

INSTITUTO DE FÍSICA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



AULA 3

FÍSICA APLICADA AO ESTUDO DE OBJETOS DO PATRIMÔNIO CULTURAL: MÉTODOS E TÉCNICAS

Profa. Dra. Márcia A. Rizzutto

rizzutto@if.usp.br

<https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=42442>

18 de abril de 2017

DISCIPLINA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERUNIDADES EM MUSEOLOGIA



Ferramentas Física e tecnologia

As ferramentas físicas e a tecnologia moderna dominam as análises de objetos de arte e arqueológicos

Propósito da análise de materiais

Identificação do material

Análises das características do material, química, componentes, molecular, isótopos, distribuição

Análise de tecnologias utilizadas

Dureza, textura, componentes químicos, estrutura

Análises de Localização

Conteúdo mineral, elementos traço isótopos

Propósito da datação

Determinar a idade do artefato do material ou do artefato

Metodologias Propostas

ETAPA 1: Exame Visual

Imagens com luz visível,
IR, UV, radiografia

Exames com microscópio
óptico

ETAPA 2: Análises não destrutivas

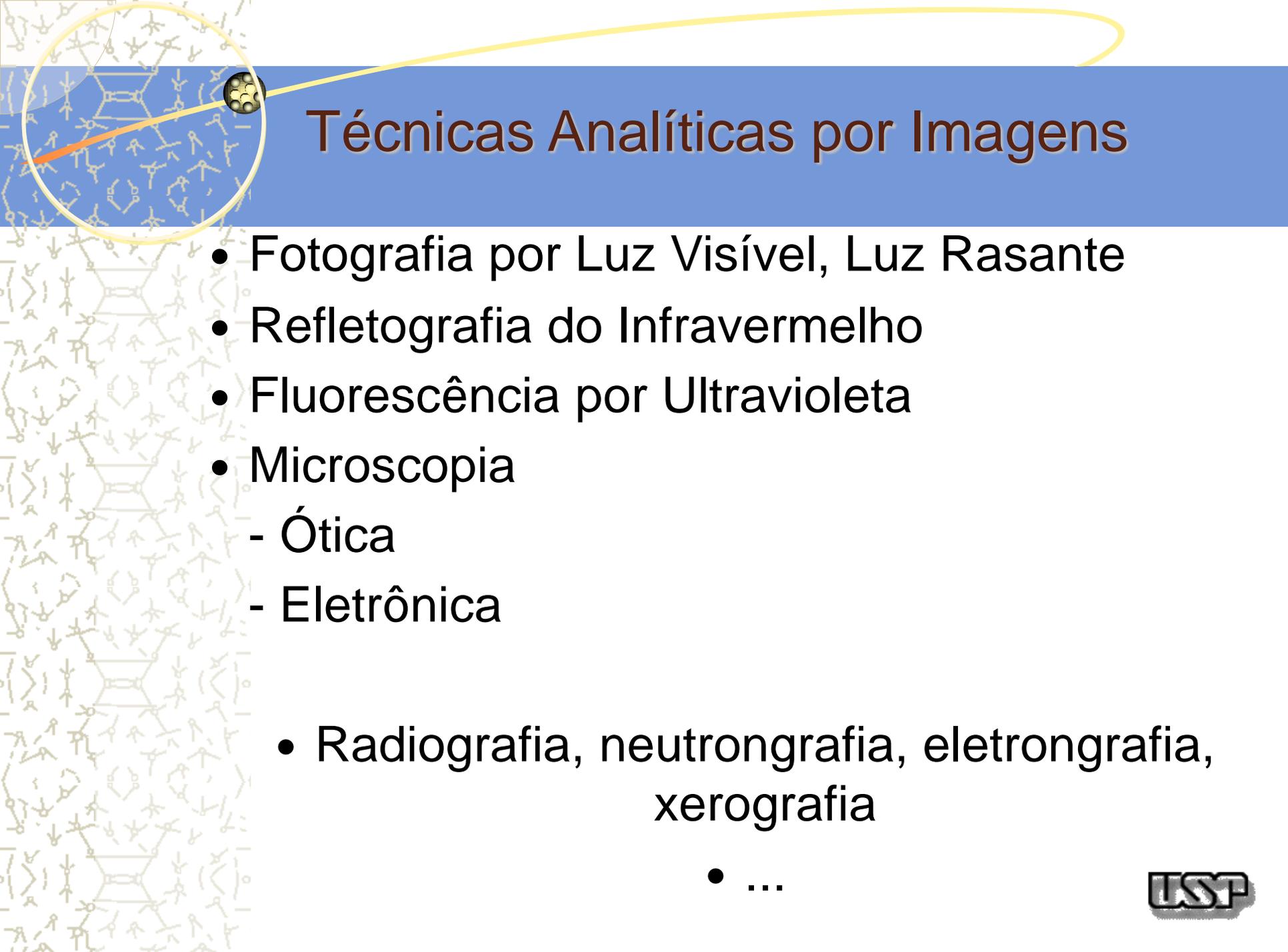
Análises “in situ” portáteis
XRF, Raman,
Difração de raio X

Exames no laboratório
PIXE, PIGE, RBS, IOL

ETAPA 3: Análises Microscópicas
semi-destrutivas

Amostras de pontos
estratégicos

Exames com SEM-EDS, TEM,
IR, FTIR, cromatografia



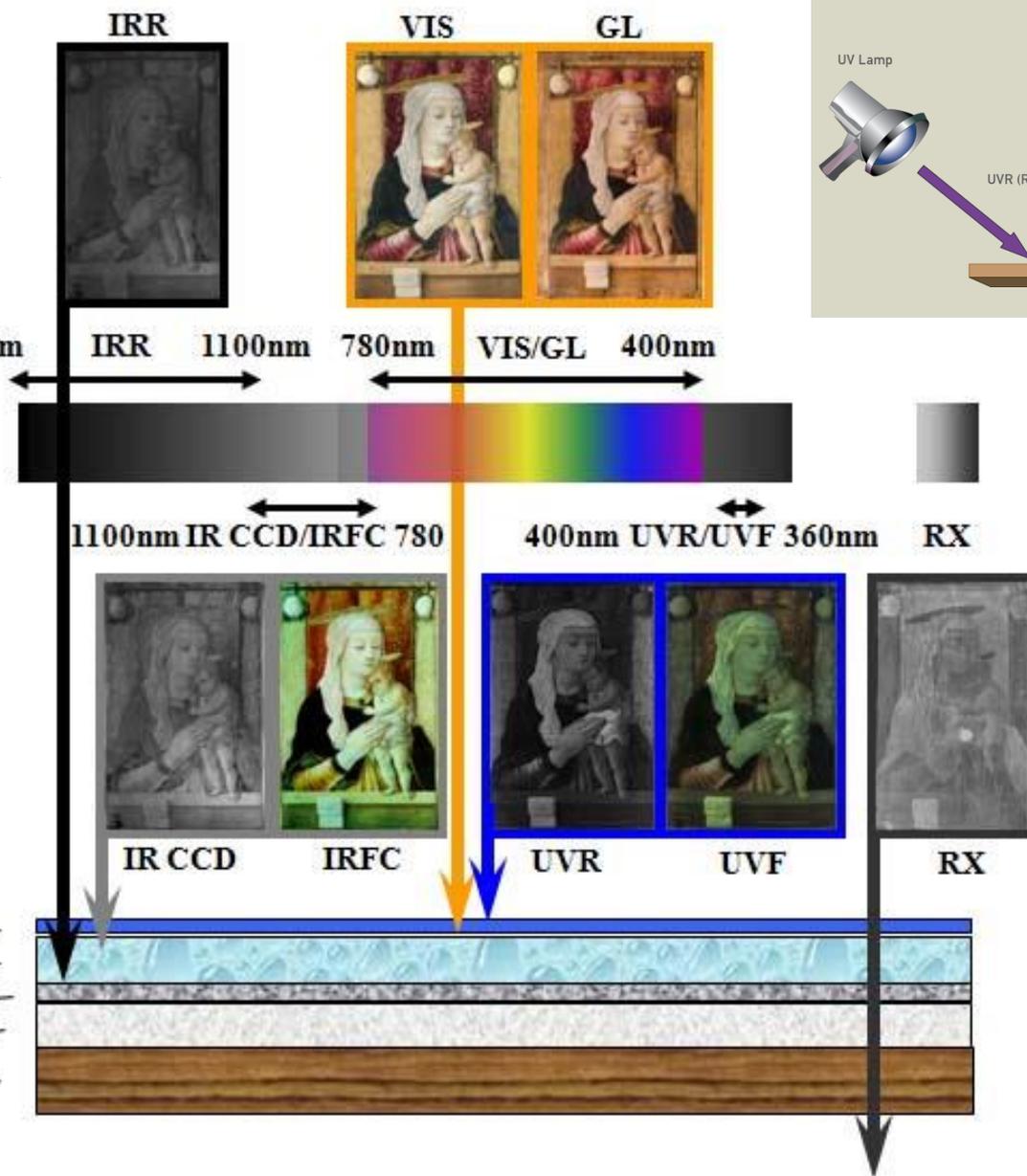
Técnicas Analíticas por Imagens

- Fotografia por Luz Visível, Luz Rasante
- Refletografia do Infravermelho
- Fluorescência por Ultravioleta
- Microscopia
 - Ótica
 - Eletrônica
- Radiografia, neutrongrafia, eletrongrafia, xerografia
- ...

Análises por Imagens UVR - UVF

Imagem de infravermelho (próxima do espectro visível) e pode ser detectada com uma câmera comum CCD (IRCCD 780-1100nm) e pode revelar desenhos subjacentes de uma pintura e alguns pigmentos como branco de chumbo se tornam transparente com IRCCD. Geralmente as imagens com IRR são mais efetivas que com IRCCD. IRCCD e IRR são usadas para melhorar a leitura de manuscritos que foram apagados ou sobrescritos.

Varnish
Pictorial film
Underdrawing
Ground layer
Support



IRFC -
Infravermelho
com Falsa Cor

IRFC - Infravermelho com Falsa Cor é geralmente formada pela combinação de uma imagem visível com um imagem de infravermelho (780-1100nm). Há alteração de cor: As partes **verdes** das imagens são mostradas como **azuis**, as partes **vermelhas** como **verdes**, e o infravermelho próxima como vermelho. É possível diferenciar materiais através da imagem de falsa-cor resultante porque variando as características da reflectância na banda infravermelho são possíveis as capturas e observações de diferentes cores

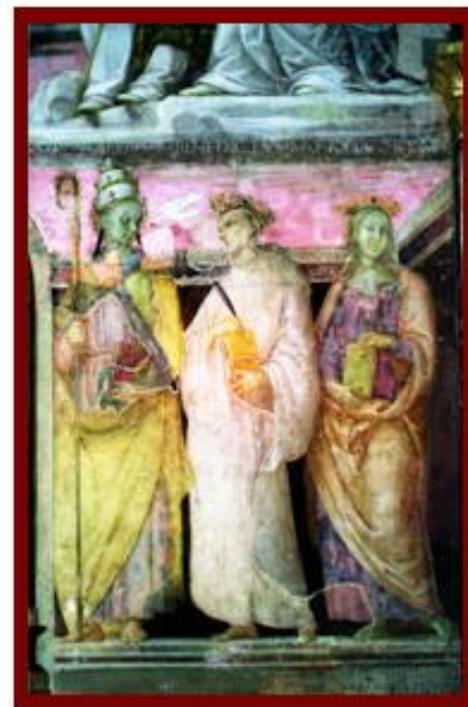


Visible



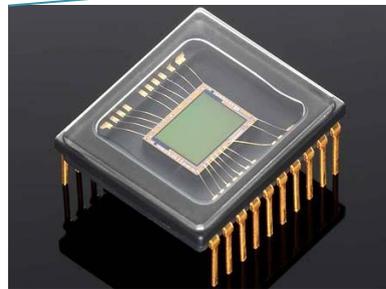
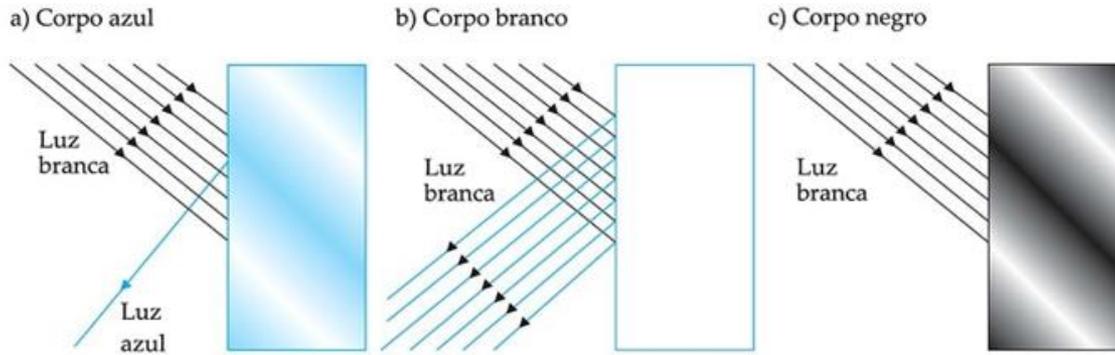
IR

=



IRFC

Fotografia com Luz Visível



Sensor de Imagem

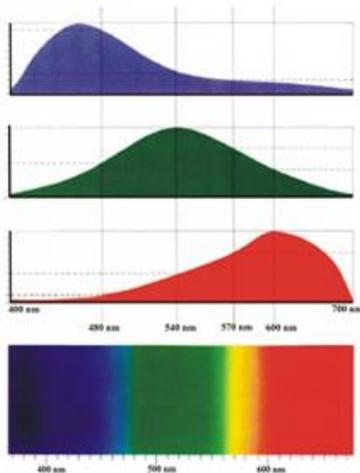
Converte uma imagem óptica em sinais elétricos



Na técnica fotográfica com luz visível : as inspeções visuais possibilitaram avaliações de diversos aspectos da pintura tais como: composição, texturas, detalhes estilísticos, estado de conservação geral dos materiais, a paleta cromática, ...

COR

A cor não tem existência material. Ela é uma informação visual, uma sensação provocada pela ação da luz sobre o órgão da visão e decodificada pelo cérebro.

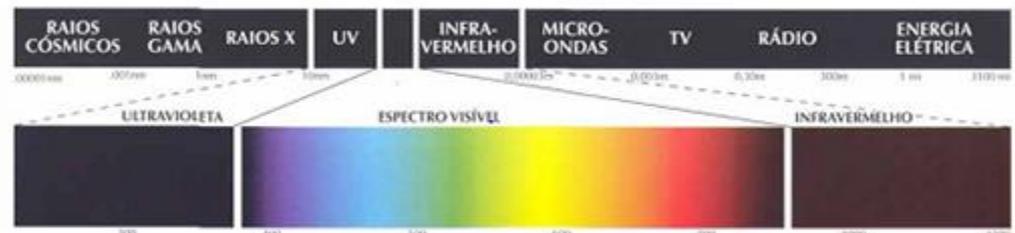


Capacidade receptiva das células da retina humana (GRANDIS, 1986)

A soma da capacidade receptivas das células da retina humana permite que os seres humanos reconheçam tipicamente a faixa do espectro eletromagnético entre os comprimento de onda de 370 e 750 nm (SÈVE, 1996)

R. SÈVE: *Physique de la Couleur*. Ed. Masson, Paris, 1996

Tenho associado a cada cor um λ → comprimento de onda



TÉCNICAS ANALÍTICAS: MEDIÇÃO DE COR

Espectrofotômetro Konica-Minolta modelo CM-2500d

Diâmetro de área de medição ~8mm

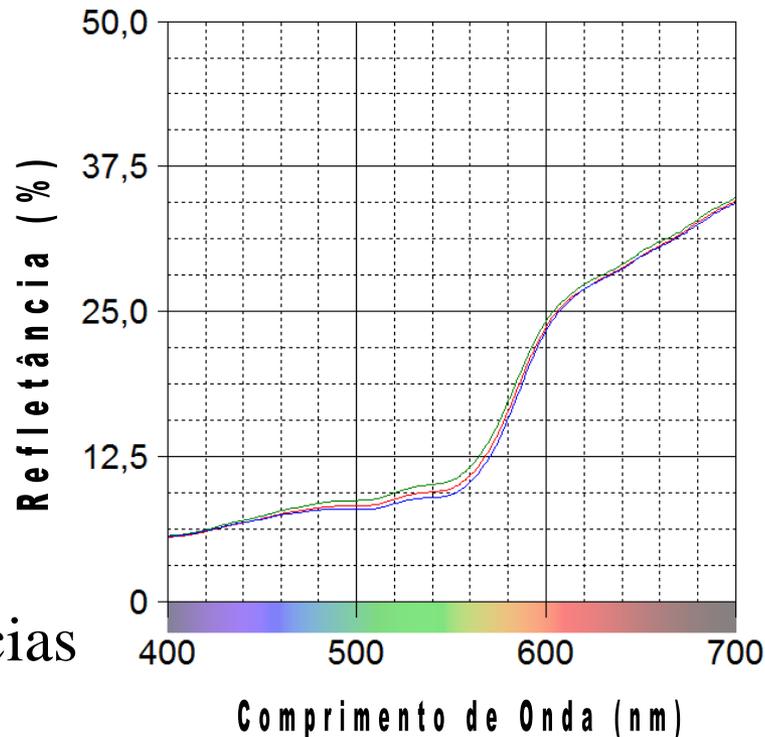


Espectro típico

Cor: marrom avermelhado

Eva Mori – Instituto de Geociências

Prof. Eliana Del Lama



FORS – Fiber Optics Reflectance spectroscopy

- Esta técnica é usada para identificar pigmentos em camadas pictóricas de trabalhos de arte (quando conhecido o banco de dados de espectros de pigmentos minerais em pó secos).

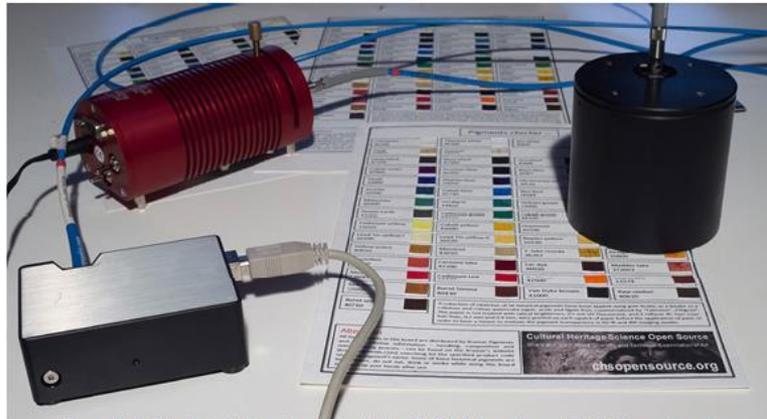


Figure 1. Miniaturised FORS system (from left to right): halogen lamp, USB4000 spectrometer and integrating sphere.

- vídeo que mostra um pouco como funciona a técnica FORS:
<https://www.youtube.com/watch?v=euCzJRcSUVs>

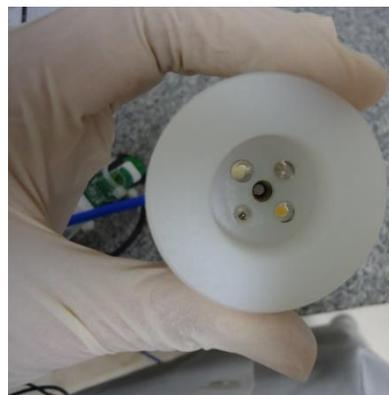
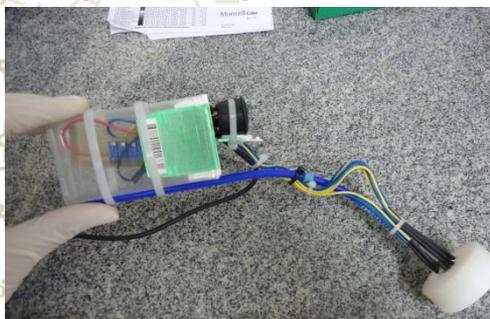


Equipamento FORS

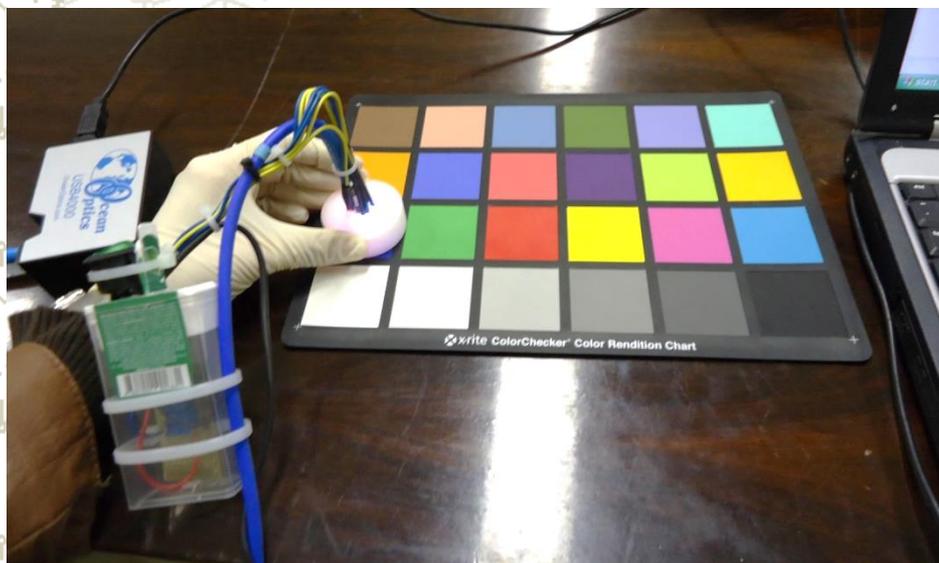


Desenvolvimento e implementação da técnica FORS (Fiber Optics Reflectance Spectroscopy) equipamento desenvolvido por nós para use em análise de objetos do patrimônio – medidas de Cor

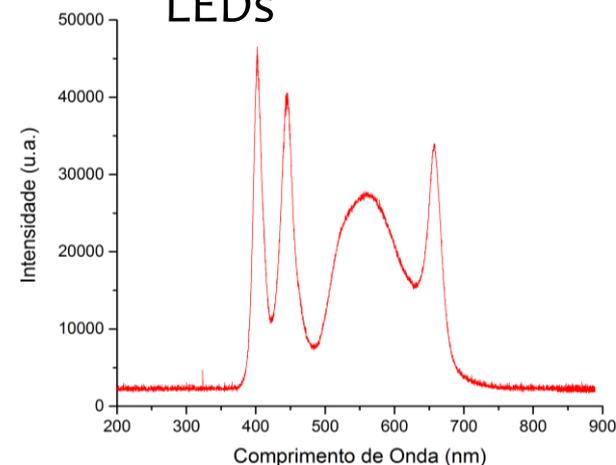
Nosso prototipo do FORs



Vista do arranjo de LED



espectro dos LEDs



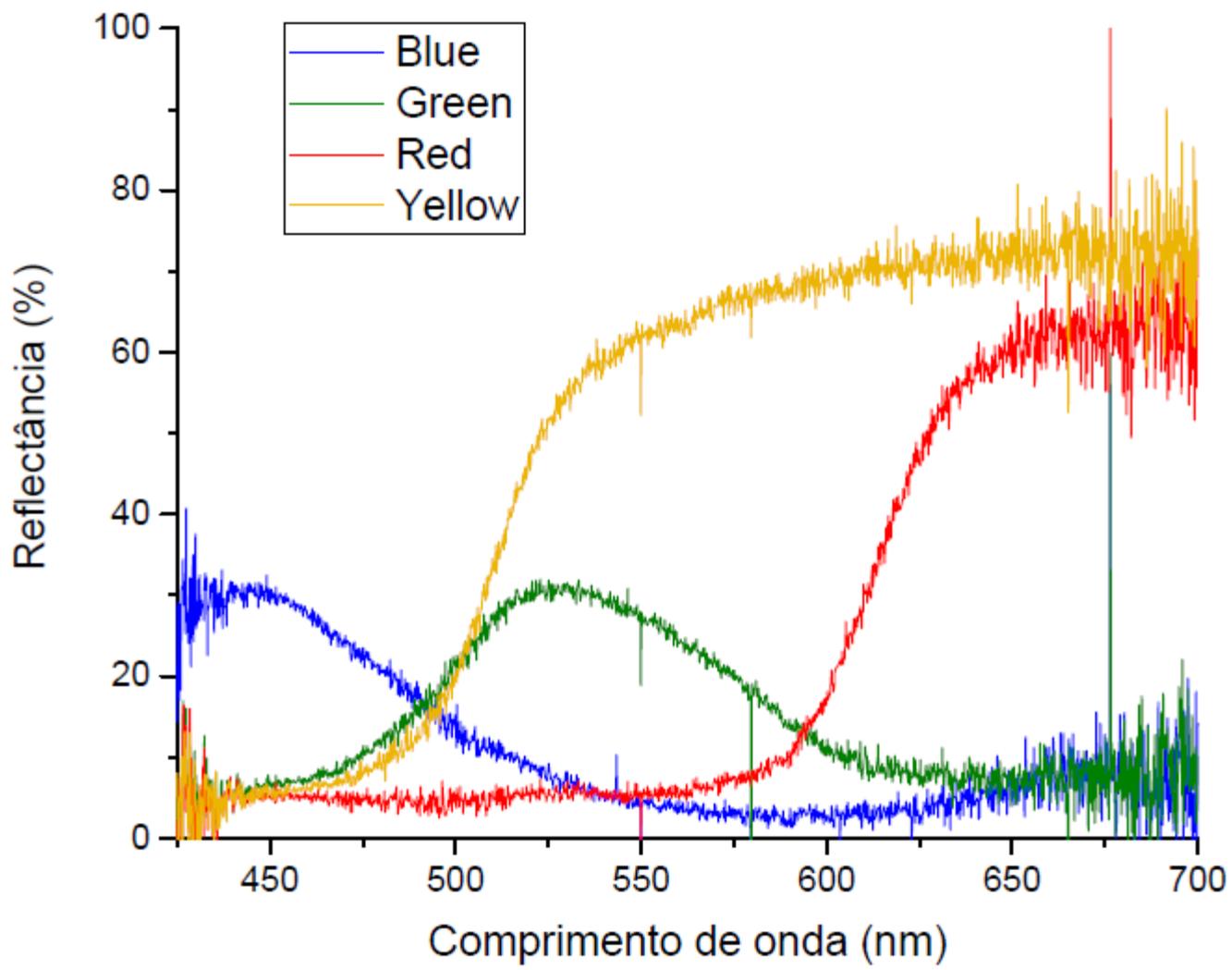
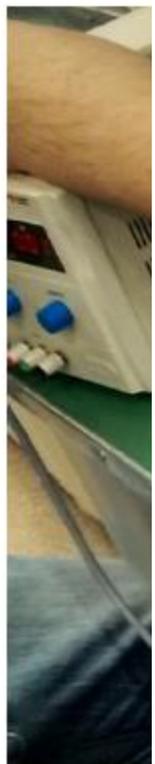
Projeto da Natasha Agüero – Mestrado

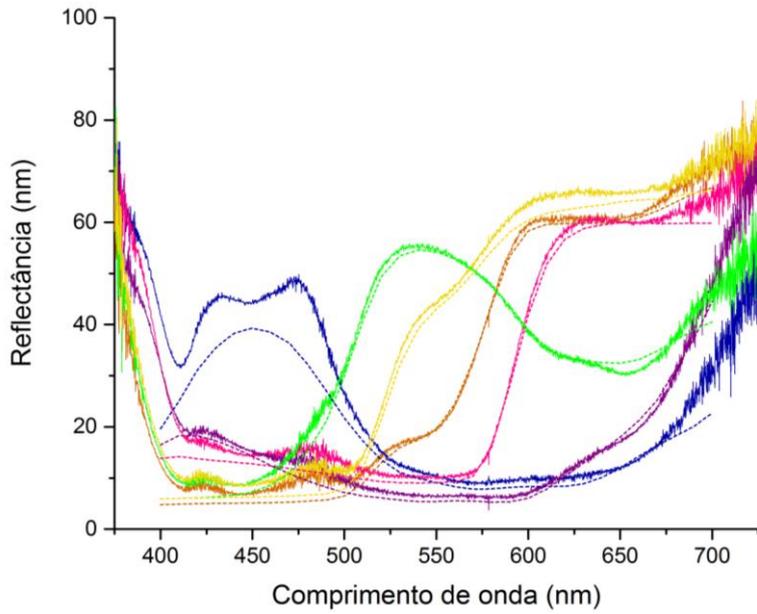
EQUIPAMENTOS



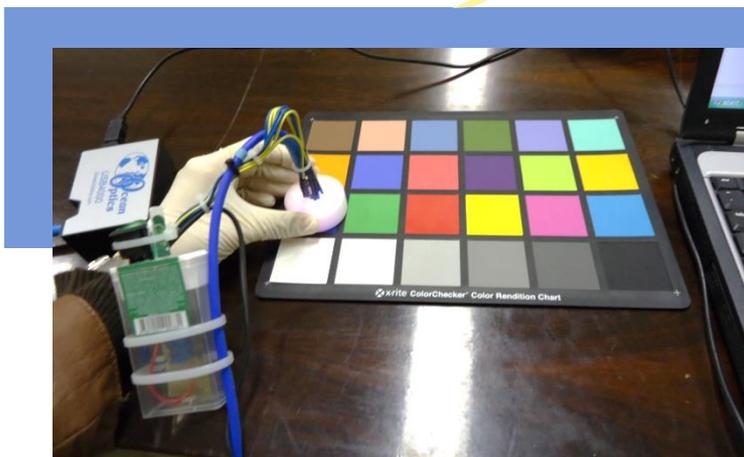
“...city” medidas com o equipamento

Dr



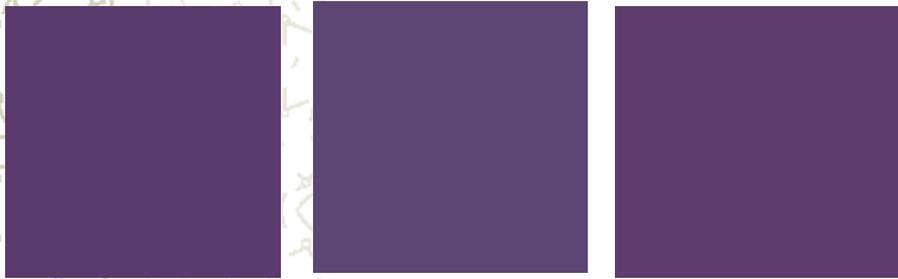


- Orange (FORS)
- Purplish Blue (FORS)
- Moderate Red (FORS)
- Purple (FORS)
- Yellow Green (FORS)
- Orange Yellow (FORS)
- Orange (2600d)
- Purplish Blue (2600d)
- Moderate Red (2600d)
- Purple (2600d)
- Yellow Green (2600d)
- Orange Yellow (2600d)



Purple (Daylight)

Moderate Red (Daylight)



ColorChecker FORS Colorimetry
2600d
Minolta

ColorChecker FORS Colorimetry
2600d
Minolta

Project of Natasha Aguero

- Master Degree

TÉCNICAS ANALÍTICAS – IMAGEAMENTO

Equipamentos

Fotografia com luz visível

As imagens com fotografia de luz visível, tangencial e transmitida são realizadas com câmera digital com sensor CCD, e filtros acoplados à lente, além de sistemas de lâmpadas halógenas ou de tungstênio. Permitem registrar, documentar, digitalizar as imagens para catalogação de obras e registro do estado de conservação da obra

Fotografia de luz visível

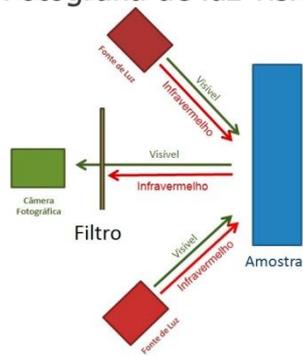


Imagem: P.H. O.V. Campos



Foto: Jade Zendron

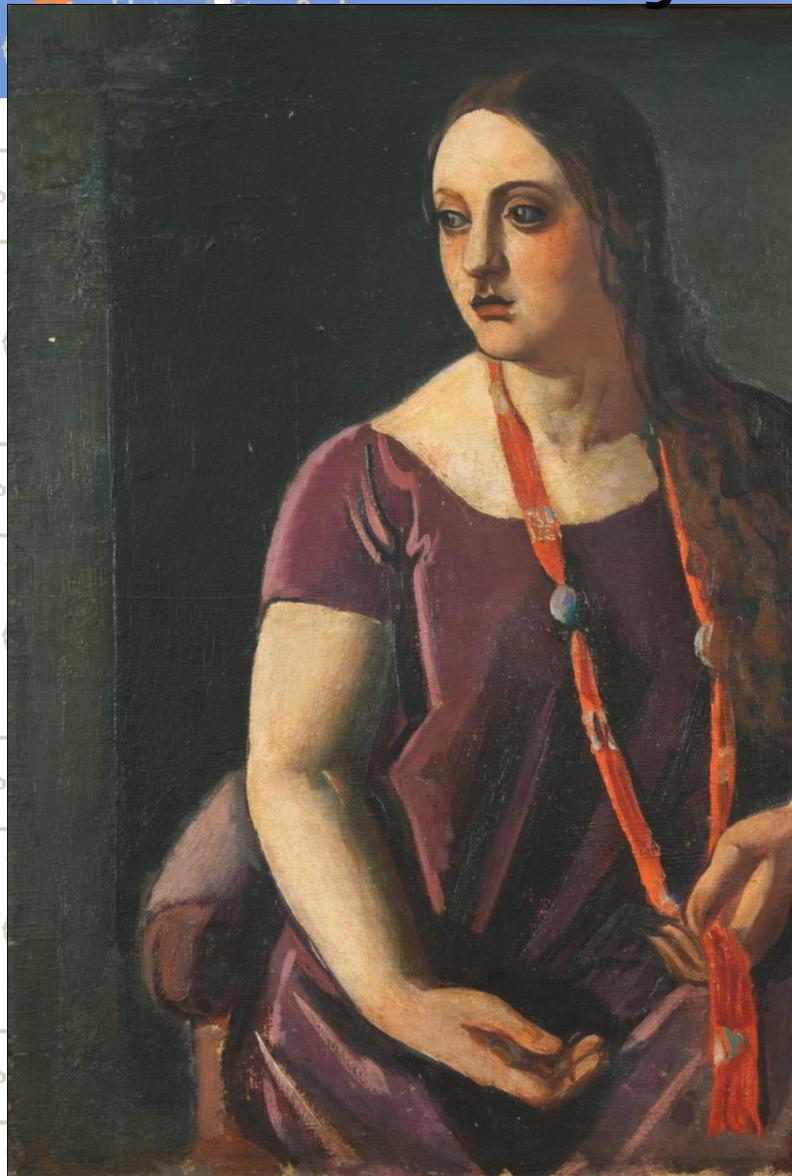


Uso da técnica de luz visível, com a tabela padrão de cores, na obra produzida pela restauradora Márcia Rizzo em 2009

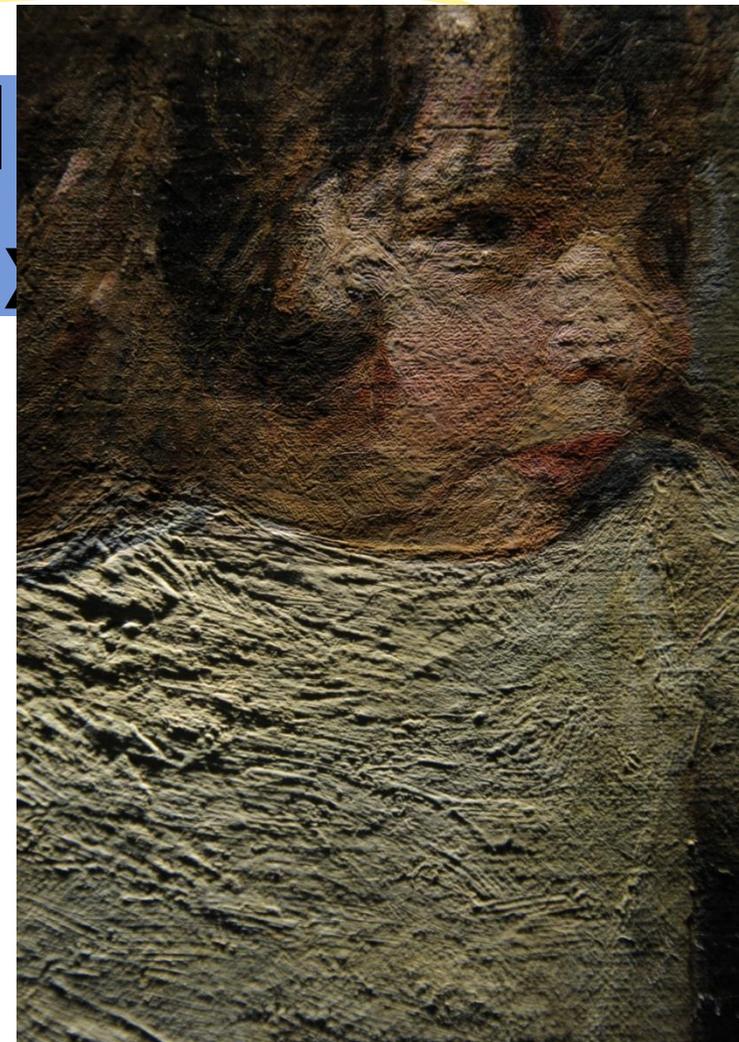
Luz visível:

iluminação de topo x rasante)

Achille Funi (1963) – Pintor Italiano. Museu de Arte Contemporânea – MAC/USP



Luz visível ção de topo x



Criação da Vovó: Oscar Pereira da
Silva

Pinacoteca do Estado de São Paulo

Colaborador: Laboratório de
Conservação e Restauro
Valéria Mendonça

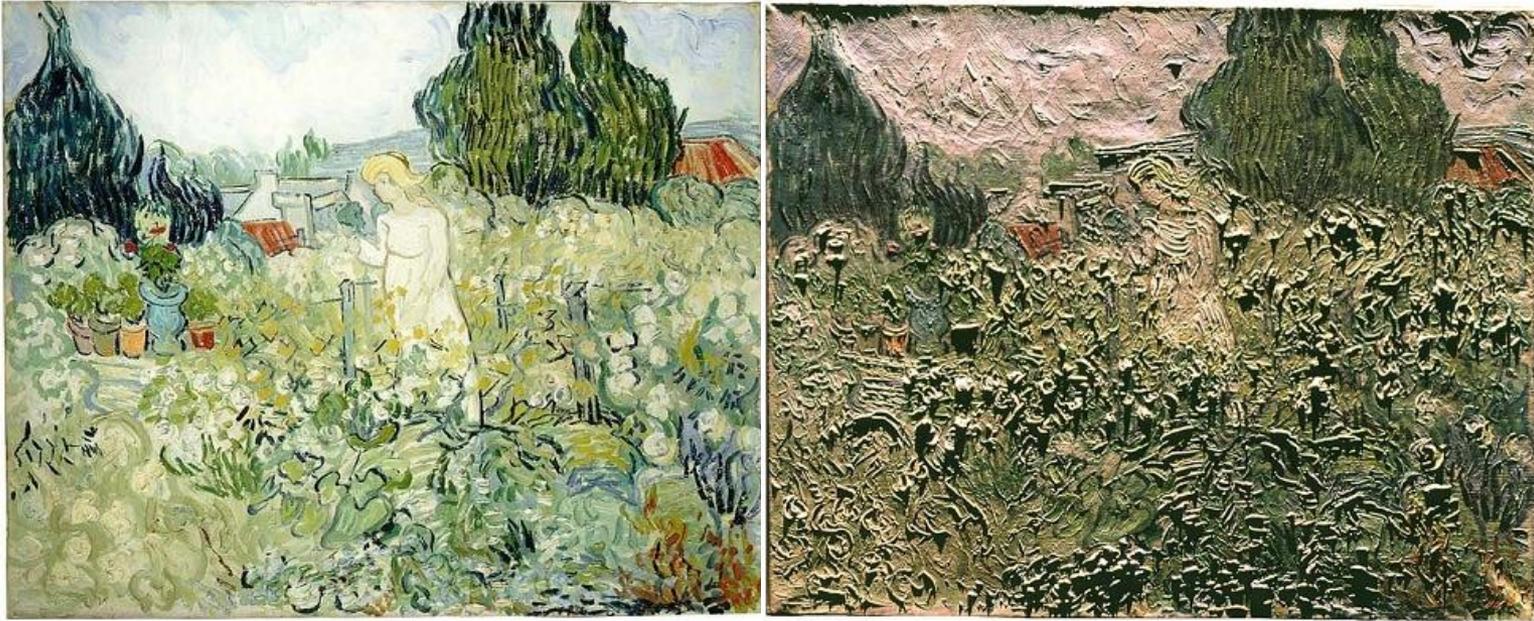
Com Luz
Rasante

Com Visível

E. Kajiya



Luz visível: iluminação de topo x rasante)



Van Gogh.

Jean-Claude Dran, Centre de recherche et de restauration des Musées, 2001

- Visível (400 - 780 nm):

Fotografia para documentação.

Iluminação de topo ou rasante (para realçar detalhes)

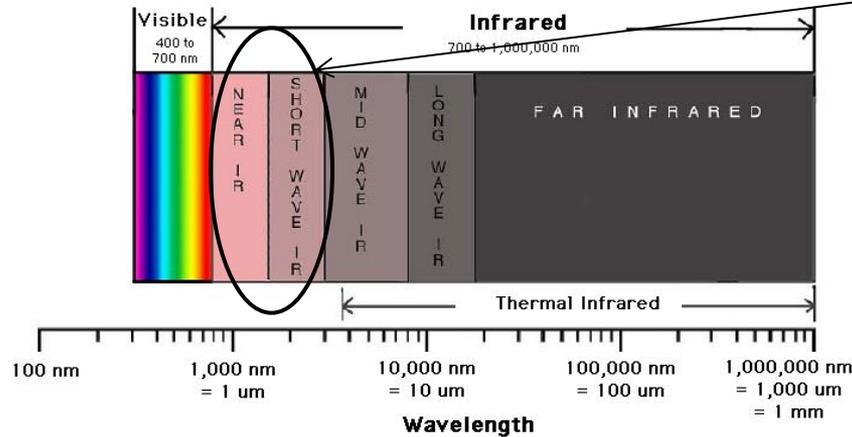
TÉCNICAS ANALÍTICAS – IMAGEAMENTO



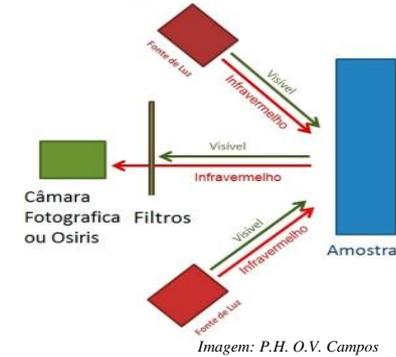
Equipamentos

Fotografia de reflectografia de infravermelho (IR)

Infravermelho próximo (400 – 900nm) e curto 900nm – 1700nm



Reflectografia Infravermelho



Filtro corta IR,
presente na maioria das máquinas
fotográficas digitais, câmaras especiais
não possuem este filtro interno de IR

Câmara de reflectância de IR - Osiris



TÉCNICAS ANALÍTICAS – IMAGEAMENTO



Equipamentos

Fotografia de reflectografia de infravermelho (IR)

(IR)

Infravermelho próximo (400 – 900nm) e curto 900nm – 1700nm

Reflectografia Infravermelho

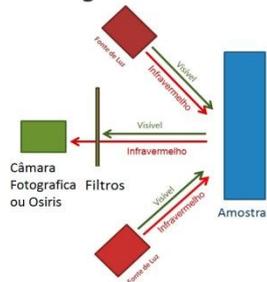
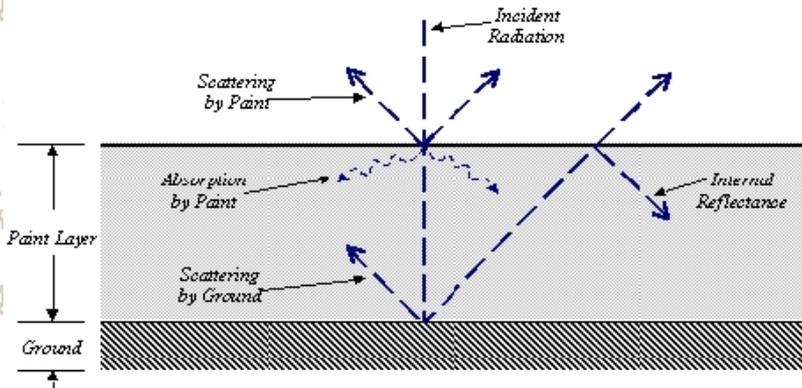


Imagem: P.H. O.V. Campos

A imagem observada resulta da conjunção dos fenômenos de reflexão, absorção e transmissão da camada superficial revelando peculiaridades escondidas.

A visualização dos desenhos depende de dois aspectos: contraste e transparência.

E a qualidade da observação de **desenhos ou imagens subjacentes** é obtida dependendo de vários parâmetros como a espessura da camada superior, do material utilizado para o desenho ou imagem..



Para a análise IR é necessário que a radiação IR seja capaz de passar através das camadas de pintura do objeto de arte

Reflectografia com Infravermelho



Hora da Música: Oscar Pereira da Silva, 1901



Detalhe do processo criativo do artista; desenho subjacente.

Reflectografia com Infravermelho



Hora da Música: Oscar Pereira da Silva, 1901

Pinacoteca do Estado de São Paulo

E. Kajiya



Reflectografia de Infravermelho: o artista reaproveitou a tela.

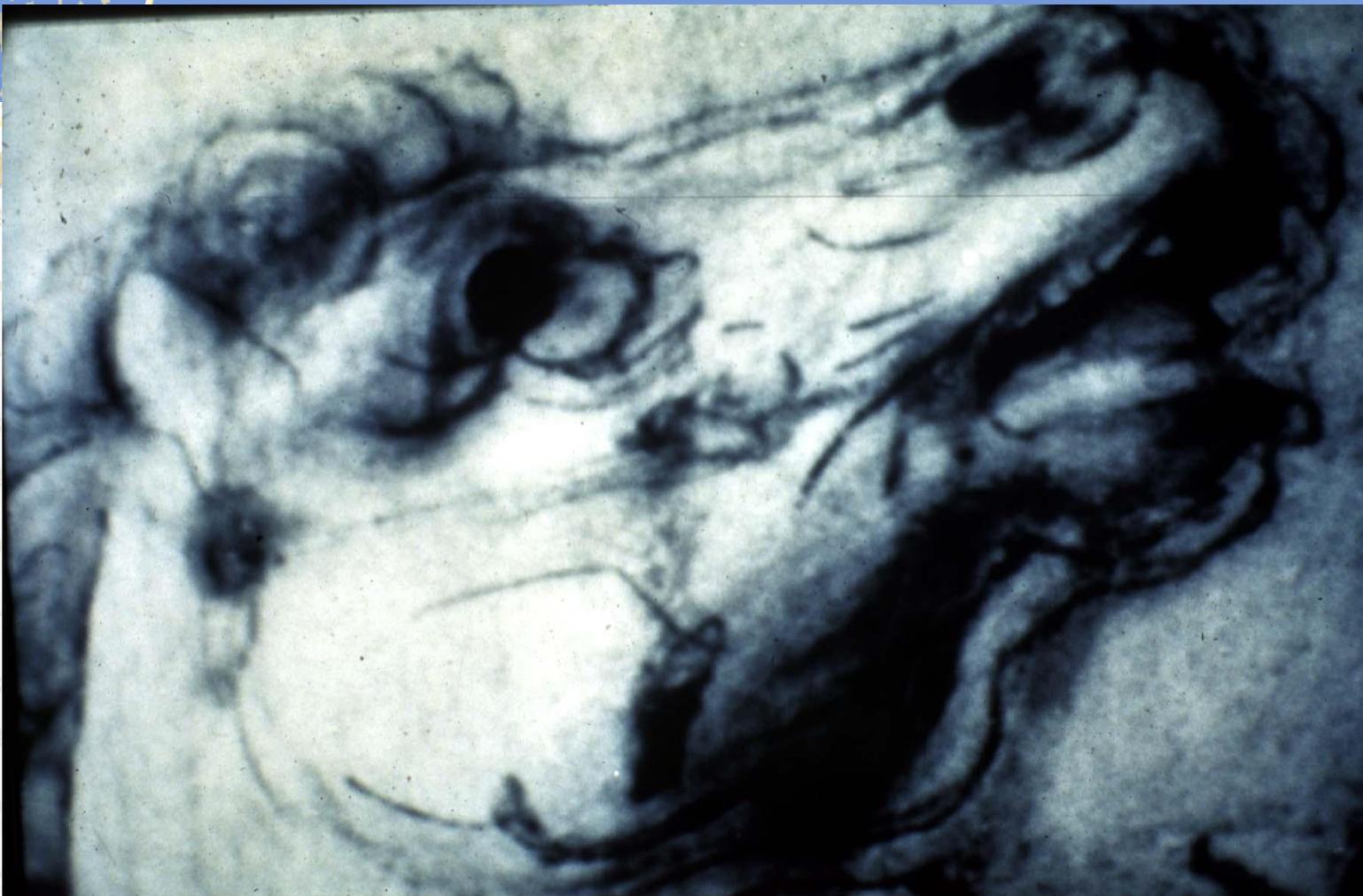


Pintura do Raphael



Jean-Claude Dran, Centre de
recherche et de restauration des
Musées, 2001

Análise por Reflectografia por Infravermelo



Jean-Claude Dran, Centre de
recherche et de restauration des
Musées, 2001

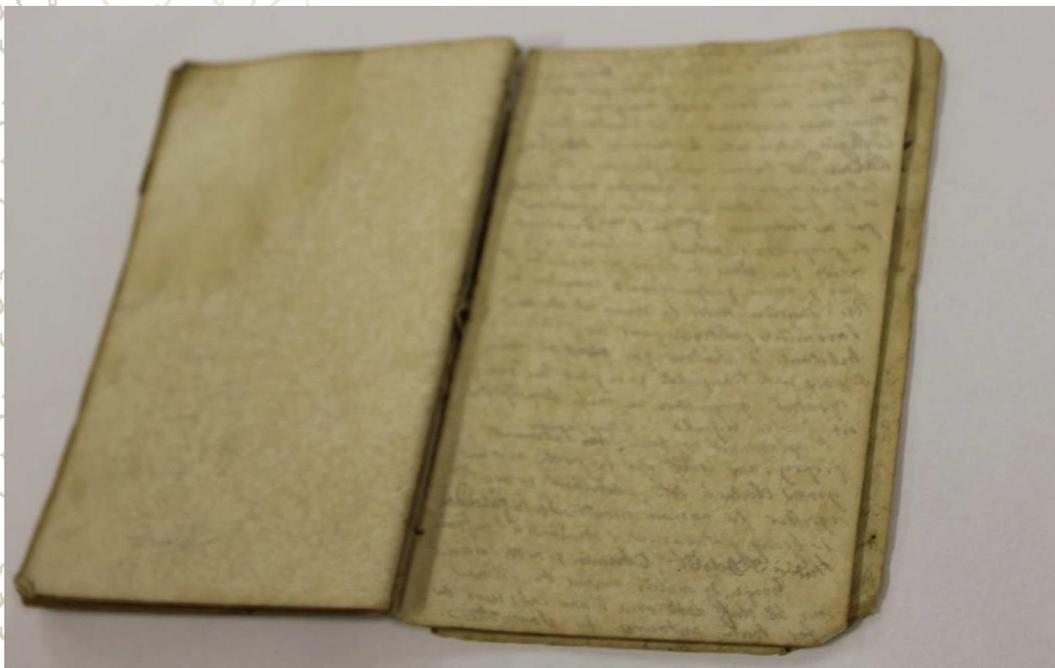
Diário de viagem de Adrian Taunay

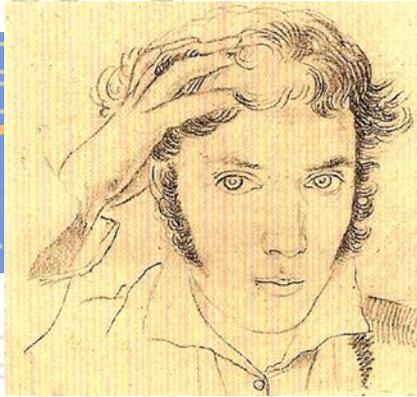
Pertencente ao Museu Paulista da Universidade de São Paulo

Foi estudado durante o processo de restauro
por **Ina Herget** inahergert@usp.br

E pelo grupo da

Escola Senai Theobaldo De Nigris/ senaigrafica@sp.senai.br
www.sp.senai.br/grafica

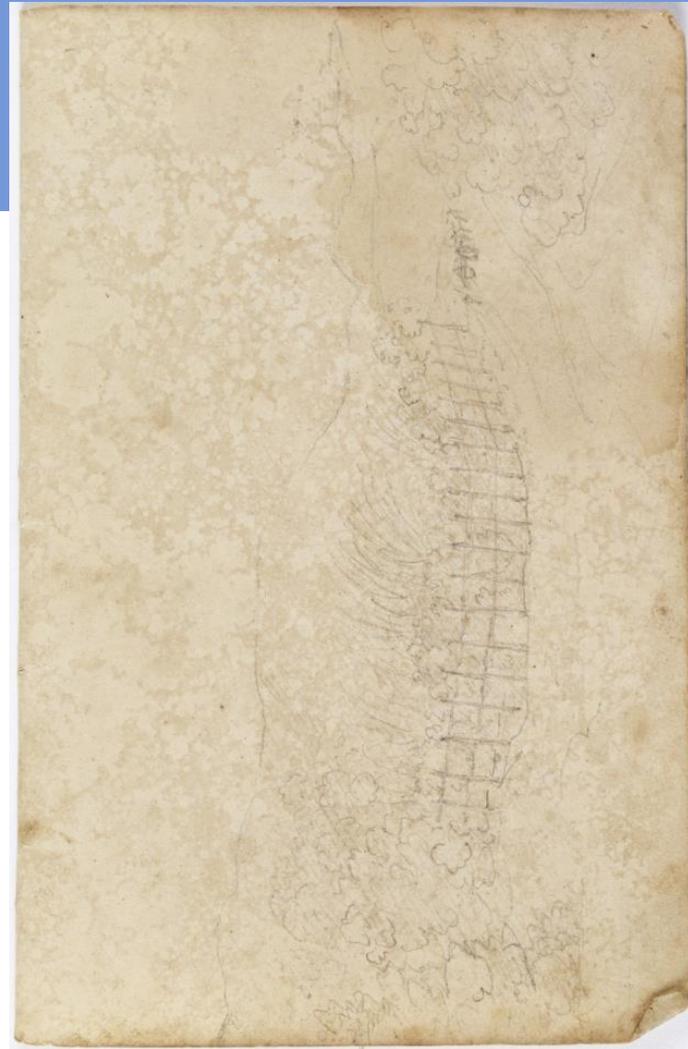
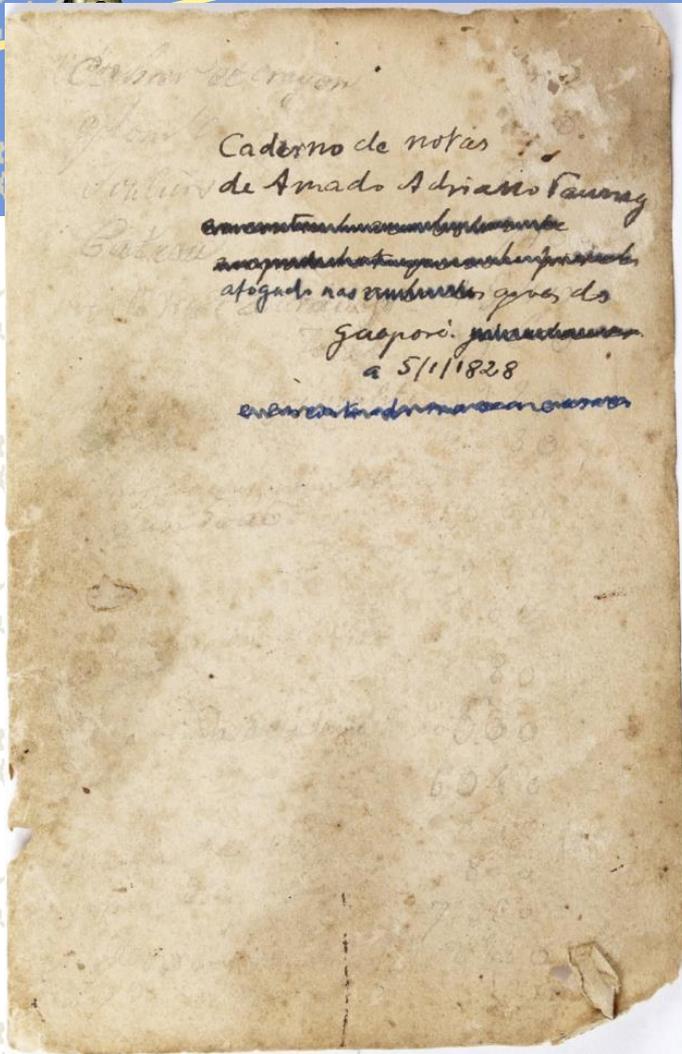




Aimé-Adrien Taunay

- ✦ Aimé-Adrien Taunay (Paris, 1803 - Rio Guaporé - Mato Grosso, Brasil 5 de janeiro de 1828);
- ✦ Filho de Nicolas-Antoine Taunay, membro da Missão Artística Francesa 1818.
- ✦ 1822 Viagem de circum-navegação dirigida por cientista Louis-Claude Saulces de Freycinet, onde trabalhou como ilustrador;
- ✦ Em 1824 Adrien volta ao Brasil, faz uma longa viagem ao redor do Rio de Janeiro, passando por Nova Friburgo e Cantagalo;
- ✦ Em 1825 o artista foi contratado como desenhista da expedição organizada por Georg Heinrich von Langsdorff;
- ✦ Morre em 1828 no Rio Guaporé em Mato Grosso
- ✦ No início de anos 2000, houve a aquisição de vários documentos da família Taunay pelo Museu Paulista - **um diário deste artista**

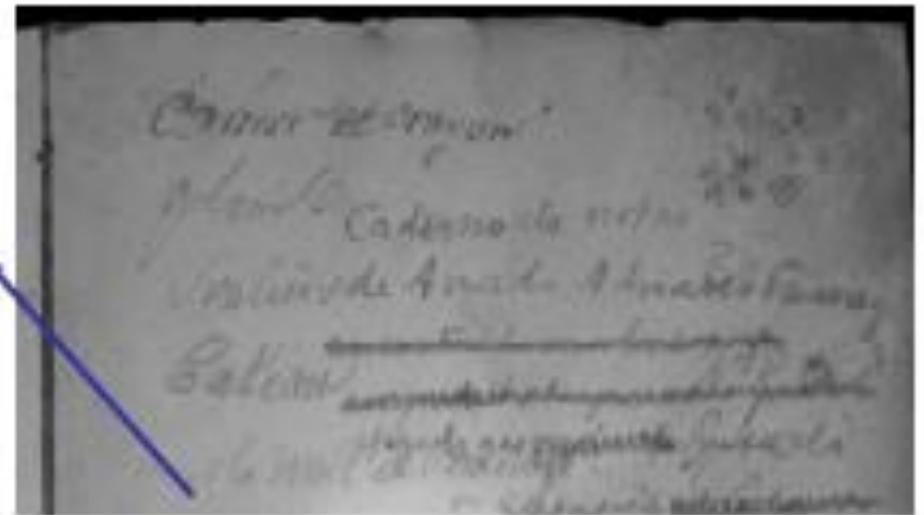
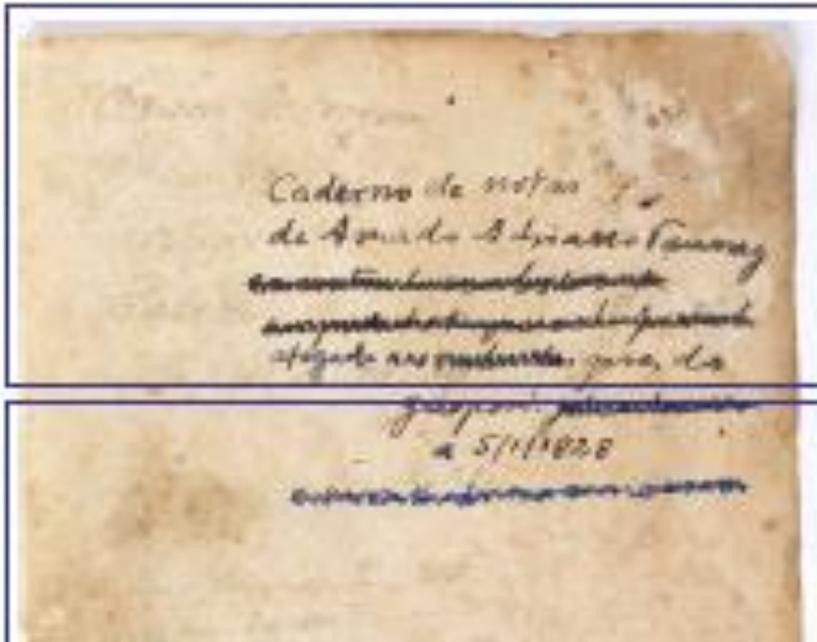
Diário de Adrien Taunay



Problemas de conservação: sujidades, manchas, suporte frágil. (Foto: Heitor Florence)

Primeiros testes com a câmara fotográfica especial

PRIMEIRA PAGINA



1c

Foto: E. M. Kajiya

Pode revelar detalhes escondidos, mas
observamos ambas as informações (tinta e e
grafite)

por Ina Herget

Cartão de crayon

plomo

Caderno de notas

de Amado Adriano Faury

Cartão de crayon

atogado nas vendedas, gus, do

gaspori. jahachasera

a 5/1/1828

em...

Cartão de crayon

plomo

Cartão

Cartão

para a noite a...

Total

para...

...

...

San João

...

...

...

...

...

...

...

...

...

Diário de Adrien Taunay

Resultado: Imagem visível e em IR

un grand nombre de personnes furent à la voir et beaucoup
sont venus voir à son retour. Elle fut très bien
reçue par son père qui se dit, d'après ce qu'il lui a dit
de la lib. usages. quand il se trouva qu'elle n'était
aucunement à l'aise, la nature prit son cours naturel
et se calma. et elle donna une telle quantité qu'il fallait
à demi les deux de son de l'œuvre. elle n'en eut d'autre
pour s'en tenir qu'en l'air à son retour et qu'en la lueur
de la compagnie de son père. Elle fut très bien
reçue par son père qui se dit, d'après ce qu'il lui a dit
de la lib. usages. quand il se trouva qu'elle n'était
aucunement à l'aise, la nature prit son cours naturel
et se calma. et elle donna une telle quantité qu'il fallait
à demi les deux de son de l'œuvre. elle n'en eut d'autre
pour s'en tenir qu'en l'air à son retour et qu'en la lueur
de la compagnie de son père.

De jour 9. entrant chez moi. m'entraîner
avec moi par hasard en petit hôtel pour s'habiller
le comptoir après avoir été lui, l'œuvre et de l'œuvre. et y
fit l'œuvre de la forme qui m'entraîner en l'œuvre
de son père usages, par lequel on voit le danger, sans crainte
à l'œuvre de la maison. pour la forme, et l'œuvre par
dite en l'œuvre en l'œuvre de son père usages
d'œuvre. en l'œuvre de son père usages.

Le jour 10. entrant chez moi. m'entraîner
avec moi par hasard en petit hôtel pour s'habiller
le comptoir après avoir été lui, l'œuvre et de l'œuvre. et y
fit l'œuvre de la forme qui m'entraîner en l'œuvre
de son père usages, par lequel on voit le danger, sans crainte
à l'œuvre de la maison. pour la forme, et l'œuvre par
dite en l'œuvre en l'œuvre de son père usages
d'œuvre. en l'œuvre de son père usages.

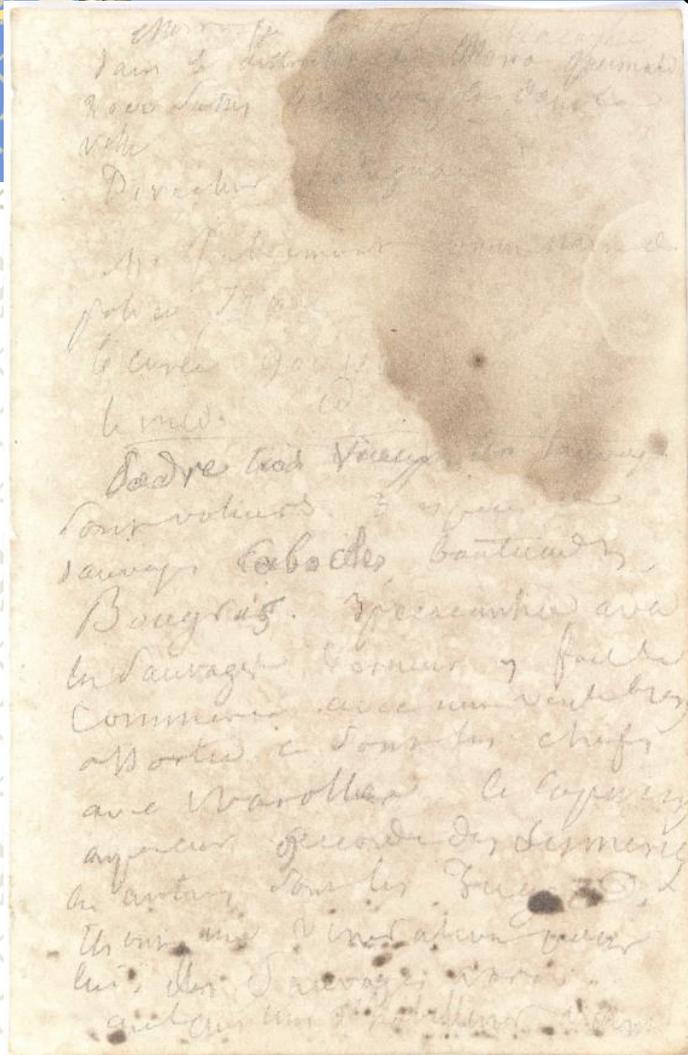
un grand nombre de personnes furent à la voir et beaucoup
sont venus voir à son retour. Elle fut très bien
reçue par son père qui se dit, d'après ce qu'il lui a dit
de la lib. usages. quand il se trouva qu'elle n'était
aucunement à l'aise, la nature prit son cours naturel
et se calma. et elle donna une telle quantité qu'il fallait
à demi les deux de son de l'œuvre. elle n'en eut d'autre
pour s'en tenir qu'en l'air à son retour et qu'en la lueur
de la compagnie de son père. Elle fut très bien
reçue par son père qui se dit, d'après ce qu'il lui a dit
de la lib. usages. quand il se trouva qu'elle n'était
aucunement à l'aise, la nature prit son cours naturel
et se calma. et elle donna une telle quantité qu'il fallait
à demi les deux de son de l'œuvre. elle n'en eut d'autre
pour s'en tenir qu'en l'air à son retour et qu'en la lueur
de la compagnie de son père.

De jour 9. entrant chez moi. m'entraîner
avec moi par hasard en petit hôtel pour s'habiller
le comptoir après avoir été lui, l'œuvre et de l'œuvre. et y
fit l'œuvre de la forme qui m'entraîner en l'œuvre
de son père usages, par lequel on voit le danger, sans crainte
à l'œuvre de la maison. pour la forme, et l'œuvre par
dite en l'œuvre en l'œuvre de son père usages
d'œuvre. en l'œuvre de son père usages.

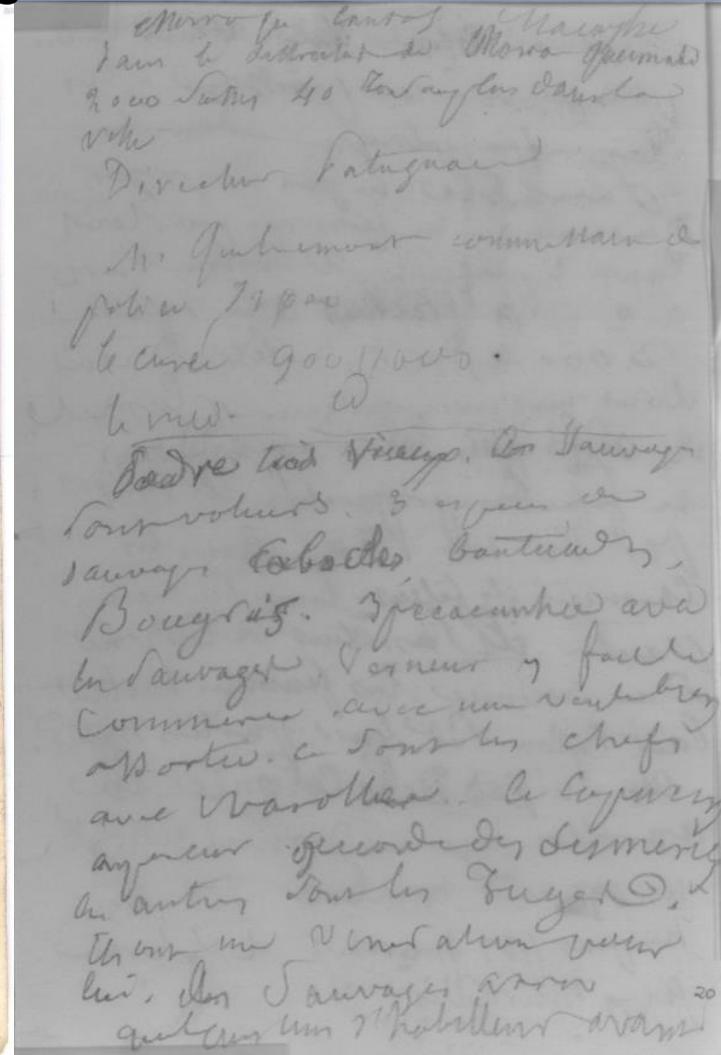
Le jour 10. entrant chez moi. m'entraîner
avec moi par hasard en petit hôtel pour s'habiller
le comptoir après avoir été lui, l'œuvre et de l'œuvre. et y
fit l'œuvre de la forme qui m'entraîner en l'œuvre
de son père usages, par lequel on voit le danger, sans crainte
à l'œuvre de la maison. pour la forme, et l'œuvre par
dite en l'œuvre en l'œuvre de son père usages
d'œuvre. en l'œuvre de son père usages.

Diário de Adrien Taunay

Resultado: Imagem visível e em IR



M. Taunay
J'ai le plaisir de vous adresser
2000 tubes de l'Alcool de Carole
votre
Directeur Patugnan
M. l'Administrateur
p. 1100
le 20/10/1850
le 20/10/1850
Dedre tout Village des Sauvages
Tous volants. 3 espèces de
sauvages tabacs bantouans,
Bougais. Specimens avec
les Sauvages. Les noms y facile
Communes avec un vent de
apportés à tous les chefs
avec Warobha. Le Copier
aujourd'hui. Secours de desmeris
les autres sous les yeux de
Un bon un vin d'Alcool pour
lui, des Sauvages avec
quelques un d'habitués d'Alcool



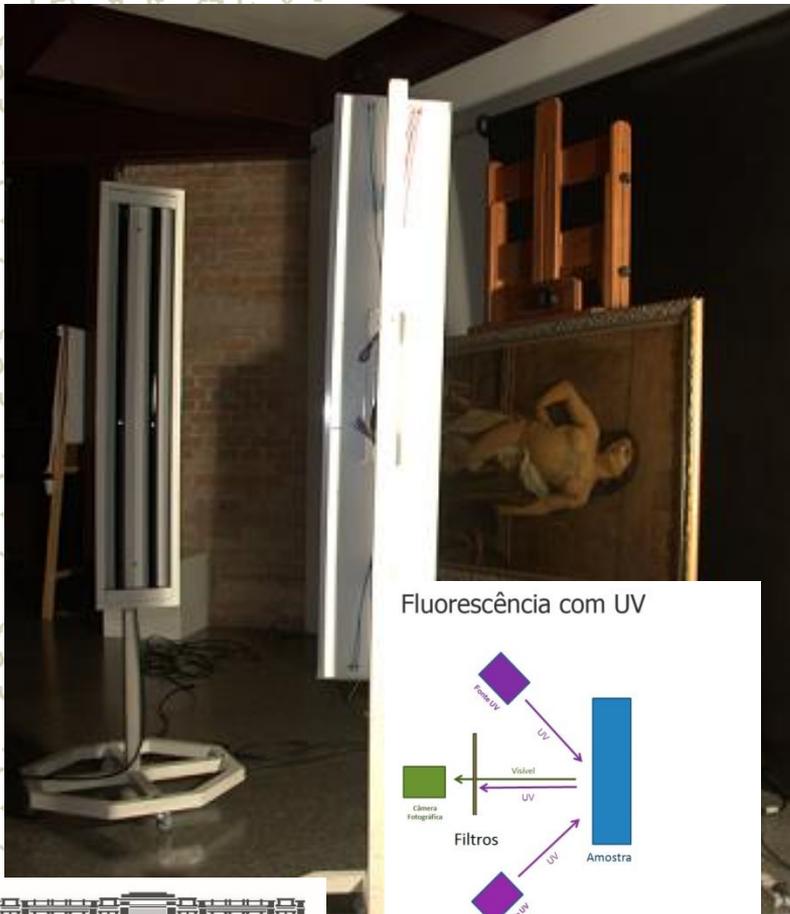
M. Taunay
J'ai le plaisir de vous adresser
2000 tubes de l'Alcool de Carole
votre
Directeur Patugnan
M. l'Administrateur
p. 1100
le 20/10/1850
le 20/10/1850
Dedre tout Village des Sauvages
Tous volants. 3 espèces de
sauvages tabacs bantouans,
Bougais. Specimens avec
les Sauvages. Les noms y facile
Communes avec un vent de
apportés à tous les chefs
avec Warobha. Le Copier
aujourd'hui. Secours de desmeris
les autres sous les yeux de
Un bon un vin d'Alcool pour
lui, des Sauvages avec
quelques un d'habitués d'Alcool

Imagem visível em alta resolução e em IR da folha 20 (frente) do diário. (Foto: Heitor Florence/ Jessica Curado)

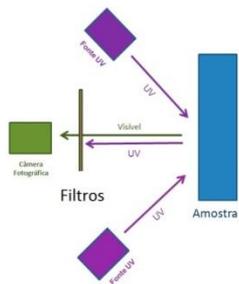
TÉCNICAS ANALÍTICAS – IMAGEAMENTO

Equipamentos

Fotografia visível da Fluorescência de ultravioleta



Fluorescência com UV



A iluminação UV ↓

causa processo de Fluorescência em alguns materiais.

Os pigmentos oxidam ao longo dos anos, → intervenções recentes, ficam evidenciados devido a não oxidação

As diferentes colorações devido a fluorescência ↓

Podem auxiliar na caracterização de certos materiais e pigmentos

ajuda a identificar as área de intervenção, repinte, alterações, etc, na pintura



PINACOTECA
do Estado de São Paulo

*imagem: F. P.
O.V. Campos*

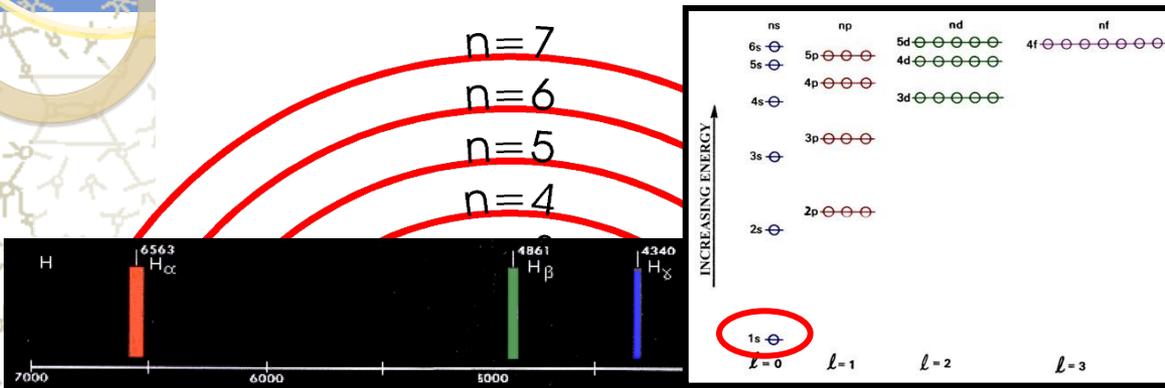
Pinacoteca do Estado de São Paulo
Colaborador: Laboratório de Conservação e Restauro
Valéria Mendonça



O modelo planetário (1911)

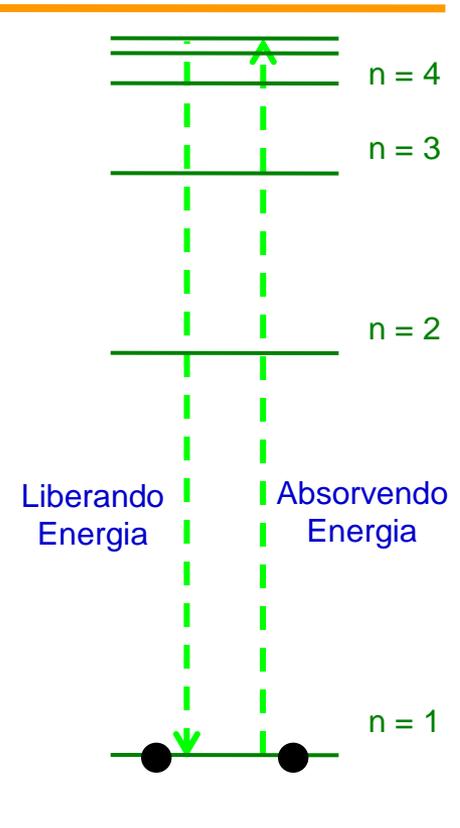
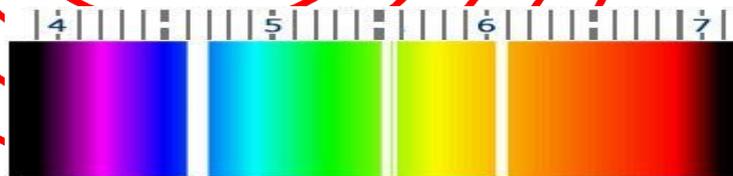
O átomo de Bohr...

Diagrama de energia

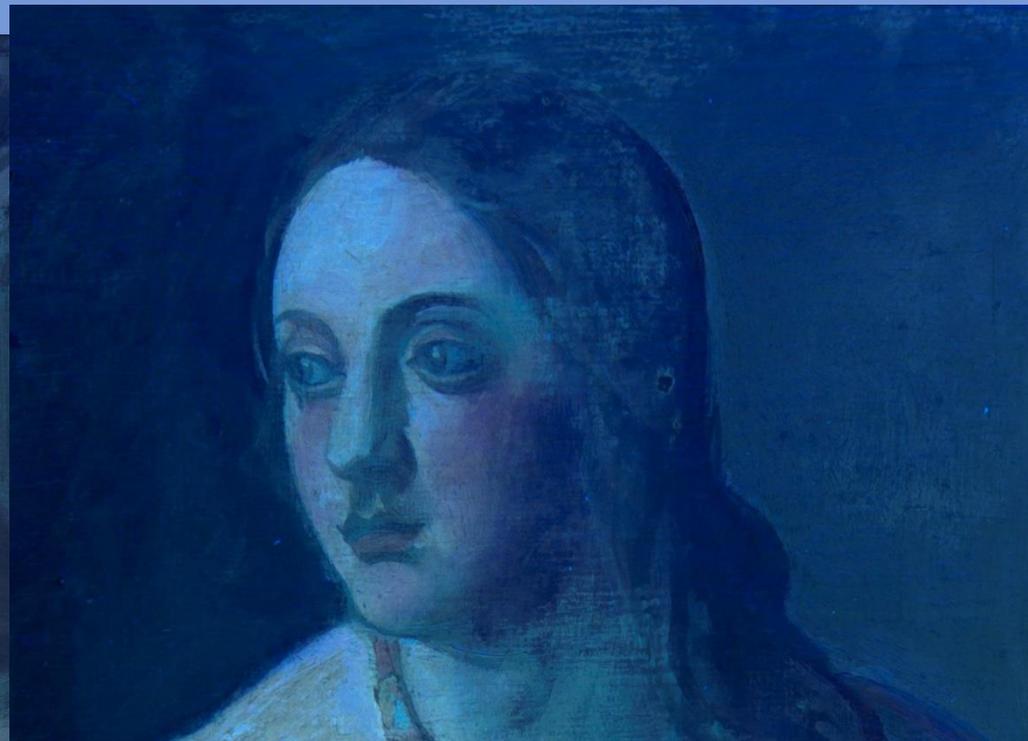


emite energia

absorve energia



Fluorescência do Ultra Violeta



- UV (320 - 400 nm).

Achille Funi (1963)
Pintor Italiano.

Museu de Arte Contemporânea –
MAC/USP

E. Kajiya

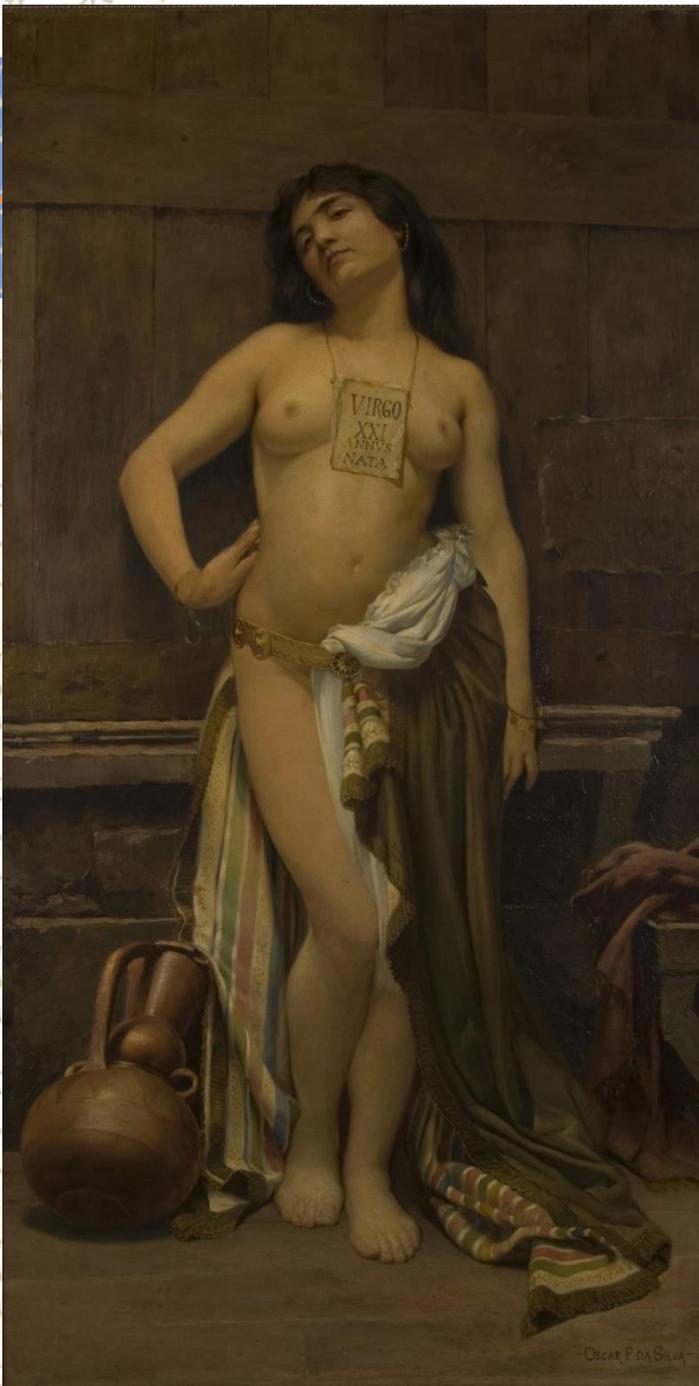


Fluorescência do Ultra Violeta



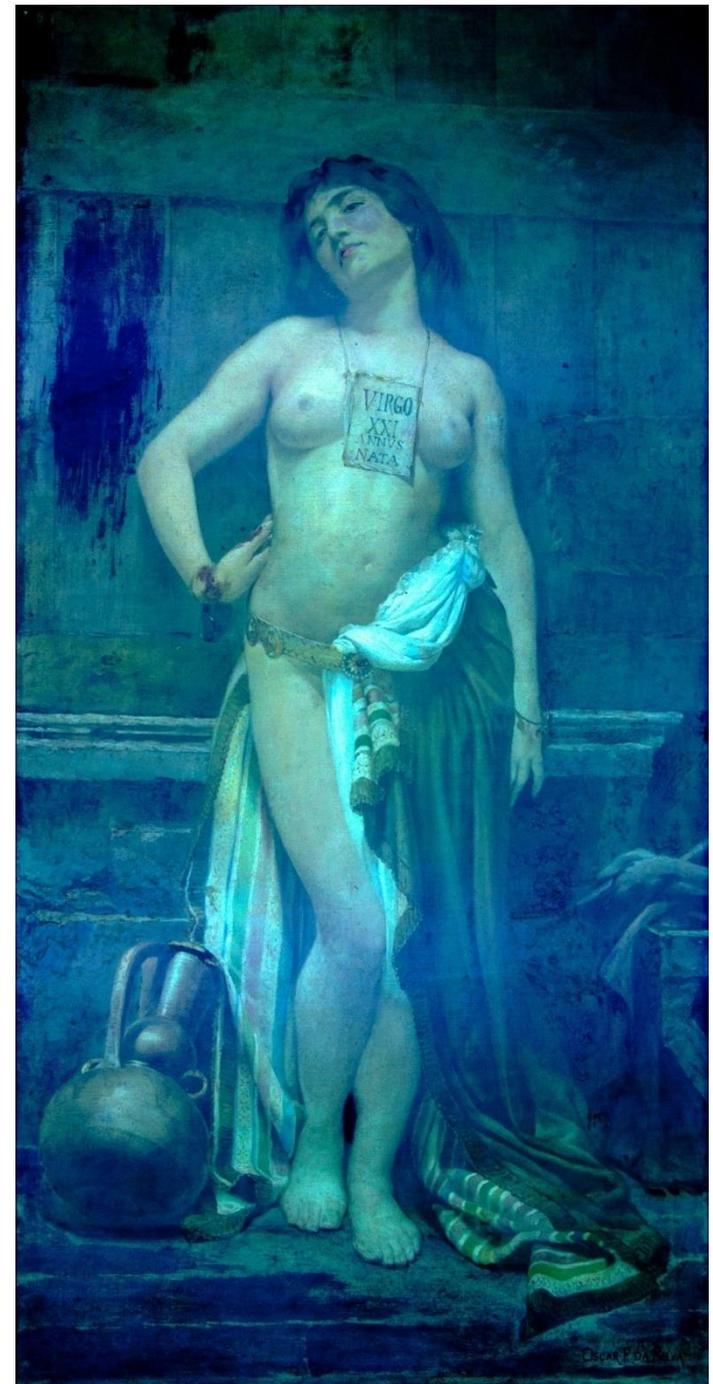
Fluorescência com radiação visível de ultravioleta:
retoque no rosto da menina, é nítido o fenômeno de luminescência
Criação da Vovó: Oscar Pereira da Silva, 1901

Antes do Restauuro

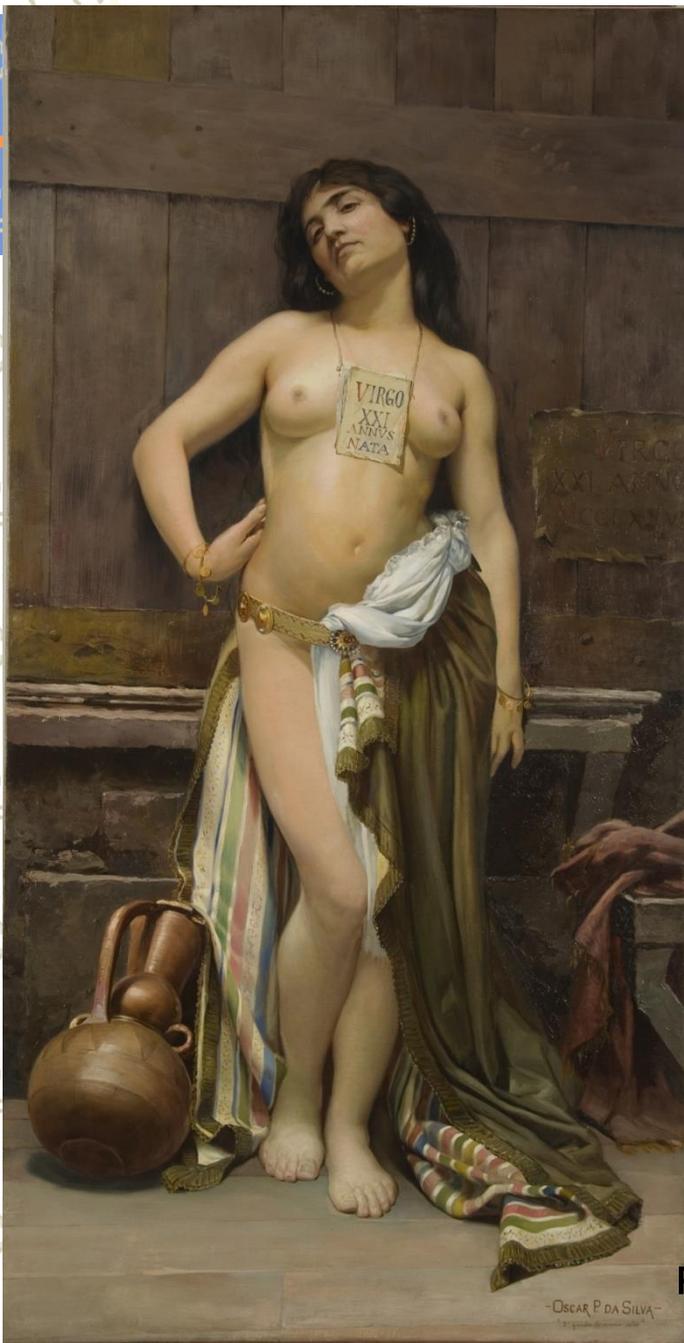


Fotografia com Luz
Visível e
Fluorescência de
Ultravioleta.

Oscar Pereira da Silva,
Pinacoteca do Estado de
São Paulo



Após o Restauro



Detalhe com UV,
observa-se retoques
e a fosforescência
dos pigmentos e das
área retocadas.

Oscar Pereira da Silva,
Pinacoteca do Estado de
São Paulo



Fluorescência do Ultra Violeta



(a) Fotografia com luz visível após o restauro



(b) Fotografia com radiação UV da obra após restauro

Obra: "São Lucas
escrevendo o
evangelho"
Autor: Desconhecido

Pinacoteca do Estado de
São Paulo

Estátua Romana

Luz Visível



Ultravioleta



Jean-Claude
Dran, Centre de
recherche et de
restauration des
Musées, 2001

Jean-Claude Dran, Centre de
recherche et de restauration des
Musées, 2001

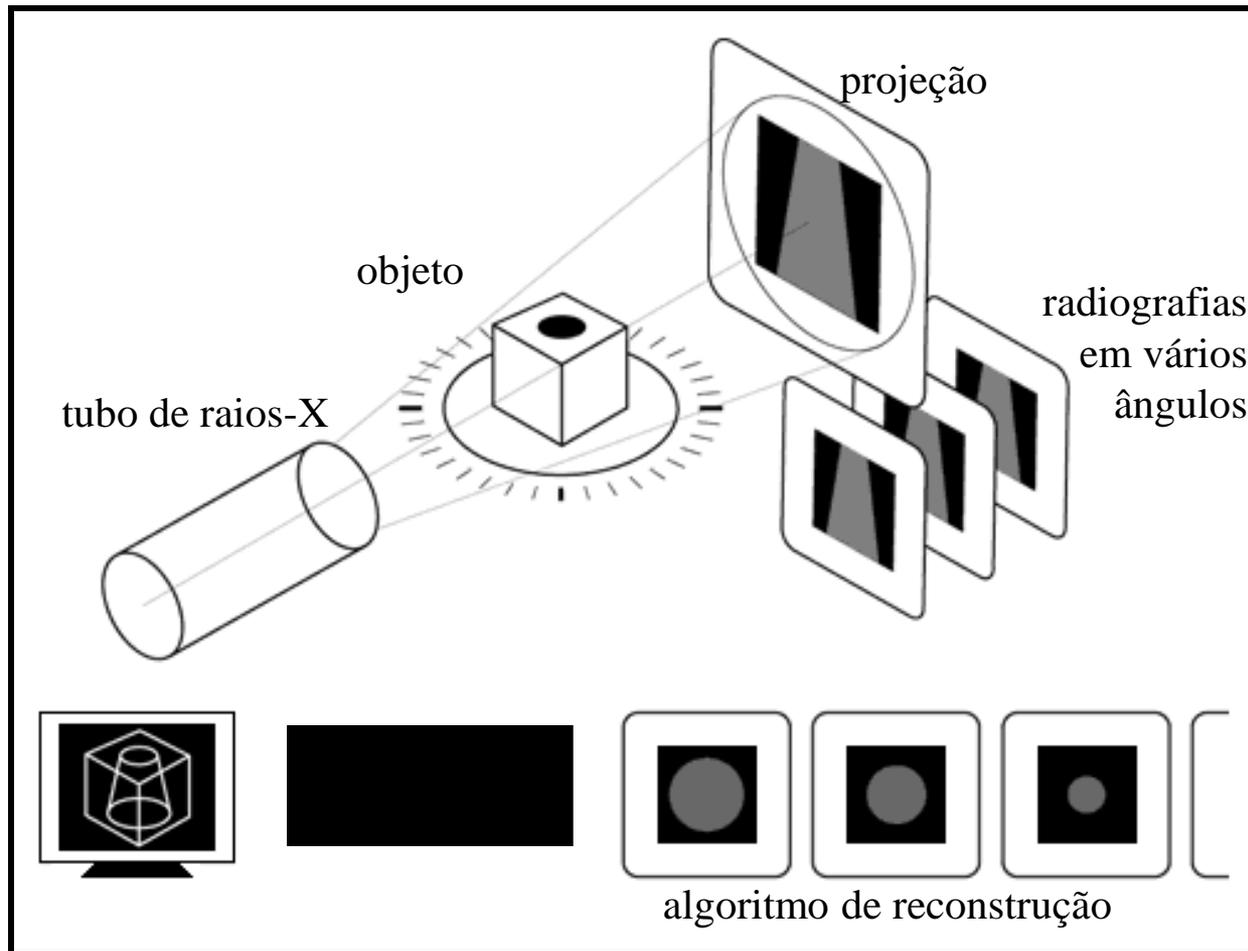
Estátua Romana



Radiografia

- ✦ A radiografia fundamenta-se nas diferenças de comportamento dos materiais ao serem atravessados pela radiação X. O grau de opacidade aos raios X depende da massa específica do material atravessado e da sua natureza química.
- Os raios-x que atravessam uma material impressionam a “chapa” e a enegrecem, os que são absorvidos deixam de contribuir para o tal enegrecimento, criando-se uma imagem definida por claros e escuros de diferentes tons

Raios-X (radiografia - tomografia)



Radiografia

Laboratório de Dosimetria (IFUSP)

Martha A Aldred (IF/USP)



Estúdio de Radiografia Dedicado à Arqueometria

C2RMF



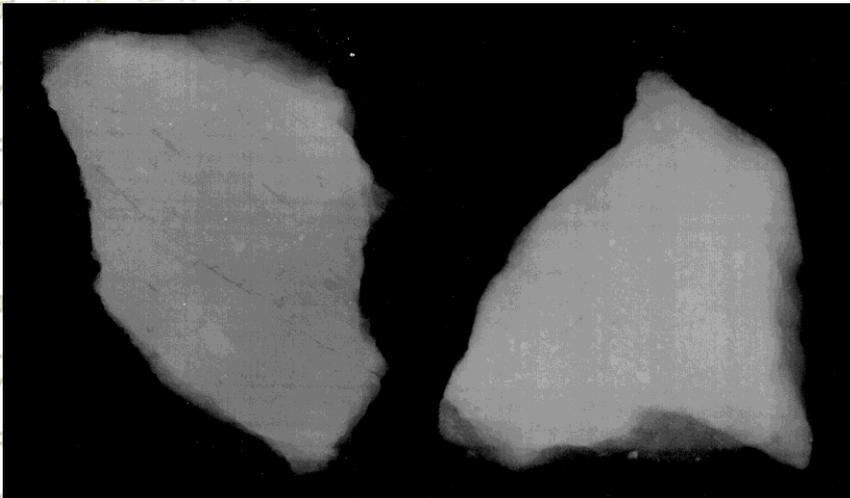
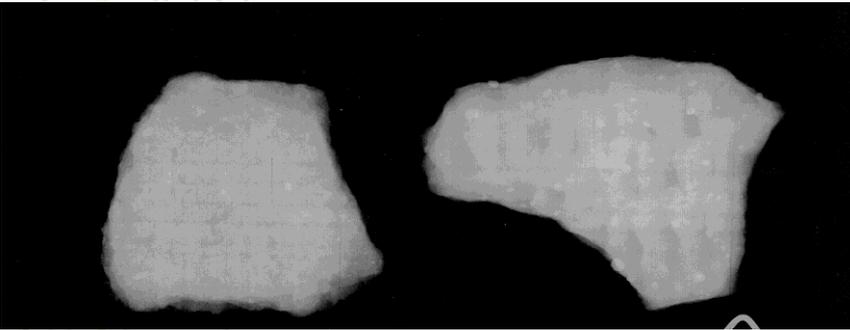
Jean-Claude Dran,
Centre de recherche
et de restauration
des Musées, 2001

Radiografia

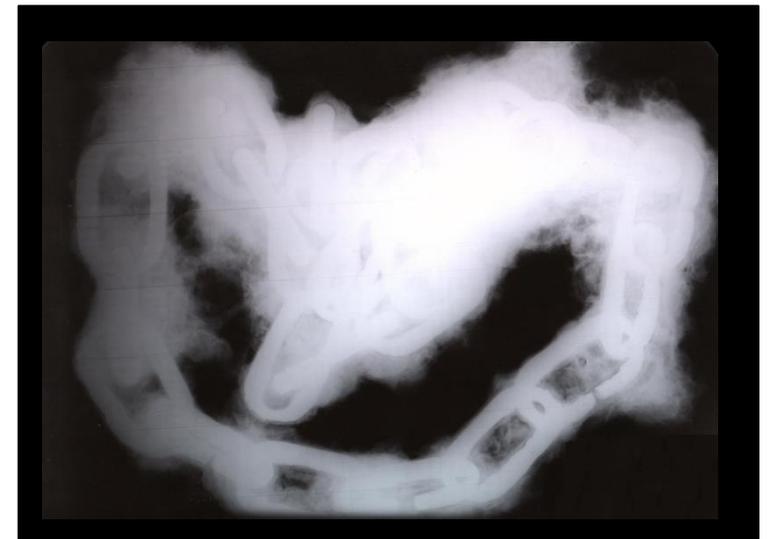
peça encontrada, pela marinha, no fundo do mar com uma massa de argila ao redor
R. S. Guimarães – Marinha –MAE/USP

Transmissão de raios-X

Peças cerâmicas–MAE/USP

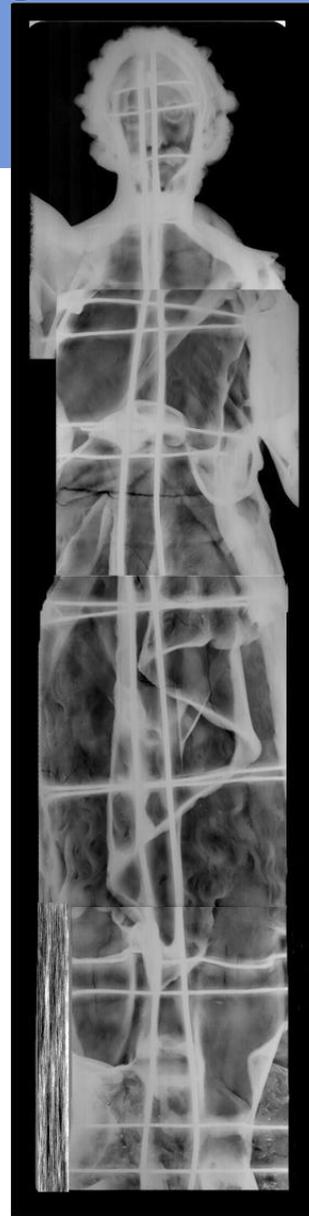


50 kV – 15 mA – 5 min



120 kV – 10 mA – 5 min

Radiografia



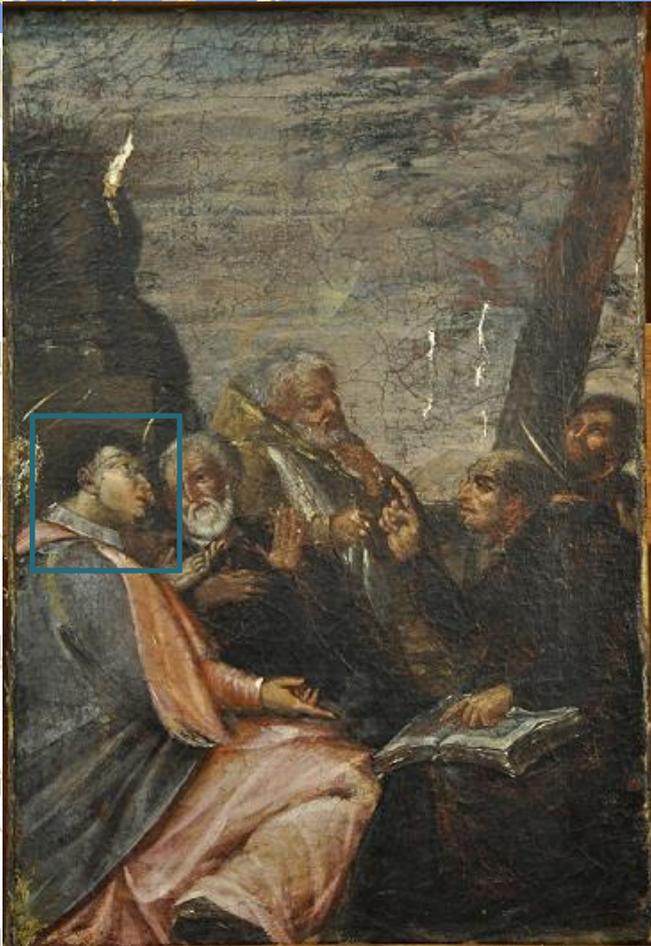
Escultura policromada,
encolada, estrutura de
madeira e ferro- coleção
particular

Radiografia de uma pintura do Picasso



Jean-Claude Dran,
Centre de
recherche et de
restauration des
Musées, 2001

Radiografia



Mudança de
imagem



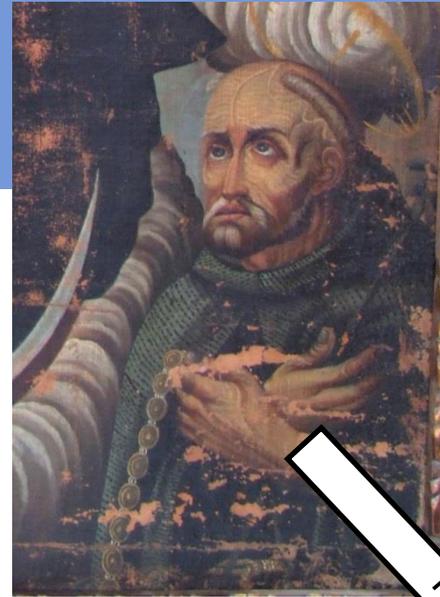
Obra: São Lucas escrevendo o evangelho
Autor: desconhecido
PINACOTECA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Radiografia



→
Detalhes da saia
com melhor
visualização que
na pintura

Radiografia



penamento

Coroação de Nossa Senhora séc. XVII , coleção particular

Análise do acervo do palácio do governo do estado de São Paulo - 66 pinturas de cavalete do Peru -

Coleção Pré-Hispânica

O anjo - Artista desconhecido - sec. XVIII

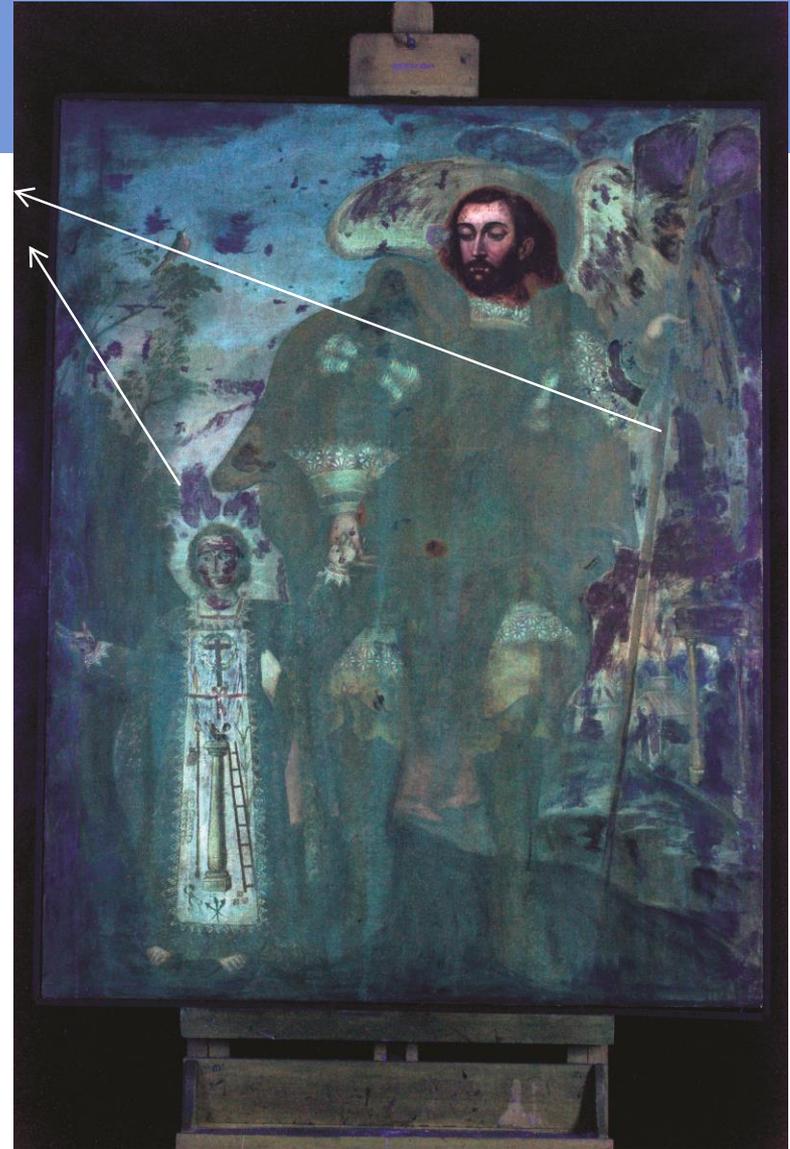
Pontos Restaurados



Luz Visível

IR

Foto: E. M. Kaiya



Luz (UV fluorescência)



Foto: E. M. Kajiya



As roupas eram completamente diferentes e não existiam as asas



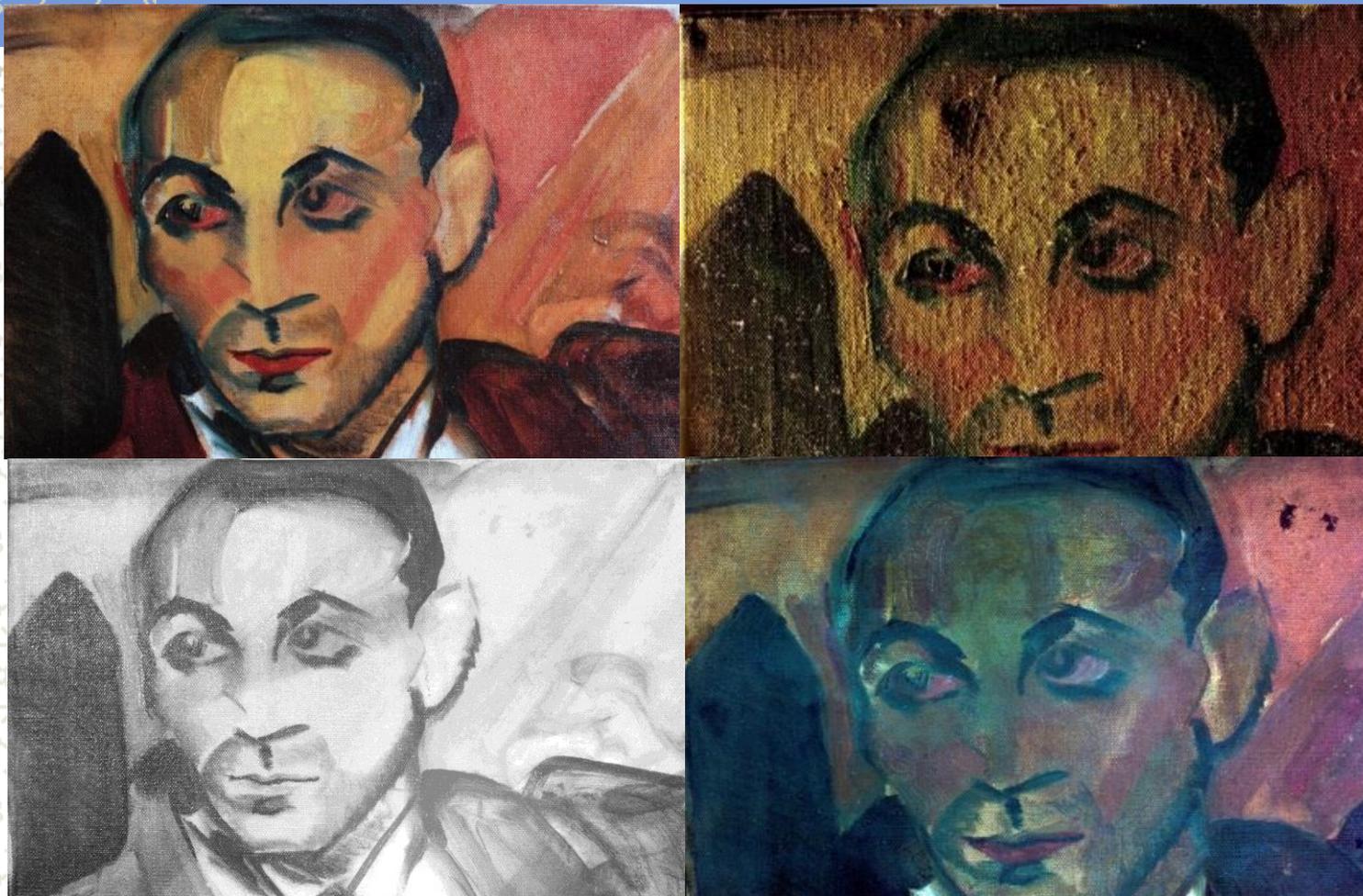
“Homem Amarelo” - Anita Malfatti
(1915/1916, óleo sobre tela, 61x51cm)
acervo do IEB-USP

Instituto de
Estudos Brasileiros



“Homem Amarelo” - Anita Mafatti
(1915/1916, óleo sobre tela, 61x51cm)
acervo do IEB-USP

Instituto de
Estudos Brasileiros



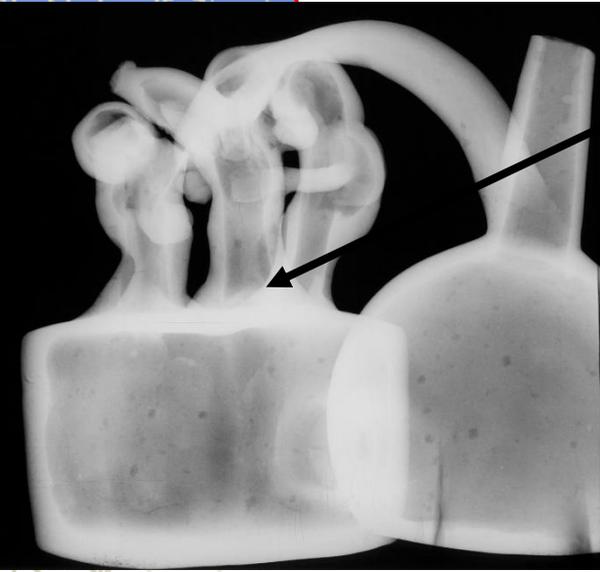
Tese doutorado: Pedro H.V.O. Campos – IF-USP

Ceramicas Chimu
Museu de Arqueologia e Etnologia
MAE – USP



Radiografia mostra as heterogeneidades microscópicas e o modo de união entre as peças - Tese doutorado Silvia C. Lima – MAE/USP

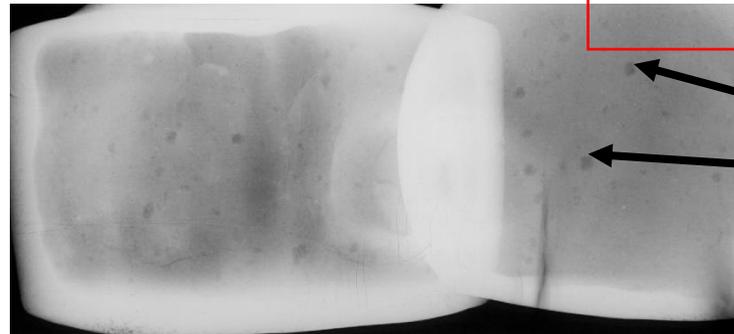
3625



Composição das pelas
com decorações
complexas

50kV, 14mA, 8min

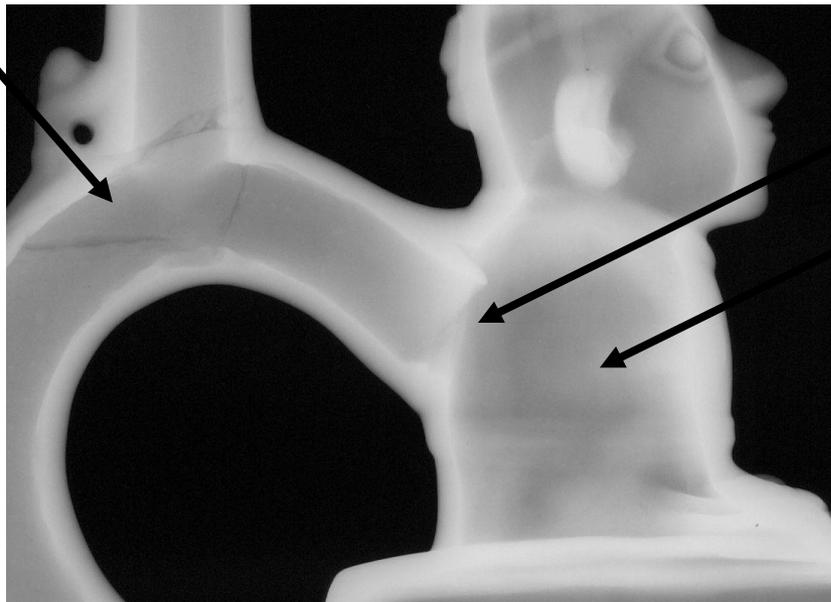
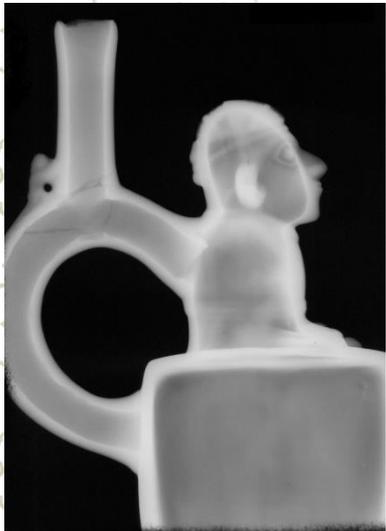
RX – Philips MG450 tubo
V 10 – 420kV and i 0-15mA
*Radiografia comum com filme
IBF(AGFA)*



Forma Circula dos
temperos com baixa
densidade

quebras

3601



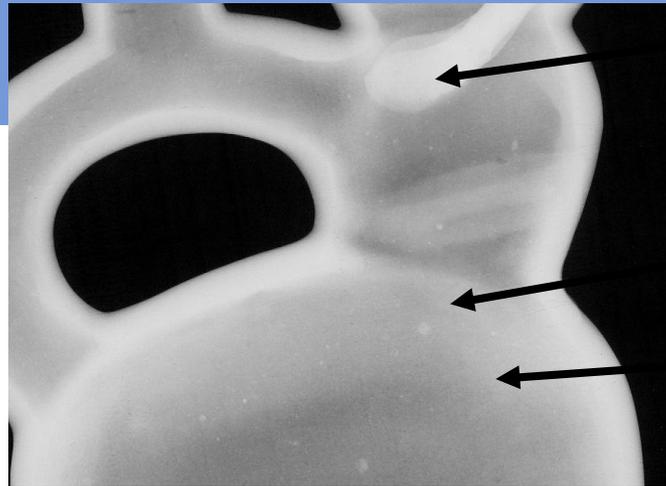
Inserção da alça à
figura do corpo

Granularidade muito
fina

**A cultura Chimú introduziu (ou
especializou) o uso de moldes
verticais com montagens entre os
corpos e pescoços das peças**

Radiografia mostra as heterogeneidades microscópicas e o modo de união entre as peças - Silvia C. Lima – MAE/USP

3627



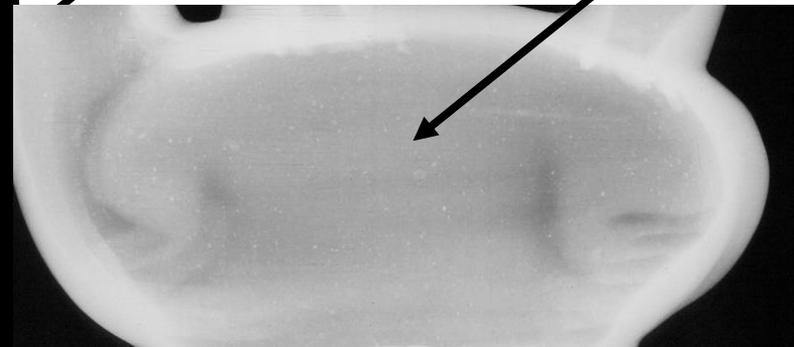
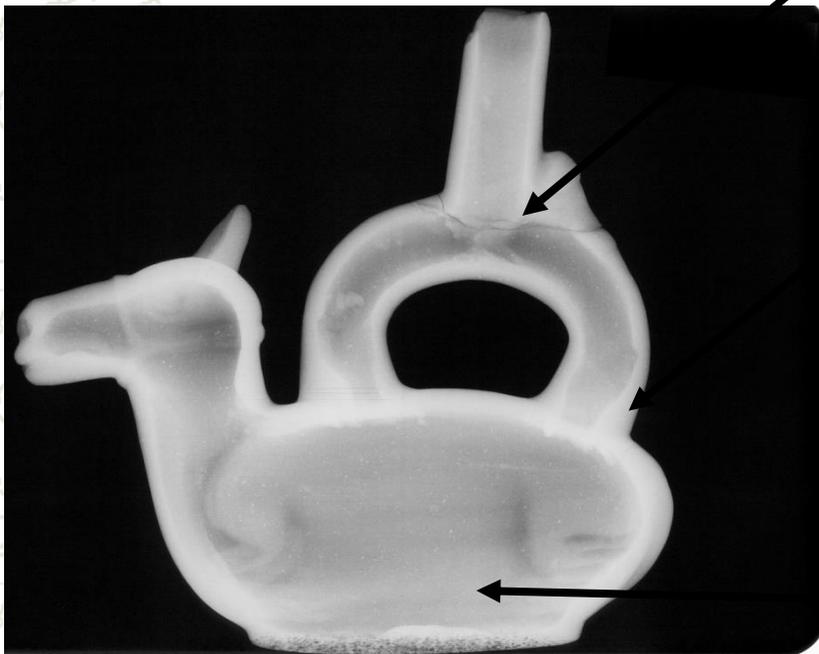
Objetos moldados em duas partes
Braços foram anexados

Temperos com formato circular
dimensões variáveis

Parte de sopro quebrada internamente

Granularidade fina temperos com alta densidade

3631



Supro anexado a parte inferior

Montada em um único molde

Radiografia

Manufatura em cerâmica

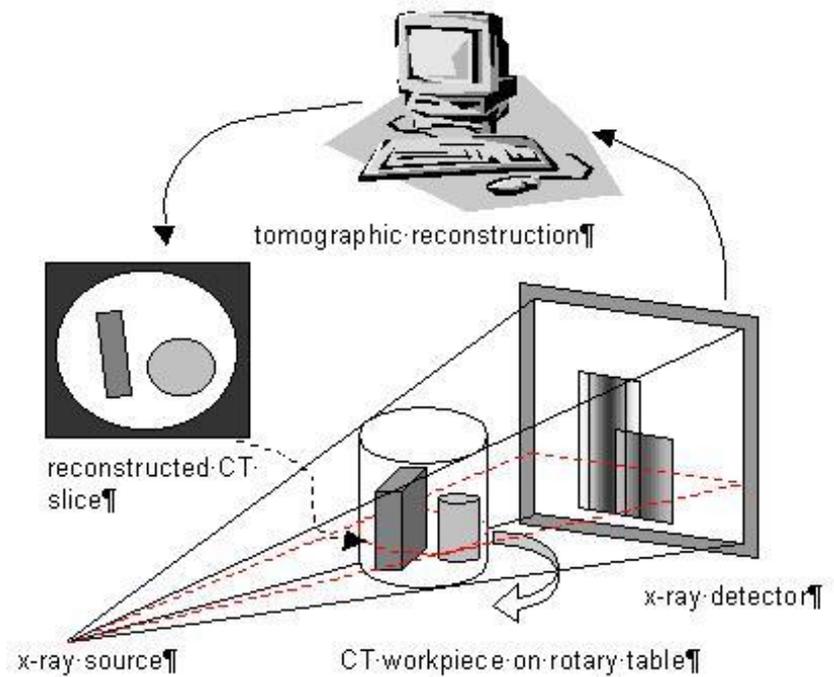
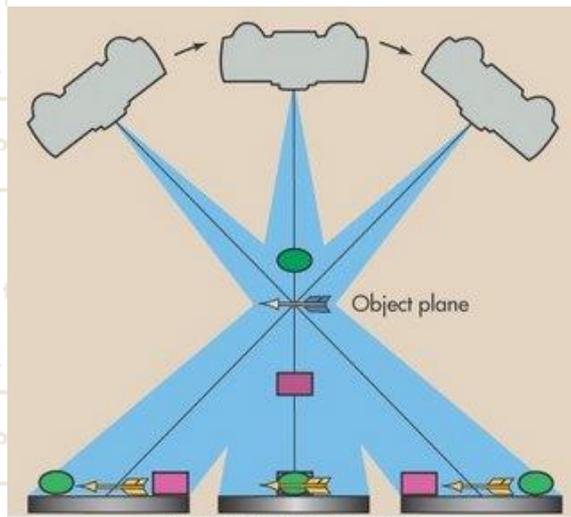
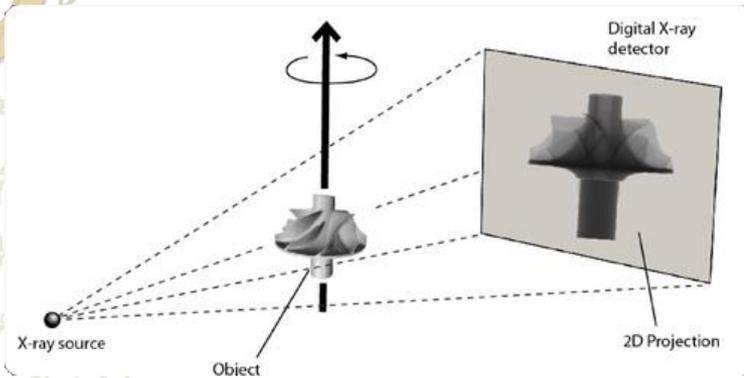


Raios-X (acelerador)

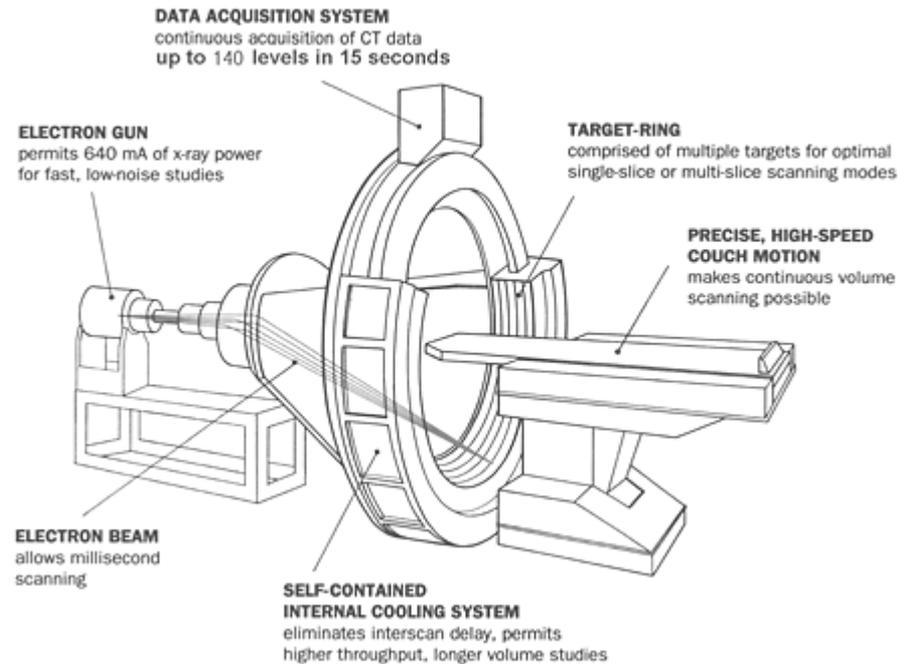
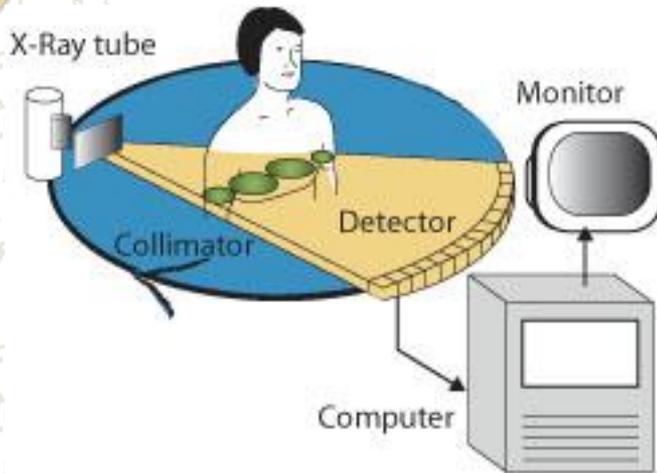


Bruxelas, 30 julho de 2008 - Uma equipe de pesquisadores da Holanda e da Bélgica reconstruiu com exatidão sem precedentes uma pintura oculta sob a obra "Patch of Grass" (1887), do holandês Vincent Van Gogh, por meio do uso de uma nova técnica que emprega raios X aplicados com um acelerador de partículas (revista o globo)

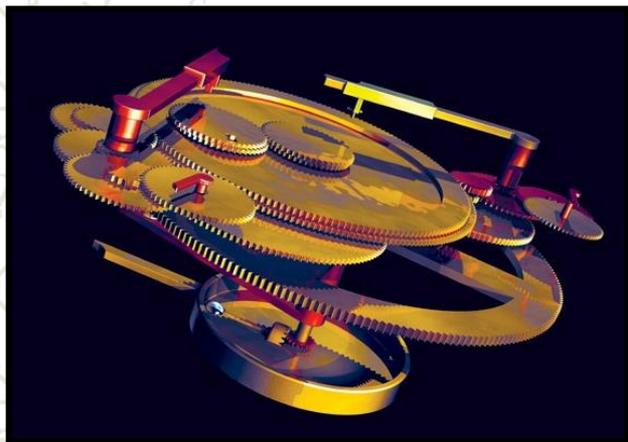
Tomografia



Tomografia



Raios X - Tomografia



Antikythera. Calendário astronômico em bronze. Grécia 100AC, recuperado de um barco grego naufragado. Nature 444, 534-538, 2006.

Tomografia



MAE



Monumento do Ipiranga e os trabalhos arqueológicos



Dissertação de Mestrado MAE-USP:
Valdirene Ambiel





A primeira Imperatriz

Leopoldina Habsburgo-Lorena

1797 (Vienna) - 1826 (RJ-Brazil) (29 anos)

Nariz em bom estado
de conservação



Alta quantidade de
cal por todo o
corpo

Dissertação de Mestrado
MAE-USP:
Valdirene Ambiel

MAE



Tomografia D. Leopoldina USP

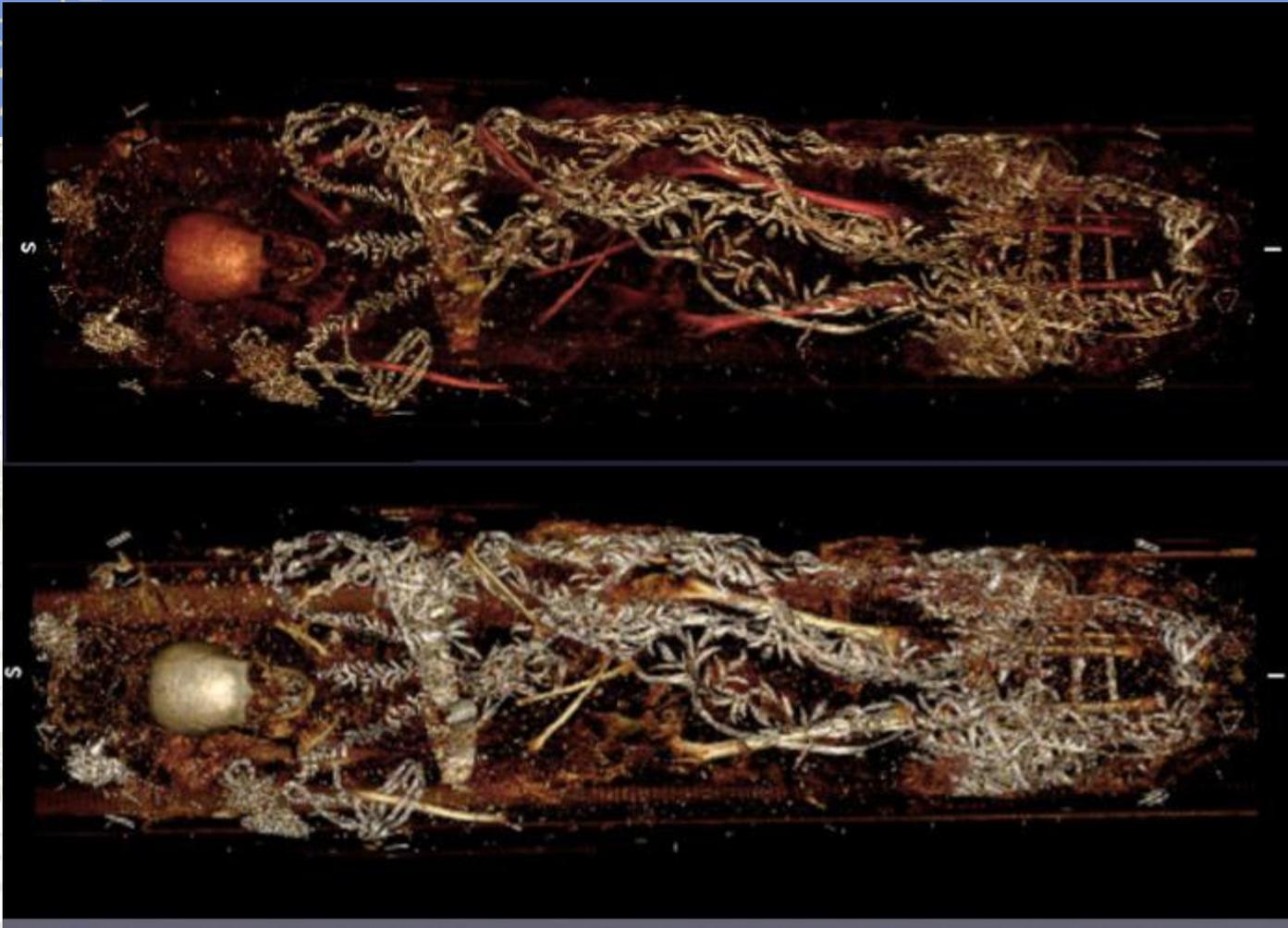
Primeiros imperadores do Brasil!

Márcia A. Rizzutto –
V.C. Ambiel -
vambiel@gmail.com

J. F. Curado, P.H.O.V.
Campos, E.A.M. Kajiya,
V.D. Muniz



Faculdade de Medicine da USP - Profs. Dr. Paulo H. Saldiva, Prof. Dr. Carlos Pasqualucci, Prof. Dr. Edson Amaro Jr.



Faculdade de Medicina USP - Profs. Dr. Paulo H. Saldiva,
Dr. Carlos Pasqualucci, Prof. Dr. Edson Amaro Jr.



Faculdade de Medicina USP - Profs. Dr. Paulo H. Saldiva,
Prof. Dr. Carlos Pasqualucci, Prof. Dr. Edson Amaro Jr.