

Estudos e pesquisas científicas

II

VIEIRA PINTO

Professor na Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil. Ex-professor de Filosofia das Ciências na Universidade do Distrito Federal.

Trata a crônica de hoje das pesquisas que se realizam atualmente, no Brasil, relativamente à cultura de tecidos. Revestem-se tais pesquisas de extraordinária importância e atestam o progresso das nossas ciências experimentais. Por elas, principia "Cultura Política" a divulgar os esforços e realizações dos cientistas brasileiros, que tanto interessam à nossa vida intelectual, à nossa segurança e ao nosso futuro.

A POSSIBILIDADE de manter em vida fora do organismo elementos celulares é uma descoberta capital da Biologia moderna. A observação dos fenômenos vitais exercida diretamente sobre as células completa-se pela experiência que sobre as mesmas se pode executar, em condições que permitem o isolamento de fatos e fatores, que, de outro modo, dificilmente poderiam ser investigados no conjunto complexo do organismo.

A manutenção *in vitro* de células vivas, pode ser feita em cultura utilizando-se meios adequados, onde os elementos encontram as condições que requerem para o seu desenvolvimento e reprodução. A descoberta do meio próprio é devida a Canel que conseguiu, pela assepsia rigorosa, manter em vida indefinidamente elementos do miocárdio do embrião da galinha.

E' impossível resumir a massa de trabalhos realizados desde então, neste terreno. Percebeu-se, desde logo, que uma nova via, e das mais ricas, estava aberta à pesquisa biológica e por ela in-

trometeram-se os investigadores, tendo em vista as mais variadas facilidades. Ao lado dos estudos puramente histológicos, iniciaram-se os que se referem aos fenômenos característicos da atividade vital, e que procuram indagar em que condições e sob que influências se desenrolam os fatos, já conhecidos no funcionamento dos organismos. E' esta a pesquisa dos fundamentos celulares das funções vitais, realizada diretamente nas unidades da estrutura do ser vivo.

A cultura do tecido do miocárdio revela que as células são capazes de se contrair ritmicamente várias dezenas de vezes por minuto. Abandonadas a si próprias, isto é, se não se procede à transplantação de pigmentos da cultura para outro meio instintivo, as culturas acabam por envelhecer em espaços de tempo diversos, conforme a espécie de tecido. Assim, as culturas de criação contêm células ainda pulsantes 15 a 20 dias depois de semeadas.

A natureza do mecanismo profundo que produz essa propriedade fundamental, é desconhecida, e justamente

para descobri-la s
interessantes traba
um potencial de a
a ação contrátil.
tenciais é feito nes
sil pelo Prof. Carl
boratório da Fac
do Rio de Janeiro

Os estudos de
entraram agora en
orientação e aos
ciência consagra o
biológica no conce
derada como um
Física à Biologia,
direção era pred
Consistia em estu
elétrica ou terr
mente apresentada
servados nos seres

Não se consti
domínio próprio,
contribuisse com
contribue para a
ciências que ope
viva ou inerte. A
substitui-se hoje
plina essencialme
tuda a interpreta
mica dos fenôme
última do fato v
sica fornece poss
daquilo em que,
na matéria, a vi
nada às leis nec

Para o Prof.
sica e a Bioquím
em que se subd
gia Geral, capit
gia, mas de deli
incertos. Dos doi
da Biologia fun
dido, cuida el
transformado o
da Faculdade de
centro de pes
as facilidades o
de poderes pú
quado e de pe

Dos estudos a
hoje apenas aos
de tecidos e à
ciais de ação d

A instalação
para a cultura
uma necessida
quisas biofísica

para descobri-la se realizam os mais interessantes trabalhos atualmente. Há um potencial de ação que desencadeia a ação contrátil. O estudo desses potenciais é feito neste momento no Brasil pelo Prof. Carlos Chagas no seu laboratório da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro.

Os estudos de Biofísica, entre nós, entraram agora em nova fase, graças à orientação e aos esforços que a essa ciência consagra o Prof. Chagas. A física biológica no conceito clássico era considerada como uma aplicação pura da Física à Biologia, e, nesse sentido, sua direção era predominantemente física. Consistia em estudar a face mecânica, elétrica ou termodinâmica eventualmente apresentada pelos fenômenos observados nos seres vivos.

Não se constituíra, entretanto, um domínio próprio, para o qual a Física contribuisse com as suas leis, como contribue para a fundação de todas as ciências que operam sobre a matéria, viva ou inerte. A esse conceito clássico substituiu-se hoje o de Biofísica, disciplina essencialmente biológica que estuda a interpretação física e fisico-química dos fenômenos vitais. E' a análise última do fato vivo que importa; a Física fornece possibilidades de explicação daquilo em que, pelo fato de se passar na matéria, a vida se encontra condicionada às leis necessárias da matéria.

Para o Prof. Carlos Chagas a Biofísica e a Bioquímica são os dois campos em que se subdividem a antiga Fisiologia Geral, capítulo primeiro da Biologia, mas de delimitação e caracterização incertos. Dos dois ramos em que o estudo da Biologia fundamental está hoje dividido, cuida êle do primeiro, tendo transformado o Laboratório de Física da Faculdade de Medicina em um ativo centro de pesquisas, dotando-o, com as facilidades que encontrou da parte de poderes públicos, de material adequado e de pessoal especializado.

Dos estudos ali em curso referimo-nos hoje apenas aos que concernem à cultura de tecidos e à determinação dos potenciais de ação dos órgãos contráteis.

A instalação de um aparelhamento para a cultura de tecidos se impôs como uma necessidade básica, para as pesquisas biofísicas. A procura dos meca-

nismos fundamentais da atividade do ser vivo, conduz à necessidade de estudá-los em estado puro, nas formas elementares de sua produção, em particular nas células, isoladas, onde cessam as influências que sobre estas exercem as correlações nervosas e humorais, decorrentes da sua organização em tecidos e órgãos.

O primeiro problema tratado foi o da produção da eletricidade pelos seres vivos. O Laboratório foi especializado no sentido de estudar as manifestações elétricas vitais, tanto as que acompanham a atividade fisiológica normal, como as que se observam em casos especiais, como nos peixes eletrogênicos.

Após demorados trabalhos sobre a eletrogênese do poraquê, onde se registraram com o auxílio do oscilógrafo catódico, as descargas desses peixes, concluiu o Prof. Chagas que uma interpretação da eletrogênese desses animais, não poderia ser procedida para esse caso particular, sem que melhor se conhecessem os processos gerais determinantes dos potenciais de ação observados em todas as manifestações de atividade vital. Daí ser levado a interessar-se pela eletrogênese do miocárdio embrionário, pois pareceu-lhe que, nesse caso tão simples, melhor poderia verificar as formas elementares da produção autônoma de eletricidade, e, além do mais, estudar a influência dos vários fatores físicos e químicos nessa produção.

Pelos resultados colhidos até agora parece ser já possível estabelecer uma relação entre os potenciais de ação do miocárdio e os sistemas de óxido-redução intracelulares (ácido succínico-fumárico, fibro-proteínas, etc.). A definição de uma relação entre essas duas grandes ordens de fenômenos, é uma aquisição de grande valor para a explicação dos aspectos elétricos da matéria viva.

Uma outra ordem de estudos, dependente também da possibilidade de cultivar as células dos tecidos animais, é a que se refere à possibilidade de obtenção de um sistema de óxido-redução transportado termodinamicamente e no qual se pode talvez paralisar o desenvolvimento dos virus filtráveis. A idéia desta pesquisa, à qual estão ligados problemas de alta importância da etiopatologia das moléstias causadas

científicas

da
filosofia
federal.

atualmente, no
tais pesquisas de
ciências expe-
os esforços e
à nossa vida

investigadores, tendo
variadas facilidades.
puramente histo-
os que se referem
característicos da ativi-
procuram indagar em
sob que influências se
os, já conhecidos no
os organismos. E' esta
fundamentos celulares
realizada diretamen-
a estrutura do ser vivo,
do miocárdio re-
são capazes de se
várias dezenas de
Abandonadas a si
não se procede à
pigmentos da cultura
instintivo, as culturas
em espaços de
conforme a espécie de
culturas de criação
pulsantes 15 a 20
meadas.

mecanismo profundo
propriedade funda-
hecida, e justamente

por vírus, nasceu de conversações do Prof. Chagas com o Prof. Wurmser, em Paris, sendo feliz a coincidência de que esse grande mestre, que hoje se encontra no Brasil, possa aqui continuar os trabalhos que de há muito desejava realizar.

Ainda o laboratório de cultura de tecidos se ocupa do estudo de certas questões teóricas, de biologia de alto interesse, como, por exemplo, o debate sobre a origem dos fibroblastos das culturas. Sabe-se que a corrente de Canel e Fischer sustenta que, nas culturas, é o tecido muscular que se desenvolve, sendo os fibroblastos a forma desdiferenciada daquele tecido, enquanto Olivo julga que são somente os fibroblastos embrionários que proliferam.

Vemos, assim que a existência de um laboratório especializado em culturas de tecidos permite o desdobramento de três grandes direções de estudo: a) A eletrogênese dos elementos contráteis e em particular a investigação dos mecanismos que a determinam; b) o estudo dos sistemas paralisadores do desenvolvimento dos vírus; c) a análise de questões teóricas como a da origem dos fibroblastos.

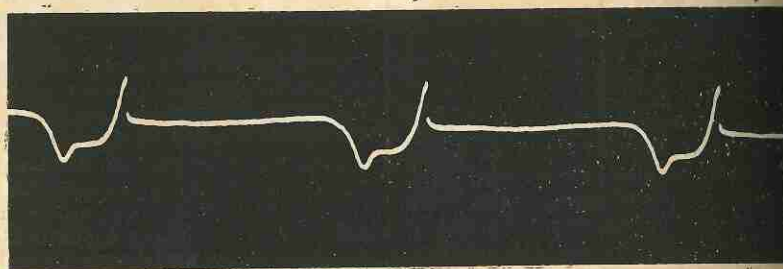
O Laboratório de Cultura de tecidos da cadeira de Física da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, é uma criação do Prof. Carlos Chagas, tendo sido fundado em 1938 graças à doação feita pelo serviço de que era então diretor, seu saudoso irmão o Dr. Evandro Chagas. Para organizá-lo foi

convidado o Dr. João Machado, especialista brasileiro no assunto, e que já tivera ocasião de trabalhar em São Paulo em serviço idêntico. É impossível resumir as dificuldades técnicas que se torna necessário resolver, dada a delicadeza da pesquisa e a rigorosa assepsia exigida.

No atual laboratório foi construída uma grande câmara de madeira, dividida em 3 compartimentos (Fig. 1), um para manipulação séptica, o segundo para esterilização e o terceiro, dotado de ar filtrado, para a preparação asséptica. A técnica usada habitualmente é a da gota de Canel. De início foi preciso vencer certas dificuldades, mas atualmente o laboratório tem rotina própria, estando resolvidos todos os problemas básicos que se referem propriamente à obtenção da cultura em perfeito estado, para ser então tomada como objeto de experiência.

O plasma é guardado na geladeira em tubos parafinados, sendo preparado uma vez por mês, em grande quantidade. O suco embrionário é preparado uma vez por semana.

As preparações de cultura de tecidos são utilizadas, então, conforme o fim da experiência. Para o estudo dos potenciais de ação, coloca-se a preparação em uma câmara húmida, e, por meio de um micro-manipulador tipo Petri (Fig. 2), são elas tocadas por eletrodos de ouro, indo a corrente gerada a um amplificador eletrônico. Dêsse modo puderam ser obtidos traçados com os que aqui apresentamos:



Este é o registro da contração de um pigmento de 1 milímetro de diâmetro de miocárdio retirado do ventrículo de um embrião de galinha, após 12 dias de cultura. As culturas apresentam em geral

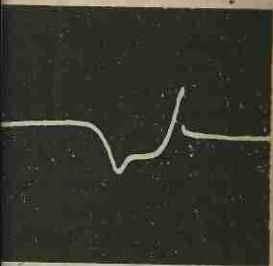
uma curva lenta, como a que aqui se vê, e que corresponde às culturas mais antigas, ou então um fenômeno rápido e monofásico. A razão de ser desta diferença é justamente um dos assuntos

o Dr. João Machado, espe-
brasileiro no assunto, e que já
ção de trabalhar em São Pau-
rviço idêntico. E' impossível
dificuldades técnicas que se
essário resolver, dada a deli-
pesquisa e a rigorosa assepsia

o laboratório foi construída
de câmara de madeira, divi-
3 compartimentos (Fig. 1),
manipulação séptica, o segundo
lização e o terceiro, dotado
do, para a preparação assép-
nica usada habitualmente e
de Canel. De início foi pre-
r certas dificuldades, mas
o laboratório tem rotina
ando resolvidos todos os pro-
icos que se referem propria-
tenção da cultura em perfei-
para ser então tomada como
experiência.

é guardado na geladeira em
tinados, sendo preparado uma
és, em grande quantidade.
brionário é preparado uma
nana.

rações de cultura de tecidos
las, então, conforme o fim
cia. Para o estudo dos po-
ação, coloca-se a preparação
nara húmida, e, por meio de
-manipulador tipo Peterr,
o elas tocadas por eletródios
do a corrente gerada a um
eletrônico. Dêsse modo pu-
obtidos traçados com os que
ntamos:



lenta, como a que aqui se
corresponde às culturas mais
então um fenômeno rápido
o. A razão de ser desta di-
ustamente um dos assuntos

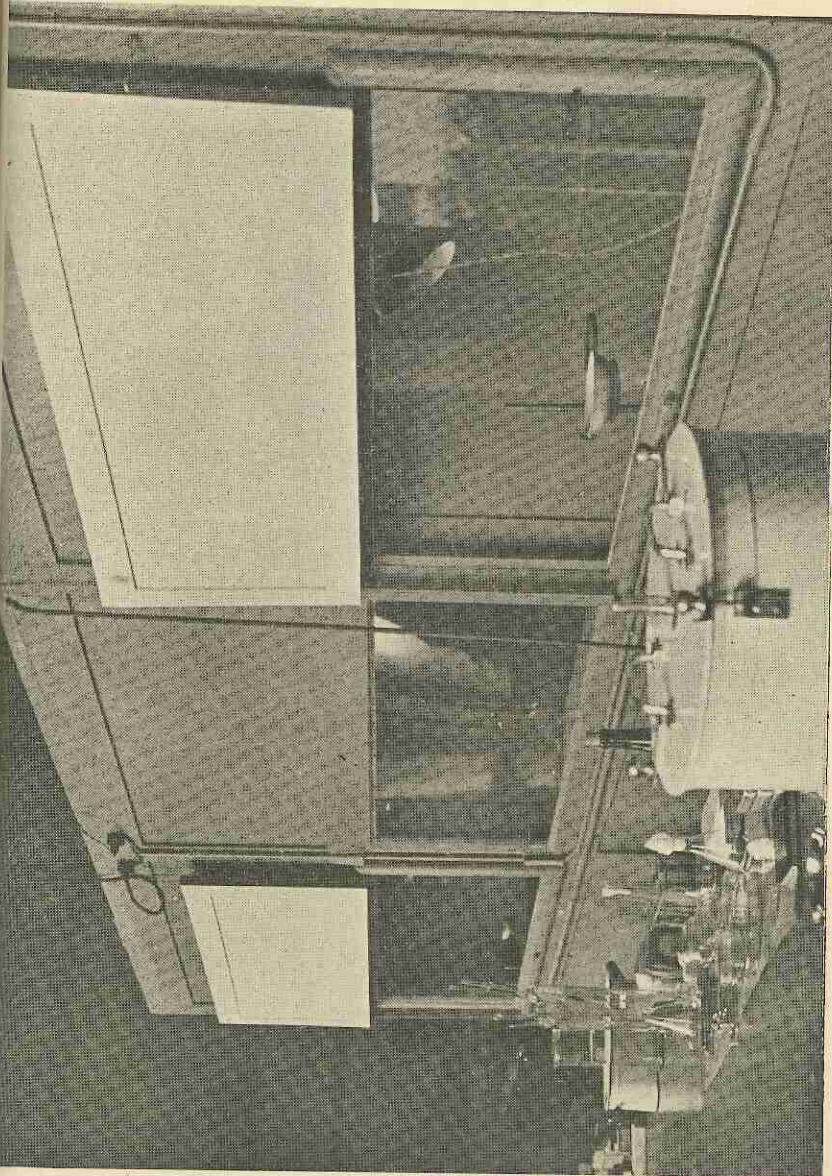
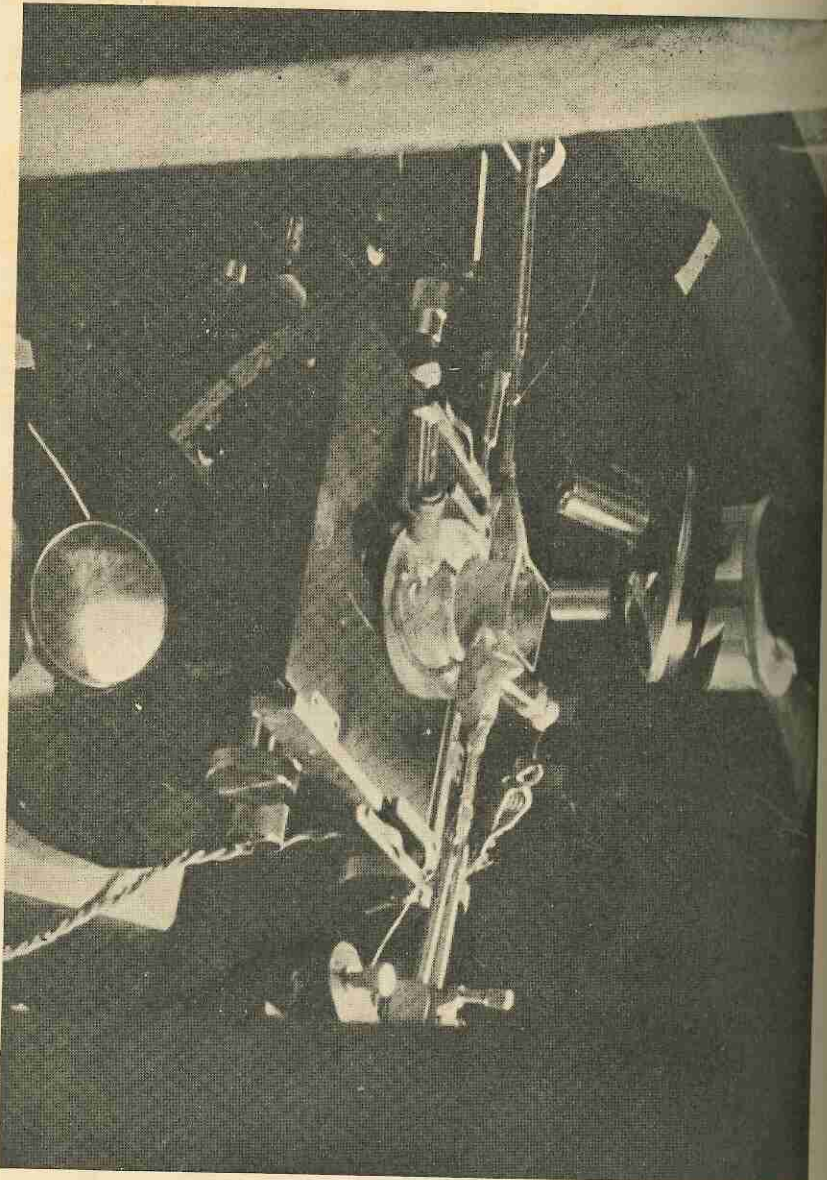


FIG. 1

ALBERTO FERRELLI
FUNDADOR DO INSTITUTO DE INVESTIGACAO E ENSEINO
DE QUIMICA E FISIOLÓGICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FIG. 2



teóricos em es-
culturas de pig-
curvas muito
sentando fenô-
plexos, que co-
de centros de
ferentes. No ca-
ciais obtidos sã-
cro-volts. O ter-
mos de segund-

No laboratór-
procede também
tha Meyer, no
pula de Fischer
Levi, de Turin
guido e que por
maior importân-
bressae o da m-
mento *in vitro*

teóricos em estudo no laboratório. As culturas de pigmentos de aurículas dão curvas muito mais irregulares, apresentando fenômenos elétricos mais complexos, que correspondem à existência de centros de contração em pontos diferentes. No caso apresentado os potenciais obtidos são da ordem de 100 micro-volts. O tempo é marcado em décimos de segundo.

No laboratório de cultura de tecidos procede também a pesquisas a Sra. Hertha Meyer, notável especialista, discípula de Fischer, de Compenhague, e de Levi, de Turino, e que se tinha distinguido e que por numerosos trabalhos da maior importância entre os quais sobressae o da manutenção e desenvolvimento *in vitro* das células de gânglios

nervosos. Graças à alta visão do Ministro da Educação, foi essa especialista contratada, prosseguindo seus estudos junto ao Prof. Chagas.

Além do trabalho científico em que se aplica, tem também o laboratório uma função de grande significação para nossa cultura superior. Admite o laboratório a colaboração de jovens estudantes, que sintam a vocação da pesquisa pura no domínio da ciência, contribuindo assim para a formação de futuros investigadores.

A duração ainda curta deste notável centro de estudos, faz-nos apreciar com respeito os resultados já obtidos, e a capacidade do chefe e de seus colaboradores, faz-nos esperar com confiança as contribuições que trará para o engrandecimento da Biologia no Brasil.