

V. 1/059

# BREVES CONSIDERAÇÕES

SOBRE

# O CALOR ANIMAL NO HOMEM.

## THESE

QUE FOI SUSTENTADA PERANTE

A FACULDADE DE MEDICINA DO RIO DE JANEIRO,

POR

*Eloy Benedicto Ottoni,*

FILHO LEGITIMO

DE

JORGE BENEDICTO OTTONI,

E DE

D. ROZALIA BENEDICTA OTTONI,

NATURAL DA CIDADE DO SERRO (PROVINCIA DE MINAS GERAES).

**Doutor em Medicina pela mesma Faculdade.**



**RIO DE JANEIRO,**

NA TYP. BRASILIENSE DE F. M. FERREIRA, RUA DO SABÃO, 114.

1848.

# FACULDADE DE MEDICINA DO RIO DE JANEIRO.

V. 1/059V

## DIRECTOR.

O EXM. SR. CONSELHEIRO DR. JOSÉ MARTINS DA CRUZ JOBIM.

## LENTES PROPRIETARIOS.

Os Srs. Drs.

### I — ANNO.

Francisco de Paula Candido, <i>Presidente</i> . . . . .	Physica Medica.
Francisco Freire Allemão . . . . .	{ Botanica Medica, e principios elementares de Zoo- logia.

### II — ANNO.

Joaquim Vicente Torres Homem . . . . .	{ Chimica Medica, e principios elementares de Mine- ralogia.
José Mauricio Nunes Garcia . . . . .	Anatomia geral e descriptiva.

### III — ANNO.

José Mauricio Nunes Garcia . . . . .	Anatomia geral e descriptiva.
Lourenço de Assis Pereira da Cunha . . . . .	Physiologia.

### IV — ANNO.

Luiz Francisco Ferreira . . . . .	Pathologia externa.
Joaquim José da Silva, <i>Examinador</i> . . . . .	Pathologia interna.
João José de Carvalho, <i>Examinador</i> , . . . . .	{ Pharmacia, Materia Medica, especialmente a Brasi- leira, Therap., e Arte de formular.

### V — ANNO.

Candido Borges Monteiro . . . . .	Operações, Anatomia topogr. e Apparelhos.
Francisco Julio Xavier . . . . .	{ Partos, Molestias das mulheres peçadas e paridas, e dos meninos recém-nascidos.

### VI — ANNO.

Thomaz Gomes dos Santos . . . . .	Hygiene, e historia da Medicina.
José Martins da Cruz Jobim . . . . .	Medicina legal.
2.º ao 4.º M. Feliciano Pereira de Carvalho.	Clinica externa, e Anat. pathol. respectiva.
5.º ao 6.º Manoel de Valladão Pimentel . . . . .	Clinica interna, e Anat. pathol. respectiva.

## LENTES SUBSTITUTOS.

Francisco Gabriel da Rocha Freire . . . . .	{ Secção de sciencias accessorias.
Antonio Maria de Miranda Castro, <i>Examin.</i>	
José Bento da Rosa, <i>Examinador</i> . . . . .	{ Secção medica.
Antonio Felix Martins . . . . .	
Domingos Marinho de Azevedo Americano.	{ Secção cirurgica.
Luiz da Cunha Feijó . . . . .	

## SECRETARIO.

Luiz Carlos da Fonseca.

*A Faculdade não approva nem desapprova as opiniões emittidas nas Theses que lhe são apresentadas.*

V.1/060

## MEO PAI E MINHA MÃI,

Foi preciso transpôr um caminho escabroso, átravez de seis longos annos, para chegar ao alvo do meo e dos vossos desejos ! essa penosa viagem está concluida, e me acho occupando uma posição honrosa na sociedade ! Resta-me agora offerecer-vos o primeiro fructo colhido pelo vosso Filho : não espereis achar nelle a delicadeza e sabor de um fructo primoroso ; a arvore da sciencia he alta, e as melhores produções estão no seu cume. Faltou-me força e agilidade para lá chegar.

Com respeito e amizade vos-beija a mão o

Vosso Filho obediente e amigo

ELOY.

---

## MEO IRMÃO E PADRINHO.

Vós que dirigistes os meus primeiros passos na carreira das lettras com tanto interesse e disvello ; vós que sempre me haveis dado amigaveis conselhos ; vós em fim, de quem tenho recebido immensas provas de amizade e beneficios sem numero ; acceitai, com este mesquinho trabalho, o coração eternamente agradecido do

Vosso Irmão Afilhado e Amigo

ELOY.

# BREVES CONSIDERAÇÕES

SOBRE

## O CALOR ANIMAL NO HOMEM.

Les corps organiques participent aux propriétés  
generales de la matière ponderable.

MULLER.

Explicar as causas e modo porque o homem conserva sempre uma temperatura independente, seja no inverno, seja no estio, debaixo das zonas glaciaes, como da zona torrida, parecendo afastar-se das leis de equilibrio que regem os corpos brutos e os obrigam a conservar o gráo de calor do meio em que permanecem; tal é o fim que temos em vista, escrevendo estas considerações.

O calor animal é consequencia necessaria da vida, diz Josse; mas a vida está intimamente ligada á organização, depende do estado perfeito dos órgãos e do exercicio regular das funcções, porquanto onde não existem órgãos e funcções não existe a vida. Percorramos pois algumas funcções do organismo; e estudando as acções de que ellas se compõem, procuraremos descobrir o modo maravilhoso, porque a economia repara a prodigiosa quantidade de calorico que se perde constantemente pela superficie do corpo e pelos pulmões, por intermedio da transpiração interna e externa, e pela irradiação.

*Porque modo a economia animal produz o calorico, do qual depende a temperatura do corpo humano; e resiste ~~em~~<sup>a</sup> uma temperatura inferior á aquella em que habitualmente se vive?*

O homem, fixado pelas leis da gravidade no planeta que lhe foi indicado pelo dedo da Providencia, mergulhado continuamente na atmosphera que o envolve, recebe dos corpos exteriores diversas e multiplicadas influencias. A atmosphera obra physicamente sobre elle em razão de sua temperatura superior ou inferior. Se exceptuarmos alguns paizes equatoriaes, acharemos sempre no homem um gráo de calor mais elevado que o da atmosphera: variando a temperatura desta ultima, segundo os climas e as estações, opera-se constantemente pela superficie do corpo e pelos pulmões uma perda mais ou menos consideravel do calorico animal, que se não fosse reparada por algum meio faria promptamente baixar nossa temperatura, congelarem-se os nossos humores, e a morte ser a consequencia natural destas desordens. A previdente natureza não o permittio, e collocou no mesmo homem as fontes em que os órgãos devem beber o calorico necessario á reparação de suas perdas, e conseguintemente ao livre exercicio de suas funcções. Quaes essas fontes?

Em geral, póde-se conceber o homem, em relação á sua temperatura, collocado entre duas forças; uma interna, que fornece o calorico destinado a estabelecer a temperatura que lhe é propria; outra externa, que tende a elevar ou abaixar seu gráo de calor habitual. Do conflicto dessas duas forças resultam as sensações de calor ou de frio. A atmosphera em nossos climas é ordinariamente de 20 a 22 gráos nas estações temperadas; mas no inverno o thermometro *cent.* desce muitas vezes a 14 e a 15 gráos. Bem longe estamos de suppor que neste ultimo caso a atmosphera não roube calorico ao corpo humano, pois este não deixa de ser influenciado pelas mesmas leis que regem os corpos brutos; mas o homem tem o poder de renovar o calorico que d'elle continuamente se escapa. Na determinação dos meios não estão de accordo os physiologistas.

Querem uns que o calor animal seja o resultado de todas as funcções, e dão como agentes de sua formação os capillares de todo o organismo; outros admittem um apparelho especial para esta funcção, que concentram em um só lugar do corpo. Chaussier, vendo que uma temperatura independente era o

V11062

apanagio de todos os seres vivos, coincidia exclusivamente com a vida; augmentava por todas as causas que excitam a vitalidade dos orgãos; diminuia nas circumstancias oppostas, e cessava com a morte, attribuiu a colorificação a uma propriedade vital primitiva. Boni, vendo que os trabalhos de espirito aquecem a cabeça; que, nas affecções da alma, sente-se alternativas de calor e de frio, qualquer que seja a temperatura ambiente, foi levado a encarar a innervação como causa de calor; mas, lembrando-se tambem dos bons effeitos obtidos pelo exercicio muscular contra o frio, e da febre que apparece durante o periodo da digestão, foi modificando o seu pensamento, até affirmar que o desprendimento de calorico era o resultado de todas as acções vitaes, das acções nervosas, musculares, da digestão, da circulação, da respiração, das nutrições, das secreções, etc. Douglas acreditou ter descoberto a explicação do phenomeno no movimento dos globulos sanguineos uns sobre os outros, e sobre as tunicas vasculares. E como lhe objectassem que pela sua theoria ficavam sem explicação alguns factos relativos á temperatura do homem, por exemplo, as diversas quantidades de calorico que escapam de sua economia, em consequencia da immensa variedade do calor atmospherico, respondeu: que, estando a atmospherica sobrecarregada de calorico, as tunicas vasculares achavam-se distendidas, seu diametro maior, e portanto os movimentos dos globulos pouco notavel, do que resultava menor quantidade de calorico desprendido; que, no caso contrario, isto é, achando-se a atmospherica em uma baixa temperatura, as tunicas vasculares se contrahiam, seu diametro tornava-se menor, e os movimentos dos globulos mais pronunciados do que resultava maior quantidade de calorico desprendido. Não nos occuparemos em refutar estas e outras theorias que já foram, por assim dizer, banidas da sciencia.

Passemos á theoria chimica.

Já de longa data Mayow explicava a calorificação como o resultado da combinação de um principio do ar, que denominava—sál vital—espirito nitro aereo— etc., com as partes sulphurosas do sangue. A maneira pela qual Lavoisier e Laplace explicam os phenomenos relativos ao calor animal muito se assemelha á invenção de Mayow, ou antes é a mesma theoria com a unica differença de que o que Mayow chamava espirito aereo, Lavoisier chamou oxigenio, e as partes sulphurosas foram representadas pelo hydrogenio e carbono. Nesta hypothese o oxigenio da atmospherica, entrando nos pulmões pela inspiração, é fixado pelo carbono e pelo hydrogenio do sangue, dando lugar á formação de acido carbonico e agua, que são exhalados pela expiração; desta acção puramente chimica resulta todo o calorico que entretem a temperatura do homem. Entremos em algum desenvolvimento.

O contacto do ar é necessario á toda a respiração ; privando-se este gaz do seu oxigenio, elle cessa de ser respiravel ; sem o seu renovamento não continúa por muito tempo a respiração ; esta se suspende logo que se acha exgotado o principio oxigenio, em consequencia da formação de acido carbonico ; emfim, continúa por mais tempo quando se effectua no gaz oxigenio puro. Ora, todas estas proposições são applicaveis á combustão. Ella não póde se effectuar sem o contacto do ar ; precisa que este seja renovado continuamente ; o ar privado do seu oxigenio não a alimenta ; ella se suspende, antes de exgotar-se o oxigenio do ar, em consequencia do acido carbonico desprendido ; emfim, entretém-se por maior espaço de tempo no oxigenio puro. Arrastados por tantas analogias os chimicos assemelharam a respiração a uma verdadeira combustão.

O que se observa durante uma combustão ? O oxigenio do ar combina-se com o hydrogenio e carbono do corpo que se queima, (além de outros compostos) e com elles forma acido carbonico e agoa, que se evaporam em forma de fumaça ; e como, de um gaz rarefeito que era, o oxigenio passou ao estado de gaz mais denso, todo o calorico que o conservava no primeiro estado, não podendo existir no segundo, desprende-se de suas moleculas, tornando-se sensivel.

O que se observa no acto da respiração ? O oxigenio do ar combina-se com o carbono e hydrogenio do sangue, dando lugar a formar-se agua e acido carbonico que são exhalados pela expiração ; como neste caso tambem o oxigenio passou ao estado de gaz mais denso, perde uma porção de calorico que vai entreter a temperatura do animal. Accrescentemos que o ar que servio para a respiração não póde ser utilizado para a combustão, e vice-versa, e teremos comprehendido as razões que levaram Lavoisier a fundar sua theoria.

Fazendo Lagrange observar que o calorico desprendido de tantas decomposições continuas que se effectuam no interior do pulmão, era sufficiente para queimal-o ; e que todavia este não tem um gráo de calor mais elevado do que o de outros orgãos, os partidarios da theoria de Lavoisier fizeram ver que o sangue arterial, tendo mais capacidade para o calorico do que o venoso, o absorvia no pulmão á medida que se ia formando, não podendo assim o calorico exercer uma acção sensivel sobre o parenchyma pulmonar. Com esta explicação esclarecia-se mais o phenomeno da calorificação, pois o sangue arterial, intimamente combinado com todo o calorico resultante da combustão pulmonar, não o desprendia de suas moleculas se não depois que, disseminado por toda a organização, o sangue arterial soffria novas decomposições, servindo para a nutrição dos orgãos.

Alguns chimicos negavam a formação de agoa nos pulmões, dizendo que os vapores aquosos que se observavam na expiração faziam parte da transpiração pulmonar, porque para haver formação de agoa é necessario ou o intermedio da electricidade, ou um corpo em ignição, e sempre a combinação do oxigenio com o hydrogenio é acompanhada de uma grande quantidade de luz e calorico, e nada disto apparece no pulmão.

Porém perguntaremos se a influencia nervosa não póde determinar a combinação dos dous elementos? se o fluido nervoso não é tantas vezes suprido pelo fluido electrico? se a experiencia que fez Magendie, cortando o nervo pneumo-gastrico, e conseguindo, apesar dessa secção, fazer continuar por algum tempo a respiração no animal em que experimentava, não parece indicar que o fluido electrico, se não é identico ao nervoso, ao menos o substitue, é o seu succedaneo?

Quanto á formação do acido carbonico, Muller e Bergemann observam que, mergulhando rãs, cujos pulmões previamente haviam sido comprimidos, dentro do gaz hydrogenio purificado, ellas continuaram a exhalar acido carbonico. Assim todo o acido carbonico que se torna patente na respiração, não é formado nos pulmões. Mas como todo o oxigenio que desaparece no acto da inspiração não é empregado, está claro que uma porção passa para o sangue. Ora, a existencia do oxigenio no sangue e a exalação de acido carbonico pelos animaes que se força a respirar hydrogenio puro parece bem indicar que os phenomenos chimicos da respiração não se limitam aos pulmões, porém se operam em todo o trajecto da circulação, e que por conseguinte o calor dependente desses phenomenos se desenvolve em todo o systema vascular.

Um facto notavel e que mais induz os physiologistas a crêr que o calor animal é o resultado da combinação do oxigenio do ar com o carbono do sangue, é o seguinte: nutrindo-se um animal com substancias que contemham pequena quantidade de carbono, e diminuindo-se progressivamente a dóse dos alimentos a produção do calor diminue gradualmente, e chegando a temperatura a 24,9 o animal morre; se pouco antes da morte se collocar este animal em uma estufa, elle se reanima pouco a pouco pela applicação do calor, recobra o uso de suas faculdades, as diversas funções se executam, como no estado normal, o appetite reaparece, etc.; mas este animal passando ao estado de morte imminente pela subtração dos alimentos, perde a faculdade de produzir calor, e o aquecimento artificial não lhe restitue esta faculdade, pois o calor adquerido por este meio varia como a temperatura da atmosphaera; augmentando-se pouco a pouco a dóse dos alimentos, dando-se-lhe sobre tudo alimentos mais carbonados, a faculdade de produzir



calor restabelece-se. \* Á vista destes factos, parece provavel que a temperatura humana dependa do conflicto que se estabelece entre os principios do sangue e o oxigenio, não só no pulmão ; más em todo o organismo.

Outros physiologistas, e entre elles Brodie e Chossat acreditarão encontrar as fontes do calor animal nos centros nervosos. Brodie corta a cabeça de um cão, depois de lhe ter ligado os vasos do pescoço afim de prevenir alguma hemorragia, pratica a insuflação pulmonar, e vê gradualmente baixar a temperatura, embora a respiração e circulação se effectuassem, o que ficou provado pelo sangue vermelho que se vio passar para o systema arterial. O mesmo autor repete esta experiencia sobre dois cães, abandonando um sem lhe praticar a insuflação, e praticando-a no outro depois de ligar a baze do coração, e vê o abaixamento da temperatura ser pouco rapido no segundo, e ainda menos no primeiro. Chossat abre o craneo de um animal, cõrta o cerebro adiante da ponte de Varole, afim de que o oitavo par de nervos ficando intacto, a respiração se fizesse naturalmente sem o auxilio da insuflação pulmonar. Neste animal continuam a respiração e a circulação, é sangue arterial que se vê circular nas arterias, e comtudo no espaço de doze horas a temperatura baixa de 40 á 24 grãos (thermometro cent.), e o animal morre.

O mesmo autor paraliza a acção cerebral injectando uma decocção de opio pela veia jugular, substitue a respiração pela insuflação pulmonar e obtem os mesmos resultados.

Brodie conclue de suas experiencias que não é a respiração nem a circulação que produzem o calor, pois que então a temperatura do animal em que experimentou não deveria baixar, e que a temperatura animal depende da acção dos centros nervosos, porquanto a lesão desses centros fez diminuir o calor. Chossat vai mais longe, affirmando ser o cerebro a parte nervosa que preside ao desenvolvimento do calor animal, pois a partir do momento da secção cerebral o animal esfriou gradualmente como teria acontecido depois da morte.

Mas porque o calor animal parece depender de uma influencia nervosa, enfraquece-se em um membro paralitico, modifica-se pelas affecções da alma, segue-se que o systema nervoso seja a fonte desse calor? As experiencias de que fallámos provam que os nervos são necessarios para estimular os órgãos calorificadores; porém não que elles tenham a propriedade de produzir calor. Este parece resultar de diversas acções chimico-organicas postas em jogo pela innervação.

\* Esta observação foi colhida em uma nota de Muller, e elle não declara qual foi o animal em que experimentou.

Além destes meios que a natureza concedeu ao homem para conservar sua temperatura superior a do meio ambiente, ella fez a pelle e suas dependencias, máos conductores do calorico, e collocou debaixo da pelle uma camada de gordura que, como sabemos, conduz muito mal este fluido. Outros meios physicos ainda são empregados pelo homem para o mesmo fim: elle usa de vestimentas de lã que formam ao redor do corpo uma atmosphera artificial, que aquecida pelo calorico que se exhala de sua superficie, não lhe deixa experimentar a impressão do frio. Elle recorre ao fogo artificial que aquece o elemento ambiente, e fornece directamente calorico á seus órgãos. Póde collocar-se em posições taes, que offereçam uma pequena superficie ao ar exterior, e estabelecendo-se um contacto entre suas diversas partes, estas se aqueçam reciprocamente. Emfim o homem activa as fontes do seu calor por meio da digestão, do exercicio e de tudo quanto excita a circulação.

Comtudo este poder de resistir ao frio não vai além de determinados limites: á um certo gráo todas as acções chimico-organicas não bastam para reparar as suas perdas; a temperatura baixa, algumas partes do corpo começam a se congelar, e aos 26 gráos do thermometro centigrado, a morte apparece precedida por um somno enganador e funesto, exgotamento de forças e um estado organico indefinivel.

---

*Porque modo a economia animal resiste a uma temperatura superior  
à aquella em que habitualmente se vive?*

No começo deste trabalho encarámos o homem como sujeito a duas forças, uma interna que entretem sua temperatura; outra externa que tende a modificar seu gráo de calor habitual. Estas duas forças estão sem cessar actuando sobre o organismo. Ora, suppondo nós que a temperatura ambiente seja superior a do homem, o que deve acontecer? o calorico perennemente produzido, torna-se excessivo nos órgãos, e como não póde ser exhalado, (pois sendo superior á temperatura do ar, este, pela lei de equilibrio a que está sujeito, deve ceder seu calorico aos corpos que circunda,) resulta um

antagonismo entre o calorico do homem que deve desprender-se, e o atmosferico que tende a penetrar nos orgãos. Estas duas forças vão se encontrar na superficie mais exterior do homem. Então manifesta-se uma transpiração copiosa á custa das substancias animaes: o acido carbonico, a agua e os sães que contém o suor evaporam-se, e absorvem o excesso de calorico, que torna-se latente nestas combinações, como em todo o corpo que passa do estado liquido ao estado gazoso. Quem ignora os incommodos que se soffre quando a pelle está aspera e impermeavel ao ar? quantas vezes o homem abrasado pelo calor não póde conciliar o somno, e depois de estabelecer-se a transpiração por meio de um banho quente, sente um refrigerio tão consolador e entrega-se as doçuras de um somno tranquillo! O que acabamos de dizer da transpiração cutanea é igualmente applicavel a transpiração pulmonar.

Mas este poder, que tem a economia de resistir a uma temperatura elevada, será indefinido? ou haverá um certo gráo em que esta resistencia deva ser supplantada pela força do calorico exterior que tende a penetrar no organismo? Tillet e Duhamel, procurando meios de destruir um insecto que introduzio-se em certos grãos, lembraram-se de expôr estes grãos em um forno a uma temperatura incompativel com a vida do animal. O thermometro de que se serviam para essa experiencia, baixando ao chegar á boca do forno, não permittia a apreciação exacta da temperatura. Uma mulher entra impavidamente no forno a fim de indicar o ponto a que subia o thermometro, este (thermometro de Reaumur) chegou a marcar oitenta grãos. Assustados sobre sua sorte, querem faze-la sahir; porém ella respondeu que podia muito bem demorar-se ainda por algum tempo sem se encommodar. E com effeito demorou-se mais dez minutos, e ao sahir apenas tinha o semblante muito vermelho. Fordyce fica por espaço de cinco minutos exposto a uma temperatura de vinte e cinco grãos; súa moderadamente; depois passa a um calor de trinta e quatro grãos; então o suor augmenta, a goa corre por todo o seu corpo como um regato. Este medico se expõe a um calor de quarenta e tres grãos, e experimenta os mesmos effeitos. Manda então vir uma botella cheia de agoa fria; immediatamente uma parte dos vapores aquosos condensam-se sobre a superficie do vaso, e o calorico que abandonam atravessa suas paredes e vai aquecer o liquido, até restabelecer-se o equilibrio de temperatura. A botella neste caso preenche o officio de um verdadeiro refrigerante. Em outras experiencias o mesmo medico e outros collegas seus chegaram a supportar por dez minutos um calor de setenta e tres grãos. Se porém qualquer destes experimentadores se pozesse em contacto com a agoa nesta mesma temperatura, ou com o mercurio a trinta e nove grãos,

# HIPPOCRATIS APHORISME.

1.°

Mutationes anni temporum maxime pariunt morbos: et ipsis temporibus magnæ mutationes tum frigoris, tum caloris, et cætera pro ratione eodem modo.—Secc. 3.°, Aph. 1.°

2.°

Calidum frequentiore uso hæc invehit incommoda, carnis effæmationem, nervorum incontinentiam, animi torporem, profusiones sanguinis, animi deliquia, atque quidem mortem.—Secc. 5.°, Aph. 16.°

3.°

Frigida, velut nix, glacies, pectori inimica, tusses movent, sanguinis eruptiones ac catarrhos inducunt.—Secc. 5.°, Aph. 24.°

4.°

Quæ perfrigerata sunt, excalescere oportet, præterquàm quæ sanguinem profundunt, aut sunt profusura.—Secc. 5.°, Aph. 19.°

5.°

Exqua parte corporis inest calor, aut frigus, ibi morbus.—Secc. 4.°, Aph. 19.°

6.°

In morbis acutis extremarum partium frigus, malum.—Secc. 7.°, Aph. 1.°

V.1/065V

Esta these está conforme os Estatutos.  
Escola de Medicina, 28 de outubro de 1848.

DR. PAULA CANDIDO.