

AS ESTRELAS,
UMA VIAGEM
PELA ESTRUTURA
DO ÁTOMO

CARLA CRISTINA ALVES MENDES

AS ESTRELAS,
UMA VIAGEM
PELA ESTRUTURA
DO ÁTOMO

Astroquímica para o estudo
do átomo e outros conceitos químicos



Copyright © 2011 Editora Livraria da Física
1ª edição

Direção editorial José Roberto Marinho
Editor-assistente Victor Pereira Marinho

Revisão Nonononononon

Revisão de prova Nononononon

Capa Ana Maria Hitomi/Typodesign

Projeto gráfico e diagramação Typodesign

Edição revisada segundo o Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Mendes, Carla Cristina Alves
As estrelas, uma viagem pela estrutura do átomo /
Carla Cristina Alves Mendes. – São Paulo: Editora
Livraria da Física, 2011.

Bibliografia
ISBN 978-85-7861-106-4

1. Astronomia 2. Astroquímica 3. Estrelas
I. Título.

11-04334

CDD-523.8

Índice para catálogo sistemático
1. Estrelas: Astroquímica: Astronomia 523.8

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida
sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora.
Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107
da Lei no 9.610, de 19 de fevereiro de 1998



Editora Livraria da Física
www.livrariadafisica.com.br

*Dedico a Maria de Fátima, minha mãe,
que sempre esteve ao meu lado
e me deu grande incentivo
para seguir em frente
perante os momentos de dificuldade,
me ajudando com sua imensa compreensão e confiança.*

*Dedico também a meu irmão, Carlos Eduardo,
ao meu pai, Carmelito,
e aos meus avôs, Iraídes e Antônio,
por sempre acreditarem
plenamente em minha capacidade.*

*E a todos aqueles que acreditam
que a educação é a única capaz
de transformar o homem e a sociedade.*

*Agradeço antes de tudo a Deus
por me dar forças para que eu realizasse esse trabalho,
à minha orientadora Sandra Cristina Marquez Araújo
por acreditar que o mesmo seria possível,
com sua imensa paciência e dedicação.*

*Agradeço à professora Vânia Tanús Pereira
por sua atenção, apoio e confiança
em emprestar a luneta para que o minicurso
se tornasse mais interessante.*

*E agradeço também aos meus alunos,
pois me fizeram acreditar novamente
que ainda existem pessoas curiosas e interessadas
em sempre tentar decifrar um pouquinho do mundo.*

*“Nosso enxergar mais despretenso do Cosmos
nos causa um calafrio na espinha,
uma perda de voz, uma sensação de vazio,
como em uma memória distante,
de uma queda a grande altura.
Sentimos que estamos próximos do maior dos mistérios.
O tamanho e a idade do cosmos
estão além da compreensão humana.
Perdido em algum local
entre a imensidão e a eternidade,
está o nosso diminuto lar planetário.”*

Carl Sagan

Sumário

APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
1.1. Um breve histórico	14
2. UM DESENVOLVER.....	29
2.1. A origem do universo e a química	30
2.2. Vida e morte das estrelas.....	44
2.3. As estrelas, o átomo e as moléculas.....	55
2.4. As cores das estrelas.....	65
2.5. Átomos e estrelas: as aplicações.....	73
2.6. LHC: compreender o passado do universo para transformar o presente e o futuro.....	79
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
5. APÊNDICES	97

Lista de figuras

Figura 1: Asterismo da constelação da Ursa maior.....	16
Figura 2: Comprimentos de onda de várias regiões do espectro eletromagnético	20
Figura 3: Espectro eletromagnético de diferentes tipos de estrelas	21
Figura 4: Grande emissão de luz e energia aconteceu numa estrela da constelação do Lince.....	26
Figura 5: Modelo Geocêntrico	35
Figura 6: Modelo Padrão.....	40
Figura 7: Nucleossíntese primordial. Formação de núcleos do deutério, trítio e hélio.....	42

Lista de quadros

Quadro 1: Classificação espectral das estrelas	69
Quadro 2: Estrelas da Bandeira do Brasil	83

Figura 8: Desenho e explicação das estrelas feitos pela aluna I	45
Figura 9: Desenho e explicação das estrelas feitos pelas alunas II e III.....	47
Figura 10: Desenho e explicação das estrelas feitas pelo aluno IV.....	48
Figura 11: Desenho e explicação das estrelas feitas pelo aluno V.....	49
Figura 12: Desenho e explicação das estrelas feitas pelo aluno VI.....	49
Figura 13: Estrutura de uma estrela de grande massa antes de explodir em uma supernova	53
Figura 14: Experimento de Miller	62

Apresentação

Fala-se muito na educação para desenvolver alunos críticos, para que estes tenham uma capacidade de entender o que está ao seu redor e propor mudanças, em um ensino que não esteja voltado para a explicação de conceitos isolados e sem nenhuma aplicação, daí a importância de que as ciências, disciplinas como Física, Química, Biologia e Matemática sejam contextualizadas, ou seja, que levem o contexto no qual vive o aluno para a sala de aula. De modo a compreender o que o cerca de acordo com a disciplina que ele aprende. Mas o que fazer com algo que está também presente e influencia a vida do aluno, mas que é completamente distante, indiferente ou até mesmo desconhecido? É melhor deixá-lo de lado e contextualizar as disciplinas, neste caso a Química, com algo mais simples e de entendimento mais fácil?

Pelo contrário, pois aí é que se encontra o grande desafio de tentar da melhor forma possível contextualizar esse desconhecido, ainda mais quando este engloba consigo uma outra ciência. Mas assim, vem uma contradição: a enorme capacidade que o homem tem de reduzir o todo à partes específicas para melhor estudá-lo, o que de fato é de grande importância para se conhecer melhor sobre determinado

assunto. A questão porém é que na sala de aula isto deve ser feito da maneira inversa, é preciso integrar ciências, relacionar conceitos, com até mesmo aquilo que parece ser irrelacional.

Com a intenção de contextualizar o ensino de Química sobre as entidades de dimensões atômicas e compreender os fenômenos que ocorrem no Universo por meio de uma visão da Química, é que surgiu a ideia deste trabalho de conclusão de curso, cujo objetivo foi levar aos alunos um entendimento significativo sobre o átomo e outros conteúdos que explicam inúmeros fenômenos astrofísicos. Para isso foi necessário uma grande busca por material que se referisse a Astroquímica, que por sinal não se faz tão grande, o que aumenta ainda mais a dificuldade de encontrar este voltado ao ensino, pois o comum é encontrar a Astronomia contextualizada com ensino da Física.

Assim o anseio de transformar este trabalho em livro é devido à grande falta de material sobre Astronomia relacionada ao ensino de Química e ao déficit de propostas para contextualização para o estudo do átomo. Desde modo Astronomia e Química, ciências aparentemente opostas, aquela se ocupa do estudo de entidades de grandes dimensões e esta procura compreender como as interações entre átomos causam e modificam as percepções de fenômenos que podem ser vistos na realidade humana, se integram em uma Astroquímica, que tenta compreender como reações químicas acontecem em planetas, no espaço interestelar, em estrelas, e em inúmeros corpos celestes, enfim naquilo que é matéria, permitindo esta contextualização.

A própria semente para a formação do Universo, tem sua descrição por Lemaître como sendo “o átomo primordial”, as estrelas fabricam todos os elementos encontrados na tabela periódica, regiões de formação estelar e nuvens interestelares formam constantemente moléculas inorgânicas e orgânicas, até mesmo cometas e meteoritos trazem consigo a biografia da Química do início do sistema Solar. Fatos estes, bem conhecidos da Ciência, mas que ainda permanecem distantes do conhecimento de muitas pessoas. Com este trabalho en-

tão se promoveu uma maneira de contextualizar conceitos químicos abstratos ao aluno e ainda possibilitou um estudo do Universo englobando não apenas aspectos científicos, mas envolvendo discussões culturais, históricas, filosóficas e sociais. E ainda, pode ser que este reencontro de diferentes faces de uma mesma Ciência possa integrar os conhecimentos científicos também à toda sociedade.

Carla Cristina Alves Mendes

1

Introdução

A Ciência tem e sempre teve grande importância na história do homem e sua evolução em sociedade, até mesmo quando não era considerada Ciência. O que veio aumentar ainda mais na segunda metade do século XX, com a globalização. Nesse âmbito cabe ressaltar que é sempre exigida da população uma maior competência cognitiva para não ficar em desvantagem aos avanços e às mudanças do mundo. E, já que os futuros agentes ativos serão os estudantes de hoje, é papel das escolas e dos educadores formarem alunos críticos, com capacidade de inventividade, e acima de tudo alunos que conheçam bem os fenômenos para poderem opinar e oferecerem melhorias à sociedade (LIMA; SILVA, 2007).

A Química surge em uma tentativa que o homem fez e continua fazendo para procurar compreender o funcionamento do mundo ao seu redor, para poder interagir com ele e também melhorar suas condições de vida e de sobrevivência. Muitos livros afirmam que a Química teve como antecessora a Alquimia, outros dizem que essa época nada teve de conhecimento científico, já que a Idade Média é considerada pelos historiadores como a Idade das Trevas. No entanto,

Chassot (1995) argumenta que não se pode atribuir uma certidão de nascimento à Química, visto que ela, mesmo que rudimentar e implicitamente, estava presente desde os mais remotos primatas, como por exemplo, no simples fato de recolher uma fruta com uma vara, conservar os alimentos e a descoberta do fogo.

Levando-se em conta essas observações fica bem claro que grande parte das ações cotidianas requer um mínimo de conhecimento científico, vindo daí a possibilidade de formar um cidadão mais crítico e ativo, como dito anteriormente. Porém não basta apenas ensinar conceitos isolados e mecânicos, mas também relacionar todo esse aprendizado a fatores sociais, culturais e econômicos (CHASSOT, 2000).

O Artigo 35 da LDB 9394/96 traz como principais finalidades para o Ensino Médio, o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico. Visa ainda desenvolver nos alunos a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. O que fornece ao educando o direito a uma formação de qualidade onde os conhecimentos permitam compreender a realidade, a tecnologia e a produção, com o propósito de prepará-lo para a sociedade contemporânea (BRASIL, 2000).

Para que isso ocorra, o ensino de Química deve sempre levar em consideração essas finalidades. Assim deve se ensinar os conteúdos de forma integrada e contextualizada, educando também para a cidadania, já que esta se refere à participação dos indivíduos na sociedade. E, para que essa participação ocorra de forma efetiva, o homem precisa ter informações para atuar no desenvolvimento tecnológico e democrático do país (CHASSOT, 2000).

Uma das formas de fazer Química para a cidadania, vem com a proposta do ensino por CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade. Ou seja, um ensino que insira em seu conteúdo o contexto em que o aluno está integrado, possibilitando que os alunos entendam e utilizem mais os