IMAGENS DA VIDA

PROF. DR. PAULO CESAR NAOUM

ACADEMIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, SP, BRASIL

AUTOR E PRODUTOR

PAULO CESAR NAOUM

PROFESSOR TITULAR PELA UNESP

PÓS DOUTORADO PELA UNIVERSIDADE DE CAMBRIDGE

COORDENADOR DO CENTRO DE REFERÊNCIA DE HEMOGLOBINAS

DIRETOR DA ACADEMIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

COLABORAÇÃO TÉCNICA

MAGALY DA SILVA MORAES MORETTI

Bióloga da Academia de Ciência e Tecnologia

YONE SASS

Secretária da Academia de Ciência e Tecnologia

CONSULTORIA MÉDICA

FLÁVIO AUGUSTO NAOUM

Médico Hematologista da AC&T

A ORIGEM DA VIDA

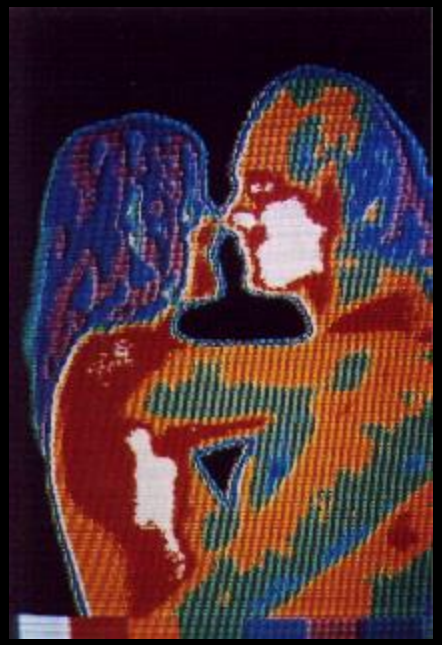
A origem da vida é um dos maiores enigmas de todos os tempos. Não há consenso filosófico e biológico de sua real explicação. Entretanto a origem de uma vida humana é facilmente compreendida .

As **IMAGENS DA VIDA** mostrará um mundo desconhecido, o mundo microscópico, em vários momentos desde a concepção até a velhice, relacionados com o meio ambiente e o cotidiano.

Maternidade (1943). Escultura em mármore branco de autoria de Celso Antonio Silveira de Menezes. Praia de Botafogo, Rio de Janeiro - RJ

UM HOMEM E UMA MULHER

O encontro de um homem com uma mulher, cujo o ato de afeto, amor e carinho é representado pelo beijo, pode provocar reações químicas e estímulos físicos que desencadeiam vários fenômenos fisiológicos em células, tecidos, órgãos e sistemas.



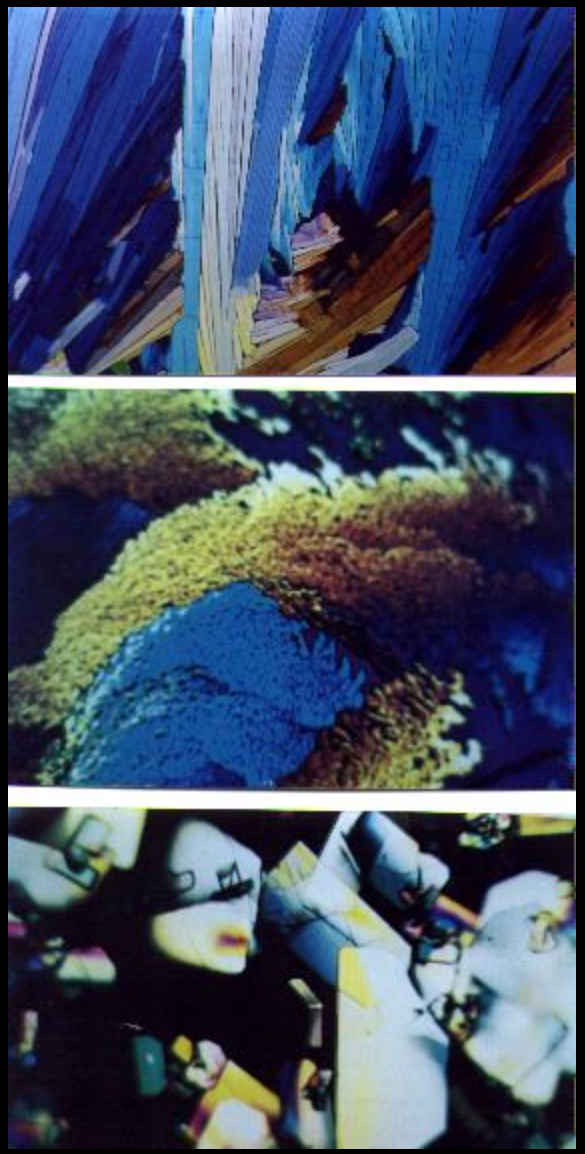
P.C.Naoum, 2011

Termograma em raio X mostrando que as áreas brancas são mais quentes devido ao maior fluxo de sangue. Na mulher da foto a região mais sensível durante o beijo é o coração e seios. No homem é na região oral e nasal.

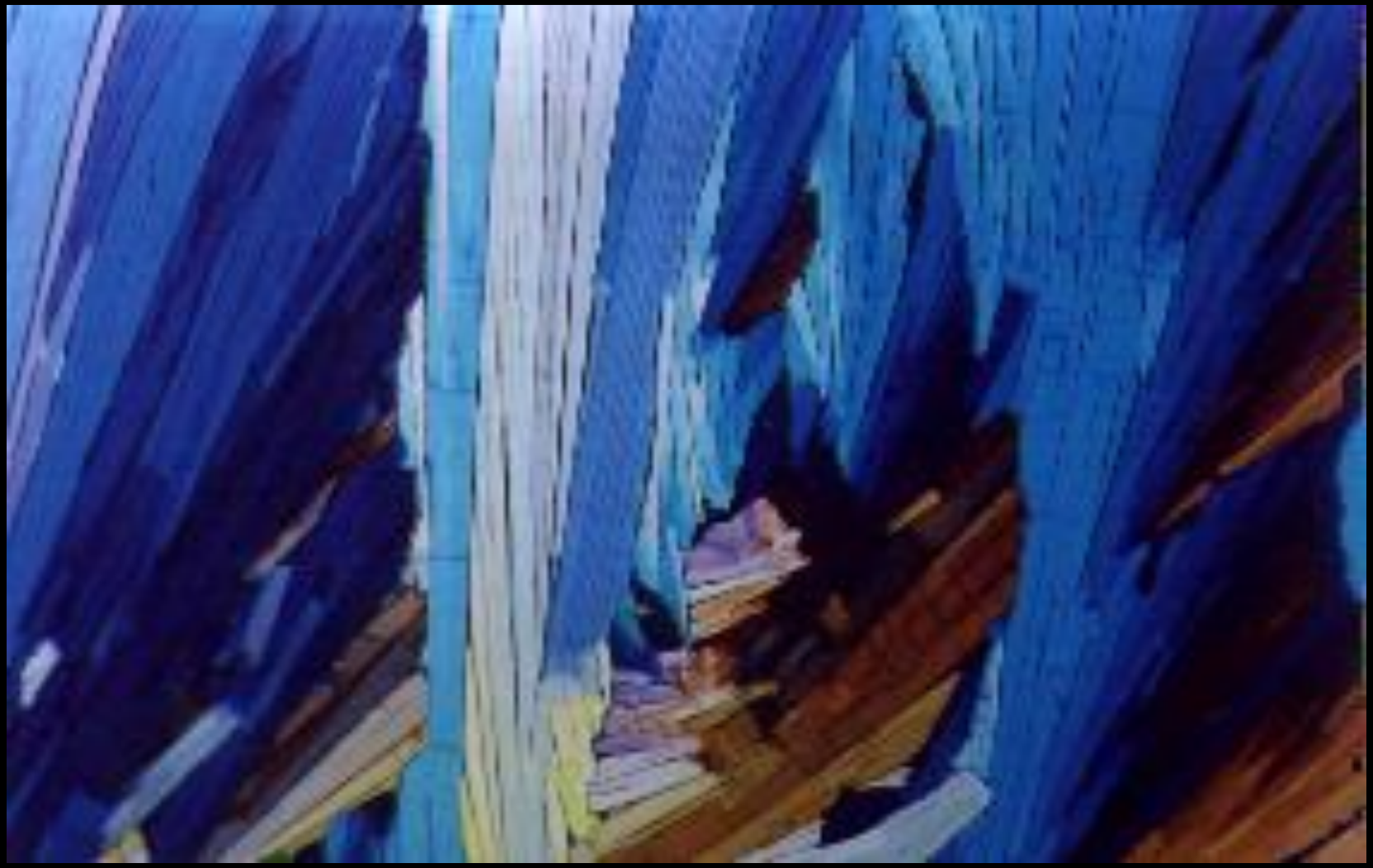
P.C.Naoum, 2011

OS HORMÔNIOS SEXUAIS

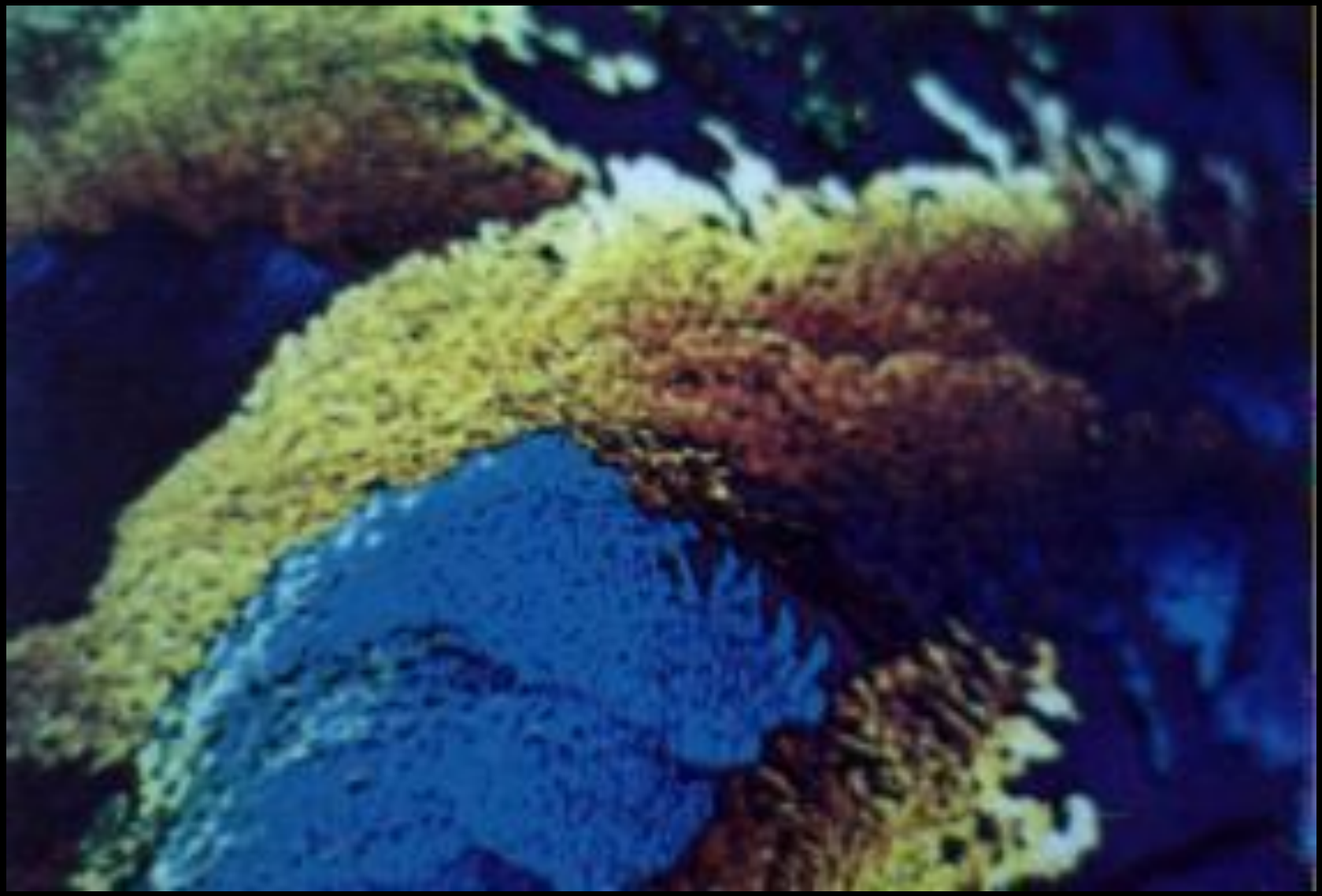
Entre os principais estímulos que ocorrem no homem e na mulher durante o beijo destacam-se os hormônios sexuais. A palavra hormônio é derivada do verbo grego "hormon" que significa excitar ou agitar. Os hormônios sexuais influenciam o desenvolvimento das características sexuais do homem e da mulher. O principal hormônio sexual do homem é a Testosterona enquanto que na mulher são a Progesterona e o Estriol.



P.C.Naoum, 2011



Cristais de Testosterona visíveis por microscopia de polarização colorizada por computação.



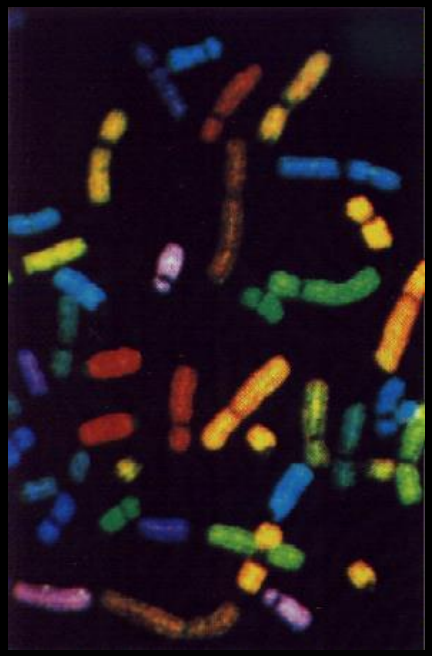
Cristais de Progesterona visíveis por microscopia de polarização colorizada por computação.

P.C.Naoum, 2011

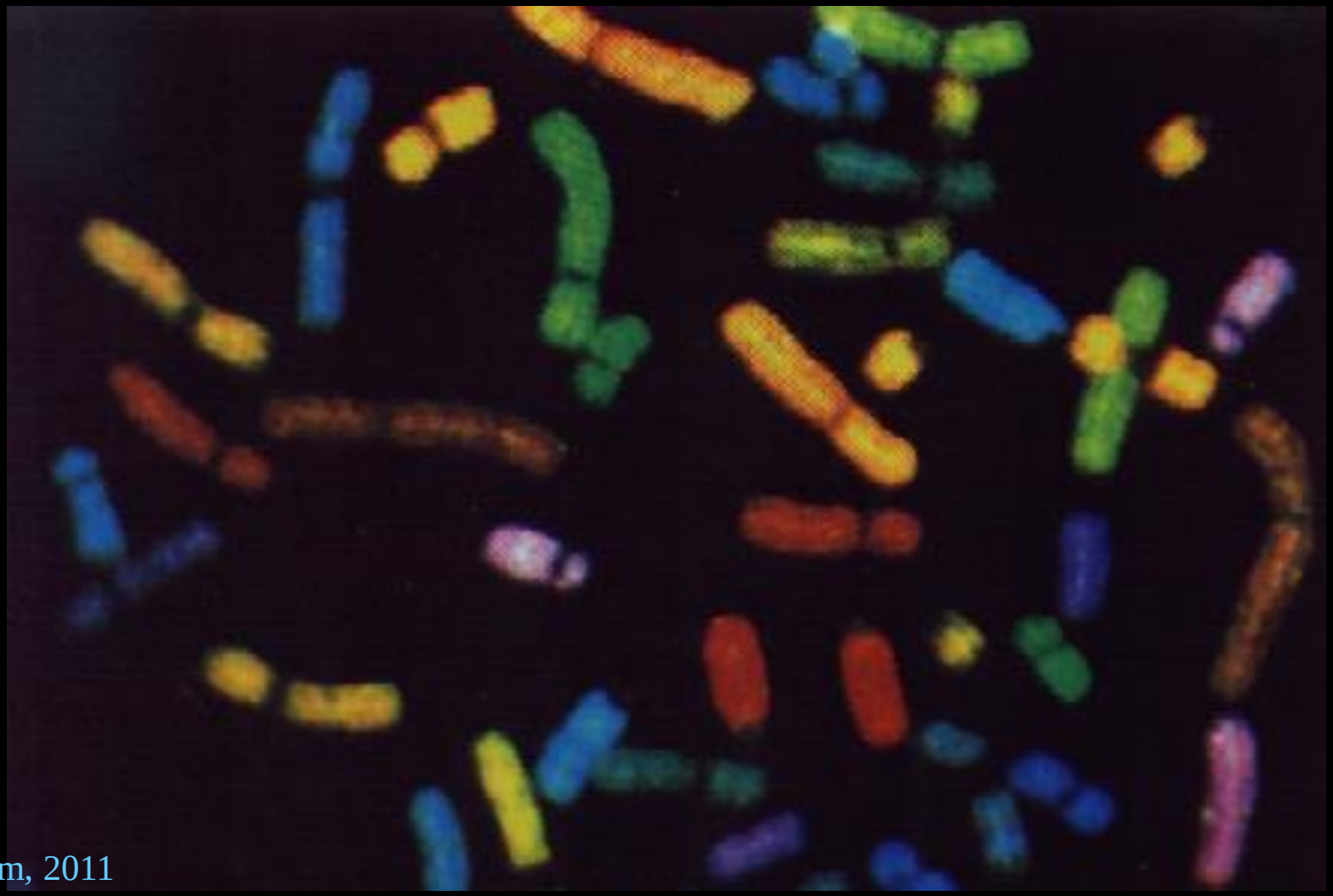
Cristais de Estriol visíveis por microscopia de polarização colorizada por computação.

A HEREDITARIEDADE

A introdução do espermatozóide no ovo promove a mistura entre cromossomos do pai e da mãe. Cada cromossomo tem milhares de genes, totalizando cerca de 100 mil genes que determinam as características genéticas da pessoa. Esse processo inicia-se nos primeiros momentos da fecundação do ovo. Posteriormente será abordado o tema DNA, quando este assunto será apresentado com especificidade.



CROMOSSOMOS HUMANOS CORADOS COM FLUORESCÊNCIA



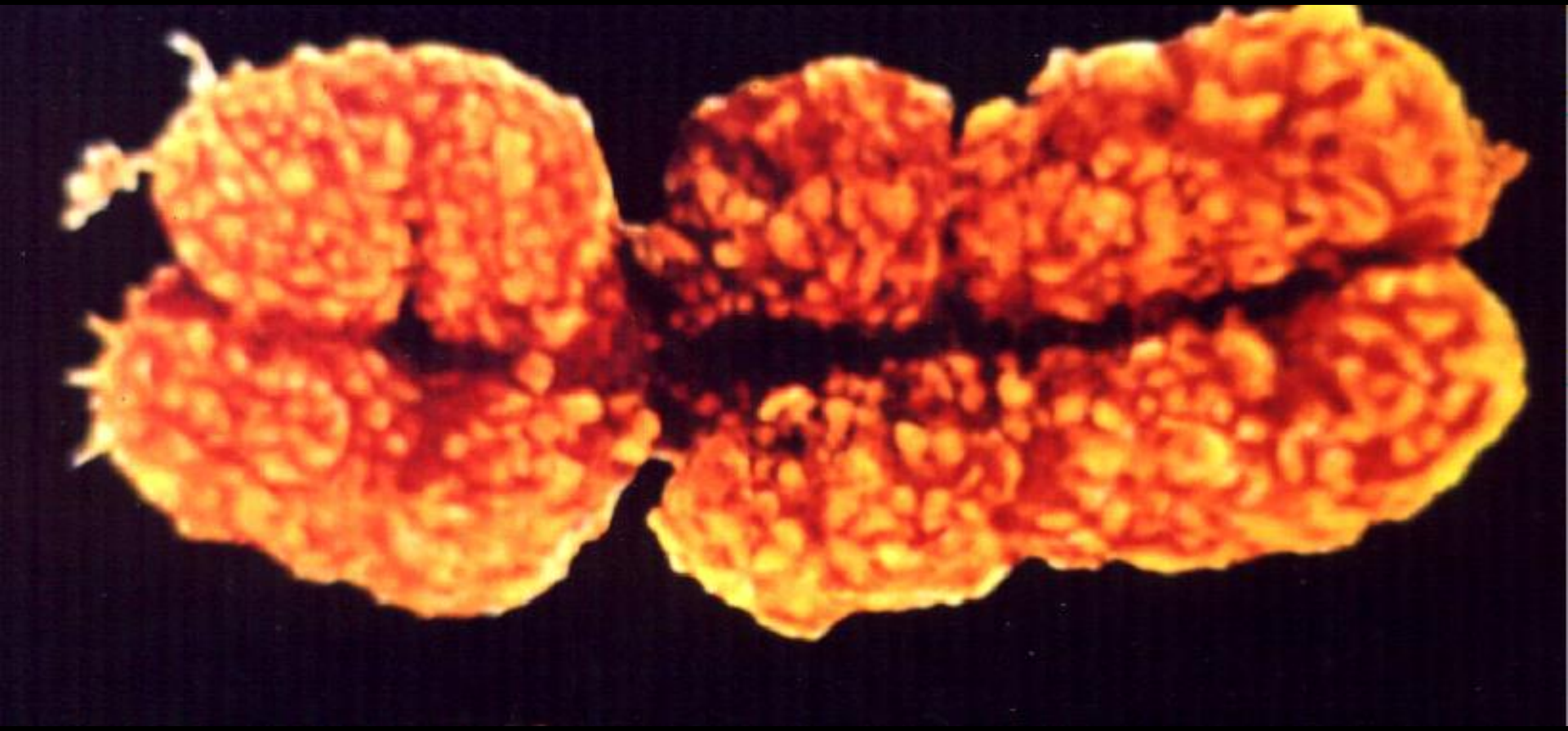
P.C.Naoum, 2011

UMA CÉLULA EM MITOSE

SEPARAÇÃO DOS CROMOSSOMOS NA MITOSE

MICROSCOPIA ELETRÔNICA DOS CROMOSSOMOS

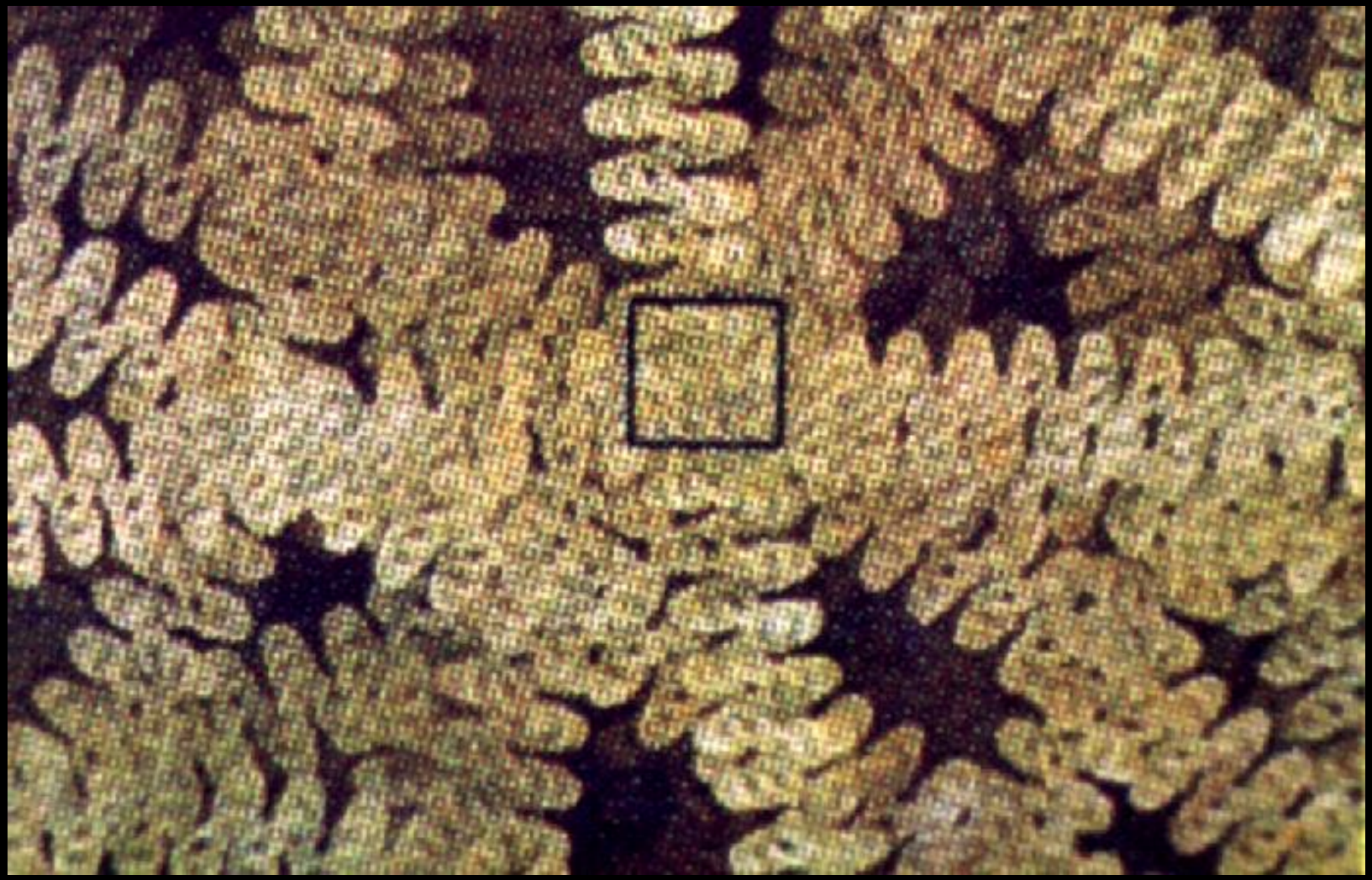
UM CROMOSSOMO



Visão do cromossomo- (ME- 40.000x)

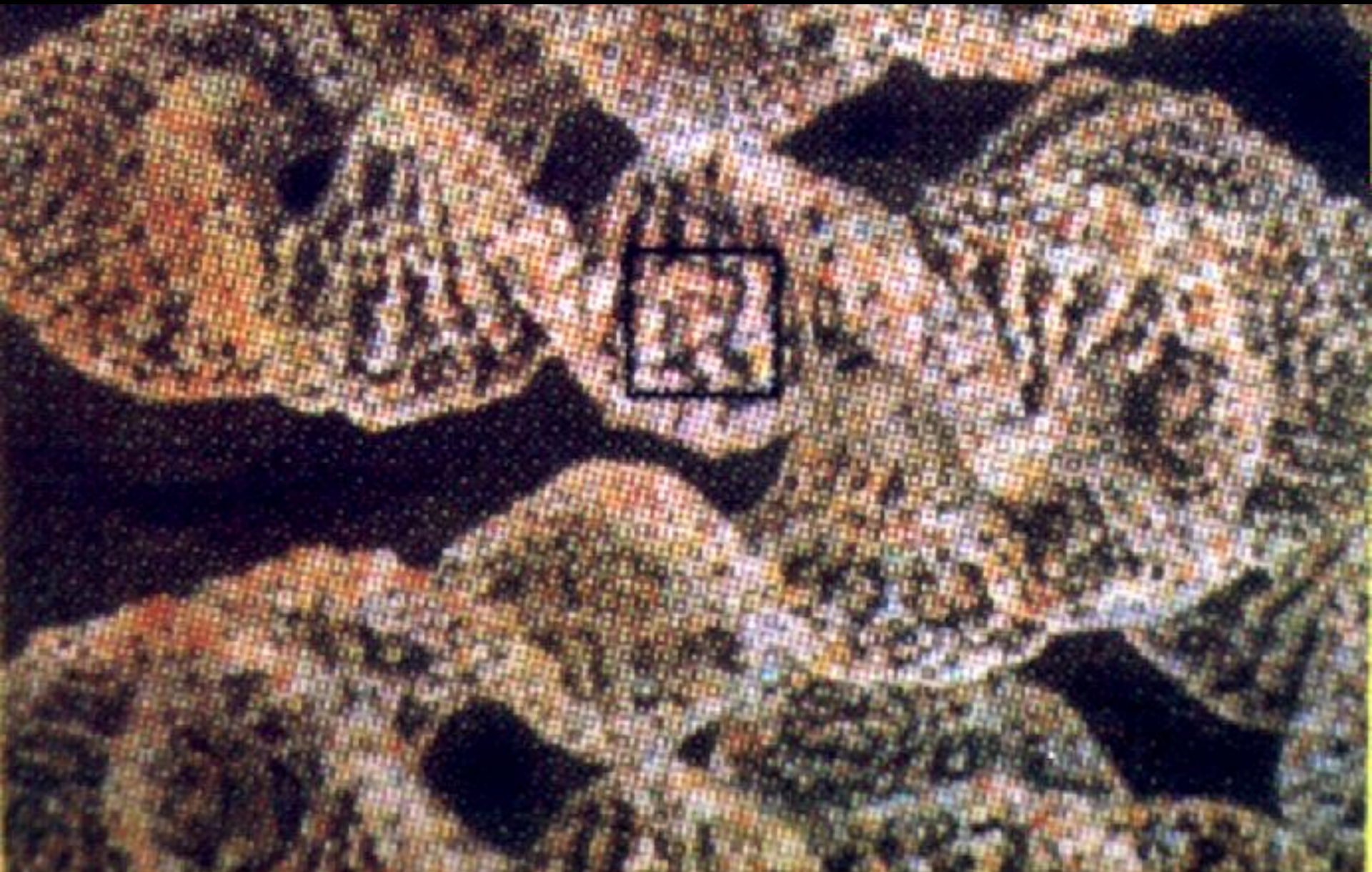
P.C.Naoum, 2011

DETALHE DA ESTRUTURA DO CROMOSSOMO



Visão de parte do cromossomo em 1 micron - (ME)

A DUPLA HÉLICE (40 MIL VEZES)



AS BASES NITROGENADAS (100 MIL VEZES)

O DNA CRISTALIZADO

Visão do DNA em microscopia polarizada em 10 mil vezes de aumento.

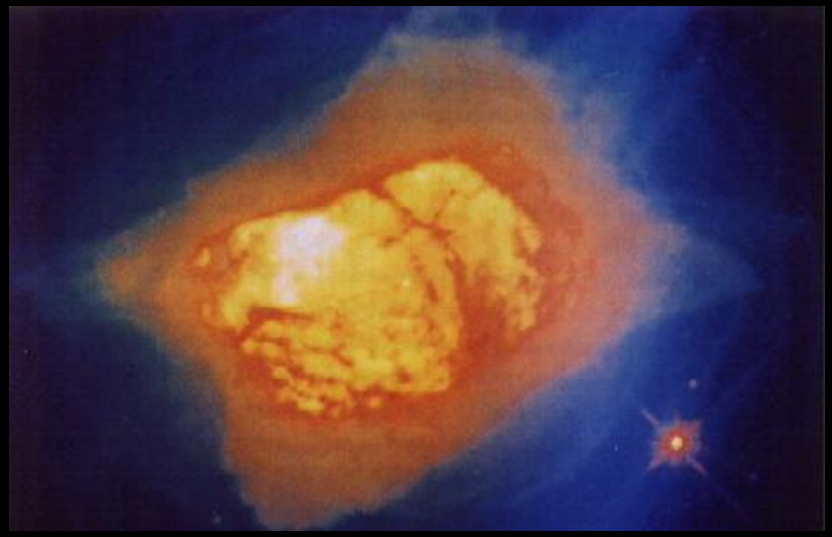
A IDENTIDADE POR DNA

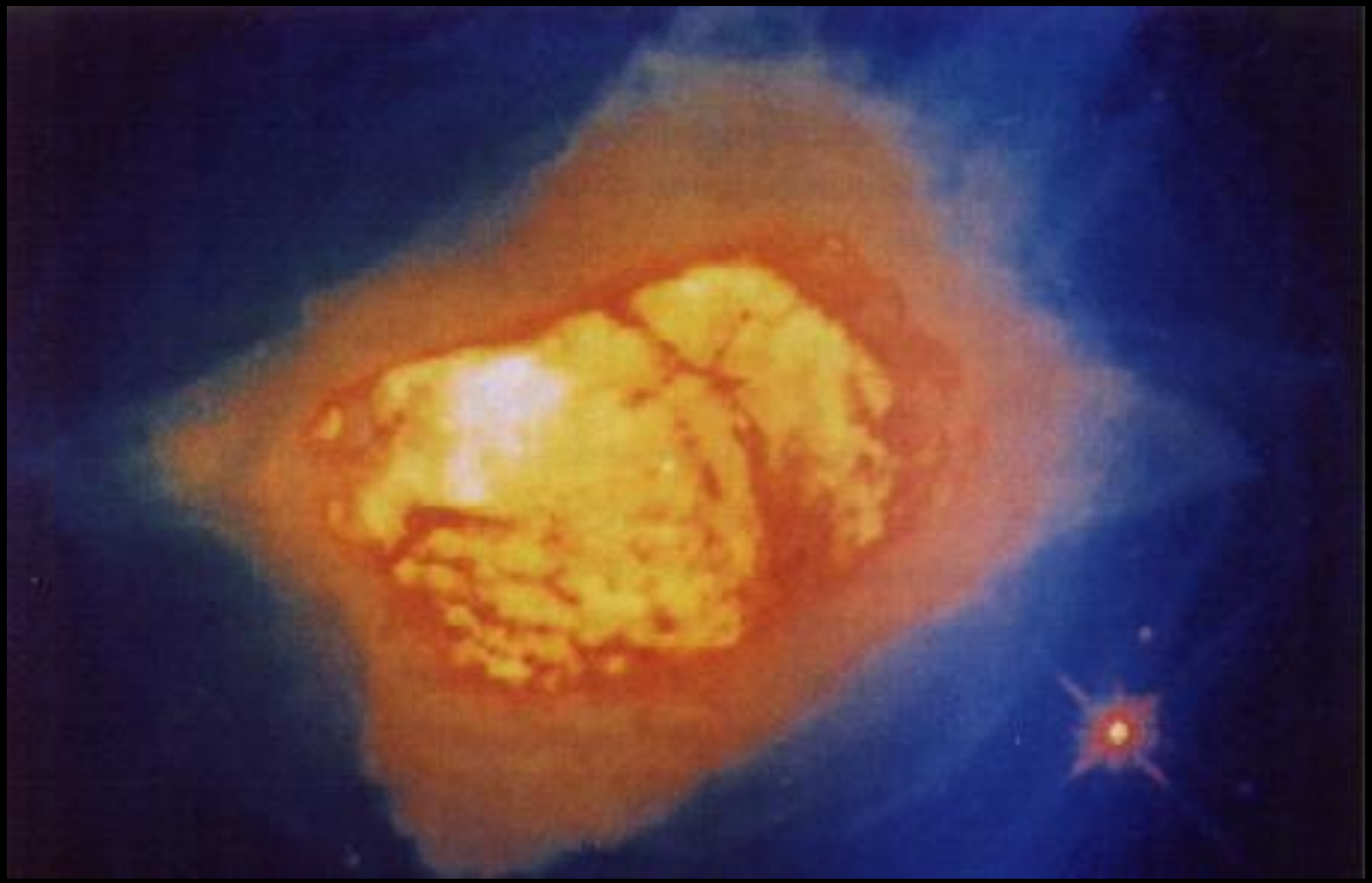
As identidades das pessoas no futuro serão por micro-chips de DNA, ou seja, as análises do DNA de cada pessoa será lida por computador e passada para placas específicas (chips) diferenciando-as conforme as suas identidades genéticas caracterizadas pela disposição das bases nitrogenadas do DNA.

P.C.Naoum, 2011

O NASCIMENTO DE UMA ESTRELA

Muitas vezes o nascimento de uma estrela se deve à explosão de outra estrela muito maior. Entretanto o nascimento do ser humano se deve à agregação de células que se dividem paradoxalmente para construir um todo.

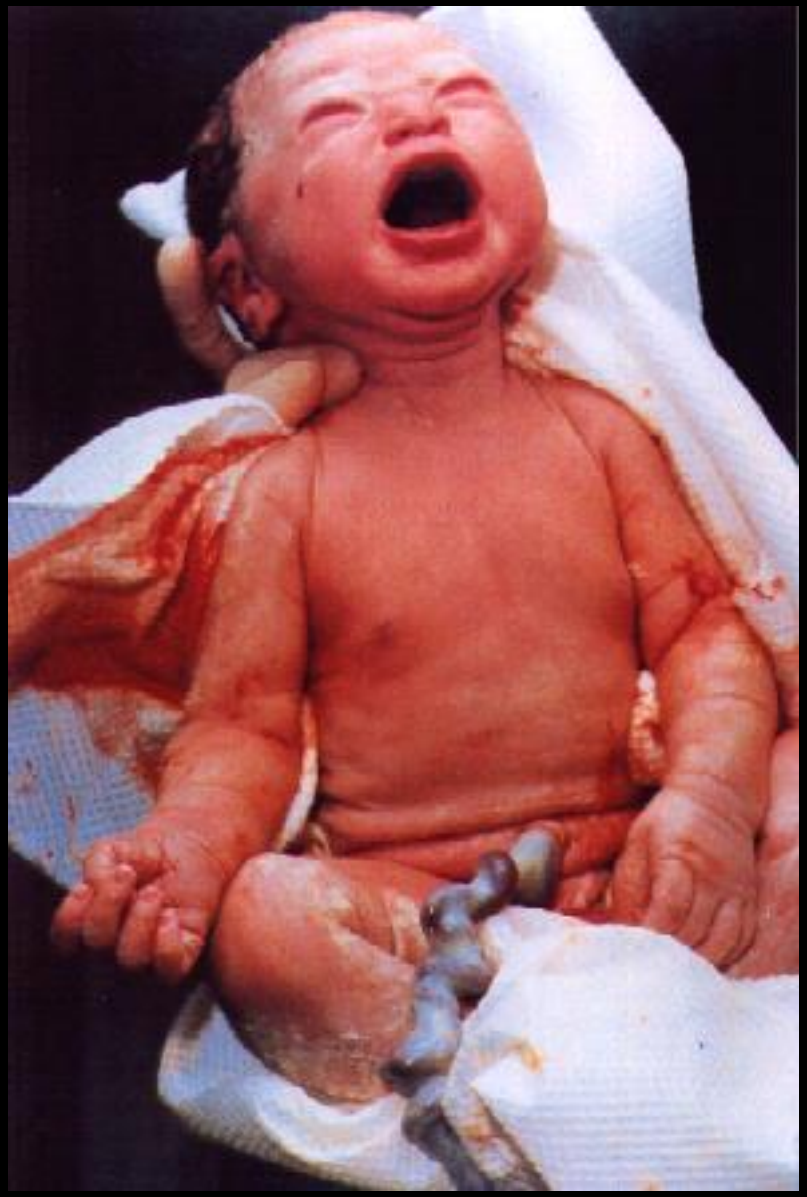




Esta estrela explodiu há cerca de 3.000 anos, mas somente em 1999 foi possível observar suas radiações através do telescópio.

O NASCIMENTO DA NOSSA ESTRELA

Ao nascer, a criança se apresenta muito vermelha (ou rubra) devido à maior quantidade de glóbulos vermelhos e de hemoglobinas, e chora.



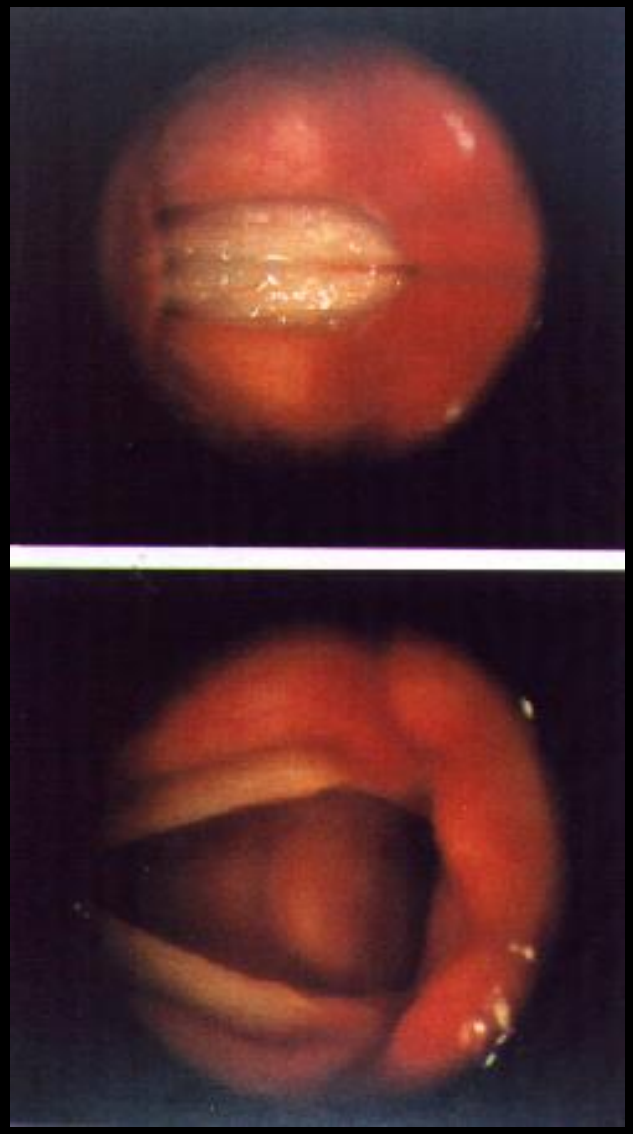
P.C.Naoum, 2011

POR QUE O RECÉM - NASCIDO É ROXINHO AO NASCER ?

A quantidade de glóbulos vermelhos no recém-nascido é maior que o esperado para seu volume corporal, fato que congestiona os vasos sanguíneos superficiais e causa a cor roxa do recém - nascido.

O CHORO E AS CORDAS VOCAIS

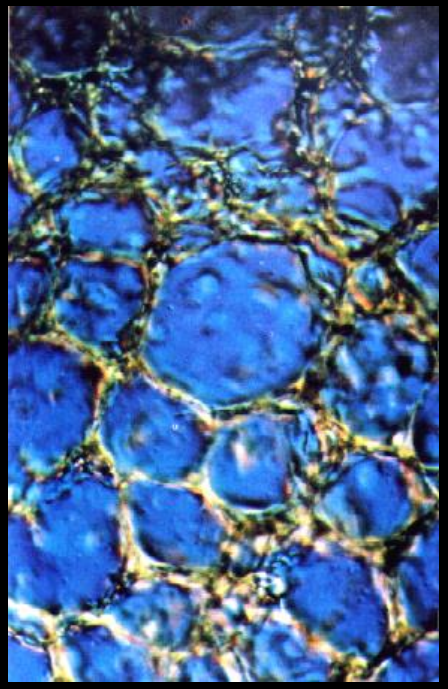
Durante o choro as cordas vocais se fecham (superior), enquanto que em repouso elas se abrem (inferior).



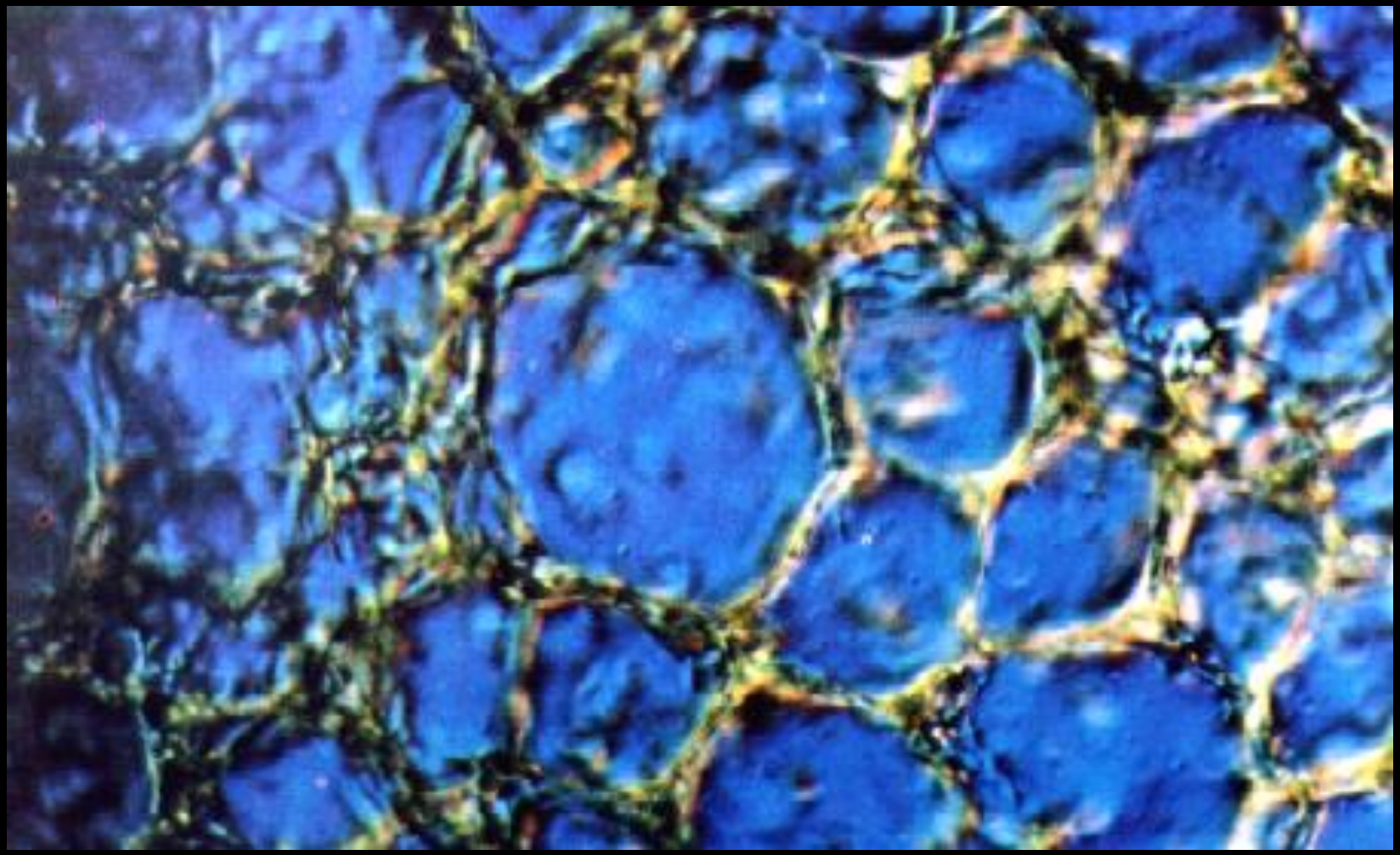
P.C.Naoum, 2011

APRENDENDO A RESPIRAR

Durante nove meses o oxigênio que o embrião e, posteriormente, o feto recebeu foi extremamente regulado pela circulação materno-fetal. Durante este período a proteína transportadora de oxigênio - a hemoglobina - também era especial e adaptada para esta fase. Ao nascer, o recém-nascido tem oxigênio à vontade, e seus alvéolos se enchem com esta fonte de energia. Os alvéolos são células com membranas que permitem a passagem de oxigênio e dióxido de carbono com grande facilidade.

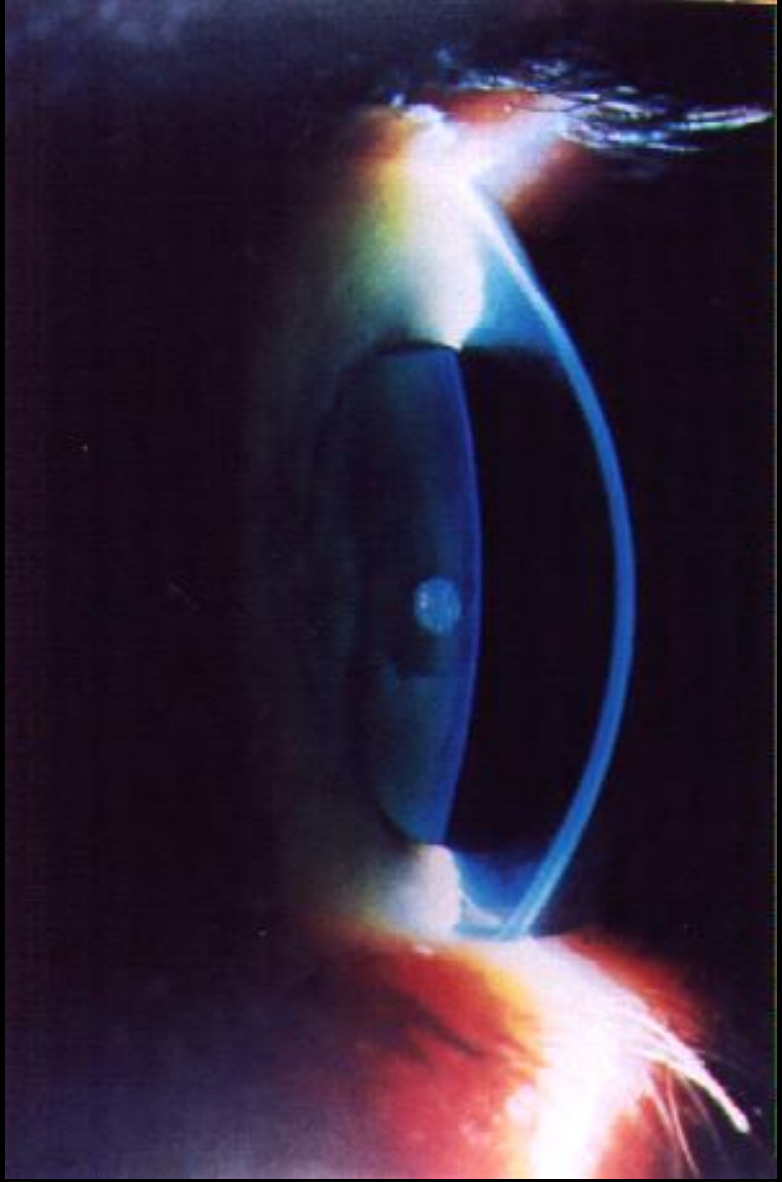


P.C.Naoum, 2011



Alvéolos pulmonares aumentados 100 vezes.

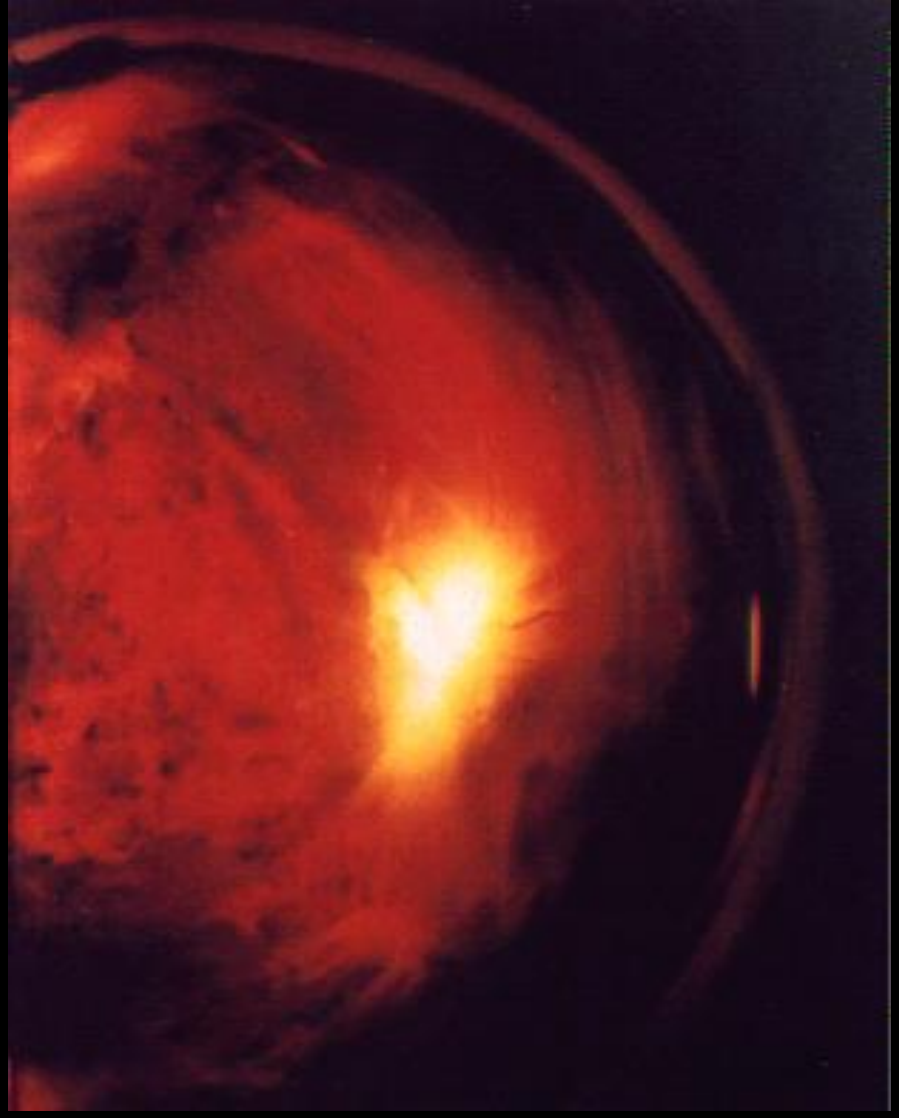
P.C.Naoum, 2011



A VISÃO - Com o passar dos dias o recém-nascido se adapta à luz e abre seus olhos.

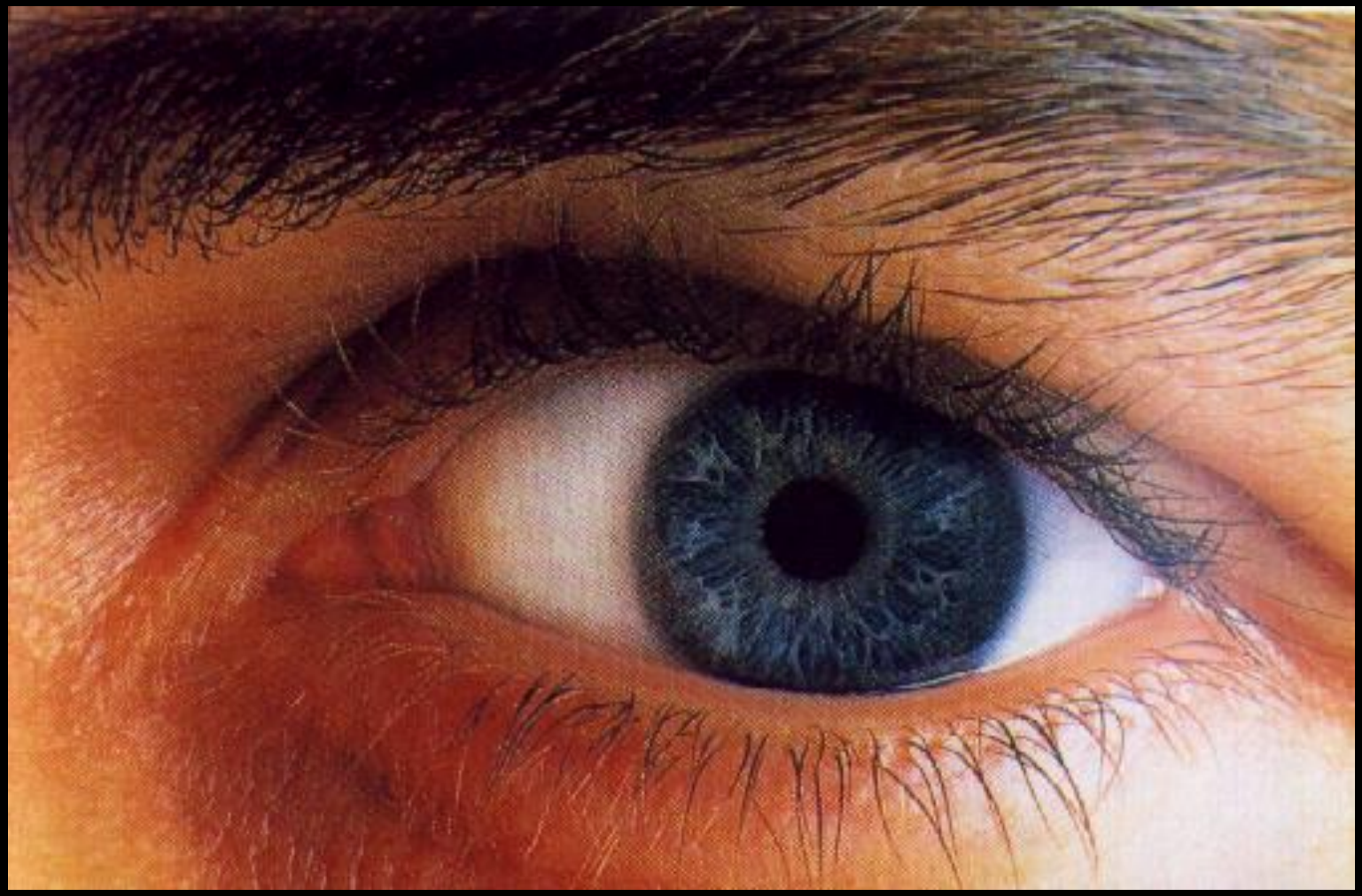
POR DENTRO DO OLHO - O diâmetro de um olho é de 2,5 cm, e seu peso de aproximadamente 7 gramas. É certamente o mais importante entre os órgãos dos sentidos.

A LENTE DO OLHO - A lente do olho fica protegida por uma membrana conhecida por córnea e atrás da lente se posiciona a margem anterior da retina.



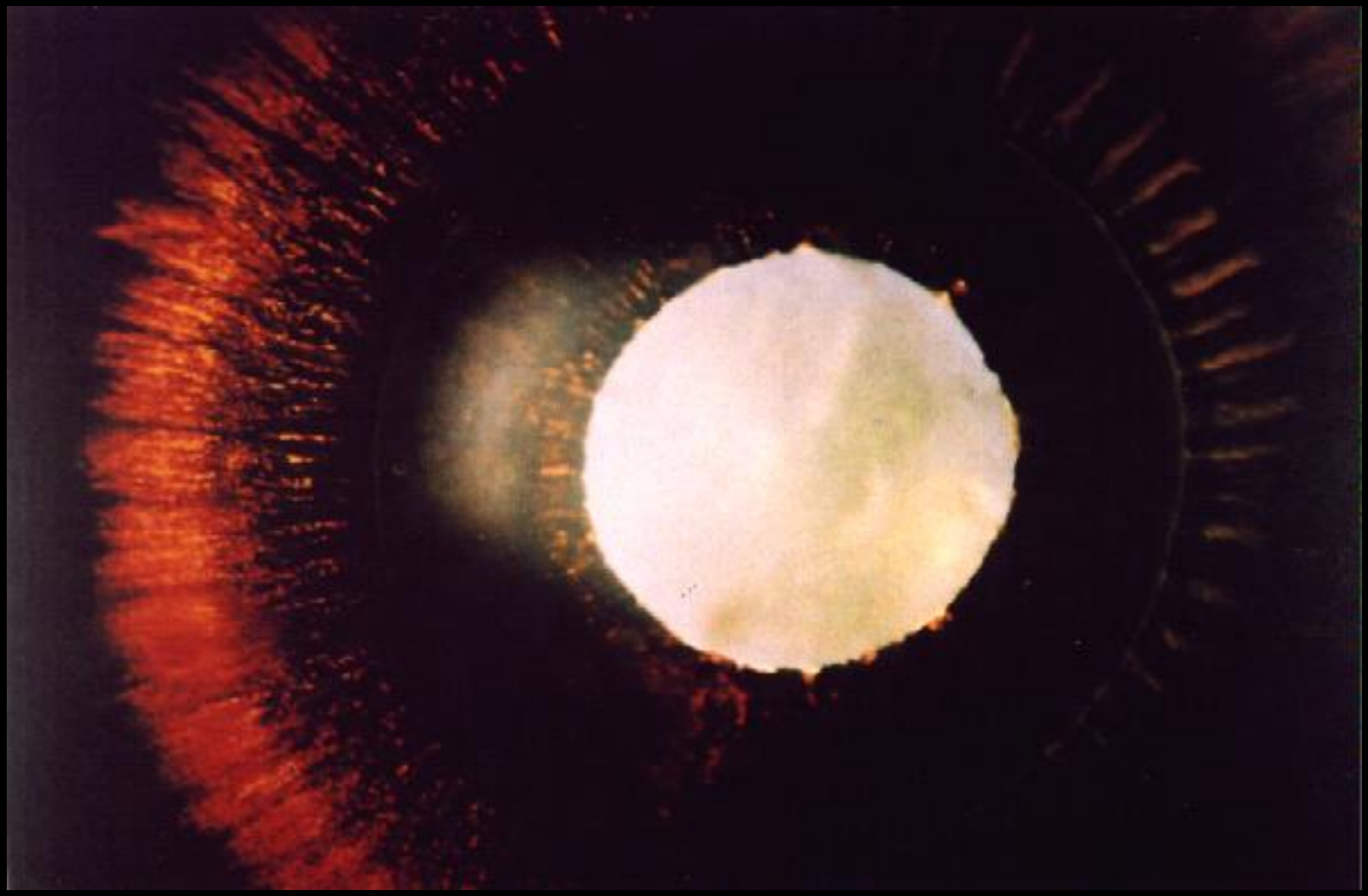
P.C.Naoum, 2011

A retina com a mácula lútea (parte brilhante).



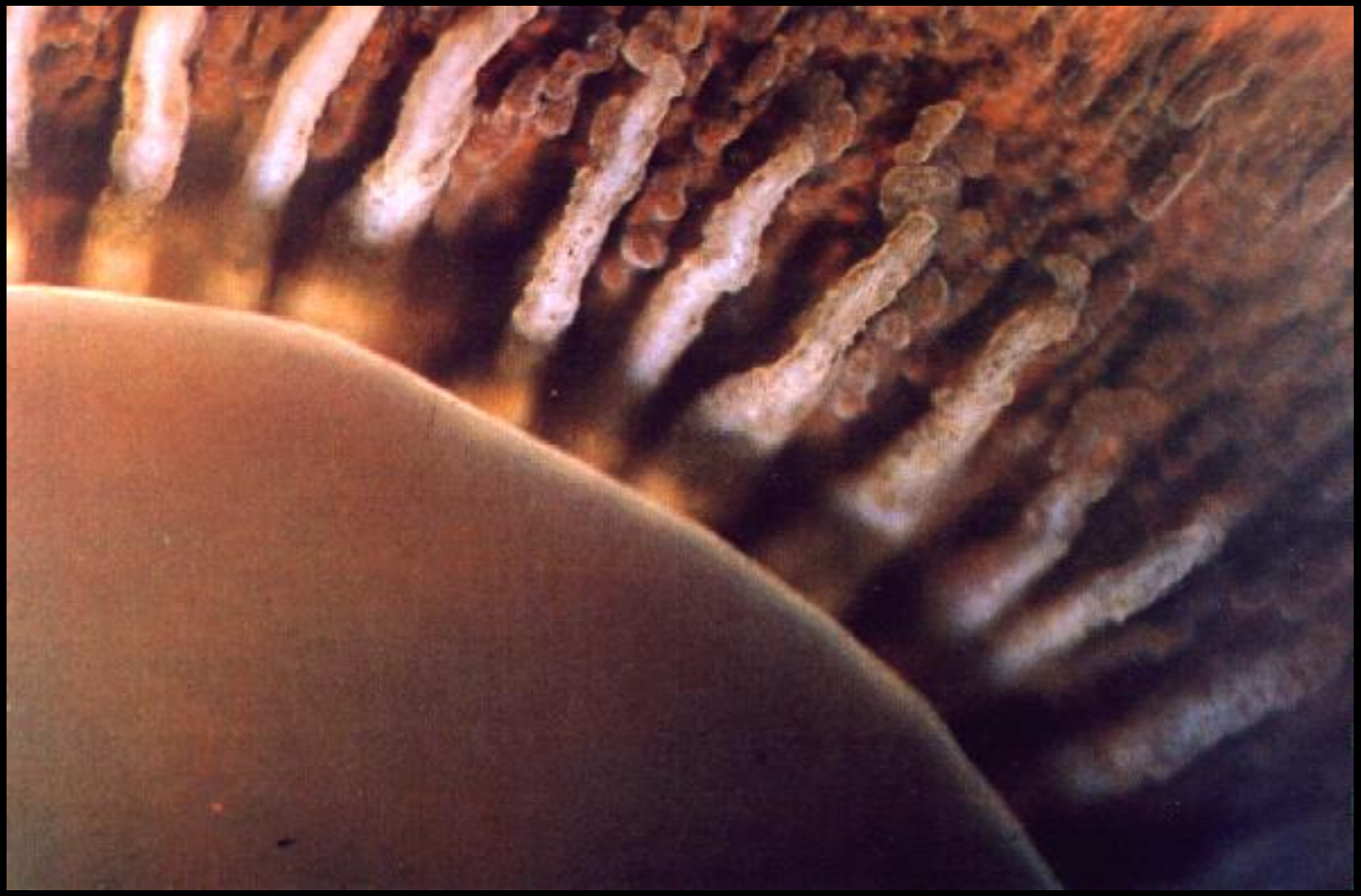
O olho visto externamente com destaque para a íris.

P.C.Naoum, 2011



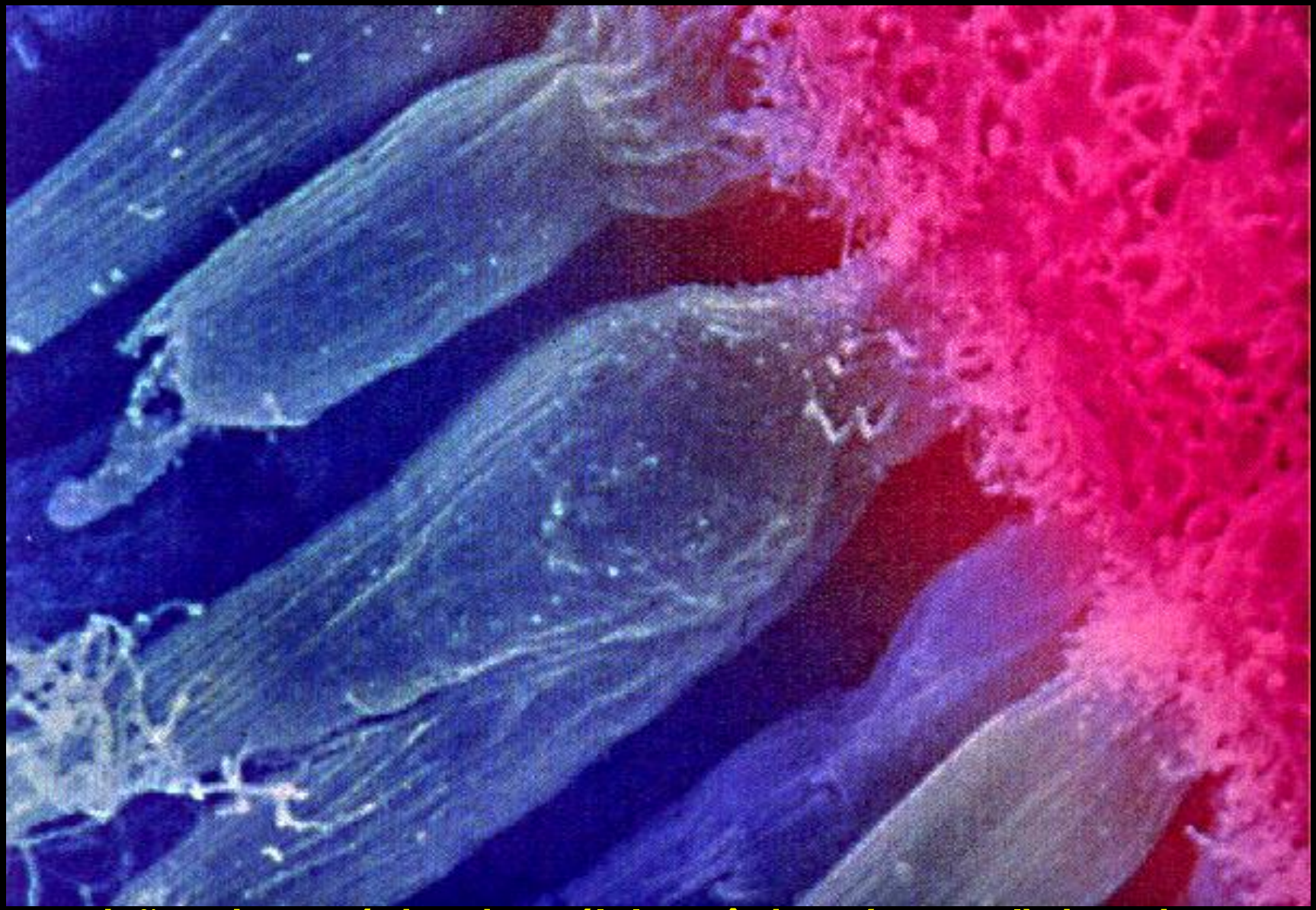
A íris é quem dá a cor aos olhos. A foto mostra o fundo do olho visto pelo médico ao examiná-lo.

P.C.Naoum, 2011



Os ligamentos ciliares prendem a lente do olho, e acomoda a imagem. Microscopia óptica com aumento de 400 vezes.

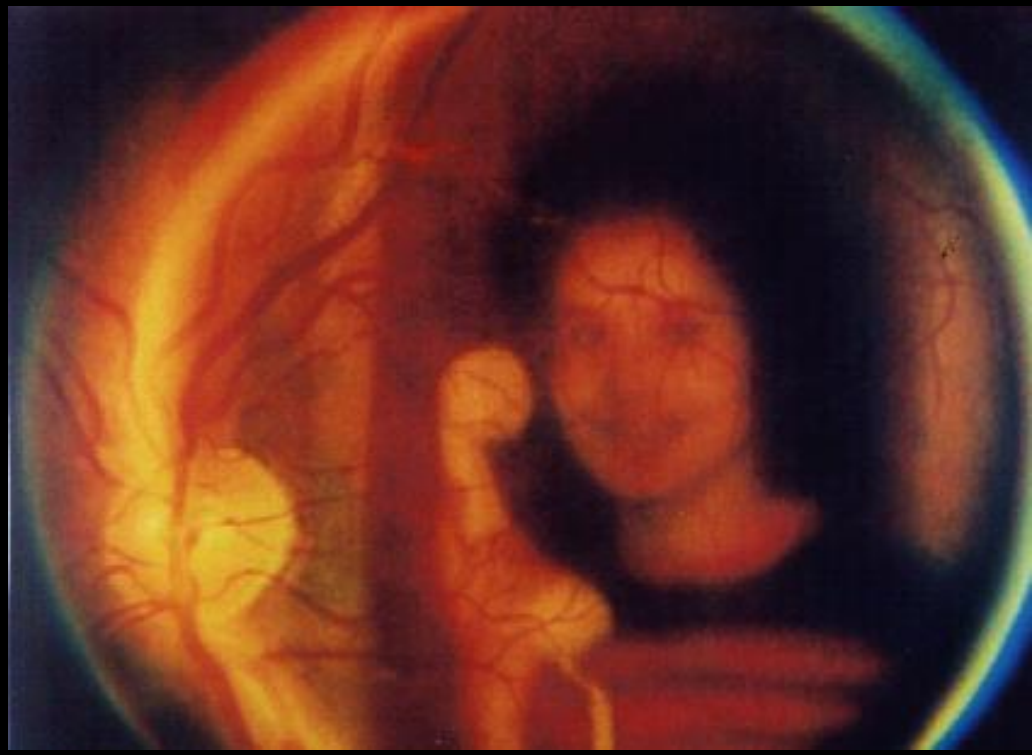
CÉLULAS CÔNICAS DA RETINA



Visão microscópica das células cônicas (em azul) da retina.

REFLEXOS DA RETINA

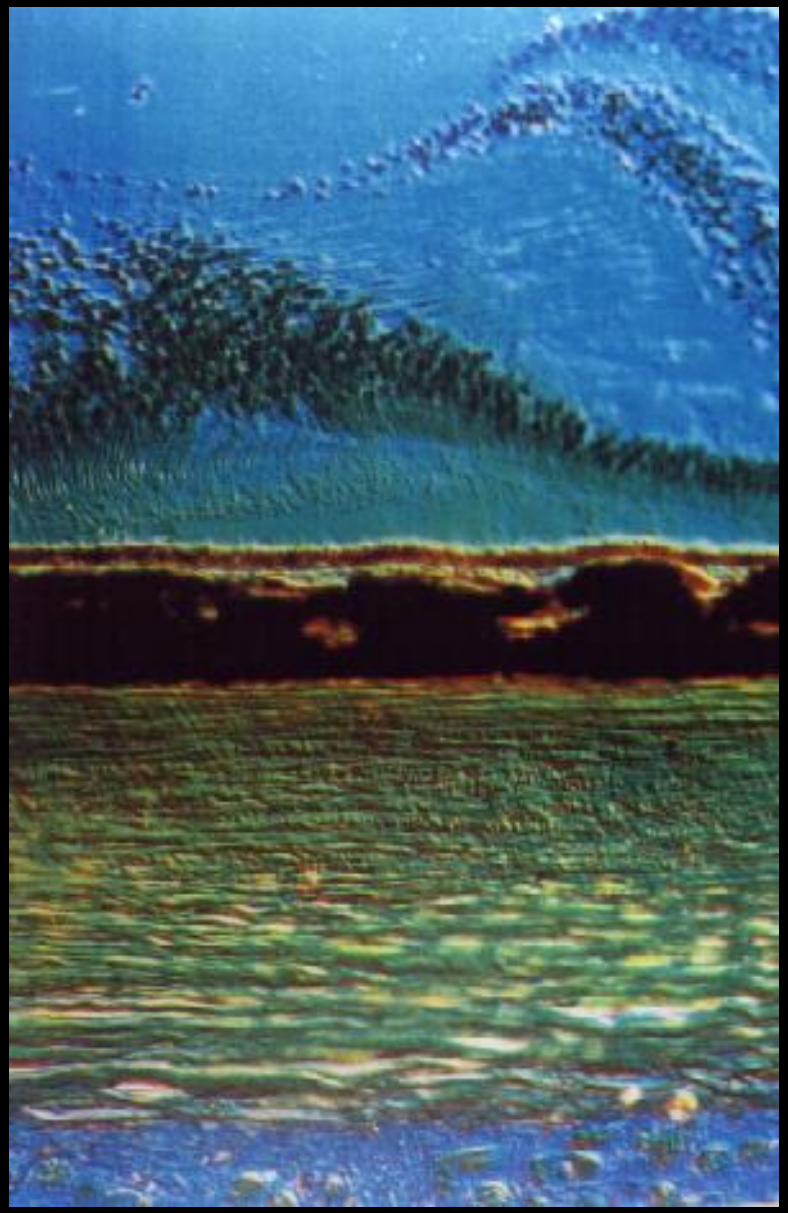
A retina funciona como uma câmera fotográfica, cujas imagens absorvidas pela córnea e pela lente são projetadas para o interior da retina, na mácula lútea.



P.C.Naoum, 2011

A ARTE DAS CÉLULAS DO OLHO

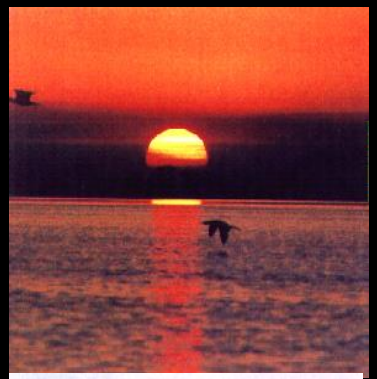
A mácula lútea vista no microscópio mostra a faixa escura dividindo células cônicas (acima) e camadas com células nervosas (abaixo).

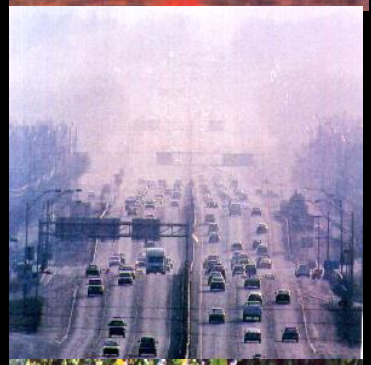


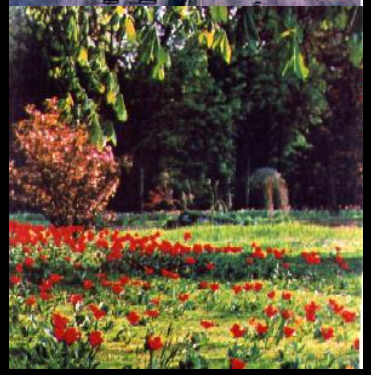
P.C.Naoum, 2011

A VISÃO DE UM MUNDO NOVO

Após nove meses bem acomodado, protegido e alimentado, o recém-nascido depara com um mundo diverso. Há lugares saudáveis, bonitos, poluídos, insalubres e feios. Em todos esses locais há belezas microscópicas que podem causar doenças ou, simplesmente, colorir um mundo desconhecido.

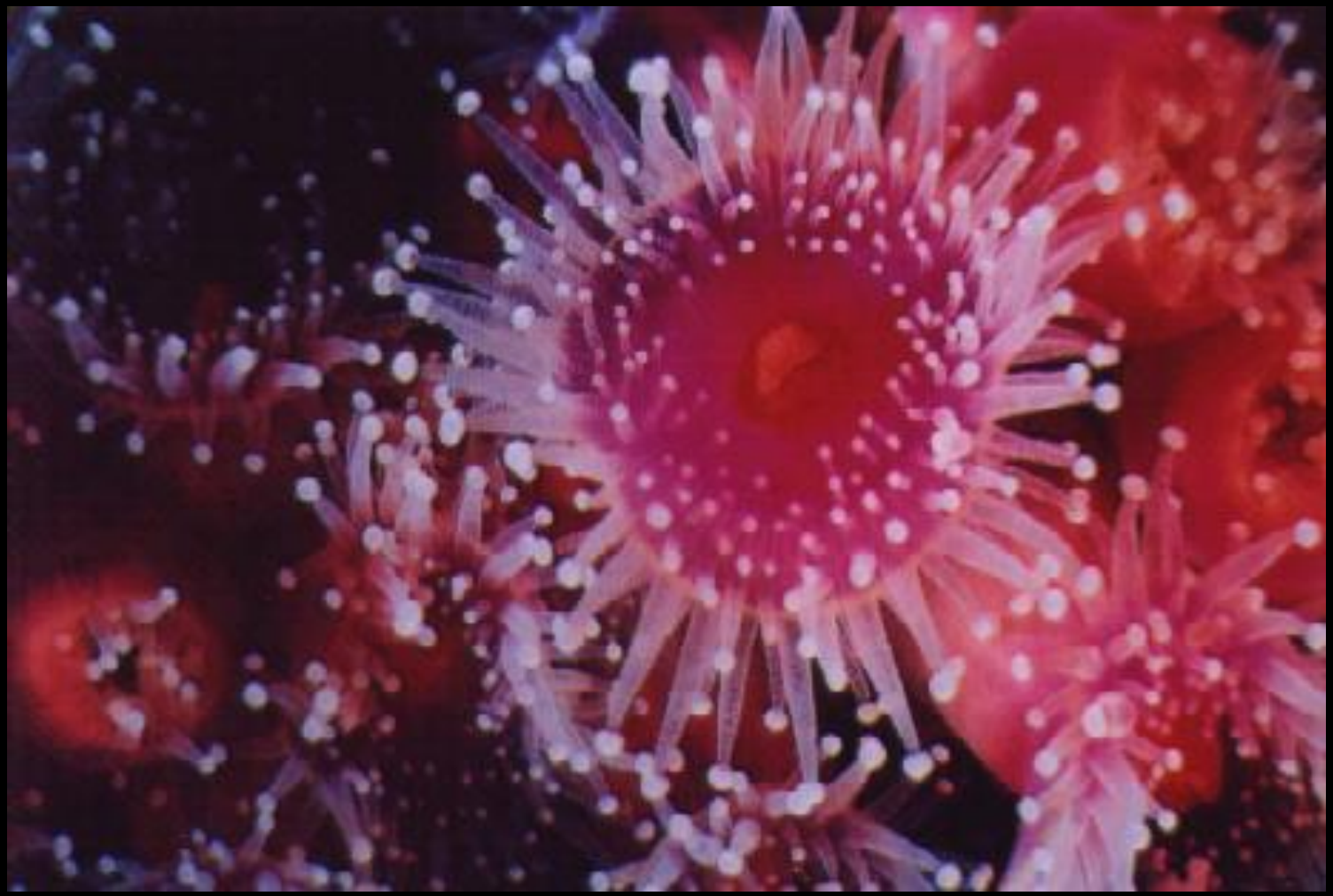






P.C.Naoum, 2011

Nas águas existe um mundo muito rico em microorganismos. Destacam-se bactérias, algas, parasitas, corais, entre muitas formas de vida



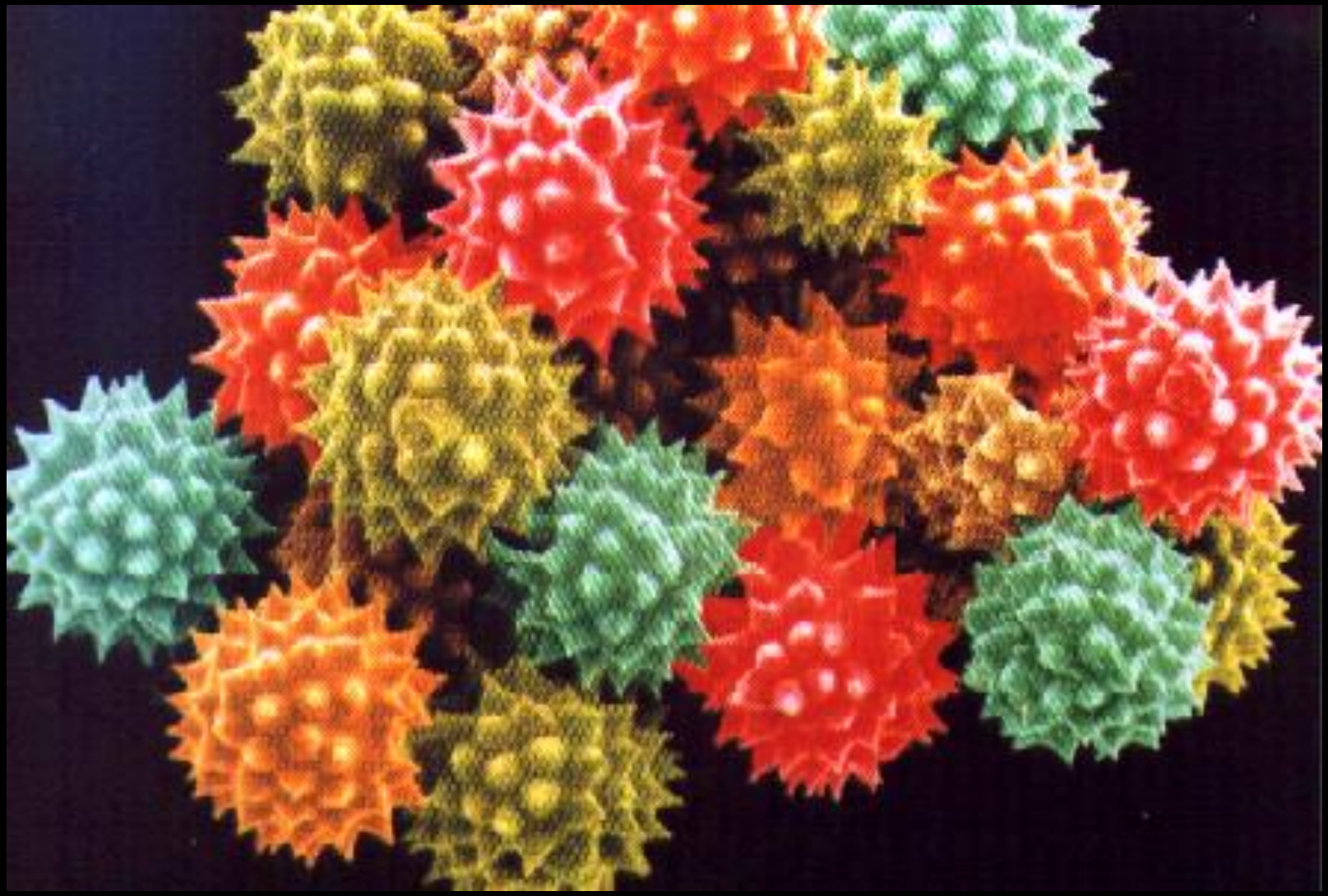
<u>ANEMONAS DO MAR</u> - Com estrutura redonda e tentáculos, difere do ouriço-do-mar pela delicadeza das suas cores e dos seus tentáculos também compostos por filamentos de actina.

Essas estruturas que se parecem com âncoras compõem a pele da medusa - (MO - 400 x)

P.C.Naoum, 2011

Nos campos floridos há a beleza das cores e de seus perfumes, além de organismos microscópicos que podem causar doenças.

OS GRÃOS DE PÓLENS



Há milhares de pólens na natureza. Atuam como elemento fecundante de plantas que tem órgãos sexuais. Apesar disso, podem causar alergias. Microscopia eletrônica 4000 x.

BACTÉRIAS QUE CAUSAM DOENÇAS

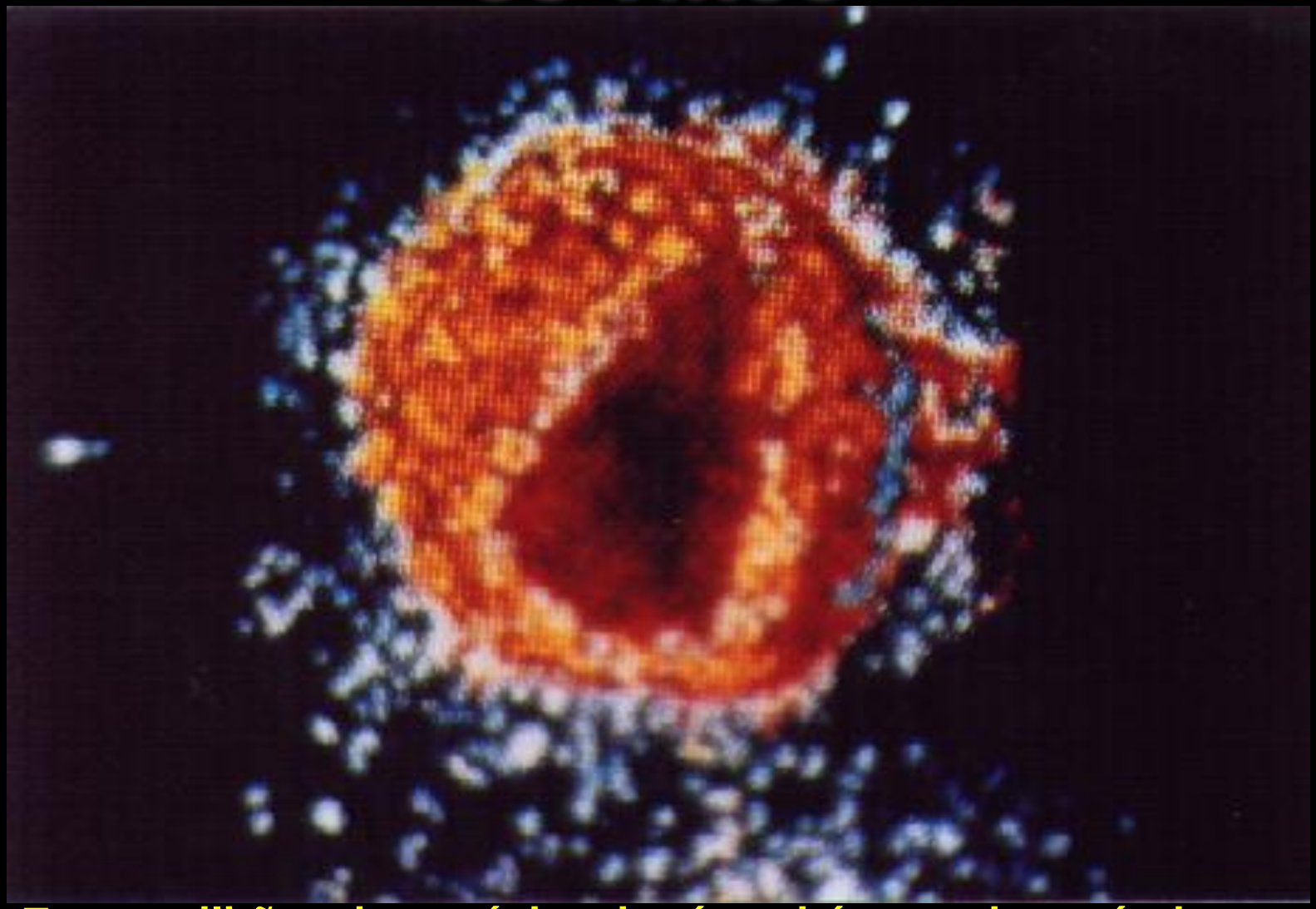
Há milhares de espécies diferentes de bactérias que não causam doenças e outras tantas que causam doenças. A *Eschirichia coli* pode causar doenças intestinais. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Aumento de 10 mil vezes

BACTÉRIAS QUE CAUSAM DOENÇAS

<u>Bacillus anthracis</u> que causa o antrax - infecção bacteriana aguda, muitas vezes letal.

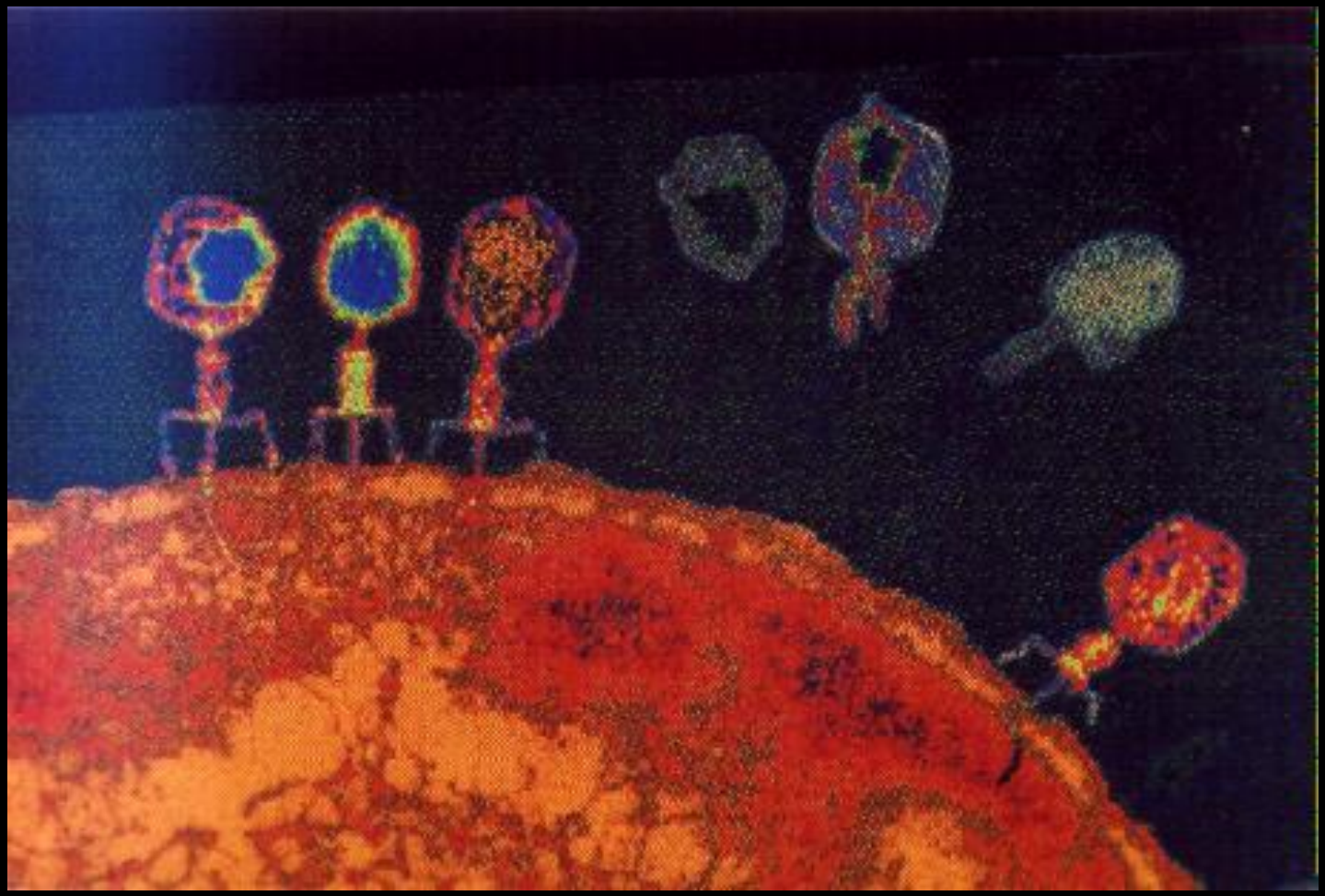
P.C.Naoum, 2011

OS VÍRUS



Entre milhões de espécies de vírus, há os mais terríveis que se transmitem por sangue e secreções. Entre eles o HIV (MEV - 40 mil vezes).

VÍRUS ENTRANDO NUMA CÉLULA



Vírus bacteriófagos tentando entrar numa célula. Microscopia eletrônica (40.000 vezes).

P.C.Naoum, 2011

PARASITAS QUE CAUSAM DOENÇAS

Os parasitas intestinais são comuns em ambientes sem saneamento. A *Tênia saginata* é um deles (MO).

OS INSETOS NA NATUREZA

A visão natural de uma mariposa.

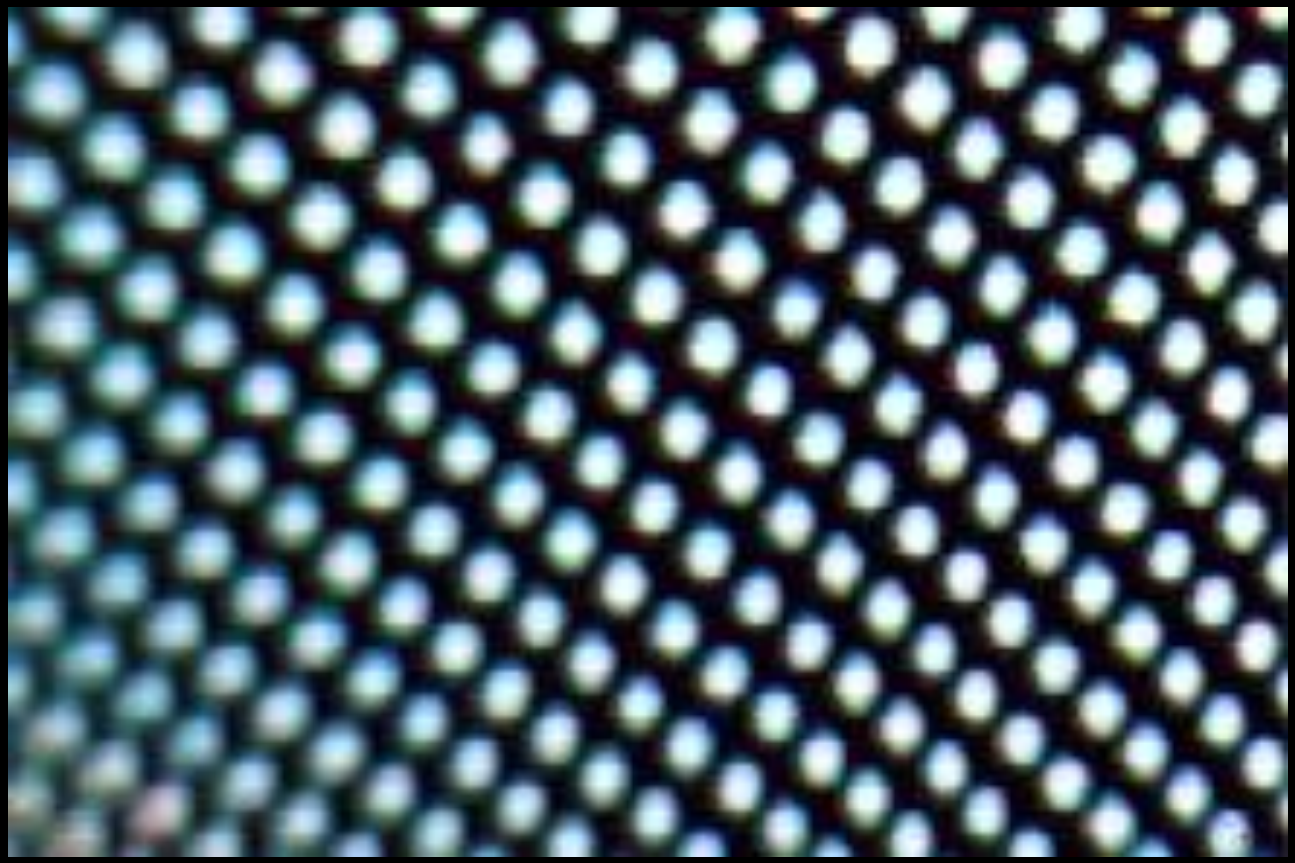
P.C.Naoum, 2011

OS INSETOS NA NATUREZA

Os olhos da mariposa.

P.C.Naoum, 2011

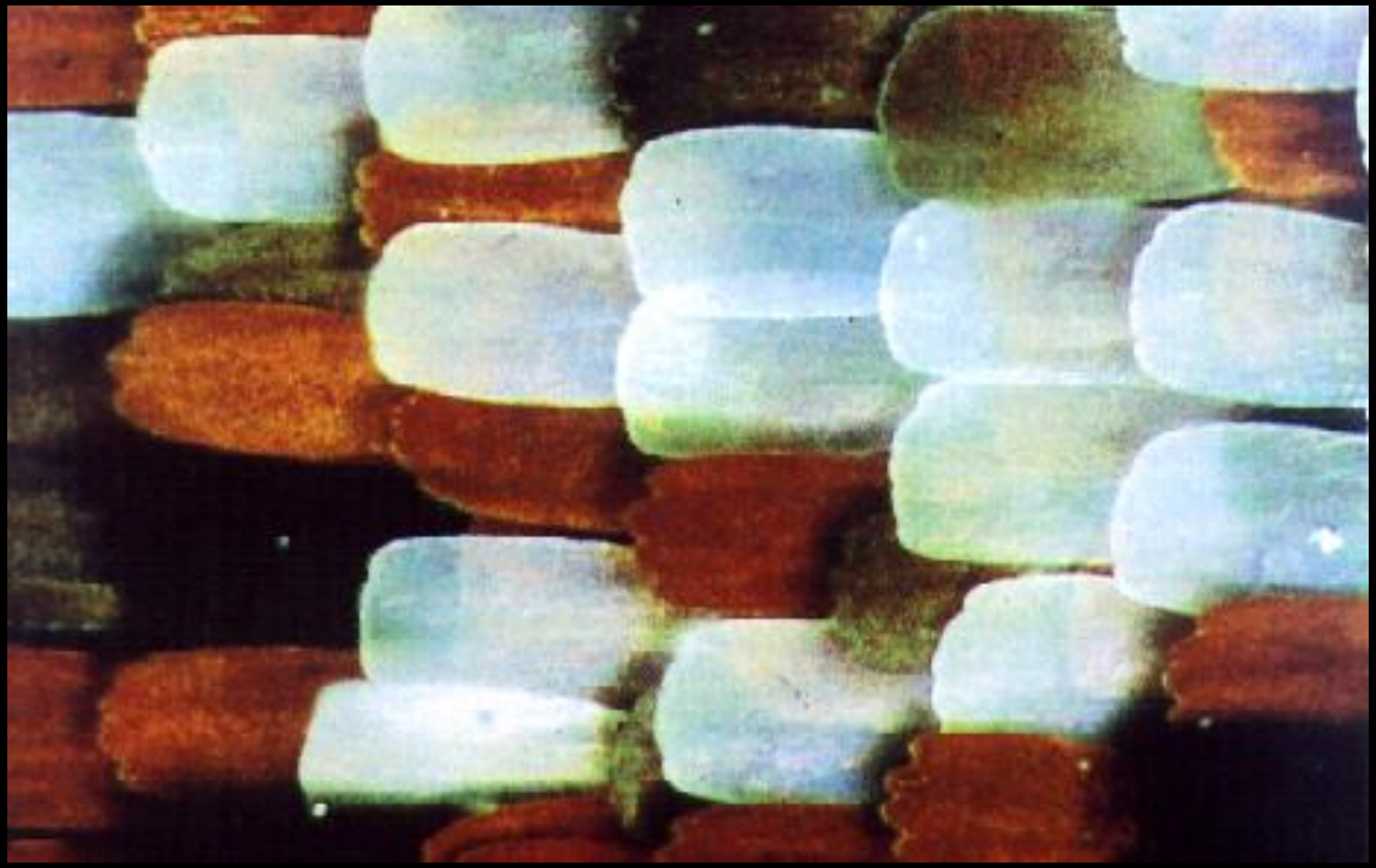
A ARTE DOS INSETOS



Os olhos da mariposa com suas células hexagonais vistos por microscópio óptico (400 vezes).

P.C.Naoum, 2011

A ARTE DOS INSETOS



A visão microscópica da asa de uma borboleta.

P.C.Naoum, 2011

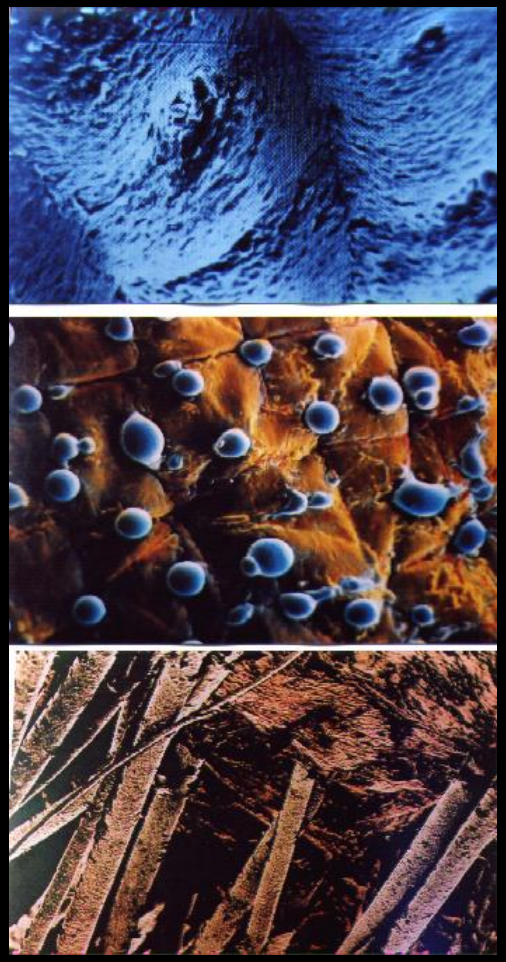
OS ÁCAROS NA NATUREZA

Os ácaros são parasitas microscópicos que causam alergia e irritações na pele, além de transmitir doenças.

P.C.Naoum, 2011

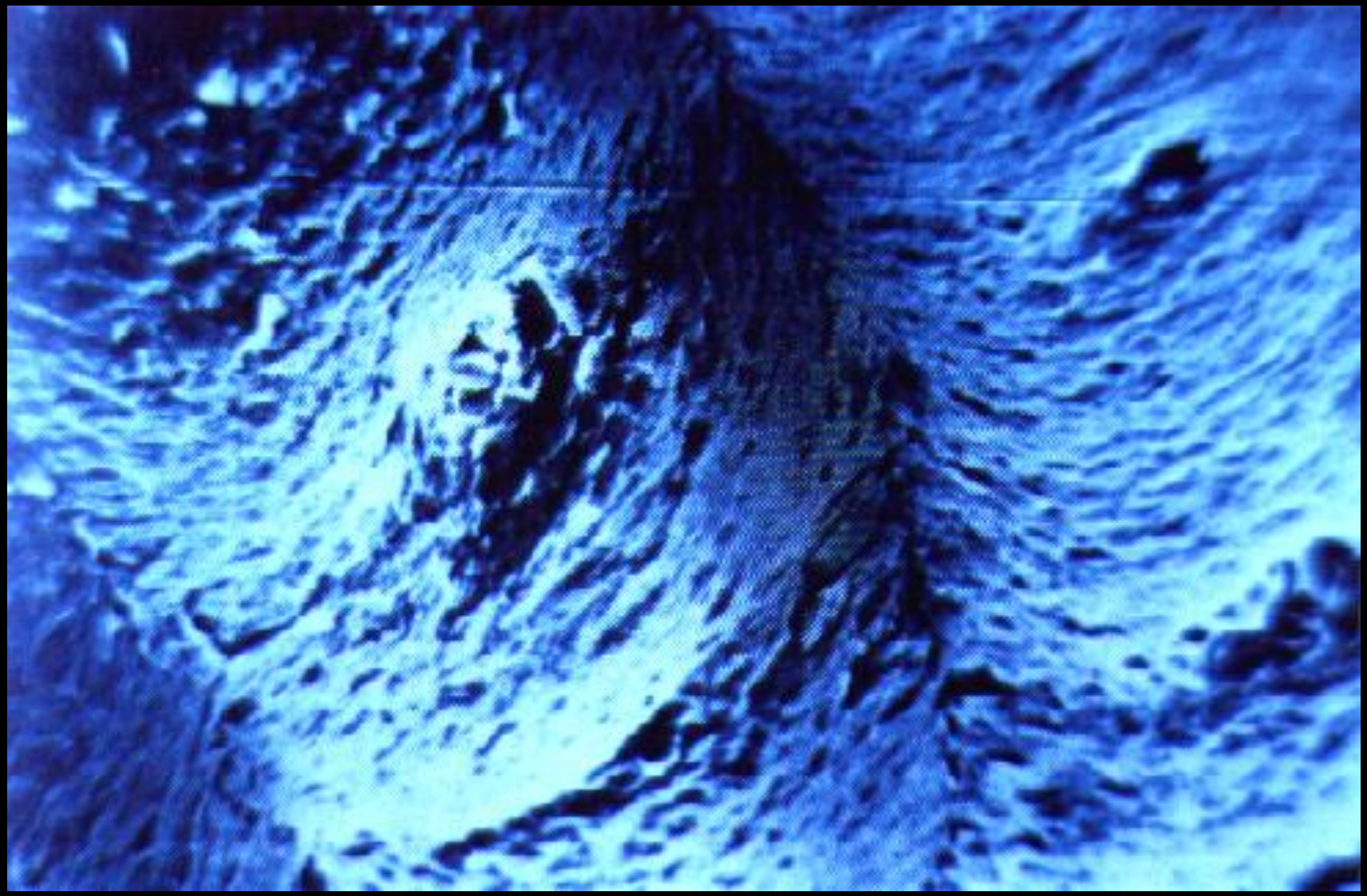
DEFESAS NATURAIS CONTRA MICROORGANISMOS

No ambiente (ar, terra, água, comida, bebida, contato) há muitos microorganismos identificados por bactérias, vírus, fungos e parasitas. Nosso organismo se defende usando a nossa proteção natural da pele, do suor e secreções, e de pelos. A pele tem sua estrutura espessa e rugosa como primeira barreira. O suor tem anticorpos e compostos químicos que destroem bactérias, fungos, vírus e parasitas. Os pelos fazem o papel de filtros.



P.C.Naoum, 2011

A PELE DO DEDO



Ponta de dedo aumentado 150 vezes por microscópio óptico.

GOTAS DE SUOR

Gotículas de suor saindo da palma da mão. (MO - 400x)

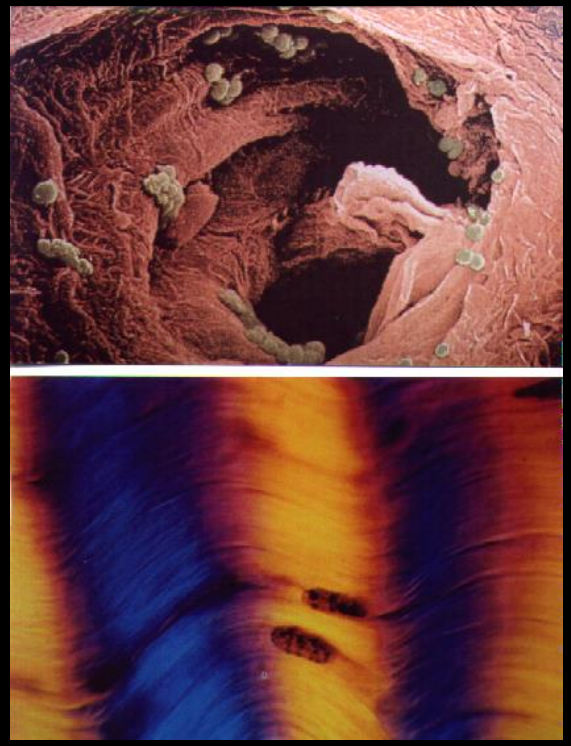
Cabelos e pelos são protetores naturais da pele.

FIOS DE CABELO

Visão microscópica dos pelos de cabelo aumentados 400 vezes.

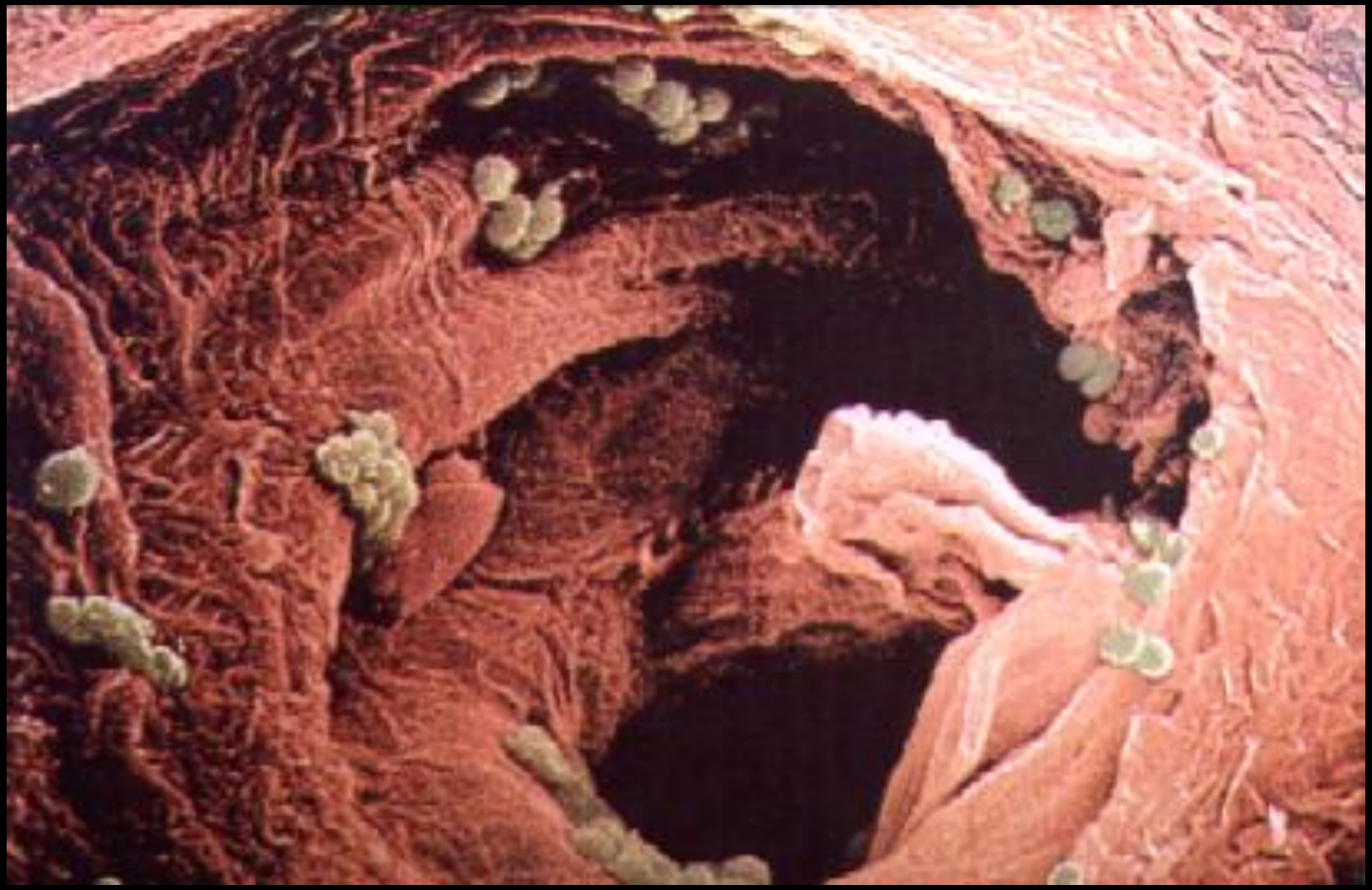
OS MICROORGANISMOS VENCERAM AS DEFESAS NATURAIS

Quando este fato acontece, os microrganismos inicialmente se fixam na mucosa e, a seguir, tentam penetrar para o interior dos nossos tecidos. O nosso organismo se defende com uma segunda barreira natural (as fibras do tecido conjuntivo) e estimula a ação dos glóbulos brancos contra os microrganismos invasores.



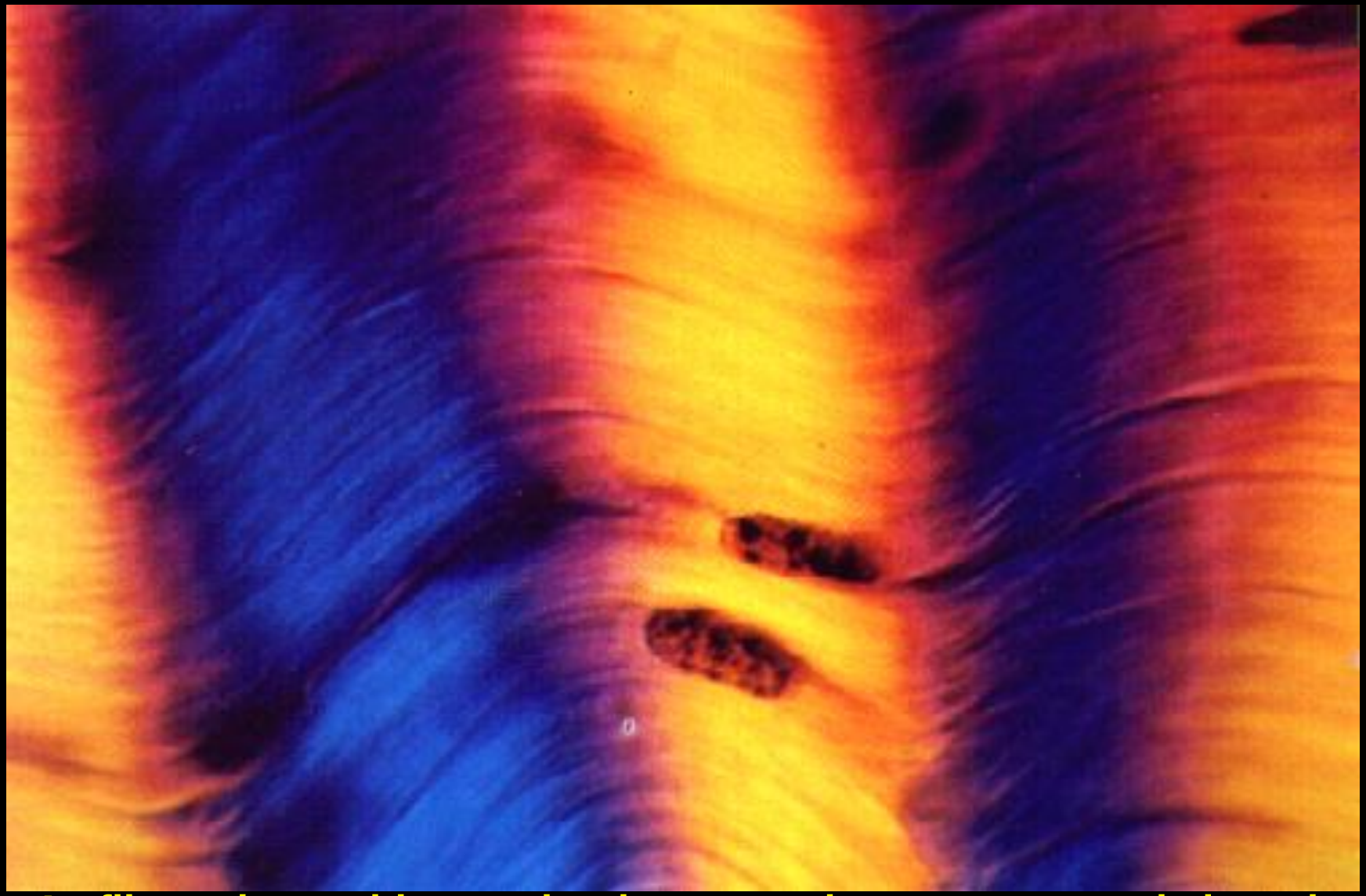
P.C.Naoum, 2011

AS BACTÉRIAS NA GARGANTA



A foto mostra bactérias (estruturas verdes) fixadas na mucosa da garganta. Neste local se reproduzem e se preparam para a invasão.

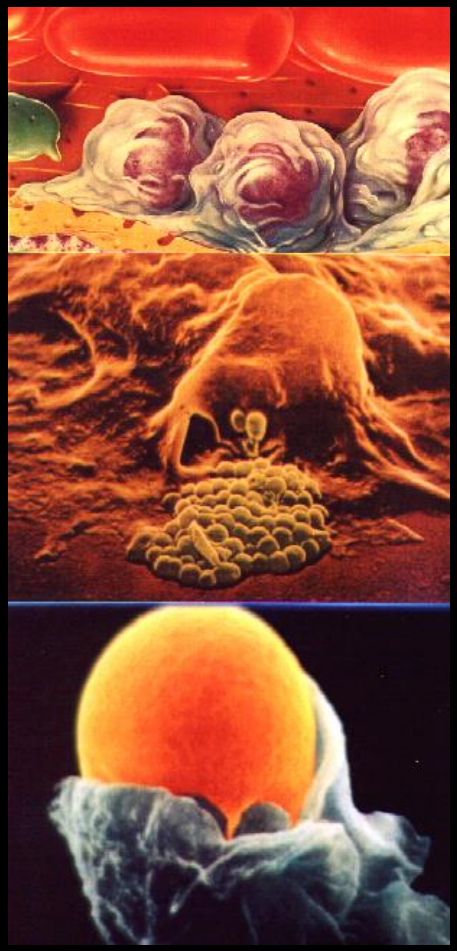
BARREIRAS DE CÉLULAS



As fibras dos tecidos conjuntivos constituem em segunda barreira natural.

A DEFESA DOS ANTICORPOS CONTRA AS BACTÉRIAS

A presença de microrganismos nos tecidos estimulam a locomoção dos glóbulos brancos (ou leucócitos) para a região invadida. Muitos leucócitos fagocitam diretamente os microrganismos, porém outros tipos de leucócitos produzem proteínas específicas (os anticorpos) que atuam na neutralização de vírus e de proteínas tóxicas provenientes de bactérias.



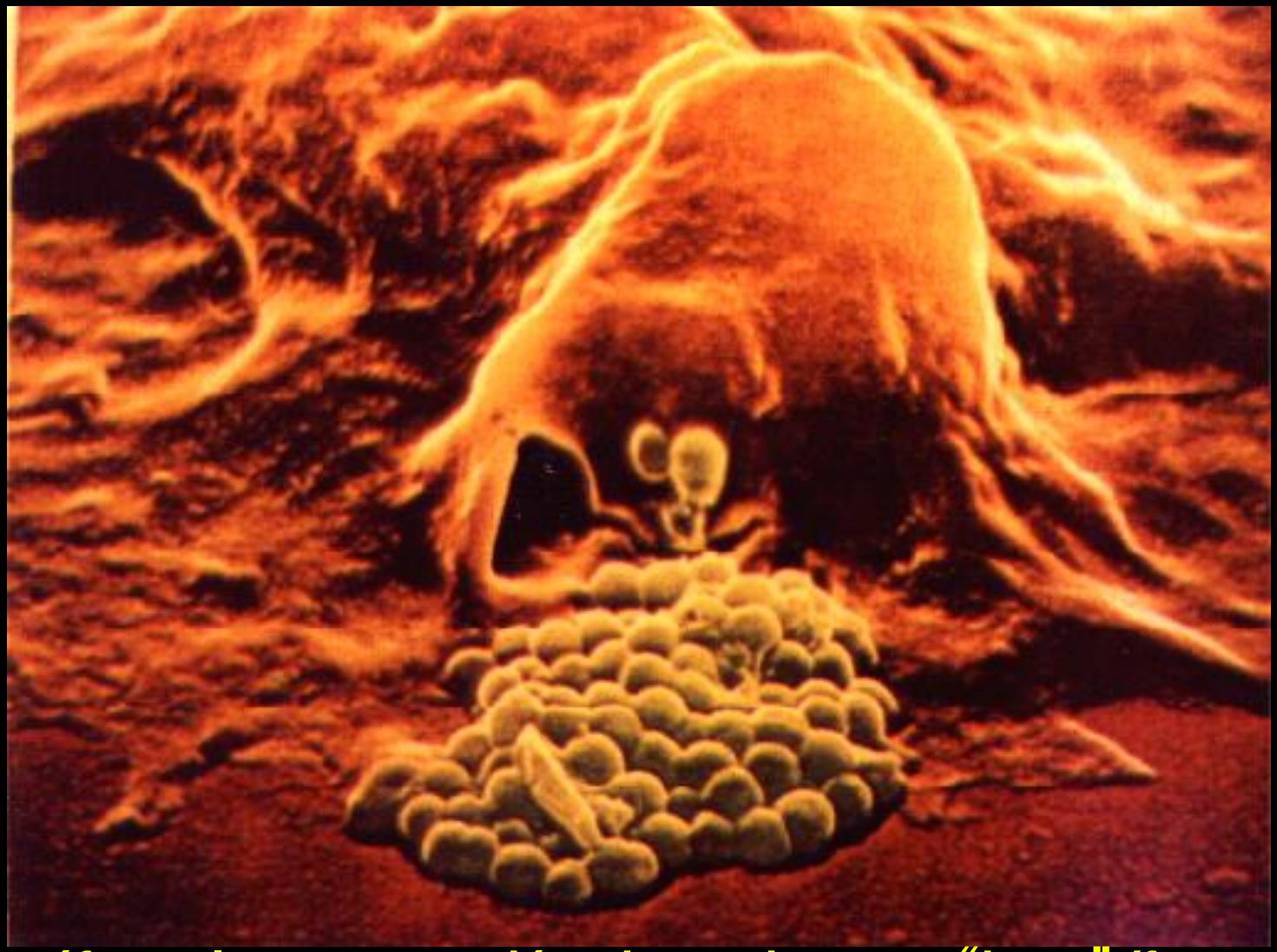
P.C.Naoum, 2011

GLÓBULOS BRANCOS NA CIRCULAÇÃO

Glóbulos brancos ou leucócitos conhecidos por macrófagos (estruturas de cor branca) se dirigem pela corrente do sangue ao local da infecção.

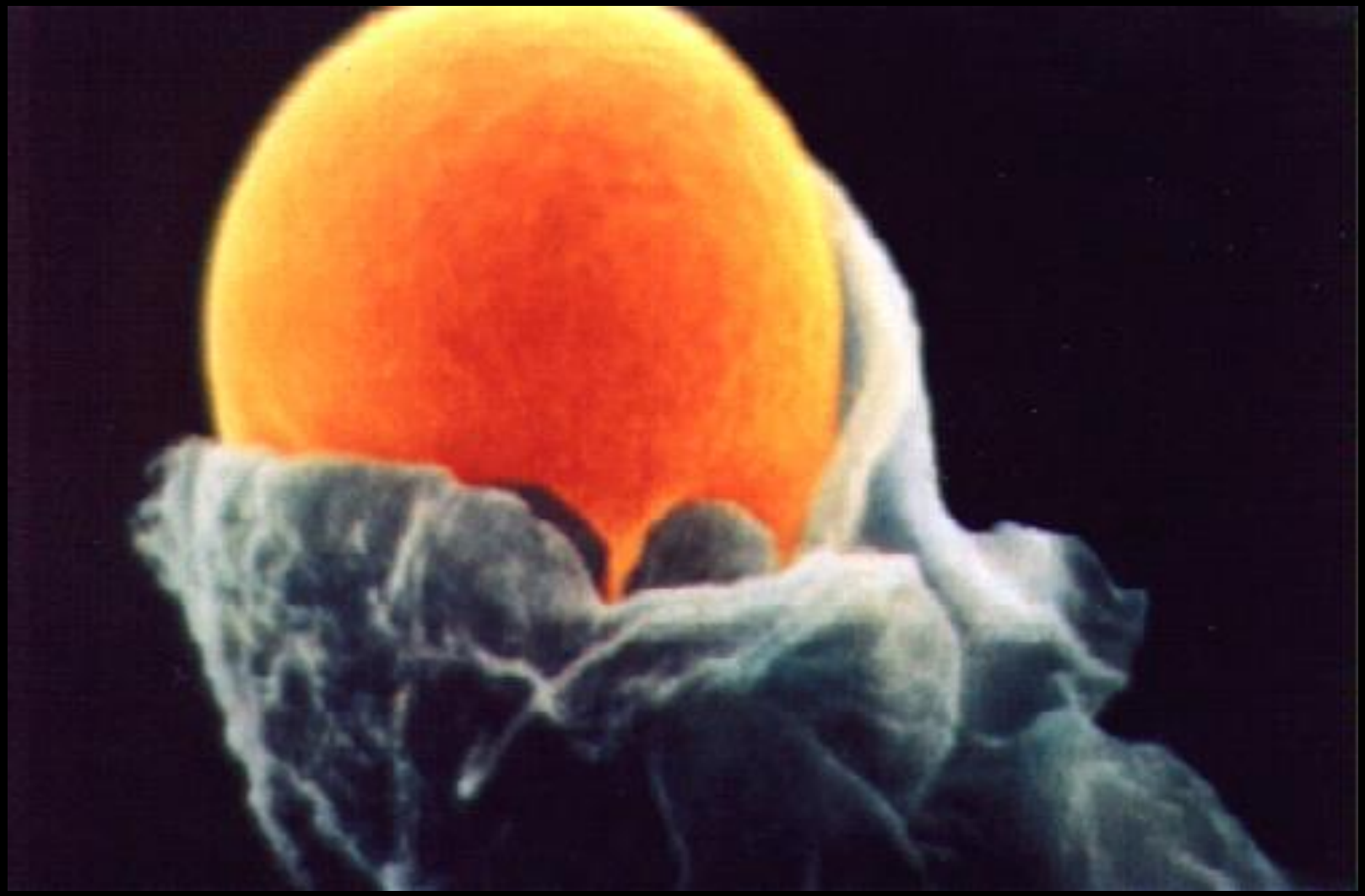
P.C.Naoum, 2011

A FAGOCITOSE DAS BACTÉRIAS



O macrófagos lançam pseudópodos e abre uma “boca” (fagossomo) para fagocitar as bactérias (em cor verde). Microscopia eletrônica.

A ARTE DA FAGOCITOSE



Momento da fagocitose de um fungo (em amarelo) - Microscopia eletrônica de varredura.

P.C.Naoum, 2011

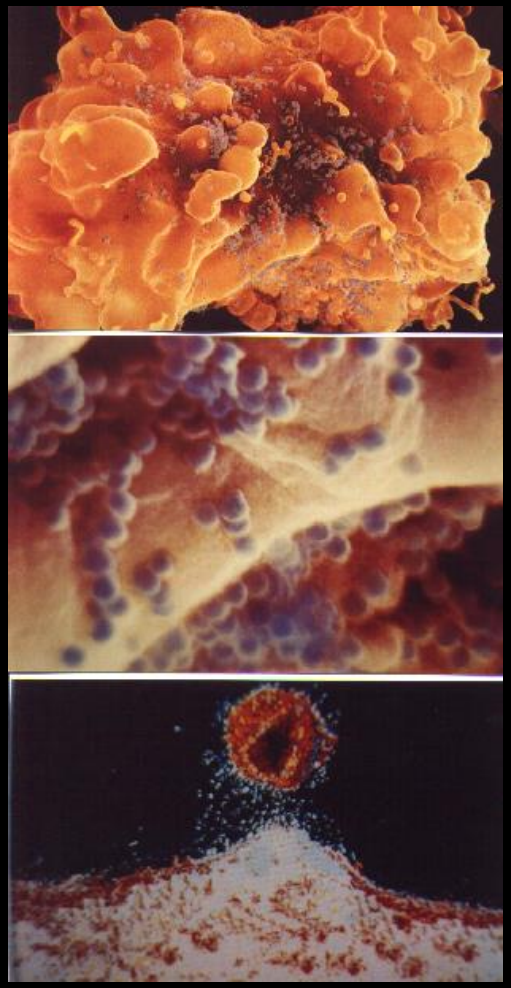
O “PÉ” DE UM MACRÓFAGO

Há várias formas de bactérias e de fagocitose. Aqui o macrófago lança um pseudópode para fagocitar um bacilo. Microscopia eletrônica de varredura.

P.C.Naoum, 2011

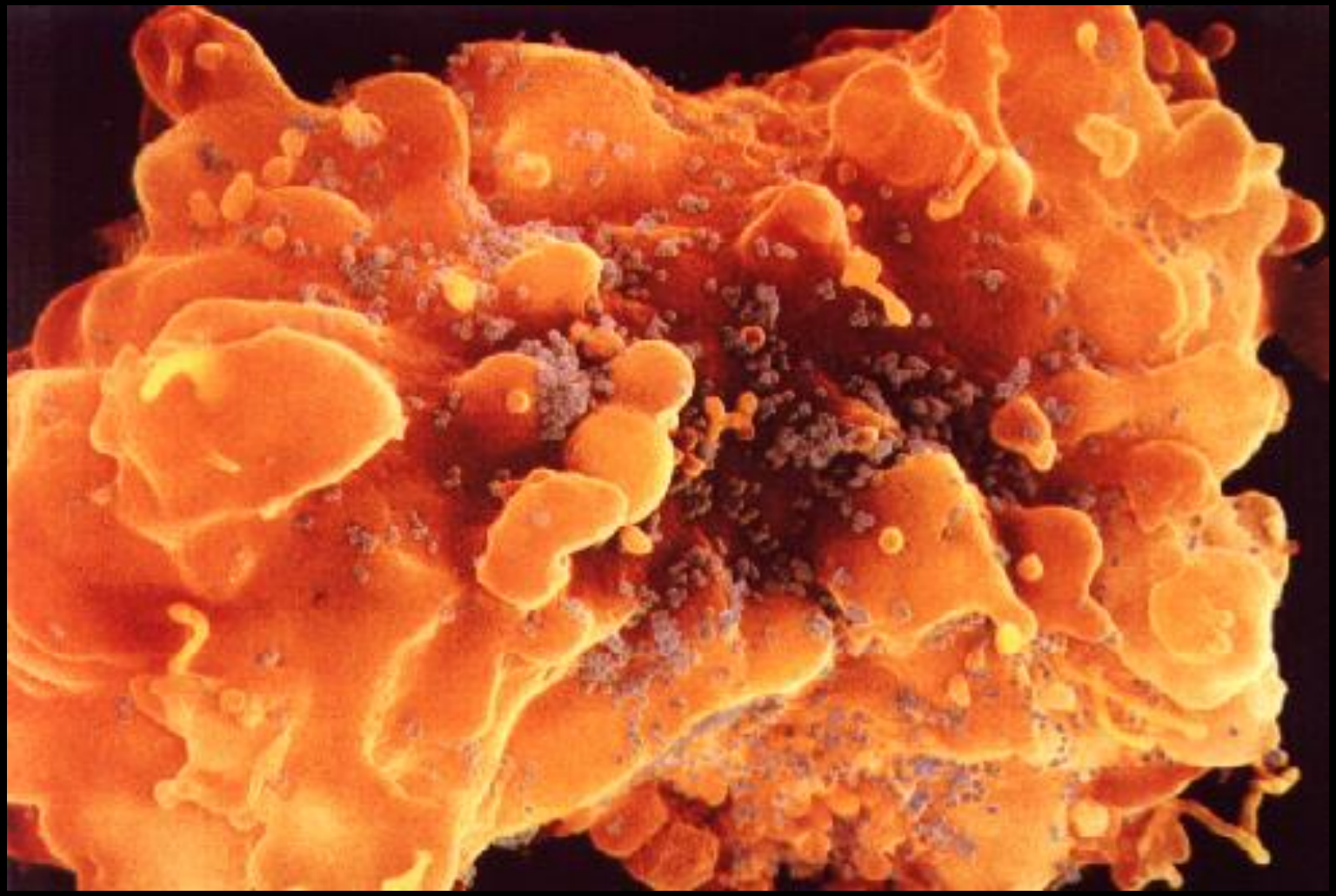
O ATAQUE DOS VIRUS

Os vírus são os microorganismos mais numerosos da natureza. Devido ao seu pequeno tamanho, geralmente passam pelas barreiras naturais. Eles atacam em grandes número cada uma das células infectadas.



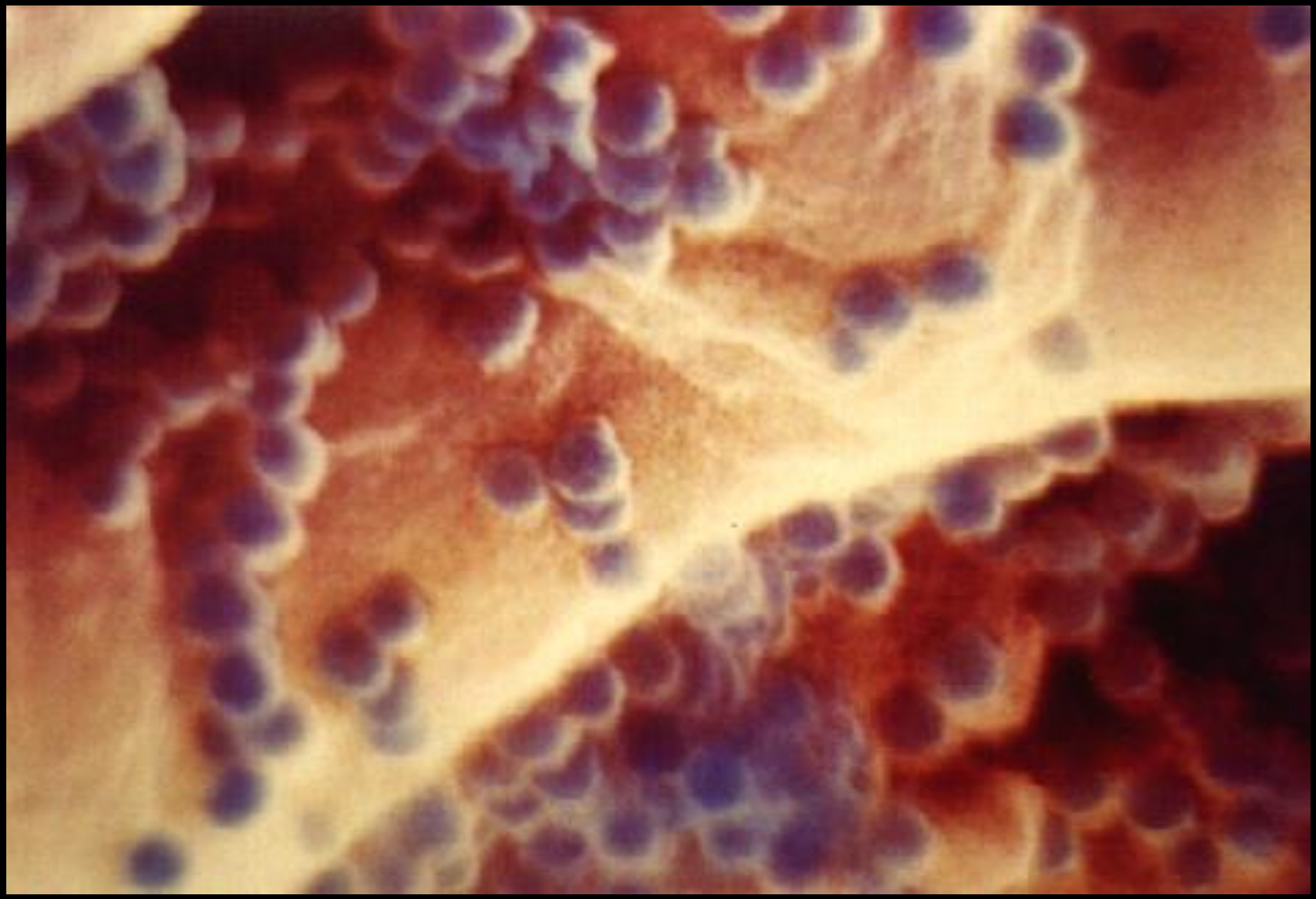
P.C.Naoum, 2011

VÍRUS HIV ATACANDO LEUCÓCITO



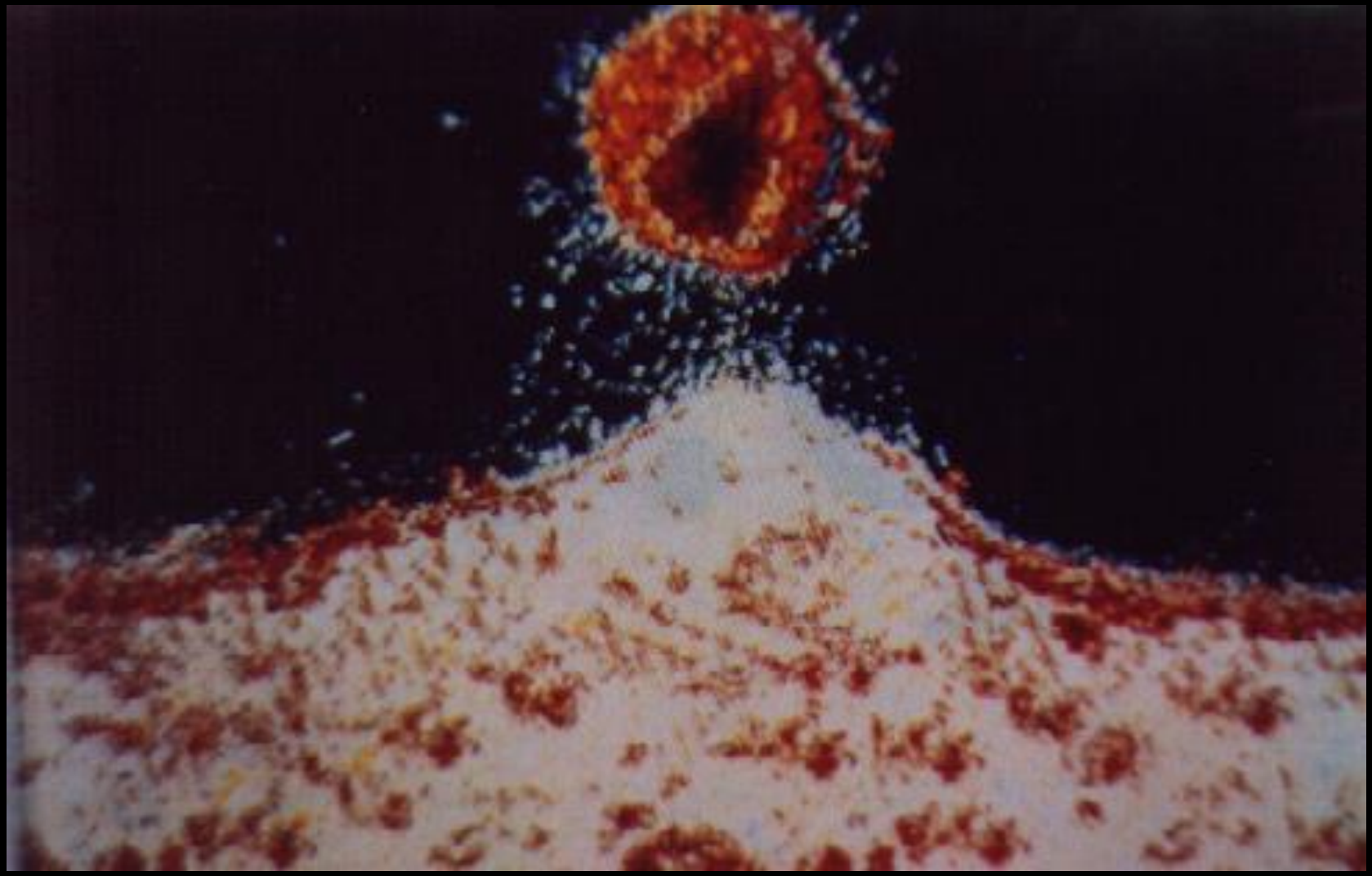
Vírus HIV (em azul) atacando a membrana do leucócito Linfócito CD4. Microscopia eletrônica de varredura (10.000 vezes).

VÍRUS HIV ATACANDO LEUCÓCITO



Vírus HIV atacando o Leucócito Linfócito CD4. Microscopia eletrônica de varredura (20.000 vezes).

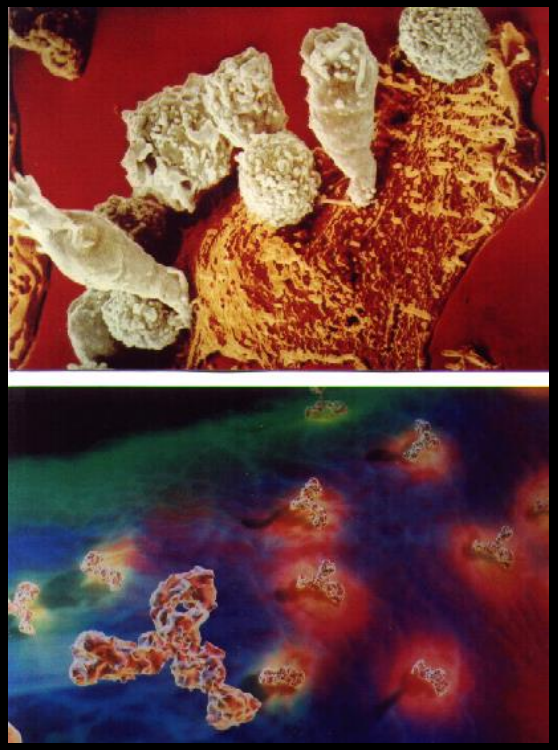
A QUÍMICA QUE LIGA O VÍRUS AO LEUCÓCITO



Vírus HIV atacando o Leucócito Linfócito CD4. Microscopia eletrônica (40.000 vezes) mostrando as ligações químicas entre o vírus e o leucócito.

OS ANTICORPOS CONTRA OS VIRUS

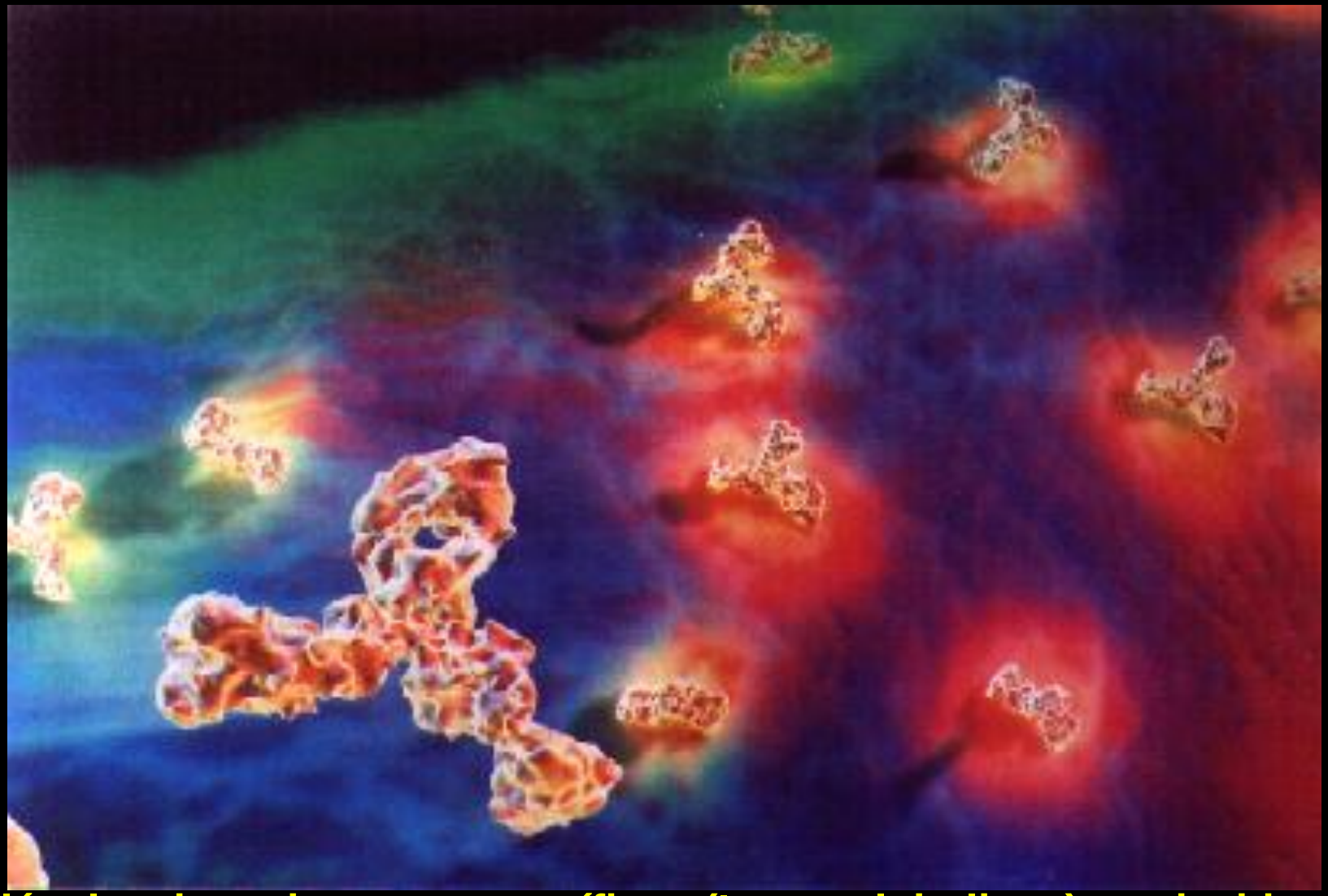
As defesas anti-vírus em nosso organismo são muito eficientes. Há leucócitos, conhecidos por citotóxicos, que atacam as células infectadas por vírus, destruíndo-as e destruindo os vírus. E há também os anticorpos específicos, produzidos por linfócitos do tipo B que atacam diretamente os vírus.



NOSSO EXÉRCITO DE CÉLULAS

Linfócitos citotóxicos (em branco) atacando a célula infectada por vírus (amarelo).

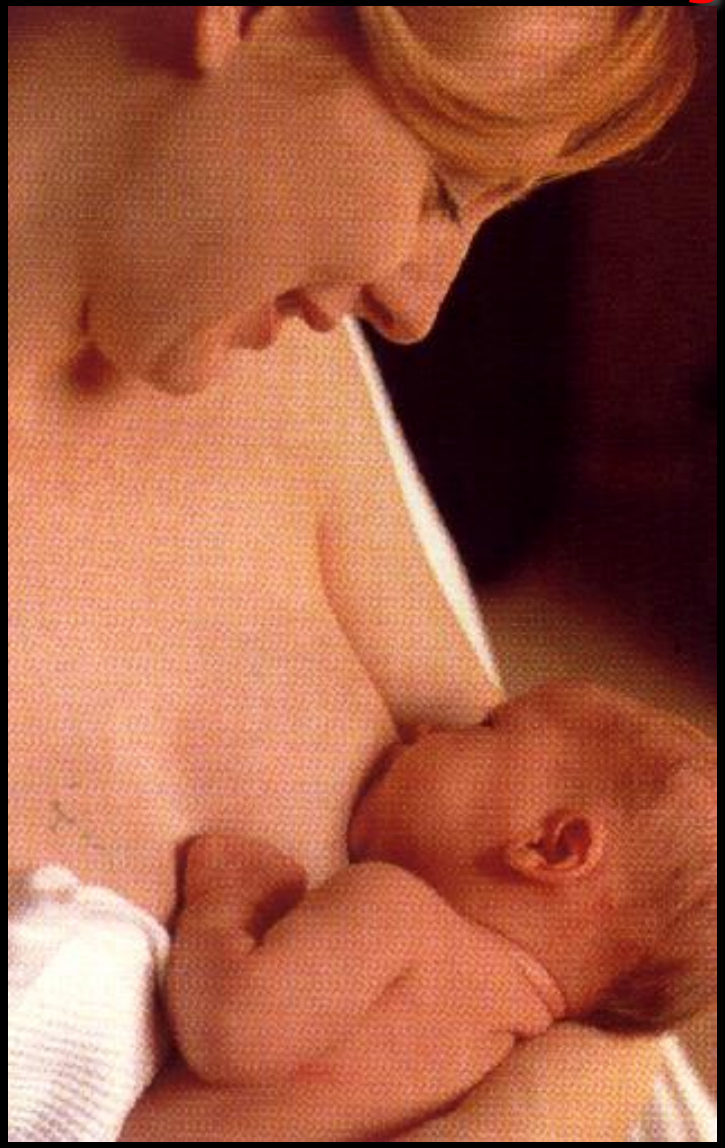
OS ANTICORPOS ESPECÍFICOS



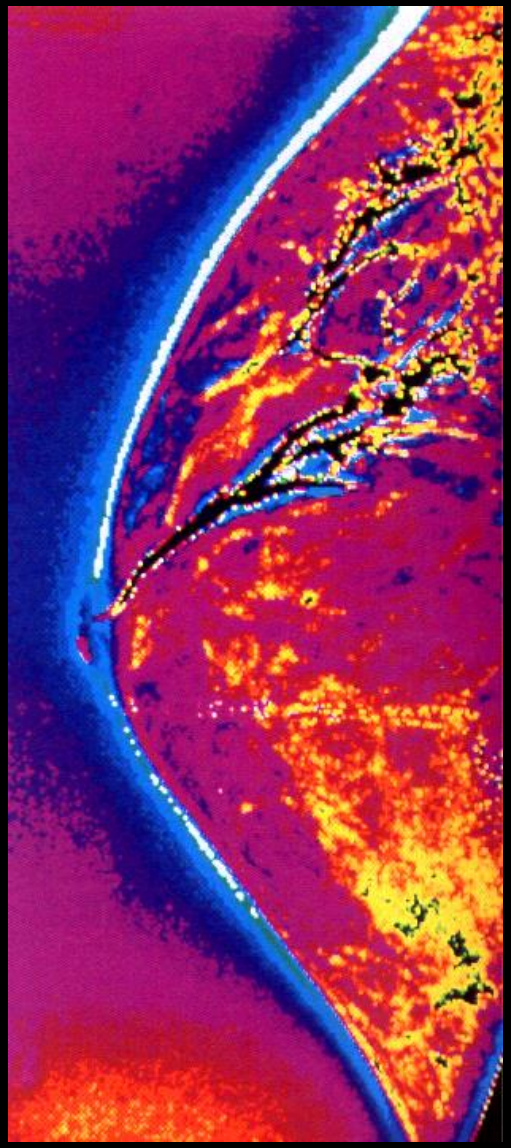
Moléculas de anticorpos específicos (Imunoglobulinas) produzidas por Linfócitos B.

P.C.Naoum, 2011

AMAMENTAÇÃO E IMUNIDADE



O leite é uma fonte muito rica de anticorpos maternos que protegem o bebê.



Visão de uma mamografia e os ductos de leite.

O DESENVOLVIMENTO ÓSSEO

Ocorre com muita rapidez entre a infância e adolescência. Além de ser a estrutura do corpo, a medula óssea é um tecido produtor das células do sangue (cor vermelha). Os ossos com medula produtora de sangue no adulto são: costelas, vértebras, ilíaco, esterno e crânio.

P.C.Naoum, 2011

OS OSSOS COMO ESTRUTURAS DE SUSTENTAÇÃO

P.C.Naoum, 2011

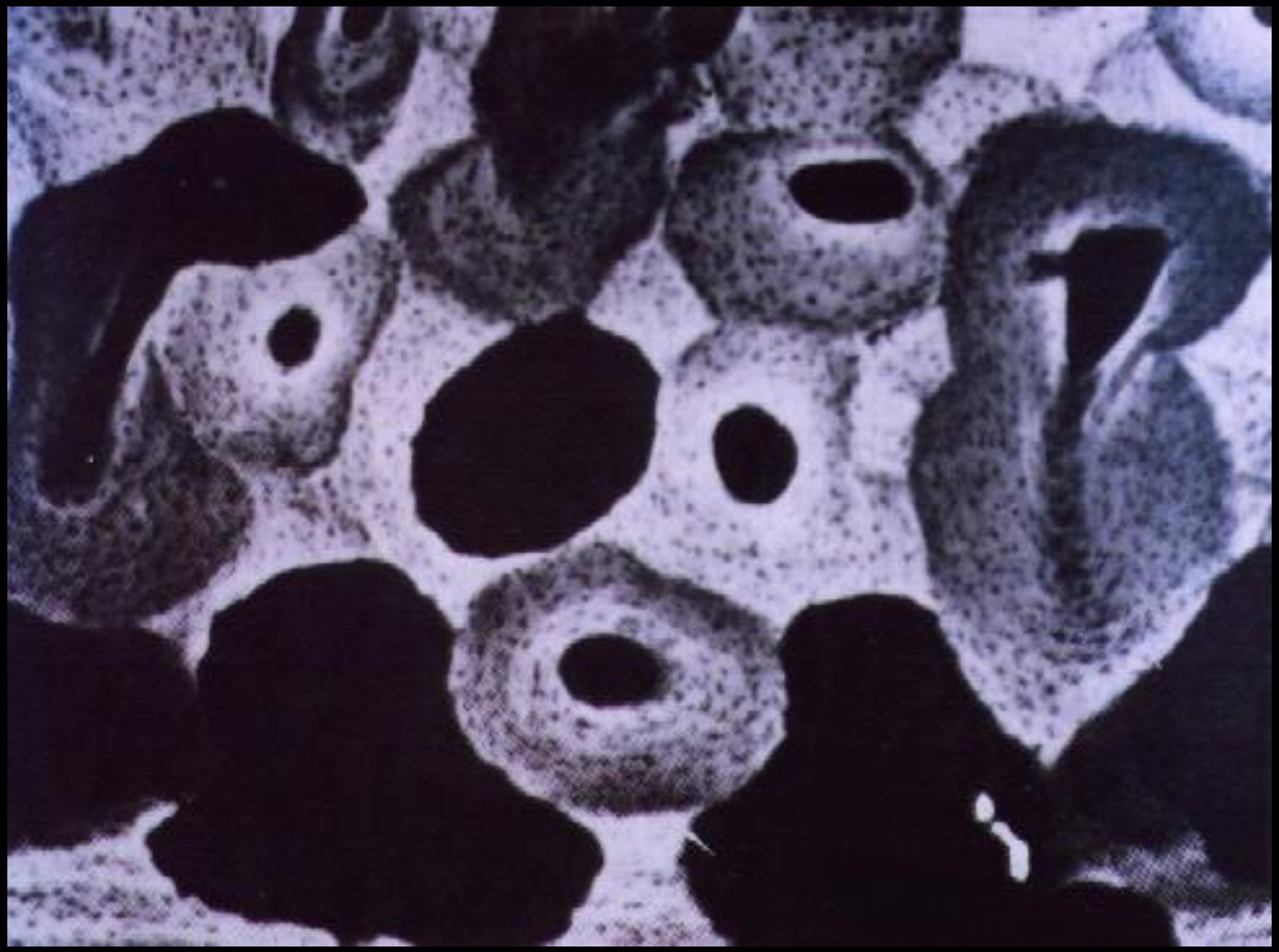
Raio X da chegada de uma corrida.

VISÃO MACROSCÓPICA DO OSSO DO FÊMUR

A estrutura óssea é interligada por trabéculas, e os espaços vazios são preenchidos por medula produtora de sangue (infância e adolescência) ou por gordura (adulto).

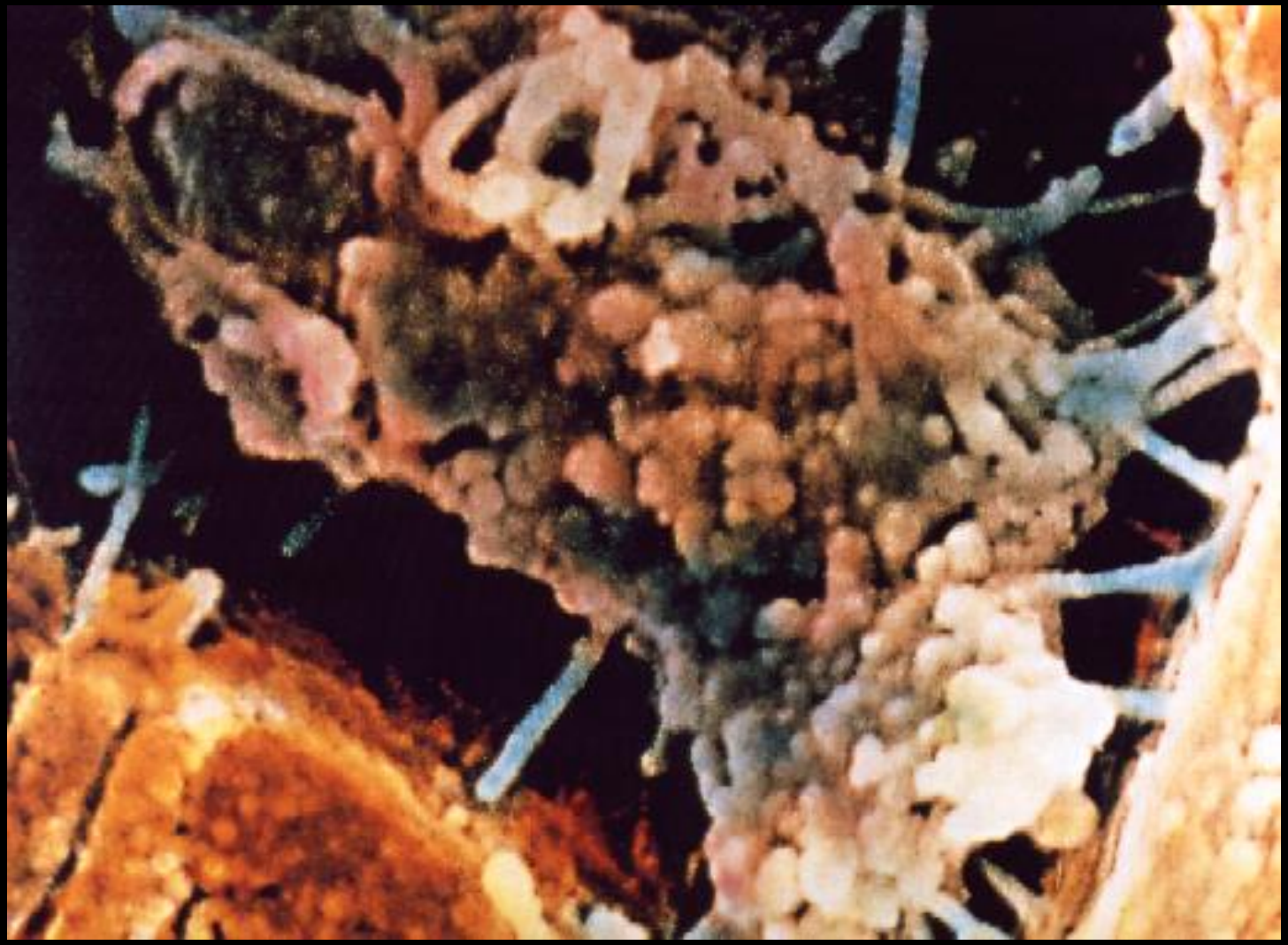
P.C.Naoum, 2011

MICRORADIOGRAFIA DA COSTELA



As regiões escuras são medulas produtoras de sangue e as claras são estruturas trabeculares.

TENTÁCULOS DAS CÉLULAS ÓSSEAS



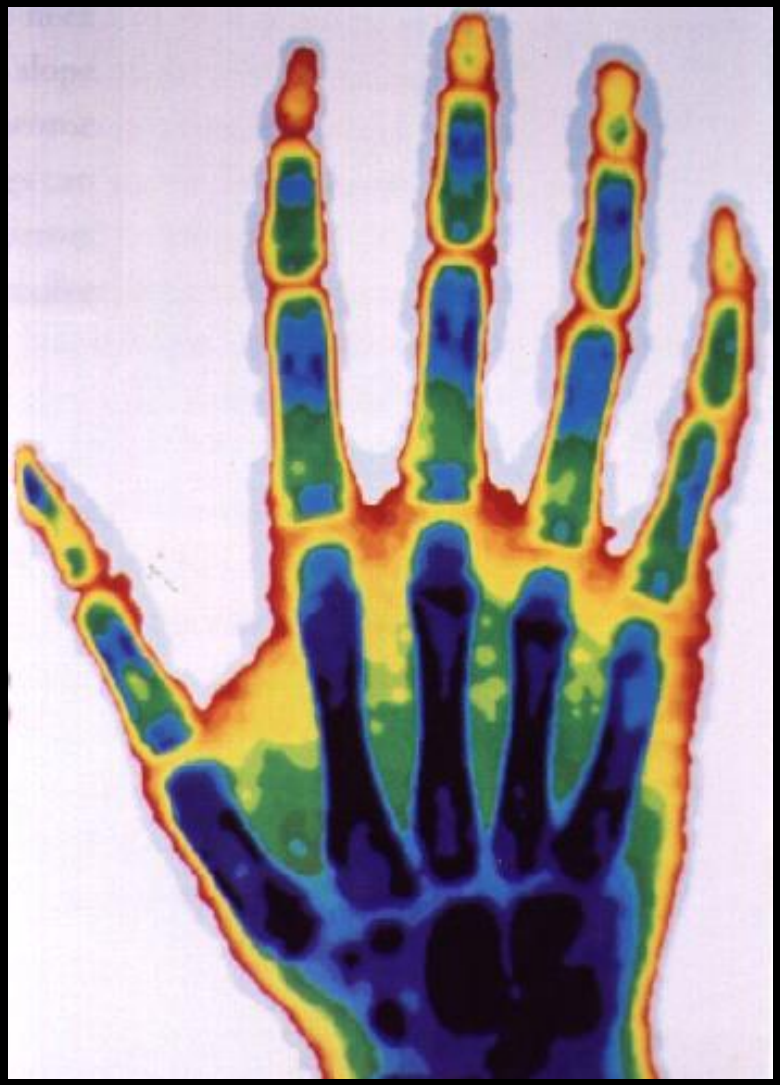
Visão microscópica de uma célula óssea (aumentada 10.000 vezes por microscopia eletrônica).

VISÃO ARTÍSTICA DA ARTICULAÇÃO

Radiografia colorida da articulação entre fêmur (direita) e tíbia (esquerda).

P.C.Naoum, 2011

RADIOGRAFIA DE MÃO



Mão normal

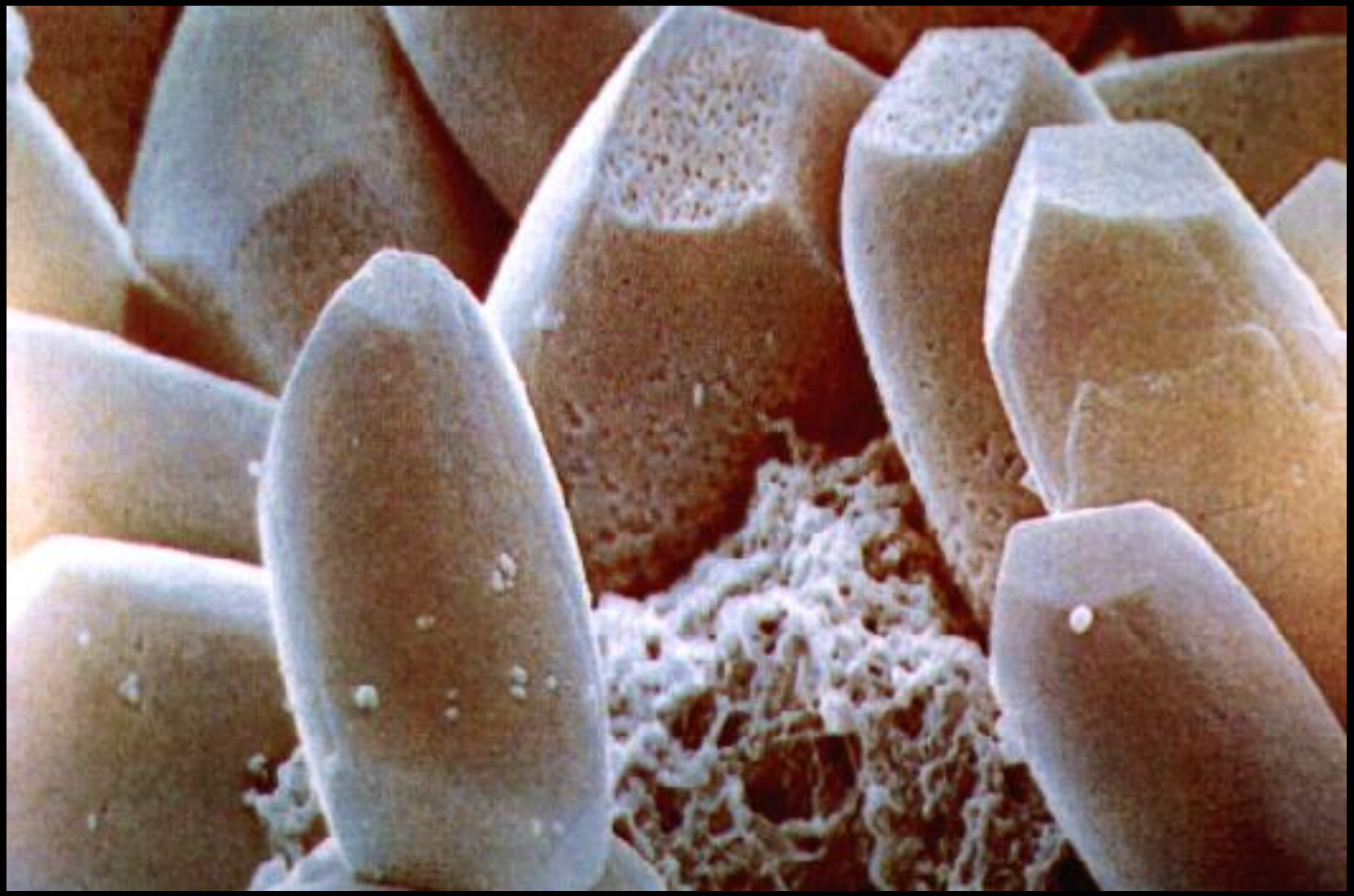
Mão com artrite

P.C.Naoum, 2011

REUMATISMO AVANÇADO

As áreas vermelhas e amarelas mostram os pontos de artroses que são degenerações das articulações.

O CÁLCIO NOS OSSOS



A foto mostra cristais de cálcio em microscopia de polarização.

A OSTEOPOREOSE

A deficiência de cálcio fragiliza os ossos, especialmente na velhice e, principalmente, nas mulheres.

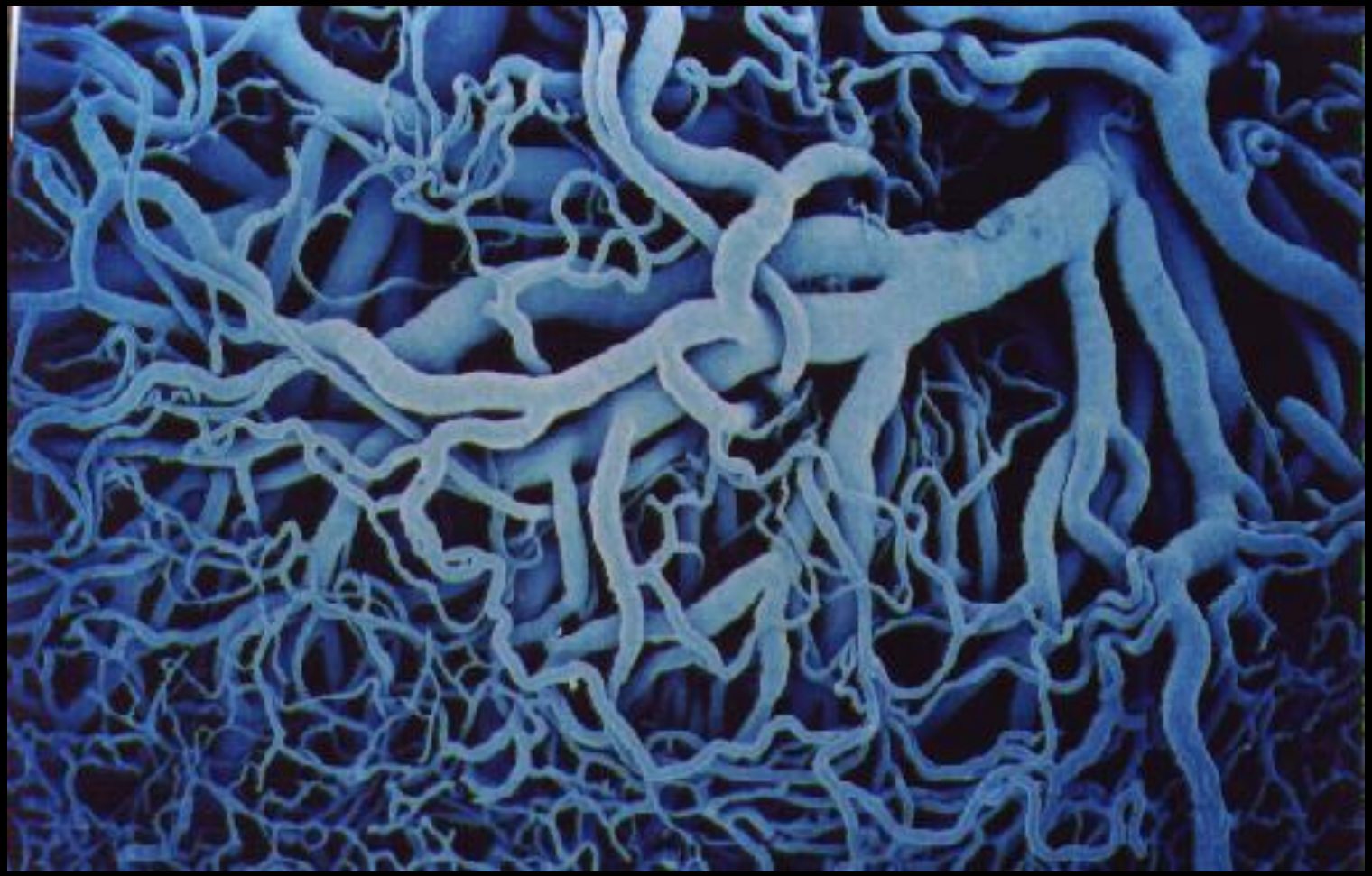
A CIRCULAÇÃO DO SANGUE

Nosso organismo tem cerca de 300 quilômetros de vasos sangüíneos que suportam o fluxo de 20 bilhões de glóbulos vermelhos.

A foto mostra angiograma da vascularização do cérebro.

P.C.Naoum, 2011

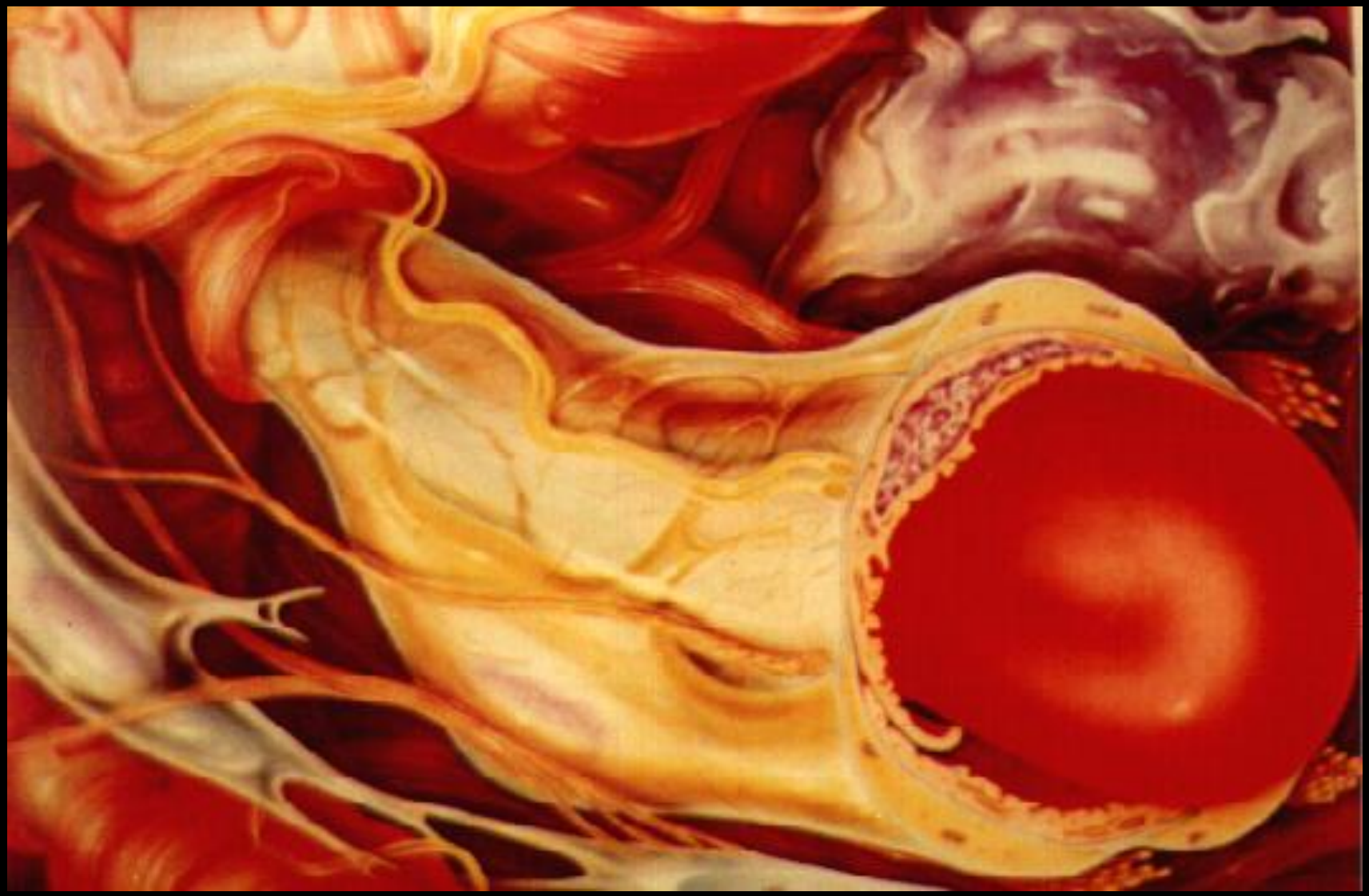
CAPILARES VENOSOS



Emaranhado de capilares venosos de um tecido conjuntivo - (ME 10.000x)

P.C.Naoum, 2011

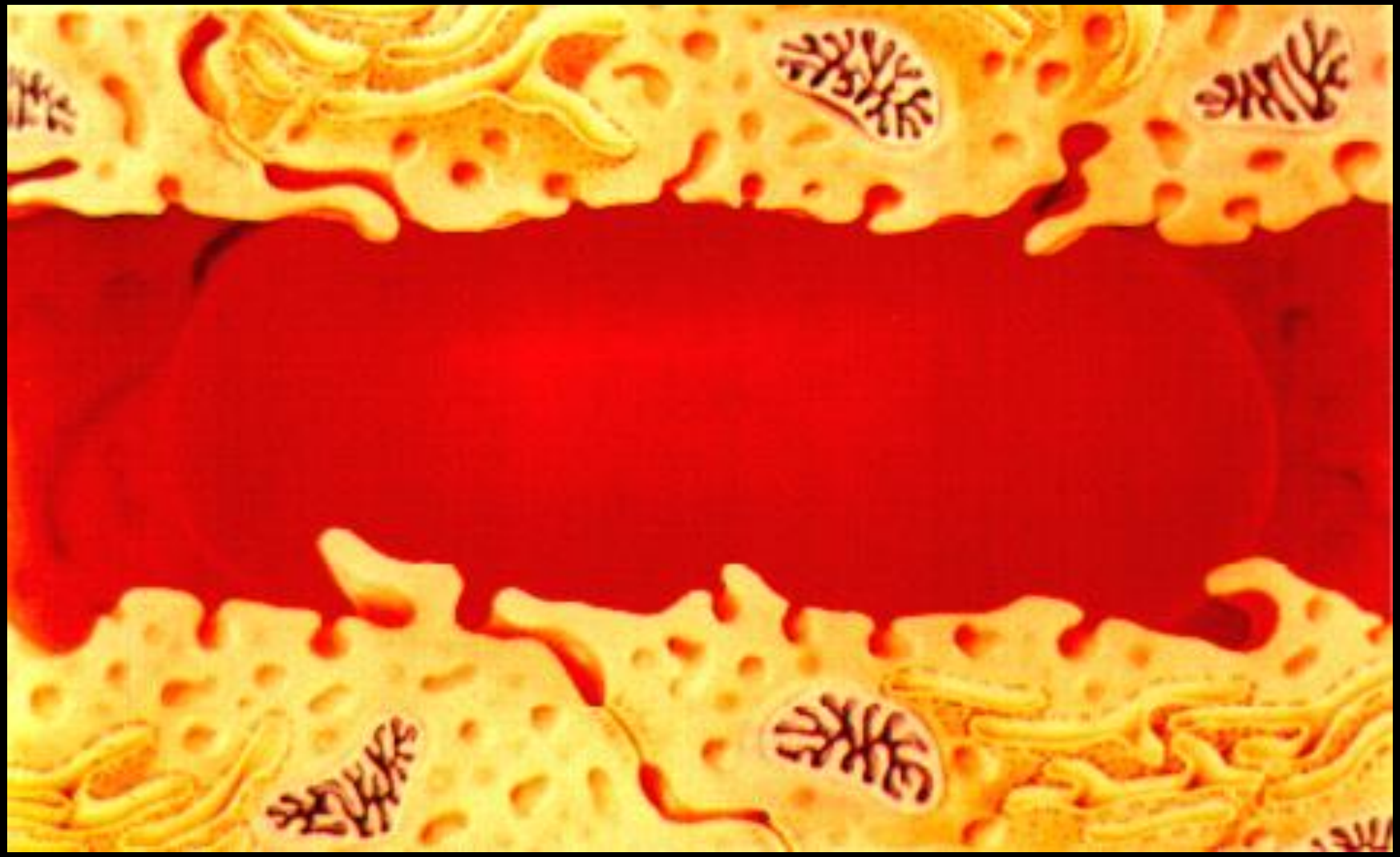
BIFURCAÇÃO DE UM VASO SANGUÍNEO



Vaso de pequeno calibre que permite a passagem de apenas um glóbulo vermelho por vez - (MEV 10.000 x)

P.C.Naoum, 2011

A DEFORMAÇÃO DOS GLÓBULOS VERMELHOS



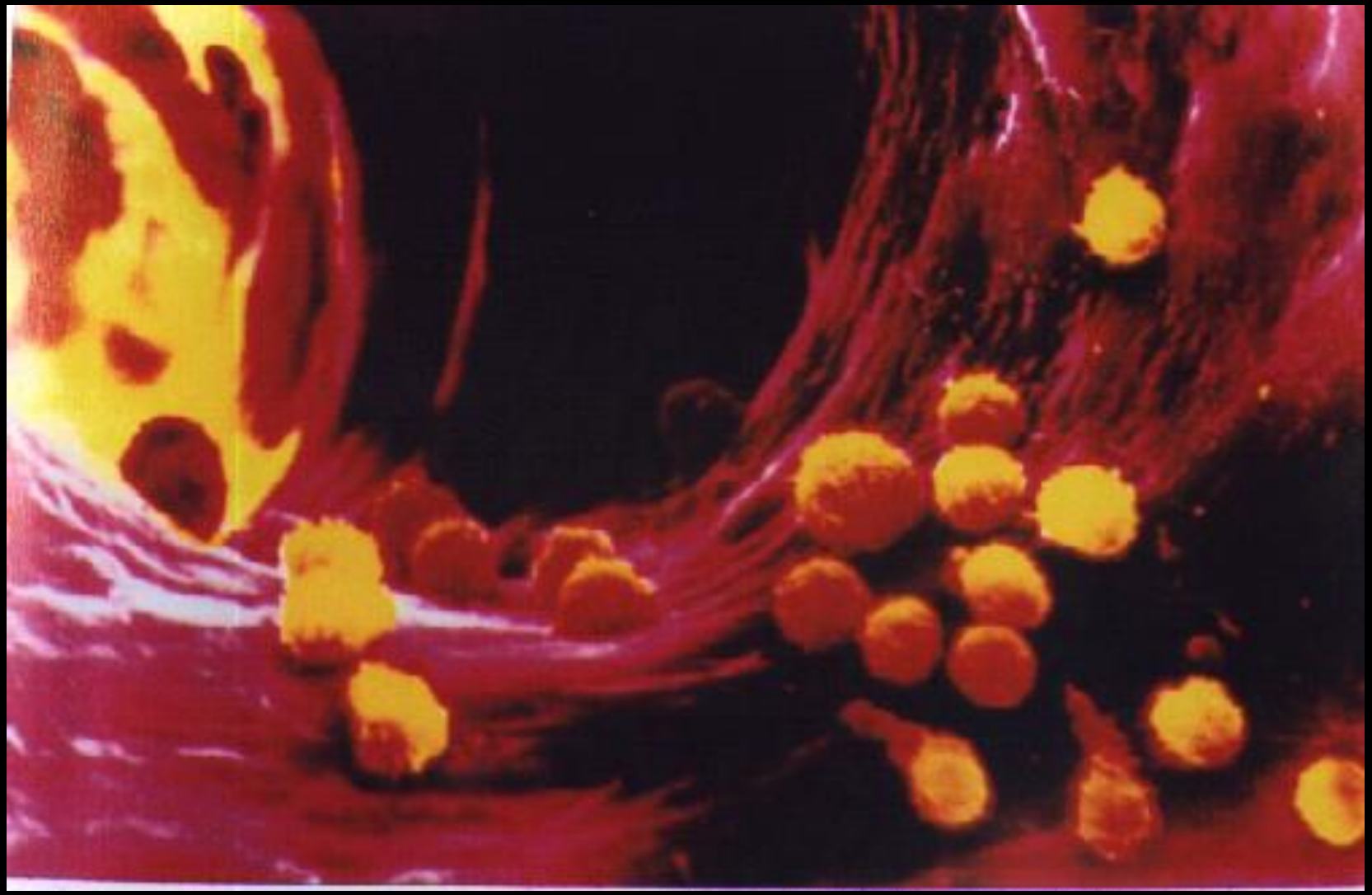
A vascularização do músculo cardíaco exerce grande pressão nas paredes dos vasos sanguíneos, achatando os glóbulos vermelhos.

O TURBILHÃO

Vaso sangüíneo com alta velocidade (turbilhão) que provoca da deformação natural do glóbulo vermelho em forma de projétil. Ex.: vasos pequenos que saem do coração.

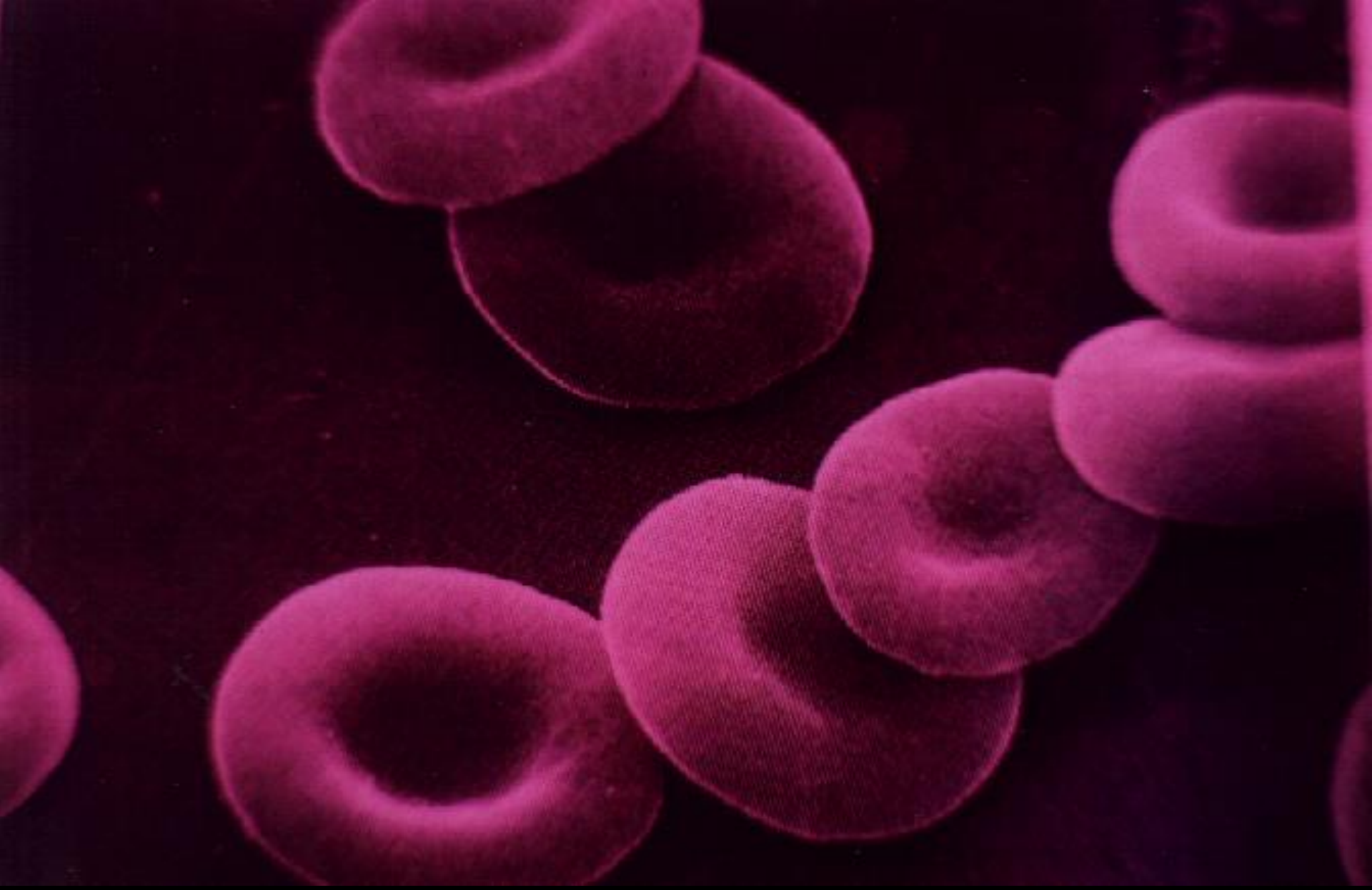
P.C.Naoum, 2011

INTERIOR DE UMA ARTÉRIA



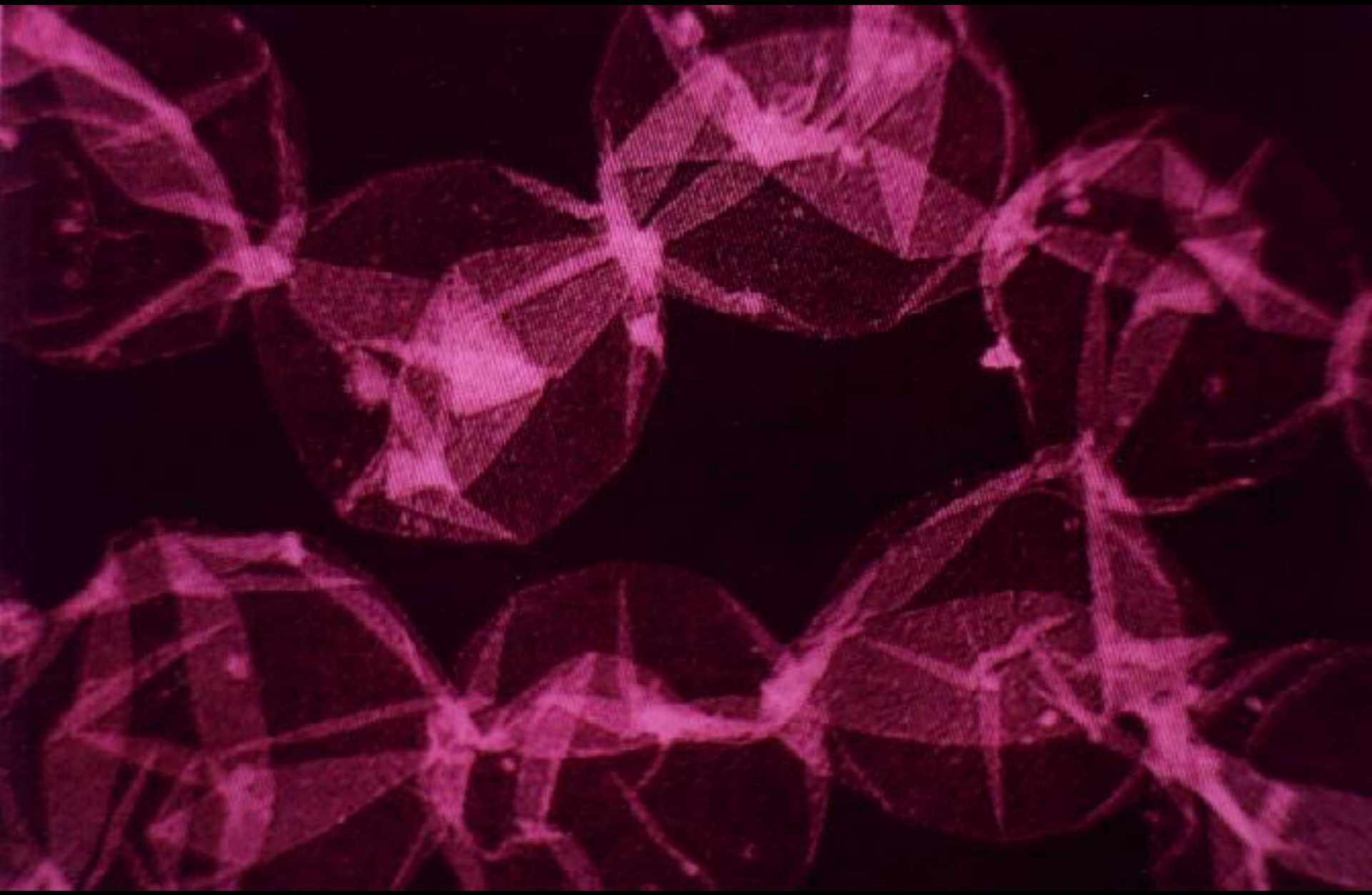
Microscopia eletrônica do interior de uma artéria do fígado mostrando os leucócitos (em amarelo) deslizando pelas paredes da artéria.

A COMPLEXA ESTRUTURA DO INTERIOR DE UMA GRANDE ARTÉRIA

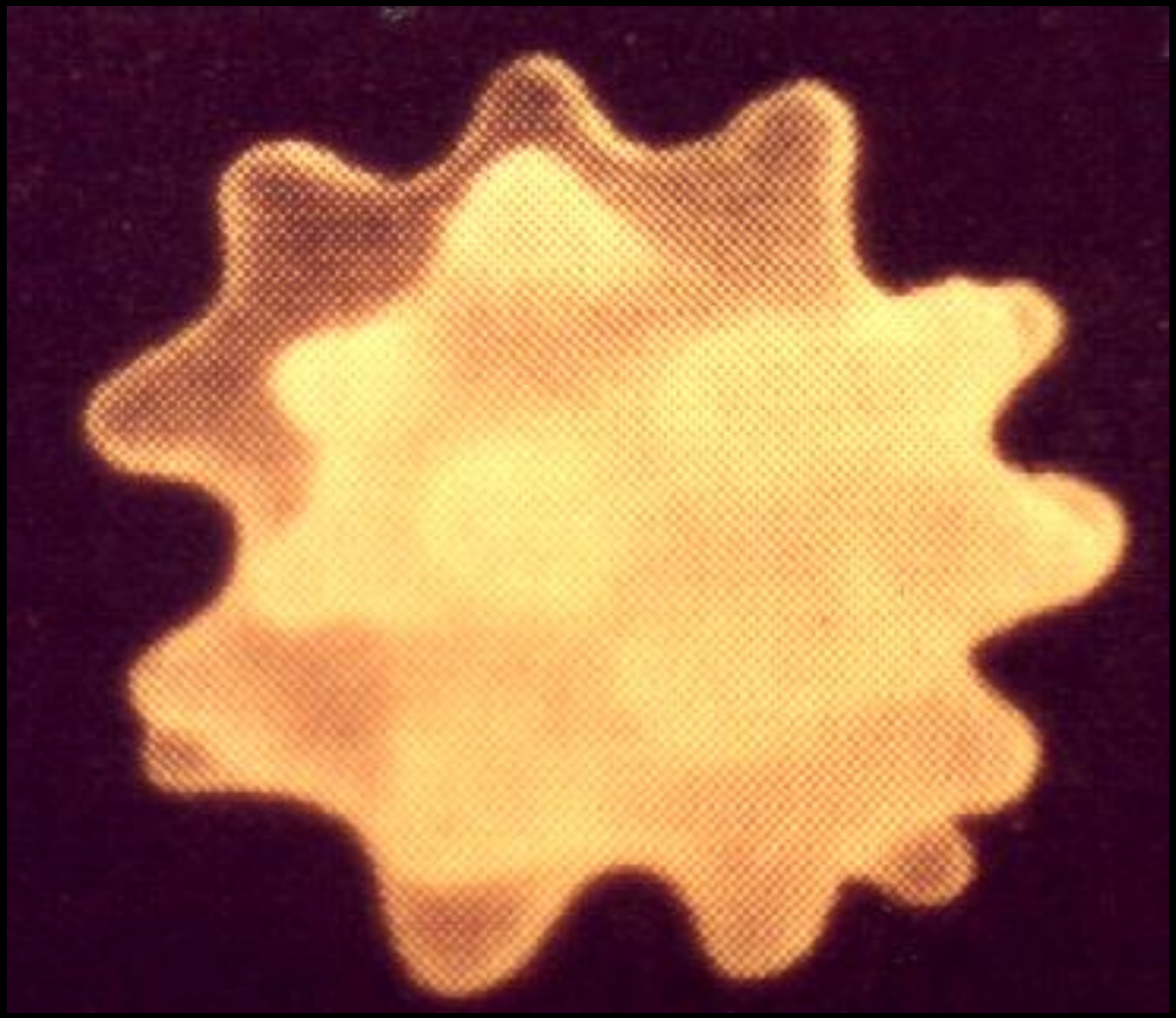


Glóbulos vermelhos normais (M.E.)

P.C.Naoum, 2011

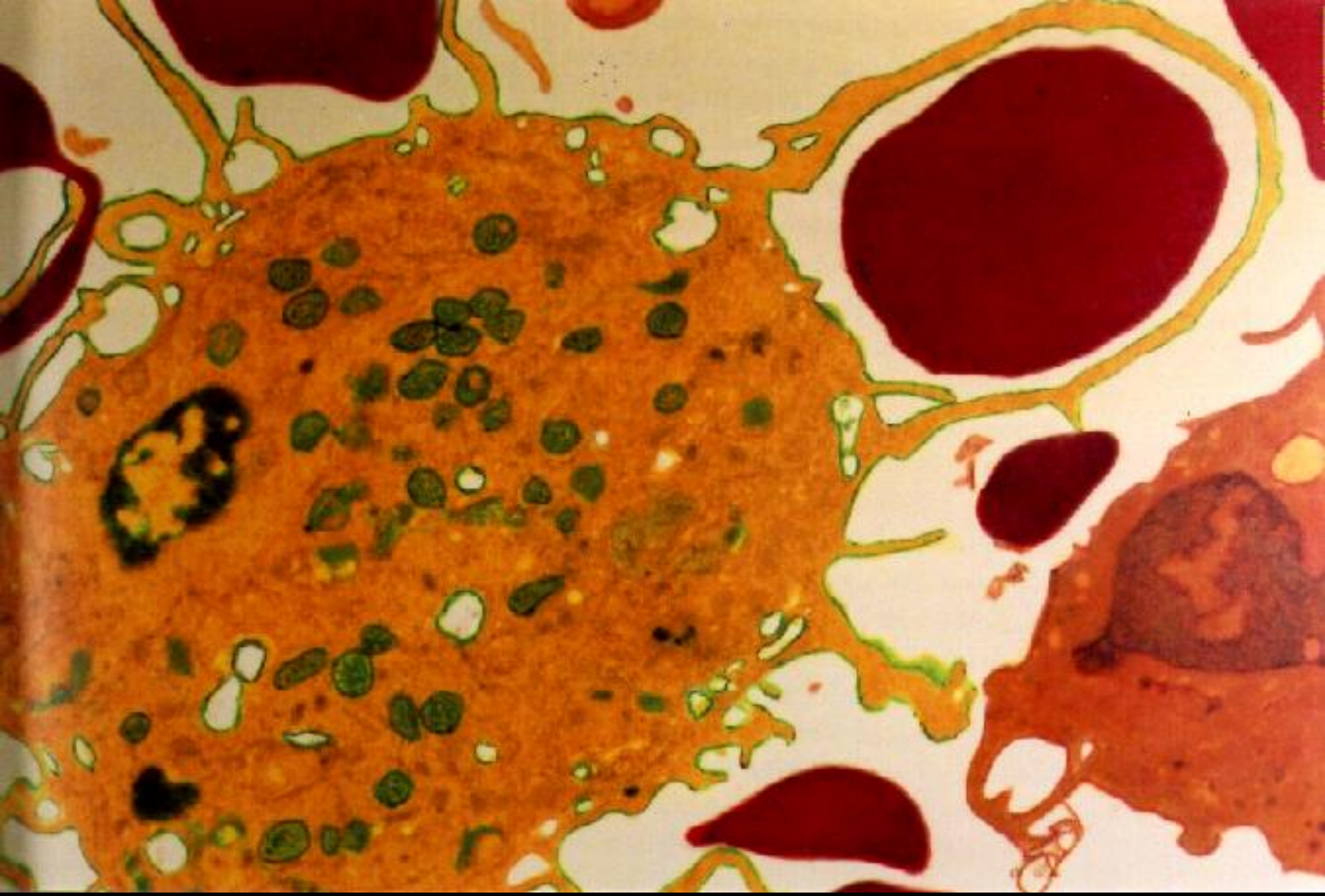


Glóbulos vermelhos desidratados e suas membranas (M.E.)

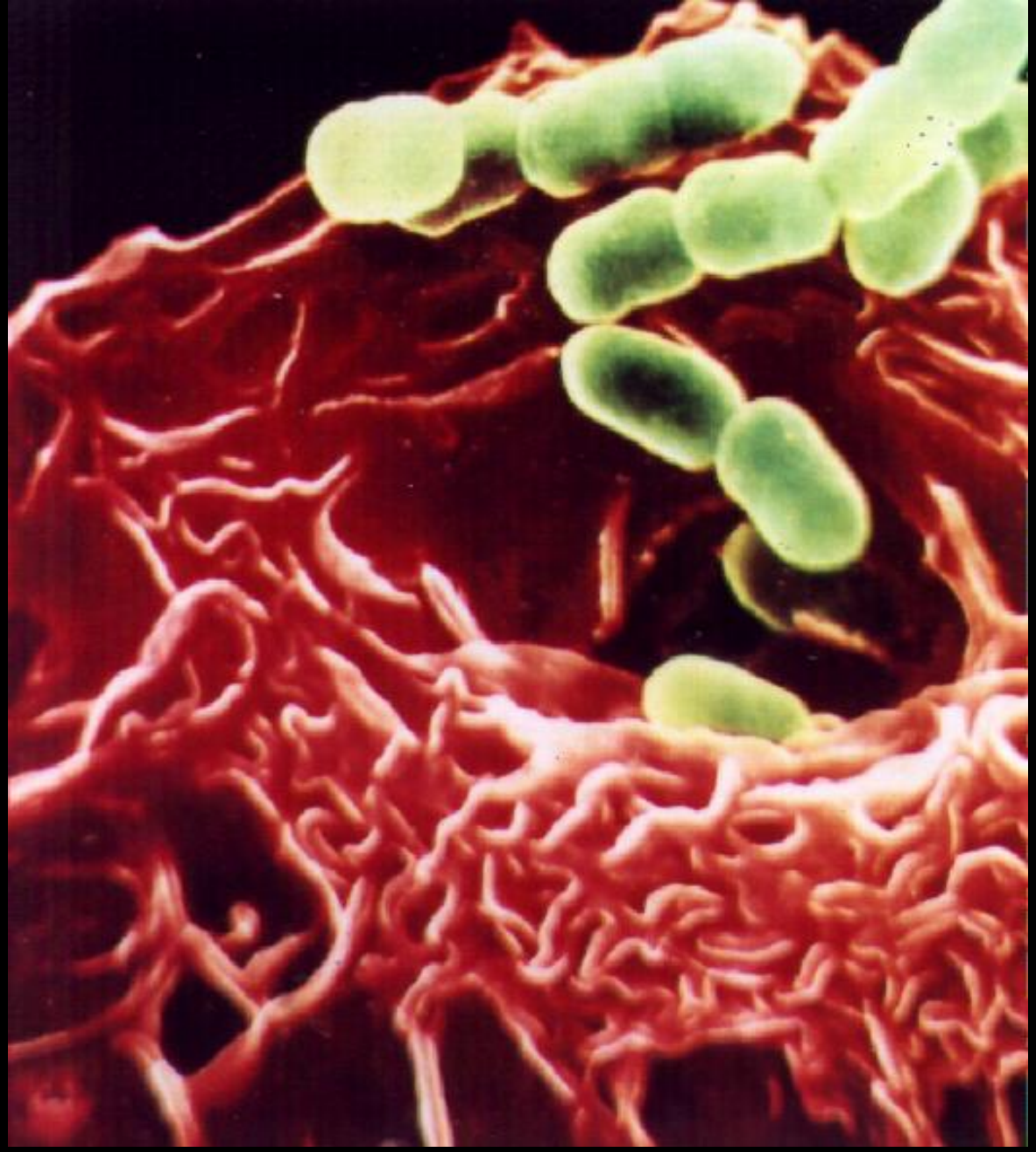


P.C.Naoum, 2011

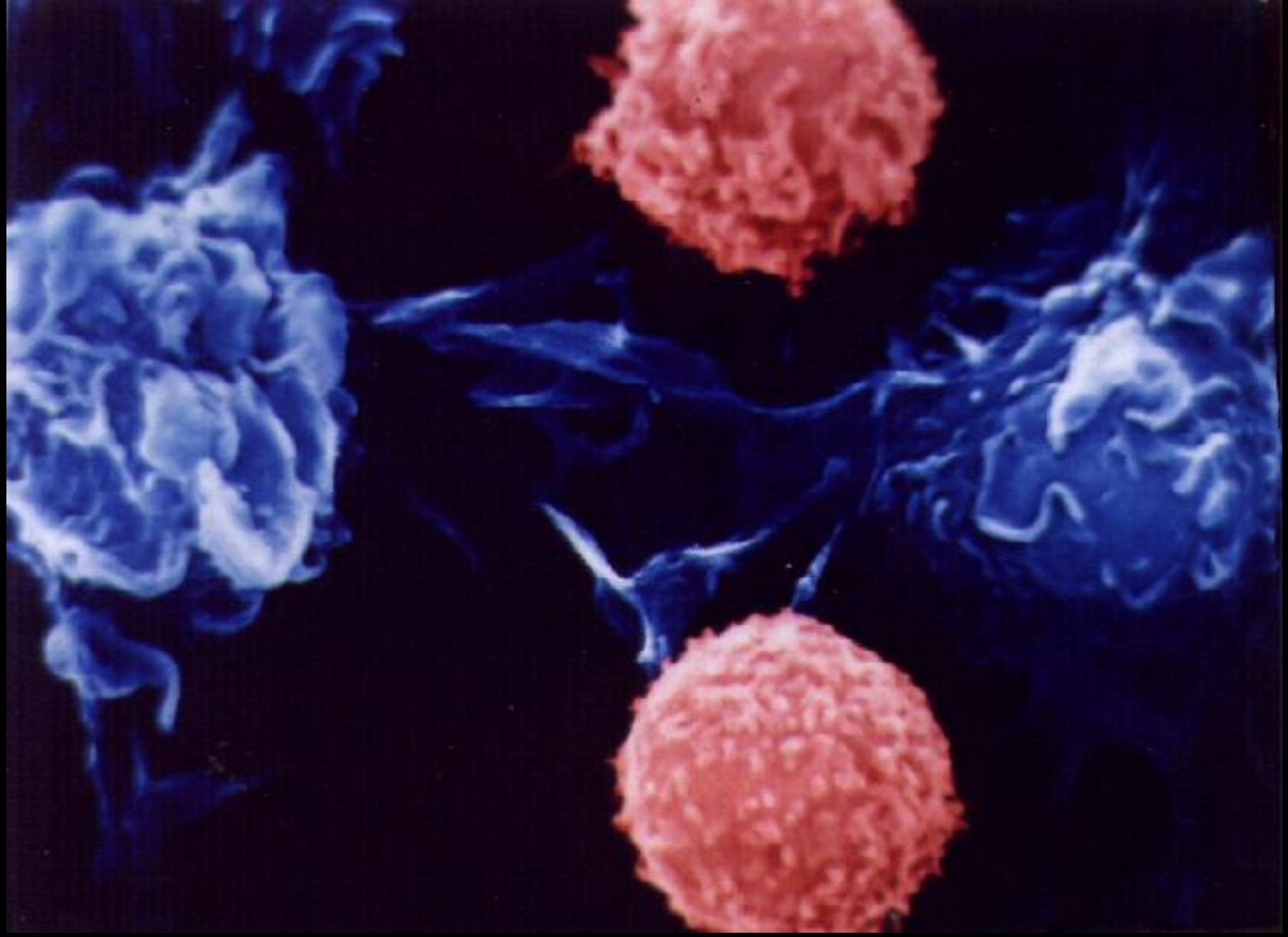
Glóbulo vermelho anormal - Equinócito (M.E.)



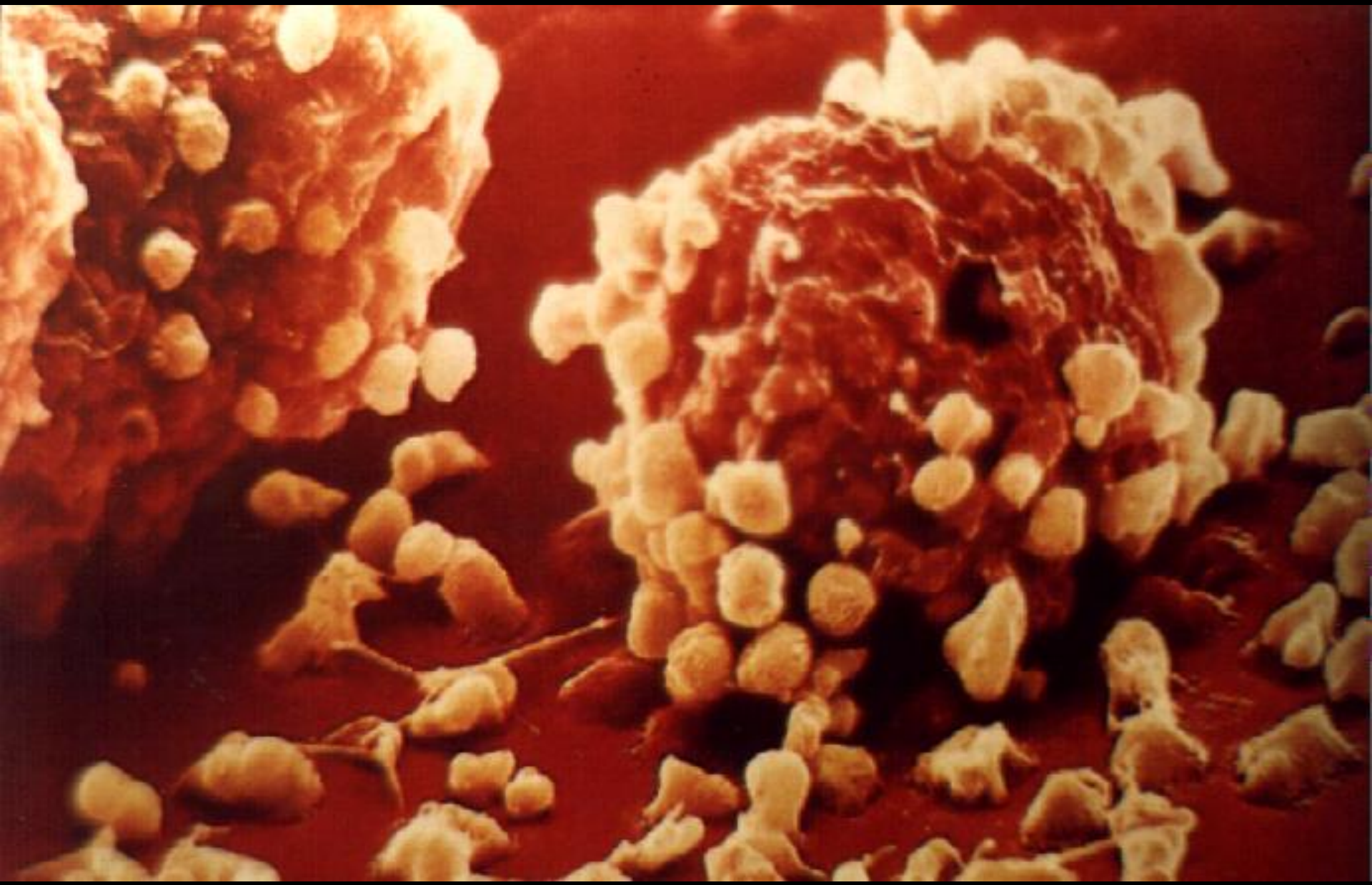
A morte do glóbulo vermelho ao ser fagocitado pelo macrófago-(ME-40.000x)



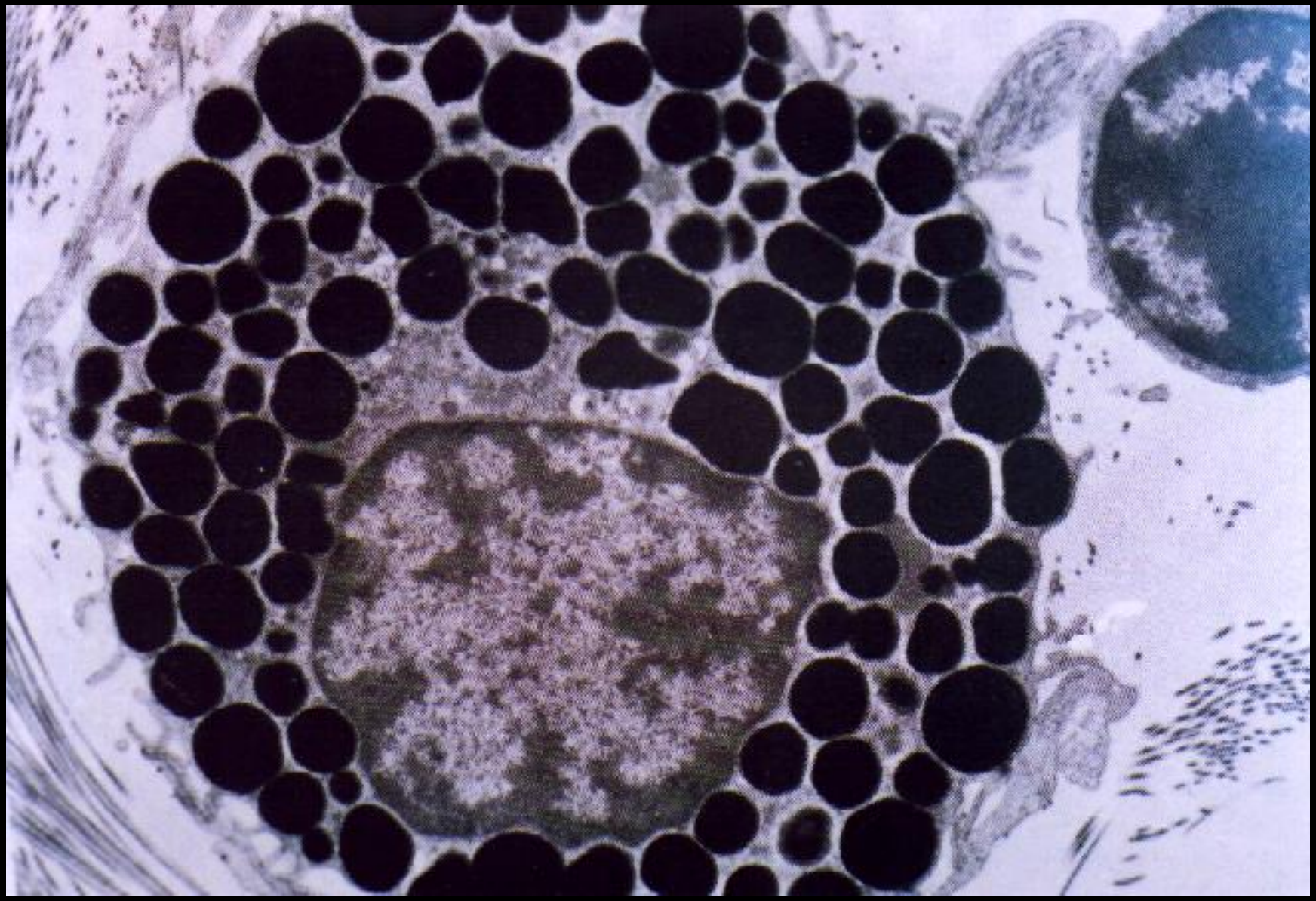
Macrófagos fagocitando bactérias (em verde) (ME-20.000x).



Glóbulos brancos (cor rosa) atacando células cancerosas (cor azul) (ME-20.000x)



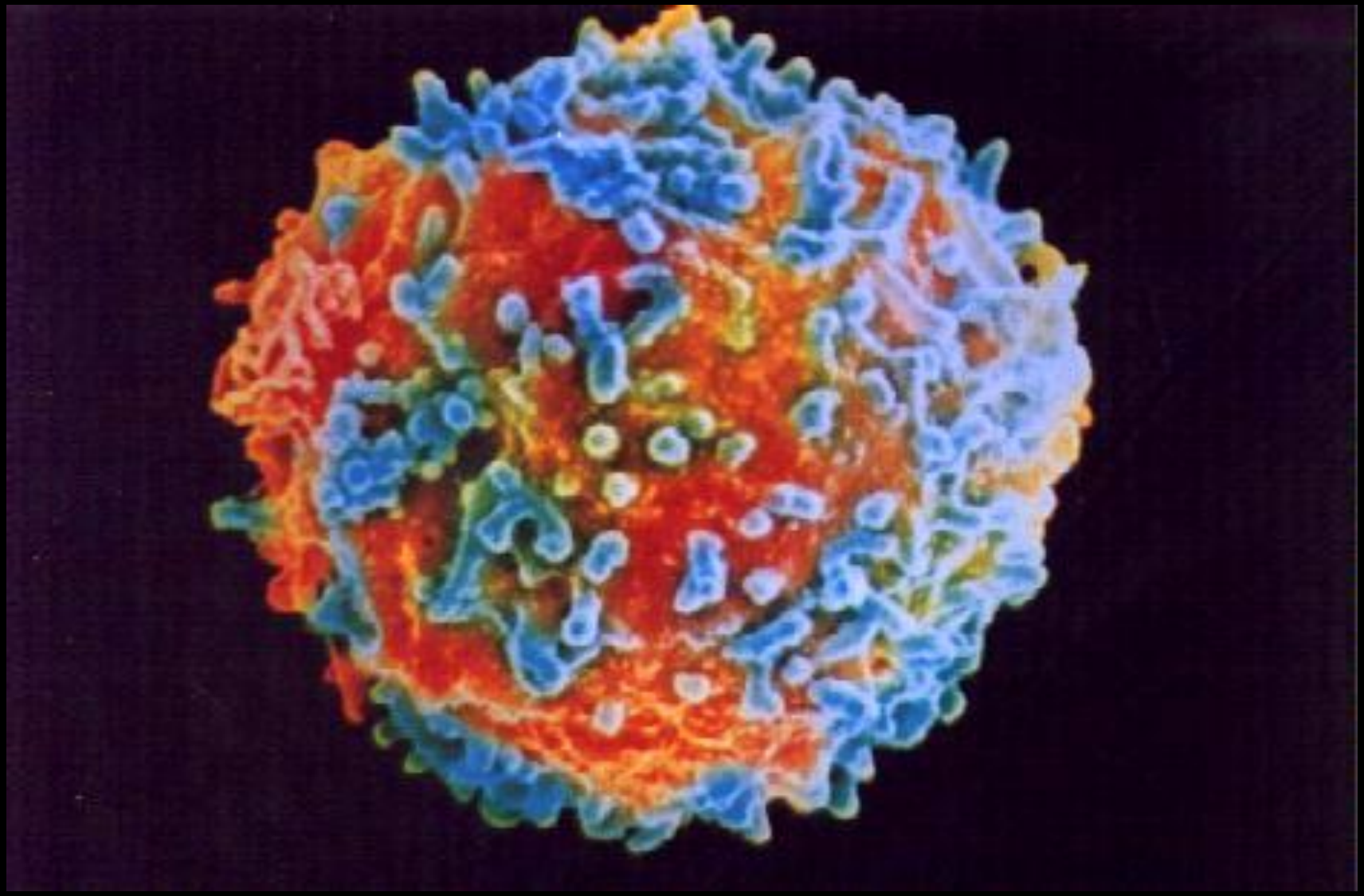
Mastócitos liberando moléculas de histamina (cor amarela) para promover a vasodilatação-(ME-40.000x).



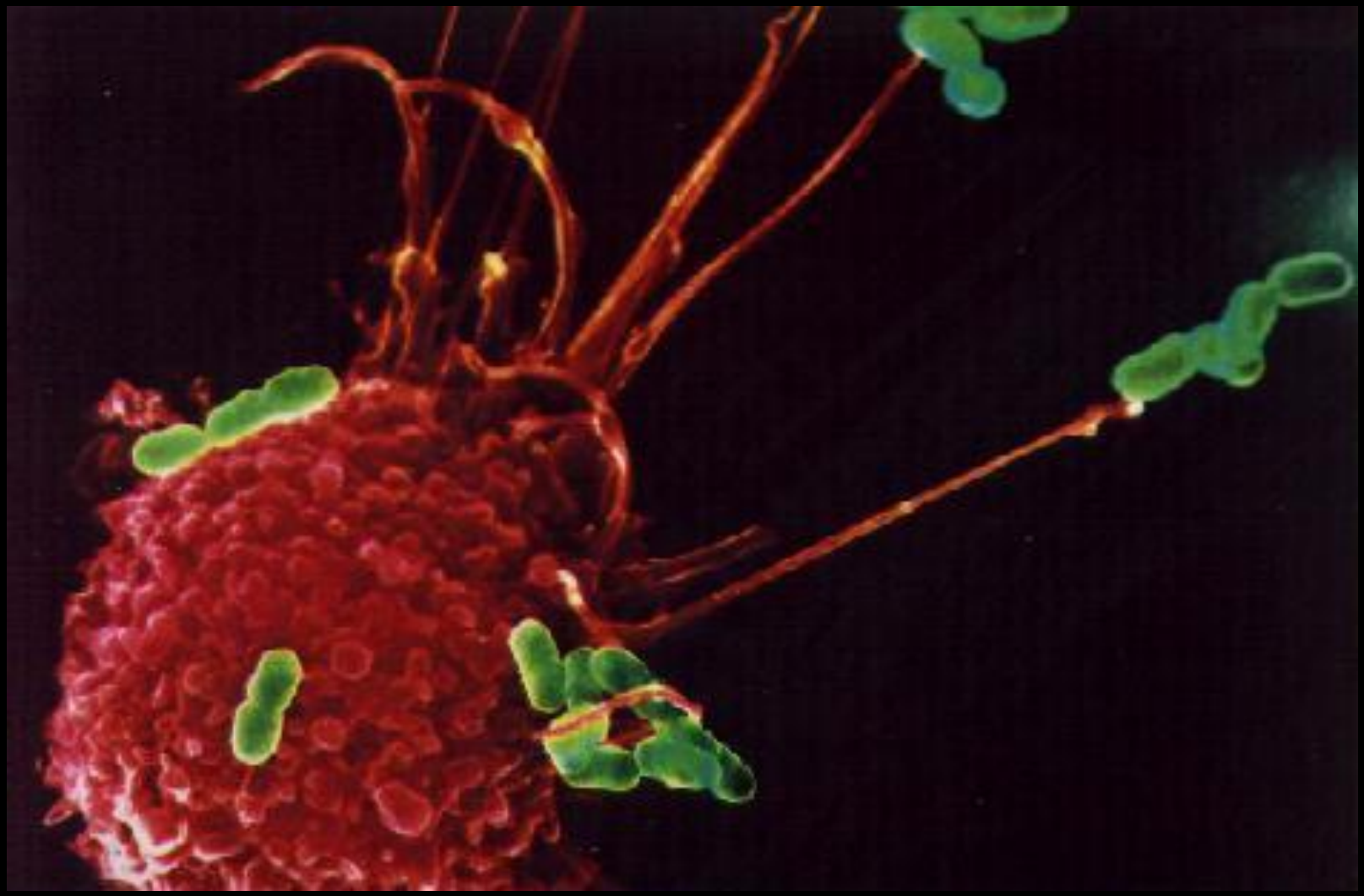
Os grânulos de histaminas dentro do macrófago- (ME-40.000x)

Mitocôndrias no interior do citoplasma - (ME - 20.000 x).

Detalhe de uma mitocôndria - (ME - 40.000 x).



Visão do leucócito em 10 microns - (ME- 40.000 x)



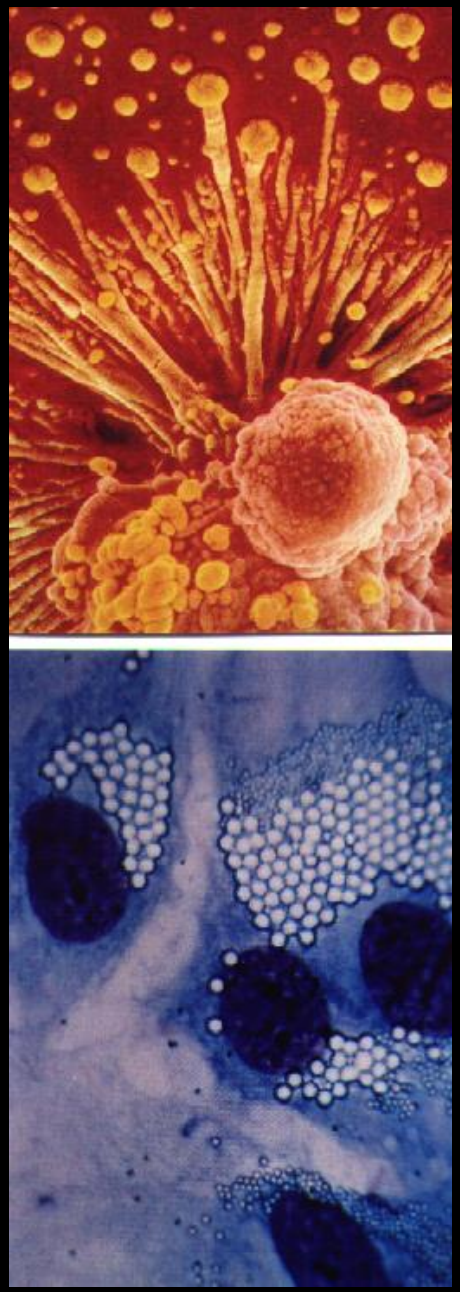
Pseudópodes de leucócito atacando estreptobacilos (ME 40.000 x)

A GORDURA NA CIRCULAÇÃO

Células adiposas (em amarelo) na circulação sanguínea. Em azul estão as enzimas que inibem a impregnação da gordura no vaso sanguíneo.

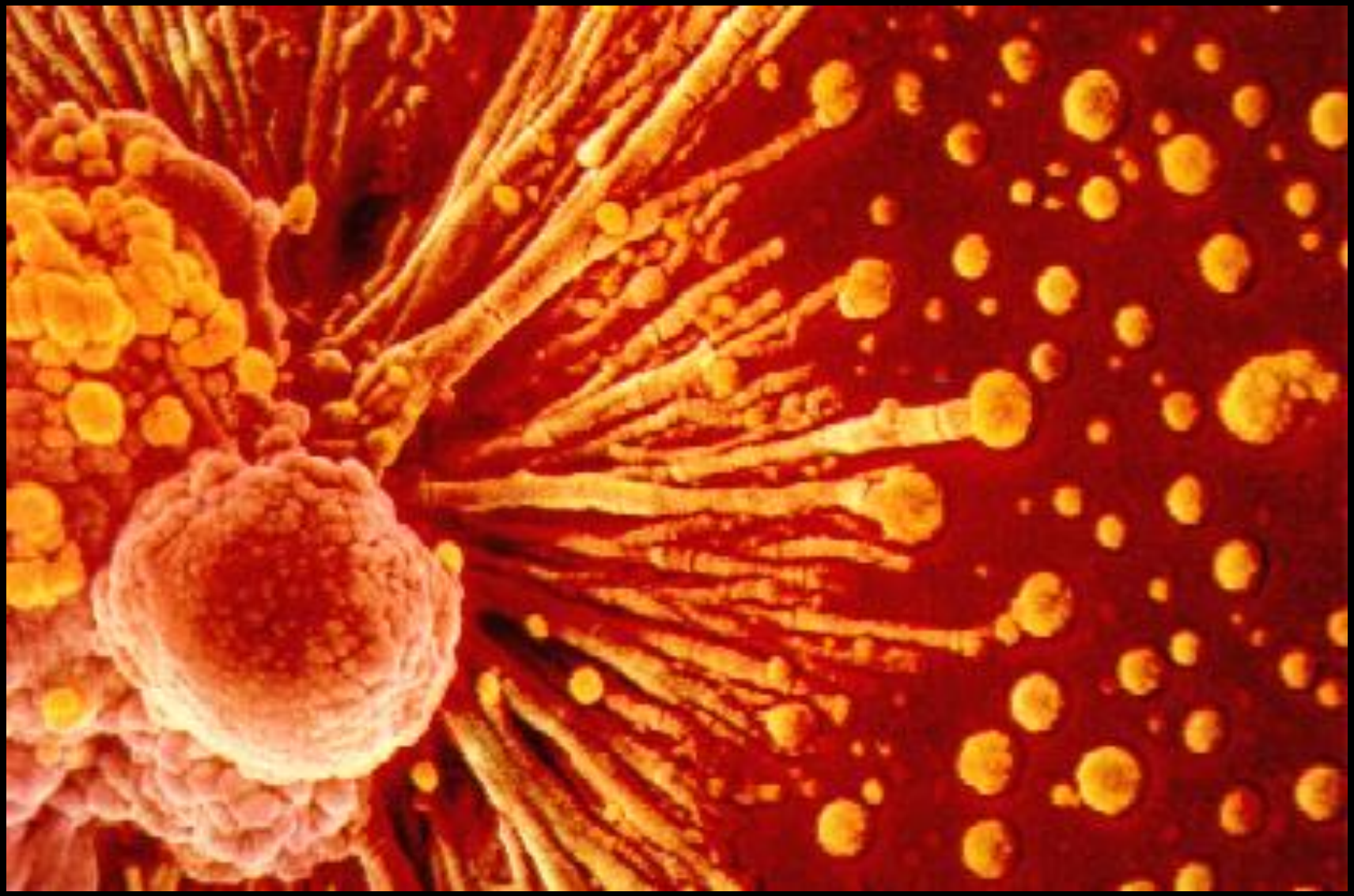
P.C.Naoum, 2011

CONSEQUÊNCIAS DA GORDURA NA CIRCULAÇÃO



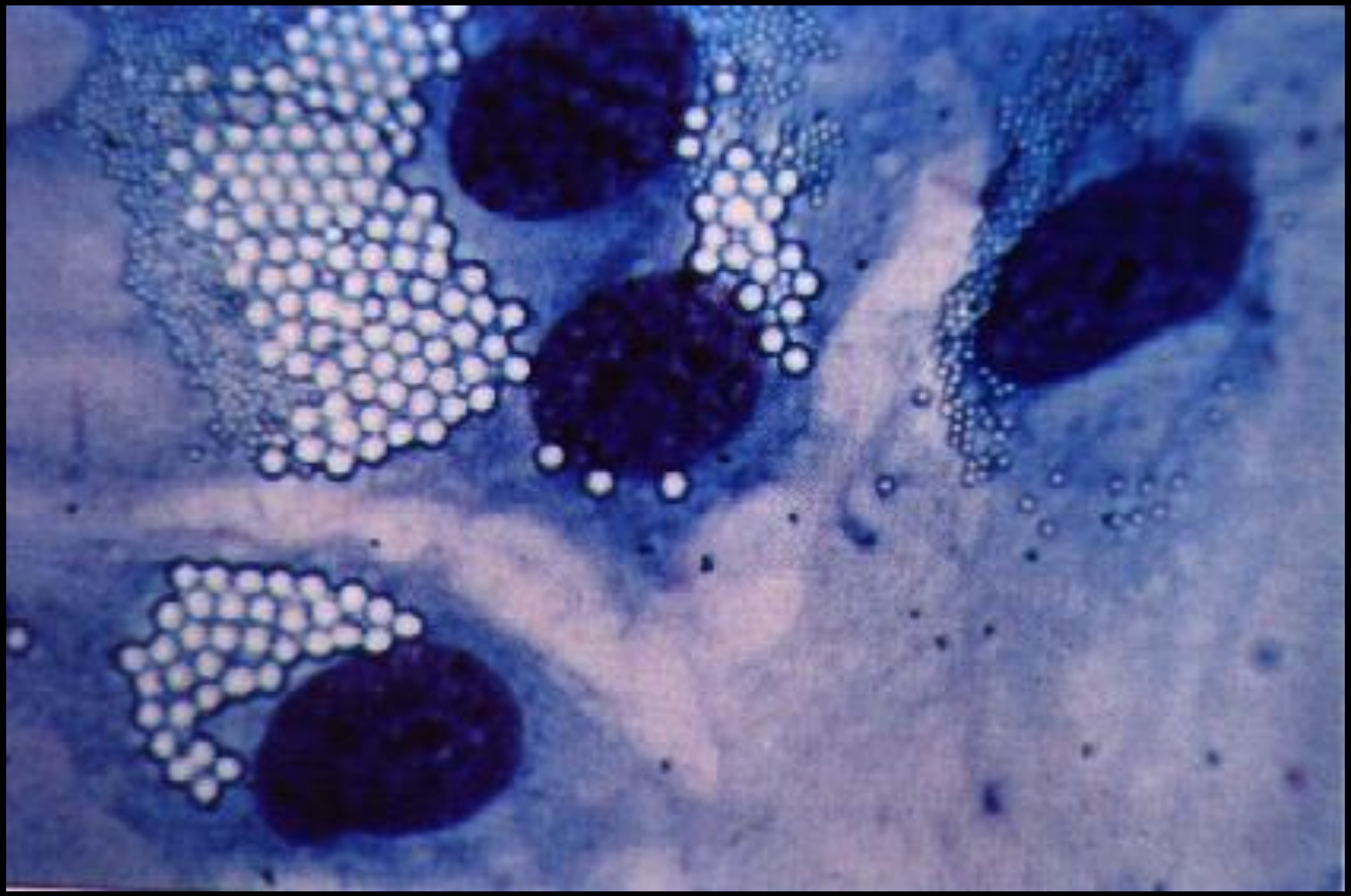
O excesso de gordura proveniente da alimentação causa grandes transtornos ao funcionamento normal do organismo, principalmente da gordura que está na circulação sangüínea. Uma das formas usadas para limpar a gordura do sangue e dos tecidos é a ação dos macrófagos (um tipo de glóbulo branco) que fagocita ("engole") a gordura. Dentro do macrófago a gordura é degradada.

P.C.Naoum, 2011



Microscopia eletrônica de um macrófago emitindo pseudópodos para fagocitar a gordura no sangue

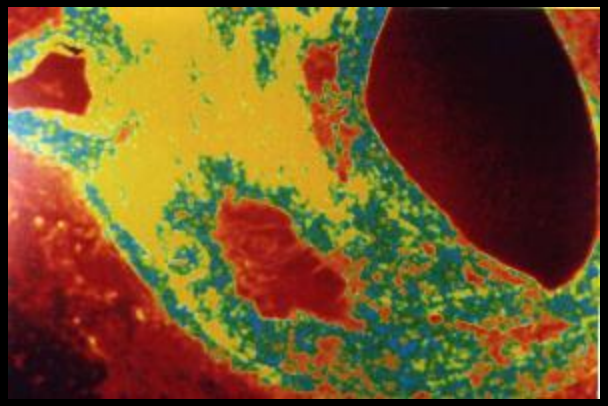
P.C.Naoum, 2011



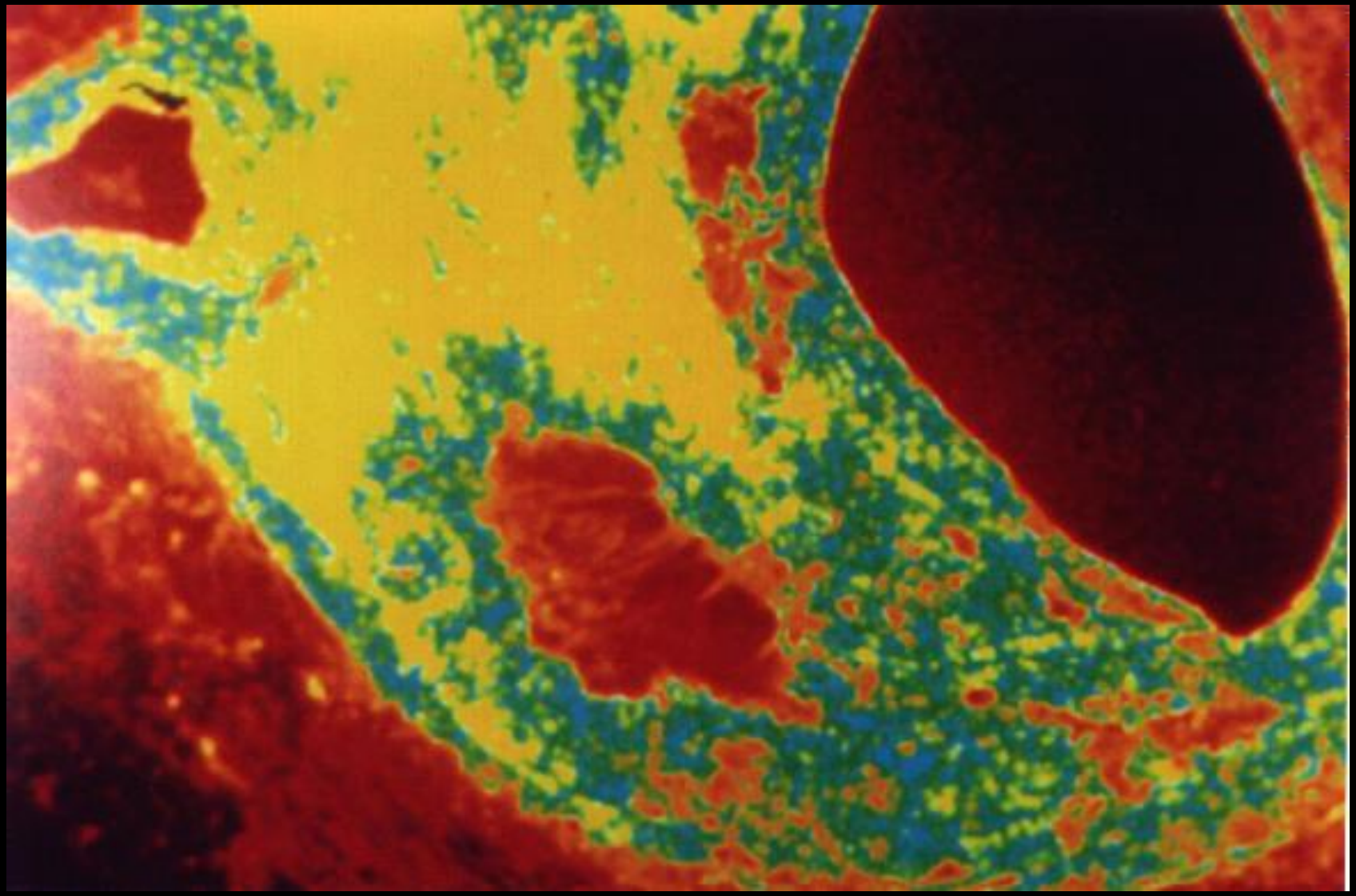
Microscopia óptica de dois macrófagos com o citoplasma preenchido por gotículas de gordura s-células espumosas

ATEROSCLEROSE

É o nome que se dá a uma situação anormal que ocorre no interior da artéria. Se deve à deposição de lipídeos (gorduras), na foto representado em cor amarelo, com proliferação de tecido conjuntivo (em verde), que se acumula a partir da parede da artéria (em vermelho) em direção ao centro (em marrom),



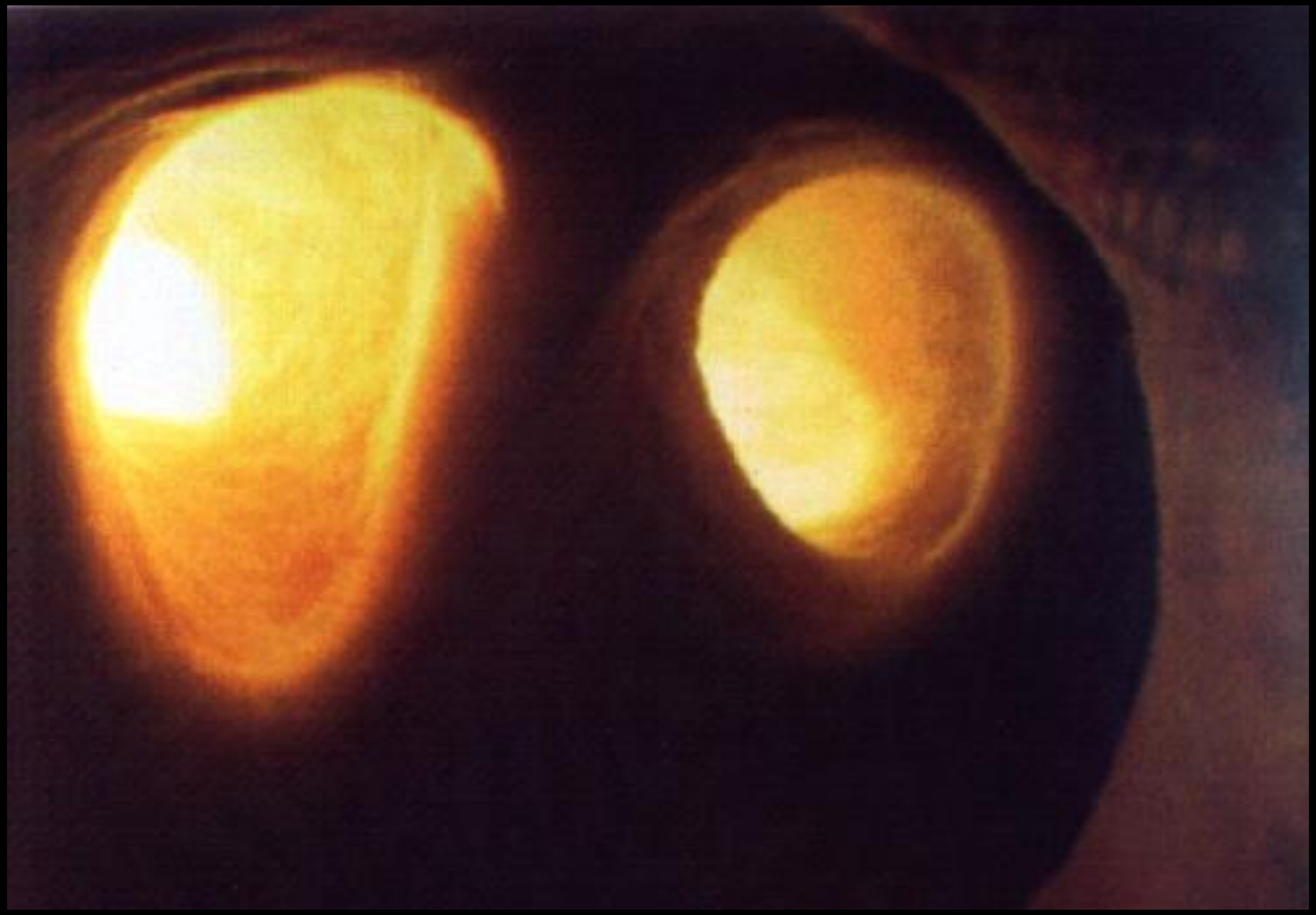
P.C.Naoum, 2011



Artéria com aterosclerose aumentada 100 vezes.

P.C.Naoum, 2011

DENTRO DO CORAÇÃO



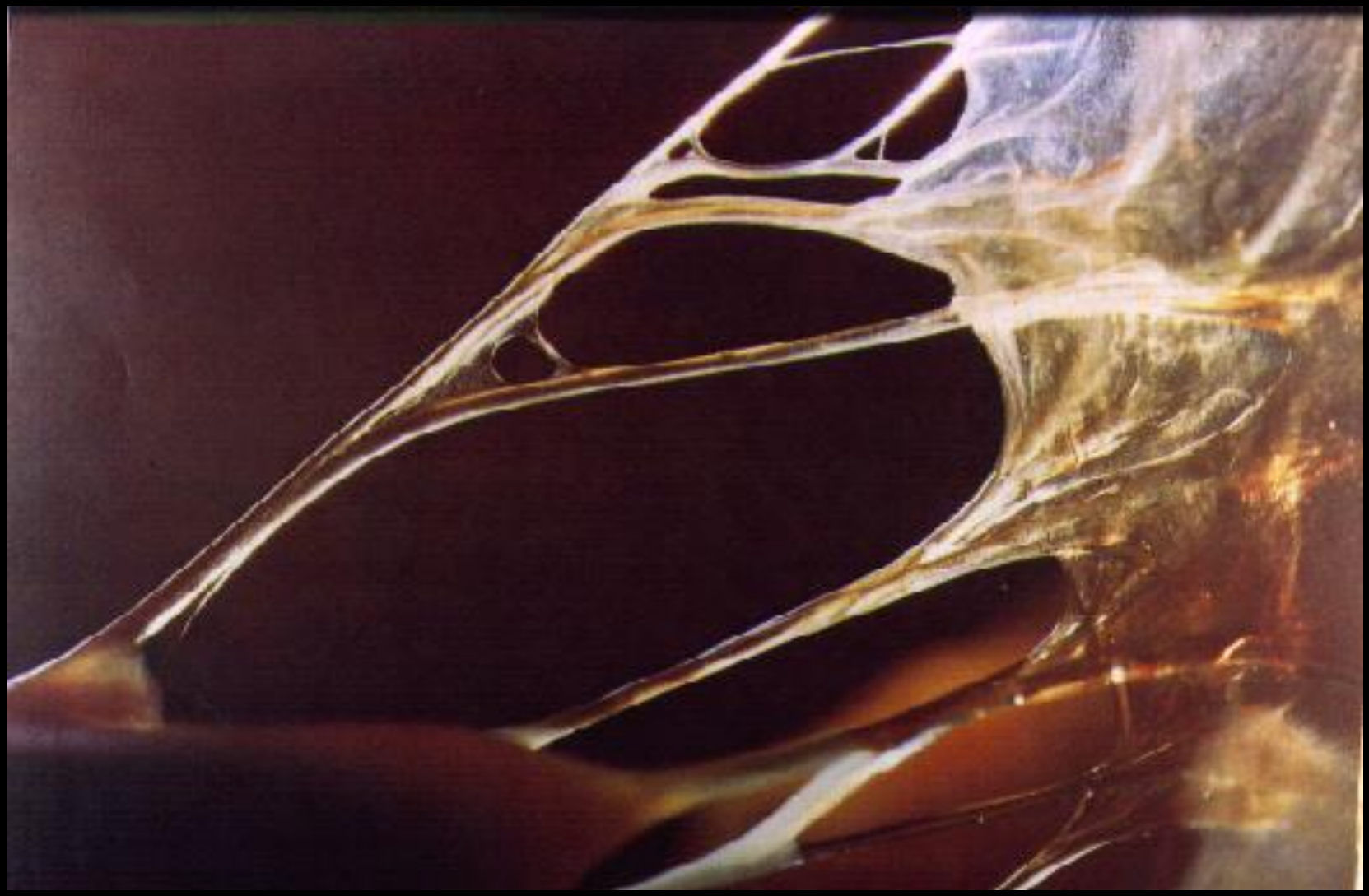
Os orifícios em amarelo são a artéria carótida (maior) e a artéria sub-clávea (menor)

P.C.Naoum, 2011

CAPRICHOS DA NATUREZA

Imitando a foto anterior, os reflexos do sol em montanhas com névoas.

DENTRO DO CORAÇÃO



A válvula mitral

P.C.Naoum, 2011

CIRCULAÇÃO DE SANGUE NA DIGESTÃO

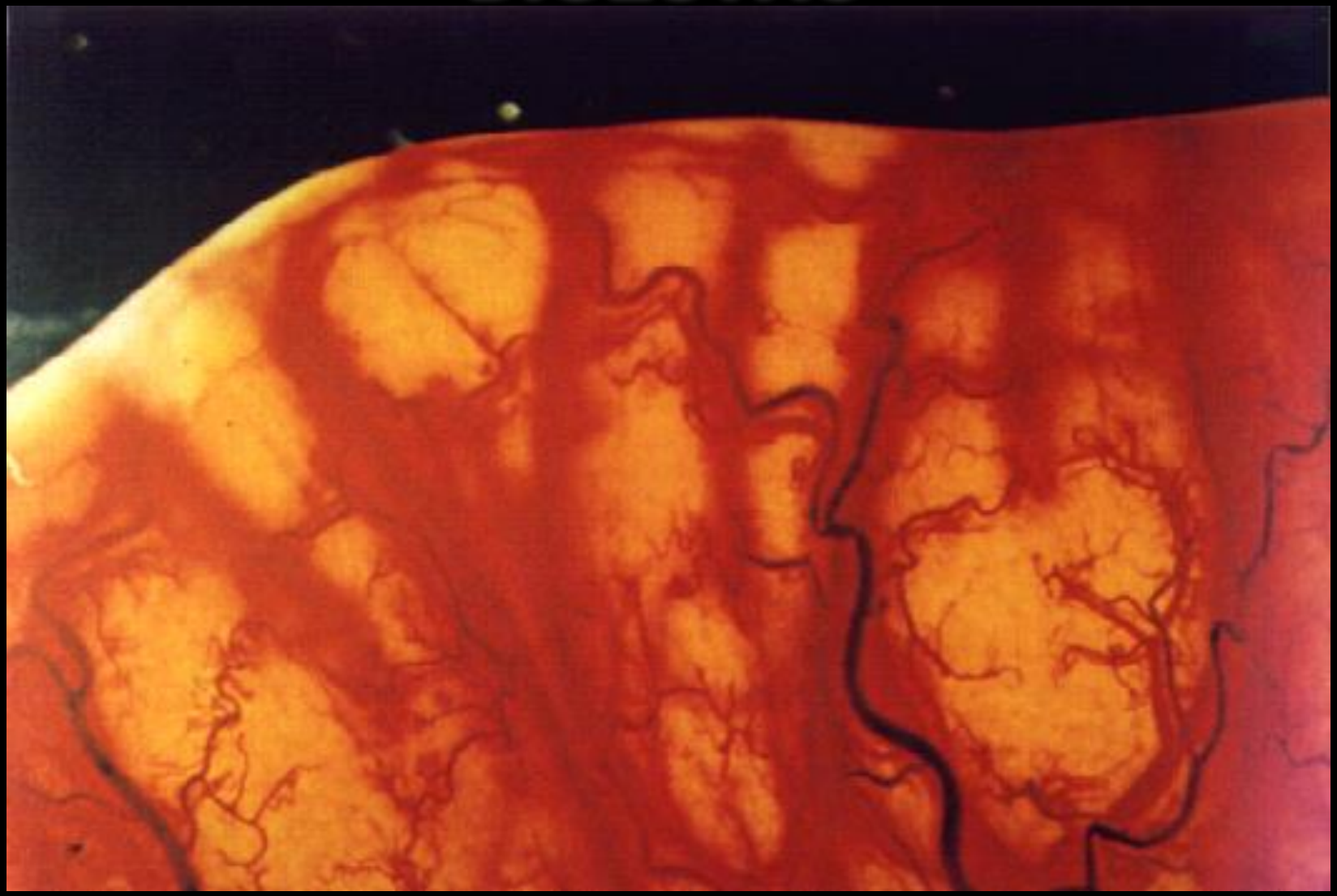
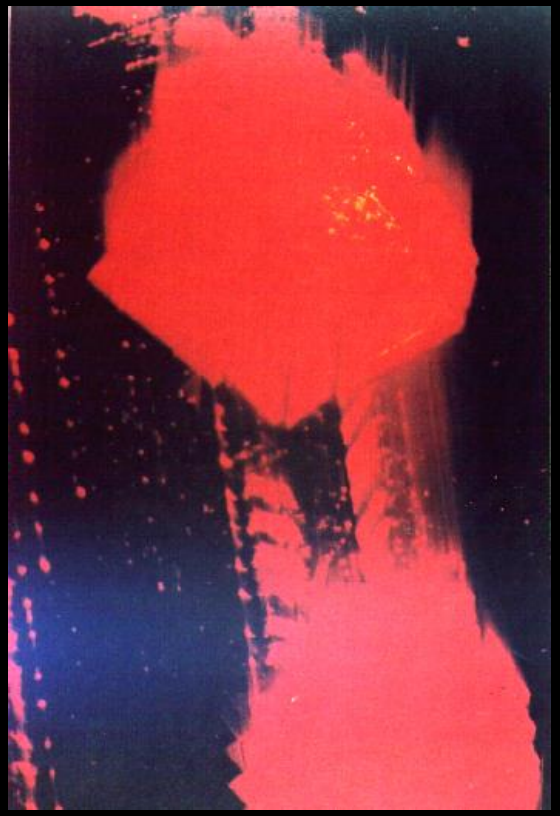
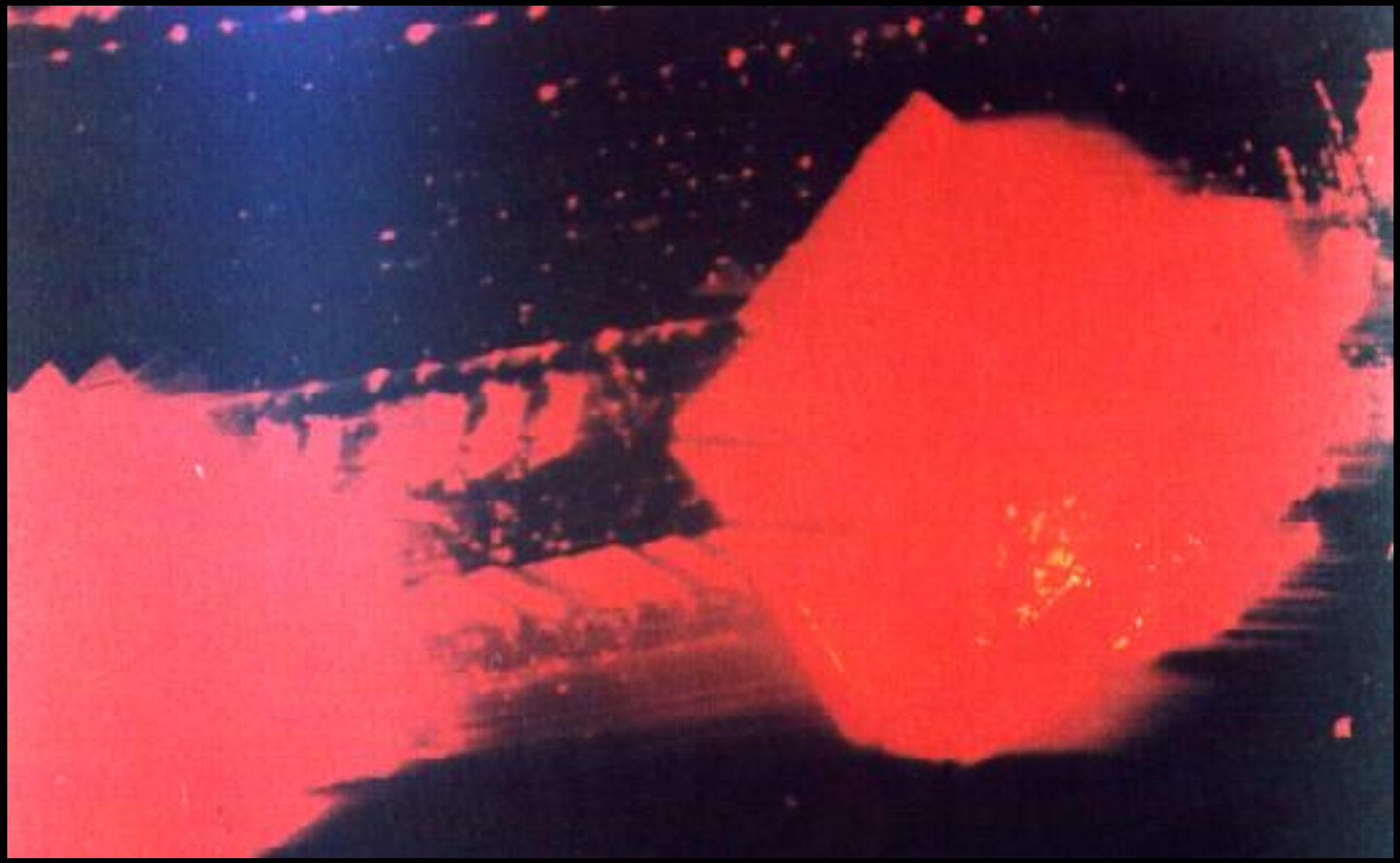


Foto do mesentério (estrutura que liga o intestino com a parte posterior do abdomen). Observar a complexa rede vascular.

EXCITAÇÃO

Muitas pessoas ficam “nervosas” ao sentir o aroma da comida, e haja estimulação hormonal. A adrenalina atua elevando a pressão do sangue devido ao estímulo dado pelo coração, e pela constituição dos vasos sangüíneos.

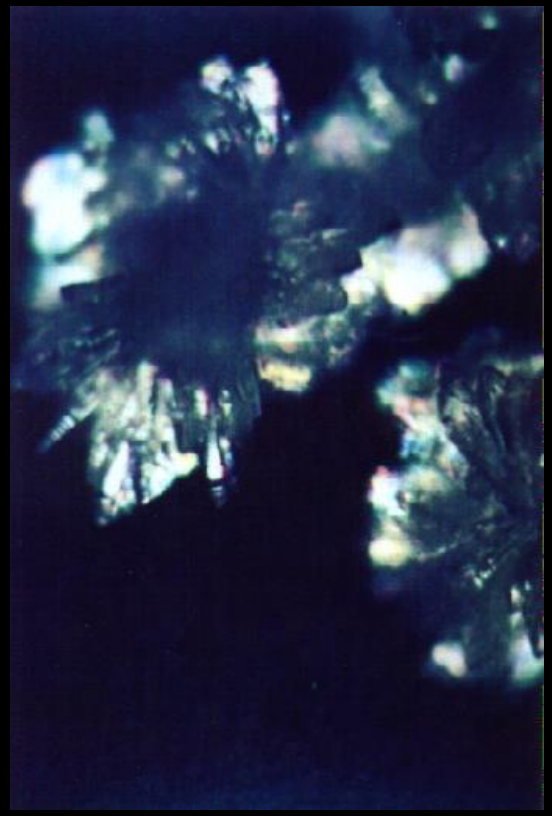


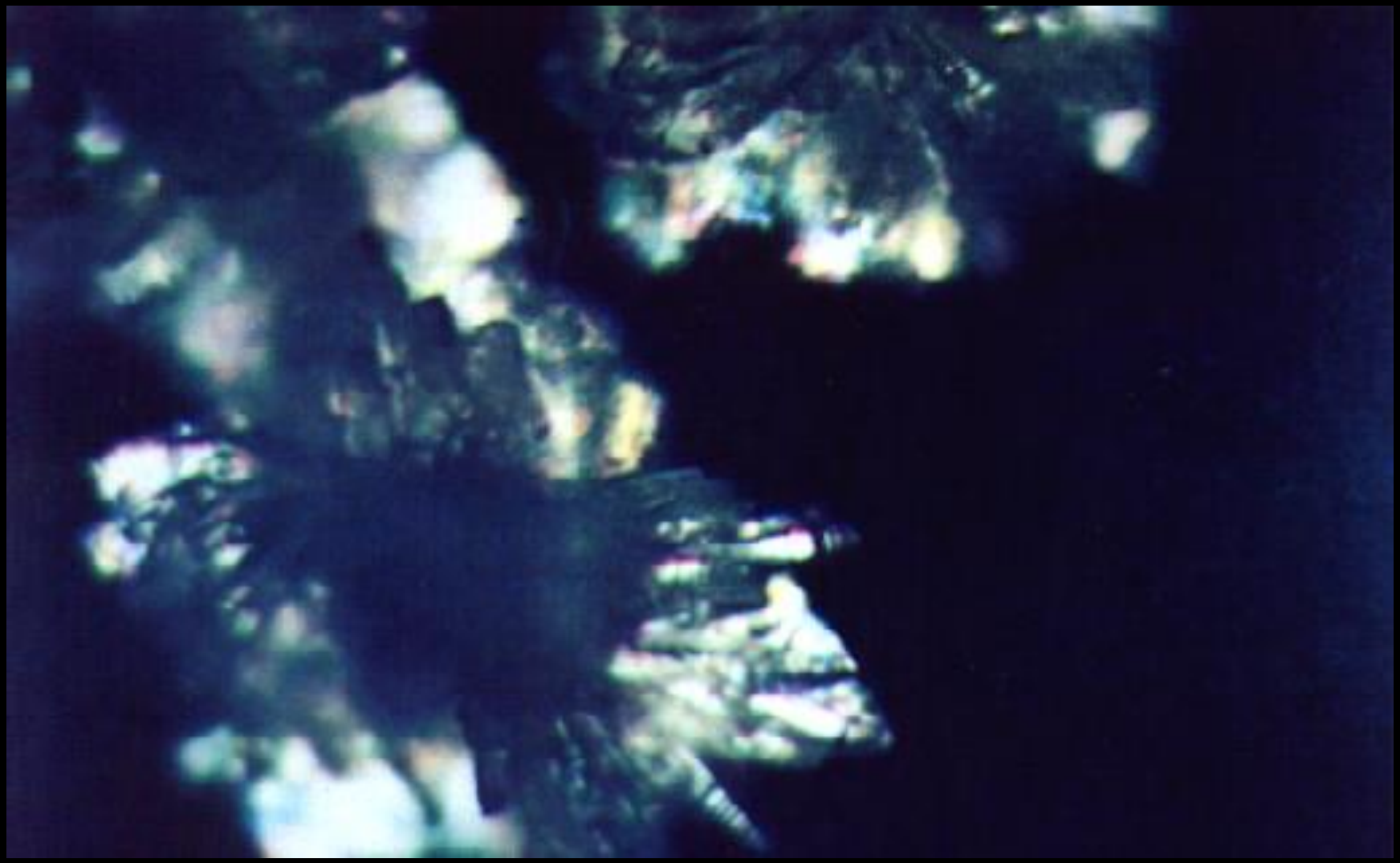


Cristais de Adrenalina por microscopia polarizada.

NORADRENALINA

Um outro hormônio que pode estar envolvido nas emoções é a <u>noradrenalina</u>, estimulando o coração e contraíndo as paredes dos vasos. Tem discreto efeito nas atividades metabólicas das células.

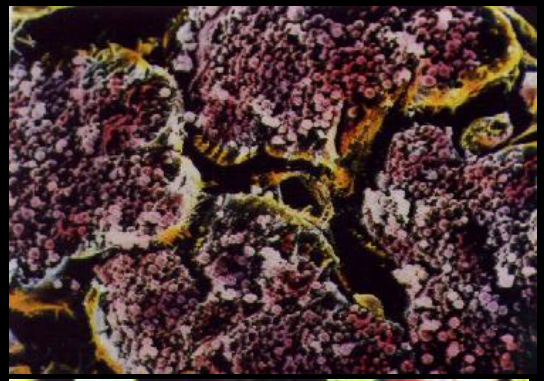


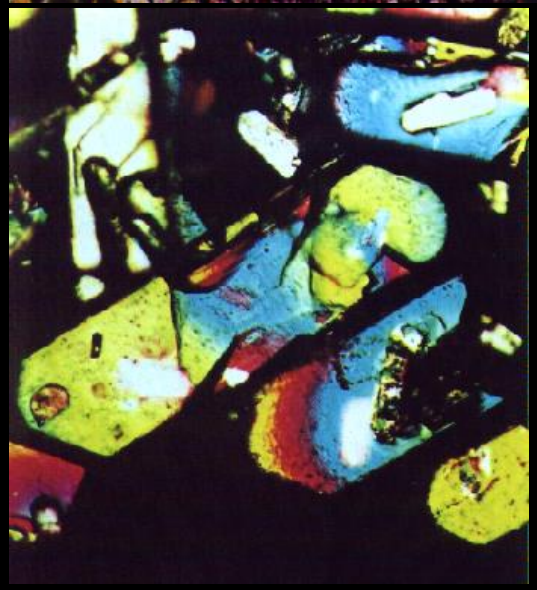


Cristais de noradrenalina por microscopia polarizada.

INSULINA

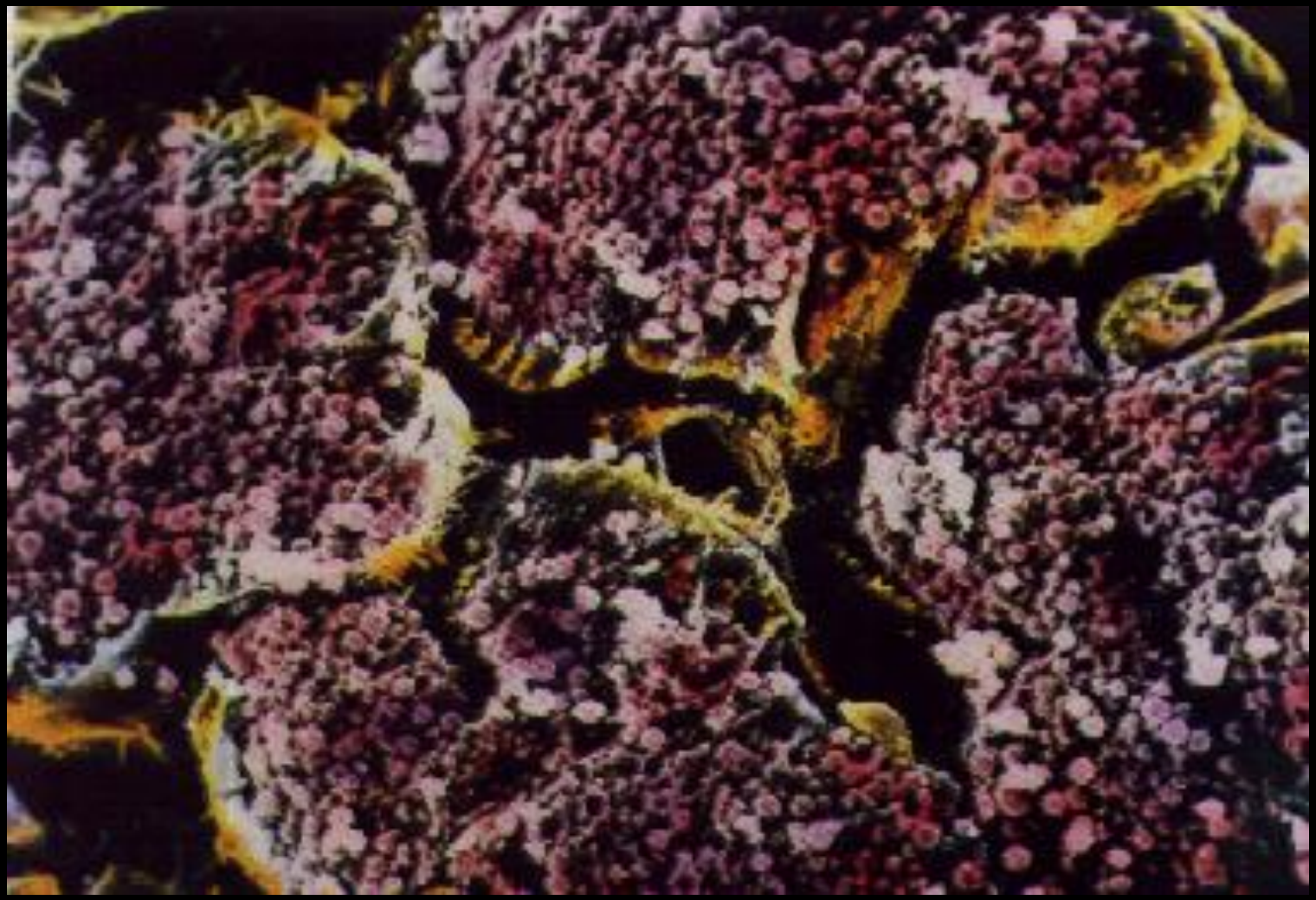
Hormônio importante produzido pelas células do pâncreas. É fundamental no metabolismo do açúcar. Alterações na produção de insulina estão relacionados com diabetes.





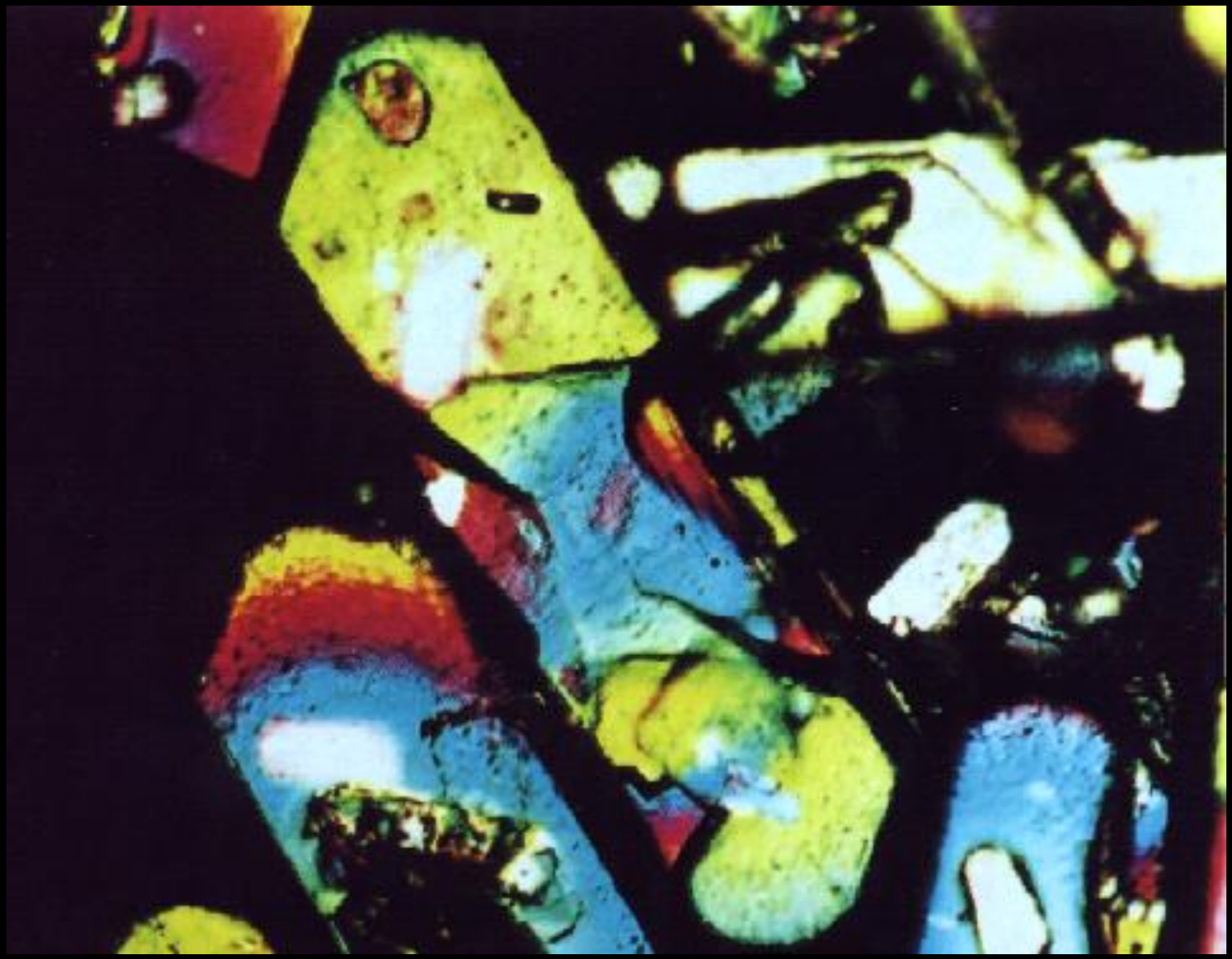
P.C.Naoum, 2011

PÂNCREAS - O ÓRGÃO PRODUTOR DA INSULINA



Células do pâncreas - (MO - 1000 x)

P.C.Naoum, 2011



Cristais de insulina produzida sinteticamente. Microscopia de polarização.

P.C.Naoum, 2011

O OLFATO

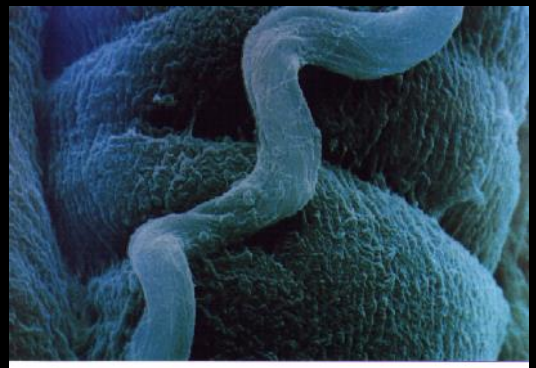
O envolvimento sensorial envolve principalmente o olfato, o paladar e o nervoso. Assim as células receptoras do olfato que estão no nariz emitem impulsos elétricos que vão para o cérebro e identificam o cheiro.

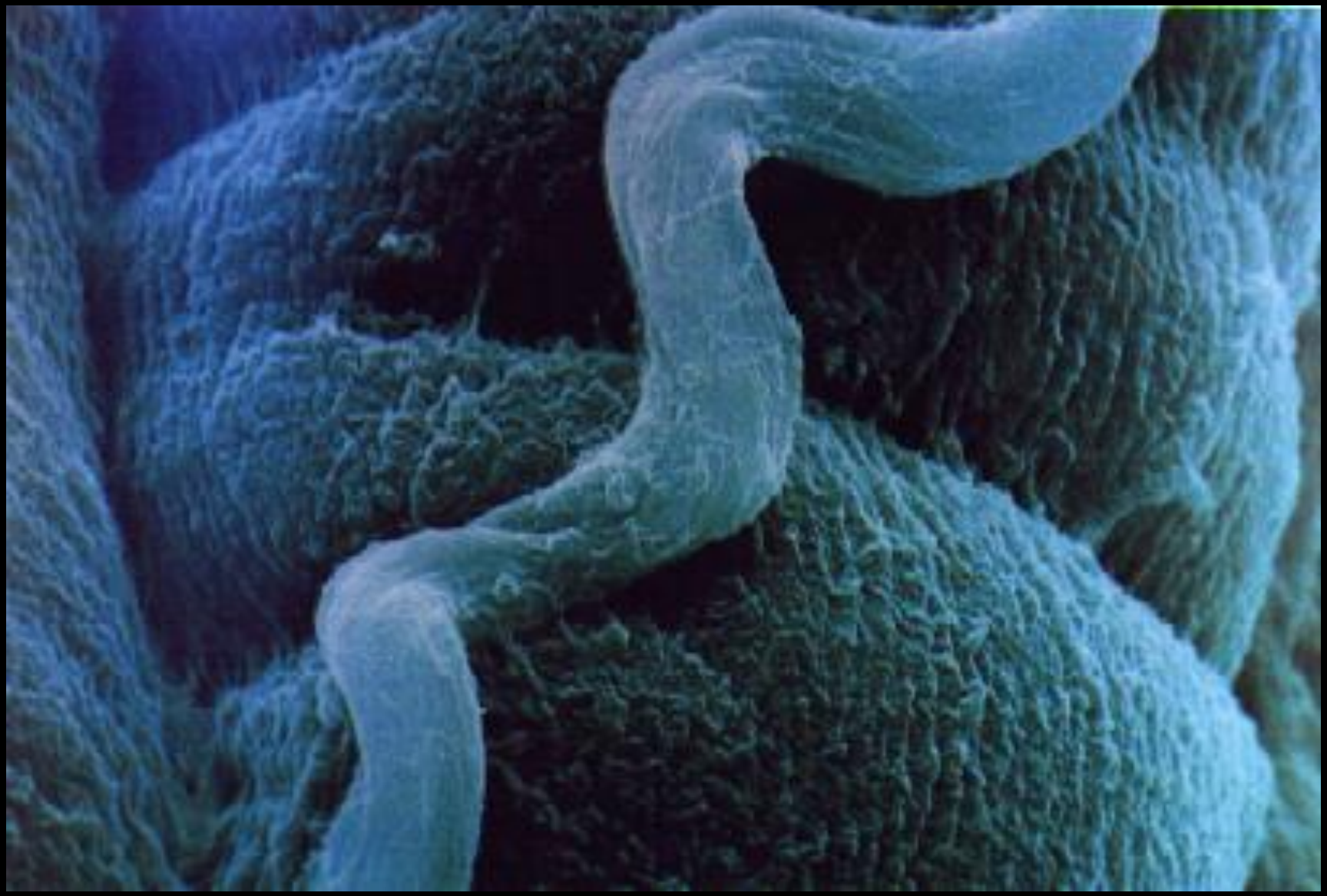
As células receptoras do olfato dentro do nariz, aumentada 1000 vezes.

P.C.Naoum, 2011

FIBRAS NERVOSAS

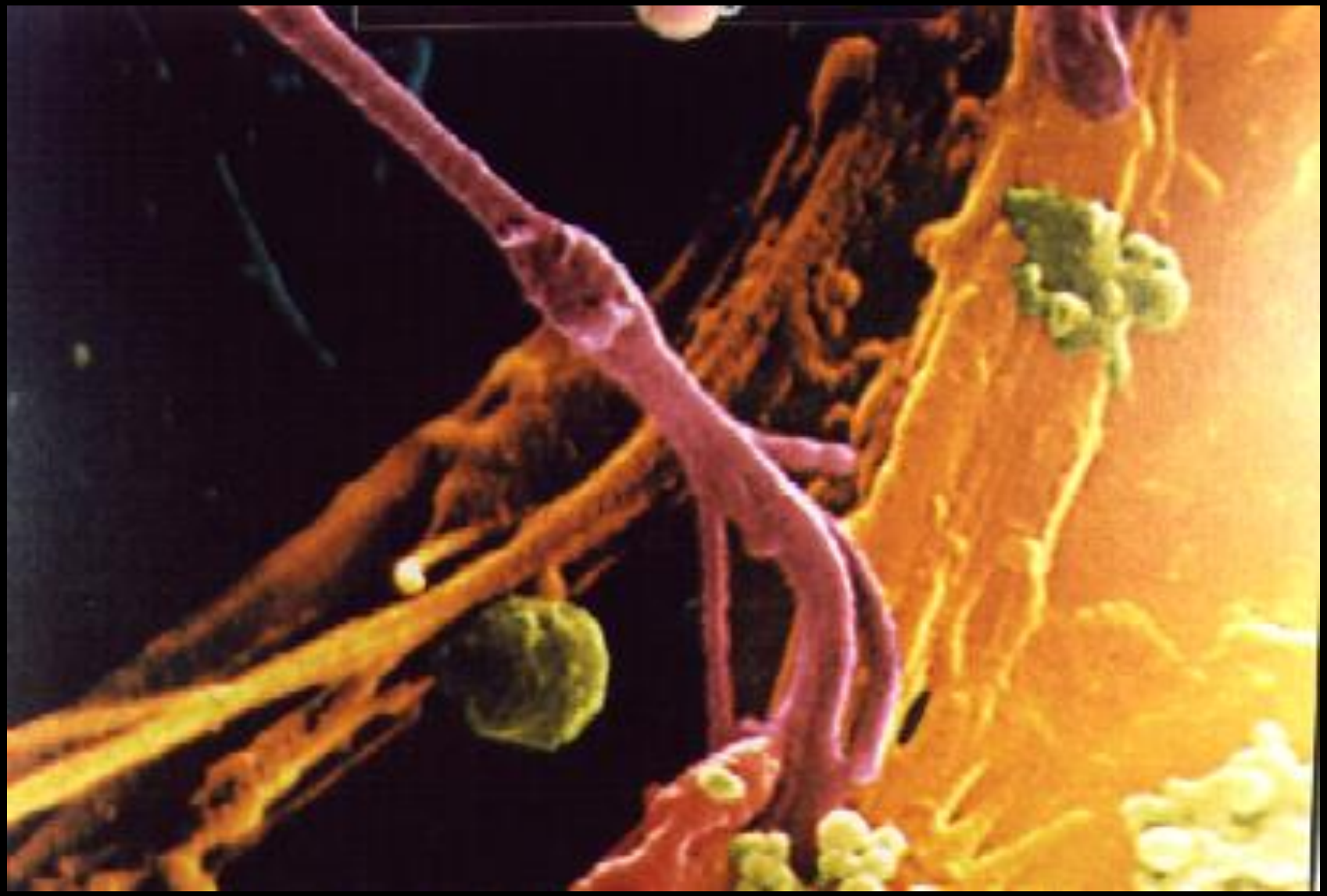
Os impulsos nervosos são transmitidos ao cérebro pelas fibras nervosas. Após a identificação do impulso, o retorno elétrico é também efetuado por outras fibras nervosas.





Fibras nervosas sobre fibras musculares. Aumento de 4000 vezes.

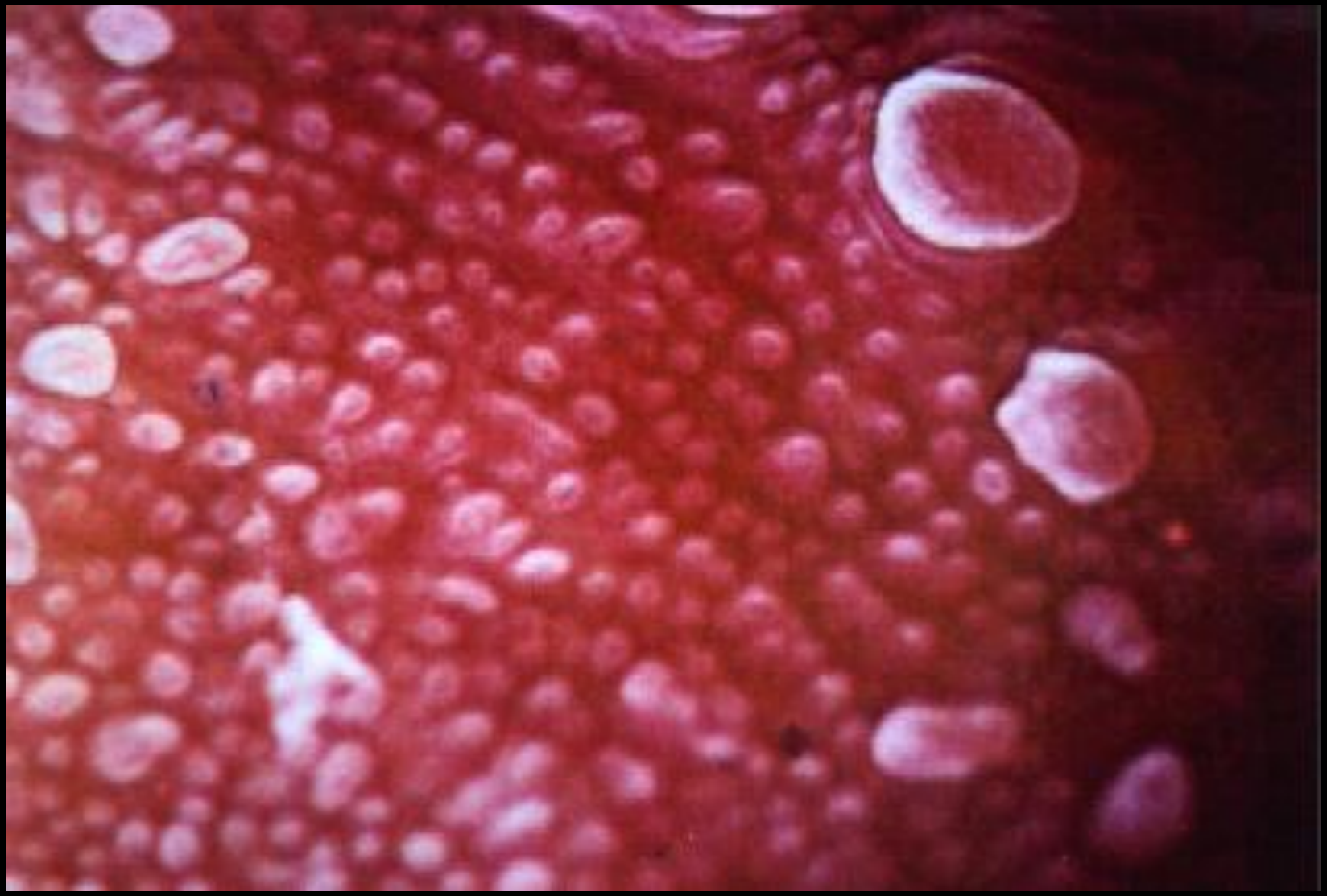
P.C.Naoum, 2011



Fibras nervosas (em cor rosa) transmitindo impulsos elétricos a uma célula do corpo (em amarelo).

P.C.Naoum, 2011

O PALADAR



O paladar é aguçado pelas papilas da língua. Aumento de 100 vezes.

P.C.Naoum, 2011

Papilas da língua. Aumento de 500 vezes.

P.C.Naoum, 2011

P.C.Naoum, 2011

Papilas da língua. Aumento de 1000 vezes.

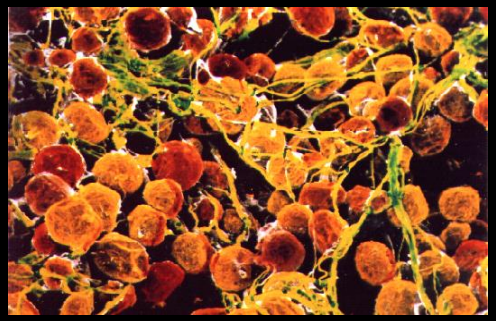
O PALADAR DO SAL

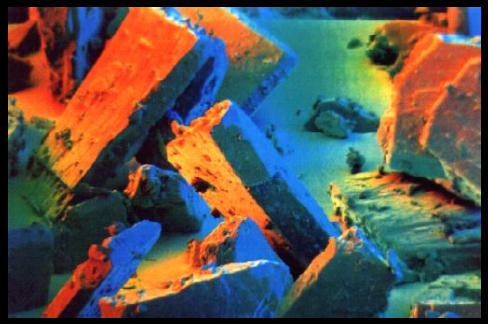
É importante ressaltar que as estruturas anatômicas do nosso organismo se caracterizam por expressivas quantidades de dobraduras. Este fato é necessário para poder absorver com maior intensidade os alimentos que também tem a superfície irregular, como é o caso do sal (cloreto de sódio).

Cristais do íon sódio em microscopia polarizada.

MICROSCOPIA DE ALGUNS ALIMENTOS

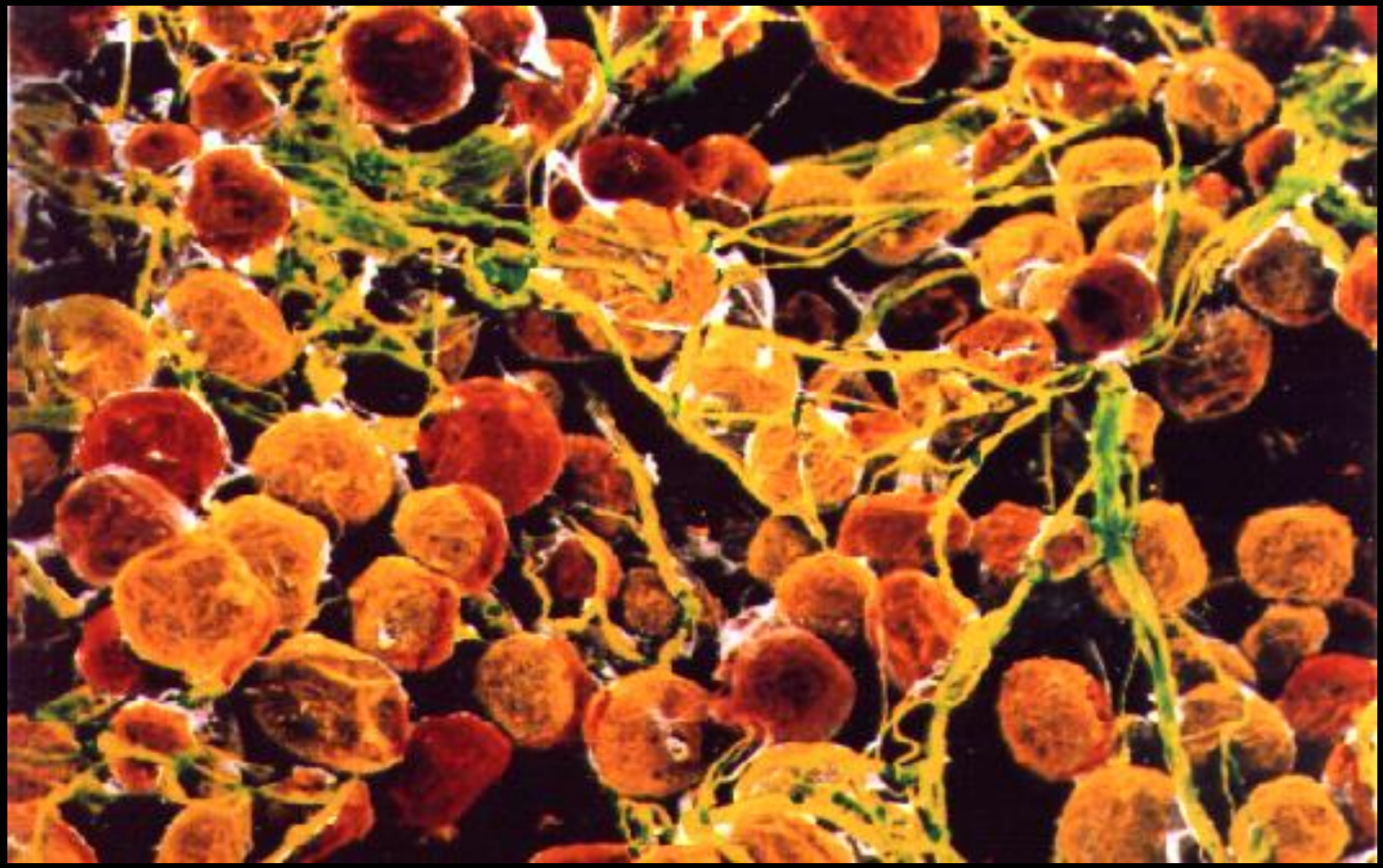
Entre alguns dos nossos alimentos destacam-se a gordura e a vitamina C. A gordura se caracteriza por apresentar sabor e aroma que estimula a salivação. A vitamina C sem os atributos estimulantes da gordura é muito importante para as reações enzimáticas e anti-oxidantes das nossas células





P.C.Naoum, 2011

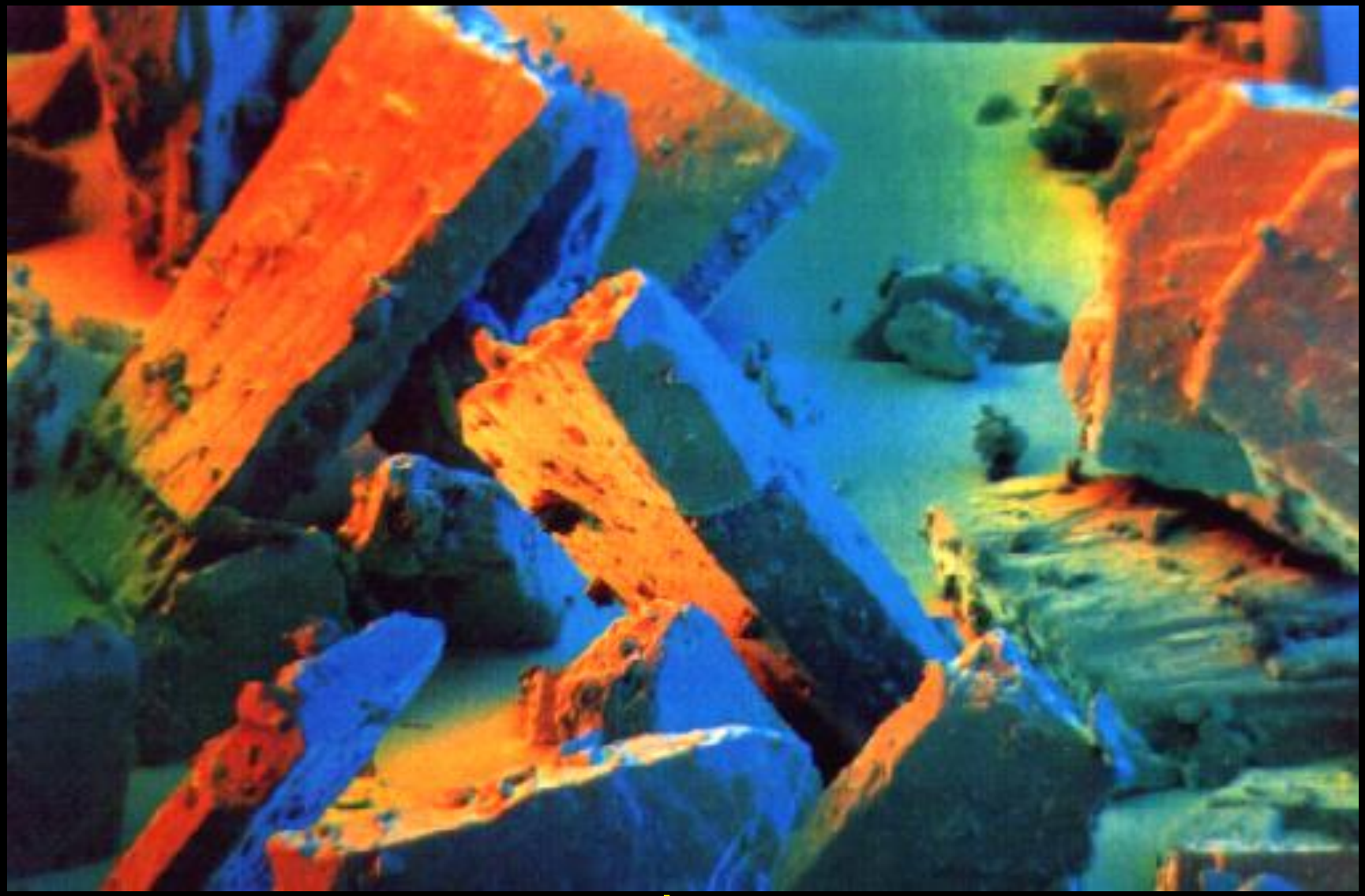
CÉLULAS ADIPOSAS (GORDURAS) DA PICANHA



P.C.Naoum, 2011

Aumento de 1000 vezes.

CRISTAIS DE VITAMINA C EM MICROSCOPIA POLARIZADA

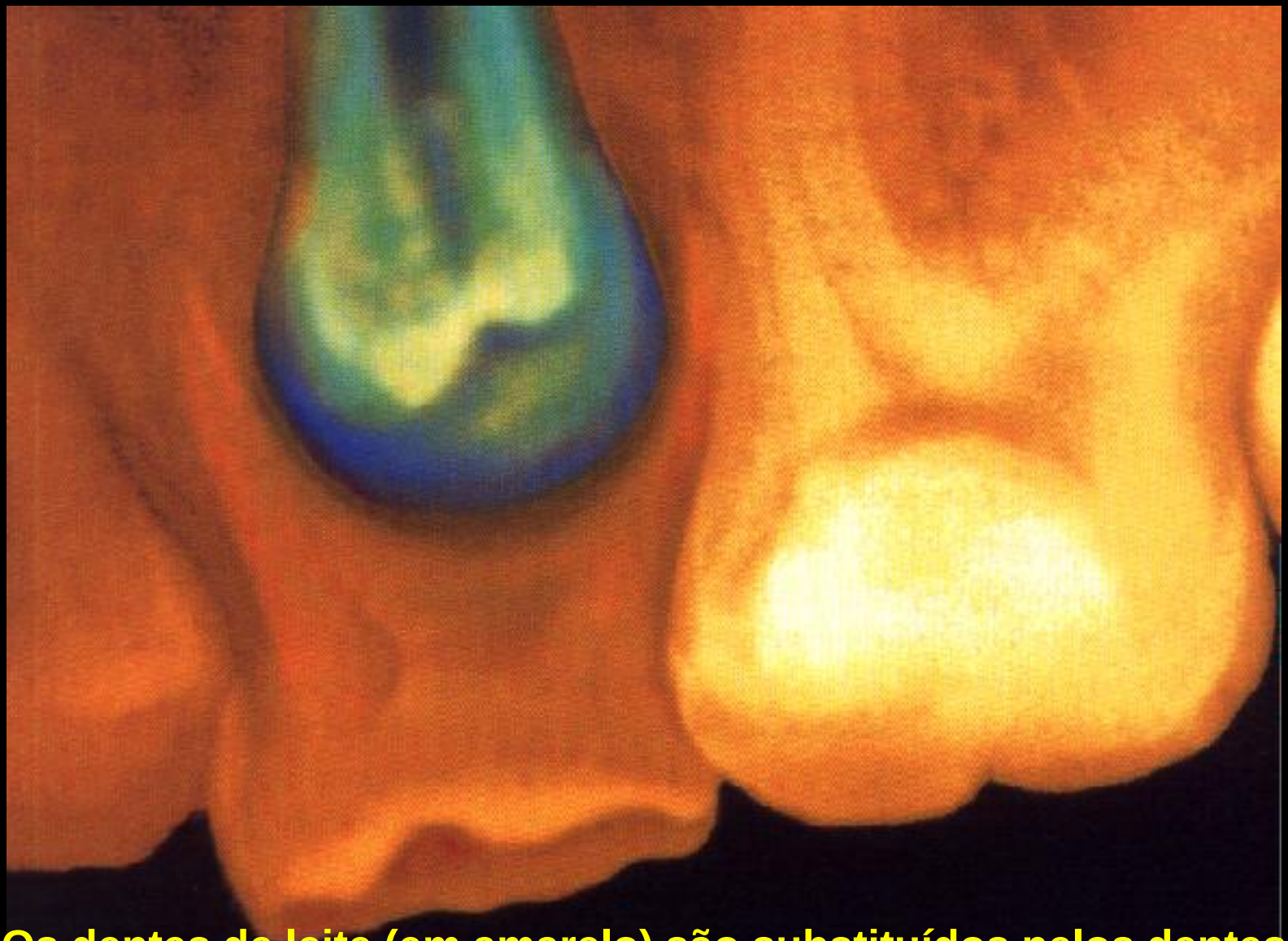


Aumento de 1000 vezes.

O DENTE

A trituração do alimento é feita pelos dentes. Secção de um dente em microscopia de interferência.

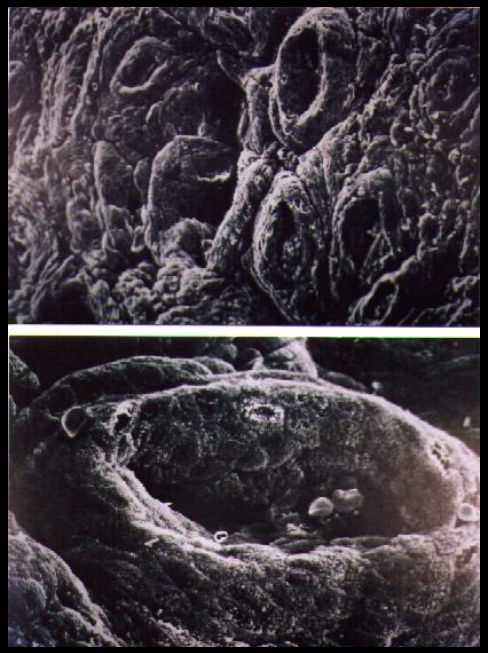
O NASCIMENTO DO DENTE PERMANENTE



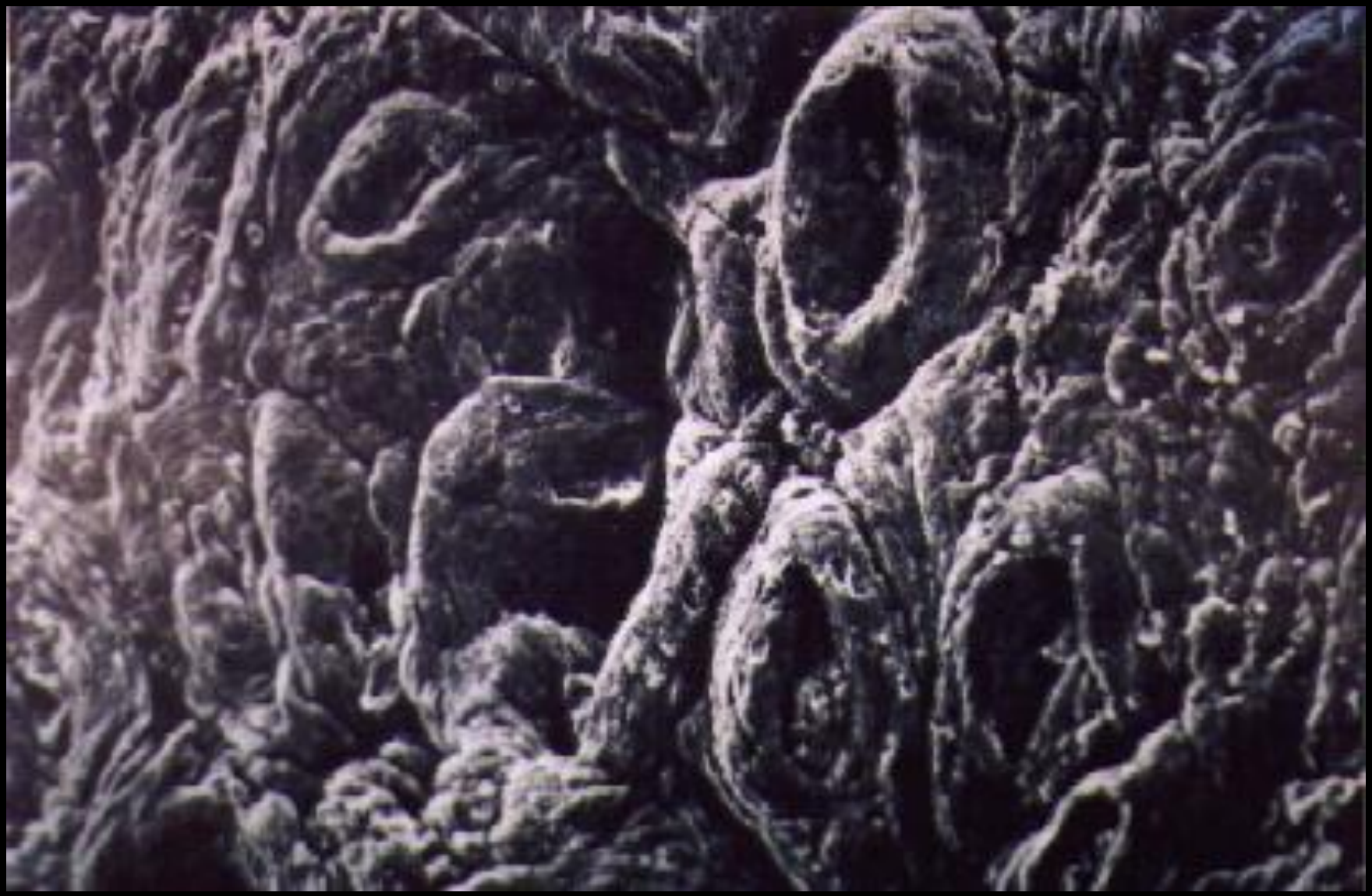
Os dentes de leite (em amarelo) são substituídos pelos dentes permanentes (em verde) na primeira infância.

O ESTÔMAGO

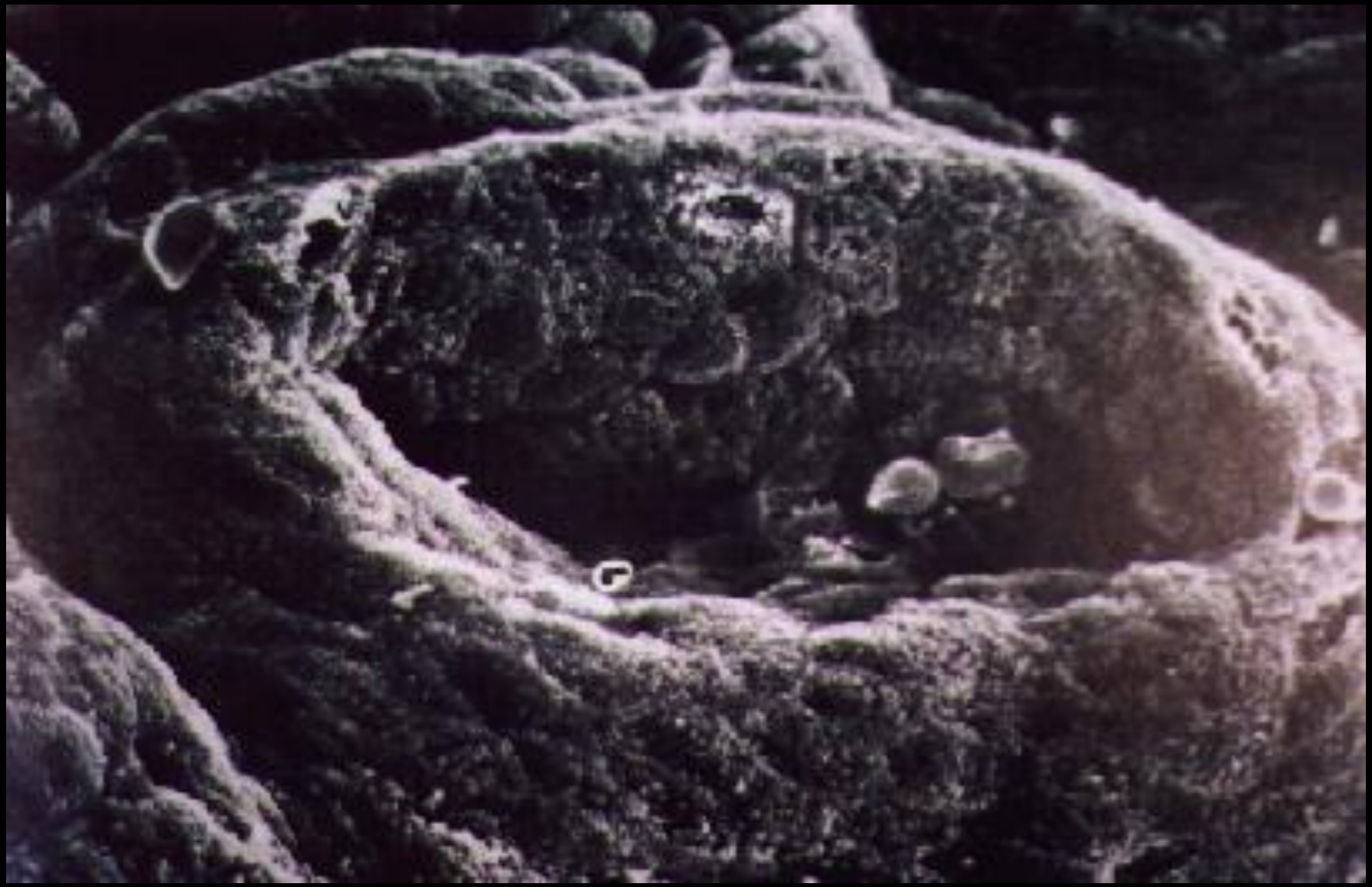
No estômago o alimento sofre a ação de enzimas e porisso, são degradados. Esta forma de ação metabólica facilita a passagem dos nutrientes para o intestino delgado através dos canais pilóricos.



P.C.Naoum, 2011



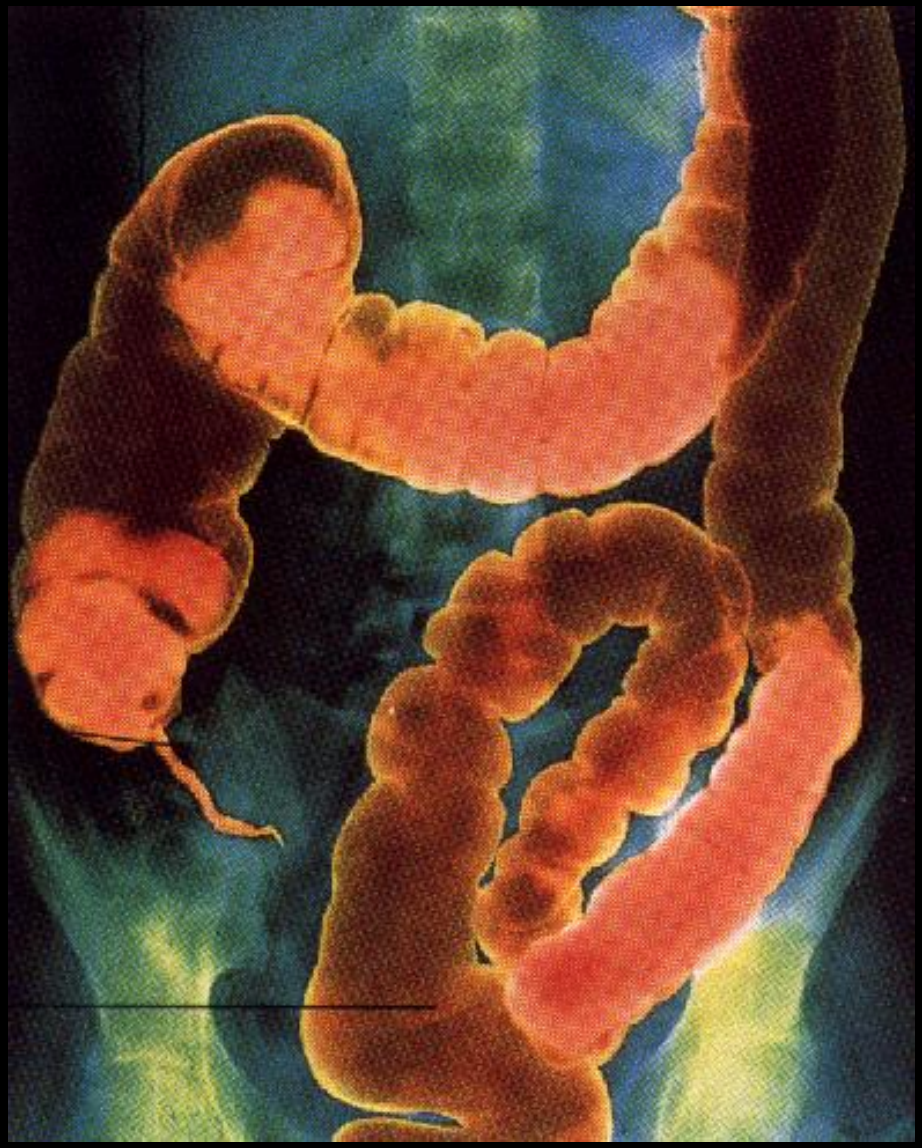
Glândulas pilóricas no estômago. Aumento de 1000 vezes.



Uma glândula pilórica. Aumento de 1500 vezes.

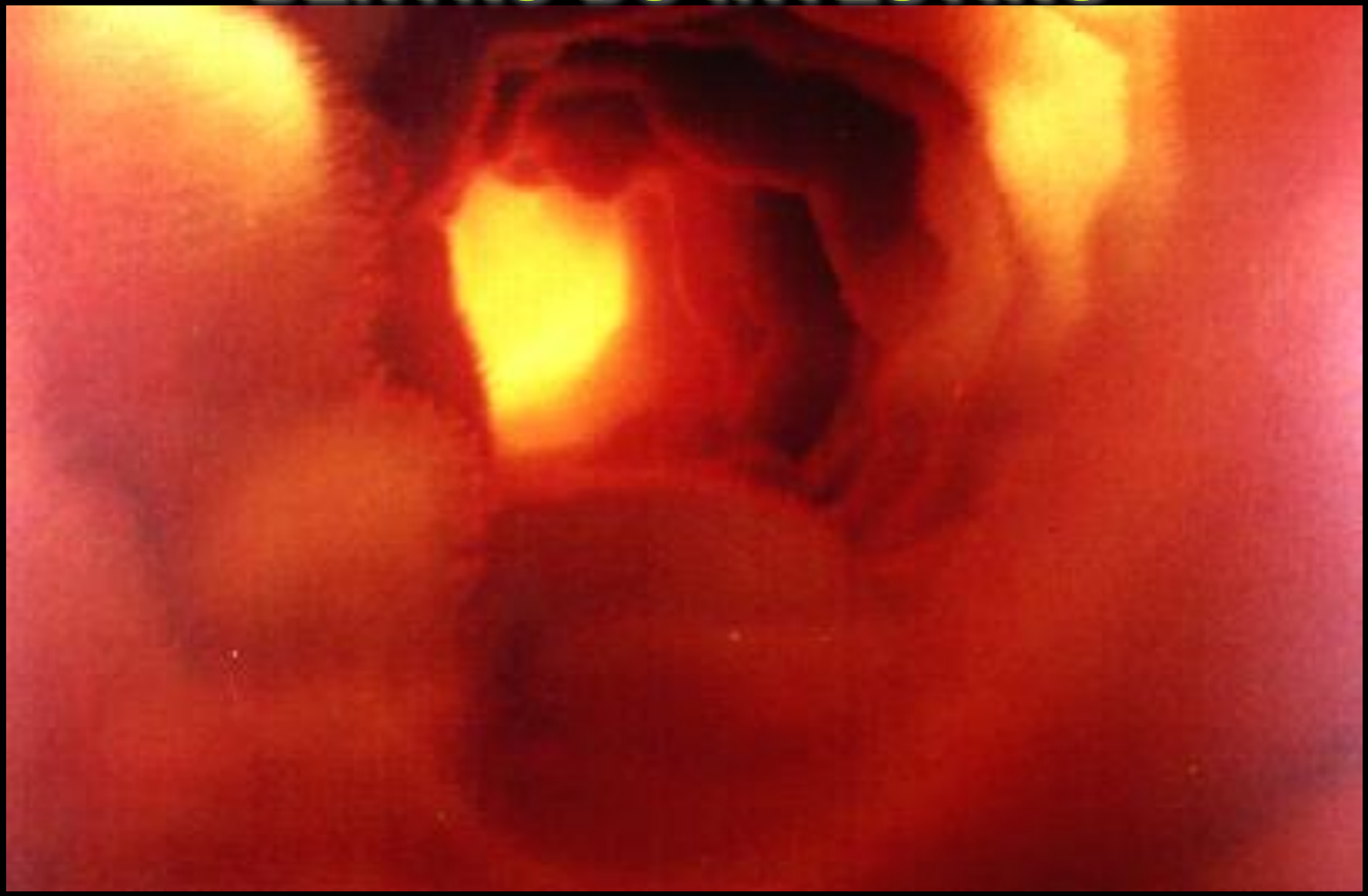
P.C.Naoum, 2011

O INTESTINO



Trajeto do alimento através do intestino. Raio X por contraste de fase.

DENTRO DO INTESTINO



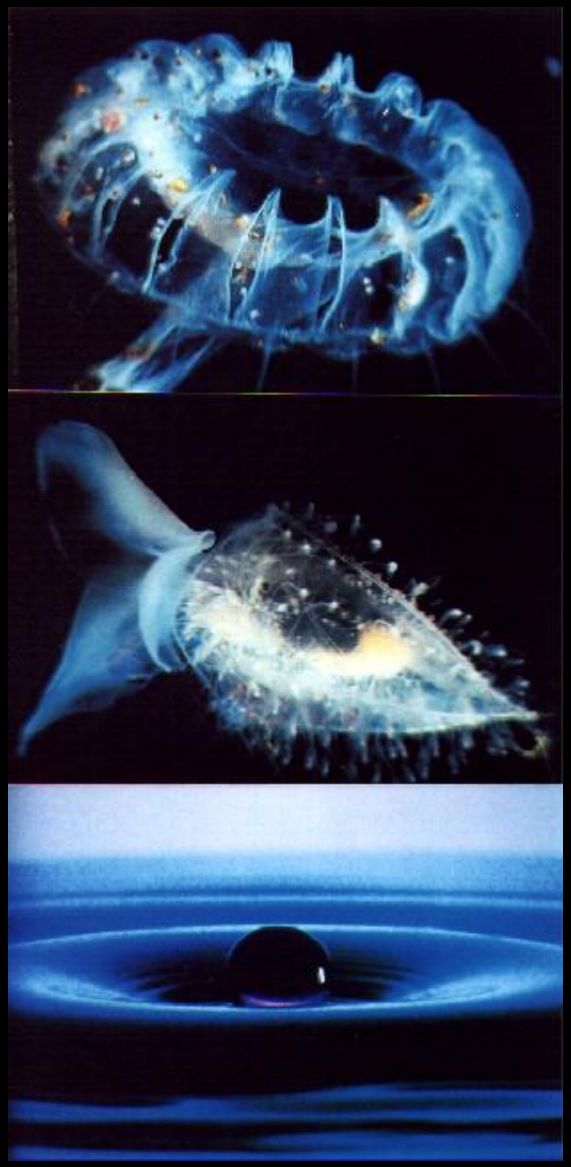
Visão interna do intestino delgado. Videoscopia com aumento de 10 vezes.

DENTRO DO INTESTINO

Vilosidades intestinais. Microscopia eletrônica (4000 vezes).

A ÁGUA

A água é o meio que permitiu o aparecimento das primeiras células que deram origem à vida em nosso planeta



P.C.Naoum, 2011

***Cunina sp* ou peixe - gelatina**

P.C.Naoum, 2011

***Clio sp* ou molusco marinho**

P.C.Naoum, 2011

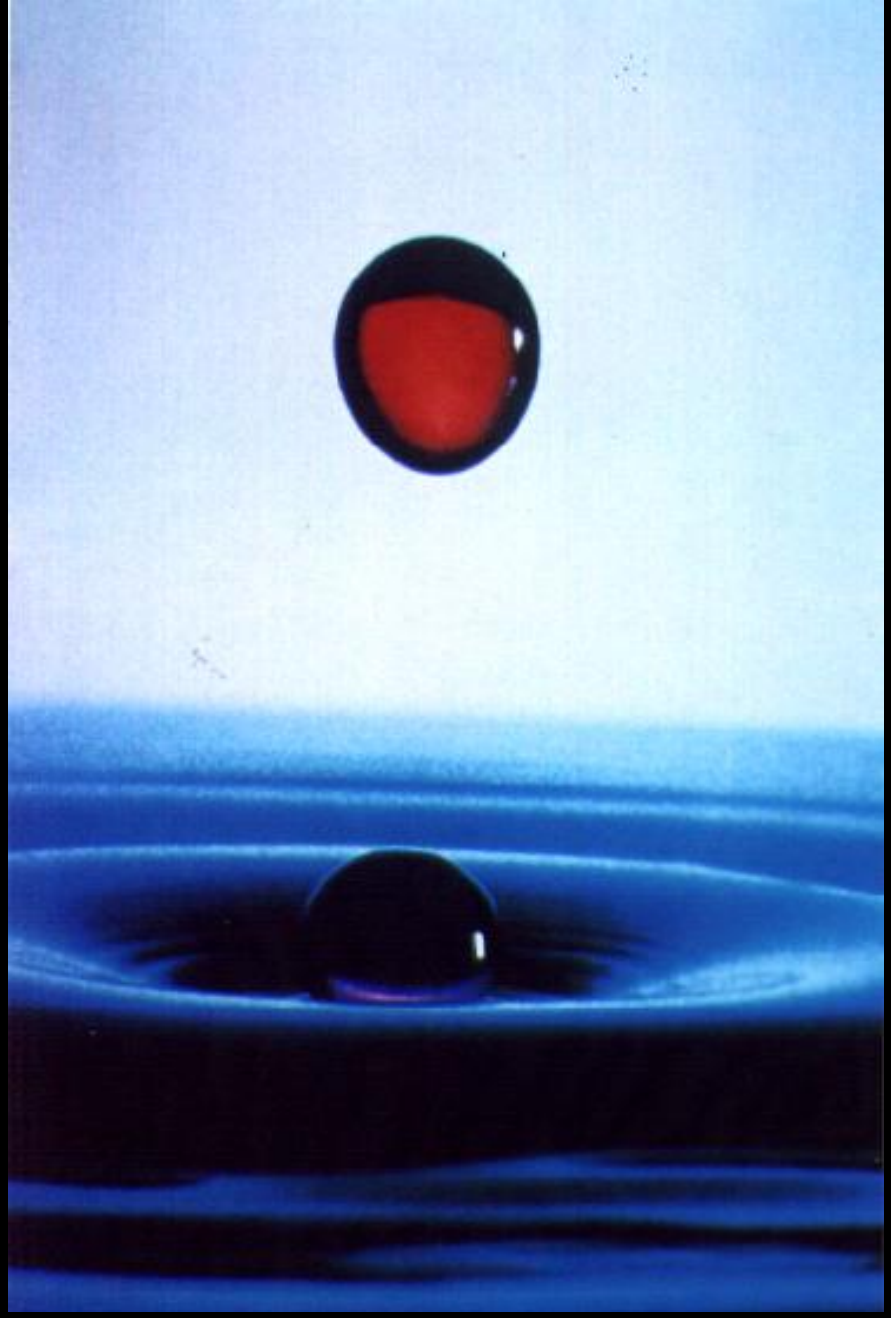
Pingo d' água ao cair na superfície da água

P.C.Naoum, 2011

A GÔTA E O PINGO D' ÁGUA

A água é uma molécula composta por dois átomos de hidrogênio (H_2^+) e um átomo de oxigênio (O^{--}). Assim ocorre o equilíbrio físico entre suas cargas elétricas H^+ ^-O $^-$ $^+$ H, resultando a molécula H_2O. Resultante dessas combinações fisico-químicas a agregação de bilhões de moléculas de água formam a gôta de água, que toma formas globulares.

P.C.Naoum, 2011



P.C.Naoum, 2011

A gôta de água ao cair no espaço

A ARQUITETURA DA BOLHA DE SABÃO

As moléculas de água ao se misturarem com outras substâncias, ex.: detergentes, adquirem diferentes formas que servem de inspiração para arquitetos, físicos, engenheiros, etc, para elaborarem projetos de ginásios de esportes, aeroportos, mesquitas, etc.

P.C.Naoum, 2011

Bolha de sabão aumentada 40 vezes

A ÁGUA E O SER HUMANO

O corpo humano é composto por 53 a 62% de água em relação ao seu peso total. A água faz parte das células, do sangue, dos tecidos, líquidos corporais, etc.

P.C.Naoum, 2011

P.C.Naoum, 2011

Bebe com 3 meses de idade na água

Conhecendo um outro mundo.

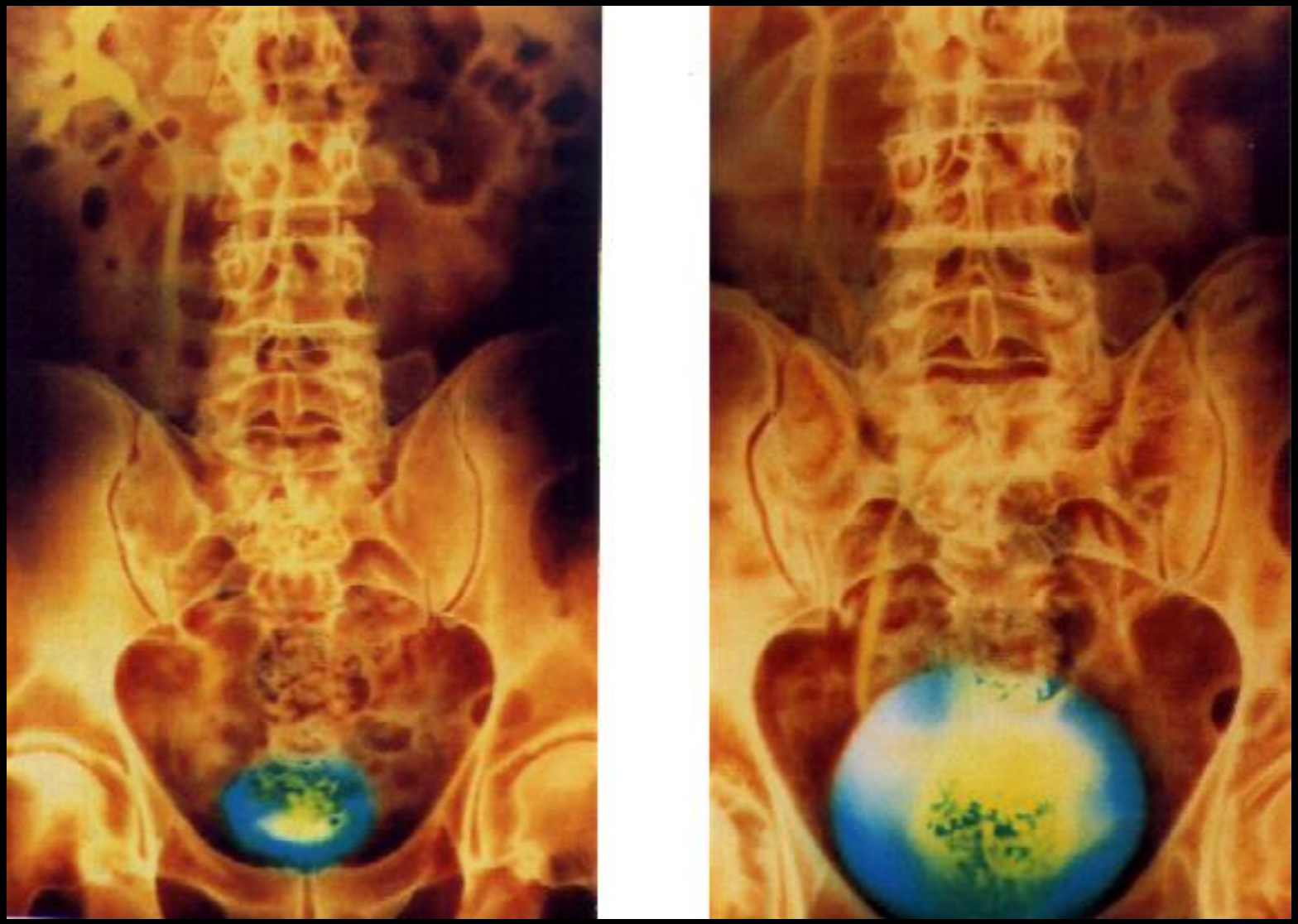
P.C.Naoum, 2011

A MÚMIA DO PERU (500 ANOS)

P.C.Naoum, 2011

A mumificação é resultante da desidratação

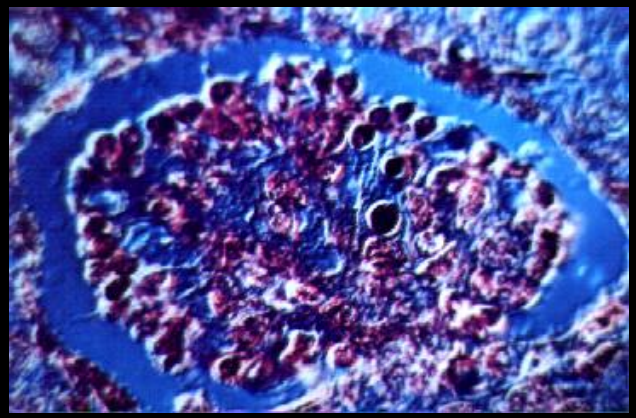
O NOSSO DEPÓSITO DE ÁGUA

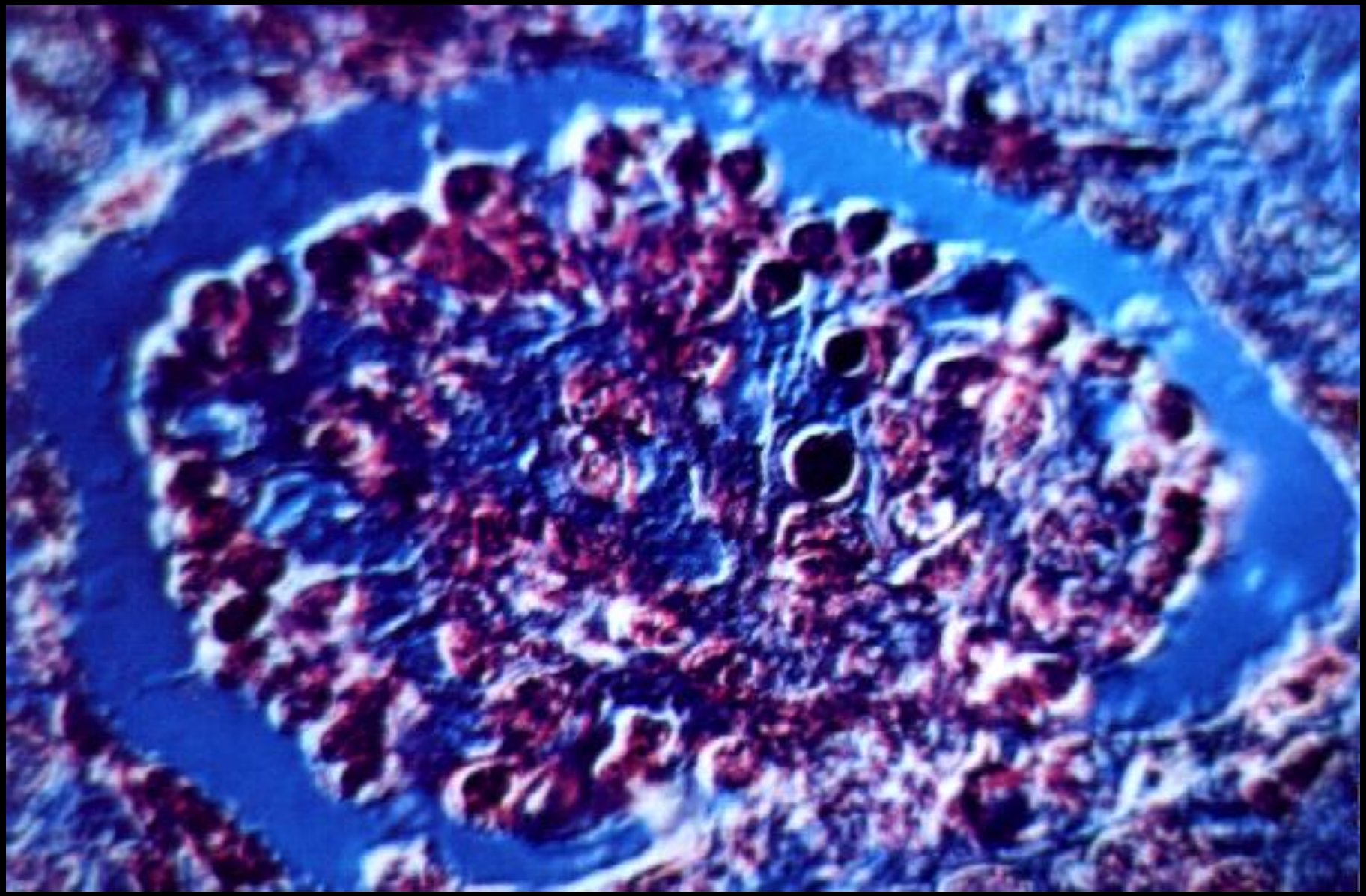


P.C.Naoum, 2011 **Bexiga vazia** **Bexiga cheia**

A FORMAÇÃO DA URINA

Toda a água que bebemos é útil para hidratar as células bem como para permitir maior fluidez dos nossos líquidos corporais, dos quais o mais importante é o sangue. O sangue é composto por 50 a 60% de água que contém proteínas, gorduras, sais, etc. Mas também contém impurezas que precisam ser expelidas. Esse trabalho é realizado dentro dos rins, nos glomérulos renais, que filtram 150 litros de sangue por dia. Dessa filtração resulta a urina.





P.C.Naoum, 2011

Glomérulo renal aumentado 200 vezes

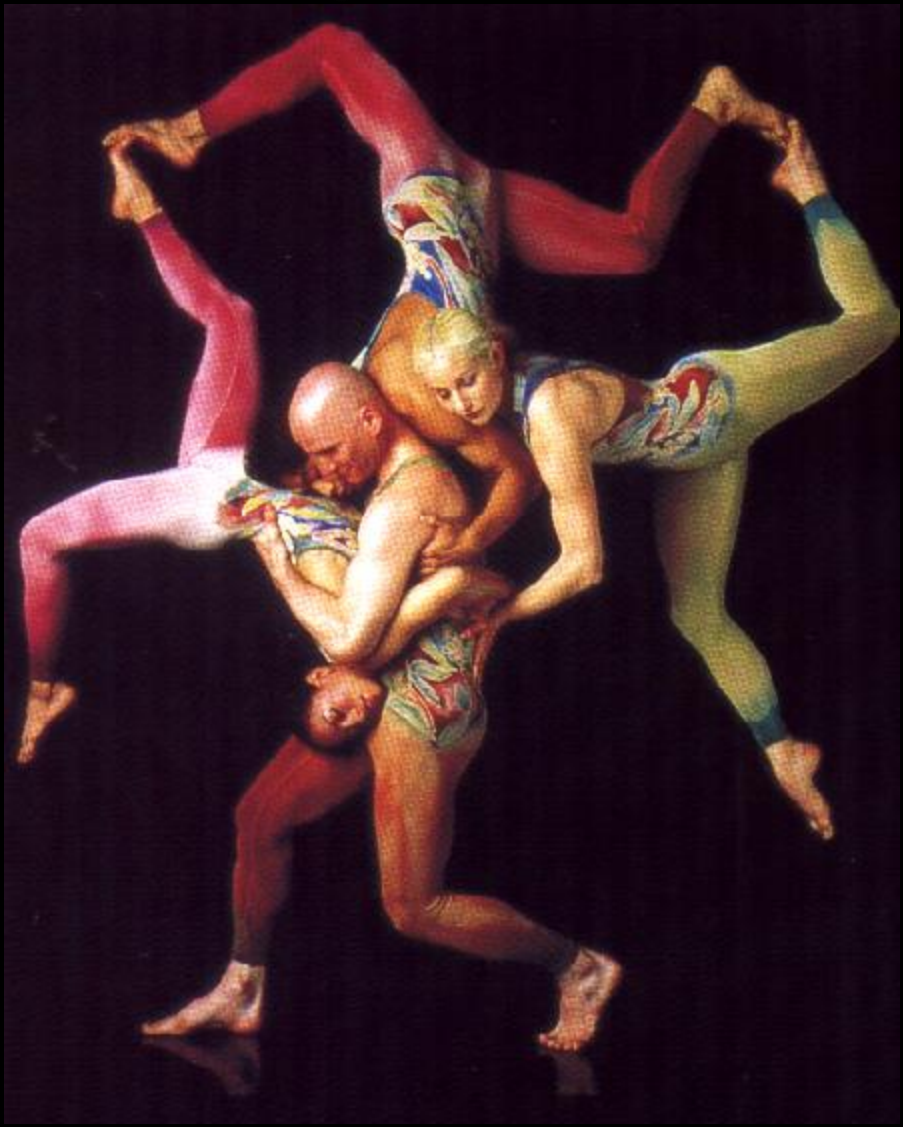
P.C.Naoum, 2011

Glomérulo renal aumentado 4.500 vezes

P.C.Naoum, 2011

Glomérulo renal aumentado 18 mil vezes

O EQUILÍBRIO



Grupo Pilobolus (USA) - Ousadia física e equilíbrio

ÓRGÃOS DO EQUILÍBRIO

Estes canais semi-circulares localizados no ouvido interno são responsáveis pelo equilíbrio. Um desses canais é conhecido por labirinto, cuja alterações fisiológicas causadas por infecções causa a labirintite e, consequentemente, a perda do equilíbrio.

ÓRGÃOS DO EQUILÍBRIO - O LABIRINTO

P.C.Naoum, 2011

Microscopia óptica (100 x)

ÓRGÃOS DO EQUILÍBRIO

Esta estrutura composta por um grupo de tubos está localizada no ouvido interno e é conhecida por aparelho vestibular. O cristal vermelho é uma estrutura natural, que juntamente com os tubos (em cor rosa) auxilia o ajuste da gravidade, dando o equilíbrio e as possibilidades de permanecer de pé e de caminhar.

P.C.Naoum, 2011

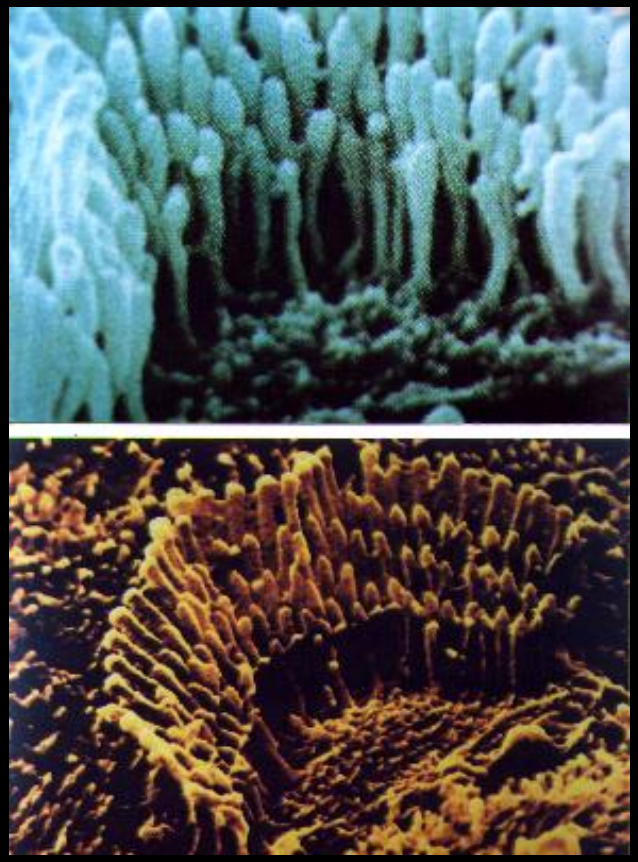
ÓRGÃOS DO EQUILÍBRIO - APARELHO VESTIBULAR

Microscopia óptica (100 x)

P.C.Naoum, 2011

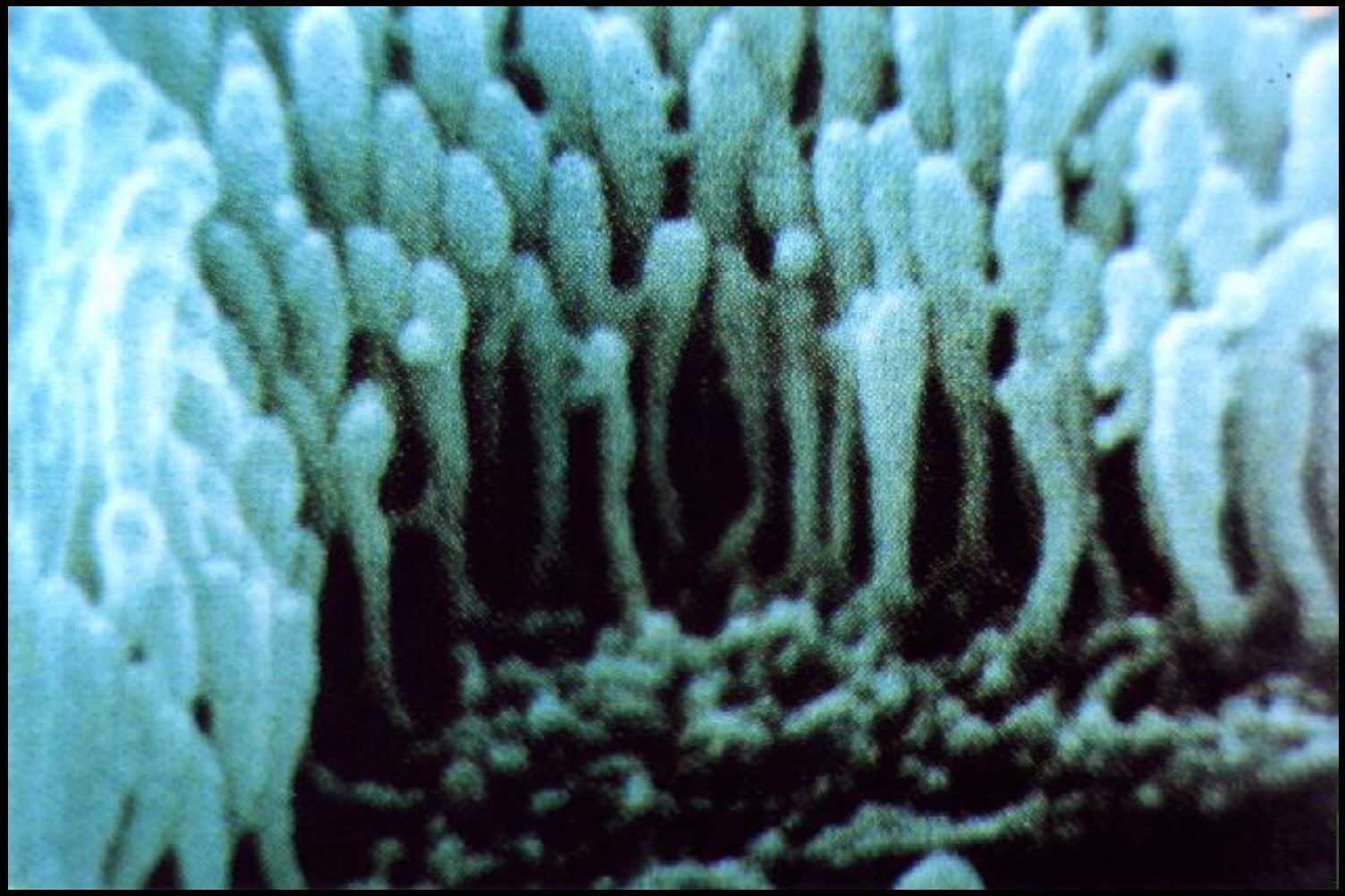
A AUDIÇÃO

A audição é a percepção de sons, cujas diferenças são identificadas por meio de milhões de células que atuam como receptores auditivos. A proteção contra o excesso de som é realizada por estruturas identificadas por membrana do tímpano e pequenos ossos.



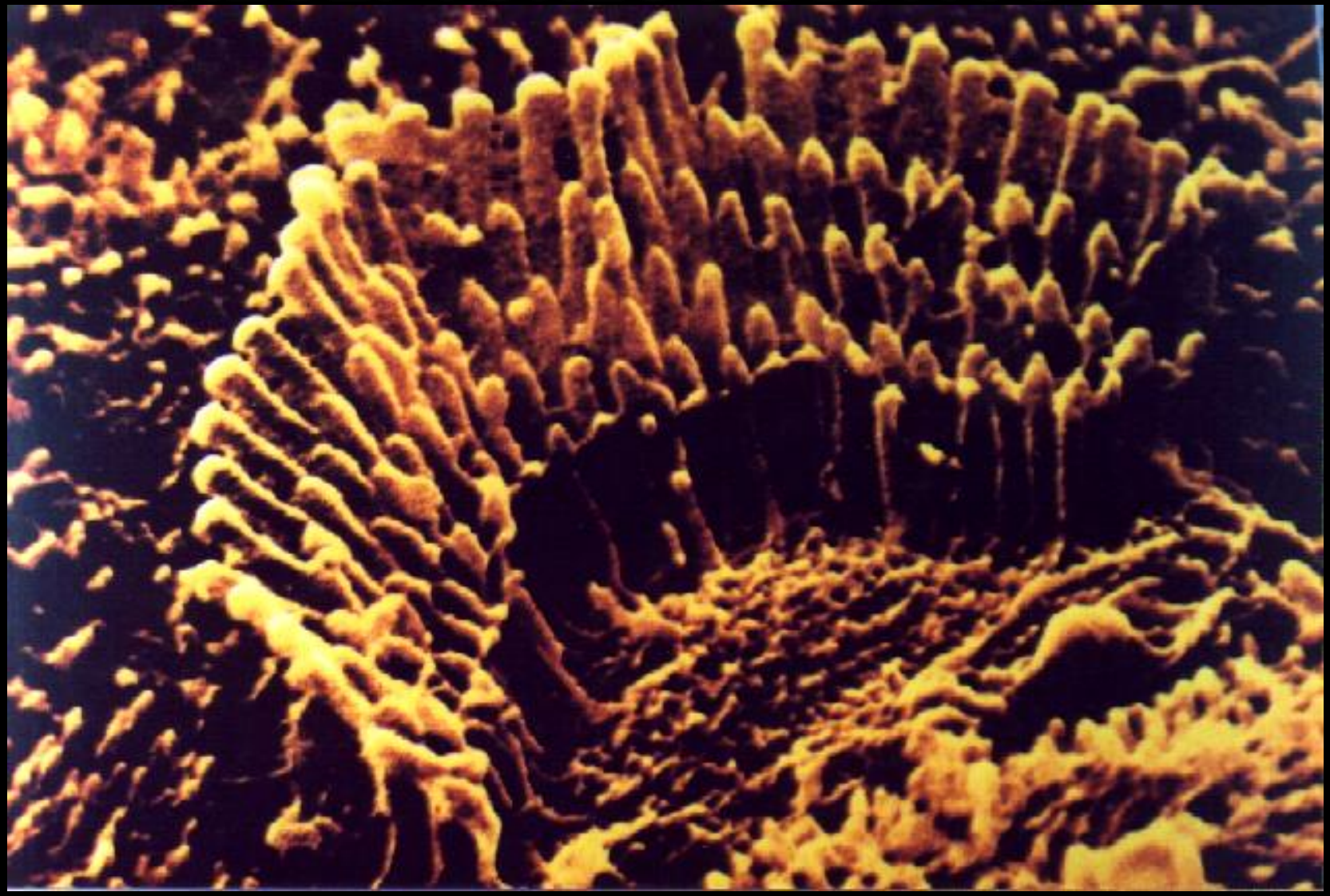
P.C.Naoum, 2011

RECEPTORES AUDITIVOS



Células dispostas em forma de varetas que são movidas pelas ondas sonoras. Suas vibrações induzem impulsos elétricos para o cérebro que, por sua vez, identifica os diferentes sons. Microscopia óptica (400 x)

RECEPTORES AUDITIVOS



Disposição das varetas que recebem vibrações sonoras.
Microscopia óptica (400 x)

P.C.Naoum, 2011

VISÃO MICROSCÓPICA DO OUVIDO INTERNO

As hastes vermelhas ao vibrarem emitem sinais para o sistema nervoso que identifica o som.

P.C.Naoum, 2011

O TÍMPANO

A cavidade do tímpano. Microscopia óptica (400 x)

O ESTRIBO

A cavidade do tímpano mostrando o pequeno osso conhecido por estribo - (MO - 100 x)

A CERA DO OUVIDO

A cera do ouvido no canal auditivo externo é um protetor natural - (MO 100x)

FIOS DE CABELO

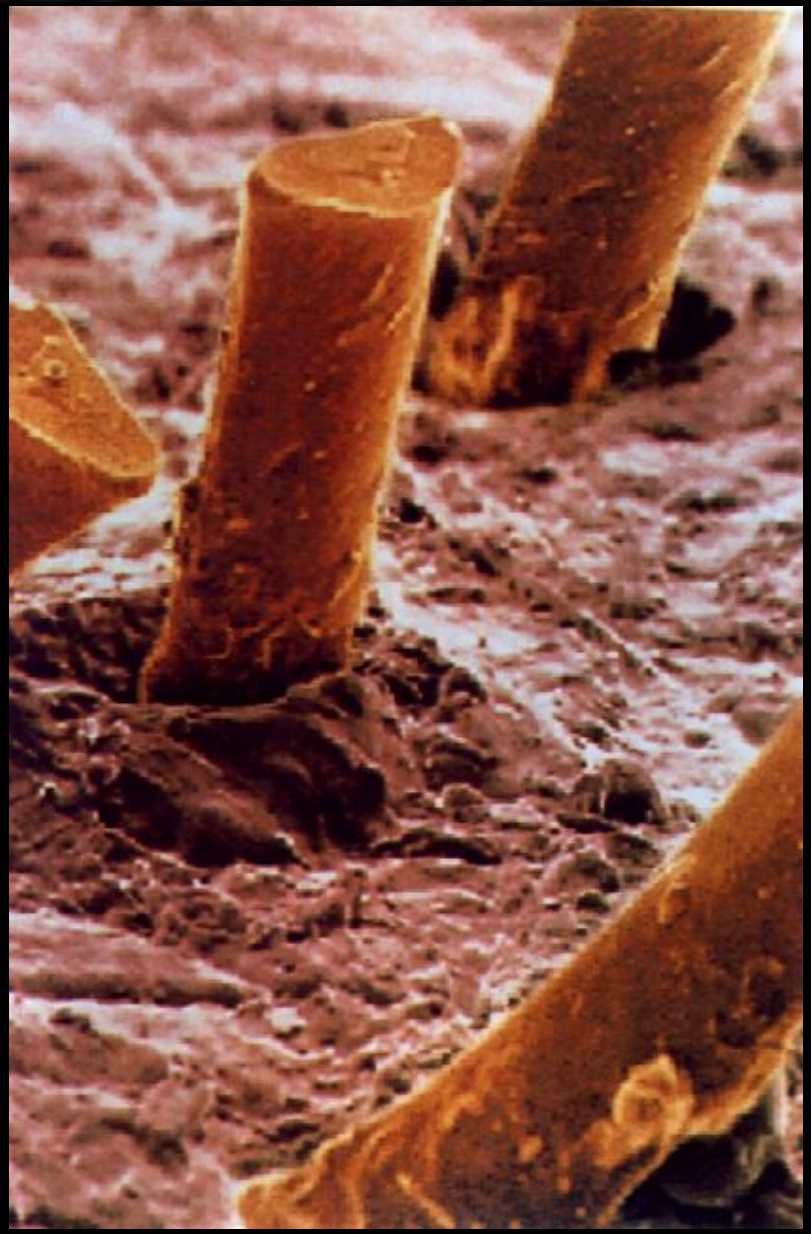
Dois fios de cabelo recobertos com pequenas placas de proteína (queratina).

Microscopia óptica (1000 x)

P.C.Naoum, 2011

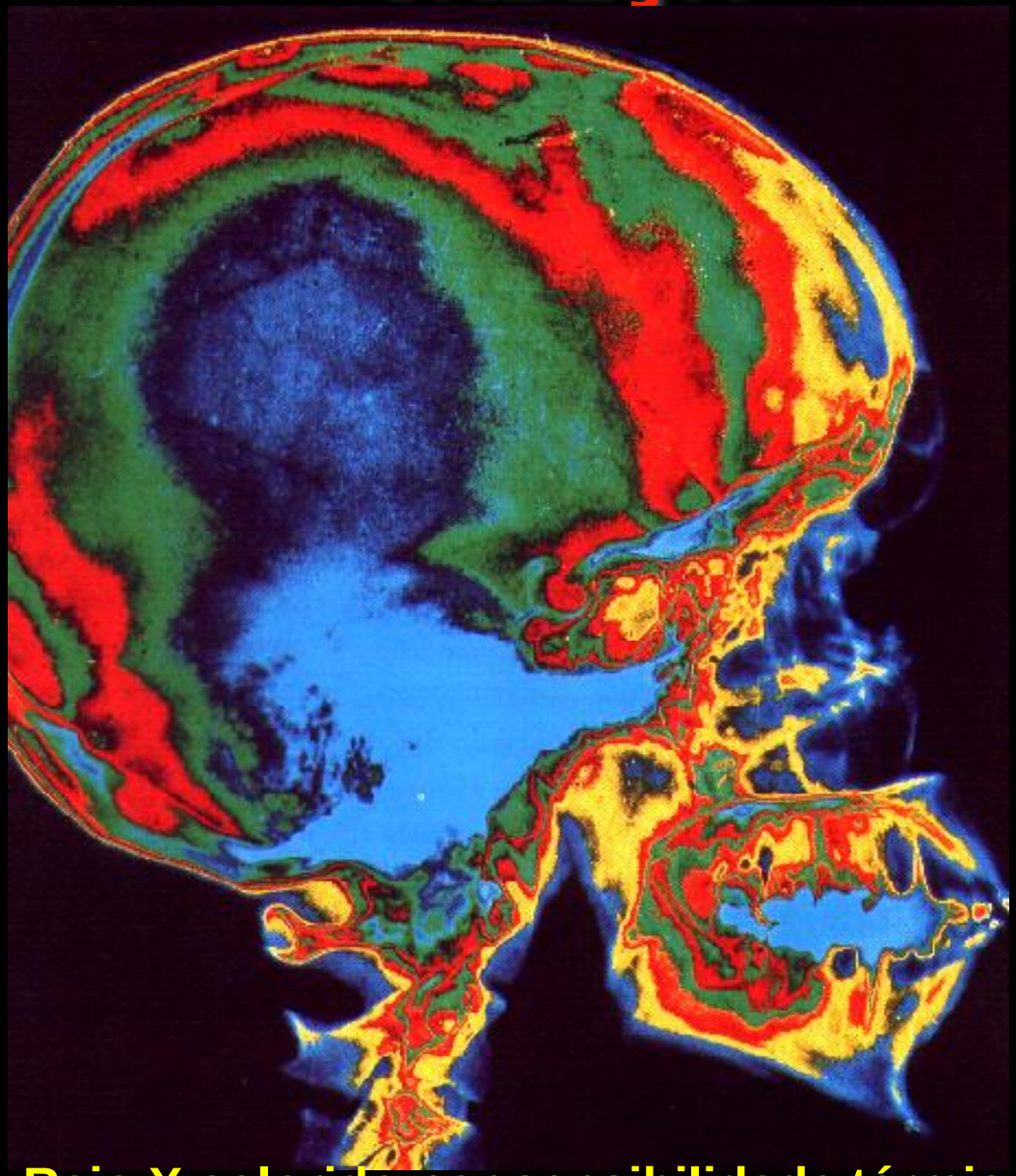
FIOS DE CABELO DA BARBA

Alguns fios de pelos da barba aumentados 1000 x.



P.C.Naoum, 2011

CABEÇA



P.C.Naoum, 2011

Raio X colorido por sensibilidade térmica

CRÂNIO

Crânio de uma pessoa que morreu há 4000 anos provavelmente devido a agressão com objeto pontiagudo.

P.C.Naoum, 2011

O CÉREBRO

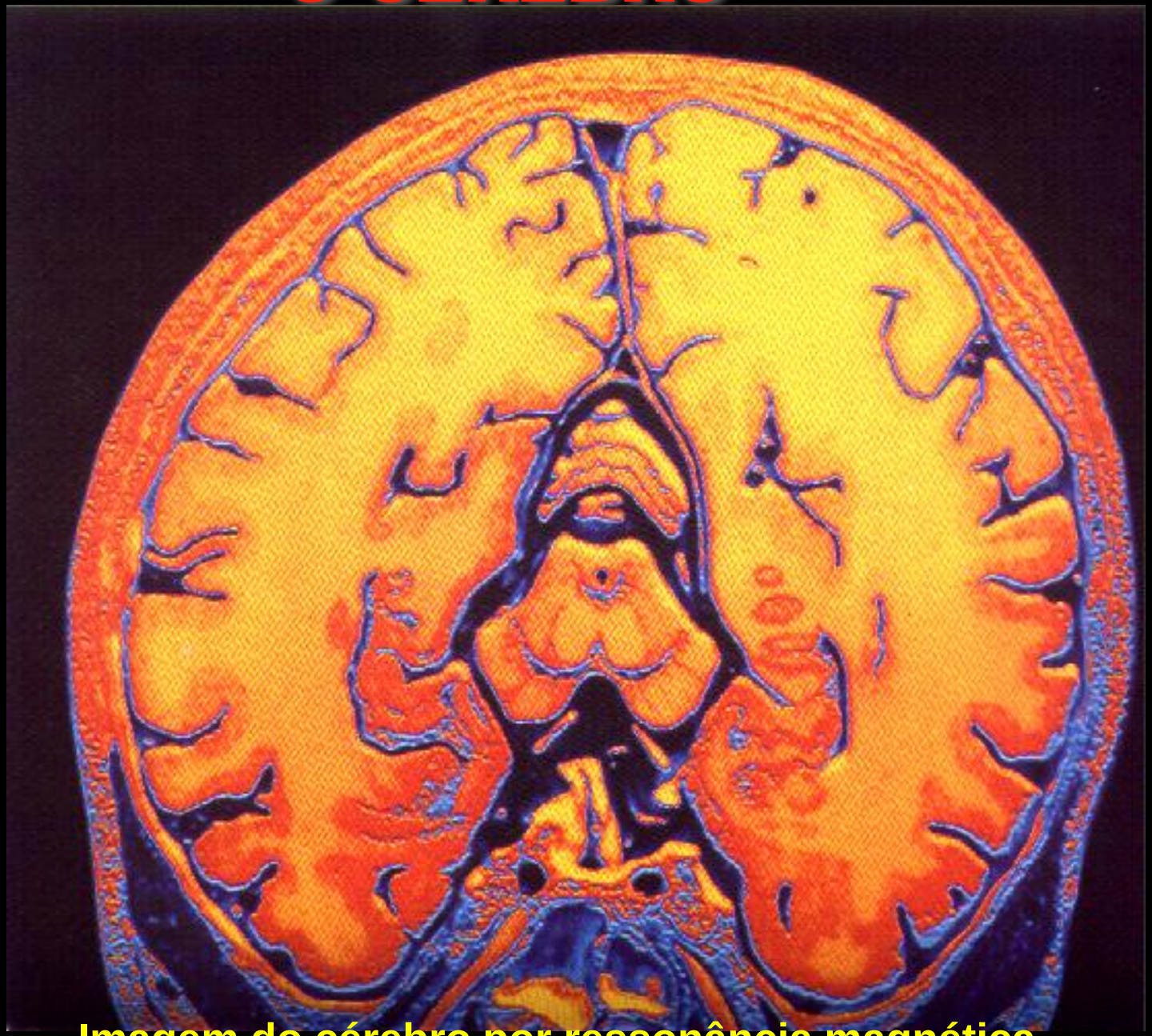
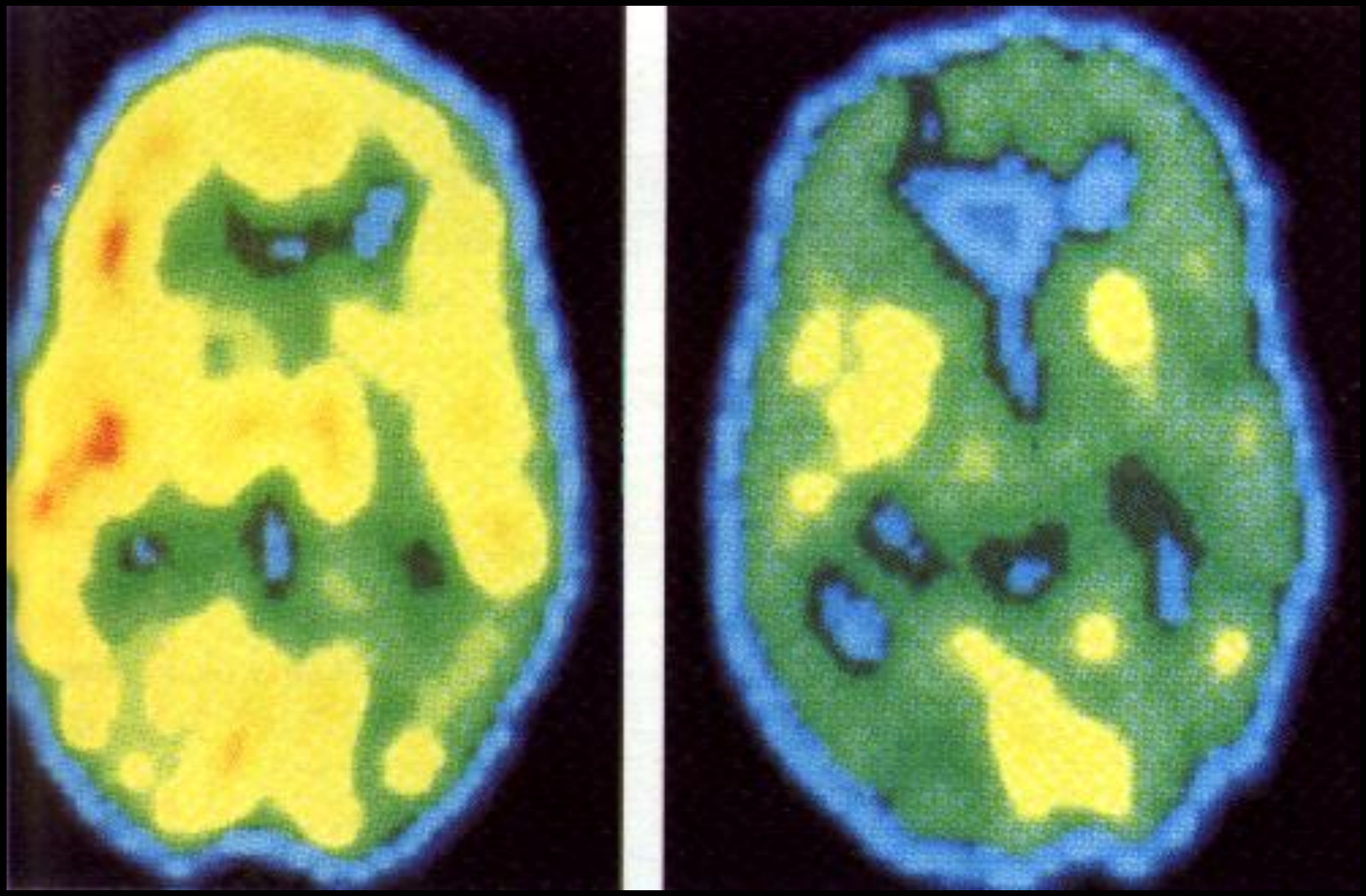


Imagem do cérebro por ressonância magnética

O CÉREBRO SAUDÁVEL E DEPRIMIDO

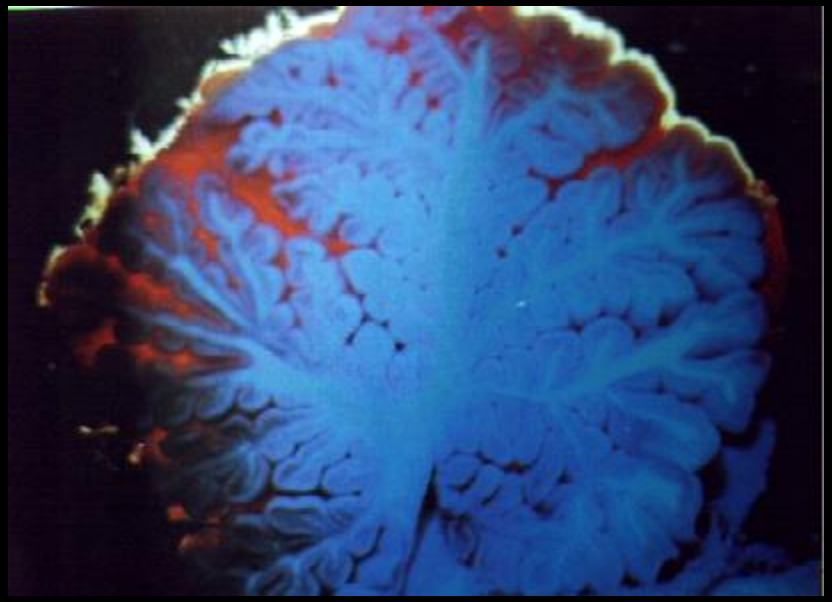


Saudável alta atividade (amarelo) Deprimido baixa atividade (verde)

Imagens feitas por emissão radioativa tomográfica

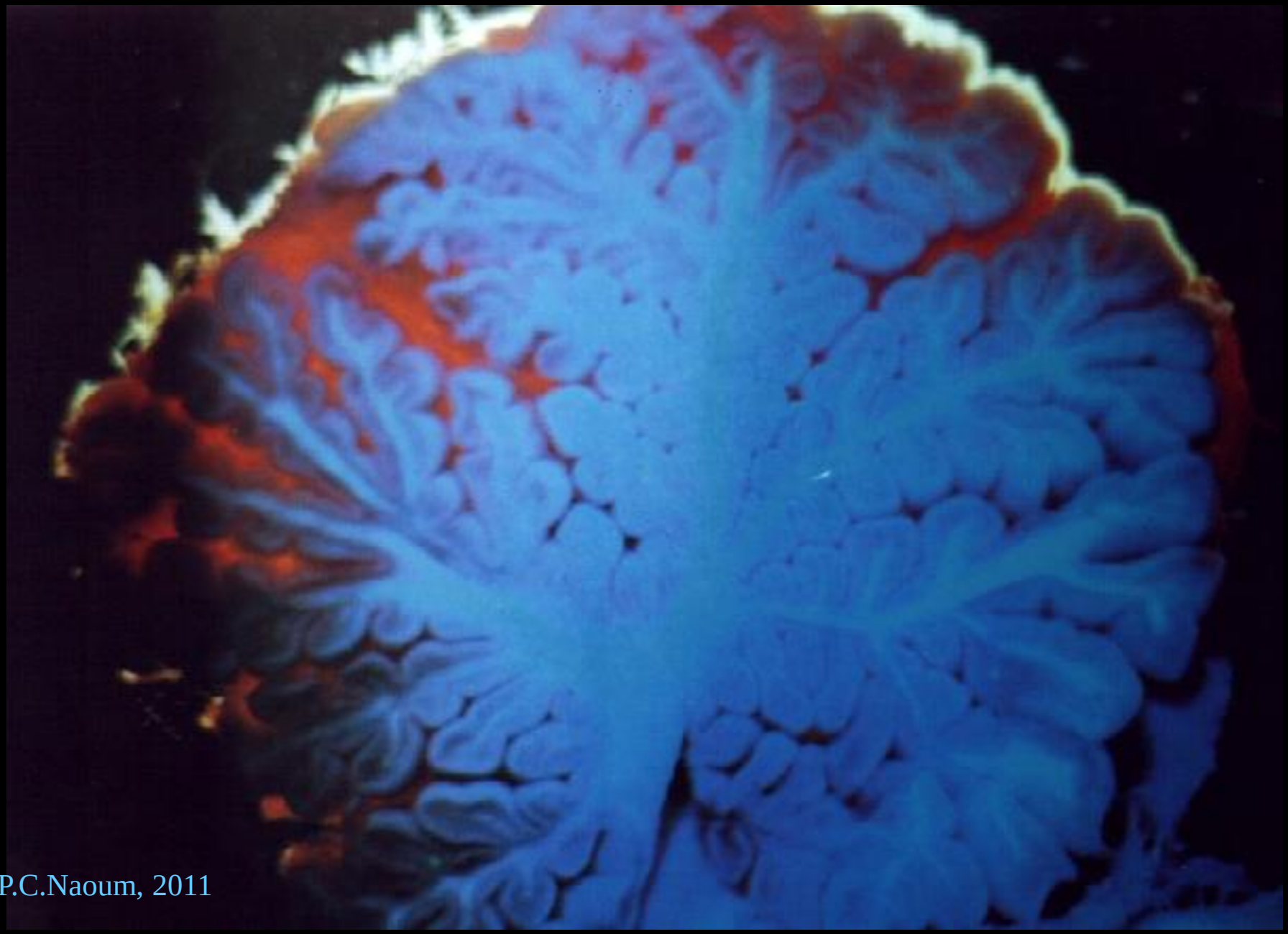
O CÉREBRO E A ÁRVORE DA VIDA

Árvore da vida é o termo usado por anatomistas, cujos "galhos" de fibras conduzem impulsos nervosos para diferentes regiões do cérebro.



P.C.Naoum, 2011

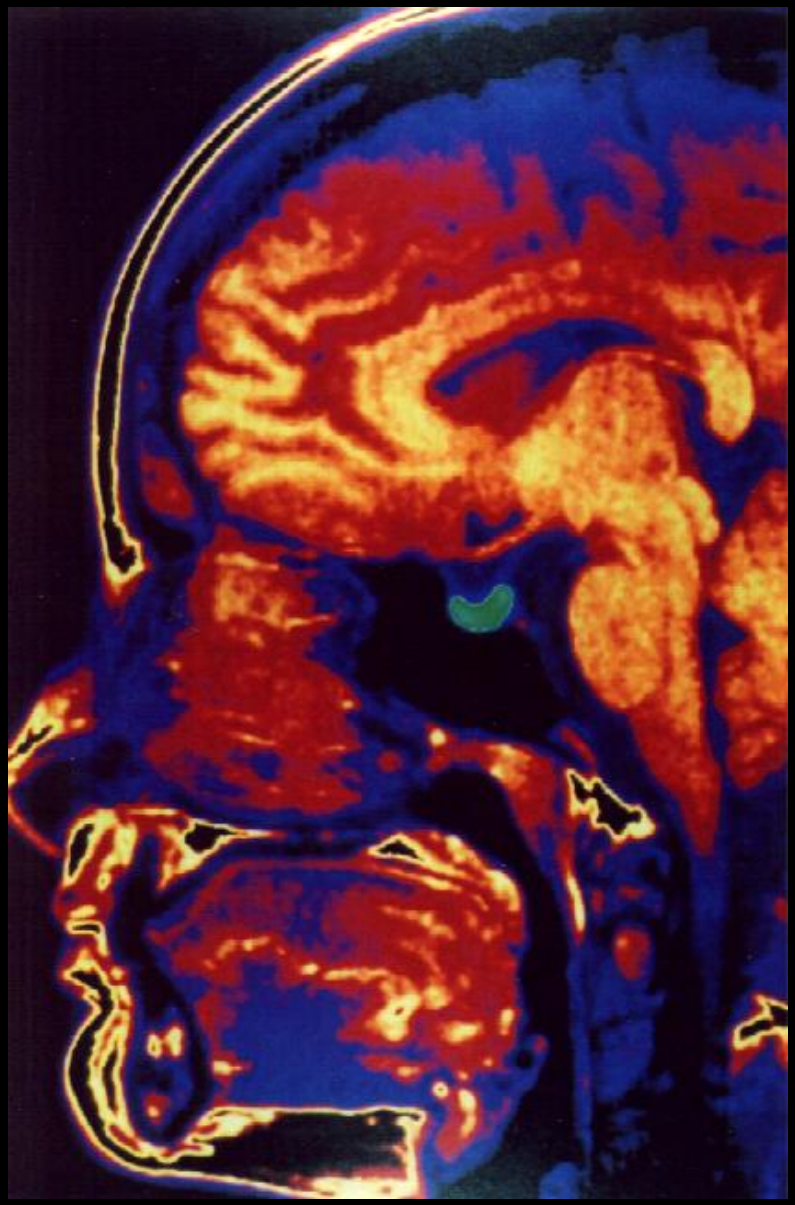
A ÁRVORE DA VIDA



P.C.Naoum, 2011

A HIPÓFISE

É a principal glândula endócrina (em cor verde) que controla todos os estímulos hormonais



P.C.Naoum, 2011

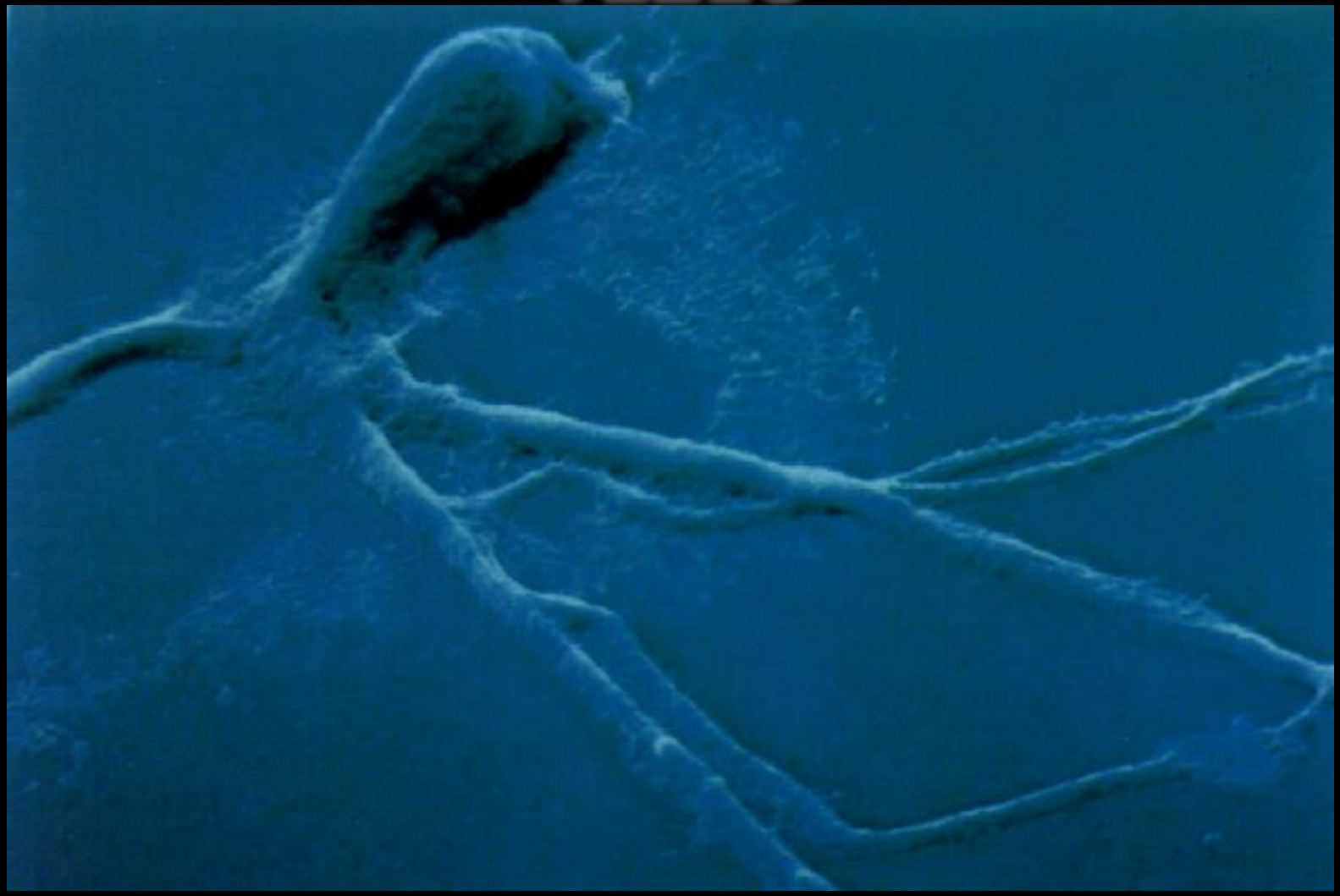
A GLIA

As glias são células que dão suporte ao cérebro. Além de proteger as células nervosas, auxiliam o seu metabolismo transportando nutrientes e removendo impurezas.

P.C.Naoum, 2011

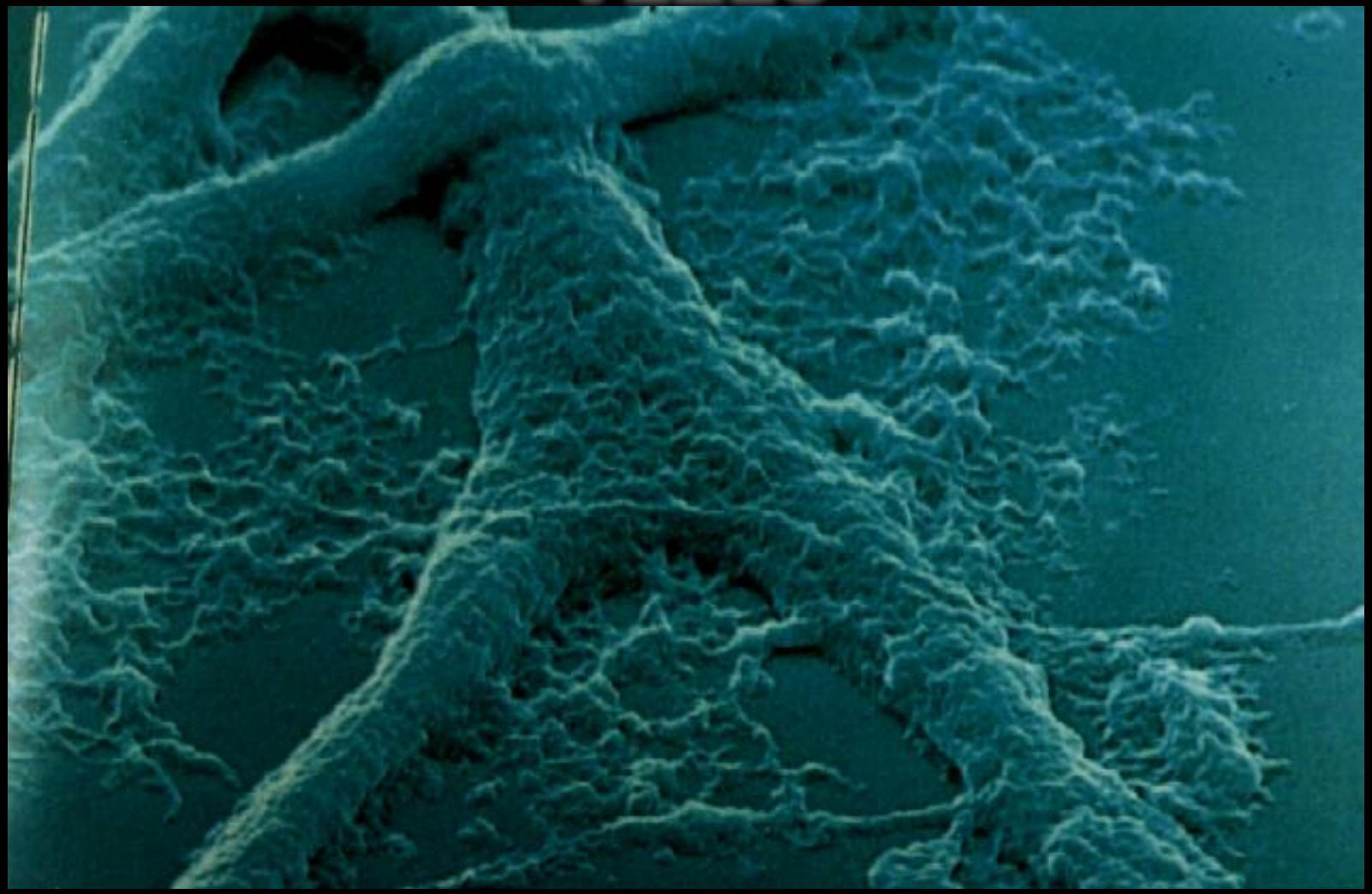
A GLIA AUMENTADA 10 MIL VEZES

O NEURÔNIO AUMENTADO 10 MIL VEZES



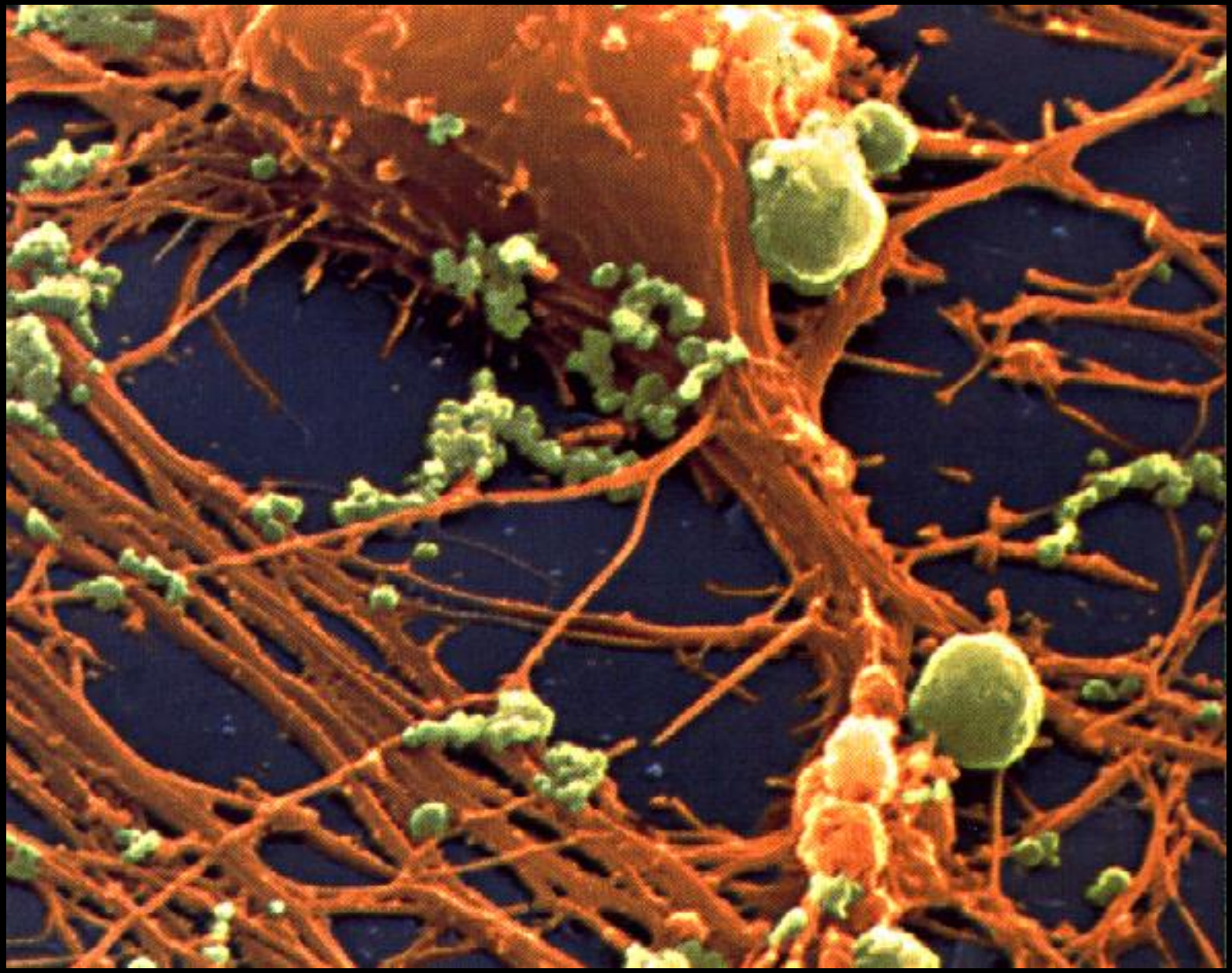
O neurônio é a célula do sistema nervoso responsável pela transmissão do impulso nervoso

O NEURÔNIO AUMENTADO 20 MIL VEZES



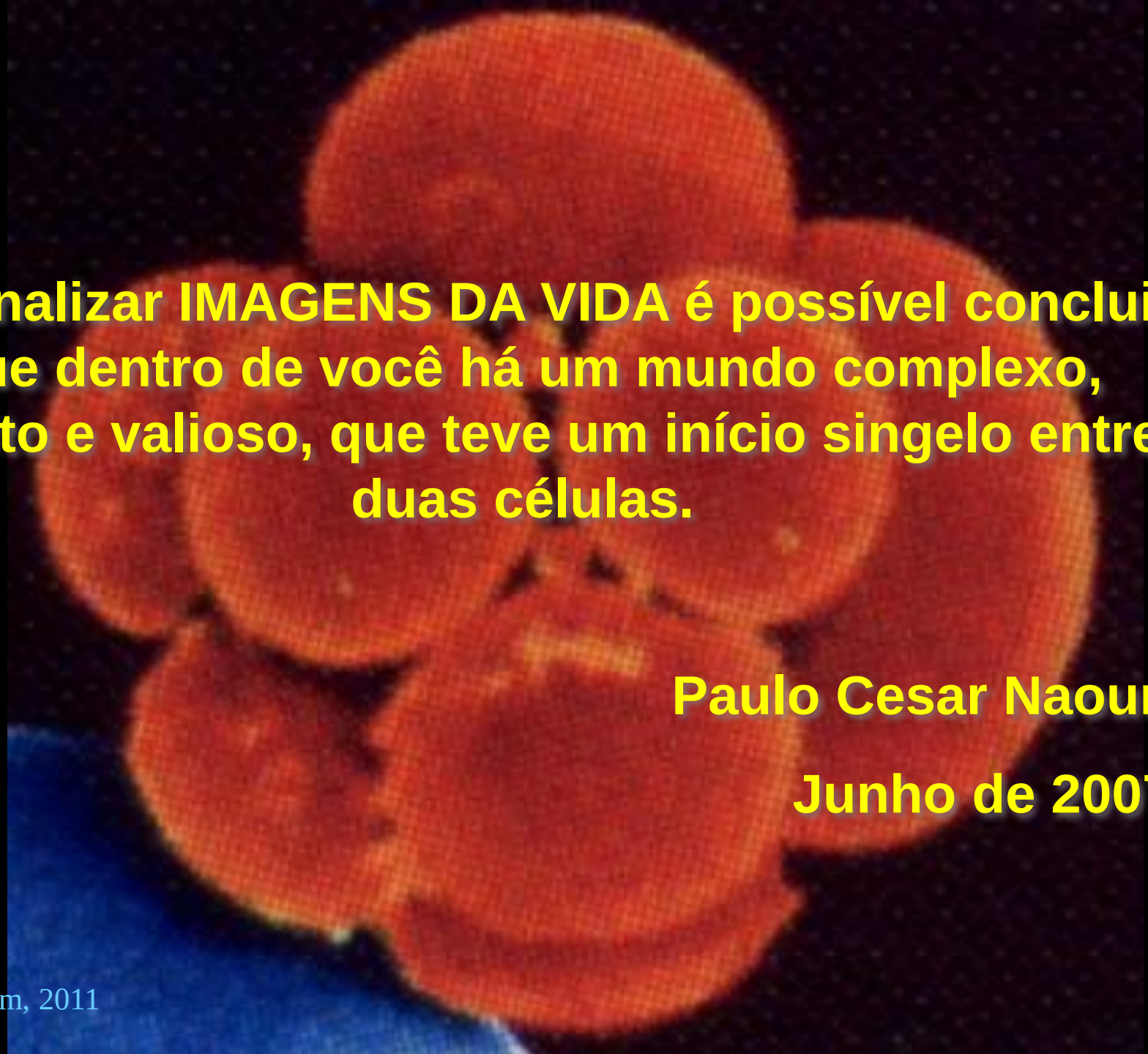
As extensões que partem do corpo principal do neurônio cruzam com extensões de outros neurônios

O NEURÔNIO AUMENTADO 40 MIL VEZES



P.C.Naoum, 2011

Fibras nervosas saindo de um neurônio.



Ao finalizar IMAGENS DA VIDA é possível concluir que dentro de você há um mundo complexo, bonito e valioso, que teve um início singelo entre duas células.

Paulo Cesar Naoum

Junho de 2007.

FIM