

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

## Modelagem Tecnomatemática da Dinâmica de Mudança do Peso Corporal em Humanos Adultos

Rutyele R. Caldeira Moreira<sup>1</sup>

Departamento de Formação Geral, CEFET, Timóteo, MG

Atualmente muitos países têm sido abatidos por uma questão de saúde pública: a obesidade. Na tentativa de reverter este quadro caótico, lideranças políticas de muitos países têm incluído em suas agendas ações e políticas públicas em prol da manutenção do peso ideal de sua população. O entendimento de como ocorre o processo dinâmico de transformação do peso corporal torna-se imprescindível quando se objetiva otimizar e ter sucesso em tal jornada, e envolve questões de diversas naturezas, dentre elas, nutrição e de fisiologia.

No senso comum parece que já se tem uma fórmula para atingir o peso ideal. Se saíssemos na rua e perguntássemos, aleatoriamente, a uma pessoa o que fazer para atingir o peso ideal é bem capaz que a pessoa nos respondesse: basta fazer dieta e exercícios! Mas, se a fórmula é tão simples assim, o que explicaria a "epidemia" de obesidade e sobrepeso? E, será que esta fórmula vale para todas as pessoas? A prática clínica dos nutricionistas pode ser uma das responsáveis por "alimentar" as crenças do senso comum. Quando um indivíduo procura ajuda de um nutricionista com o objetivo de atingir o peso ideal, frequentemente depara-se com receitas prontas de dietas, às vezes com alterações drásticas de consumo calórico e com alimentos que podem não agradar ao paladar ou ao organismo do sujeito. Ainda, as calorias que cada alimento transporta são constantes ou podem variar dependendo de cada organismo? Neste sentido, seria possível haver uma padronização da energia fornecida com base apenas nos alimentos sem considerar o organismo que digerirá tal alimento?

Do ponto de vista da termodinâmica, caloria é a unidade para medição de energia. Uma caloria equivale à quantidade de energia necessária para elevar em 1° C a temperatura de 1 g de água: 1 caloria equivale a 4,1868 joule. Neste sentido, um alimento disponibiliza uma fonte energética na qual o organismo humano digere de forma distinta, intrínseca a cada corpo, na qual o peso corporal, a altura, a idade e o sexo exercem influência. O mesmo acontece para valores tabelados de gasto calórico em atividades físicas. É comum encontrarmos dados tabelados do tipo: caminhar em ritmo lento por 30 minutos gasta 100 calorias. Mas isso depende de quem está caminhando. Dessa forma podemos esboçar a seguinte questão de pesquisa: *De que forma os recursos matemáticos e computacionais podem auxiliar no entendimento da dinâmica de mudança do peso corporal em humanos adultos?*

---

<sup>1</sup>rutyele@yahoo.com.br

Com base neste contexto, para entendermos e analisarmos a problemática questão da mudança do peso corporal ideal precisamos de instrumentos mais rebuscados e precisos: Equações Diferenciais e algoritmos computacionais podem ser aliados neste processo. A presente pesquisa (em andamento) abarca uma breve revisão de literatura sobre os modelos matemáticos e tecnológicos que representam a dinâmica do fenômeno de mudança do peso corporal em humanos adultos. Buscamos por modelos que nos ajudem a entender o referido fenômeno. Além disso, faremos uma análise qualitativa de um destes modelos tecnomatemáticos. O modelo tecnomatemático escolhido para ser analisado foi constituído sob a forma de um simulador disponibilizado na internet <sup>2</sup>, por uma equipe de pesquisadores americanos, cujo desenvolvimento se deu mediante a programação em Java e a utilização do software Berkeley Madonna <sup>3</sup> (modelagem e análise de sistemas dinâmicos) [1]. Os modelos matemáticos <sup>4</sup> que representam o fenômeno foram disponibilizados no mesmo site pelos autores [2]. Destaca-se a seguinte equação:

$$\alpha \frac{dBW}{dt} = \Delta EI - \varepsilon(BW - BW_0) \quad (1)$$

Aqui,  $\alpha$  e  $\varepsilon$  são parâmetros relacionados ao peso  $BW$  no tempo  $t$ ,  $BW_0$  é o peso inicial e  $\Delta EI$  é a variação da energia fornecida (alimentação) [2].

O código fonte da implementação que culminou no simulador foi confidencialmente disponibilizado, pela referida equipe de pesquisadores americanos, mediante transferência de tecnologia especializada para fins de pesquisa. O principal objetivo da pesquisa é fazer uma análise qualitativa do modelo tecnomatemático - sob a forma do simulador. Com isto, em pesquisas futuras, buscaremos o aprimoramento do referido modelo, assim como uma possível implementação pelo grupo de trabalho liderado pela autora deste artigo e composta por alunos e professores do curso de Engenharia de Computação no CEFET MG - Campus Timóteo, que participam do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação em Engenharia.

## Referências

- [1] Hall KD, Sacks G, Chandramohan D, Chow CC, Wang YC, Gortmaker SL, Swinburn BA. *Quantification of the effect of energy imbalance on bodyweight*. Lancet. 2011 Aug 27;378(9793):826-37.
- [2] Hall KD, Sacks G, Chandramohan D, Chow CC, Wang YC, Gortmaker SL, Swinburn BA. *Dynamic Mathematical Model of Body Weight Change in Adults*. Supplementary webappendix. Lancet. 2011. Disponível em: [https://www.niddk.nih.gov/research-funding/at-niddk/labs-branches/LBM/integrative-physiology-section/research-behind-body-weight-planner/Documents/Hall\\_Lancet\\_Web\\_Appendix.pdf](https://www.niddk.nih.gov/research-funding/at-niddk/labs-branches/LBM/integrative-physiology-section/research-behind-body-weight-planner/Documents/Hall_Lancet_Web_Appendix.pdf) Acesso realizado em 30/03/2018.

<sup>2</sup><http://www.niddk.nih.gov/research-funding/at-niddk/labs-branches/LBM/integrative-physiology-section/bodyweight-simulator/Pages/body-weight-simulator.aspx>

<sup>3</sup><http://berkeleymadonna.com/>

<sup>4</sup>[http://www.niddk.nih.gov/research-funding/at-niddk/labs-branches/LBM/integrative-physiology-section/bodyweight-simulator/Documents/Hall\\_Lancet\\_Web\\_Appendix.pdf](http://www.niddk.nih.gov/research-funding/at-niddk/labs-branches/LBM/integrative-physiology-section/bodyweight-simulator/Documents/Hall_Lancet_Web_Appendix.pdf)