

# LaCTAD - Laboratório Central de Tecnologias de Alto Desempenho em Ciências da Vida



1st Workshop on Multi-User-Equipment and Facilities

04/06/2014

# O que é o LaCTAD?

- Em 2009 a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) decidiu instalar uma “facility”, contendo infra-estrutura, pessoal especializado e equipamentos, para disponibilizar aos pesquisadores do Estado de São Paulo, acesso a tecnologias de alto desempenho e grande complexidade em ciências da vida.
- A “facility” denominada Laboratório Central de Tecnologias de Alto Desempenho (LaCTAD) foi concebida para ser administrada e operada de forma profissional sem compromisso acadêmico do seu corpo técnico.
- O compromisso da equipe é entregar resultados com qualidade, eficiência e no prazo combinado.
- Um compromisso adicional do LaCTAD é treinar de forma sistemática estudantes interessados em Bioinformática através de cursos de curta duração estágios nos laboratórios da “facility”.

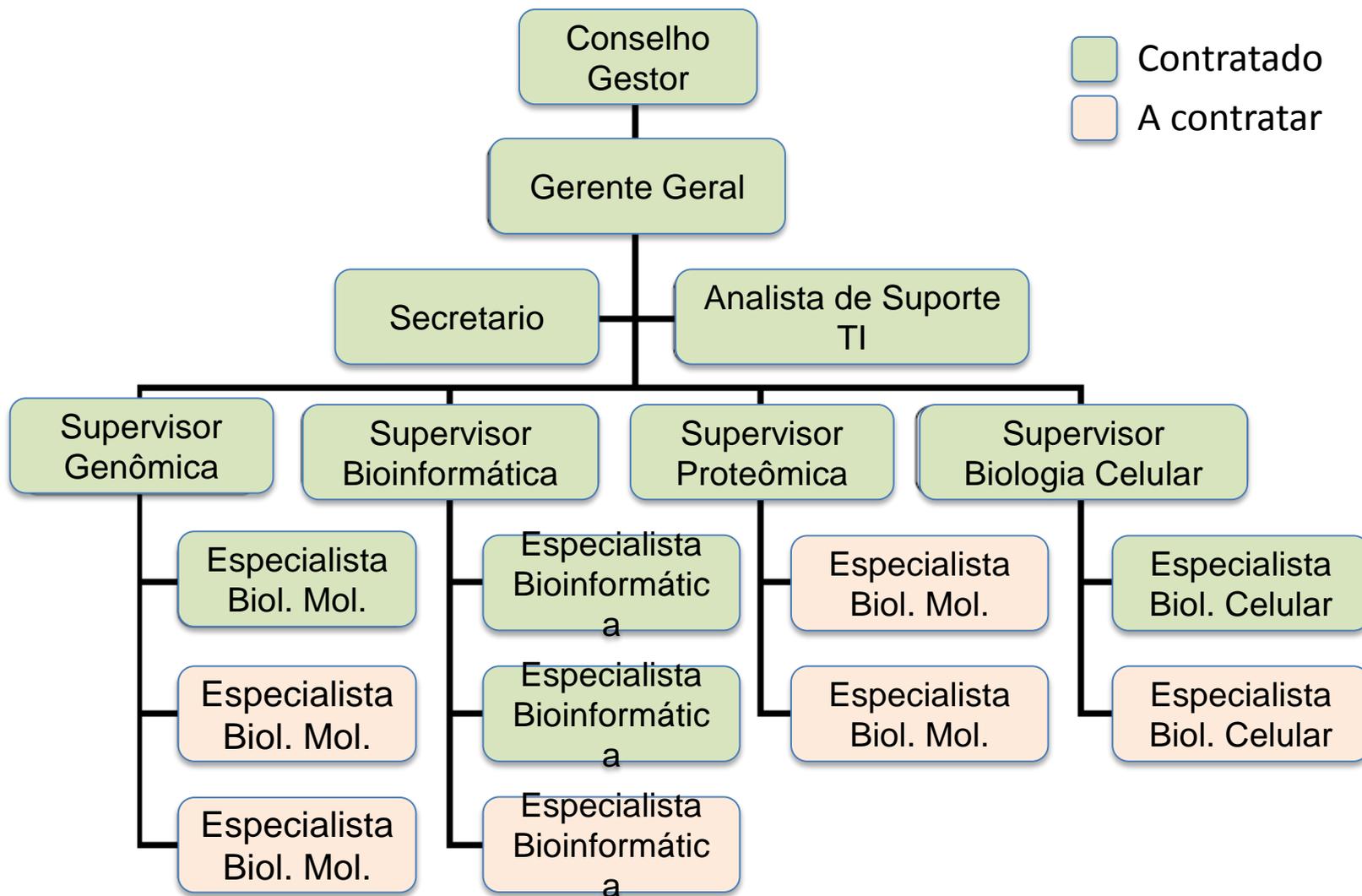


# Qual a missão do LaCTAD?

- Disponibilizar para a comunidade científica tecnologias avançadas através do oferecimento de serviços nas áreas em que atua
- Permitir o máximo proveito das técnicas disponíveis: assessorar os pesquisadores desde o planejamento do experimento, preparação das amostras, processamento e análise dos resultados obtidos
- Formação de recursos humanos altamente qualificados através do oferecimento de cursos e treinamentos nas áreas em que atua



# Como o LaCTAD é operado?



# Conselho Científico - LaCTAD



- **Gláucia Maria Pastore**
- **Paulo Arruda**
- **Sara Saad**
- **Gonçalo Amarante Guimarães Pereira**
- **Carlos Henrique Inácio Ramos**
- **Zanoni Dias**



# Equipe Técnica - LaCTAD



- Sandra Krauchenco – Gerente geral
- Luciano Carlos Tomei – secretário
- Susely Ferraz de Siqueira Tada – Supervisora Genômica
- Marcus Vinícius da Costa Pedroni – Genômica
- Vagner Katsumi Okura – Supervisor Bioinformática
- Leandro Costa do Nascimento – Bioinformática
- Osvaldo Reis Júnior – Bioinformática
- Janine Schincariol Sabino – Supervisora Biologia Celular
- Felipe Franco da Rocha – Biologia Celular
- Vanessa Éline Sylvestrin – Supervisora Proteômica
- Roberto Furtado Linhares Júnior – Analista de Suporte TI
- Felipe Videira Rodrigues – Bolsista TI



# Como o LaCTAD é financiado?

- **UNICAMP:**
  - Construção de um prédio de ~2.500 m<sup>2</sup> dotado de toda a infraestrutura elétrica, hidráulica, comunicação, limpeza e manutenção, paisagismo e segurança
  - Implantação de infra-estrutura laboratorial com mobiliário, bancadas, moveis de escritório
  - Contratação de uma diretora geral e 16 técnicos e especialistas nas áreas de atuação da “facility”
- **FAPESP através do EMU, equipamentos para :**
  - Sequenciamento de 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> geração
  - Bioinformática
  - Biologia Celular
- **PRO-REITORIA DE PESQUISA UNICAMP:**
  - Bolsas para técnicos de bioinformática e biologia molecular
- **FINEP através do CT-Infra, equipamentos para:**
  - Automação
  - Servidores para bioinformática
  - Espectrometria de massas para proteômica
- **LaCTAD:**
  - Geração de caixa pelos serviços prestados



# Como o LaCTAD estabelece os preços dos serviços ?

ITEM	CÁLCULOS
<b>CE = CUSTOS COM O EQUIPAMENTO PRINCIPAL (p.e.: HISEQ)</b>	<b>CE = (Depreciação + Manutenção) / nº análises mensais</b>
VALOR EQUIPAMENTO	
DEPRECIÇÃO EQUIPAMENTO EM 5 ANOS (MENSAL)	Depreciação = $Dep_{CE} = \text{Valor eqto} / 60 \text{ meses}$
MANUTENÇÃO EQUIPAMENTO (MENSAL)	Manutenção = $Man_{CE} = 0.10 \times \text{valor eqto} / 12 \text{ meses}$
NÚMERO ANÁLISES POR EQUIPAMENTO (MENSAL)	
<b>CEA = CUSTOS COM OS EQUIPAMENTOS ACESSÓRIOS (p.e.: QUBIT, BIOANALYSER, PCR REAL TIME, CENTRÍFUGA, etc)</b>	<b>CEA = (Depreciação + Manutenção) / nº análises mensais</b>
VALOR EQUIPAMENTOS	
DEPRECIÇÃO EQUIPAMENTOS EM 5 ANOS (MENSAL)	Depreciação = $Dep_{CEA} = \text{Valor eqto} / 60 \text{ meses}$
MANUTENÇÃO EQUIPAMENTO (MENSAL)	Manutenção = $Man_{CEA} = 0.10 \times \text{valor eqto} / 12 \text{ meses}$
NÚMERO ANÁLISES POR EQUIPAMENTO (MENSAL)	
<b>CC = CUSTOS COM CONSUMÍVEIS (cálculo por cada análise)</b>	<b>CC = <math>\sum</math> todos consumíveis</b>
REAGENTES PRINCIPAIS (p. e. kits Illumina)	
REAGENTES ACESSÓRIOS (enzima, beads, NaOH, etanol, etc)	
PLÁSTICOS (tubos, ponteiras, placa qPCR, etc)	
OUTROS (luvas, papel toalha, papel filme, etc)	
<b>DI = DESPESAS COM IMPORTAÇÃO</b>	<b>DI = <math>\sum</math> todas despesas importação</b>
Frete internacional	
Taxas desembaraço aduaneiro	
Frete interno	
Seguro internacional	
<b>TX = DESPESAS COM TAXAS ADMINISTRATIVAS (FUNCAMP):</b>	<b>TX</b>
Taxa FUNCAMP p/ usuários da UNICAMP = 6.5%	$TX_{UNICAMP} = 0.065 \times (CE + CEA + CC + DI)$
Taxa FUNCAMP p/ usuários externos à UNICAMP = 22.5%	$TX_{EXTERNO} = 22.5 \times (CE + CEA + CC + DI)$
<b>PREÇO = P = CUSTO TOTAL POR ANÁLISE</b>	
<b>USUÁRIO UNICAMP</b>	<b><math>P_{UNICAMP} = CE + CEA + CC + DI + TX_{UNICAMP}</math></b>
<b>USUÁRIO ACADÊMICO EXTERNO</b>	<b><math>P_{EXTERNO} = CE + CEA + CC + DI + TX_{EXTERNO}</math></b>

# Tecnologias operadas pelo LaCTAD

- **Genômica**
  - Serviços: Sequenciamento de DNA/RNA  
Sequenciamento Sanger (3730XL ABI/Life)  
Sequenciamento next-gen (2 x HISEQ2500 Illumina)
- **Biologia Celular**
  - Serviços: Microscopia Confocal (TCS SP5 II da Leica),  
Imunoensaio Multiplex (Bio-Plex 200 da Bio-Rad)  
Citometria de Fluxo (FACS Canto II da BD)
- **Proteômica**
  - Serviços: Microcalorimetria (auto-ITC 200 da GE),  
Purificação de proteínas (FPLC Akta Purifier GE)  
Espectrometria de Massas
- **Bioinformática**
  - Serviços: Montagem de genomas  
RNASeq  
Outras análises de bioinformática conforme demanda



# Tecnologias operadas pelo LaCTAD

## Genômica

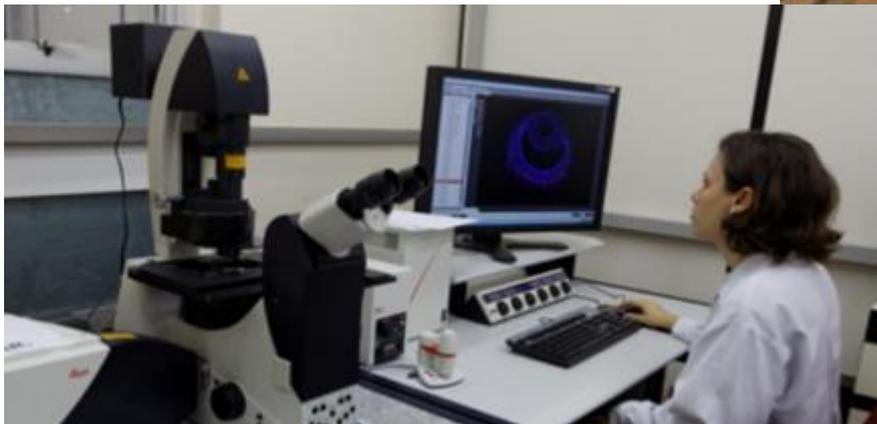
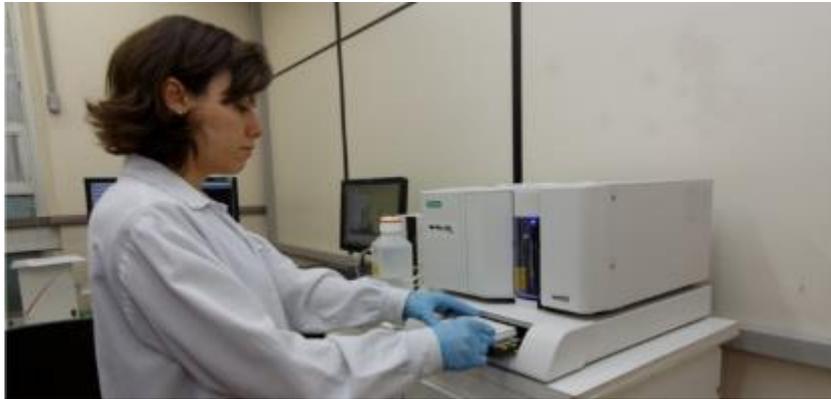
- Sequenciamento de DNA/RNA
- Sequenciamento tradicional tipo Sanger (3730XL ABI/Life)
- Sequenciamento next-gen (HISEQ2000 Illumina)



# Tecnologias operadas pelo LaCTAD

## Biologia Celular

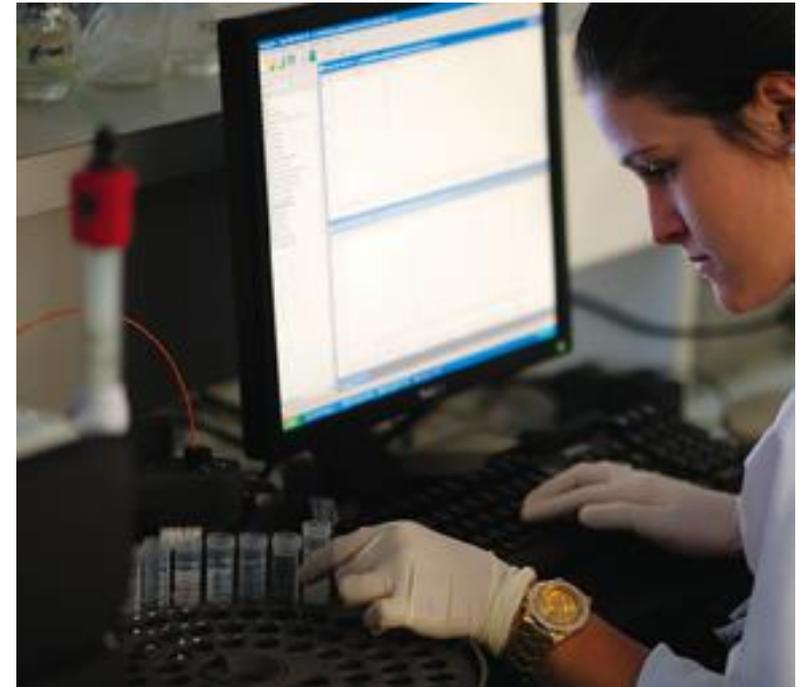
- Microscopia Confocal (TCS SP5 II da Leica),
- Imunoensaio Multiplex (Bio-Plex 200 da Bio-Rad) e
- Citometria de Fluxo (FACS Canto II da BD)



# Tecnologias operadas pelo LaCTAD

## Proteômica

- Microcalorimetria (auto-ITC 200 da GE),
- Purificação de proteínas (FPLC AKTA Purifier GE) e
- Espectrometria de Massas (SYNAPT G2-S Q-TOF MALDI da Waters)



# Tecnologias operadas pelo LaCTAD

## Bioinformática

- Análises de bioinformática conforme necessidade do pesquisador
- Apoio estratégico às demais áreas para planejamento de experimentos, resolução de problemas, etc.

### EQUIPAMENTOS PARA PROCESSAMENTO E ARMAZENAMENTO DOS DADOS:

- Servidor IBM x3850 X5 modelo 7143-C2U com 4 processadores Xeon E7-8860 de 10 núcleos (2.26GHz) de 24MB com **memória RAM de 1024 Gb** (64x16GB PC3-8500 CL7 ECC DDR3 1066MHz LP RDIMM) e 8 Discos IBM 900GB (2.5in SFF HS 10K 6Gbps SAS HDD)
- 2 servidores IBM x3550 M4 modelo 7914C2U com 2 processadores Xeon E5-2620 de 6 núcleos (2.0GHz) de 15MB com memória RAM de 16 Gb (P3L-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz LP RDIMM) e 2 Discos IBM 146GB (2.5in SFF 15K 6Gbps HS SAS HDD)
- Storage IBM DS3512 Dual Controller com **capacidade de 48 TB**, 4 portas SAS (02x Portas SAS 6Gbps por controladora), com 4 Gb de memória cache e 24 discos NL SAS 2TB (3.5in 7.2K 6Gb HDD)
- Unidade de Backup HP de Tape Autoloader 1/8 G2 Ultrium 1760 SAS LTO-4 com capacidade nativa de 6400 GB, capacidade comprimida de 12800 GB e 8 Slots de cartuchos suportados
- 3 servidores HP ML350t06 com dois processadores com seis núcleos (Intel Xeon X5650 2.66GHz 12MB 95W), memória RAM de 128 Gb e 5 Discos SATA de 2TB
- Servidor SGI UV 2000 c/ **128 núcleos de processamento** Intel Xeon E5-4640 2.4GHz 20MB de cache, **2048 GB RAM** DDR3 1600 MHz, 2 HDs 160GB SSD 2.5", 6 portas Gigabit Ethernet, 2 HBAS FC dual-port 8 Gbit/s, 2 portas Gigabit Ethernet com conector SFP+, monitor LCD 17", teclado e mouse
- SGI Infinite Storage 5500 c/ 30 discos de 3TB SAS 7.2K 3.5" totalizando **90TB capacidade armazenamento**



# Como solicitar os serviços do LaCTAD

Site: [www.lactad.unicamp.br](http://www.lactad.unicamp.br)

**O que é o LaCTAD?**

O Laboratório Central de Tecnologias de Alto Desempenho em Ciências da Vida (LaCTAD) é uma iniciativa da UNICAMP apoiada pela FAPESP, através do programa Equipamento Multusuários (proc no. 2009/04129-6), a qual visa a aquisição de equipamentos para pesquisa que, comumente, não são adquiridos em auxílios regulares, muitas vezes pelo alto custo. Conheça nossa missão, visão e valores.

O LaCTAD está sendo criado na UNICAMP a partir de associação entre os áreas de Biologia Celular, Genômica, Proteômica e Bioinformática, com o intuito de desenvolver estudos avançados utilizando técnicas e equipamentos de última geração.

A implantação desse Laboratório tem como base a aquisição de equipamentos científicos, que deverão ser utilizados de forma continuada por uma equipe especializada (conheça nossa equipe) possibilitando um melhor aproveitamento das funções de cada equipamento. Oferecendo assim, recursos de alta qualidade e boa relação custo-benefício à comunidade da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e outras Universidades e Institutos de Pesquisa e de Tecnologias Avançadas.

Para Registro ou Solicitação de nossos Serviços, é necessário preencher nosso formulário, [clicando aqui](#).

**Advanced Topics in Genomics and Cell Biology**  
Inscrições abertas!

Bioinformática - Novo Curso verão 2014/2015

O LaCTAD está organizando um novo curso de bioinformática:

**Identificação, anotação e análise de expressão de transcritos utilizando RNA-Seq**

Esta nova edição será oferecida em Fevereiro/2015. As inscrições serão abertas em Janeiro/2015 aqui no site. Fique atento!

**ATENÇÃO:** Devido à dedicação de equipe de Bioinformática do LaCTAD ao preparo deste novo curso, não teremos a Edição de Inverno do Curso.



# O LaCTAD possui clientes por todo o Brasil

INSTITUIÇÃO	CLIENTE
UNICAMP – CBMEG	Edi Sartorato / Ana Espin / Mônica Melo / Paulo Arruda / Laura Ottoboni / Maricilda Palandi de Mello / Renato Vicentini
UNICAMP – FCA	Fernando Simabuco / Augusto Luchessi
UNICAMP – FCM	Marisa Poterio / Jaqueline Faria / Sara Saad / Vanessa Ramalho / Lilia Li / Iscia Cendes / Nelson Lutaif / João Machado Neto / Nicola Zorzetto / Erich de Paula / José Gontijo / Carlos Parada / Paulo Velho / João Miranda / Fabiola Traina / Lício Velloso/ Fernando Ferreira Costa
UNICAMP – FEA	Mário Maróstica / Marcelo Cristianini / Mônica Gonçalves / Gláucia Pastore
UNICAMP – IB	Fábio Papes / Lucia Elvira Alvares / Gonçalo Pereira / Paulo Mazzafera / Shirlei Recco Pimentel / Tomomasa Yano / Marcelo Menossi / Fernanda Gadelha / Clarice Arns / Marcelo Lancellotti / Carla Buzato / Fábio Maranhã Costa / Flávia Ghiraldini / Domingos Leite / Wanderley Silveira
UNICAMP – IQ	Carlos Ramos / Alvicler Magalhães / Herbert de Sousa Barbosa
USP	Antônio Condino Neto / Maria Rita Passos Bueno / Gilberto de Nucci / Glauca Mendes Souza / Márcio de Castro / Márcia Bitondi / Geraldo Passos / Nilce Martinez Rossi/ Helena Lage Ferreira
UNESP	Ivan de Godoy Maia / Celso Marino / Lívia Baptistão
CNPEM – CTBE/LNBio	Fabio Squina / Lucia Mattiello / Sandra Dias / Adriana Paes Leme / Flávia Zandonadi
IAC – Campinas/SP	Alisson Chiorato
PUCCAMP	Edmilson Gonçalves
UFABC	Ana Paula Moraes
UFSCar	Reinaldo Brito
UDESC – SC	Paulo Weiss
UENF – RJ	Thiago Venâncio / Messias Pereira
UFRJ - RJ	Jerson Lima da Silva / Maria Alice Zarur Coelho
UFRN - RN	Silvia Medeiros
UFV – MG	Rita de Carvalho-Okano / Mariza Queiroz
3M	Manuela Kaneko
BRASKEM S.A.	Marilene Elizabete Pavan Rodrigues
Chemyunion	Wagner Magalhães



# Como estão as finanças do LaCTAD ?

<b>RESUMO DOS LANÇAMENTOS DO CONVÊNIO – PERÍODO DE 01/01/2012 A 30/05/2014</b>			
<b>RECEITAS (R\$)</b>			<b>TOTAL</b>
Serviços Prestados – Biologia Celular - Confocal	21.446,23	21.616,63	<b>854.039,87</b>
Serviços Prestados – Biologia Celular – Bio-Plex	170,40		
Serviços Prestados – Genômica – 3730	113.174,29	818.183,96	
Serviços Prestados – Genômica – HISEQ	705.009,67		
Serviços Prestados – Bioinformática	2.250,00	2.250,00	
Período de 01/01/12 a 30/05/2014	11.989,28	11.989,28	
<b>DESPESAS</b>			<b>TOTAL</b>
Material de Consumo – Genômica – HISEQ	605.461,79	632.869,83	<b>725.931,49</b>
Material de Consumo – Genômica – 3730	19.289,13		
Material de Consumo – Biologia Celular	7.687,10		
Material de Consumo – Bioinformática	431,81		
LaCTAD – Infra-estrutura e Gastos operacionais	48.283,82	48.283,82	
Taxas Administração FUNCAMP	44.777,84	44.777,84	
<b>SALDO:</b>			<b>128.108,38</b>



# LaCTAD – Treinamento, cursos e eventos

- Curso Bioinformática – todo semestre – novo módulo: RNA-seq
- Workshop “Calorimetria de Titulação Isotérmica (ITC)”
- Seminário “Measuring Cellular Function with Imaging Flow Cytometry”
- Seminário “RNA-seq: planejamento do experimento, sequenciamento e análises bioinformáticas”
- Workshop “Simplificando a Citometria de Fluxo”
- Workshop ATGC (Advanced Topics in Genomics and Cell Biology) (Anual)

## ADVANCED TOPICS IN GENOMICS AND CELL BIOLOGY

August 4<sup>th</sup> to 6<sup>th</sup> 2014 • UNICAMP, Campinas/Brazil



<http://cbmegcourses.org>  
INSCRIÇÕES ABERTAS

# LaCTAD na mídia

**Novos horizontes para a pesquisa**

3 Nova pesquisa em áreas de genômica, proteômica, biologia celular e bioinformática de ensino, diagnóstico e investigação científica. O Laboratório Central de Tecnologia de Alto Desempenho (LaCTAD), "o laboratório de tecnologia" desenvolvido para apoiar a Universidade, apresenta o melhor exemplo de infraestrutura de ponta, oferecendo suporte técnico para os projetos de pesquisa.

4 A transição como fonte de inovação e de eficiência

5 Estudo revela vantagens de integração energética na AS

6 A reconstrução mamária com resíduo dental é recomendada

7 Ferris Murad, Nobel de Física em 98, dá conferência na FCM

8 A reconstrução de metais tóxicos é realizada em laboratório

9 Ações inovadoras diminuem evasão e geram conhecimento

10 A transição como fonte de inovação e de eficiência

11 Estudo revela vantagens de integração energética na AS

12 Ferris Murad, Nobel de Física em 98, dá conferência na FCM

**Estudo desvenda ação de proteína em tumores**

4 Legislação obsoleta trava biossegurança

6 Da sala de computação para a sala de justiça

9 As endotoxinas e as infecções na polpa dentária

11 Estudo da causa da tuberculose humana produz novos dados

O diálogo entre a e a Miotopia e a poesia de Milde

### Projetos

As três propostas contempladas envolvem laboratórios e projetos multidisciplinares e multiusuários. O LaCTAD, que já está em funcionamento, oferece aos pesquisadores da Unicamp e de outras universidades serviços nas áreas de genômica, proteômica, biologia celular e bioinformática.

A pró-reitora de Pesquisa Gláucia Maria Pastore, presidente do conselho do laboratório de alto desempenho, considera que os investimentos adicionais serão fundamentais para a consolidação das ações do complexo da Unicamp.

"Como é um laboratório de alta performance, necessita-se de equipamentos de ponta, em geral, com valores muito altos. São equipamentos que tornam possível a consecução de objetivos dentro desta linha de pesquisa da genômica, proteômica e bioinformática, três áreas nas quais a Unicamp vai se destacar cada vez mais", prevê.



## Unicamp recebe cerca de R\$ 7 milhões da Finep

12/09/2013 - 14:04  
 Texto: Silvío Anuniação  
 Imagens: Antoninho Perri e Antônio Scarpinetti  
 Edição de Imagens: Diana Melo

Compartilhe: [7](#) [Tweet](#) [4](#)



O coordenador-geral da Unicamp Alvaro Crósta anunciou na última quarta-feira (11) o investimento de cerca de R\$ 7 milhões para a ampliação da infraestrutura de pesquisa da Universidade.

Os recursos, destinados para a compra de equipamentos de grande porte, foram obtidos junto ao Prolinfra, programa de infraestrutura da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), agência brasileira de fomento vinculada ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

A contrapartida da Unicamp para o montante aprovado será de R\$ 5,5 milhões, destinado ao pagamento de despesas com recursos humanos - pesquisadores e funcionários da Universidade. "A expectativa é que a receita seja empenhada até o final deste ano. É um investimento muito importante, pois beneficiará várias unidades com um aporte adicional", reconheceu Alvaro Crósta.

Ele revelou que três projetos, importantes do ponto de vista estratégico para a pesquisa e ensino na Unicamp, foram aprovados. Um deles apartará recursos adicionais para o Laboratório Central de Tecnologias de Alto Desempenho em Ciências da Vida (LaCTAD). O valor é de aproximadamente R\$ 4,5 milhões.

**Endereço de excelência**

Facility da Unicamp reúne, num mesmo prédio, equipamentos modernos para pesquisa em genômica, proteômica, bioinformática e biologia celular

Para trabalhos no campo da genômica, foram adquiridos três modernos sequenciadores. Há dois modelos HiSeq 2500, da Illumina, que permitem estudos complexos de sequenciamento, graças a sua capacidade de produzir um grande número de sequências pontuais para análise em bioinformática. O outro modelo é o

A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) inaugurou um laboratório que reúne, num mesmo prédio, equipamentos de última geração destinados a pesquisas em genômica, bioinformática, proteômica e biologia celular. Instalado no Parque Científico e Tecnológico da instituição e erigido nos moldes das melhores práticas de universidades no exterior, o Laboratório Central de Tecnologias de Alto Desempenho (LaCTAD) busca garantir um padrão elevado de qualidade em pesquisas realizadas na Unicamp no estado de São Paulo - as instalações são frequentadas por pesquisadores de outras instituições. "A universidade assinou dois convênios importantes por causa da existência do laboratório. Era um milagre", disse Carlos Henrique e Herio Cruz, diretor científico da FAPESP que esteve presente na inauguração. O laboratório, no dia 1º de março. A proposta de criação do LaCTAD foi submetida ao edital do Programa de Equipamentos Multiusuários da FAPESP e 2009. Em 2011 foi iniciada a obra e os serviços em instalações provisórias nas unidades de ensino e pesquisa.

**EPILEPSIA**  
 Um dos projetos em andamento na facility é liderado por Inês Lopes-Cendes, professora do Departamento de Genética Médica da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp. Ela está utilizando um dos sequenciadores do LaCTAD num projeto de pesquisa sobre os mecanismos moleculares na gênese da epilepsia, que busca identificar a expressão gênica em tecidos cerebrais de ratos. Grupos neuronais selecionados no hipocampo de modelos animais induzidos a apresentar a doença são submetidos a um sequenciamento profundo, em busca de transcritos (RNA mensageiro) que podem ser relevantes para diferenciar o estado patológico e o normal. "Como se trata de um sequenciamento profundo, necessitamos de um sequenciador rápido e inclusivo capazes a fazer um

mesmo artificial de bactéria (BAC) da casa de açúcar. As bibliotecas BAC são ferramentas fundamentais para a caracterização de regiões cromossômicas que contém genes de interesse. Uma segunda pesquisa, do doutorando Pedro Barreto, investiga como as plantas regulam a biogênese mitocondrial. A mitocôndria é uma organela responsável pelo bioenergético da célula. "Há conhecimento ramificado sobre a biogênese mitocondrial em mamíferos, mas em plantas é pouco conhecido", diz Arruda, cujo trabalho prevê o sequenciamento de RNAs de plantas que superexpressam a proteína desacetilase da mitocôndria (MDM1).

No campo da proteômica, o LaCTAD dispõe de um equipamento de cromatografia líquida para análise e purificação de proteínas, além de um cromatógrafo, utilizado para determinar parâmetros termodinâmicos de interações bioquímicas. Um espectrômetro de massa modelo Xevo Q-TOF MS, que pertence ao Instituto de Química da Unicamp, será inaugurado nos usuários do LaCTAD enquanto o laboratório não adquirir seu próprio equipamento. No campo da biologia celular, o laboratório é equipado com um microscópio confocal da marca Leica, capaz de produzir imagens fluorescentes de alta resolução de uma variedade de materiais de nossos biólogos. Outro equipamento é um imunoassay Multiplex da marca Bio-Rad, capaz de realizar diagnósticos rápidos e precisos de hormônios ou de citocinas, as moléculas envolvidas na emissão de sinais químicos durante as respostas imunes organizadas para mais um exemplo enraizado na área de biologia receber especialistas do mesmo tipo de atuação em sala em um laboratório com experiência e profissionais. A ideia é dar um impulso LaCTAD em biologia celular.

Fabiano Haraçeti

**O LaCTAD tem investido na formação de recursos humanos, com a oferta de cursos de bioinformática**

de açúcar. O LaCTAD está promovendo sequências obtidas com o sequenciador Illumina que complementam o que fi-

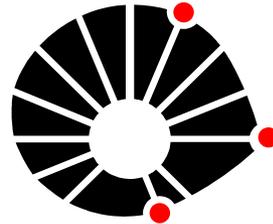
**ADVANCED TOPICS IN GENOMICS AND CELL BIOLOGY**  
 May 22nd to 24th 2013 • UNICAMP, Campinas/Brazil

**Agência FAPESP**

**Laboratório na Unicamp oferece curso gratuito de bioinformática**

PESSOAS FAPESP 2013 # 12

# Agradecimentos



**UNICAMP**

