

UMA BREVE HISTÓRIA DA TESTOSTERONA SINTÉTICA

Renato Pereira de Figueiredoⁱ

Resumo: O breve relato a respeito da descoberta da testosterona por Brown-Séquard e do seu suposto uso pela nadadora brasileira Rebeca Gusmão, expõe mais uma complicada controvérsia entre prática científica, ética e a política: quem deve responder sobre do uso indevido da testosterona no esporte? Como definir critérios de responsabilidade e de contribuição para o problema? Formada pelo coletivo de humanos e não-humanos, a dinâmica da concepção da *rede sociotécnica* formulada por Bruno Latour, possibilita uma simetria na abordagem desses seres híbridos, recusando as oposições ou polaridades entre o artefato e a sociedade. A partir desta estratégia analítica é possível compreender o doping como o resultado de um conjunto de relações construídas no tempo, em uma rede de traduções, simplificações, interesses e justaposições, ordenadas de forma heterogênea, de tal forma que, muitas vezes, nossas atitudes, ações e pensamentos nos levam a esquecer que objetos tem historia e que a história dos objetos não se dissocia da nossa história.

Palavras chaves: rede sociotécnica; testosterona; Brown-Séquard.

Brown-Séquard, um fisiologista genial.

Uma das marcas do século 18 foi o advento do Iluminismo, no qual se evidenciava as limitações da tradição religiosa e se exaltava a racionalidade. Novas descobertas e novas formas de pensamento questionavam a concepção do universo-máquina, inspirado no relógio, e preparavam o caminho para uma nova dinâmica social, relacionando ciência e poder. Rica em controvérsias, a ciência do século 18 se envolvia com um novo tipo de força que não podia ser descrita adequadamente pelo modelo mecanicista. Diversos cientistas já não aceitavam os fundamentos do mecanicismo materialista por não conseguirem perceber onde se encontrava o limite entre o vivo e o não-vivo. Na Europa, havia surgido uma corrente de pensamento denominada vitalismo afirmando a existência de um “princípio vital” na matéria. Contrapondo-se ao modelo mecanicista materialista, o vitalismo influenciou enormemente o pensamento científico francês.ⁱⁱ.

Ao longo do século dezoito, diversos estudos, nos mais diferentes campos do conhecimento, tentaram resolver o problema da vida. Mesmo perdendo força com o passar dos anos, a escola vitalista deixou herdeiros e, embora a teoria da “eletricidade animal” tivesse sido refutada por Alessandro Volta (1745-1827), a possibilidade de gerar vida em tecidos mortos por meio da estimulação elétrica ainda despertava a curiosidade no mundo científico em pleno século dezenove.

Um dos fisiologistas mais respeitados do seu tempo, Charles-Édouard Brown-Séquard, viveu entre os anos de 1817 e 1894. Nascido no distrito de Porto Luís, capital das ilhas

Maurício, Brown-Séguard estudou em Paris, ensinou na Universidade de Harvard e praticou a medicina na Cidade de Nova Iorque. Eleito para as academias científicas de maior prestígio nos Estados Unidos, Inglaterra e França, fundou e editou três diários médicos, publicou nove livros e produziu mais de quinhentos documentos científicos. Antes de estudar medicina, Brown-Séguard foi dramaturgo e escritorⁱⁱⁱ.

Em 1878, após ter praticado medicina nos principais centros de ciências médicas do mundo, Brown-Séguard sucedeu o famoso fisiologista francês Claude Bernard (1813-1878) na cadeira de Medicina Experimental no *Collège de France*, em Paris. Nessa academia, Brown-Séguard trabalhou com Jacques-Arsène d'Arsonval (1851–1940). Físico e médico fisiologista francês, d'Arsonval, estudioso das correntes galvânicas, era conhecido por suas pesquisas em eletroterapia, a aplicação terapêutica de correntes elétricas de alta frequência, também ditas *correntes de d'Arsonval*, no tratamento de moléstias. No laboratório, enquanto seu colega envolvia-se com as aplicações industriais da eletricidade, Brown-Séguard pesquisava as funções das glândulas endócrinas em animais e revelava a importância das suas secreções, inaugurando um campo de conhecimento que atualmente denominamos como endocrinologia.

Brown-Séguard fez importantes descobertas ligadas à estimulação nervosa, mas foi com um experimento apresentado ao mundo científico em primeiro junho de 1889 que o renomado médico franco-americano procurou convencer a comunidade científica que o uso terapêutico de um extrato de glândulas genitais serviria como meio para prolongar e revigorar a vida humana.

Naquele dia, no encontro da Sociedade Francesa de Biologia, em Paris, Brown-Séguard, então com 72 anos de idade, relatou para uma “[...] estarecida audiência, o impressionante aumento de força, vigor físico e mental experimentado por ele”. Interessado em reverter os efeitos do seu declínio físico, Brown-Séguard aplicou em si mesmo injeções subcutâneas de extratos feitos dos testículos de cães e de porcos da Índia.^{iv}.

Pouco mais de um mês após a comunicação feita em Paris, um entusiasmado Brown-Séguard descrevia para o grande público sua experiência. No artigo científico publicado em 20 de julho no *The Lancet*, respeitado periódico médico editado na Inglaterra, um líquido extraído das glândulas sexuais de certos animais torna-se, na presença de testemunhas fidedignas, alguma coisa capaz de produzir efeitos revigorantes sobre as funções mentais, o aumento da agilidade, resistência, energia e força muscular do cientista. Ele não sabe exatamente o que é essa nova substância, mas conhece seus efeitos e trata de descrevê-los da forma mais detalhada possível.

Deixando de lado e para futuras pesquisas as questões relacionadas com a substância ou substâncias que, sendo formadas pelos testículos, dão poder aos centros nervosos e várias outras partes, tenho feito uso, através de injeções subcutâneas, de um líquido contendo uma quantidade muito pequena de água misturada com as três seguintes partes: primeiro, o sangue das veias testiculares, em segundo lugar, sêmen; e em terceiro lugar, suco extraído de um testículo, triturado imediatamente após ter sido retirado a partir de um cão ou um porquinho da índia. Desejando obter em todas as injeções feitas em mim o máximo dos efeitos, empreguei a menor porção de água que pude. [...] fiz até agora dez injeções subcutâneas do tal líquido. Duas no meu braço esquerdo, e todas as outras em meus membros inferiores, a partir de 5 de maio até 4 de junho último. As primeiras das cinco injeções foram feitas em três dias consecutivos, com o líquido obtido a partir de um cão. Todas as injeções subsequentes, feitas em 24, 29, e 30 de maio e 4 de junho, o líquido utilizado veio de porcos da índia. Quando os líquidos empregados eram atravessados pelo filtro de Pasteur, as dores e outros maus efeitos foram pouco menores do que quando foi utilizado um filtro de papel. [...] No dia seguinte à primeira injeção subcutânea e, principalmente, depois da segunda aplicação, uma mudança radical tomou conta de mim, e eu tinha amplas razões para dizer e escrever que eu tinha readquirido, no mínimo, a força que possuía anos atrás. O considerável trabalho no laboratório dificilmente me cansa. Para a grande surpresa dos meus dois principais colaboradores, Drs. D'Arsonval e Hénocque, e de outras pessoas, eu era capaz de fazer experiências por várias horas, de pé, sentindo que não era necessário sentar. [...] Por mais de vinte anos eu nunca tinha sido capaz de fazer tanto.^v

Para convencer o leitor de que tudo se passa independentemente de sua vontade e capacidade de imaginação, Brown-Séguar não hesita em convocar a própria urina como testemunha de seu experimento:

Medi comparativamente, antes e depois da primeira injeção, o jato da urina em circunstâncias similares, depois de uma refeição na qual eu tinha comido e bebido do mesmo tipo e quantidade semelhante. A extensão média do jato durante os dez dias que precederam a primeira injeção foi inferior a pelo menos uma quarta parte do que veio a ser durante os vinte dias seguintes. É portanto evidente que o poder da medula espinhal sobre a bexiga foi consideravelmente aumentado.^{vi}

Em questão de meses, a imprensa da época tratou de espalhar a notícia sobre os extratos testiculares de Brown-Séguar, que posteriormente passaram a ser produzidos e comercializados sob o nome de *Sequarine*. Aplicado a todos os tipos de doenças, incluindo a sífilis, o câncer e a tuberculose, o *Sequarine* ganhou fama internacional. Até ao final de 1889 “[...] mais de 12.000 médicos utilizavam o líquido de Séguar e os químicos industriais ganhavam fortunas vendendo o ‘Elixir da Vida’”. Nos anos seguintes, seguindo as pegadas deixadas por Brown-Séguar, um grande número de pesquisadores passou a estudar as glândulas endócrinas de animais e a ação de suas secreções (chamadas, a partir de 1905, de hormônios) sobre a regulação fisiológica dos organismos.^{vii}

Recebida com incredulidade pela maioria dos médicos, a descoberta de Brown-Séquard logo é posta a provas. Muitas vezes exposto ao ridículo, inclusive no Brasil^{viii}, Brown-Séquard não desistiu de provar a eficácia de seu extrato de testículos. Para o médico e fisiologista, o uso terapêutico desse extrato de glândulas genitais substituiria a eletricidade não mais como meio para gerar vida, mas como meio para prolongar e revigorar a vida humana.^{ix}. Apesar das controvérsias no seio da comunidade científica, sua experiência rapidamente conduziu a um interesse generalizado pelas terapias baseadas em extratos orgânicos.

Em abril de 1894, quatro anos após a comunicação na Sociedade Francesa de Biologia, Brown-Séquard faleceu. Em lugar da resposta unânime requerida pelo cientista, a substância criada havia fugido ao controle do seu criador, sendo utilizada indiscriminadamente para os mais diversos fins. Antes de morrer, Brown-Séquard reclamaria o destino de seu *Elixir da Vida*, escrevendo à um jornal norte-americano: “Vários médicos, ou melhor, medicastros e charlatães têm explorado o ardente desejo de um grande número de pessoas fazendo elas correrem grande risco, caso não tenham feito muito pior”^x.

Um objeto sociotécnico fora de controle.

Foram necessárias cerca de quatro décadas para que o *agente* responsável pelos os efeitos rejuvenescedores das injeções testiculares de Brown-Séquard pudesse mudar seu *status* ontológico e passar, de atributo vagamente existente (fonte da juventude) para uma substância plena – *de um artefato ao fato*, como diz o filósofo francês Bruno Latour^{xi}. Ao final de 1935, após inúmeros testes, controvérsias e processos de purificação – que incluíram o isolamento dos hormônios sexuais masculinos “[...] a partir de 15.000 litros de amostra de urina de policiais” –, uma substância cristalina foi apresentada. Ela recebeu dos cientistas o nome de testosterona, o principal hormônio masculino produzido pelos testículos.^{xii}.

Desde então, segundo a opinião dos pesquisadores norte-americanos John Hoberman e Charles Yesalis, “[...] a testosterona e seus derivados principais, os esteroides anabólicos-androgênicos, têm levado uma curiosa vida dupla.”. Sintetizada em laboratórios, a substância popularmente chamada de anabolizante, é agora capaz de substituir hormônios de homens e mulheres que diminuem com a idade. O seu uso clínico, embora controverso, inclui ainda o tratamento de anemias, da osteoporose, em casos de hipogonadismo (baixa produção de testosterona por parte do homem) e também em casos de doentes com câncer terminal e AIDS, que muitas vezes se utilizam dessas substâncias para ganhar peso. Por outro lado, de

acordo com os autores, o uso ilegal da testosterona e seus parentes, os esteroides anabolizantes, a fim de aumentar a massa muscular e melhorar o desempenho desportivo, tem alimentado um milionário mercado negro. “Desde 1940 numerosos atletas de elite e fisiculturistas têm feito uso dessas drogas para aumentar a massa muscular e intensificar regimes de treinamento”, afirmam Hoberman e Yesalis.^{xiii}

Fora de controle, a testosterona passou a frequentar a lista de substâncias ilegais no meio esportivo. Constantemente apontada como causa da agressão e de um insaciável apetite sexual, costuma ser responsável também pelo aumento de força, potência e maior tolerância ao exercício físico, sendo principalmente por causa desses últimos efeitos que os anabolizantes disseminaram-se tão rapidamente entre atletas de elite.^{xiv}

Mas para poder estar integrada à vida de muitos dirigentes do esporte internacional e impedir que sua má reputação venha à tona, a testosterona tem um preço a pagar. Em nome dos interesses gerados pelo esporte, ela precisa permanecer encoberta do grande público. Um dos truques para isso é o uso de um cateter pelas mulheres. “No dia da competição, elas enchem a bexiga com urina doada por amigas, sem contaminação. E seguem despreocupadas para os testes.”, revelam os jornalistas ingleses Andrew Jennings e Vyv Simon no livro *Os Senhores dos Anéis: poder, dinheiro e drogas nas olimpíadas modernas*.^{xv}

Apesar das estratégias utilizadas pelos usuários para ocultar a testosterona, não tem sido fácil conseguir escapar dos testes *antidoping*. Atualmente, uma nova tecnologia chamada *cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas* promete pôr um fim a essa longa história de perseguição a um substrato orgânico fabricado. A sofisticada técnica analítica é capaz, por exemplo, de detectar em uma ínfima amostra de urina a presença de níveis de testosterona (ou de seus derivados) acima dos limites máximos permitidos, o que comprovaria a origem exógena desses esteroides anabolizantes.

Torturada por cientistas munidos de sofisticados equipamentos, a testosterona encontrada no laboratório deve alcançar um estatuto de pureza universal. Do contrário, ela não terá lugar nos tribunais do desporto. A cromatografia age por comparação com padrões previamente existentes. Ela purifica compostos separando as substâncias indesejáveis dos componentes de uma mistura. No fundo, a solução para a substância proibida assenta-se na verdade estatística. Seus marcadores ou substratos devem alcançar algum nível aceitável de estabilização sob exaustivos testes laboratoriais^{xvi}. Felizmente, não é mais possível considerar os modernos e caros equipamentos dos laboratórios de análises químicas insuspeitos, e esquecer que eles são capazes de reproduzir, como diz Isabelle Stengers^{xvii}, *a ficção matemática* que um dia fabricou uma substância igualmente cristalina como a testosterona sintética. Tudo, portanto,

parece fadado a esbarrar em controvérsias intransponíveis.

De acordo com o médico Sabino Vieira Loguercio, por exemplo, atribuir a uma amostra de urina o poder de organizar, sintetizar e interpretar todo o emaranhado de condições fisiológicas e metabólicas oriundas do organismo de cada indivíduo é, no mínimo, antilógico. O Doutor Sabino Loguercio compreende que os resultados dos testes *antidoping* obtidos no esporte estão baseados em um método científico nada confiável, o que faria com que culpados passassem ilesos e que inocentes fossem vítimas de erros de diagnóstico, pois o “[...] teste toxicológico urinário, com finalidade punitiva, é insuficiente, ineficaz, perigoso e antiético”^{xviii}.

Farto de citações de casos de atletas (jogadores de futebol, maratonistas, saltadores, corredores e nadadores) punidos, segundo o autor, de forma injusta, o livro *Doping e as muitas faces da injustiça* (2008) foi escrito para que se pense na abolição da natureza punitiva do teste *antidoping*, principalmente quando o prosaico recurso como elemento de prova for a urina. Nas palavras do médico, “[...] qualquer método, tomado isoladamente ou fora de um conjunto honesto e indispensável de investigação, jamais será um definidor de culpa”^{xix}.

Gastroenterologista e endoscopista do sistema digestório, o Dr. Loguercio reconhece a impossibilidade de quantificar as variáveis que intervêm nos fenômenos internos de nosso corpo, e de interpretar as combinações entre essas variáveis. A atuação das enzimas, substâncias que alteram a velocidade de uma reação química qualquer em nosso organismo, faz com que as possibilidades das interações de drogas alcancem “[...] facilmente a casa dos milhões.”, o que torna os elementos vitais dos encadeamentos bioquímicos de nosso organismo um mistério indecifrável. A complexidade das interações que uma droga tem em relação a outras substâncias medicamentosas, ou não, dentro do organismo amplia ou reduz seu efeito e o seu substrato no sangue, na urina ou nas fezes, e pode ainda fazer com que o metabólico resultante, segundo o autor, “[...] tenha uma **atividade metabólica diferente** da substância que lhe deu origem [...]”^{xx}.

De acordo com Loguercio, os atuais recursos empregados pelas entidades esportivas de controle *antidoping* ferem não somente os preceitos éticos, morais e jurídicos consolidados, mas “[...] atentam contra a noção do que se deve entender por organização biológica dos seres humanos.”. A saída para o problema do *doping* nos esportes apontada pelo médico é a constituição de um amplo *Programa Nacional Antidrogas* que respeite o Código de Ética Médica, uma vez que o atleta passa a ser paciente no momento em que lhe é solicitado qualquer material de seu corpo para ser submetido a uma análise laboratorial. Atuando em uma das frentes desse Programa estaria a *Comissão de Controle Preventivo Antidoping*,

encarregada de acompanhar os atletas desde o início de suas carreiras e fazer as fraudes desaparecerem das competições.^{xxi}.

Procedimentos bem diferentes foram adotados pelos dirigentes do esporte em recente episódio fartamente veiculado pela mídia, e que ficou conhecido como o caso Rebeca Gusmão^{xxii}. Em setembro de 2008, a Federação Internacional de Natação (FINA), seguindo o regulamento internacional da Agência Mundial *Antidoping* (WADA), resolveu banir do esporte a nadadora brasileira Rebeca Gusmão. Por determinação da Fin a Confederação Brasileira de Desportos Aquáticos (CBDA), Rebeca foi definitivamente afastada das provas de natação ao acumular duas suspensões. Outros exames realizados pela atleta em 2006 já haviam acusado índices elevados de testosterona. De nada adiantou os advogados de defesa da nadadora questionarem os resultados dos laboratórios.

Em um processo que se arrastou por quase dois anos, Rebeca tentou inicialmente se defender dizendo ser portadora de ovários policísticos, um problema que causa alterações hormonais – entre elas, o aumento na produção de testosterona. Os resultados dos exames, segundo a nadadora, apenas confirmariam o seu problema ginecológico. Mais tarde, os advogados de Rebeca alegaram a existência de erros de procedimento durante a realização do *antidoping* no Pan, falhas na custódia das amostras e degradação da urina examinada, o que impossibilitaria uma comprovação das análises.

No início do mês de novembro de 2007, análises extras feitas pelo Laboratório *Armand Frappier*, em Montreal, Canadá, apontaram a existência de dois DNAs diferentes nas amostras coletadas da urina de Rebeca, dos dias 12 e 18 de julho daquele mesmo ano. Devido à repercussão, o Comitê Olímpico Brasileiro resolveu entregar o caso da suposta fraude à polícia. Todas as medalhas obtidas pela nadadora nos Jogos Pan-Americanos do Rio de Janeiro (duas de ouro, uma de prata e uma de bronze) foram cassadas. Em janeiro do ano seguinte, o Ministério Público denunciou a nadadora por falsidade ideológica, encaminhando o caso para a Justiça, que pode condená-la de um a três anos de reclusão. Acusada de manipular a urina dos testes feitos no Pan 2007, utilizando, talvez, o método do cateter descrito pelos jornalistas Andrew Jennings e Vyv Simon (1992), a jovem atleta questionou a lisura e a qualidade dos exames laboratoriais.

As controvérsias causadas pelo extrato urinário de uma jovem de 23 anos mobilizaram o Comitê Olímpico Internacional, a Organização Desportiva Pan-Americana (Odepa), o Comitê Olímpico Brasileiro (COB), a FINA, CBDA, WADA, laboratórios de análises químicas nacionais e internacionais, advogados especialistas em legislação *antidoping*, uma Delegacia de Crimes contra a Saúde Pública, o Ministério Público, a imprensa nacional e internacional.

Na mira dessas entidades, os altos índices de testosterona identificados em Rebeca teriam proporcionado aumento da massa muscular na atleta, melhorado sua velocidade e resistência, atribuindo-lhe características monstruosas, desproporcionais ao padrão feminino, mesmo o de uma atleta.

Na discussão que envolveu médicos, psicólogos, químicos, juristas, advogados, educadores, jornalistas, além de outros atletas e o público em geral, coube ao Tribunal Arbitral do Esporte (TAS), última instância da justiça desportiva internacional, localizado em *Lausanne*, na Suíça, a decisão final sobre o uso da testosterona pela nadadora. Longos julgamentos, laudos inconclusivos, acusações de quebra do sigilo médico, demissões de autoridades, suspeitas de fraude e de falha científica, colocaram em dúvida a existência da certeza absoluta e estável de um culpado.

Controvérsias e deslocamentos de um híbrido biotecnológico.

No livro *Ciência em ação* (2000), Bruno Latour mostra como controvérsias científicas são momentos privilegiados para a análise da produção da ciência. Quando as posições de prestígio que os participantes têm nas comunidades científicas envolvidas na disputa são muito desiguais, esse privilégio fica ainda mais acentuado, pois, nesses casos, evidenciam-se também as relações de poder. É exatamente isso que está em jogo na busca sistemática do médico Sabino Loguercio por “[...] uma chance para sobrepor o primado da ética à imposição da barbárie que se pratica em todo o mundo com o *antidoping* punitivo”^{xxiii}.

Envolvida com um número cada vez maior de formas de dopagem, a obsessão jurídico-científica por algozes e vítimas pode, no máximo, revelar a essência de um problema em polos contrários: quem deve responder sobre o uso indevido da testosterona no esporte? As entidades responsáveis pela gestão esportiva que, por questões políticas, econômicas, descaso ou incompetência falharam na prevenção? O atleta, que na busca pela superação de seus limites, é responsável pelo que ingere? O médico, o técnico, o preparador físico ou o fisiologista, que administrou a substância “em doses seguras” ao atleta que deseja ser campeão? O cientista que fabricou, o laboratório que produziu ou a indústria farmacêutica que vendeu um medicamento proibido? Todos eles, cabendo a cada um uma parcela da culpa?

Submetida a um regime inquisitório que esgota a si próprio, essas dualidades impossibilitam enxergar a natureza *híbrida* da testosterona produzida nos laboratórios, fazendo-nos acreditar na distinção entre uma esfera material e uma esfera social e, em uma análise mais ampla, que objetos e sujeitos não se misturam. A desordem produzida pela substância não foi apenas o

resultado de um sofisticado exame laboratorial. O suposto *doping* de Rebeca Gusmão foi, na verdade, um efeito gerado por um amplo processo de engenharia heterogênea que mistura humanos e não-humanos em uma rede *sociotécnica*, como o buraco na camada de ozônio ou o fermento do ácido láctico de Pasteur^{xxiv}. Nessa rede que estende o uso da testosterona muito além de seus propósitos iniciais redefinindo suas propriedades, há uma convergência de preocupações e de interesses políticos, econômicos, simbólicos e científicos, uma vez que tudo faz parte de um mesmo acordo (o *acordo dos modernos* – na expressão de Latour), sem o qual não seria possível a identificação da substância em ínfimos substratos urinários.

Se, por um lado, é impossível definir a autoria da *desordem* produzida pela testosterona sintética supostamente encontrada no corpo de uma atleta, por outro, os *deslocamentos* na trajetória da substância (de medicamento contra impotência a um assunto esportivo e daí para um problema de saúde pública como afirma o médico Loguercio) colocam em xeque a ideia de que ciência é uma atividade neutra e inócua quanto aos seus motivos e resultados, expondo a falsa dissociação entre a ciência médica, encarregada de compreendê-la, falar sobre as possibilidades de sua presença em substratos corpóreos, e a política dos organismos internacionais de regulação do desporto, encarregada de regular o funcionamento das disputas esportivas.

Brown-Séquard morreu sem saber que seus extratos de testículos triturados não tinham forças para explicar suas ações e que tudo não passou de um efeito placebo^{xxv}. Artigos mais recentes, frutos de revisão de trabalhos científicos, ou pesquisas com grupos de população específica, reforçam a existência da controvérsia científica presente nas discussões sobre os efeitos da testosterona ou da possibilidade de encontrá-la na urina, como bem ilustra em seu livro o médico Loguercio (2008). Toda essa longa discussão nos faz pensar: afinal, por onde andava a substância? O quê realmente havia antes dos extratos de Brown-Séquard? Se desconfiarmos da realidade, evitando o contato com a multidão de não-humanos que também sustenta e da forma à nossa sociedade^{xxvi}, somos forçados a questionar a existência de doenças como a andropausa e considerar a perturbadora ideia de que a criação, fabricação ou construção da testosterona seja fruto de pura retórica.

Impossível de ser plenamente compreendida, a história da testosterona e de seus efeitos não desejados, tal qual a de muitos outros produtos contemporâneos da biotecnologia, certamente traz para cientistas, médicos e educadores de qualquer época a questão do fracasso na relação do homem com seus artefatos e da responsabilidade que deveria vir com os avanços científicos.

NOTAS

-
- i Renato Pereira de Figueiredo. Professor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Doutor. Autor do livro *Frankenstein o Prometeu Moderno. Ciência, Literatura e Educação*. E-mail: renatofigueiredo2005@yahoo.com.br
 - ii BRAGA, Marco; GUERRA, Andréia; REIS, José Cláudio. *Breve história da ciência moderna*. Das Luzes ao sonho do doutor Frankenstein. v. 3. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.
 - iii Uma biografia de Charles-Édouard Brown-Séguard pode ser vista no livro *The Elixir of Live*, editado por Newell Dumbard em 1889. Disponível em: <<http://www.archive.org/details/elixiroflifedrbr00dunbuoft>>. Acesso em: 05 jan. 2010.
 - iv HOBERMAN, John Milton. *Testosterone dreams*. Rejuvenation, aphrodisia, doping. California: University of California Press, 2005, p. 37.
 - v BROWN-SÉQUARD, Charles-Édouard. *Note on the effects produced on man by subcutaneous injections of a liquid obtained from the testicles of animals*. The Lancet, London, p. 105-107, 20 de jul. 1889. Disponível em: <<http://www.usrf.org/news/TRT/Brown-Sequard,%20Lancet,%201889.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2010.
 - vi Idem.
 - vii FREEMAN Erica R.; BLOOM David A.; McGUIRE Edward J.. *A brief history of testosterone*. The Journal of urology, vol. 165, p. 371- 373, 2001.
 - viii Ver o artigo *A propósito das injeções revificantes do Dr. Brown-Séguard*, disponível em: <<http://www.gmbahia.ufba.br/index.php/gmbahia/article/viewFile/518/505>>. Acesso em: 15 jan. 2009.
 - ix Ver *The Elixir of Live*, editado por Newell Dumbard em 1889. Disponível em: <<http://www.archive.org/details/elixiroflifedrbr00dunbuoft>>. Acesso em: 15 jan. 2010.
 - x HOBERMAN, John Milton. *Testosterone dreams*. Rejuvenation, aphrodisia, doping. California: University of California Press, 2005, p. 38 e 39.
 - xi LATOUR, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. Tradução Ivone C. Benedetti. Revisão da tradução Jesus de Paula Assis. São Paulo: Editora UNESP, 2000.
 - xii HOBERMAN, John Milton; YESALTS, Charles E. *The history of synthetic testosterone*. Scientific American, vol. 272, p. 76–81, fev. 1995.
 - xiii idem, p. 77.
 - xiv Lista mais abrangente dos usos clínicos e dos efeitos colaterais da testosterona pode ser vista em SILVA, Paulo Rodrigo Pedroso da; DANIELSKI, Ricardo; CZEPIELEWSKI, Mauro Antônio. Esteroides anabolizantes no esporte. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*, v. 8, n. 6, p. 235-243, dez. 2002.
 - xv SIMSON, Vyv; JENNINGS, Andrew. *Os senhores dos anéis: poder, dinheiro e drogas nas olimpíadas modernas*. Tradução Celso Nogueira. São Paulo: Editora Best Seller, 1993, p. 230.
 - xvi Para saber mais a respeito das peculiaridades relativas aos processos, procedimentos e técnicas do exame *antidoping*, visite o LADETEC, Laboratório de Análises Técnicas, localizado no Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, localizado na cidade do Rio de Janeiro. A entrevista que realizei com o Dr. Francisco Radler de Aquino Neto, responsável pelo LADETEC, esta no livro *Frankenstein o Prometeu Moderno. Ciência, Literatura e Educação*, editado pela Livraria da Física em 2010.
 - xvii STENGERS, Isabelle. *A invenção das ciências modernas*. Tradução Max Altman. São Paulo: Editora 34, 2002, p. 164.
 - xviii LOGUERCIO, Sabino Vieira. *Doping e as muitas faces da injustiça*. Porto Alegre, RS: AGE, 2008, p. 75.
 - xix Idem, p. 59.
 - xx Idem, p. 46 e 50.
 - xxi Idem, p. 195.
 - xxii Compêndio com reportagens sobre o caso Rebeca Gusmão está disponível em: <<http://www.estadao.com.br/busca/JSearch/TQM!tQM.action?e=&s=Rebeca%20Gusm%E3>>. Acesso em: 09 jan. 2009.
 - xxiii LOGUERCIO, Sabino Vieira. *Doping e as muitas faces da injustiça*. Porto Alegre, RS: AGE, 2008, p. 112.
 - xxiv LATOUR, Bruno. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Tradução Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.
 - xxv Ver o estudo australiano de Andrea J Cussons e colegas que comprova o efeito placebo da famosa experiência de Brown-Séguard, em: <http://www.mja.com.au/public/issues/177_11_021202/cus10559_fm.html>. Acesso em: 12 dez. 2009.
 - xxvi WINNER, Langdon. *Do Artifacts have Politics?* in _____. 1986. *The Whale and the Reactor – A Search for Limits in an Age of High Technology*. Chicago: The University of Chicago Press. p. 19-39.

Disponível em: <<http://www.necso.ufrj.br/Trads/Artefatos%20tem%20Politica.htm>>. Acesso em: 26 jan.2011