

JAI 6 - Deep Learning

Teoria e Prática

Esteban Clua e Cristina Nader Vasconcelos
Universidade Federal Fluminense

Introdução



© André Bedran

Instituto de Computação - UFF

NVIDIA Center of Excellence

Porque Deep Learning?

Grande Volume de dados disponível

+

Supercomputação com custo reduzido

+

Novos Modelos de Aprendizagem de Máquina

=

Deep Learning Acessível

Motivação

Em 2010 Eric Schmidt, Google CEO, estimou que a cada dois dias a humanidade produziria então **5 exabytes** de dados, o que seria equivalente ao que foi produzido desde os primórdios da civilização até 2003.

1 EB = 1000^6 bytes = 10^{18} bytes = 1 milhão de terabytes = 1 bilhão de gigabytes.

Críticos dizem que ninguém sabe ao certo quanto de informação tem sido produzida ou quão veloz tem sido o aumento nessa produção, mas certamente estamos produzindo muita informação e a velocidades cada vez mais altas.

Grandes volumes de dados: desafios

Queremos acesso a informações relevante:

- **consultas/organização**
- **análise/descoberta de padrões**
- **previsões**
- **entre outros desafios**

O que queremos dizer com sinal?

Um sinal é uma descrição de como um **parâmetro depende de outro parâmetro.**

Historicamente a palavra **sinal** foi empregada para se referir a alguma **manifestação física de informação que muda com o tempo e/ou espaço**. Este sentido da palavra ainda é usado, **mas pode se tratar também de outros formatos simbólicos ou abstratos de informação** tal como uma sequência de código genético formada por milhões de símbolos de sua base (A, C, G, T) , ou ainda sequências de informações sobre atributos abstratos como: frio, quente, alto, baixo.

Exemplos de sinais incluem: **áudio, vídeo, fala, linguagem, imagem, multimídia, dados de sensores, comunicação, geofísica, sonar, radar, biológicos, químicos, molecular, genômicos, biomédico, música, dados ou sequências de atributos, ou quantidades numéricas...**"

[Moura, J.M.F.] What is signal processing? IEEE Signal Processing Magazine.
2009, Page(s): 6

Deep Learning inúmeras aplicações...

Interpretação de caracteres e números

[LeCun et al. 1989, Ciresan et al. 2011 e 2012, Goodfellow et al. 2014]



Reconhecimento de sinais de trânsito, Detecção de pedestres

[Ciresan 2011, Sermanet et al. 2013]



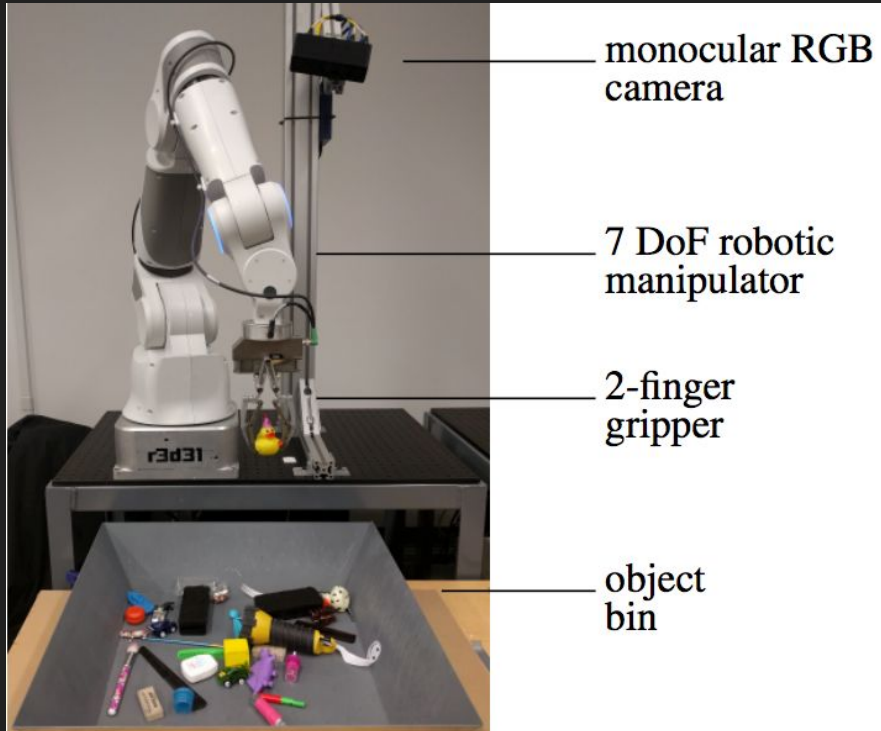
Reconhecimento de pose do corpo e das mãos

[Tompson et al. 2014, Papandreou et al. 2017]

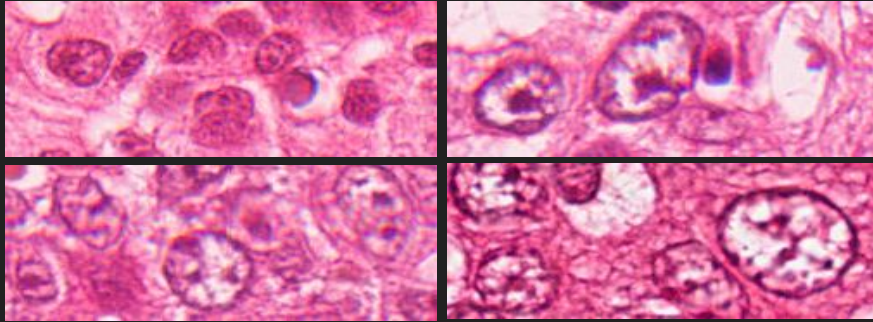


Controlar robôs e veículos autônomos

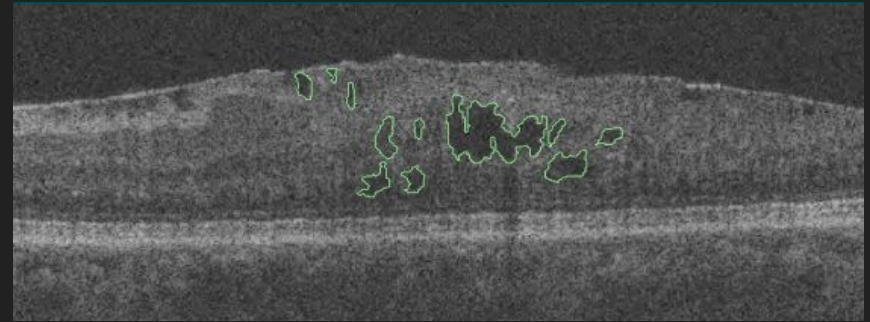
[Gupta et al. 2017, Giusti et al. 2016, Levine et al. 2016]



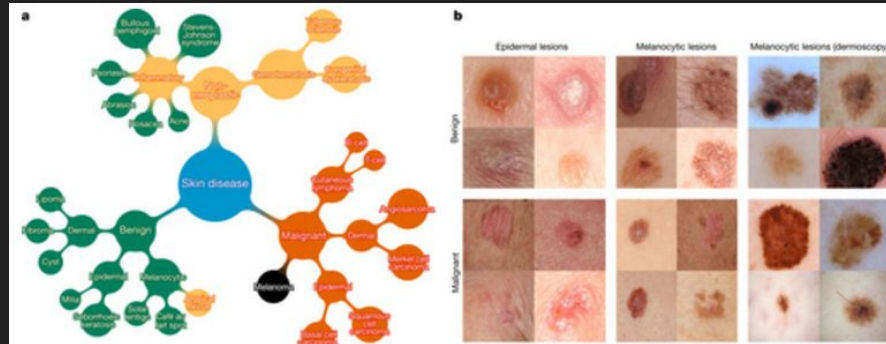
Análise de dados biomédicos



deteção de mitose em câncer de mama [Ciresan et al. 2013]

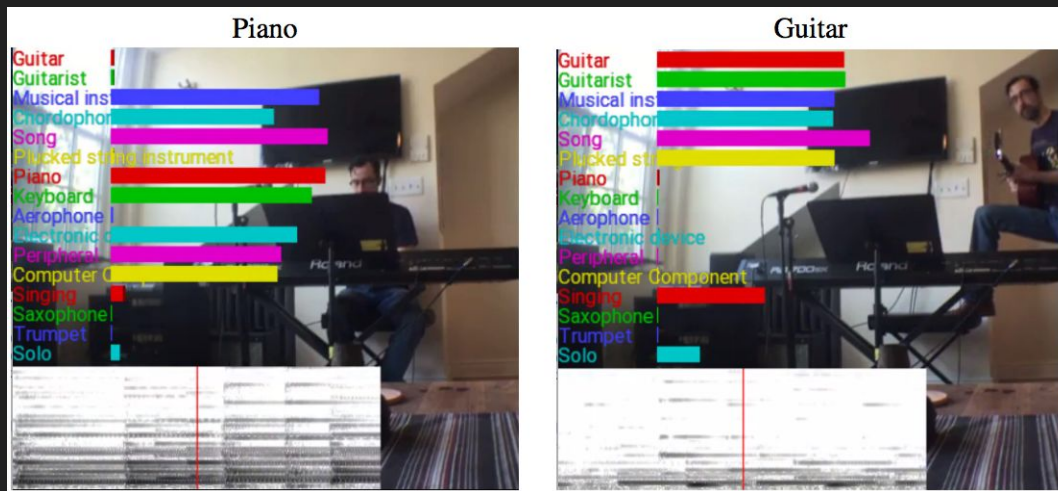


segmentação de cisto de retina [Gulshan et al. 2016]



classificação de lesões de pele [Esteva et al. 2017]

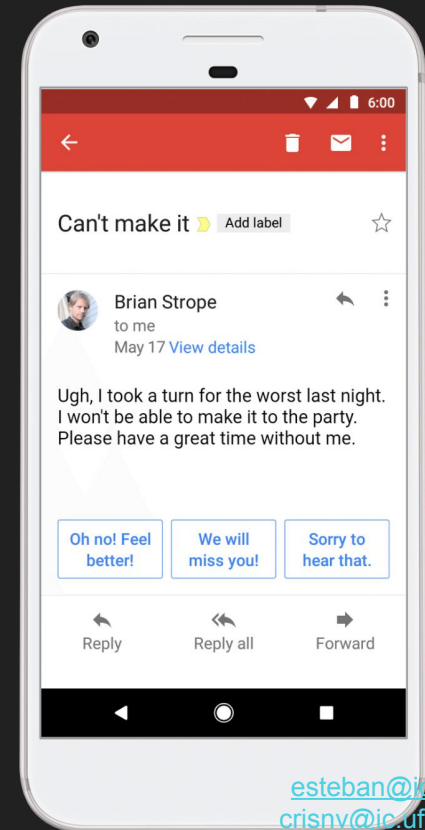
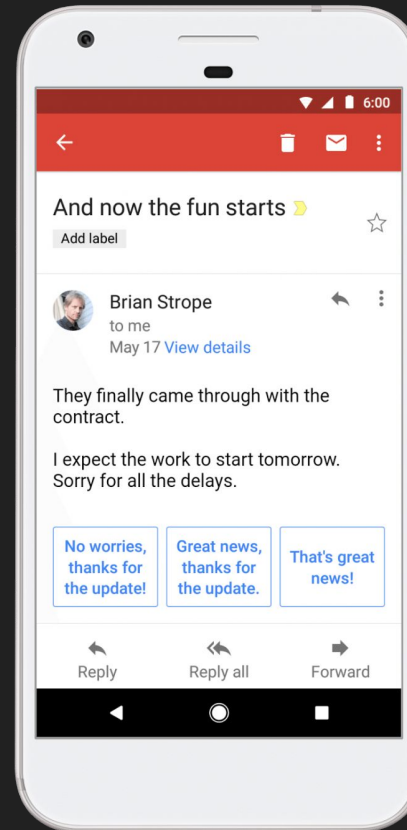
Análise de áudio



- reconhecimento de fala [Chan et al. 2016]
- verificação e identificação do orador [Heigold et al. 2016]
- predição e classificação de música [Hershey et al. 2017, Bretan et al. 2017]
- reconhecimento de emoções do orador [Fayek et al. 2017]

Aplicações de linguagem natural

- tradução entre diferentes línguas [Britz et al. 2017];
- produzir respostas a e-mails [Kannan et al. 2016];



Aplicações de linguagem natural

<i>Sometimes flying messes my ears, because of the air pressure. Especially if I have a cold or something, flying gets me messed up.</i>	<p>A: I don't know why, but when I was a kid I used to do this all the time when I was younger. (Good, Bad, Bad)</p> <p>B: I have no idea why, but I feel exactly the same way. I don't know why, but my brain is so sensitive to air that it makes my nose twitch. (Excellent, Mediocre, Good)</p>
<i>Yeah. I have this friend, and we get bored just hanging out here sometimes, so we take little trips to places. We went to Seattle a couple of months ago.</i>	<p>A: What kind of things do you like to do? (Excellent, Excellent, Excellent)</p> <p>B: That sounds like a great time. I have a lot of friends that go to Seattle, so I was wondering if you could share any of the locations? (Excellent, Excellent, Excellent)</p>
<i>have you seen Suicide Squad?</i>	<p>A: I have not, but I will check it out. (Good, Good, Good)</p> <p>B: I saw it in a theater once and it was great. It was very... I don't know, a little dark. I like the psychological effects and the way it portrays the characters in the movie. (Excellent, Excellent, Excellent)</p>
<i>Actually I like the snow too, except for today. It's all slushy and it's all over the sidewalks and it's gross.</i>	<p>A: I hate the snow. I hate the snow. I hate the snow. I hate the snow. I hate the snow. I hate the snow. I hate the snow. I hate the snow. (Acceptable, Good, Good)</p> <p>B: I'm in the same boat as you. I hate it when it's snowy and I don't like to shovel it all day. :(So this is a perfect excuse to not get out of bed and go somewhere else. (Excellent, Good, Acceptable)</p>

- geração de linguagem natural modelando explicitamente propriedades como estilo e assunto [Bowman et al. 2016];
- construir agentes capazes de interagir em linguagem natural [Shao et al. 2017];

Síntese de imagens



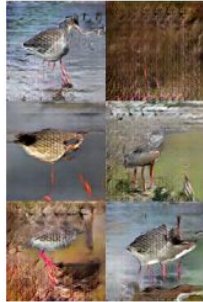
monarch butterfly



goldfinch



daisy

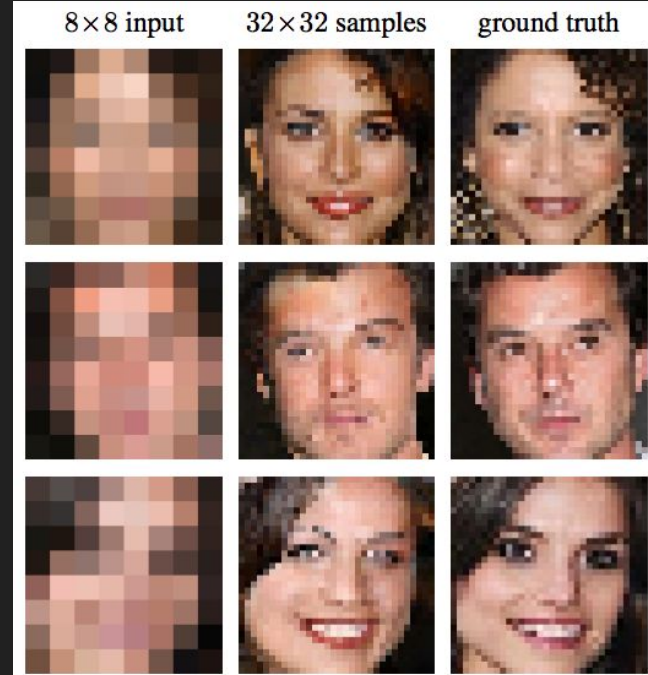


redshank



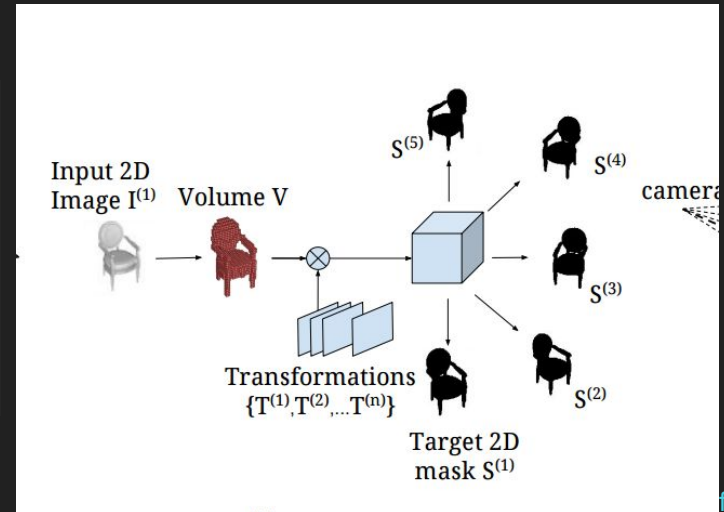
grey whale

- sintetizar imagens foto-realistas [Odena et al. 2016]
- produzir imagens com super resolução [Dahl et al. 2017]



Aplicações em computação gráfica 3D

- simular em tempo real fluidos e fumaça [Tompson et al. 2016]
- reconstrução 3D a partir de uma visualização 2D de objetos [Yan et al. 2016];



Recriação de estilos artísticos



- Para criar imagens e vídeos [DeepArt.io, Ruder et al. 2016, Dumoulin et al. 2017]
- Para criar música [AIVA Technologies]: <http://www.aiva.ai/>

Descrição de imagens

[Karpathy, Fei-Fei 2015]



"man in black shirt is playing guitar."



"construction worker in orange safety vest is working on road."



"two young girls are playing with lego toy."



"boy is doing backflip on wakeboard."



"girl in pink dress is jumping in air."



"black and white dog jumps over bar."



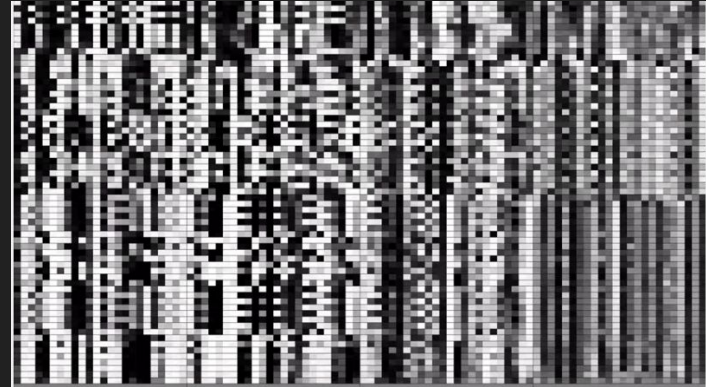
"young girl in pink shirt is swinging on swing."



"man in blue wetsuit is surfing on wave."

Computadores capazes de...

$\neg\alpha$	not α
$\alpha \wedge \beta$	α & β
$\alpha \vee \beta$	α or β
$\alpha \rightarrow \beta$	α implies β
$\alpha \leftrightarrow \beta$	α iff β
$\exists_x \alpha$	ex x st α
$\forall_x \alpha$	for x holds α
$\forall_{x:\alpha} \beta$	for x st α holds β

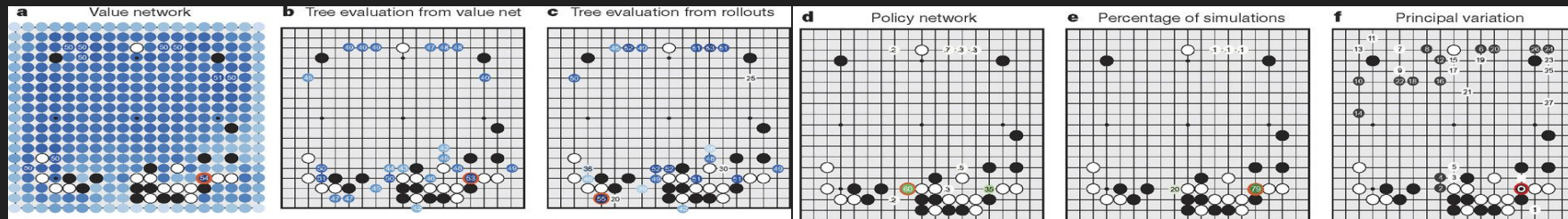


- encontrar provas de teoremas:
Téo de primeira ordem (Mizar Mathematical Library theorems)[Loos et al. 2017]
- aprender sua própria programação a partir de exemplos:
Máquina de Turing Neural Paralela [Kaiser and Sutskever 2016]

Computadores capazes de jogar



Atari [Mnih et al. 2013]



Go [Silver et al. 2016]

Business Solutions on a Mission for a Stronger America LEARN MORE SourceAmerica

Jetta. Com ar-condicionado Dual Zone. CLIQUE E CONHEÇA Volkswagen

MIT Technology Review

10 Breakthrough Technologies The List



The faces even a mother couldn't love: AI learns to draw humans from doodles with nightmarish results

AI was trained to fill in sketches with colors and texture using a problem solving technique Goal is generate its own lifelike portrait from a human sketch by determining if its own is 'real' or 'fake' If it is deemed 'fake,' it repeats the generation process until an outputted image passes for a 'real' one

By STACY LIBERATORE FOR DAILYMAIL.COM PUBLISHED: 00:03 BST, 7 June 2017 | UPDATED: 08:37 BST, 7 June 2017

Share

The terrifying faces n by artificial intelligen

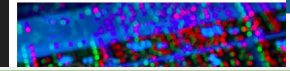
Pix2pix project has u technique called gen

During the process, t process until its own

the guardian jobs dating more + International edition + browse all sections

Artificial intelligence 'judge' developed by UCL computer scientists

Software program can weigh up legal evidence and moral wrong to predict the outcome of trials



CNBC Search Quotes, News & Video - NEWS MARKETS INVESTING TECH MAKE IT VIDEO SHOWS MORE LEADING RYE

Deep Learning With massive amoun

AWS adds new GovCloud region for East Coast agencies

By Tony Ware, June 14, 2017 (Photo Credit: Army)

FOLHA DE SÃO PAULO Login Assine a Folha Atendimento Acervo Folha

FOLHA DE SÃO PAULO THE VERGE TECH SCIENCE CULTURE CARES REVIEWS LONGFORM

O GLOBO MENU SOCIEDADE

Seções Opinião Poder Mundo Economia Cotidiano Últimas notícias COI muda perfil de patrocinadoras para 'rejuvenescer' Olimpíada

SETAPP Forget about buying Mac apps Learn more

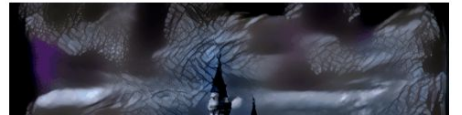
CATALISANDO SEGUIR +



Buscar no blog

'Machine Nightmare' do MIT transforma fotos em imagens assustadoras

POR CARLOS ALBERTO TEIXEIRA 26/07/2016 16:40



TECH TECH MOBILE SOCIAL MEDIA ENTERPRISE CYBERSECURITY TECH GUIDE

World champion Go player takes on Google's AlphaGo

Sophia Yan Monday, 22 May 2017 | 10:59 PM ET

CNBC



David Woolfall | Getty Images

Computer hackers can be fooled if users take precautions when handling online

WIZHEN, China — It's man versus machine. The world's number one

Apple announces new machine learning make mobile AI faster

by James Vincent | @jvincent | Jun 5, 2017, 2:41pm EDT

SHARE TWEET LINKEDIN



WhatsApp passa a criptografar

tec

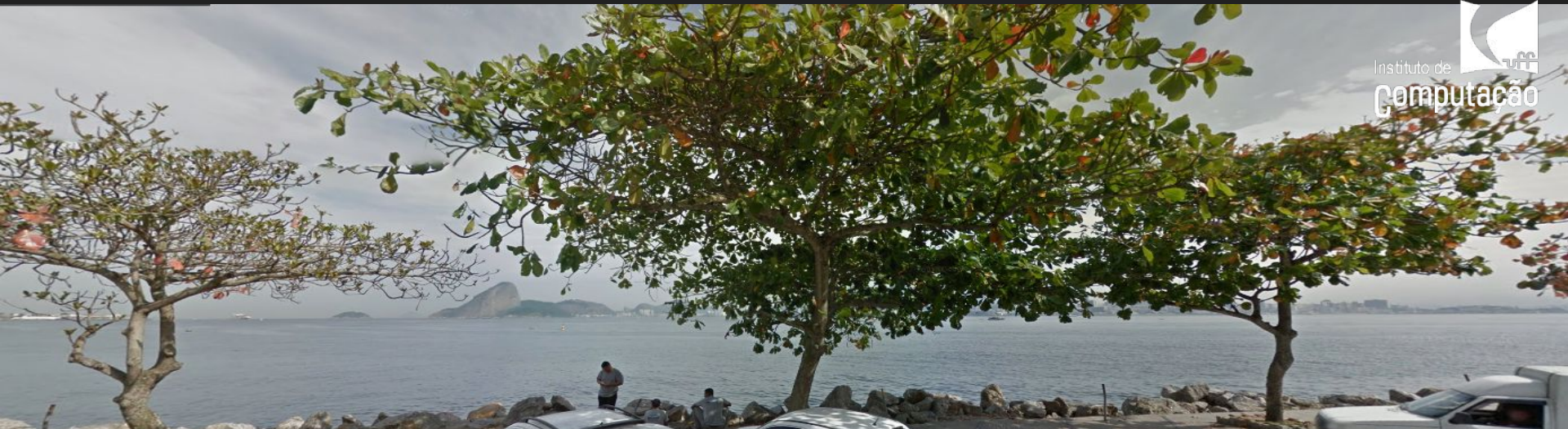
Facebook quer criar mecanismo que protege usuário de 'foto bêbado'

DE SÃO PAULO



esteban@ic.uff.br crisyan@ic.uff.br 22





esteban@ic.uff.br
crisnv@ic.uff.br