

**COMO AUMENTAR  
A ENERGIA PARA A  
HUMANIDADE**

FUNDAÇÃO EDITORA DA UNESP

*Presidente do Conselho Curador*

Mário Sérgio Vasconcelos

*Diretor-Presidente / Publisher*

Jézio Hernani Bomfim Gutierre

*Superintendente Administrativo e Financeiro*

William de Souza Agostinho

*Conselho Editorial Acadêmico*

Divino José da Silva

Luís Antônio Francisco de Souza

Marcelo dos Santos Pereira

Patricia Porchat Pereira da Silva Knudsen

Paulo Celso Moura

Ricardo D'Elia Matheus

Sandra Aparecida Ferreira

Tatiana Noronha de Souza

Trajano Sardenberg

Valéria dos Santos Guimarães

*Editores-Adjuntos*

Anderson Nobara

Leandro Rodrigues

NIKOLA TESLA

COMO AUMENTAR  
A ENERGIA PARA A  
HUMANIDADE

COM DESTAQUE À  
ENERGIA SOLAR

Tradução  
Bruno Arderucio Costa



editora  
unesp

© 2023 Editora Unesp

Título original: *The Problem of Increasing Human Energy: With Special Reference to the Harnessing of the Sun's Energy*

Direitos de publicação reservados à:

Fundação Editora da Unesp (FEU)

Praça da Sé, 108

01001-900 – São Paulo – SP

Tel.: (0xx11) 3242-7171

Fax: (0xx11) 3242-7172

www.editoraunesp.com.br

www.livrariaunesp.com.br

atendimento.editora@unesp.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
de acordo com ISBD

Elaborado por Vagner Rodolfo da Silva – CRB-8/9410

---

T337c Tesla, Nikola

Como aumentar a energia para a humanidade: com destaque à energia solar / Nikola Tesla; traduzido por Bruno Arderucio. – São Paulo: Editora Unesp, 2023.

Tradução de: *The Problem of Increasing Human Energy: With Special Reference to the Harnessing of the Sun's Energy*

ISBN: 978-65-5711-194-9

1. Ciências Tecnológicas. I. Arderucio, Bruno. II. Título.

2023-1366

CDD 600

CDU 6

---

Índice para catálogo sistemático:

1. Ciências Tecnológicas 600

2. Ciências Tecnológicas 6

Editora afiliada:

  
Asociación de Editoriales Universitarias  
de América Latina y el Caribe

  
Associação Brasileira de  
Editoras Universitárias

# SUMÁRIO

- Capítulo I – O movimento para a frente do homem – A energia do movimento – As três formas de aumentar a energia humana 9
- Capítulo II – O primeiro problema: como aumentar a massa humana – A queima do nitrogênio atmosférico 19
- Capítulo III – O segundo problema: como reduzir a força retardando a massa humana – A arte da teleautomação 33
- Capítulo IV – O terceiro problema: como aumentar a força que acelera a massa humana – O aproveitamento da energia do Sol 53
- Capítulo V – A fonte de energia humana – As três formas de extrair energia do Sol 57

- Capítulo VI – Grandes possibilidades oferecidas pelo ferro para aumentar o desempenho humano – Enormes resíduos na fabricação do ferro 61
- Capítulo VII – Produção econômica de ferro por um novo processo 65
- Capítulo VIII – O amadurecimento do alumínio – A ruína da indústria do cobre – A grande potencialidade civilizadora do novo metal 69
- Capítulo IX – Esforços para obter mais energia do carvão – A transmissão elétrica – O motor a gás – A bateria de carvão frio 77
- Capítulo X – Energia do meio – Moinho de vento e motor solar – Força motriz do calor terrestre – Eletricidade de fontes naturais 83
- Capítulo XI – Um desvio dos métodos conhecidos – Possibilidade de um motor ou máquina “autoatuante”, inanimado, contudo capaz, como um ser vivo, de derivar energia do meio – A maneira ideal de obter energia motriz 91
- Capítulo XII – Primeiros esforços para produzir o motor autoatuante – O oscilador mecânico – Obra de Dewar e Linde – Ar líquido 99
- Capítulo XIII – Descoberta de propriedades inesperadas da atmosfera – Experimentos estranhos – Transmissão

de energia elétrica por um fio sem  
retorno – Transmissão pela terra sem  
fio 107

Capítulo XIV – Telegrafia “sem fio” –  
O segredo da sintonia – Erros nas  
investigações hertzianas – Um receptor  
de sensibilidade maravilhosa 115

Capítulo XV – Desenvolvimento de um novo  
princípio – O oscilador elétrico –  
Produção de imensos movimentos  
elétricos – A Terra responde ao homem –  
Comunicação interplanetária agora  
provável 123

Capítulo XVI – Transmissão de energia  
elétrica a qualquer distância sem fios –  
Agora praticável – O melhor meio de  
aumentar a força acelerando a massa  
humana 133



# CAPÍTULO I

## O MOVIMENTO PARA A FRENTE DO HOMEM – A ENERGIA DO MOVIMENTO – AS TRÊS FORMAS DE AUMENTAR A ENERGIA HUMANA

De toda a infinita variedade de fenômenos que a natureza apresenta aos nossos sentidos, não há nenhum que encha nossa mente de maior admiração do que o movimento inconcebivelmente complexo que, em sua totalidade, designamos como vida humana. Sua origem misteriosa está coberta na névoa eternamente impenetrável do passado, seu caráter se torna incompreensível por sua imensa complexidade e seu destino está oculto nas profundezas insondáveis do futuro. De onde ela vem? O que ela é? Para onde tende? São as grandes questões que os sábios de todos os tempos se esforçaram para responder.

A ciência moderna diz: o Sol é o passado, a Terra é o presente, a Lua é o futuro. De uma massa incandescente nos originamos, e em uma massa congelada nos transformaremos. Impiedosa é a lei da natureza,

e rápida e irresistivelmente somos atraídos para nossa ruína. Lord Kelvin, em suas profundas meditações, permite-nos apenas um curto período de vida, algo como 6 milhões de anos, após o qual a luz brilhante do Sol terá cessado de brilhar e seu calor, que habilita a vida, terá diminuído, e nossa própria Terra será um pedaço de gelo, apressando-se pela noite eterna. Mas não nos desesperemos. Ainda restará sobre ela uma faísca brilhante de vida e haverá uma chance de acender um novo fogo em alguma estrela distante. Essa maravilhosa possibilidade parece, de fato, existir, a julgar pelos belos experimentos do professor Dewar com ar líquido, que mostram que os germes da vida orgânica não são destruídos pelo frio, por mais intenso que seja; conseqüentemente, eles podem ser transmitidos através do espaço interestelar. Enquanto isso, as luzes animadoras da ciência e da arte, cada vez mais intensas, iluminam nosso caminho, e as maravilhas que elas revelam e os prazeres que oferecem nos fazem esquecer o futuro sombrio.

Embora possamos nunca ser capazes de compreender a vida humana, sabemos com certeza que é um movimento, seja qual for a sua natureza. A existência do movimento implica inevitavelmente um corpo sendo movido e uma força que o move. Assim, onde quer que haja vida, há uma massa movida por uma força. Toda massa possui inércia, toda força tende a persistir. Devido a essa propriedade universal e condição, um corpo, esteja em repouso

ou em movimento, tende a permanecer no mesmo estado, e uma força, manifestando-se em qualquer lugar e por qualquer causa, produz uma força oposta equivalente e, como uma absoluta necessidade, segue disso que todo movimento na natureza deve ser rítmico. Há muito tempo, essa simples verdade foi claramente apontada por Herbert Spencer, que chegou a ela por meio de um processo de raciocínio um tanto diferente. Ela é confirmada em tudo o que percebemos – no movimento de um planeta, na subida e descida da maré, nas reverberações do ar, no balançar de um pêndulo, nas oscilações de uma corrente elétrica, e nos fenômenos infinitamente variados da vida orgânica. Toda a vida humana não o atesta? Nascimento, crescimento, velhice e morte de um indivíduo, família, raça ou nação, o que é tudo isso senão um ritmo? Toda manifestação de vida, então, mesmo em sua forma mais intrincada, como exemplificada no homem, por mais complexa e inescrutável que seja, é apenas um movimento, ao qual devem ser aplicadas as mesmas leis gerais de movimento que governam todo o universo físico.

Quando falamos do homem, temos uma concepção da humanidade como um todo, e, antes de aplicar os métodos científicos à investigação de seu movimento, devemos aceitá-lo como um fato físico. Mas alguém pode duvidar hoje que todos os milhões de indivíduos e todos os inumeráveis tipos e personagens constituem uma entidade, uma unidade?

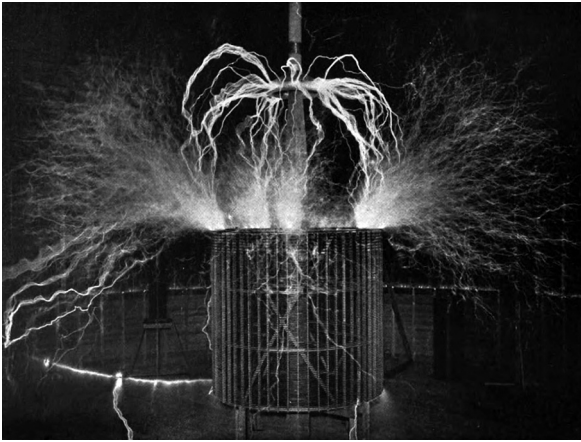


Figura 1. Queima de nitrogênio na atmosfera.

Este resultado é produzido pela descarga de um oscilador elétrico dando 12 milhões de volts. A pressão elétrica, alternando 100 mil vezes por segundo, excita o nitrogênio normalmente inerte, fazendo que ele se combine com o oxigênio. A descarga em forma de chama mostrada na fotografia mede 65 pés [aproximadamente 20 metros] de um lado ao outro.

Embora livres para pensar e agir, somos mantidos juntos, como as estrelas no céu, com amarras inseparáveis. Essas amarras não podem ser vistas, mas podemos senti-las. Eu corto meu dedo, e isso dói em mim: esse dedo faz parte de mim. Vejo um amigo machucado, e isso me machuca também: meu amigo e eu somos um só. E agora vejo um inimigo abatido, um pedaço de matéria com o qual, de todos os pedaços de matéria do universo, menos me importo, e ainda me entristece. Isso não prova que cada um de nós é apenas parte de um todo?

Por eras, essa ideia foi proclamada nos ensinamentos consumadamente sábios da religião, é

provável que não apenas como um meio de assegurar a paz e a harmonia entre os homens, mas como uma verdade profundamente fundamentada. O budista a expressa de uma forma, o cristão de outra, mas ambos dizem o mesmo: somos todos um. As provas metafísicas não são, entretanto, as únicas que podemos apresentar em apoio a essa ideia. A ciência também reconhece essa conexão de indivíduos separados – embora não exatamente no mesmo sentido em que admite que estrelas, planetas e luas de uma constelação são um corpo –, e não pode haver dúvida de que ela será confirmada experimentalmente em tempos futuros, quando nossos métodos para investigar estados psíquicos e outros estados e fenômenos tiverem sido levados à perfeição. Mais ainda: este único ser humano continua a viver mais e mais. O indivíduo é efêmero, raças e nações vêm e passam, mas o homem permanece. Aí reside a profunda diferença entre o indivíduo e o todo. Também aí se encontra a explicação parcial de muitos desses maravilhosos fenômenos da hereditariedade, que são o resultado de incontáveis séculos de influência fraca, mas persistente.

Conceba, então, o homem como uma massa impelida por uma força. Embora esse movimento não seja de caráter translatório, implicando mudança de posição, as leis gerais do movimento mecânico são aplicáveis a ele, e a energia associada a essa massa pode ser medida, de acordo com princípios bem

conhecidos, pela metade do produto da massa pelo quadrado de certa velocidade. Então, por exemplo, uma bala de canhão que está em repouso possui uma certa quantidade de energia na forma de calor, que medimos de maneira semelhante. Imaginamos que a bola é constituída por inúmeras partículas minúsculas, chamadas átomos ou moléculas, que vibram ou giram em torno umas das outras. Determinamos suas massas e velocidades e, a partir delas, a energia de cada um desses sistemas minúsculos e, somando-os todos, temos uma ideia da energia térmica total contida na bola, que está apenas aparentemente em repouso. Nessa estimativa puramente teórica, essa energia pode então ser calculada multiplicando metade da massa total – isto é, metade da soma de todas as pequenas massas – pelo quadrado de uma velocidade que é determinada a partir da velocidade das partículas separadas. Da mesma forma, podemos conceber a energia humana sendo medida pela metade da massa humana multiplicada pelo quadrado da velocidade que ainda não somos capazes de computar. Mas nossa deficiência nesse conhecimento não corromperá a verdade das deduções que farei, que se respaldam nas bases firmes que governam as mesmas leis de massa e força por toda a natureza.<sup>1</sup>

---

1 As ideias aqui expressas não passariam pelos requisitos de rigor da ciência contemporânea. Elas devem, portanto, ser entendidas apenas como analogias. (N.T.)

O homem, no entanto, não é uma massa comum, consistindo de átomos e moléculas girando e contendo meramente calor-energia. Ele é uma massa possuidora de certas qualidades superiores por causa do princípio criativo da vida com o qual ele é dotado. Sua massa, assim como a água em uma onda do mar, está sendo continuamente trocada, com o novo tomando o lugar do velho. Não apenas isso, mas ele cresce, se propaga e morre, alterando assim sua massa independentemente, tanto em tamanho quanto em densidade. O mais maravilhoso de tudo é que ele é capaz de aumentar ou diminuir sua velocidade de movimento pelo poder misterioso que possui, apropriando-se de mais ou menos energia de outra substância e transformando-a em energia motora. Mas, em qualquer momento, podemos ignorar essas mudanças lentas e assumir que a energia humana é medida pela metade do produto da massa do homem pelo quadrado de certa velocidade hipotética. Seja como for que viermos a calcular essa velocidade, e seja o que for que viermos a tomar como padrão de medida, devemos, em harmonia com essa concepção, chegar à conclusão de que o grande problema da ciência é, e sempre será, aumentar a energia assim definida. Muitos anos atrás, estimulado pela leitura daquela obra profundamente interessante, a *História do desenvolvimento intelectual da Europa*, de Draper, descrevendo tão vividamente o movimento humano, reconheci que resolver esse eterno problema deve ser

sempre a principal tarefa do homem da ciência. Tentarei descrever brevemente aqui alguns resultados de meus próprios esforços para esse fim.

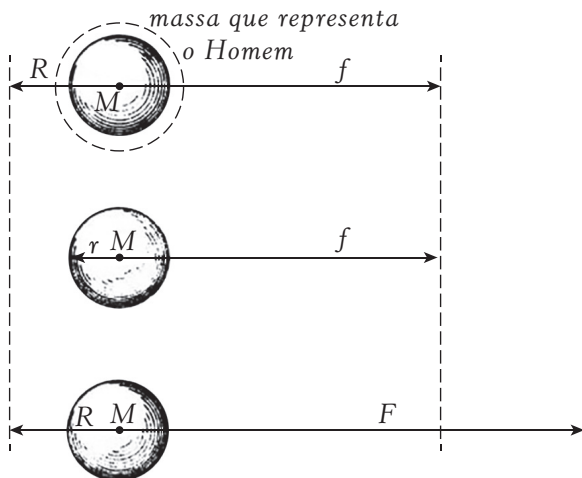


Diagrama a: Três formas de aumentar a energia humana.

No Diagrama a,  $M$  representa a massa do homem. Essa massa é impelida em uma direção por uma força  $f$ , que encontra a resistência de outra força parcialmente de atrito e parcialmente negativa  $R$ , agindo em uma direção exatamente oposta e retardando o movimento da massa. Tal força antagônica está presente em todos os movimentos e deve ser levada em consideração. A diferença entre essas duas forças é a força efetiva que confere uma velocidade  $V$  à massa  $M$  na direção da seta na linha que representa a força  $f$ . De acordo com o que vimos, a energia humana será então dada pelo produto  $1/2 MV^2 = 1/2$

$MV \times V$ , em que  $M$  é a massa total do homem na interpretação comum do termo “massa”, e  $V$  é uma certa velocidade hipotética, que, no estado atual da ciência, somos incapazes de definir e determinar exatamente. Aumentar a energia humana é, portanto, equivalente a aumentar esse produto, e existem, como facilmente se verá, apenas três maneiras possíveis de atingir esse resultado, que estão ilustradas no Diagrama *a*. A primeira maneira mostrada na figura superior é aumentar a massa (conforme indicado pelo círculo pontilhado), deixando as duas forças opostas iguais. A segunda maneira é reduzir a força de retardo  $R$  para um valor menor  $r$ , deixando a massa e a força motriz iguais, conforme esquematicamente mostrado na figura do meio. A terceira maneira, ilustrada na última figura, é aumentar a força motriz  $f$  para um valor mais alto  $F$ , enquanto a massa e a força retardadora  $R$  permanecem inalteradas. Evidentemente, existem limites fixos quanto ao aumento de massa e redução da força retardadora, mas a força motriz pode ser aumentada indefinidamente. Cada uma dessas três soluções possíveis apresenta um aspecto diferente do problema principal do aumento da energia humana, que se divide assim em três problemas distintos, a serem considerados sucessivamente.



## **CAPÍTULO II**

### **O PRIMEIRO PROBLEMA: COMO AUMENTAR A MASSA HUMANA – A QUEIMA DO NITROGÊNIO ATMOSFÉRICO**

Visto de modo geral, há obviamente duas maneiras de aumentar a massa da humanidade: a primeira, auxiliando e mantendo as forças e condições que tendem a aumentá-la; e a segunda, opondo-se a e reduzindo aquelas que tendem a diminuí-la. A massa será aumentada pela cuidadosa atenção à saúde, pela alimentação substancial, pela moderação, pela regularidade dos hábitos, pela promoção do casamento, pela atenção conscienciosa aos filhos e, em geral, pelo cumprimento de todos os muitos preceitos e leis de religião e higiene. Mas, ao adicionar nova massa à velha, três casos novamente se apresentam. Ou a massa adicionada é da mesma velocidade que a antiga, ou é de menor ou maior velocidade. Para se ter uma ideia da importância relativa desses casos, imagine um trem composto de, digamos, cem

locomotivas se movendo em um trilho, e suponha que, para aumentar a energia da massa em movimento, mais quatro locomotivas sejam adicionadas ao trem. Se essas quatro se moverem na mesma velocidade do trem, a energia total será aumentada em 4%; se estiverem se movendo a apenas metade dessa velocidade, o aumento será de apenas 1%; se estiverem se movendo com o dobro dessa velocidade, o aumento de energia será de 16%. Essa simples ilustração mostra que é de grande importância adicionar massa de uma velocidade mais alta. Dito de forma mais direta, se, por exemplo, os filhos tiverem o mesmo grau de esclarecimento que os pais – isto é, massa da “mesma velocidade” –, a energia simplesmente aumentará proporcionalmente ao número adicionado. Se forem menos inteligentes ou avançados, ou massa de “menor velocidade”, haverá um ganho muito pequeno na energia; mas, se eles forem mais avançados, ou massa de “velocidade mais alta”, então a nova geração aumentará consideravelmente a soma total da energia humana. Qualquer adição de massa de “velocidade menor”, além daquela quantidade indispensável exigida pela lei expressa no provérbio “*Mens sana in corpore sano*” [Mente saudável em corpo saudável], deve ser vigorosamente combatida. Por exemplo, o mero desenvolvimento muscular, como procurado em algumas de nossas faculdades, considero equivalente a adicionar massa de “velocidade menor”, e não o recomendaria, embora minhas