema Web desenvolvido em Java (1.7)
- ✗ Desenvolvimento em camadas utilizando padrão de arquitetura MVC (Model-View-Controller)
- Utilização do Arcabouço Spring Boot
  - Convenction Over Configuration
- ✗ Arcabouço para telas e templates: Thymeleaf
  - Conceito de modelos naturais
- ✗ Segurança e autenticação: Spring Security





Servidor: Apache Tomcat 7, que foi instalado e configurado em um servidor no ambiente de nuvem Amazon EC2



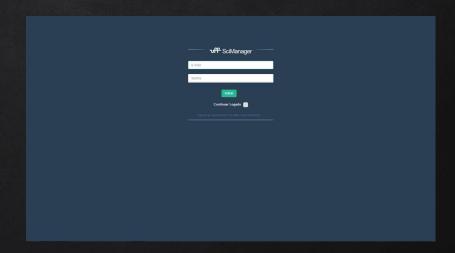
- ✗ Banco de Dados: PostgreSQL
- Desenvolvido utilizando a IDE Eclipse Mars no Sistema Operacional Ubuntu 15.04
- Pode ser utilizado em diversos navegadores (Chrome / Firefox / Opera / Safari / Edge / IE acima do IE10), inclusive navegadores Mobile





- Layout desenvolvido de maneira responsiva
  - Se adapta a qualquer tamanho de tela (viewport)
  - Tamanho dos componentes baseado em porcentagens
  - Arcabouço Twitter Bootstrap

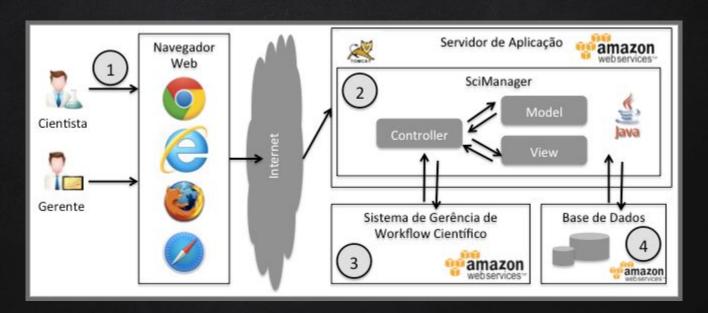








X Arquitetura - Big Picture





## O SCIMANAGER FUNCIONALIDADES





Kary Ocaña >

♠ Dashboard

Quadros de Tarefas

₩ Workflows Científicos

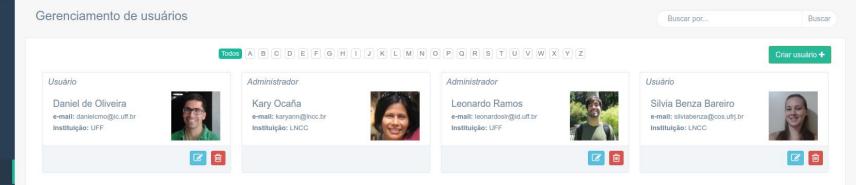
A Experimentos Científicos

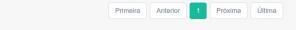
Projetos Científicos

Grupos

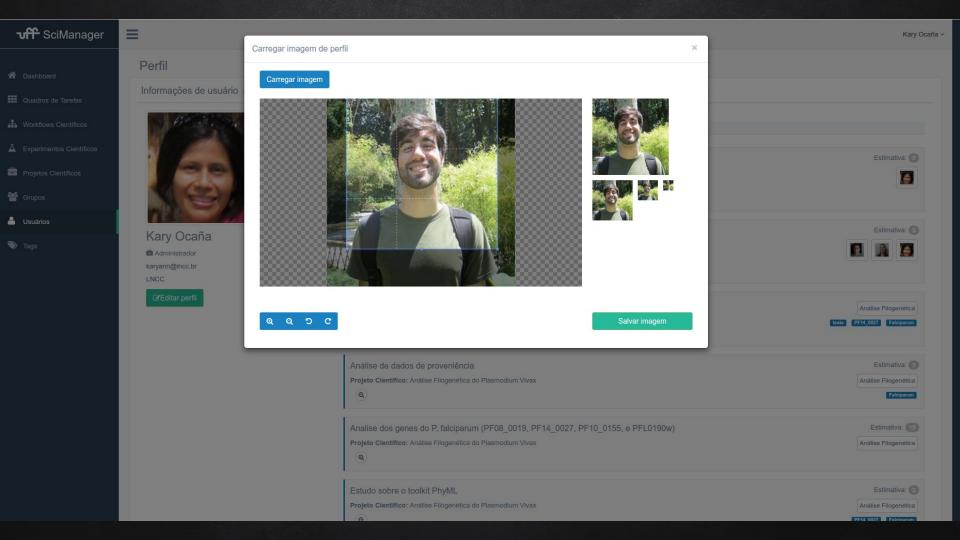
Usuários

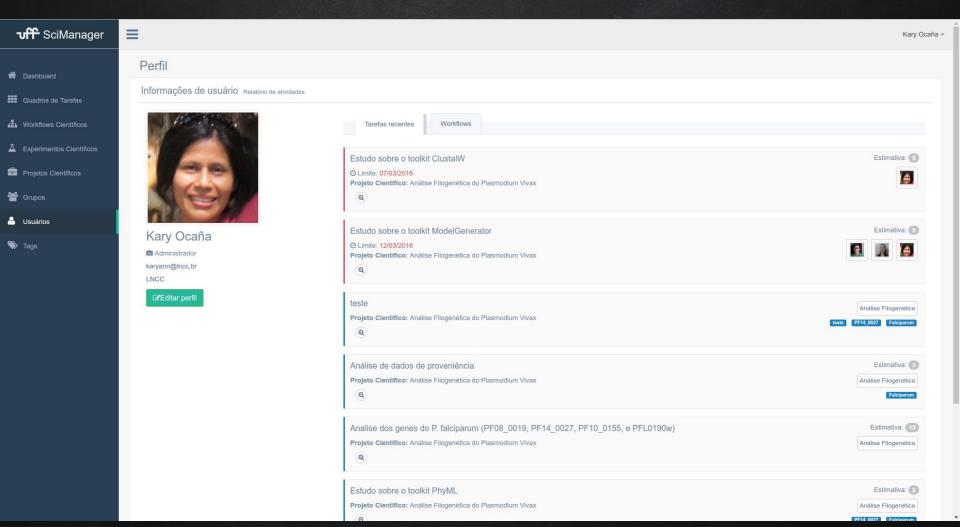
Tags





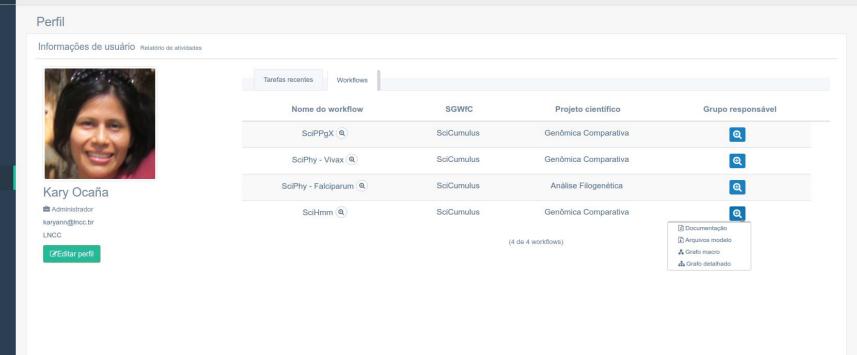
Total 4

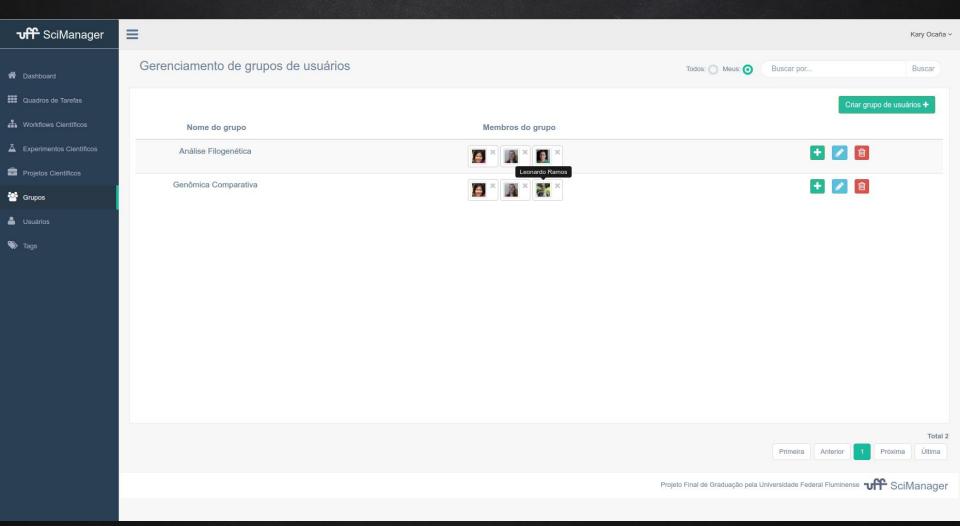


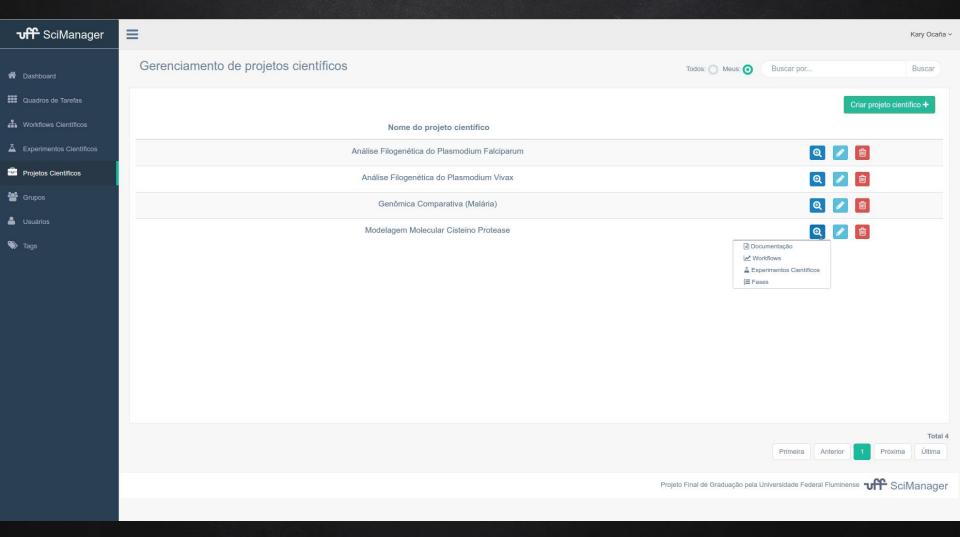




- ↑ Dashboard
- Quadros de Tarefas
- ₩ Workflows Cientificos
- A Experimentos Científicos
- Projetos Científicos
- Grupos
- 500 W
- Usuários
- **▼** Tags





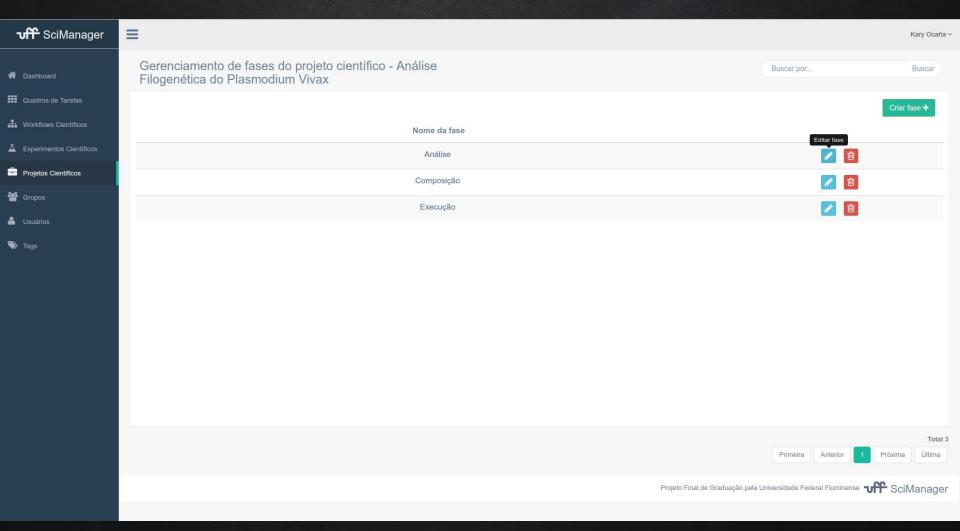


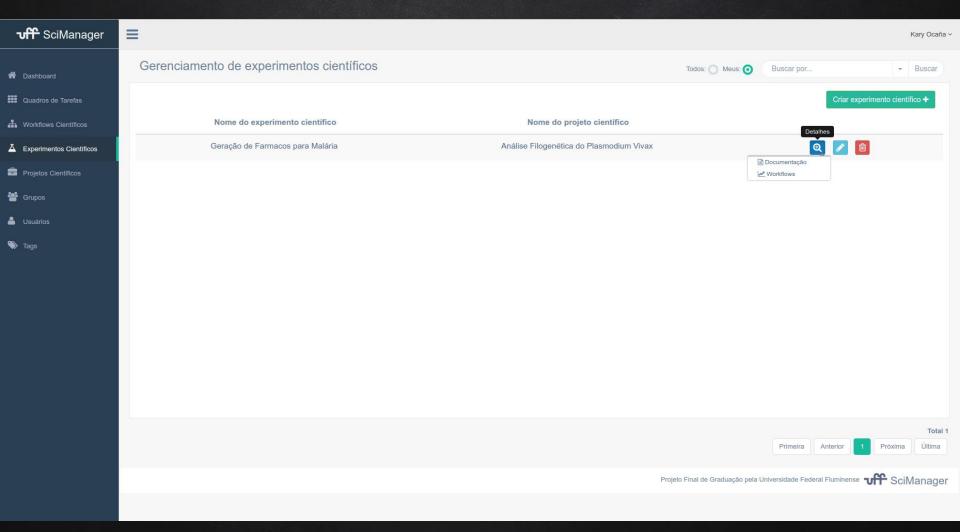
#### ♠ Dashboard

- Quadros de Tarefas
- ₩ Workflows Cientificos
- A Experimentos Científicos
- Projetos Científicos
- Srupos
- Usuários
- Tags

#### Documentação de projeto científico



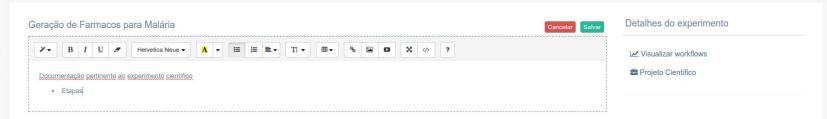




#### ↑ Dashboard

- Quadros de Tarefas
- ₩ Workflows Cientificos
- Projetos Científicos
- Grupos
- Š. ....
- Usuários
- ▼ Tags

#### Documentação de experimento científico





Gerenciamento de workflows científicos

 $\equiv$ Kary Ocaña v

Dashboard

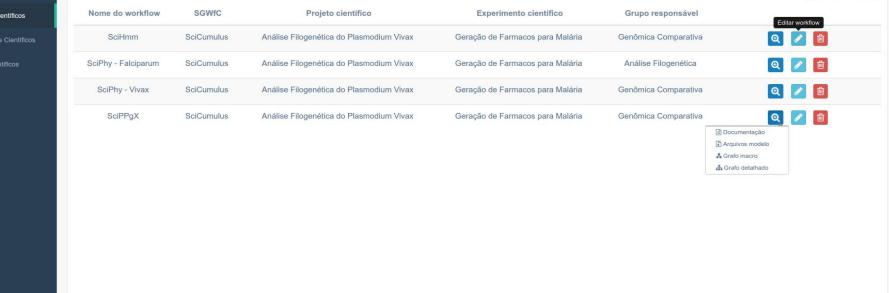
Quadros de Tarefas

→ Workflows Cientificos

Projetos Científicos

Grupos

Usuários



Primeira

Todos: Meus: 0

Buscar por...

→ Buscar

Total 4 Última

Próxima

Criar workflow +

Dashboard

Quadros de Tarefas

Workflows Cientificos

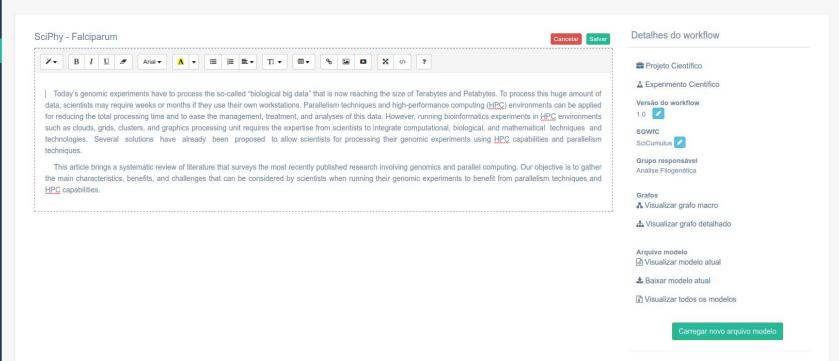
Projetos Científicos

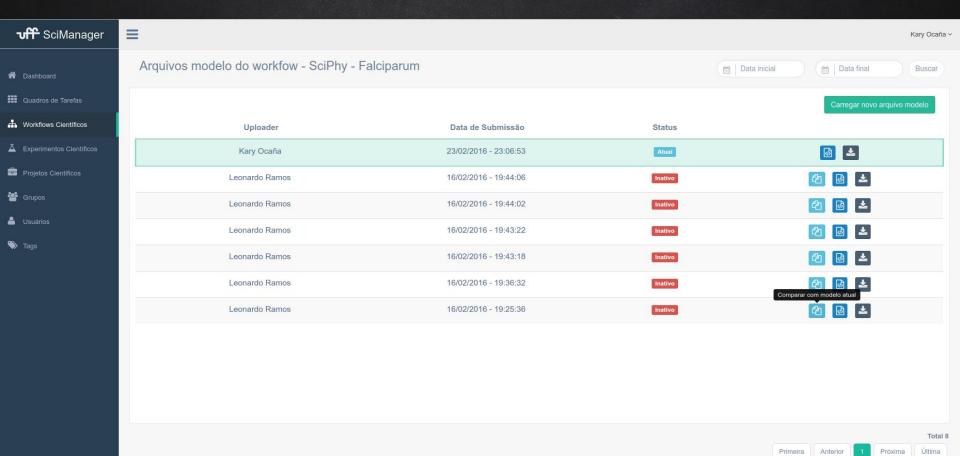
Grupos

A Experimentos Científicos



#### Documentação de workflow científico





Workflows Clentificos



#### Documentação de

#### SciPhy - Falciparum



#### Detalhes do workflow

Projeto Científico

A Experimento Científico

Versão do workflow

SciCumulus 🕜

& Visualizar grafo macro

.... Visualizar grafo detalhado

Arquivo modelo

নি Visualizar modelo atual

& Baixar modelo atual

Visualizar todos os modelos

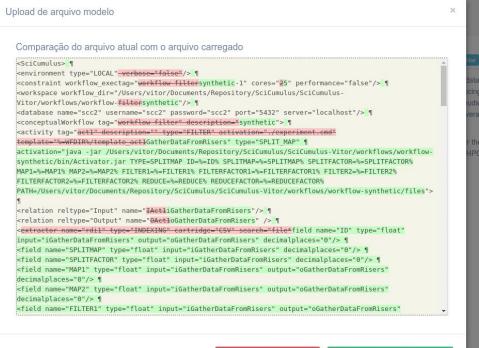


Workflows Clentificos



#### Documentação de

#### SciPhy - Falciparum



Descartar arquivo carregado

#### Detalhes do workflow

Projeto Científico

Versão do workflow 1.0

SciCumulus 📝

Grupo responsável

Grafos

& Visualizar grafo macro

.... Visualizar grafo detalhado

Arguivo modelo

নি Visualizar modelo atual

& Baixar modelo atual

Visualizar todos os modelos



Dashboard

Grupos

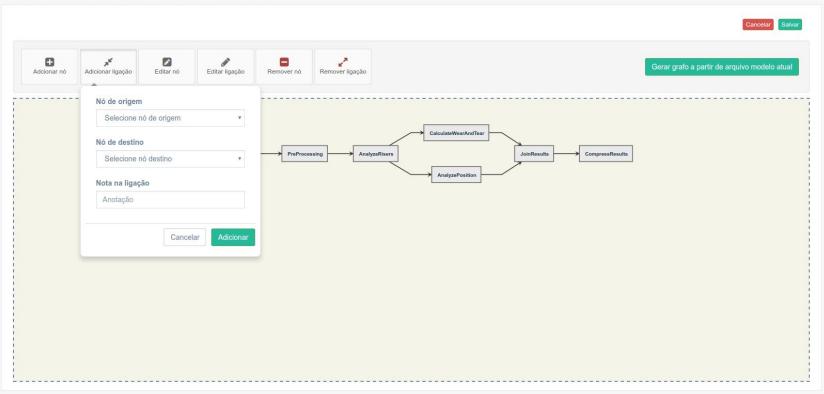
Usuários

Quadros de Tarefas → Workflows Científicos

A Experimentos Científicos Projetos Científicos



#### Grafo macro do workfow - SciPhy - Falciparum



Dashboard

**Grupos** 

Usuários

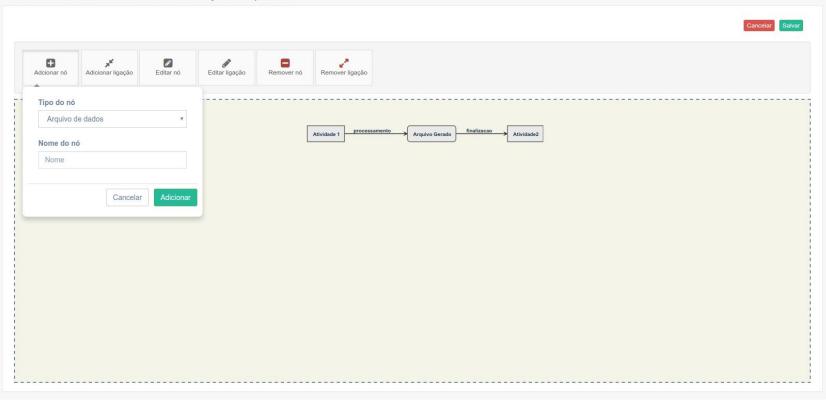
Quadros de Tarefas

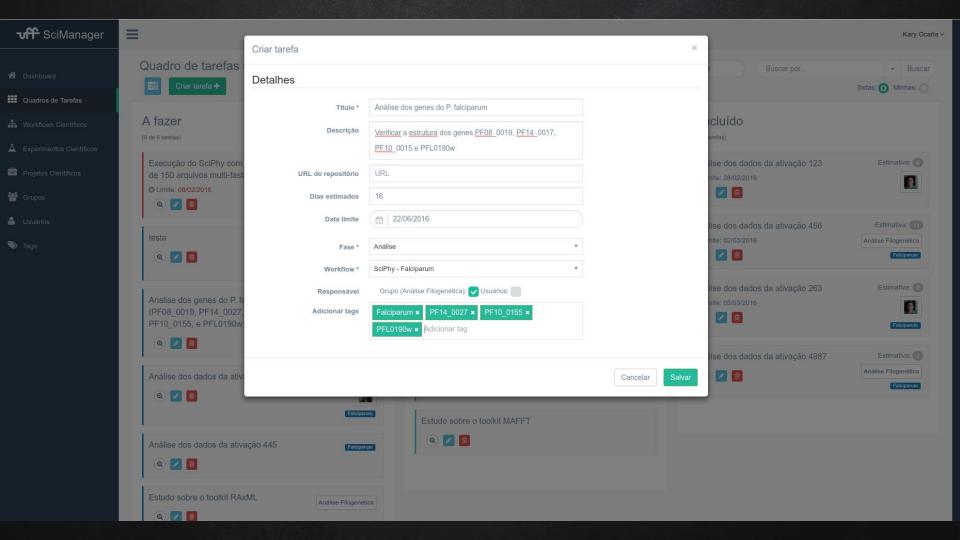
Workflows Clentificos

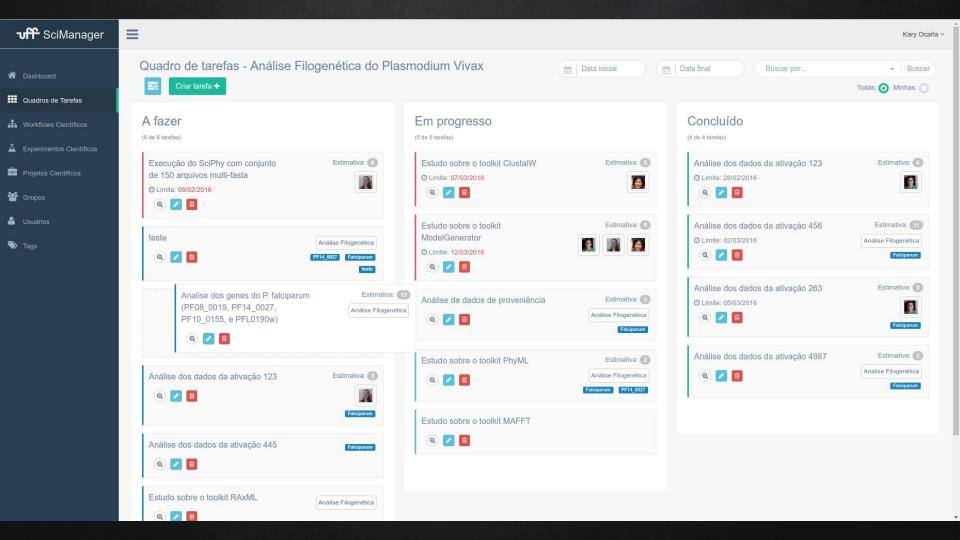
Experimentos Científicos

Projetos Científicos

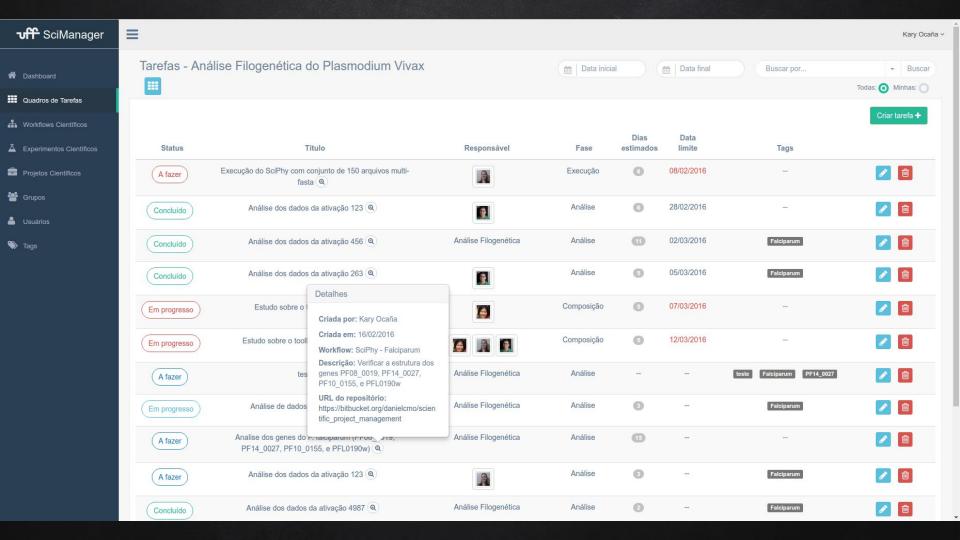
#### Grafo detalhado do workfow - SciPhy - Falciparum

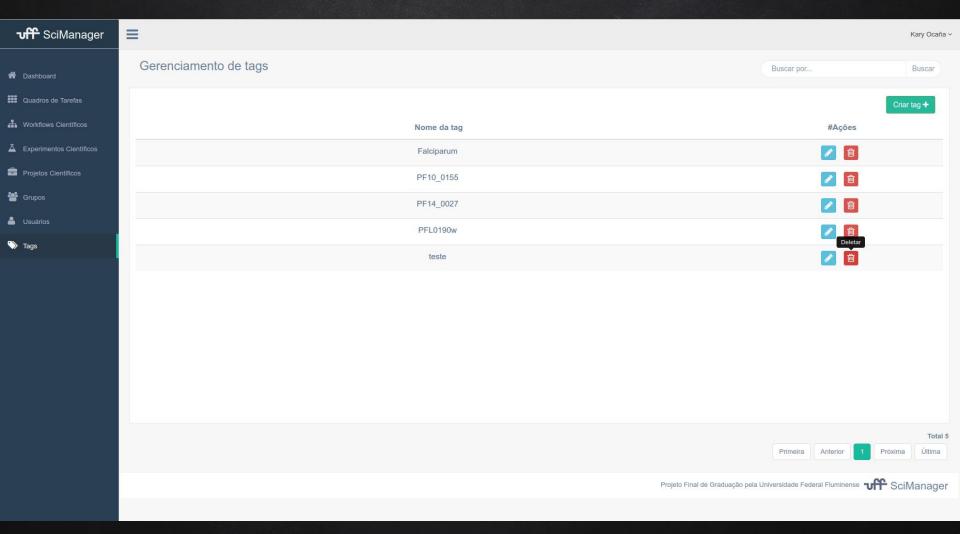
















- Quadros de Tarefas
- ♣ Workflows Cientificos
- Projetos Científicos
- Grupos
- Usuários

#### Bem vindo(a) Kary Ocaña

O SciManager é um sistema de gerenciamento de projetos científicos, desenvolvido pelo aluno Leonardo Ramos como trabalho de conclusão de curso de Ciência da Computação na UFF (Universidade Federal Fluminense), sob a orientação do professor Daniel de Oliveira.

#### Minhas tarefas (7 de 7 tarefas)



Estimativa:

Análise Filogenética

Estimativa: (3)

Falciparum

Análise Filogenética

PF14\_0027 Falciparum

Plasmodium Vivax Q

Estudo sobre o toolkit

ModelGenerator

O Limite: 12/03/2016 Projeto Científico: Análise Filogenética do

Plasmodium Vivax Q

teste

Projeto Científico: Análise Filogenética do Plasmodium Vivax

Q

Análise de dados de proveniência

Projeto Científico: Análise Filogenética do Plasmodium Vivax

Q

Meus quadros de tarefas (1 de 1 quadros de tarefas)

Grupos administradores Projeto científico

Análise Filogenética do Genômica Comparativa, Análise Filogenética, Genômica Comparativa, Análise Filogenética Plasmodium Vivax

Meus workflows (4 de 4 workflows)

Nome do workflow	SGWfC	Grupo responsável		
SciPPgX (Q)	SciCumulus	Análise Filogenética do Plasmodium Vivax	Análise Filogenética	<b>Q</b>
SciPhy - Vivax (a)	SciCumulus	Análise Filogenética do Plasmodium Vivax	Genômica Comparativa	<b>(Q</b> )
SciPhy - Falciparum (Q)	SciCumulus	Análise Filogenética do Plasmodium Vivax	Análise Filogenética	Q
SciHmm (Q)	SciCumulus	Análise Filogenética do Plasmodium Vivax	Genômica Comparativa	<b>(Q</b> )



- De forma a avaliar a abordagem proposta foi utilizado o modelo de avaliação denominado TAM (Technology Acceptance Model)
- Avaliar a receptividade/comportamento de um usuário no que se refere a utilidade e a facilidade da tecnologia/ferramenta que está sendo proposta
- Vtilidade refere-se ao quanto o usuário acredita que a abordagem proposta o auxiliará em suas tarefas e a facilidade se refere ao quão fácil/simples será utilizar tal abordagem



- Criação de um questionário indagando:
  - qualidade do treinamento (T)
  - a facilidade de uso do SciManager (F)
  - Utilidade do SciManager (U)
- Candidatos que participaram da avaliação: alunos da graduação e pós graduação com um mínimo conhecimento prévio sobre o domínio abordado

### AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL PERGUNTAS - TREINAMENTO



ID	Questão		
T1	O treinamento oferecido pelos avaliadores foi completo?		
T2	O treinamento me ofereceu subsidios para utilizar o SciManager?		
T3	O treinamento foi adequado em relação ao tempo e ao detalhamento?		

#### AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL PERGUNTAS - FACILIDADE



ID	Questão			
F1	Você gostou de utilizar o SciManager?			
F2	O acesso ao SciManager é simples?			
F3	Utilizar o SciManager é uma boa idéia?			
F4	As funcionalidades no SciManager são simples de serem compreendidas?			
F5	É fácil encontrar as informações que desejo no SciManager?			
F6	O SciManager possui uma interface atraente e amigável?			
F7	Mesmo antes de clicar em uma funcionalidade, você já consegue prever o que vai acontecer?			

# AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL PERGUNTAS - UTILIDADE

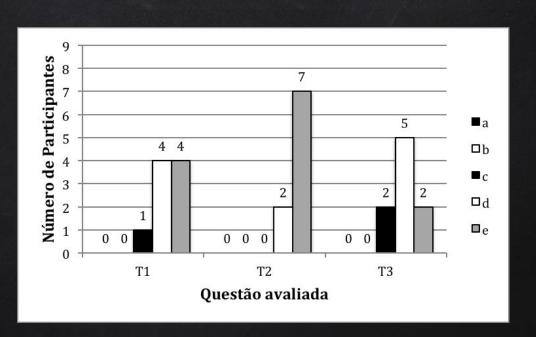


ID	Questão		
U1	O uso do SciManager agrega valor aos experimentos que eu executo?		
U2	Utilizar o SciManager é útil para ensinar iniciantes a trabalhar em projeto?		
U3	Utilizar o SciManager pode melhorar o desempenho do meu projeto científico?		
U4	O uso do SciManager pode facilitar meu trabalho?		
U5	Seria factível integrar o uso do SciManager na minha rotina de trabalho?		
U6	Eu recomendaria o SciManager no desenvolvimento de outros projetos?		
U7	Os conceitos de experimentação e projeto científico foram abordados por completo no SciManager?		

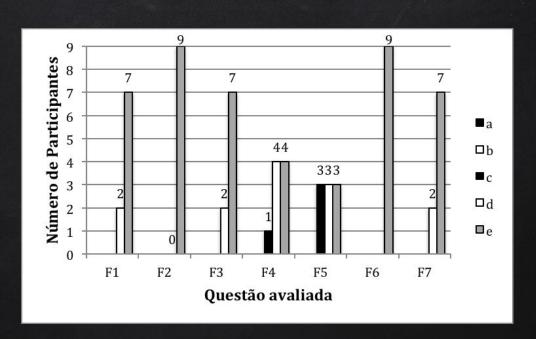


- X Respostas possíveis:
  - a) Discordo totalmente
  - b) Discordo Parcialmente
  - c) Neutro
  - d) Concordo Parcialmente
  - e) Concordo totalmente

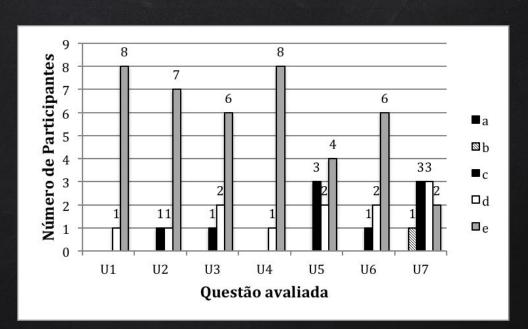














X A avaliação experimental mostrou que mais de 88% dos avaliadores acredita que o uso do SciManager agrega valor ao seu trabalho e, possivelmente melhorará o desempenho do projeto científico

#### TRABALHOS RELACIONADOS



- 1. LabGuru
- 2. Trello
- 3. Tasker
- 4. Redmine
- 5. Jira

- Não há associação com o conceito de experimento científico e nem mecanismos para especificar um workflow ou executá-lo em um SGWfC existente
- Alguns desses sistemas são pagos (Jira, Tasker)

## CONCLUSÃO

- Gerenciar um projeto científico é uma tarefa nada trivial
- X Nesse artigo foi proposto o SciManager, uma solução para projeto científico
- X Os resultados foram positivos e 88% dos avaliadores concordaram que o SciManager possivelmente traria melhorias no desempenho do Projeto
- X Trabalhos futuros incluem merge de versões de um Workflow, Gráficos com métricas e execução de SGWfC pelo SciManager

#### AGRADECIMENTOS &









## OBRIGADO 🔛