



**VIII CONGRESSO PORTUGUÊS DE SOCIOLOGIA**  
**40 anos de democracias: progressos, contradições e perspectivas**

---

ÁREA TEMÁTICA: Conhecimento, Ciência e Tecnologia [ST]

---

**CORPOS BIÔNICOS E ÓRGÃOS INTERCAMBIÁVEIS**

---

---

MARINI, Marisol

Doutoranda em Antropologia Social

Universidade de São Paulo (USP)

[marisolmmarini@gmail.com](mailto:marisolmmarini@gmail.com)

---



#### Resumo

O intuito da presente pesquisa é reconstituir o desenvolvimento de um artefato denominado "dispositivo de assistência circulatória uni ou biventricular", produzido por engenheiros e cientistas brasileiros, mergulhando nas controvérsias presentes ao longo do processo. Usualmente chamado de "coração artificial", o mecanismo é baseado no "modelo natural" e no funcionamento do órgão em condições normais, constituindo-se de uma bomba produzida a partir de materiais compatíveis com o corpo humano. Interessa investigar se tal dispositivo modifica as concepções de natureza e cultura, natural e artificial, humano e não-humano, interrogando se estaríamos vivenciando um rompimento com os dualismos modernos ou o estabelecimento de novos dualismos.

#### Abstract

The purpose of this research is to reconstitute the development of an artifact named "Uni or Biventricular Assist Device", produced by brazilians scientists and engineers, immersing into the controversies that are present throught the process. Generally called "Artificial Heart" the mechanism is based on "the natural model" and on the normal functioning of the organ, consists of a pump produced from materials compatible with the human body. Interest to investigate if such device modifies the concepts of nature and culture, natural and artificial, human and nonhuman, questioning whether we were going through a breakup with modern dualisms or establishing new dualisms.

Palavras-chave: Corpo; Tecnociência; Natureza e Cultura

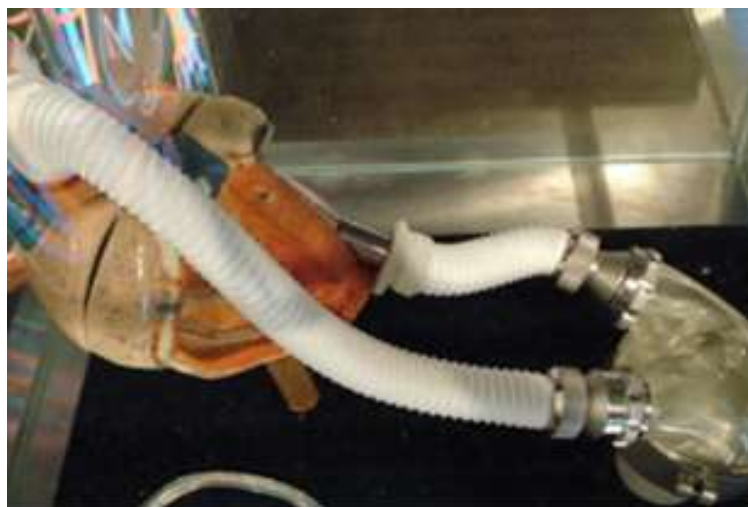
Keywords: Body, Technoscience, Nature and Culture



## O “coração artificial” como objeto/sujeito de pesquisa

O “coração artificial auxiliar” e/ou “dispositivo de assistência circulatória uni e biventricular” é uma tecnologia produzida para ser utilizada em humanos, destinada a ser aplicada em indivíduos que apresentam cardiopatias graves e precisam substituir ou auxiliar o órgão “nativo”. O mecanismo é baseado no modelo biológico “natural” e no funcionamento do órgão em condições “normais”, constituindo-se de uma bomba produzida a partir de materiais compatíveis com o corpo humano (biocompatibilidade), não havendo riscos de rejeição, embora haja risco de coagulação do sangue.

O artefato é desenvolvido pela Fundação Abib Jatene, localizada no Instituto Dante Pazzanese<sup>i</sup> em parceria com outras instituições, como parte de um projeto temático da FAPESP que envolve professores e pesquisadores, entre eles alunos de pós-graduação. A divisão de bioengenharia da fundação Adib Jatene tem como objetivo fomentar pesquisa e desenvolvimento de equipamentos médicos.



“Coração artificial” desenvolvido na Fundação Adib Jatene

Apesar de ter sido inspirado em modelos já existentes<sup>ii</sup>, o “coração artificial” brasileiro traz especificidades e foi apresentado com tom de inovação e avanço em termos de produção nacional de “tecnologia de ponta”. Além da redução de custos, uma vez que a perspectiva é que o modelo nacional custe entre US\$ 30 mil e US\$ 60 mil, enquanto os modelos americanos chegam a custar R\$ 500 mil, o modelo brasileiro é o primeiro a ser implantado no próprio órgão, sendo acoplado ao coração.<sup>iii</sup> Por não substituir o coração natural, a vantagem dessa tecnologia é que a cirurgia de implantação é mais simples, rápida, menos invasiva, evitando um procedimento de alto risco. Além disso, os riscos e falhas inerentes ao funcionamento do dispositivo são menores, pois o ritmo cardíaco continua a ser dado pelo coração “natural”, que é apenas auxiliado pelo “artificial”, ou seja, em caso de falha do dispositivo o coração “natural” ainda está presente. Os argumentos dizem respeito a uma maior facilidade, diante de uma intervenção menor, que parece alterar menos a “natureza” do corpo biológico e de sua fisiologia.

Os corações artificiais ainda estão em fase de teste no Brasil, onde a tecnologia foi aprovada pela Anvisa, mas ainda não está sendo utilizada em humanos. Pesquisas desenvolvidas em todo o mundo com dispositivos de assistência circulatória, chamados ou não de “corações artificiais”, apontam para diversos usos possíveis. Uma das aplicações é utilizá-los como pontes para transplantes, ou seja, recuperação de pacientes que não possuem condições para receber um novo coração humano saudável, e que poderiam morrer na fila de espera por um transplante. Nesse caso, pacientes que aguardam na fila de espera por órgão podem receber um dispositivo temporariamente, até que consigam um coração humano e tenham condições de recebê-lo. Essa técnica diminuiria a mortalidade na fila de espera por transplante de órgãos.

Porém, há pesquisadores que defendem a utilização continuada desses dispositivos, substituindo, de fato, o coração humano. No Brasil o dispositivo desenvolvido baseia-se na implantação temporária junto ao órgão nativo (portanto, sem retirar o coração original). Entre as expectativas da equipe de pesquisadores brasileiros está a possibilidade de que o dispositivo auxilie o coração nativo e, se possível, devolva seu funcionamento normal, prescindindo do aparelho.

A fundação Adib Jatene, onde o projeto está sendo desenvolvido, foi criada em 1984<sup>iv</sup> e desde então tem desenvolvido tecnologia e produtos que são vendidos para alimentar novas pesquisas, como a máquina de circulação extracorpórea, oxigenadores de sangue artificial, desfibriladores, instrumentais cirúrgicos para procedimentos de circulação extracorpórea, marcapassos internos e externos e válvulas cardíacas implantáveis.

Em sua trajetória, com a transformação e surgimento de componentes descartáveis e inovações para a produção de máquinas e materiais, houve uma reformulação tecnológica desses equipamentos, que demandam, para além do conhecimento da engenharia, um entendimento anatômico, fisiológico e biomédico sobre o corpo e seu funcionamento, o que deu origem a programas interdisciplinares e um intercâmbio de conhecimento entre as áreas médica, a engenharia, a física e etc. Nesse sentido, para criar uma bomba centrífuga capaz de impedir a formação de micro-bolhas prejudiciais para o paciente, por exemplo, não bastaria ser capaz de desenvolver um equipamento formulado a partir do conhecimento da engenharia, mas seria necessário compreender o comportamento do fluxo do líquido (no caso o sangue) para eliminar pontos de estagnação, o que envolve conhecimentos da física e da anatomia humana.

Adib Jatene<sup>v</sup>, médico que esteve envolvido desde a primeira iniciativa de desenvolvimento de um “coração artificial”, na década de 1960, revelou que naquele momento foi necessário abandonar o projeto, pois ainda não havia disponíveis os materiais biocompatíveis necessários para seu desenvolvimento no Brasil. Ele considera que foi necessário o estabelecimento de uma divisão de bioengenharia desenvolvida para que o projeto pudesse ser realizado.<sup>vi</sup> Embora tenha ocorrido uma subdivisão em áreas e a criação de uma fundação particular, há um interesse de que as áreas médicas e bioengenharia trabalhem conjuntamente na produção de tais técnicas e tecnologias para seu maior sucesso.

O Instituto Dante Pazzanese destaca-se no desenvolvimento de cirurgias e transplantes cardíacos, a fundação Adib Jatene destaca-se na produção de equipamentos e instrumentais necessários para a prática cardíaca e, ao lado de outras instituições, como a USP, desenvolvem o “coração artificial”, representante do avanço tecnológico e da capacidade brasileira de produção de “tecnologia de ponta”.

Diante desse quadro, interessa investigar se e como essas elaborações e técnicas aplicadas ao corpo modificam as concepções sobre ele e se, de certa forma, essas tecnologias produzem formas híbridas capazes de superar as oposições e fronteiras entre natural e artificial, natureza e cultura, humano e não-humano.

## **Pressupostos teóricos e metodológicos**

Com intuito de mapear as controvérsias e reconstituir o desenvolvimento do “coração artificial”, a perspectiva do ator-rede e os chamados Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia servirão de grande inspiração. Busca-se, portanto, descrever a rede sociotécnica dos actantes (LATOUR, 2006) envolvidos na produção desse dispositivo, bem como as concepções postas em jogo relativas ao humano e ao corpo.

Ainda que a tecnologia seja um tópico clássico nos estudos antropológicos<sup>vii</sup>, na modernidade o tema ganhou novos contornos e significados, tornando-se, ao lado da ciência (as quais não se pode distinguir ou diferenciar)<sup>viii</sup>, umas das principais instituições da contemporaneidade, justificando-se, assim, como importante objeto-sujeito de pesquisa.

Em *The Social Construction of technological systems* (1993) os autores destacam três abordagens referentes à tecnologia, descrita tanto em termos de objetos físicos e artefatos, como atividades e processos, assim como saberes e práticas. A primeira delas, a abordagem construtivista, considera que os artefatos tecnológicos são abertos à análise sociológica não apenas por seus usos, mas especialmente no que diz respeito ao seu design e conteúdo técnico. A segunda abordagem, decorrente em grande parte do trabalho do

historiador da tecnologia Thomas Hughes, considera a tecnologia em termos de um sistema de metáforas, reforçando a importância da interligação entre os aspectos técnicos, sociais, econômicos e políticos. Já a terceira abordagem, associada aos trabalhos de Michel Callon, Bruno Latour e John Law, trata-se de uma tentativa de estender essa perspectiva, a partir da quebra da distinção entre atores humanos, não humanos e fenômenos naturais, elementos que constituem a ideia de ator-rede. Uma característica comum a todas essas abordagens, segundo os autores, entretanto, é a ênfase na descrição densa, interessada no que chamam de “caixa preta da tecnologia”.

Para além da abordagem construtivista, especialmente aquela focada no ambiente social e na maneira como este molda as características técnicas do artefato – negando o determinismo tecnológico ao dar ênfase ao social<sup>ix</sup> – trata-se de olhar para esses artefatos, concepções e processos como objetos/sujeitos que ameaçam as divisões ocidentais entre humanos e não-humanos.

Será que o “coração artificial” nos coloca diante de uma permuta ontológica entre coisas e pessoas, não como polos purificados, categorias estabilizadas, ou entidades prontas, mas como agentes mediadores, nos quais a causalidade está distribuída e o que se passa é uma ativação mútua de interesse entre humanos e não humanos? (Latour, 1994; Stengers, 2002).

Para tanto, propõe-se realizar uma etnografia no Instituto Dante Pazzanese, especialmente no laboratório de bioengenharia no qual essa e outras tecnologias são produzidas, além de inteirar-se sobre a produção técnica a respeito desse dispositivo, bem como as concepções e saberes que as informam, buscando seguir as controvérsias, identificar os agentes, sujeitos e suas relações, descrevendo o contexto de produção dessa tecnologia e o conjunto de relações postas por ela (Latour, 2001). A observação participante permite acompanhar as atividades do laboratório de bioengenharia, acompanhando um processo em que a tecnologia ainda não está estabilizada, não foi fechada em uma caixa preta, permitindo acompanhar as controvérsias em jogo. Interessa, portanto, compreender as possibilidades abertas por esse artefato, bem como as concepções sobre o corpo que estão em jogo e os seus significados.

De acordo com o antropólogo Marko Synésio Alves Monteiro (2012), a etnografia tem sido empregada como método em outras áreas, especialmente em Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia (ESCT), porém sem uma reflexão aprofundada a respeito do alcance e limites implicados no uso desse método, contribuindo para uma visão negativa da etnografia como mero registro empiricista de práticas, deixando de lado suas contribuições mais importantes, incluindo a forma como permite captar o caráter processual e construído do conhecimento, sua contextualidade. Ele ressalta as vantagens da etnografia e especificidades desse método por considerar que permite análises da “tecnociência” que não são desenvolvidas por outras abordagens.

Adotar o método etnográfico na realização de uma pesquisa em um laboratório foi a opção feita por Bruno Latour e Steve Woolgar (1997) por ser considerada uma possibilidade para que eles pudessem mergulhar na controvérsia, na disputa, no conflito, investigando em que solo os fatos são produzidos, além de poderem deter-se sobre os componentes da produção desses fatos. Para eles a etnografia se apresentava como uma maneira de montar o “quebra-cabeça antropológico”, estabelecendo laços entre o conteúdo científico e o contexto em que os objetos científicos são produzidos. Latour e Woolgar defendem que foram os primeiros a realizarem uma etnografia de laboratório, e que a inexistência de trabalhos como esse poderia ser explicada pelo fato de que os etnólogos percorriam todas as tribos inimagináveis, mas quase nunca se voltavam para sua própria sociedade e, quando se voltavam, privilegiavam aqueles aspectos mais parecidos com os campos que deixavam para trás, mantendo-se “intimidados” e afastados de temas como as ciências, a biologia, a física, a matemática, a engenharia, etc.

Além de se tratar de um método tradicionalmente utilizado e característico da antropologia, a etnografia é adequada para o presente objeto/sujeito, por permitir analisar a tecnociência como prática, desenvolvida em contextos particulares, possuindo, portanto, caráter processual. Tal característica permite resgatar as controvérsias e o solo no qual os fatos são produzidos, possibilitando descrever o processo de associação de heterogeneidades, que são agregadas em função das diferenças, ou seja, materiais diversos que não se encontram separados em domínios, permitindo descrever os traços visíveis que são deixados pelos rastros do movimento de agregação e reagregação.<sup>x</sup>

A aparente familiaridade existente com o contexto, se considerarmos que uma linguagem comum é compartilhada pelos interlocutores e a pesquisadora, pode sugerir uma proximidade que não permite o estranhamento radical presente nas clássicas monografias antropológicas.<sup>xi</sup> Entretanto, assim como no trabalho de Latour e Woolgar, trata-se de enfrentar e pesquisar esse laboratório como se fosse uma tribo exótica, produzindo um olhar de estranhamento num ambiente “conhecido” e consagrado. O objetivo, sobretudo, é realizar uma descrição da prática científica e da produção dessa tecnologia, estranhando o vocabulário científico e tecnológico, sem supor uma hierarquia epistemológica entre analista e analisado. Trata-se de filiar-se a uma abordagem das controvérsias que exige atravessar domínios, suspender explicações prontas e estabilizadas entre polos naturais e sociais, desestabilizando antigos conceitos (Tarde, 2007; Latour, 2012).

## **De William Harvey à neurociência – um grande e interessado salto na história da ciência, da medicina e da tecnologia**

O coração dos animais é o fundamento de suas vidas, o soberano de todos os seus órgãos, o sol do microcosmo, fonte a partir da qual todo crescimento depende, todo poder e toda a força emanam. O Rei, da mesma forma, é o fundamento do seu reino, o sol do seu microcosmo e o coração do seu Estado, dele todo o poder emana e toda a graça provém. (Harvey, 1999, p.11 [1628]).

A epígrafe escolhida para abrir esse excerto foi extraída do livro de William Harvey: *Estudo Anatômico Sobre o Movimento do Coração e do Sangue nos Animais*, considerado um marco nos estudos de anatomia. A William Harvey é atribuída a descoberta da circulação sanguínea e a consequente centralidade do coração na anatomia dos animais. Além de sua principal contribuição – a descoberta e sistematização da circulação do sangue no organismo – Harvey foi responsável por derrubar a filosofia tripartite de Galeno, proeminente médico e filósofo do século II, inspirando-se nos ensinamentos de Aristóteles, que haviam sido recusados por Galeno.

O trecho destacado acima é parte da abertura do livro, na qual o autor faz uma homenagem ao seu rei, “sereníssimo e invencível príncipe Charles”, rei da Grã-Bretanha, França e Irlanda no momento em que ele produzia sua obra. Trata-se de uma analogia entre a centralidade do coração no corpo e o papel do rei no Estado, que parece ilustrar não só o papel do cientista/filósofo naquela sociedade, como o cenário da filosofia natural daquele período. Harvey desenvolveu suas pesquisas na primeira metade do século XVII e estava profundamente envolvido com a filosofia aristotélica. Desenvolveu suas teses num momento em que Gilbert, Descartes e Galileu desenvolviam, respectivamente, as teorias sobre eletricidade e magnetismo, as leis óticas e as leis gravitacionais, descobertas que possibilitaram uma nova visão acerca do mundo e que transformaram essencialmente a ciência e a filosofia do período.

Perdurando ao longo de séculos, a teoria de Galeno era apoiada pela Igreja que tornou-a inabalável e inquestionável (Porto, 1994). Somente diante de um novo universo de práticas e conceitos, a elaboração da ideia de circulação do sangue colocou em cheque a teoria dos espíritos naturais, vitais e animais, postulada na antiguidade e fortalecida por Galeno, sustentada até o final do século XVII.

Harvey considerava a teoria cardiovascular de Galeno inadequada, porque baseava-se na ideia de que a pulsação e a respiração serviam ao mesmo propósito, qual seja, a refrigeração do corpo. Além disso, era contrário à ideia de que as artérias pudessem conter ar, ao invés de sangue, para refrigerar o corpo. Levando às últimas consequências a máxima aristotélica “a natureza não faz nada em vão”, Harvey argumenta que a estrutura e o movimento determinam a função de um órgão. Logo, se a estrutura e movimento do coração e do pulmão não são as mesmas, suas funções também se diferenciam. Além do mais, Harvey procura mostrar que as artérias contêm sangue, e não ar, e que o sangue nelas contido é o mesmo sangue que existe nas veias.

Para mostrar que as artérias conduziam sangue e calor, e não ar, Harvey amarrou uma artéria, um experimento simples que demonstrava que as partes que dependiam dela esfriavam e empalideciam. Ao verificar que as artérias continham sangue, segundo Rebollo (1998), Harvey pode ter percebido que as artérias dilatavam quando o coração contraía (momento em que eram preenchidas pelo sangue expulso do coração). Assim, Harvey negava o argumento de Galeno de que as artérias se distendiam, pelo contrário, elas



eram distendidas pelo conteúdo que as penetrava, atuando como uma bexiga, e não como um fole. Isso significa que a ação não estava nas artérias, mas sim no sangue que circulava.

A descoberta da circulação sanguínea e a centralidade dada ao coração nesse processo, assim como as novas concepções associadas ao corpo e à anatomia de Vesálio (1514-1564) estabeleceram um ponto de partida para a anatomia moderna. De acordo com Porto (1994):

(...) O título da obra de Vesálio é sugestivo da chegada do imaginário mecânico à medicina: o corpo humano era visto como um grande engenho, cujas peças encaixavam-se ordenadamente para fazer funcionar o mais elevado dos autômatos (Porto, 1994, p. 28).

Órgão quase sempre associado a uma função fisiológica fundamental, por vezes simbolicamente central, quando não transcendental, o coração tem seu significado transformado e revisitado ao longo dos tempos, sempre, no entanto, ocupando um lugar privilegiado.

Traçar o processo pelo qual o coração ganhou centralidade nas concepções anatômicas ocidentais, bem como seu sentido de vida e função vital para o organismo, interessa em primeiro lugar para relativizar tal “principalidade” e considerar que esta é parte de um processo histórico na medicina, ciência e filosofia ocidentais.

Antes mesmo da formulação cartesiana que reduziu o corpo às propriedades mecânicas e geométricas, seu funcionamento já era objeto da anatomia desenvolvida por Vesalius (1543), responsável por um projeto anatomista que encontra grande afinidade com o cartesianismo, sendo considerado o pai da anatomia moderna. Vesalius introduziu uma imagem autonomizada do corpo, e também representou como autônomas as partes resultantes de sua desmontagem dissecatória.

A partir da dissecação anatômica, procedimento que enfatiza o caráter fragmentário da constituição corporal, Vesalius constituiu uma imagem maquinica do corpo. A máquina anatômica de Vesalius é a imagem do corpo separado da alma e objeto da razão humana. Ao estudar o corpo como uma máquina decomponível e reproduzi-lo em um atlas de partes de carne e osso, Vesalius fundou uma “representação médica do corpo que não é mais solidária de uma visão simultânea de homem” (Le Breton, 2011).

A noção dualista de corpo e pessoa comumente atribuída a Descartes é tributária de concepções desenvolvidas por Vesalius, análogas às desenvolvidas por Harvey sobre o coração, que aparta do funcionamento da circulação sanguínea os espíritos aos quais eram atribuídos movimento e vida. A concepção cartesiana de pessoa abstrai a existência do eu de seu corpo, expresso no cogito elaborado por Descartes: “penso, logo existo”. Trata-se, portanto, de uma substância cuja essência consiste no pensar. Nesse sentido, a existência do eu torna-se independente do corpo e está circunscrita à coisa pensante. No cartesianismo o corpo humano é retratado como “uma máquina composta de ossos e carne, tal como ela aparece em um cadáver”, apesar de ter “sido feita pelas mãos de Deus”, e ser “incomparavelmente mais bem organizada e capaz de movimentos mais admiráveis do que qualquer uma das (máquinas) que possam ser criadas pelos homens” (Descartes, 1973). Desde então a representação do humano na cultura ocidental moderna é marcada pelo dualismo entre corpo e mente, marcado pelo cogito cartesiano: “penso, logo existo”, que isola o ser humano do mundo externo (Ingold, 2008).<sup>xiii</sup>

De acordo com David Le Breton (2011), historicamente a invenção do corpo no pensamento ocidental responde a uma tripla cisão: de si mesmo (distinção entre homem e corpo, alma-corpo, espírito-corpo), dos outros (passagem de uma estrutura social comunitária a uma estrutura individualista) e do universo:

(...) A partir dos primeiros anatomistas, e, sobretudo, de Vesalius, a representação do corpo não é mais solidária de uma visão holista da pessoa; ela já não transborda o corpo para procurar, por exemplo, em um cosmos humanizado, o princípio de sua visão do mundo. Os anatomistas distinguem o homem de seu corpo, eles abrem os cadáveres e se inclinam sobre um “belo exemplar da máquina humana (Marguerite Yourcenar), cuja identidade é indiferente. O pedestal epistemológico da medicina repousa sobre o estudo rigoroso do corpo, mas de um corpo cindido do homem, tornado leve, percebido como receptáculo da doença. Com Vesalius se estabelece um dualismo metodológico que alimenta, ainda em nossos dias, as práticas e as pesquisas da instituição médica. O saber anatômico e fisiológico sobre o qual repousa a

medicina consagra a autonomia do corpo e a indiferença em relação ao sujeito que ele encarna. Ele faz do homem o proprietário mais ou menos feliz de um corpo que seque suas regras biológicas próprias (Le Breton, 2001, p. 285, 286).

Interessado especialmente em certa medicina - a biomedicina - Le Breton a considera não um saber sobre o homem, mas um saber anatômico e fisiológico que despersonaliza a doença com intuito de melhor compreendê-la. A doença é vista como intrusa e diz respeito a falhas anônimas de funções ou órgãos, e não como a herança de um homem situado. Para ele a medicina negligencia o sujeito e sua história, considerando principalmente um “mecanismo corporal” e, na busca de sua eficácia, construiu uma representação do corpo que coloca o sujeito em uma espécie de posição dual que distingue o homem do seu corpo.

Entretanto, para alguns autores contemporâneos, normalmente tidos como pós-estruturais ou pós-sociais, há outros dualismos amplamente reproduzidos na modernidade: natureza e cultura, natural e artificial, humano e não-humano, organismo e máquina, primitivo e civilizado, público e privado. Donna Haraway (2000), entretanto, considera que os diversos dualismos modernos estão sendo todos “canibalizados” ou “tecnodigeridos” (nos termos de Zoe Sofía Sofoulis, segundo Haraway). A perspectiva do ciborgue interessa na medida em que mistura a mecanização e a eletrificação do humano com a humanização e a subjetivação da máquina.

Bruno Latour (1994), além de apontar para um dualismo fundante na sociedade ocidental, procura desnaturalizar a grande dicotomia criada pelo pensamento moderno entre natureza e cultura, apresentando a noção de “híbridos”, que estariam localizados no império do meio – que são as redes ou tramas de enunciados – uma vez que sua proposta é reatar a segmentação, e não produzir novas dicotomias.

Nesse sentido, nos perguntamos: estaria ocorrendo uma ruptura fundamental em relação aos paradigmas da modernidade? Estaríamos, de fato, superando a dualidade moderna de corpo e mente? Essas são justamente as questões que mobilizam a pesquisa aqui apresentada. Portanto, a partir da ideia de “corações artificiais”, questiona-se se estamos vivenciando um rompimento com os dualismos modernos ou o estabelecimento de novos dualismos.

Trata-se, portanto, de explorar as diferentes concepções e controvérsias (Latour, 1997, 2000) implicadas nessas tecnologias e os argumentos dos cientistas, engenheiros, médicos e demais profissionais envolvidos. Aqueles que defendem o “coração artificial” como “ponte para transplante”, o que pensam sobre essa tecnologia? Quais os pressupostos e expectativas? Que concepção de natureza está em jogo?

A hipótese sugerida é a de que a tecnologia desenvolvida para auxiliar o órgão “nativo” é pensada como menos invasiva por alterar menos o funcionamento natural, orquestrando-se melhor com a própria natureza, sem caracterizar-se, portanto, como um artifício descolado do corpo.

Associo o argumento apresentado anteriormente sobre a centralidade do coração à concepção de que vivemos supostamente atualmente sob o império do cérebro. Como foi argumentado antes, nem sempre o coração ocupou um lugar central na história dos desenvolvimentos científicos, médicos e filosóficos ocidentais, além do mais, as elaborações ao seu respeito parecem também não ser permanentes.

Recentemente, alguns desdobramentos tecnológicos podem ter permitido reformulações a respeito das concepções sobre o corpo e o humano. Na década de 1950 surgiram de forma alargada (e não experimental) os primeiros aparelhos capazes de executar funções orgânicas, as máquinas de circulação extracorpórea, que reproduzem as funções (principalmente) do coração e do pulmão, permitindo prolongar artificialmente a vida, redefinindo o que é considerado morte. Para Vaysse (2005), a redefinição legal da morte – considerada como a morte clínica cerebral – autoriza a retirada do coração e de outros órgãos para que sejam transplantados, transformando-os em objetos que podem ser destacados, desconectados, isolados e subordinados à medicina técnica.

Vaysse aponta para a transformação do valor simbólico do coração no discurso médico, que o considera uma bomba muscular, e não a sede da alma. O valor simbólico desse órgão ainda sobrevive em figuras de linguagem, associadas ao amor e outros sentimentos, mas na biomedicina predomina a concepção de bomba muscular passível de ser retirada, substituída, reconstruída e remodelada. A despeito dessas concepções, no

entanto, sobrevive no senso comum uma concepção do coração como sede da alma, procurando resistir à centralidade do cérebro atualmente e aos desenvolvimentos da neurociência. Segundo Rogério Azize:

O cérebro é um órgão fundamental na representação de pessoa que atravessa a cultura ocidental moderna. Ele possui uma posição hierarquicamente superior a outros órgãos do corpo humano, e, de certa forma, ao corpo ele mesmo. Além disso, a noção de mente aparece, em um certo conjunto de representações, como um epifenômeno do cérebro, uma consequência da atividade neuronal. Uma ideia bastante divulgada hoje é a de que cada indivíduo se confundiria com o seu cérebro. Aquilo que somos e sentimos seria um produto direto dessa complexa rede de aproximadamente 100 bilhões de neurônios. (Azize, 2010, p.1)

Azize considera que vivemos sob um novo cogito: não mais "penso, logo existo", mas sim uma espécie de existo porque tenho um cérebro que pensa. Para ele o cérebro se caracterizaria como uma "última fronteira" do conhecimento sobre o corpo humano, uma espécie de "bio-fronteira final". Ao analisar a chamada neurociência ou ciências do cérebro, Azize considera que a noção dualista do formato cérebro/mente, ou corpo/mente, passa a conviver com um dualismo fisicalista do formato cérebro/corpo.

Apesar da dificuldade descrita por Harvey que o fez considerar que o movimento do coração talvez só pudesse ser conhecido por Deus, seu movimento e funcionamento são atualmente bem conhecidos e controlados, diferentemente do cérebro, que se caracteriza como o novo "mistério" da ciência e biomedicina atualmente. Entretanto, ainda assim, a complexidade do coração dificulta a produção de tecnologias e intervenções que buscam melhorar falhas e erros de uma suposta natureza perfeita. Ainda que conhecido, é difícil reproduzir os movimentos e funções do coração com tamanha sofisticação. Por isso, duas entre as diversas soluções tecnológicas existentes, ambas desenvolvidas na mesma instituição – o "coração artificial", que é uma bomba pulsátil implantável junto ao órgão nativo (sem extraí-lo), e a bomba centrífuga de fluxo contínuo, que é um artefato que modifica o fluxo cardíaco, uma vez que a circulação é contínua, suprimindo a pulsação e o batimento cardíaco – apostam em recursos alternativos aos sofisticados movimentos do coração. No primeiro caso o batimento do órgão "nativo" é mantido e aproveitado pelo dispositivo artificial, enquanto no segundo não há batimento e a lógica de funcionamento da bomba é contínua. Ambas oferecem vantagens e desvantagens e são defendidas pelas equipes responsáveis em termos de uma concepção sobre a natureza: no primeiro caso uma natureza a qual se deve associar, e no segundo uma natureza que se pode transformar. Olhar comparativamente para esses dois artefatos permite, portanto, iluminar e inferir a respeito da noção de natureza posta por essas tecnologias.

Além do mais, parece que apesar do reinado do cérebro na biomedicina e na ciência, há ainda uma importância do coração do ponto de vista das representações e de seu valor simbólico não apenas no senso comum, mas também na tecnologia do "coração artificial", uma vez que seu argumento a favor da preservação da pulsação parece apontar para a resistência de constituir humanos sem batimentos cardíacos.

Para um dos engenheiros responsáveis pelo projeto, há uma pressuposição de que tais tecnologias seriam facilmente aceitas pelos pacientes atualmente, diferentemente do cérebro, uma vez que o coração, apesar de ocupar um papel fundamental para o funcionamento das funções vitais e do organismo, não é um órgão portador da personalidade e individualidade (Rose, 2010; Rohden, 2012). Esse comentário reforça a centralidade do cérebro na atualidade, mas também abre possibilidade de pensar a tecnologia do "coração artificial" como passível de reformular os dualismos modernos. Se o conhecimento atual sobre o cérebro produz novas dualidades (Azize, 2010), por outro lado o "coração artificial" parece desfazê-las, reatando a segmentação entre natureza e cultura.

Nesse sentido, seria o "coração artificial" um artefato natural ou artificial? Assim como Latour (1994, 1997, 2004, 2012), considero haver um entrelaçamento entre as entidades tradicionalmente vistas como exclusivamente naturais ou sociais. Assim, o "coração artificial" pode ser visto como um artefato produzido com materiais biocompatíveis, inspirado no funcionamento fisiológico do corpo, cuja finalidade é solucionar problemas de saúde pública, relacionadas à gestão da vida e da morte (Foucault, 2006, 2007). Tratam-se, portanto, de questões políticas que envolvem um conhecimento sobre a anatomia humana para a produção de tecnologias de intervenção no corpo.

Embora quase toda a ciência moderna possa ser vista como um híbrido, descrita através de um vocabulário de “composição”, “coprodução”, e “construção” (Latour, 2004), o “coração artificial” parece ser um profícuo objeto/ sujeito de análise por estabelecer entrelaçamentos específicos entre humanos e máquinas, fenômenos e objetos supostamente naturais e artificiais, concepções biomédicas, engenharia e outros saberes.

## Referências bibliográficas

Azize, Rogério Lopes. A nova ordem cerebral: a concepção de pessoa na difusão neurocientífica. Tese de doutorado em Antropologia Social: Universidade do Rio de Janeiro, 2010.

Callon, Michel. “Society in the Making: the study of technological as a tool for sociological analysis”. In: *The Social Construction of Technological Systems – New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge, Massachusetts. London, England (fourth printing), 1993.

Cottingham, John. *Dicionário Descartes*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1995.

Descartes, René. Meditações concernentes à primeira filosofia nas quais a existência de Deus e a distinção real entre a alma e o corpo do homem são demonstrados. In \_\_\_\_\_. *Descartes: Vida e obra [Coleção Os Pensadores]*. São Paulo: Editora Abril Cultural, 1973, p. 93-150.

Foucault, Michel. *História da Sexualidade 1 – A vontade de Saber*. 17ª Edição – Editora Graal – São Paulo, 2006.

\_\_\_\_\_. *Vigiar e Punir – Histórias da violência nas prisões*. 33ª Edição – Editora Vozes: Petrópolis, 2007.

Gottschall, Carlos Antonio Mascia. *O Sopro da Alma e a Bomba da Vida (3.000 anos de ideias sobre respiração e circulação)*. Porto Alegre: AGE/FUC, 2000.

Haraway, Donna. “Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial”. *Cadernos Pagu*, v.5, 1995, pp.07-41.

\_\_\_\_\_. “Manifesto Ciborgue: ciência, tecnologia e feminismo-socialista no final do século XX. In *Antropologia do Ciborgue – as vertigens do pós-humano*. Organização: Tomaz Tadeu da Silva. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

Haraway, Donna; KUNZRU, Hari; TADEU, Tomaz. *Antropologia do Ciborgue: as vertigens do pós-humano*. 2ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

Harvey, William. *Estudo anatômico sobre o movimento do coração e do sangue nos animais*. São Paulo: Cadernos de Tradução, nº 5, DF/ USP, 1999.

Ingold, Tim. “Pare, olhe, escute! Visão, audição e movimento humano”. *Ponto Urbe – Revista do Núcleo de Antropologia Urbana da USP*. Ano 2, versão 3.0, julho de 2008.

Latour, Bruno; WOOLGAR, Steve. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

Latour, Bruno. *Jamais fomos modernos: Ensaio de Antropologia Simétrica*. Rio de Janeiro, editora 34, 1994.

\_\_\_\_\_. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

\_\_\_\_\_. *A Esperança de Pandora: Ensaio sobre a realidade dos estudos científicos*. Bauru, SP: EDUSC, 2001.

\_\_\_\_\_. *Políticas da Natureza: como fazer ciência na democracia*. Bauru, SP: EDUSC, 2004.

\_\_\_\_\_. *Reagregando o Social: uma introdução à teoria do ator-rede*. Salvador: EDUFBA, Bauru, SP: EDUSC, 2012.

Le Breton, David. *Antropologia do Corpo e Modernidade*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

Monteiro, Marko Synésio Alves. “Teatro anatômico digital: práticas de representação do corpo na ciência”. Rio de Janeiro: História, Ciências, Saúde – Manguinhos, vol.18, n° 3, jul./set. 2011.

\_\_\_\_\_. “Reconsiderando a Etnografia da Ciência e da Tecnologia – Tecnociência na prática”. Revista Brasileira de Ciências Sociais. Vol. 27, N° 79, junho/2012.

\_\_\_\_\_. Os dilemas do humano – Reinventando o corpo numa era (bio) tecnológica. São Paulo: Anablume, 2012.

Peirano, Mariza G. S. “Antropologia no Brasil (alteridade contextualizada)”. In O que ler na Ciência Social Brasileira (1970-1995). São Paulo: Editora Sumaré: Anpocs, 1999.

Pinch, Trevor F. and Bijker, Wiebe E. “The Social Construction of Facts and Artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other”. In: The Social Construction of Technological Systems – New Directions in the Sociology and History of Technology. Cambridge, Massachusetts. London, England (fourth printing), 1993.

Porto, Marco Antonio T. “A circulação do sangue, ou o movimento no conceito de movimento”. Rio de Janeiro: História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v.1, n° 1, jul./out. 1994

Rebollo, Regina André. “William Harvey e a anatomia do século XVII – Ruptura e Tradição”. Tese de doutorado. São Paulo: FFLCH – USP, 1998.

Rohden, Fabíola. “Prescrições de gênero via autoajuda científica: manual para usar a natureza?” In Ciências na vida: antropologia da ciência em perspectiva. Organizadoras: Claudia Fonseca, Fabíola Rohden, Paula Sandrine Machado. São Paulo: Terceiro Nome, 2012.

\_\_\_\_\_. “Notas para uma antropologia a partir da produção do conhecimento, os usos das ciências, intervenções e articulações heterogêneas”. In: Ciências na vida: antropologia da ciência em perspectiva. Organizadoras: Claudia Fonseca, Fabíola Rohden, Paula Sandrine Machado. São Paulo: Terceiro Nome, 2012.

Rose, Nikolas. “Cérebro, self e sociedade: uma conversa com Nikolas Rose”. SPINK, Mary Jane (org.). Physis Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 20, n.1, 2010, pp.301-324.

Stengers, Isabelle. *A Invenção das Ciências Modernas*. São Paulo: Ed 34, 2002.

\_\_\_\_\_. “Including Nonhumans in Political Theory: Opening Pandora’s Box?” In Political Matter: Technoscience, Democracy, and Public Life. Bruce Braun e Sarah J. Whatmore Editors. Minneapolis, London: University of Minnesota Press, 2010.

Singer, Charles. Uma Breve História da Anatomia e Fisiologia desde os Gregos até Harvey. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1996.

Tarde, Gabriel. *Monadologia e Sociologia*. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

Vaysse, Jocelyne. “Coração Estrangeiro em Corpo de Acolhimento”, In Políticas do Corpo: Elementos para uma história das práticas corporais. Organização: Denise Bernuzzi Sant’Anna. São Paulo: Estação Liberdade, 2005.

Wiebe, Bijker E., Hugues, Thomas P., Pinch, Trevor. *The Social Construction of Technological Systems – New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge, Massachusetts. London, England (fourth printing), 1993.

---

<sup>i</sup> O Dante Pazzanese é um instituto especializado em cardiologia. De acordo com informações do site da instituição: “O Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia tem por finalidade a prestação de assistência médico-hospitalar, em regime ambulatorial, de emergência e de internação na área cardiovascular, visando a promoção de saúde, a proteção contra doenças cardiovasculares e ao diagnóstico, tratamento e reabilitação da população portadora dessa patologia. Promove também a investigação e pesquisa na área cardiovascular, incluindo o desenvolvimento de novas tecnologias, equipamentos, procedimentos, práticas e drogas. Tem também como objetivo a promoção de ensino para todas as

---

categorias que atuam na área de cardiologia e de interesse em saúde pública” (<http://www.idpc.org.br/?Fuseaction=Content&ParentName=detail&Channel=31>, acessado em Junho de 2014).

<sup>ii</sup> O “coração artificial” foi inspirado em diversos modelos, entre eles o Abiocr (desenvolvido pela empresa americana Abiomed) e o coração artificial total (da empresa americana Syncardia). Ambos já constituíam produtos aprovados e comercializados quando o “coração artificial” brasileiro foi aprovado para testes. De acordo com matéria da revista Pesquisa Fapesp, outro dispositivo desenvolvido por uma empresa alemã, a Dualis MedTech, baseava-se no mesmo conceito que a tecnologia desenvolvida no Dante Pazzanese, tratando-se de uma bomba biventricular de fluxo pulsátil. Outros modelos de outras empresas também se assemelham ao modelo do “coração artificial”, porém ainda não há registro de patente no Brasil (<http://revistapesquisa.fapesp.br/2011/07/12/cora%C3%A7%C3%A3o-auxiliar/>).

<sup>iii</sup> Informações extraídas de matéria publicada pela revista Fapesp, uma das instituições que financiou o projeto (acessado em 18/03/2014: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2011/07/12/cora%C3%A7%C3%A3o-auxiliar/>). De acordo com a matéria a

<sup>iv</sup> Apesar de ter sido oficialmente criada em 1984, a história da instituição é contada desde a chegada do cirurgião Adib Jatene ao Dante Pazzanese, em 1959, quando este ainda era chamado de Instituto de Cardiologia do Estado (informação extraída do site da fundação Adib Jatene: <http://www.fajbio.com.br/historia.aspx>, acessado em abril de 2014).

<sup>v</sup> Adib Domingos Jatene é médico, professor universitário, inventor e cientista. Conhecido e respeitado internacionalmente por suas inovações no meio médico, como a cirurgia do coração que leva seu nome, utilizada para tratamento da transposição das grandes artérias em recém-nascidos. Desenvolveu o primeiro coração-pulmão artificial do Hospital das Clínicas. Além de sua contribuição na área médica, Jatene foi Secretário Estadual da Saúde no governo Paulo Maluf e duas vezes Ministro da Saúde, durante o governo de Fernando Collor e de Fernando Henrique Cardoso, no qual instituiu a CPMF (Contribuição Provisória sobre Movimentação ou Transmissão de Valores e de Créditos e Direitos de Natureza Financeira), que deveria ter sido um recurso destinado à saúde.

<sup>vi</sup> Informações obtidas no II Simpósio sobre Dispositivos de Assistência Circulatória Uni e Biventricular ou Coração Artificial, no Instituto Dante Pazzanese, em 26 de Outubro de 2012.

<sup>vii</sup> Tecnologia é um tema clássico da antropologia desde sua fundação, como demonstra Kuper (1978) ao elencar os principais títulos que compunham o programa de estudos para obtenção de diploma em Antropologia da Universidade de Oxford, em 1906. O programa de estudos distinguia a antropologia cultural da antropologia física, composta por arqueologia, tecnologia, etnologia e sociologia.

<sup>viii</sup> Em *The Social Construction of Technological Systems* (1993) os autores problematizam a noção de tecnologia, demonstrando ser este um termo escorregadio. Por isso, ao invés do esforço de distinguir ciência e tecnologia ou qualquer outra atividade, consideram preferível trabalhar a partir de um conjunto de casos empíricos e colocar os termos em contexto. Pinch e Bijker (1993) argumentam que tanto a ciência quanto a tecnologia são social e culturalmente construídas e que os limites entre elas é uma questão de negociação, não representando, portanto, uma distinção fundamental. Thomas Hughes (1993) considera que os rótulos de ciência e tecnologia são imprecisos, pois há cientistas que desenvolvem tecnologia, assim como engenheiros que fazem pesquisa, recolocando as distinções, que apesar de não serem eliminadas são problematizadas. Para Michel Callon (1993) definir quem é cientista e quem é engenheiro (ou tecnólogo) é uma questão negociada de acordo com as circunstâncias. Além disso, considera que não se deve classificar os elementos em um sistema quando esses elementos estão permanentemente interagindo, sendo associados e testados pelos atores, que são todas aquelas entidades heterogêneas que constituem uma rede.

<sup>ix</sup> Recusar um determinismo técnico, no qual os humanos são meros intermediários, não implica adotar um determinismo social, no qual os objetos são apenas intermediários. Busca-se aqui analisar de que maneira intermediários tornam-se mediadores, buscando dar conta do entrelaçamento entre humanos e não-humanos, considerando intermediários e mediadores duas diferentes formas de existência tomadas por humanos e não-humanos. (Prigogine & Stengers, 1984; Latour, 1012).

<sup>x</sup> De acordo com Latour (2012), é preciso evitar pensar o social como um domínio próprio ou como se tivesse uma natureza própria, assim como considera-lo uma região ontológica purificada. Inspirado em Gabriel Tarde, Latour propõe uma sociologia das associações (no lugar de uma sociologia durkheimiana do social, considerada tautológica), sugerindo uma estratégia alternativa que busca conectar heterogeneidades.

<sup>xi</sup> Mariza G. S. Peirano demonstra como o encontro “radical” com a alteridade não é mais uma dimensão considerada essencial da antropologia, embora a ideia de alteridade seja ainda um aspecto fundante da antropologia, expressa na ideia de “alteridade mínima” ou “alteridade próxima”, pois sem a noção de diferença a antropologia desaparece. (PEIRANO, 1999). Alguns aspectos poderiam sugerir que o presente objeto me coloca em uma posição de “alteridade próxima”, entretanto, se considerarmos a linguagem científica e técnica em sua particularidade e “exotismo”, composta a partir de um repertório cultural específico, bem como o ambiente laboratorial como um ambiente desconhecido, é possível reconhecer a existência de uma alteridade radical ou muito menos próxima do que aparentemente existe.

<sup>xii</sup> Ainda que o cogito cartesiano e o dualismo sejam distintos, o primeiro caracterizado como o conhecimento da própria existência como caminho para o conhecimento das demais coisas, enquanto o dualismo refere-se a existência de dois tipos de substâncias – substância pensante associada à mente e substância extensa relacionada ao corpo – ambas referem-se ao processo de destacamento do eu do mundo, sendo o pensamento a essência do eu.