

A Termodinâmica da Vida

Material didático elaborado pelas autoras:

Mayara Gomes da Silva

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

✉ mayaragomesec@gmail.com

Alessandra Costa

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

✉ alecosta_@outlook.com

Márcia Adelino da Silva Dias

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

✉ adelinomarcia@yahoo.com.br

Karla Patrícia de Oliveira Luna

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

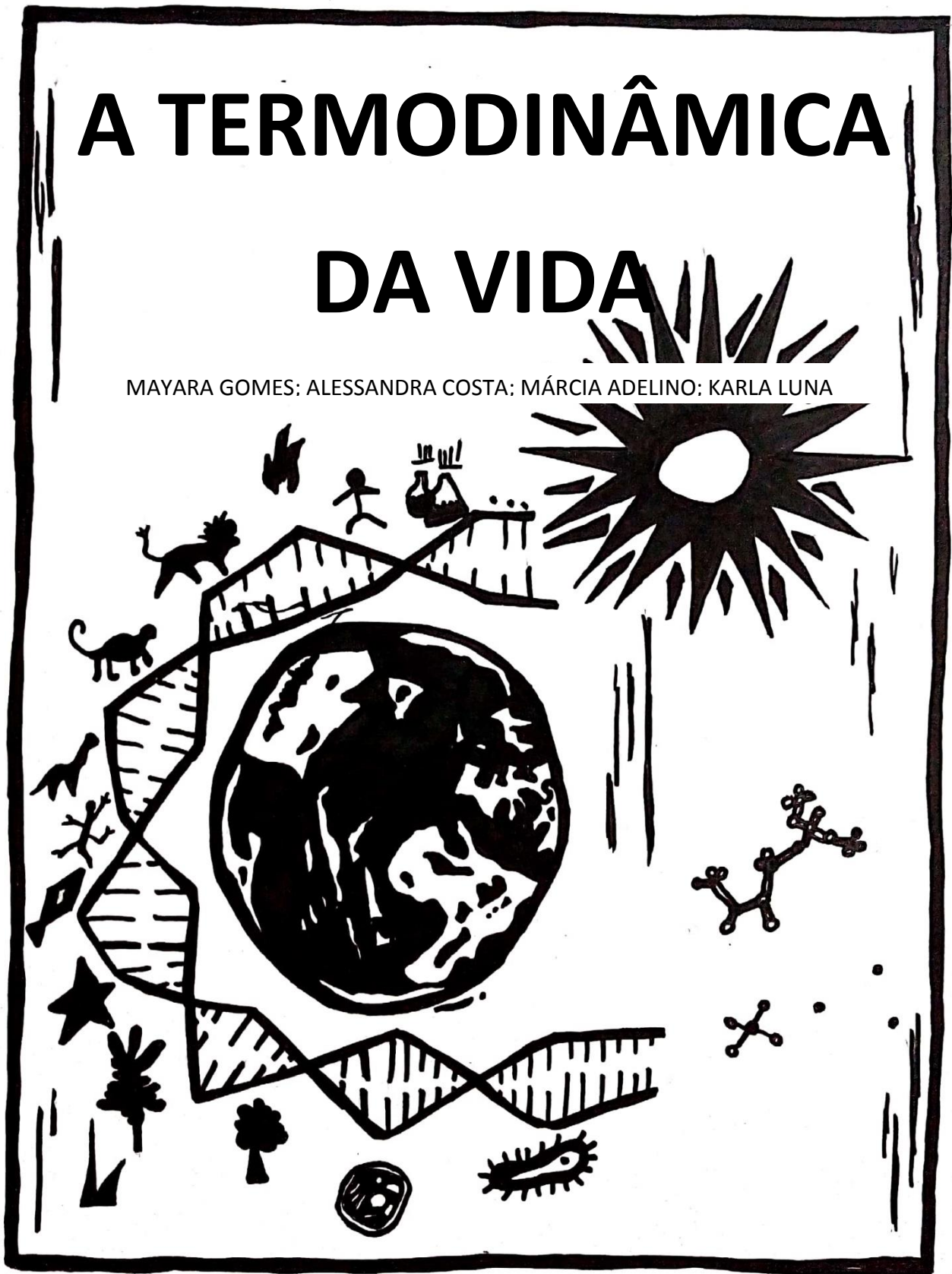
✉ karlaceatox@yahoo.com.br

Recebido em 17 de março de 2021

Aceito em 27 de abril de 2021

A TERMODINÂMICA DA VIDA

MAYARA GOMES; ALESSANDRA COSTA; MÁRCIA ADELINO; KARLA LUNA



Campina Grande – Paraíba – Brasil - 1ª Edição – MARÇO DE 2021

APRESENTAÇÃO

É com honra e alegria que apresento este cordel. Um importante recurso para o ensino da termodinâmica.

A produção é parte de uma dissertação que teve como objetivo principal relacionar a Ciência da Termodinâmica com as Ciências da Complexidade. Claro, este não foi um trabalho fácil, porém prazeroso e que presenteia a ciência com um produto inovador no que diz respeito ao ensino de Biofísica: a oportunidade de visualizar a termodinâmica de maneira lúdica.

No âmbito do ensino de ciências, mais que importante, é imprescindível, levar estudantes de pós-graduação a entender a importância de produções deste tipo, aptas a contribuir com a prática docente em todos os níveis.

Neste sentido, sinto-me grata em poder ter orientado o trabalho que deu origem a este cordel, material dotado de relações entre a oralidade, a escrita e as nossas raízes histórico-culturais, que certamente, vem a promover uma nova forma de ensinar e aprender Biofísica.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Karla Luna

A TERMODINÂMICA DA VIDA

NUMA ABORDAGEM PARA O ENSINO DE BIOFÍSICA

01 – As ciências do fogo trouxeram

Consigo muita inovação

Inseriram na dinâmica

A sua transformação

Calor e chamas libertas

Causaram revolução.

02 – As reações químicas do fogo

Nos auge industriais

Lá no século dezenove

Foram itens essenciais

Para girar máquinas térmicas

E problemáticas sociais.

03 – As ciências com o seu papel

De contribuir com as sociedades

Trataram logo de estudar

O calor e as suas propriedades

Desse jeito, cientistas acharam difícil

Negar a complexidade.

04 – Ao observarem o calor
Produzindo energia mecânica
Juntaram tudo o que tinham
Fundaram a Termodinâmica
Calor, matéria e interação
Distantes da dualidade platônica.

05 – A partir desses estudos
Chegamos a compreensão
Das interfaces das ciências
Física e vida em ação
Das máquinas à segunda Lei
Natureza, tempo e educação.

06 – No campo da Termodinâmica
O calor é energia
Tal como a energia elétrica
A ciência já discutia
Que a energia térmica do Sol
É indispensável à vida.

07 – A primeira lei diz respeito
À conservação da energia

Em um sistema isolado
A energia não é criada ou destruída
É conservada ou constante
Apesar das transformações ocorridas.

08 – Esse é um ponto interessante

Dessa nossa discussão
Pois se a energia não se altera
Apesar da transformação
É possível reverter os processos
Invertendo a direção?

09 – Imagine um dia quente

E um cubo de gelo que derreteu
Será que naturalmente é possível
Reverter o que aconteceu?
A água espontaneamente volta a ser gelo
Apesar do que sucedeu?

10 – Além disso, você hoje

É idêntico a quando nasceu?
É possível tornar bebê
Alguém que envelheceu?
Ou mesmo reverter o processo

Trazendo vida a quem morreu?

11 – Por incrível que pareça

Essa é uma problemática

Que surge na Revolução Industrial

Lá dentro das grandes fábricas

Onde a preocupação central era

O rendimento das máquinas.

12 – Estudando as máquinas térmicas

Carnot evidenciou

Que o trabalho pode sim

Ser dissipado em calor

Mas aproveitar todo o calor em trabalho

É impossível, pois parte se dissipou.

13 – É nesse contexto que surge

Uma grande novidade

Nos processos naturais

Existe a irreversibilidade

E o tempo unidirecional

Marcando a transitoriedade.

14 – É a Segunda Lei que trata
Da irreversibilidade na natureza
Com uma função de estado
Que ressalta a incerteza
Trata-se da Entropia
E das suas sutilezas.

15 – A Entropia refere-se
Ao número de possibilidades
À medida quantitativa
Da irreversibilidade
Aos diferentes estados
Possíveis na realidade.

16 – Alguns a chamam de desordem
Ou de desorganização
Afirmam que no universo
Ela cresce na direção
De aumentar promovendo
A descomplexificação.

17 – Então, como seria possível
Nessa entropia crescente
Que na Terra existisse

Formas de seres viventes
Que evolutivamente criaram
estruturas surpreendentes?

18 – Não só criaram mas
Mantiveram a sua organização
Diante de eventos estocásticos

Ao longo da evolução
A vida desenvolveu meios
Para a sua continuação.

19 – Como sistemas abertos
Distantes do equilíbrio
Os seres vivos consistem
Em sistemas dissipativos
Trocando com o ambiente
Nutrientes, calor e resíduos.

20 – Dissipando energia solar
Os seres vivos formaram
Estruturas dissipativas
E se auto-organizaram
Com baixa entropia interna
E equilíbrio estacionário.

21 – Estacionário porque
Estão em troca contínua
De matéria, informação
E também de energia
Se fosse um equilíbrio estático
Não haveria a vida.

22 – É tão tal que quando há
Essa equilibração
A morte logo alcança
A sua realização
Pois a vida é impossível
Longe da interação.

23 – Ordem a partir da desordem
Consiste em uma premissa
Para explicar como os seres
Em uma crescente entropia
Criaram o seu metabolismo
E a organizaram a vida.

24 – Ordem a partir da ordem
É outra prerrogativa

Para elucidar que os genes
Carregam a continuidade da vida
Em um código organizado
Distante da entropia.

25 – Crescimento, desenvolvimento

E evolução biológica
São respostas dissipativas
Seguindo essa mesma lógica
Isso também se estende
À auto-organização ecológica.

26 – As mudanças energéticas

Também consistiram na chave
Para os ecossistemas
E a biodiversidade
Quanto mais energia disponível
Maior a complexidade.

27 – É nesse contexto que

Também se evidencia
Uma força que atua
Propiciando a vida
Levando a elaboração

Da Lei da Sintropia.

28 – Sintropia e Entropia

Podem ser compreendidas

Como forças opostas

Mas complementares à vida

Que permitem aos ecossistemas

Atuarem em Sinergia.

29 – Algumas pessoas dizem

Que a Sinergia integra

A Linguagem do Amor

Falada pela Mãe-Terra

A atuação harmônica

De tudo o que se conecta.

30 – No entanto, o ser humano

Se tornou especialista

Em interferir nos ciclos

Aumentando a Entropia

Poluindo, desmatando

Ameaçando a vida.

31 – Veja só a Amazônia

E o crescente desmatamento
Com a destruição de habitats
Sem nenhum consentimento
Resultando sem surpresa
Num crescente adoecimento.

32 – Pandemias, desmatamentos

E mudanças climáticas
Tudo isso está ligado
Constituindo problemáticas
Que ameaçam à vida
E as sociedades democráticas.

33 – E o que se pode fazer

Diante dessa destruição?
Como é possível viver
Em meio a essa ilusão
De que o ser humano não faz
Parte dessa integração?

34 – Nem tudo está perdido

Veja só a alternativa
De reflorestar as áreas

Com a Agricultura Regenerativa
Melhorando o clima e vivendo
De forma não destrutiva.

35 – Podemos também esperar
De modo realista e sábio
Não que tudo vá dar certo
Mas independente do resultado
Fazer algo que faça sentido
Com base na ética do cuidado

36 – Também é possível buscar
Nessa multiplicidade de visões
Um ponto comum de contato
Para construir relações
De autorresponsabilidade
Diante de todas essas situações.

37 – E se você sente que
A queda é inevitável
Ou que o abismo é grande
E a vida é mesmo instável
Abrir os paraquedas talvez seja
Uma ideia confortável.

38 – Enquanto seres humanos

E profissionais da educação

Esperamos que este cordel

E toda nossa discussão

Fomente diálogos empáticos

E diversidade de expressão.

SOBRE AS AUTORAS

Mayara Gomes da Silva

Licenciada em Ciências Biológicas, especialista e mestranda (em conclusão) na área de Ensino de Ciências (UEPB). Psicóloga em formação (UFPB) e integrante o Grupo de Estudos da Complexidade e da Vida - GRECOMVIDA (UEPB). Conheci o “fôlhete” por meio de vovô João quando era criança. E conforme fui crescendo e conhecendo as coisas, tornei-me amante da Literatura de Cordel. É uma felicidade imensa ver esses artefatos populares que carregam tanto da nossa história, cultura, identidade e memória, integrando pesquisas e veiculando conteúdos que auxiliam no ensino-aprendizagem de Biofísica e das ciências, de modo geral.



Alessandra Costa

Graduanda em Psicologia (UFPB), integrante do Programa de Educação Popular em Saúde na Comunidade: cultura, comunicação e arte na promoção da cidadania plena (UFPB) e do Laboratório de Percepção, Neurociência e Comportamento - LPNeC (UFPB). Na infância apreciava o cordel por lê-lo como uma história coantada. Hoje, mais que isso admiro como cada verso se faz enquanto um enlace que transborda nossa cultura. O prazer por fazer parte da construção dessa identidade popular é imensurável.



Márcia Adelino da Silva Dias

Docente efetiva do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM). Coordenadora adjunta do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Fundadora e coordenadora do Grupo de Estudos da Complexidade e da Vida (GRECOMVIDA)/Campus I/UEPB. Desenvolve pesquisas nas áreas de formação docente, Didática e Ensino de Ciências/Biologia, Educação Ambiental e Etnobiologia.



Karla Patrícia de Oliveira Luna

Atualmente é professora efetiva da UEPB (Universidade Estadual da Paraíba - Campus I). Ministra aulas da disciplina Biofísica na graduação. Faz parte do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da UEPB. Ministra na referida pós graduação aulas das disciplinas Biotecnologia e Práticas de Laboratório para o Ensino de Ciências/Biologia, realizando orientações em ambas as áreas.



AGRADECIMENTOS

À Ruthe Gomes pela colaboração na arte da capa deste cordel.

À Capes pelo financiamento parcial para a realização deste projeto.



Este trabalho está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).