

COLÉGIO PEDRO II

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA,
EXTENSÃO E CULTURA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
QUÍMICA**

FÁBIO LUCAS BRANDÃO DE FREITAS GUIMARÃES

NOÇÕES SUCCINTAS DE CHIMICA PHILOSOPHICA

A evolução da Química, o modelo atômico, a matéria e sua
classificação no livro no livro de Oliveira de Menezes entre 1917 e
1929

Rio de Janeiro
2021



Fábio Lucas Brandão de Freitas Guimarães

NOÇÕES SUCCINTAS DE CHIMICA PHILOSOPHICA
A evolução da Química, o modelo atômico, a matéria e sua
classificação no livro no livro de Oliveira de Menezes entre 1917 e
1929

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Química.

Orientador Professor Edson de Almeida Ferreira Oliveira, Dr.

Rio de Janeiro

2021

COLÉGIO PEDRO II

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA

BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER

CATALOGAÇÃO NA FONTE

G963 Guimarães, Fábio Lucas Brandão de Freitas

Noções succintas de chimica philosophica: a evolução da Química, o modelo atômico, a matéria e sua classificação no livro de Oliveira de Menezes entre 1917 e 1929 / Fábio Lucas Brandão de Freitas Guimarães. - Rio de Janeiro, 2021.

72 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Edson de Almeida Ferreira Oliveira.

1. Química – Estudo e ensino. 2. Química - História. 3. Colégio Pedro II. 4. Átomos - modelos. I. Oliveira, Edson de Almeida Ferreira. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 540

Fábio Lucas Brandão de Freitas Guimarães

NOÇÕES SUCCINTAS DE CHIMICA PHILOSOPHICA
A evolução da Química, o modelo atômico, a matéria e sua
classificação no livro no livro de Oliveira de Menezes entre 1917 e
1929

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Química.

Aprovado em: 19 / 05 / 2021

Professor Edson de Almeida Ferreira Oliveira, Dr.
Colégio Pedro II

Professora Josineide Alves da Silva, M^a.
Colégio Pedro II

Professora Júlia Damazio Bouzon, M^a.
Colégio Pedro II

Dedico este trabalho ao meu pai Henrique de Freitas Guimarães (in memoriam), que sempre me incentivou a estudar e pesquisar e pelos inúmeros atos de amor ao longo da minha vida. Sem sua inteligência, amor incondicional e seus exemplos de vida eu não teria chegado onde cheguei.

AGRADECIMENTOS

À minha primeira professora de Química Josineide Alves, a “Josi”, por ter acendido a centelha que despertou o meu interesse por ser professor dessa nossa amada disciplina e ao meu primeiro grande exemplo, o Prof. Roberto Abud, que tanto me ajudou e me guiou nos primeiros passos da minha carreira. Sem estes dois grandes mestres eu não teria escolhido o caminho da Química.

Minha eterna gratidão ao meu orientador, Prof. Edson Oliveira, pelos inúmeros conselhos e pelo apoio dado para que esta pesquisa se concretizasse e por ter me mostrado a beleza que é estudar a História do Ensino de Química e do Colégio Pedro II. Que possamos colher muitos frutos com este trabalho!

Aos amigos que fiz durante o curso, professores e colegas, fontes infinitas de inspiração e conhecimentos sobre o Ensino de Química e a vida. Não esquecerei as aulas e as conversas tão incríveis que tivemos, as risadas e os momentos de estudo que nos conduziram durante o curso.

Ao meu pai, Henrique de Freitas Guimarães (*in memoriam*), cujo desejo sempre foi que eu estudasse e evoluísse. Estou dando mais um passo, pai!

À minha mãe, Dione Lucas, minha madrasta Carla Gomes, meus irmãos e familiares por todo o amor, carinho e apoio indispensáveis para que eu prosseguisse em meus estudos.

Ao meu marido Ademildes Freitas por insistir tanto que eu continuasse a estudar e por me ajudar a construir este trabalho, pelo amor, pelos conselhos e por ser meu companheiro de vida.

Ao meu amigo Valter Felix, sem o qual eu não teria conseguido construir parte das referências deste trabalho.

Aos meus alunos e colegas do Colégio Brasileiro de São Christóvão e das demais instituições onde trabalhei, por sempre me inspirarem e motivarem a sempre melhorar como professor e como ser humano. Obrigado por tudo!

*Se não fosse imperador, desejaria ser professor.
Não conheço missão maior e mais nobre que a de
dirigir as inteligências jovens e preparar os
homens do futuro.*

(Dom Pedro II do Brasil)

RESUMO

GUIMARÃES, Fábio Lucas Brandão de Freitas. **Noções Succintas de Chimica Philosophica**: A evolução da Química, o modelo atômico, a matéria e sua classificação no livro no livro de Oliveira de Menezes entre 1917 e 1929. 2021. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2021.

Os primeiros passos da educação brasileira foram dados pelos jesuítas, mas apenas com a criação do Colégio Pedro II, em 1837, que o ensino passou a ser regido por normas oficiais e por um programa unificado. No período entre 1837 e 1942 o currículo do Colégio Pedro II era considerado padrão nacional que deveria ser seguido pelas demais instituições de ensino, perdendo esta atribuição na Reforma Capanema em 1942. Em paralelo com esta linha do tempo, foram publicados os modelos atômicos de Dalton (1808), Thomson (1904), Rutherford (1911), Bohr (1913) e Sommerfeld (1915). O presente trabalho analisa três edições do livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica*, de autoria do professor Augusto Xavier Oliveira de Menezes, catedrático de Química do Colégio Pedro II, publicadas nos anos de 1917, 1926 e 1929. Verifica-se como o autor introduzia a ciência Química e os conceitos iniciais de matéria, quais modelos atômicos eram abordados, o quanto os livros estavam atualizados frente às descobertas científicas em relação ao átomo, quais eram mencionados e como eram classificados os elementos químicos. Também são discutidas as causas que levaram os livros a serem atuais ou não e quais alterações foram feitas em cada edição analisada. A partir da análise destes livros conclui-se que a segunda edição (1917) não era atual em relação aos modelos atômicos já conhecidos ao explicar a matéria apenas sob a ótica do modelo atômico de Dalton (1808). Tal fato se repete na terceira edição, de 1926. Apenas na quarta edição (1929) há menção aos modelos atômicos de Rutherford (1911), Bohr (1913) e Sommerfeld (1915), o que possibilita afirmar que apenas esta edição era atualizada em relação às descobertas científicas da época.

Palavras-chave: Noções Succintas de Chimica Philosophica. Augusto Xavier Oliveira de Menezes. Ensino de Química. História do Ensino de Química. Modelo atômico. Colégio Pedro II.

ABSTRACT

GUIMARÃES, Fábio Lucas Brandão de Freitas. **Noções Succintas de Chimica Philosophica: A evolução da Química, o modelo atômico, a matéria e sua classificação no livro no livro de Oliveira de Menezes entre 1917 e 1929.** 2021. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2021.

The first steps of the Brazilian education were taken by the Jesuits, but it was only with the creation of Colégio Pedro II, in 1837, that teaching has therefore become governed by official norms and by a unified program. Between 1837 and 1942 the program of Colégio Pedro II was regarded a national standard that should be followed by other educational institutions, previously losing this assignment in the Capanema Reformation in 1942. In parallel with this timeline, the atomic models of Dalton (1808), Thomson (1904), Rutherford (1911), Bohr (1913) and Sommerfeld (1915) were published. The present study sought to analyze three editions of the book *Noções Succintas de Chimica Philosophica*, authored by Professor Augusto Xavier Oliveira de Menezes, professor of Chemistry at Colégio Pedro II, published in the years 1917, 1926 and 1929. It can be seen how the author introduced Chemical science and the initial concepts of matter, which atomic models were addressed, how up to date the books were in the face of scientific discoveries in relation to the atom, which ones were mentioned and how they would classify the chemical elements. The causes that led the books to be current or not and what changes were made in each edition analyzed were also discussed. From the analysis of these books, it is concluded that the second edition (1917) was not current in compared to atomic models already known when explaining matter only from the perspective of the atomic model of Dalton (1808). This fact is repeated in the third edition of 1926. Only within the fourth edition (1929), a specific mention has been made of the atomic models of Rutherford (1911), Bohr (1913) and Sommerfeld (1915), which makes it possible to affirm that only this edition was updated in relation to the scientific discoveries of the time.

Keywords: Noções Succintas de Chimica Philosophica. Augusto Xavier Oliveira de Menezes. Chemistry teaching. History of Chemistry Teaching. Atomic model. Colégio Pedro II.

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Foto 1: Folha de rosto da segunda edição do livro <i>Noções Succintas de Chimica Philosophica</i>	29
Foto 2: Decepções da Alquimia	30
Foto 3: Descrição do que é química, fenômeno químico e físico	31
Foto 4: Relação dos corpos simples (elementos químicos) conhecidos	33
Foto 5: Explicação sobre o conceito de afinidade	35
Foto 6: Explicação sobre a teoria iônica e o comportamento dos elétrons	36
Foto 7: Classificações arcaicas dos corpos simples	37
Foto 8: Folha de rosto da quarta edição do livro <i>Noções Succintas de Chimica Philosophica</i>	39
Foto 9: Parágrafos destacando que a Química praticada por egípcios, hebreus, gregos e romanos não tinha caráter científico	40
Foto 10: Objetivos da alquimia e dos alquimistas	41
Foto 11: Parágrafos sobre as descobertas dos alquimistas e seus excessos cometidos em busca da pedra filosofal	42
Foto 12: Explicação sobre a combustão, mencionando o Flogístico	43
Foto 13: Primeiros parágrafos sobre a obra de Lavoisier	43

Foto 14: Menção ao ensino do Dualismo de Berzelius no Colégio Pedro II	44
Foto 15: Descrição da Química Filosófica	45
Foto 16: Descrição de Menezes para a Química Especial ou Descritiva	46
Foto 17: Descrição de Menezes para a Iatroquímica	Erro! Indicador não definido.
Foto 18: Concepções sobre a Química Orgânica e a Força Vital	47
Foto 19: Exemplos de fenômenos físicos e químicos e descrição do caráter transitório destes fenômenos	48
Foto 20: Concepção sobre a matéria	49
Foto 21: Definição das leis da conservação da matéria e da conservação da força	50
Foto 22: Comentários sobre a vida e obra de Demócrito de Abdera	51
Foto 23: Trecho sobre o atomismo de Gassendi	52
Foto 24: Definição de afinidade, que se assemelha ao atual conceito de valência ..	54
Foto 25: Esquema representando o modelo de Rutherford	55
Foto 26: Representação esquemática do átomo de Bohr	56
Foto 27: Esquema representando o modelo de Sommerfeld	56
Foto 28: Esquema representando o modelo de Grothus para a decomposição da água	57

.....
.....

Foto 29: Trecho em que o autor relaciona íons e as emanações radioativas 59

Foto 30: Classificação Periódica de Mendeleev 62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação de livros didáticos de Química adotados pelo Colégio Pedro II entre 1838 e 1942	22
--	----

SUMÁRIO

SUMÁRIO	13
1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo Geral.....	16
2.2 Objetivos Específicos	16
3 JUSTIFICATIVA	17
4 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	19
5 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS	26
6 ANÁLISE DO LIVRO <i>NOÇÕES SUCCINTAS DE CHIMICA PHILOSOPHICA</i>	28
6.1 Análise da segunda edição	28
6.2 Notas sobre a terceira edição	38
6.3 Análise da quarta edição	38
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
7.1 Considerações sobre a edição de 1917	64
7.2 Considerações sobre as edições de 1926 e 1929.....	66
7.3 Considerações gerais sobre todas as obras	69
REFERÊNCIAS	71

1 INTRODUÇÃO

O Brasil Colonial não contava com um sistema educacional sob gestão do Governo Central. Tal papel era feito pelos Jesuítas que, inicialmente, tinham uma ênfase na alfabetização e catequização de indígenas e escravizados. Posteriormente, com o desenvolvimento da Colônia, o ensino passou se voltar para as Humanidades e a formação de trabalhadores com mais especialização para praticar ofícios manuais (SCHACHETTI, 2013), mas sem nenhuma forma de seriação, em um sistema de aulas avulsas (OLIVEIRA, 2018). Este regime perdurou mesmo após a expulsão dos Jesuítas (1759) e a Independência (1822).

A fundação do Colégio Pedro II se dá em 1837 na tentativa de organizar e centralizar o sistema educacional brasileiro, trazendo para o Império o modelo francês de ensino¹ e servindo como parâmetro para outras instituições, que deveriam seguir seus moldes e padrões curriculares para o Ensino Secundário (OLIVEIRA, 2018). Dentro deste sistema cria-se a figura do **Professor Catedrático**, cargo vitalício que, entre outras atribuições, deveria elaborar o currículo de sua disciplina e orientar seu ensino (SOARES, 2015).

O ensino de Química era realizado em conjunto com o de Física na disciplina **Sciencias Physicas**, com uma breve separação entre 1855 e 1861², tornada definitiva em 1925 com a Reforma Rocha Vaz. O primeiro professor catedrático de Química do Colégio Pedro II após esta reforma foi o Dr. Augusto Xavier Oliveira de Menezes, autor do livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica* utilizado no programa do Colégio Pedro II entre 1926 e 1942 (VECHIA, LORENZ, 1998; OLIVEIRA, 2018). Com a Reforma Capanema, em 1942, o Colégio Pedro II perde o *status* de Colégio Padrão, cabendo ao Ministério da Educação e Saúde a elaboração dos programas de cada disciplina (BRASIL, 1942 art. 18, parágrafo único), encerrando o período analisado por esta pesquisa.

O presente trabalho busca avaliar as 2^a, 3^a e 4^a edições do livro de autoria do Prof. Menezes, datadas de 1917, 1926 e 1929, respectivamente, verificando a maneira pela qual o professor introduzia ao estudante a ciência Química, como apresentava a estrutura da matéria, sua composição e classificação, comparando as publicações com os modelos atômicos propostos por Dalton (1808), Thomson (1904), Rutherford (1911), Bohr (1913) e Sommerfeld (1915). Com exceção do primeiro modelo, todos os demais eram contemporâneos ao Colégio

¹ O modelo francês de ensino introduziu no Brasil o sistema de ensino multidisciplinar, simultâneo e seriado, com duração de 6 a 8 anos (HAIDAR, 2008).

² Esta breve separação foi causada pela Reforma Couto Ferraz. Recomenda-se a leitura de Oliveira (2018) ou Haidar (2008) para mais informações.

Pedro II. Com isso, a pesquisa pretende avaliar o quão atualizado estava o Ensino de Química em relação aos modelos atômicos e a classificação dos elementos químicos, discutindo razões que levaram o livro a ser atual ou não em suas edições e comparando quais alterações foram feitas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar como a estrutura atômica era apresentada nas três edições do livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica*, de autoria do professor catedrático de Química Augusto Xavier Oliveira de Menezes entre os anos de 1917 e 1929.

2.2 Objetivos Específicos

- Verificar como o autor introduzia a Química e os conceitos iniciais de matéria;
- Analisar o quão atualizados estavam os modelos atômicos apresentados nas 2^a, 3^a e 4^a edições do livro frente às descobertas científicas da época para o átomo;
- Identificar quanto tempo o autor demorou para atualizar as edições do livro para incluir tais descobertas;
- Identificar como o autor classificava os elementos químicos, utilizando ou não a tabela periódica.

3 JUSTIFICATIVA

O Colégio Pedro II foi, por mais de um século, norteador da educação no Brasil, por ter atribuição legal de elaborar os currículos que serviriam de parâmetro para as demais instituições de ensino do país.

Desde a colonização portuguesa até a fundação do Colégio Pedro II (1837) não havia no Brasil um sistema educacional unificado e regulamentado pelo governo, de tal modo que os primeiros passos da educação brasileira foram dados pela Igreja Católica, na figura dos Jesuítas. Este sistema constituía uma tentativa de catequização dos indígenas nativos e dos escravizados, mas sem grandes perspectivas educacionais além da alfabetização e do ensino religioso. O público-alvo era inicialmente as crianças, pois nelas “ainda não estavam enraizados os hábitos e costumes da cultura indígena” (NASCIMENTO, 2007, p. 185).

A fundação do Colégio Pedro II foi o marco criador do sistema educacional brasileiro. Oliveira (2018, p. 33) destaca que:

O Imperial Collegio de Pedro II foi a primeira iniciativa, após a expulsão dos Jesuítas, de se imprimir alguma organicidade ao ensino secundário no Brasil. Além disto, o Colégio Pedro II foi concebido para ser no Brasil o difusor das ideias educacionais europeias vigentes no século XIX.

O Colégio Pedro II baseava seu sistema educacional nos moldes do sistema francês, pois este país tinha forte influência nos costumes e ideias das elites brasileiras (HAIDAR, 1972 *apud* OLIVEIRA, 2018). Esta influência não só estava no sistema educacional, mas também nos livros didáticos adotados. Tal escolha garantia que o conteúdo lecionado fosse o mais atualizado possível (LORENZ, 2004 *apud* OLIVEIRA, 2018).

A adoção de livros didáticos brasileiros foi tímida no século XIX, mas tomou força a partir da virada do século XX (MORI; CURVELO, 2014; LORENZ, 1994). O primeiro livro didático de Química de autoria de um professor catedrático foi o *Noções Succintas de Chimica Philosophica* (MORI, CURVELLO, 2014), do Professor Augusto Xavier Oliveira de Menezes (COLEGIO PEDRO II, 2013, p. 92). Este livro teve quatro edições, das quais a segunda, terceira e quarta edições, dos anos de 1917, 1926 e 1929, fazem parte da análise deste trabalho. O professor catedrático tinha, entre várias atribuições, o papel de elaborar o currículo da disciplina a qual ele pertencia, guiando todo o ensino nacional em sua cadeira (SOARES, 2015).

A presente pesquisa justifica-se pela necessidade de conhecer melhor o ensino de Química no âmbito do Colégio Pedro II e do Brasil, no que se refere aos modelos atômicos modernos à época, como estes eram ensinados e quanto tempo demorou para que as descobertas

científicas do período, citadas na introdução deste trabalho e em sua maioria contemporâneas ao Colégio Pedro II, fossem incluídas na cadeira de Química. Busca-se também apreender saberes sobre o entendimento geral da matéria e sua estrutura, os conceitos iniciais de Química e a classificação dos elementos químicos e como estes se comparam ao que é lecionado atualmente.

Desta forma, ao conhecer a estrutura dos livros e os tópicos abordados sobre o átomo, é possível saber um pouco mais sobre a História do Ensino de Química no Brasil, verificando seu grau de atualização diante de tais descobertas, traçando paralelos com conteúdos ensinados nos tempos atuais, levando à reflexão sobre o Ensino de Química em seus mais variados aspectos.

4 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Os primeiros passos da educação brasileira se dão através dos Jesuítas, a partir de 1549 nas casas de bê-á-bá, com o intuito de iniciar “a conversão dos índios ao cristianismo, ensinando os rudimentos do ler e escrever” (SCACHETTI, 2013, p. 4). A alfabetização aliada ao ensino religioso católico eram os principais temas abordados nestas instituições. A partir do século XVII, o aprendizado progrediu e, de acordo com Scachetti (2013, p. 5):

(...) começava pela doutrina cristã e seguia com as aulas de Humanidades (voltadas para várias línguas) e, depois, as de Teologia, Direito Canônico, Filosofia e Retórica. Ao fim dessas etapas, os estudos poderiam ser continuados em universidades europeias. Ferreira Jr. e Marisa ressaltam, ainda, o ensino de ofícios manuais em território brasileiro. Com isso, formavam a mão de obra necessária para os engenhos e outros espaços.

Com a expulsão dos Jesuítas, em 1759, o ensino passou a ser resumido em um conjunto de aulas avulsas que, segundo Oliveira (2018, p. 16) “possuíam nenhuma organicidade: estas não eram reunidas em um só lugar e não estavam submetidas a nenhum tipo de seriação”. Até a fundação do Colégio Pedro II o ensino brasileiro sequer era centralizado pois, pelo Ato Adicional de 1834², cada província poderia legislar sobre “instrução publica e estabelecimentos proprios a promover-a, não compreendendo as faculdades de Medicina, os Cursos Juridicos, Academias actualmente existentes e outros quaesquer estabelecimentos de instrucção que para o futuro forem creados por lei geral” (BRASIL, 1834, art. 10, § 2º). É interessante destacar que não existiam universidades ou faculdades no Brasil Colonial, pois a metrópole temia que tal formação poderia gerar intelectuais esclarecidos que liderariam movimentos separatistas. O mesmo não ocorria nas colônias espanholas (DA SILVA; DAS NEVES; DE FARIAS, 2011). O pouco interesse pela formação acadêmica da população é mencionado por José Bonifácio (1763 – 1838), patrono da Independência, em seu livro *Projetos para o Brasil*:

No Brasil, as ciências e as boas letras estão por terra, tudo o que interessa é vender açúcar, café, algodão, arroz e tabaco. Que diferença a este respeito entre as cidades do Brasil e a do México, Havana, Lima, Santa Fé, Quito, Popayan [Colômbia] e Caracas. Só a cidade do México tem a Escola de Minas, a Academia das Nobres Artes, o Jardim das plantas, a Universidade, uma gazeta de literatura (ANDRADA E SILVA, 2000 *apud* DA SILVA *et al*, 2011, p. 13 – 14).

² O Ato Adicional de 1834 modificou a Constituição de 1824, dando maior autonomia às províncias, inclusive para legislar sobre o ensino primário e secundário. Também separou a cidade do Rio de Janeiro do estado, instituindo o Município Neutro, sede do governo imperial, cujo ensino era de responsabilidade do Império. (OLIVEIRA, 2018).

Durante a regência interina do Senador Pedro de Araújo Lima, o Marquês de Olinda (1793 – 1870), em conjunto com o Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Justiça Bernardo Pereira de Vasconcellos (1795 – 1850), o Império converteu o Seminário de São Joaquim, extinto em 1818, em “collegio de instrução secundaria, com a denominação de Collegio de Pedro II” (BRASIL, 1837, art. 1 – 2). Em cerimônia realizada no dia 2 de dezembro de 1837, data do 12º aniversário do Imperador, deu-se o decreto de fundação do colégio que passou a funcionar no dia 25 de março de 1838, data em que também se comemora a outorga da Constituição de 1824. Um dos objetivos do colégio era servir de padrão oficial de ensino para as demais instituições educacionais do país, públicas ou particulares. Sua estrutura pedagógica foi inspirada no modelo francês de ensino, objetivando, a partir daí, criar um sistema brasileiro de educação (DÓRIA, 1937).

O currículo inicial do Colégio Pedro II tinha um caráter mais humanístico, com uma carga horária de 67% para as ciências sociais e humanidades, 9% para conteúdos ligados à matemática e 8% de ciências da natureza (MORI e CURVELO, 2014, p. 919 *apud* OLIVEIRA, 2018, p. 96), distribuídos em disciplinas como “linguas latina, grega, franceza e ingleza; rhetorica e os princípios elementares de geographia, historia, philosophia, zoologia, meneralogia, botanica, chimica, physica, arithmetica, algebra, geometria e astronomia.” (BRASIL, 1837, art. 3), em um curso composto por oito anos (ou “aulas”, como denominado à época). É a primeira vez na educação brasileira que o ensino se torna seriado e regido por um conjunto de normas unificado.

O ensino de Química era feito em conjunto com Física, em uma cadeira denominada *Sciencias Physicas*, ministrada nos três últimos anos do Ensino Secundário, com a carga horária de duas aulas semanais (JORNADA, 2013) e eram adotados livros franceses para referência de ensino, justificada pela escassez de livros didáticos produzidos no Brasil (SAMPAIO; SANTOS, 2007).

Entre 1855 e 1861 ocorreu uma breve separação entre estas cadeiras, na Reforma Couto Ferraz (1854)³. Tal separação tornou-se definitiva em 1925 pela reforma Rocha Vaz⁴. Esta reforma promoveu o fim dos exames parcelados⁵ e o aumento da carga horária de Química, que passou de duas para três horas semanais e realização de 30 aulas práticas. O ensino secundário passou a ser dividido em seis anos e a disciplina de Química era lecionada no quarto e quinto ano da formação secundária (OLIVEIRA; 2018). Esta alteração ocorreu motivada principalmente pelos primeiros passos dados pela indústria nacional que começou a demandar por profissionais da área.

Oliveira (2018, p. 19) destaca que

No início do século XX não havia ainda um curso para a formação de profissionais de Química. O primeiro curso oficial surgiu em 1918, oferecido pelo Instituto de Química, no Rio de Janeiro. Em 1919 são criados oito cursos de Química Industrial em várias regiões do Brasil. Já em 1925, surgiu o primeiro curso de Engenharia Química no Brasil, na Escola Politécnica de São Paulo. A década de 1930 marca a criação do Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, em 1934, futuro Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

Também é possível notar o baixíssimo desenvolvimento da indústria química no Brasil em Da Silva *et al* (2011, p. 13)⁶

Até 1950, o Brasil não dispunha de uma Siderúrgica de grande porte, e importava todo o aço que necessitava. Até essa data o Brasil igualmente não produzia um litro de petróleo, e importava toda a gasolina, diesel e derivados que usava. (...) Até a Primeira Guerra Mundial (1914 – 1918) o Brasil não fabricava sequer parafusos. (...) Quando se resolveu construir o primeiro hotel moderno do país, o Copacabana Palace (para ficar pronto no centenário da nossa Independência, em 1922) o cimento veio da Alemanha, o vidro das vidraças da Checoslováquia e a madeira dos lambris da França.

³ Esta reforma, proposta pelo então Ministro dos Negócios do Império Luiz Pedreira do Couto Ferraz (1818 – 1886), o Barão (e posteriormente Visconde) do Bom Retiro, foi pioneira pois, além de criar mecanismos de fiscalização, organização e uniformização do ensino público e privado, instituiu a obrigatoriedade de matrícula para todas as crianças não escravizadas acima de sete anos de idade (ainda vedando o acesso de escravizados à educação), realocava as disciplinas de ciências e matemáticas para os anos iniciais e separava Química e Física em duas cadeiras distintas, lecionadas nos anos finais do ciclo de formação acadêmica. Para saber mais, recomenda-se a leitura de JORNADA (2013).

⁴ Juvenil da Rocha Vaz (1881 – 1964) foi médico, professor da Clínica Médica da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro. Participou da elaboração do texto da reforma que leva seu nome. Este ato traz uma série de mudanças no sistema educacional, reorganizando as três esferas de ensino (primário, secundário e superior), e a administração escolar. Além disso, consolidou a separação das disciplinas Física e Química, tornou obrigatório o ensino de Moral e Cívica e criou o Departamento Nacional de Educação, subordinado ao Ministério da Justiça e Negócios Interiores. Para saber mais, recomendam-se as leituras de OLIVEIRA (2018) e YGOR (2014).

⁵ Os exames parcelados eram realizados ao fim do ano para atestar que o estudante tinha proficiência em uma determinada disciplina, não exigindo do aluno que ele frequentasse o colégio de forma seriada. Desta maneira, os alunos poderiam estudar em aulas avulsas e obter a certificação nas disciplinas necessárias para o acesso ao nível superior sem cursar o ensino secundário de forma integral e presencial, obtendo do título de Bacharel em Letras e podendo ingressar no nível superior (OLIVEIRA, 2018; BARROS, CARVALHO, 2017).

⁶ Aconselha-se a leitura desta obra para maiores informações sobre a história da química no Brasil do período colonial ao começo do século XXI.

O ensino de **Sciencias Physicas** e de Química foi norteado primeiramente por livros didáticos franceses, que foram aos poucos substituídos pelos de autores nacionais, alguns dos quais eram professores do Colégio Pedro II. O Quadro 1 mostra os materiais recomendados e seus períodos, entre o primeiro ano letivo do colégio (1838) e a Reforma Capanema (1942).

Quadro 1 – Relação de livros didáticos de Química adotados pelo Colégio Pedro II entre 1838 e 1942

Período	Obra, Autor (ano da 1ª edição)
1838 – 1855	Não é indicado nenhum material em específico
1856 – 1857	<i>Nouveaux éléments de Chimie théorique et pratique à l'usage des établissements de l'Université, précédés des notions de Physique nécessaires à l'intelligence des phénomènes chimiques</i> , Roch Théogène Guerin-Varry (1833)
1858 – 1876	Apostilas do professor
1877 – 1881	<i>Chimie</i> , Edmond Jean Joseph Langlebert (1854)
1882 – 1892	<i>Leçons élémentaires de Chimie moderne</i> , Charles Adolphe Wurtz (1867 – 1868) <i>Noções de Chimica geral, baseado nas doutrinas modernas</i> , João Martins Teixeira (1875)
1893 – 1914	<i>Nouveaux éléments de Chimie Médicale et de Chimie Biologique, avec les applications à l'Hygiène, à la Médecine Légale et à la Pharmacie</i> , Rodolphe Engel (1878)
1915 – 1929	<i>Traité élémentaire de Chimie</i> , Louis Joseph Troost e Edouard Péchard (1865)
1926 – 1929	<i>Noções succintas de Chimica Philosophica</i> , Augusto Xavier Oliveira de Menezes (1917) ⁷ <i>Noções de Chimica Inorgânica</i> , João Martins Teixeira (1878) <i>Noções de Chimica Geral, baseado nas doutrinas modernas</i> , João Martins Teixeira (1875)

⁷ As fontes consultadas afirmam que a edição de 1917 foi a primeira a ser produzida, mas, ao analisar o livro de edição de 1917 que consta no acervo do Colégio Pedro II, nota-se que este possui *Prólogo 1ª edição* e *Prólogo 2ª edição*. Optou-se então por considerar que o exemplar de 1917 analisada neste trabalho é a 2ª edição deste livro.

<p>1929 – 1932</p>	<p>Os mesmos do período anterior, acrescidos de: <i>Précis de Chimie-Physique</i>, Henri Vigneron (1924) <i>Química prática: Química Inorgânica, Química Analítica para os cursos fundamental e complementar</i>, George Sunmer e Ricardo Rodrigues Vieira (?) para as aulas práticas.</p>
<p>1932 – 1942⁸</p>	<p>Os mesmos do período anterior, acrescidos de: <i>Sciencias físicas e naturaes</i>, Lafayette Pereira (1932) <i>Ciências Físicas e Naturais</i>, Luiz Menezes (1941) <i>Introdução à Química</i>, Sebastião Lobo (1936)</p>

Fonte: MORI; CURVELO, 2014; LORENZ, 1994

O primeiro professor catedrático⁹ de Química do Externato após a Reforma Rocha Vaz foi o Dr. Augusto Xavier Oliveira de Menezes (1879 – 1964) (ALMANAQUE..., 1946, 269). Médico, membro da Sociedade de Medicina e Cirurgia e de Obstetrícia e Ginecologia do Rio de Janeiro (SOARES, 2014), era filho do professor de Ciências Físicas do Externato¹⁰ e também médico Dr. Francisco Xavier Oliveira de Menezes (1848 – 1920). Augusto Xavier foi preparador de laboratório¹¹ e tornou-se catedrático em 1917 na disciplina de *Sciencias Physicas*. Com a separação das cadeiras, foi nomeado professor de Química em 1925 e membro da Comissão de Ensino em 1926. Além de professor, atuou como clínico em Vila Isabel, onde residia, tendo notória vida política neste bairro, a ponto de ser eleito intendente da região do Engenho Velho - a atual Grande Tijuca (NOTAS..., 1926, p. 11).

O Dr. Oliveira de Menezes foi autor do livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica*. De acordo com VECHIA; LORENZ (1998) e OLIVEIRA (2018) é possível determinar que este livro foi utilizado nos programas de ensino de Química entre os anos de 1926 e 1942. O presente trabalho visa analisar a estrutura deste livro em três edições, de 1917, 1926 e 1929, sendo estas as segunda, terceira e quarta edições, respectivamente. A escolha

⁸ A data de 1942 não representa necessariamente o fim da recomendação ou uso dos livros didáticos mencionados, mas o término do período de análise deste trabalho. As fontes examinadas afirmam que a relação de livros a partir de 1932 torna-se muito extensa, mas sem listar todos os materiais recomendados.

⁹ Professor catedrático era uma das classes de professores do Colégio Pedro II, sendo formada por professores especializados em uma determinada área de conhecimento, aprovados em concurso e, após nomeação pelo ministro, assumiam o cargo de forma vitalícia. Sua principal atribuição era orientar o ensino das disciplinas que constituíam sua cadeira e lecioná-lo, participar das comissões de exames de curso, concursos docentes, entre outros (SOARES, 2015).

¹⁰ O Externato é hoje o *Campus* Centro do Colégio Pedro II.

¹¹ O preparador de laboratório era a pessoa responsável pela preparação de soluções, aferição de vidrarias, separação de materiais e demais atividades necessárias para a elaboração e realização de aulas práticas.

desses exemplares foi feita considerando-se que a edição mais antiga faz parte do conjunto de livros do Núcleo de Documentação e Memória do Colégio Pedro II (NUDOM)¹², enquanto as edições de 1926 e 1929 são do acervo particular do autor deste trabalho, adquiridas em uma livraria *on-line*.

Durante a ditadura de Getúlio Vargas (1937 – 1942) entrou em vigor a Reforma Capanema¹³ que, no período entre 1942 e 1946, instituiu leis orgânicas (ou Decretos-Leis) modificando o ensino no Brasil. Estes Decretos-Leis seriam semelhantes às atuais Medidas Provisórias expedidas pelo Governo Federal (OTRANTO; PAMPLONA, 2008). Dentre estes vários decretos-leis, o de número 4.244, de 9 de abril de 1942, denominado *Lei Orgânica Do Ensino Secundário*, atribuiu à comissões escolhidas pelo Ministério da Educação e Saúde o dever de elaborar os programas das disciplinas (BRASIL, 1942, art. 18, parágrafo único), retirando do Colégio Pedro II esta pertinência.

Em paralelo com a história do Colégio Pedro II e suas reformas educacionais, a Química se consolidava como ciência, elaborando múltiplas leis, teorias e hipóteses sobre a constituição da matéria. Em 1808, John Dalton¹⁴ (1766 – 1844) publicou o livro *A new system of chemical philosophy*, introduzindo a teoria atômica que leva seu nome (DALTON, 1808), 30 anos antes do Colégio Pedro II efetivamente começar a funcionar. Com a descoberta do elétron em 1897 por Joseph John Thomson¹⁵ (1856 – 1940), o modelo para o átomo foi modificado

¹² O NUDOM (Núcleo de Documentação e Memória) do Colégio Pedro II, situado no *Campus* Centro, é um acervo formado por obras raras, livros didáticos de professores catedráticos, programas de ensino, livros manuscritos e outros documentos. O NUDOM tem como missão preservar estes materiais e memórias do Colégio e ser fonte de material de pesquisa da história da educação brasileira (COLÉGIO PEDRO II, [20--?]).

¹³ Gustavo Capanema Filho (1900 – 1985), Bacharel pela Faculdade de Direito de Minas Gerais (1923) foi Ministro da Educação e Saúde entre os anos de 1934 e 1945 durante o governo de Getúlio Vargas. Promoveu uma reforma educacional que leva seu nome que, entre outros atos, retirou do Colégio Pedro II a atribuição de ser o guia para o ensino nacional, passando esta atribuição a comissões formadas a partir de orientações de seu ministério, dividiu o ensino nos ciclos ginásial, clássico e científico e normatizou estabelecimentos de ensino secundário. A leitura de Brasil (1942) e Gustavo Capanema (2001) pode trazer mais detalhes sobre esta reforma e a vida do ministro.

¹⁴ John Dalton (1766 – 1844), nascido no norte da Inglaterra, foi o químico responsável pela elaboração da primeira teoria atômica baseada em experimentos científicos, iniciando o estudo da atomística. Além desta teoria, Dalton contribuiu para a descrição de gases (elaborando uma lei que leva seu nome), a primeira tabela de pesos atômicos, estudou meteorologia, descreveu a cegueira para cores – o daltonismo, entre outras inúmeras descobertas. Para saber mais, recomenda-se a leitura de Filgueiras (2004).

¹⁵ Joseph John Thomson (1856 – 1940), físico inglês, pesquisou sobre a estrutura da matéria e sua natureza elétrica. Através de experimentos sobre descargas elétricas em gases, anunciou a descoberta do elétron, partícula subatômica de carga negativa. Por este trabalho, Thomson foi laureado com o Prêmio Nobel de Física de 1906. Para mais informações, recomenda-se a leitura de Nobel Prize Foundation (2020b) e Moreira (1997).

(THOMSON, 1904). Experimentos posteriores levaram o professor Ernest Rutherford¹⁶ (1871 – 1937) a formular um novo modelo atômico (RUTHERFORD, 1911), complementado pelos trabalhos de Niels Bohr¹⁷ (1885 – 1962) (BOHR, 1913) e de Arnold Sommerfeld¹⁸ (1868 – 1951) (SOMMERFELD, 1915), levando ao modelo atômico conhecido como *Modelo de Bohr-Sommerfeld* (ou apenas *Modelo de Sommerfeld*) até hoje mencionado no livro didático adotado pelo Colégio Pedro II¹⁹.

¹⁶ Ernest Rutherford (1871 – 1937), o 1º Barão Rutherford de Nelson, nasceu na Nova Zelândia e graduou-se em Matemática e Física em 1893. Migrou no ano seguinte para a Inglaterra, passando a estudar em Cambridge para realizar pesquisas sob a orientação de Thomson. Suas análises sobre o efeito da radioatividade na matéria levaram-no a descobrir que o átomo é dividido em duas regiões, núcleo e eletrosfera, que culminou na divulgação do modelo atômico que leva seu nome. Posteriormente, em conjunto com Niels Bohr, adaptou seu modelo aos novos conhecimentos da teoria quântica, o que levou ao anúncio do modelo atômico de Rutherford-Bohr. Também fez pesquisas no campo da radioatividade, que renderam a ele o Nobel de Química de 1908 e a publicação de vários livros. Para maiores informações, sugere-se a leitura de Nobel Prize Foundation (2020a).

¹⁷ Niels Henrik David Bohr (1885 – 1962) nasceu em Copenhague, Dinamarca. Mudou-se para a Inglaterra. Iniciou pesquisas com Thomson em Cambridge, mas, por conta da dificuldade com a língua inglesa, acabou mudando para Manchester, vindo a contribuir com Rutherford para a elaboração do modelo atômico que leva o nome de ambos. Para mais detalhes sobre este modelo e a vida de Bohr, recomenda-se Braga, Filgueiras (2013).

¹⁸ Arnold Johannes Wilhelm Sommerfeld (1868 – 1951) foi físico e matemático alemão. Dentre muitas obras, publicou um modelo atômico incluindo mais detalhes sobre a teoria quântica e suas aplicações na estrutura da eletrosfera. Aragão (2008, p. 155 – 156) pode ser consultada para maiores informações.

¹⁹ No ano letivo de 2020, o Colégio Pedro II adotou em seu ensino médio os três volumes da coleção Química, de Martha Reis. (REIS, 2016).

5 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

A realização deste trabalho foi limitada pela pandemia de COVID-19, que impediu a pesquisa presencial em materiais históricos do arquivo do NUDOM, tais como notas de compra de livros, atas de reuniões e outros documentos que poderiam contribuir para este trabalho fornecendo mais informações sobre o Professor Oliveira de Menezes, discussões sobre sua obra e a adoção no Colégio Pedro II, que fatores levaram à reedição dos livros, a evolução o currículo e do ensino de Química e outros detalhes que enriqueceriam ainda mais esta pesquisa.

O presente trabalho foi desenvolvido fazendo-se uma análise documental do livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica*, nas edições dos anos de 1917, 1926 e 1929 de autoria do professor catedrático de Química Augusto Xavier Oliveira de Menezes e das publicações dos modelos atômicos de Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr e Sommerfeld, comparando-se a data destes com as das publicações do professor catedrático. Esta análise foi feita buscando-se os capítulos da obra do Prof. Menezes que mencionam a história inicial da Química, o entendimento da matéria, a estrutura atômica e a classificação dos elementos e é importante para verificar o quão atualizado estava o ensino de Química do Colégio Pedro II e do país em relação aos modelos atômicos. O Colégio norteava todo o ensino secundário no Brasil, conforme atribuição legal vigente entre 1837 e 1942, ou seja, desde a sua fundação até a Reforma Capanema.

Foram utilizadas obras que abordavam a história do Colégio Pedro II e da educação brasileira, dentre os quais destacam-se Dória (1937), Scachetti (2013) e Oliveira (2018). Estes autores foram valiosas fontes de informação sobre o tema pesquisado, orientando a elaboração da introdução deste trabalho e situando esta pesquisa no período histórico analisado. O *site* da Câmara dos Deputados forneceu o texto original das Leis, Decretos e demais atos legislativos mencionados ao longo da pesquisa.

Para entender o currículo adotado no país, os programas de ensino foram consultados a partir de Vecchia; Lorenz (1998), complementado pelo trabalho de Sampaio; Dos Santos (2007). Este último também foi consultado, em conjunto com Mori; Curvello (2014) e Lorenz (1994) para levantar quais eram os livros didáticos adotados no período de análise desta pesquisa. Com a combinação destes dados foi possível elaborar uma linha do tempo sobre o Ensino de Química, seu currículo e quais livros foram adotados, confirmando assim a adoção do livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica* entre os anos de 1926 e 1942.

A Tese de Doutorado do Prof. Dr. Edson Oliveira, orientador deste trabalho (OLIVEIRA, 2018) foi utilizada em vários pontos desta pesquisa, trazendo informações sobre

o histórico do Colégio Pedro II, o ensino de Química e as transformações ocorridas no Brasil do começo do século XX, em especial no campo do desenvolvimento da Química enquanto ciência no país. Neste sentido, a obra de Da Silva *et al.* (2011) também contribuiu.

O entendimento da figura do Professor Catedrático e de suas atribuições foram levantadas em Soares (2014 e 2015), assim como detalhes biográficos do Professor Augusto Xavier Oliveira de Menezes, autor dos livros analisados nesta pesquisa.

Detalhes sobre a vida e a obra de vários cientistas mencionados ao longo deste trabalho, bem como informações sobre a história dos modelos atômicos estudados puderam ser adquiridos em Strathern (2002), Lecouter; Burreson (2006) e Aragão (2008), complementando a pesquisa com dados relevantes e tornando-a mais compreensível a leitores que não são da área de Química ou não dominam o tema.

6 ANÁLISE DO LIVRO *NOÇÕES SUCCINTAS DE CHIMICA PHILOSOPHICA*

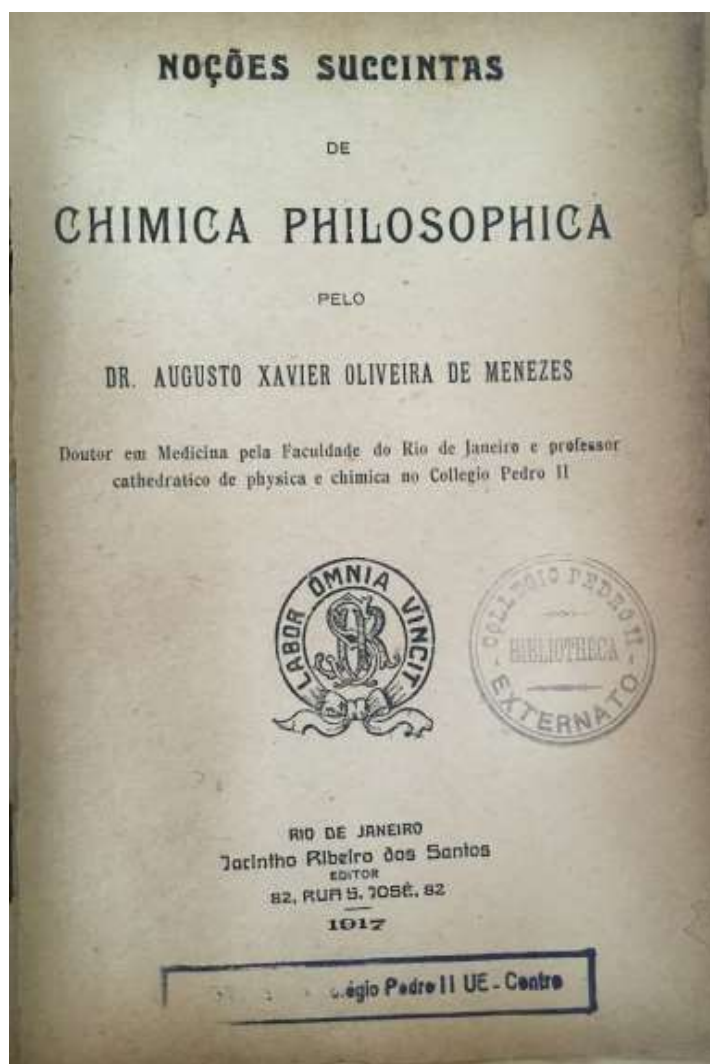
O presente trabalho analisa três exemplares do livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica*²⁰. O primeiro deles, de 1917, é a segunda edição do livro e a primeira a ser recomendada como material didático para o Colégio. O outro exemplar é datado de 1926, sendo a terceira edição. Analisa-se também a quarta edição de 1929.

6.1 Análise da segunda edição

A segunda edição do livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica* (MENEZES, 1917) é parte do acervo do Núcleo de Documentação e Memória (NUDOM) e foi da Biblioteca do Externato do Colégio Pedro II (Foto 1). Acredita-se que este livro tenha sua 1ª e 2ª edição publicadas no ano de 1917 pois, apesar de não constar numeração, há neste exemplar as seções “Prólogo 1ª edição” (MENEZES, 1917, p. 2) e “Prólogo 2ª edição” (MENEZES, 1917, p. 3). Além disso, o Prólogo da 2ª edição traz o trecho “Rápida, muito rápida mesmo, foi a revisão que tivemos de fazer na 2ª edição das ‘Noções Succintas de Chimica Philosophica’” (MENEZES, 1917, p. 3) indicando uma reedição da obra. O exemplar está em razoável estado de conservação, com todas as suas 131 páginas, capa e contracapa. Algumas páginas estão se desfazendo, mas sem prejuízo à leitura.

²⁰ Nesta pesquisa optou-se por fazer citações com a grafia moderna visando melhor entendimento, a despeito do acordo ortográfico da época.

Foto 1 – Folha de rosto da segunda edição do livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica*

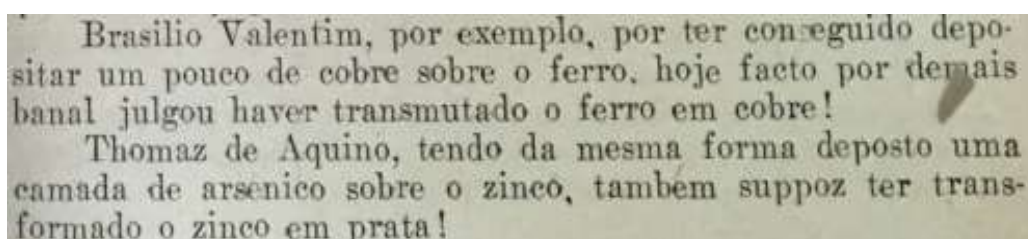


É possível observar o carimbo da biblioteca do externato e informações sobre o autor e a editora. Fonte: MENEZES, 1917.

Em sua introdução, o autor afirma que a química aparentemente é originária do Egito, evidenciando o conhecimento deste povo sobre a “arte química” (MENEZES, 1917, p. 3) e suas aplicações e que a “própria palavra que designa esta ciência, segundo decifrações dos sinais hieroglíficos, significa Egito” (MENEZES, 1917, p. 3) e reforça que “A arte de interrogar a natureza por meio de provas experimentais pertence sem dúvida aos Egípcios” (MENEZES, 1917, p. 3), mas que a Química ainda não tinha caráter científico (MENEZES, 1917, p. 3). Em seguida, disserta sobre o povo Hebreu, que aperfeiçoou o aspecto prático e propagou esta

ciência entre os povos Gregos e Romanos. Ainda na introdução, o autor ressalta Geber²¹, cujos escritos foram fundamentais para a alquimia árabe e autor de trabalhos que deram “aproximadamente àquela enormidade de fenômenos o caráter de ciência” (MENEZES, 1917, p. 3). Evidencia seus objetivos de transformar metais em ouro e a obtenção do elixir da longa vida, que desse aos alquimistas “o que o tempo lhes roubava - a mocidade - para viver eternamente” (MENEZES, 1917, p.4). Cita também Brand²² e algumas decepções da alquimia, como a de Basílio²³ Valentim (1394 – 1450) e Thomaz de Aquino (1225 – 1274) (Foto 2).

Foto 2 – Decepções da alquimia



O autor chama de “decepções da alquimia” a falha em transformar metais em ouro e não conseguir criar o elixir da longa vida. Além disso, cita estes processos de deposição de metais, interpretados erroneamente como transmutações. Fonte: MENEZES, 1917, p. 5.

A obra cita em seguida a teoria do flogístico²⁴, descrevendo-a e comentando como o trabalho de Lavoisier²⁵ ajudou a derrubá-la, substituindo-a pelo dualismo, que “todo corpo era

²¹ Geber (nome latinizado de Abu Musa Jabir ibn Hayyan, (721 – 815) foi um alquimista do século VIII. Autor de uma extensa obra, descreveu substâncias como o cloreto de amônio, ácido acético e ácido nítrico. Para saber mais se recomenda a leitura de Strathern (2002, p.41 – 43).

²² Hennig Brand (1630 – 1710), nascido em Hamburgo no início do século XVII, descobriu o elemento fósforo a partir da fermentação da urina humana. Mais detalhes podem ser encontrados também em Strathern (2002, p.162 – 164, 166 – 167).

²³ O nome correto é Basílio Valentim. Acredita-se ter ocorrido um equívoco do autor do livro ou, mais possivelmente, do editor.

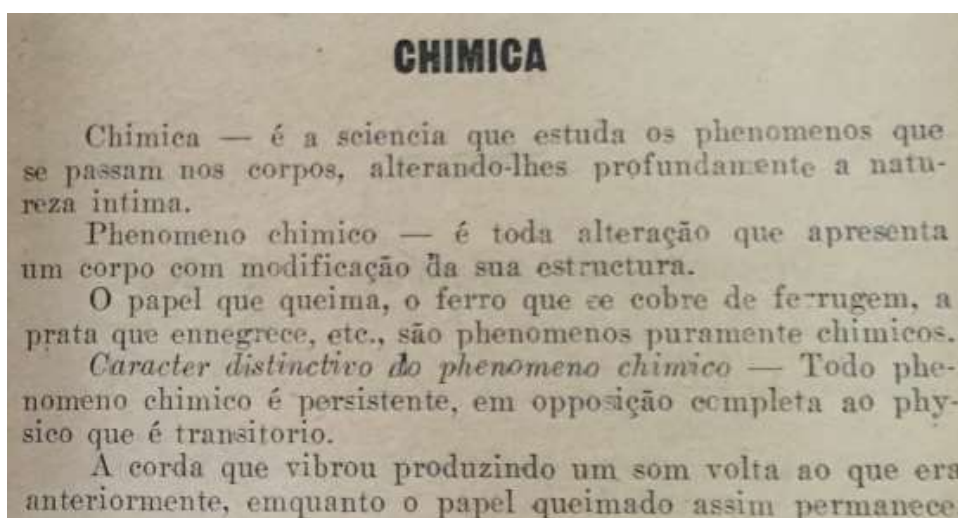
²⁴ A teoria do flogístico, proposta por George Stahl (1659 – 1734), tentava explicar a variação de massa observada na combustão de materiais. Segundo ela, todos os corpos combustíveis e os metais possuíam um princípio imaterial em comum, o flogístico, que escapava durante a combustão e calcinação e que podia ser transmitido de um corpo para o outro através do ar. Na queima, o flogístico era liberado na forma de luz e calor e, no aquecimento de óxidos metálicos em um ambiente sem ar e com carvão, era transferido deste para o óxido, resultando no metal. Foi uma tentativa de explicação para os fenômenos de combustão, oxidação e redução. Para mais detalhes, recomenda-se Aragão (2008, p. 21 – 23) e Strathern (2002, p. 180 – 193).

²⁵ Antoine Laurent Lavoisier (1743 – 1794) foi um químico francês e é considerado o pai da química moderna por sua extensa obra, que inclui a distinção entre elementos e compostos químicos, pelo estudo da combustão e pela Lei de Conservação das Massas (Lei de Lavoisier), demonstrando experimentalmente, através de reações de combustão, que a soma das massas dos compostos que reagem entre si é igual à soma das massas dos produtos gerados no processo em um sistema fechado. Através destes experimentos, conseguiu comprovar a inexistência do flogístico. (STRATHERN, 2002).

considerado como constituído por dois elementos: um ácido e outro básico” (MENEZES, 1917, p. 6). O autor entende que a matéria é formada por um tipo só de corpo, “constituído por diferentes elementos capazes de se deixarem substituir por outros” (MENEZES, 1917, p. 6).

Em um capítulo posterior, denominado *Chimica*, o autor descreve esta ciência e o que é um fenômeno químico (Foto 3).

Foto 3 – Descrição do que é química, fenômeno químico e físico



Fonte: MENEZES, 1917, p. 7.

Assim como livros didáticos modernos, exemplifica e diferencia fenômeno químico do fenômeno físico. Após isso, enuncia as divisões da química em “geral ou filosófica, especial ou descritiva” (MENEZES, 1917, p. 7), descrevendo a primeira como o estudo “de tudo que diz respeito aos corpos considerados sob o ponto de vista químico” (MENEZES, 1917, p. 7) e a segunda teria o papel de descrever “detalhada e minuciosamente cada um dos corpos simples ou compostos” (MENEZES, 1917, p. 7). Expõe, de forma curta, que a química já foi dividida em *inorgânica* ou *mineral* - que estuda “todos os corpos da natureza” (MENEZES, 1917, p. 7) - e *orgânica*, trazendo o ultrapassado conceito de Força Vital²⁶, ao enunciar que a química

²⁶ A Teoria da Força Vital ou Vitalismo foi proposta em 1807 por Jöns Jakob Berzelius (1779 – 1848) e afirmava que os compostos obtidos através de seres vivos eram, de alguma forma, diferentes dos obtidos a partir de minerais. O vitalismo afirmava que uma substância de origem biológica (dita “orgânica”) só poderia ser sintetizada por organismos vivos, já que estes possuíam alguma força ou característica especial - a Força Vital - que permitia tal produção, de modo que seria impossível criar compostos orgânicos em laboratório a partir de substâncias “inorgânicas”, isto é, de origem não biológica. A síntese da ureia (encontrada na urina de mamíferos) a partir de cianato de amônio (um composto inorgânico) por Friedrich Wöhler (1800 – 1882) em 1828 e, nas décadas seguintes, a criação de outros compostos orgânicos, derrubaram a ideia de Vitalismo. (LE COUTER, BURRESON, 2006)

orgânica “considerava unicamente os corpos fabricados pelo organismo, no tempo em que se admitia nestes a existência de uma força característica – a força vital” (MENEZES, 1917, p. 8). Embora reconheça que há apenas uma química, observa que a divisão em inorgânica e orgânica é útil para os estudos, descrevendo a segunda como a química que estuda os compostos de carbono, cuja definição aplica-se até os tempos atuais²⁷.

No tópico “Os corpos sob o domínio da química” (MENEZES, 1917, p. 8), o autor descreve o que é corpo como “toda porção limitada de matéria” (MENEZES, 1917, p. 8) e matéria como “tudo que tem extensão e é impenetrável” (MENEZES, 1917, p. 8), trazendo o conceito de corpos simples e corpos compostos, hoje entendidos como substâncias simples e substâncias compostas, respectivamente. O conceito de *corpo simples* por vezes se confunde com o de *elemento químico*. Tal fato é evidenciado quando o autor relaciona os corpos simples mais conhecidos (Foto 4) de forma alfabética (MENEZES, 1917, p. 8):

O número de corpos simples, se bem que seja bastante considerável, não o podemos precisar, pois diariamente aumenta ou diminui, quer pela integração de uma nova descoberta, quer pela subtração de um pouco até então considerado simples que pelas pesquisas modernas passou ao domínio dos compostos. Este fato não nos surpreende, pois é suficiente nos lembrarmos que outrora eram apenas quatro os corpos simples considerados pelos antigos, os quais seja dito de passagem pertencem todos hoje ao grupo dos compostos.

²⁷ Reis (2016, v. 1, p. 227) afirma que Química Orgânica é “a parte da Química que estuda praticamente todos os compostos do elemento carbono” e cita alguns compostos que não são considerados orgânicos apesar de possuírem carbono em sua composição, como o HCN, CaCO₃, CO₂, CO e HCNO.

Foto 4: Relação dos “corpos simples” (elementos químicos) conhecidos

Aluminio	Ittrio
Antimonio	Lanthano
Arsenico	Lithio
Boro	Magnesio
Baryo	Manganez
Bismutho	Mercurio
Bromo	Molybdeno
Cadmio	Nickel
Calcio	Niobio
Carbo	Osmio
Cerio	Ouro
Cesio	Oxygenio
Chloro	Palladio
Chromo	Phosphoro
Chumbo	Platina
Cobalto	Potassio
Cobre	Prata
Didymo	Rhadio
Enxofre	Rubidio
Erbio	Ruthenio
Estanho	Selenio
Estroncio	Sillicio
Ferro	Sodio
Fluor	Thalio
Gallio	Thorio
Glucinio	Titano
Hydrogenio	Tungstenio
Indio	Uranio
Iodo	Vanadio
Iridio	Zinco

É interessante notar a presença do Glucinio e do Didymo²⁸, bem como a ausência dos gases nobres²⁹, já conhecidos à época. Fonte: MENEZES, 1917, p. 9.

A obra não cita nenhuma versão da Tabela Periódica, embora discorra sobre a divisão dos elementos em *metais* e *metaloides*, proposta por Jöns Jacob Berzelius³⁰ em 1810 e discute, sob o ponto de vista da eletroquímica, se o hidrogênio é um metal ou metaloide, tendo em vista que este migra para o polo negativo quando a água é submetida à corrente elétrica. Por fim, descreve o hidrogênio como um “metal gasoso, visto como já possuímos um metal líquido – mercúrio” (MENEZES, 1917, p. 8). Por esta descrição, os metais migram para o polo negativo

²⁸ O nome *Glucinio* foi abolido na 15ª reunião da IUPAC, em 1949, em favor do nome *Berílio*. O *Didymo*, ou *Didímio*, foi um suposto elemento químico descoberto em 1842 e reconhecido em 1885 como uma mistura dos elementos *Praseodímio* e *Neodímio*. Para saber mais, recomenda-se a leitura Fontani *et al.* (2015, p.77 – 80, p. 171 – 177).

²⁹ Os seis gases nobres naturais foram isolados por William Ramsay (1852 – 1916) entre 1894 e 1898. A obra de Fontani *et al.* (2015, p. 178 – 190) pode ser consultada para maiores informações.

³⁰ Jöns Jakob Berzelius (1779 – 1848) foi um químico e médico sueco, propôs a Teoria da Força Vital e a Teoria Eletroquímica, entre outros. Dividiu os elementos químicos de acordo com suas propriedades elétricas positivas e negativas (metais e metaloides, respectivamente). Além disso, descobriu e isolou vários elementos químicos, como o Cálcio, Selênio, Tório e Bário (ARAGÃO, 2008).

(sendo chamados de **eletropositivos**) e os metaloides para o polo positivo, sendo assim **eletronegativos**.

O autor então apresenta uma definição para metais com detalhes próximos aos da descrição atual³¹ (MENEZES, 1917, p. 11):

Metais – são corpos simples que, tendo brilho característico e sendo bons condutores de calor e eletricidade, na eletrólise dos compostos se dirigem para o polo negativo e por isso são chamados eletropositivos. Os metais são corpos sólidos, como o ouro, líquidos, como o mercúrio ou gasosos como o hidrogênio³²; possuem grande densidade; nunca dão nascimento a anidridos e sim a óxidos.

Os metaloides³³, por sua vez, são (MENEZES, 1917, p. 11):

(...) corpos simples que, se apresentando indiferentemente nos três estados e conduzindo mal, por via de regra, o calor e a eletricidade, na eletrólise dos compostos se dirigem para o polo positivo, o que os faz pela lei citada chamarem-se eletronegativos. Os metaloides têm pequena densidade; nas combinações quase nunca formam óxidos e sim anidridos.

Afirma, no entanto, que esta divisão não é precisa, mencionando elementos que poderiam se enquadrar em qualquer uma das duas classes, como o arsênio, o antimônio e o hidrogênio (MENEZES, 1917).

Em seguida, inicia-se o tópico **Constituição dos Corpos – Teoria Atômica**. Nele, o autor admite “a hipótese de serem os corpos constituídos por partículas finitamente pequenas, denominadas moléculas e estas por outras infinitamente menores, que se chamam átomos” (MENEZES, 1917, p. 11) Em relação às moléculas, é dito que seus:

pesos e dimensões são iguais, estão ligadas entre si por duas forças, ditas intermoleculares: uma que de contínuo as aconchega – força atrativa ou coesão; outra que as afasta – força repulsiva ou calorífica. (...) Do equilíbrio dessas duas forças resultam os três estados dos corpos: sólido, líquido e gasoso, segundo a força atrativa é maior, igual ou menor que a repulsiva. (MENEZES, 1917, p. 11 – 12)

Os átomos, que são o “limite da divisibilidade da matéria” (MENEZES, 1917, p. 12) também estão sujeitos a tais forças, porém as de atração recebem o nome de **afinidade**. O conceito de afinidade, obtida a partir das proporções definidas de Dalton, pode ser interpretado como a valência de um átomo que, a depender do número de ligações que faz, é classificado

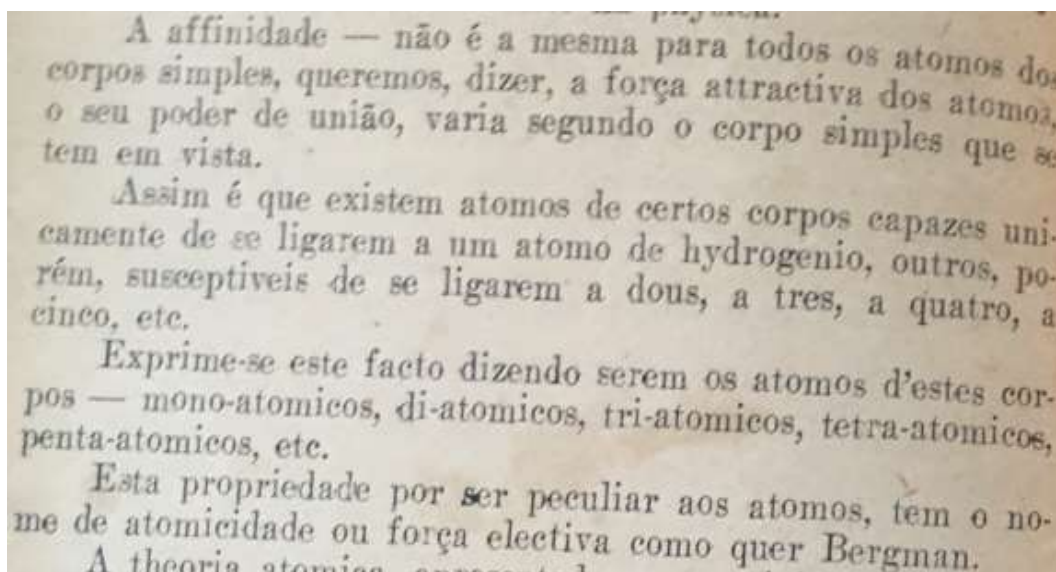
³¹ Reis (2016, v.1, p. 182) cita características dos metais, como sua boa condutibilidade térmica e elétrica e o brilho característico.

³² O hidrogênio não é mais considerado um metal gasoso, sendo classificado como “um elemento atípico, que não se enquadra em nenhum grupo da tabela periódica” (Ibid., p. 183).

³³ Os metaloides atualmente são chamados de não-metais ou ametais (Ibid., p. 182).

como monoatômico, diatômico etc. (Foto 5). Ainda neste tópico, afirma-se que “A teoria atômica, apresentada como original de Dalton, foi enunciada por filósofos gregos; Dalton apenas a precisou, apoiando-se nela para interpretar a sua lei de proporções definidas” (MENEZES, 1917, p. 12), o que mostra claramente que o autor se baseia no modelo atômico de Dalton para explicar a composição da matéria e a estrutura dos átomos.

Foto 5: Explicação sobre o conceito de afinidade

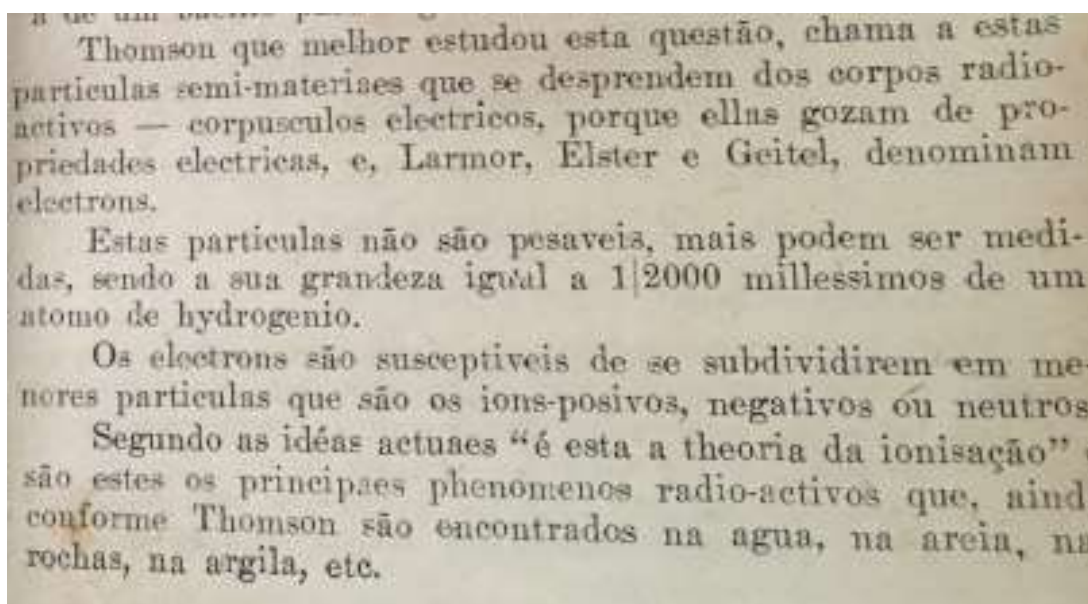


Fonte: MENEZES, 1917, p. 12.

Posteriormente o autor introduz a “Teoria Iônica”, que não se relaciona com os modernos conceitos de íons³⁴. Ao explicar os fenômenos radioativos descobertos por Marie Curie (1867 – 1934) e Ernest Rutherford, afirma-se que “a matéria perde todas as suas propriedades ou, para melhor dizer, a matéria se desmaterializa” (MENEZES, 1917, p. 12 – 13). A obra considera as emissões radioativas como emanações semimateriais, evocando a explicação de Thomson e outros autores, que as denominam **elétrons**. Estas emanações, no entanto, não têm uma relação direta com a partícula subatômica descoberta por Thomson. Como pode-se notar na Foto 6, o autor afirma que os elétrons podem subdividir-se em partículas menores, dotadas ou não de carga elétrica. A esta explicação, denomina-se **Teoria Iônica** ou **Teoria da Ionização**.

³⁴ Pela definição da IUPAC (2014), íon é uma espécie química, atômica ou molecular, dotada de carga elétrica. Os íons se formam quando espécies químicas recebem ou perdem elétrons através de reações químicas ou processos físicos.

Foto 6 – Explicação sobre a teoria iônica e o comportamento dos elétrons



Tais conceitos não condizem com o entendimento atual sobre o que são íons e como se comportam os elétrons. Fonte: MENEZES, 1917, p. 12.

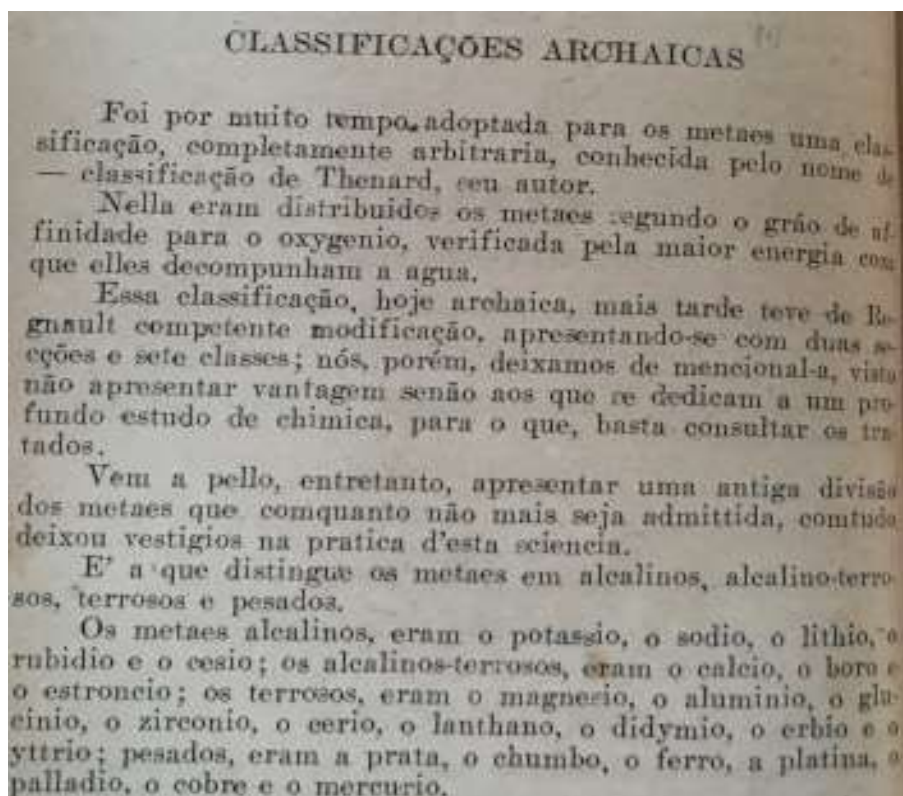
No capítulo seguinte, de nome “Classificação dos corpos simples”, o Prof. Menezes discorre sobre os grupos de elementos, baseando-se na teoria atômica e separando-os pela sua “atomicidade ou eletividade” (MENEZES, 1917, p. 12) ou seja, pelas suas valências. Nesta organização, em que “os corpos são divididos em famílias segundo o poder crescente de união” (MENEZES, 1917, p. 12) há os metaloides **Monoeletivos** Flúor (F), Cloro (Cl), Bromo (Br) e Iodo (I), **Dieletivos** Oxigênio (O), Enxofre (S), Selênio (Se) e Telúrio (Te), **Trieletivos** Azoto (Az³⁵), Arsênio (As), Boro (B), Fósforo (P) e Antimônio (Sb) e **Tetraeletivos** Carbono e Silício (C e Si, respectivamente). Igualmente com os metais, classifica-os pela sua eletividade: **Monoeletivos** Hidrogênio (H), Potássio (K), Sódio (Na), Lítio (Li), Amônio³⁶ (AzH⁴) e Prata (Ag), **Dieletivos** Cálcio (Ca), Bário (Ba), Estrôncio (Sr), Magnésio (Mg), Cádmi (Cd), Zinco (Zn), Cobre (Cu), Chumbo (Pb) e Mercúrio (Hg), **Trieletivos** Bismuto e Ouro (Bi e Au, nesta ordem), **Tetraeletivos** Ferro (Fe), Alumínio (Al), Manganês (Mn), Cromo (Cr), Cobalto (Co), Níquel (Ni), Estanho (Sn) e Platina (Pt) e **Hexaeletivos** Molibdênio e Tungstênio (Mo, W).

³⁵ O elemento químico Nitrogênio era chamado de **Azoto** e tinha o símbolo **Az**, utilizado em toda a obra. Para um breve histórico, recomenda-se Nitrogen (2019).

³⁶ O autor explica que o amônio, de fórmula AzH⁴, é um “radical” e não um metal, mas que esta classificação tem grande importância teórica, destacando a diferença entre este e a amônia, AzH³. Modernamente, representa-se o íon amônio por NH₄⁺ e a amônia por NH₃.

Embora cite com frequência o termo **família**³⁷ para estes grupos, não há menção ou relação deste termo com a classificação periódica dos elementos. Em seguida, discorre sobre algumas classificações arcaicas dos elementos, como a de Thernard (1777 – 1857), Regnault (1810 – 1878) e a divisão dos metais em alcalinos, alcalinoterrosos, terrosos e pesados (Foto 7). Posteriormente, comenta sobre peso atômico, peso molecular, meios de investigação da química, causas que facilitam as combinações (reações) químicas e outros temas que fogem do interesse desta pesquisa.

Foto 7 – Classificações arcaicas dos corpos simples



Fonte: MENEZES, 1917, p. 20

O livro, embora publicado em 1917, não contempla os modelos atômicos de Thomson (1904), Rutherford (1911), Bohr (1913) e Sommerfeld (1915), estando desatualizado em relação ao entendimento sobre o modelo atômico da época. Pode-se atribuir tal fato à dificuldade de divulgação e comunicação do começo do século passado ou, como explica o

³⁷ O termo **família** na concepção moderna está em desuso, mas refere-se a uma linha vertical da tabela periódica. Atualmente usa-se o nome **grupo**, que reúne elementos químicos com características semelhantes. A tabela periódica atual possui 18 grupos.

autor no prólogo da 2ª edição, a “estreiteza do tempo e variedade de assuntos com que nos preocupamos neste momento (...)” (MENEZES, 1917, p. 2).

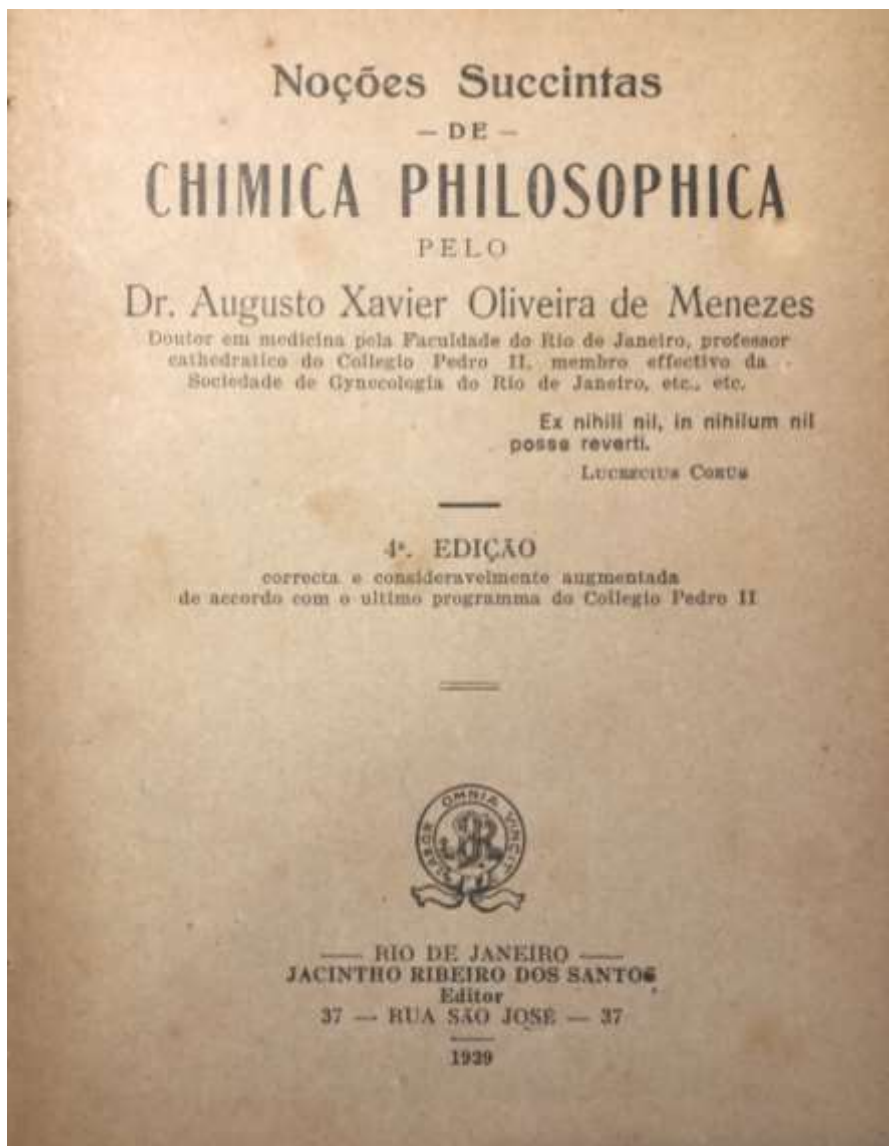
6.2 Notas sobre a terceira edição

A terceira edição do livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica* foi adquirida em uma livraria virtual pelo autor deste trabalho. Datada de 1926, também foi “correta e consideravelmente aumentada de acordo com o último programa do Colégio Pedro II” (MENEZES, 1926) e conta com 275 páginas. Possui os tópicos *Introíto* (MENEZES, 1926, p. 9), *Química* (MENEZES, 1926, p. 23), *Do nômene e do fenômeno* (MENEZES, 1926, p. 25), *Da substância e da matéria* (MENEZES, 1926, p. 26), as duas versões da *Teoria Iônica* (MENEZES, 1926, p. 35, 40), *Os corpos sob o domínio da Química* (MENEZES, 1926, p. 42) e *Classificação dos corpos simples* (MENEZES, 1926, p. 46), cujos textos foram copiados para a quarta edição deste livro, analisados no item anterior. Por isso, para não tornar este trabalho de pesquisa prolixo e repetitivo, optou-se por não fazer a análise detalhada desta edição. Em suma, pode-se afirmar que a quarta edição, para o trecho pesquisado, é idêntica à terceira, acrescida do tópico *Estrutura dos átomos* (MENEZES, 1929, p. 39 – 42).

6.3 Análise da quarta edição

A quarta edição do livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica* (Foto 8) foi adquirida em uma livraria *on-line* pelo autor deste trabalho, sendo um exemplar de bom estado de conservação, com 319 páginas. Ao contrário da edição anterior, possui índice, situado no final do livro, e várias figuras, enquanto a segunda edição é puramente textual. Descreve um pouco mais da vida do autor na folha de rosto, citando que o Dr. Augusto Xavier é “Doutor em medicina pela Faculdade do Rio de Janeiro, professor catedrático do Colégio Pedro II, membro efetivo da sociedade de Ginecologia do Rio de Janeiro, etc., etc.”. Nota-se também que a edição foi “correta e consideravelmente aumentada de acordo com o último programa³⁸ do Colégio Pedro II” (MENEZES, 1929).

³⁸ O último programa citado seria o de 1925, promovido pela Reforma Rocha Vaz.

Foto 8 – Folha de rosto da 4ª edição do *Noções Succintas de Chimica Philosophica*

Fonte: MENEZES, 1929

Na introdução do livro, denominada *Introito*, o autor mais uma vez disserta sobre as origens egípcias da ciência Química e de seu nome, ao afirmar que (MENEZES, 1929, p. 9):

(...) o vocábulo *química* pode, segundo os mais autorizados filólogos, provir de suas raízes – *chaméa* ou *chamia* – país de *Cham*, antigo *Egito*, onde realmente são encontrados os mais remotos conhecimentos desta ciência; ou *chyméa* – expressão grega, significando – *mistura, combinação*. Não propendemos para a segunda versão, porquanto, já pela decifração dos sinais hieroglíficos, topados nos velhos monumentos, estudados pelo alquimista inglês *Roger Bacon*³⁹, decifração esta que

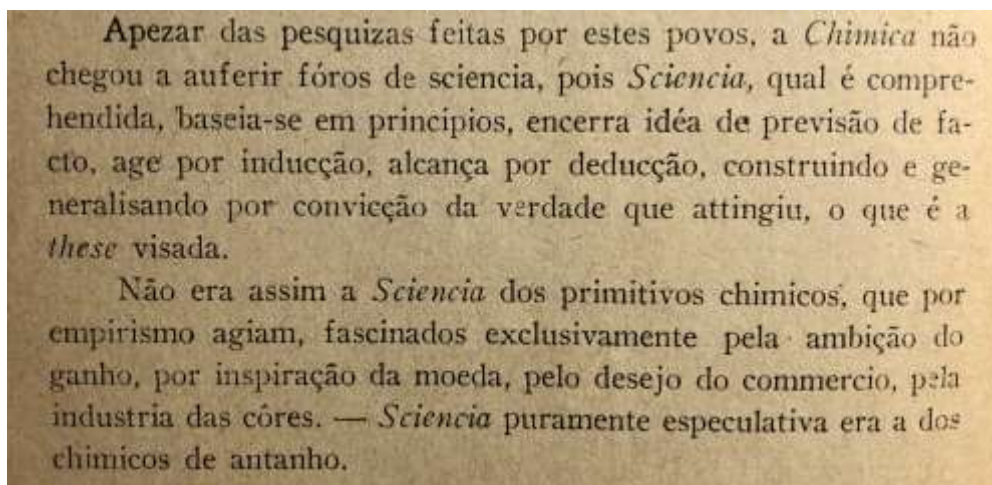
³⁹ Roger Bacon (1214 – 1292) monge franciscano e alquimista, estudou em Oxford e em Paris. Pesquisou sobre a transmutação de metais em ouro e defendia que a matemática aplicada era ferramenta para investigação científica. Para saber mais, recomenda-se STRATHERN (2002, p. 52 – 54).

parece confirmar a raiz *chiméa* ou *chamia*, e portanto ciência do país de *Cham*, já pelos conhecimentos da “arte-sagrada” – *arte das combinações* ou, na expressão errônea dos sábios de outrora, “*arte da criação dos corpos*”, praticada com êxito, nos templos de então, pelos sacerdotes, – o berço da química foi sem dúvida o Egito, o que é confirmado pelos conhecimentos que nos legou, tais como o douramento, o prateamento, o niquelamento, o fabrico do vidro, tintas, do sabão e do vinagre.”

Da mesma forma cita o químico francês Dumas⁴⁰ (1800 – 1884): “*a arte de interrogar a natureza por meio de provas experimentais pertence aos egípcios*” (MENEZES, 1929, p. 10).

O autor também destaca a importância dos egípcios na criação de ligas metálicas e moedas utilizadas “no grande comércio entretido com os povos vizinhos” (MENEZES, 1929, p. 10). Comenta sobre como a Química foi espalhada pelos Hebreus durante o período que conviveram com os egípcios, difundindo-a para os povos gregos e romanos alertando, conforme a Foto 9, que esta não era de fato uma ciência.

Foto 9 – Parágrafos destacando que a Química praticada por egípcios, hebreus, gregos e romanos não tinha caráter científico, sendo dotada de empirismo e especulações



Fonte: MENEZES, 1929, p. 10.

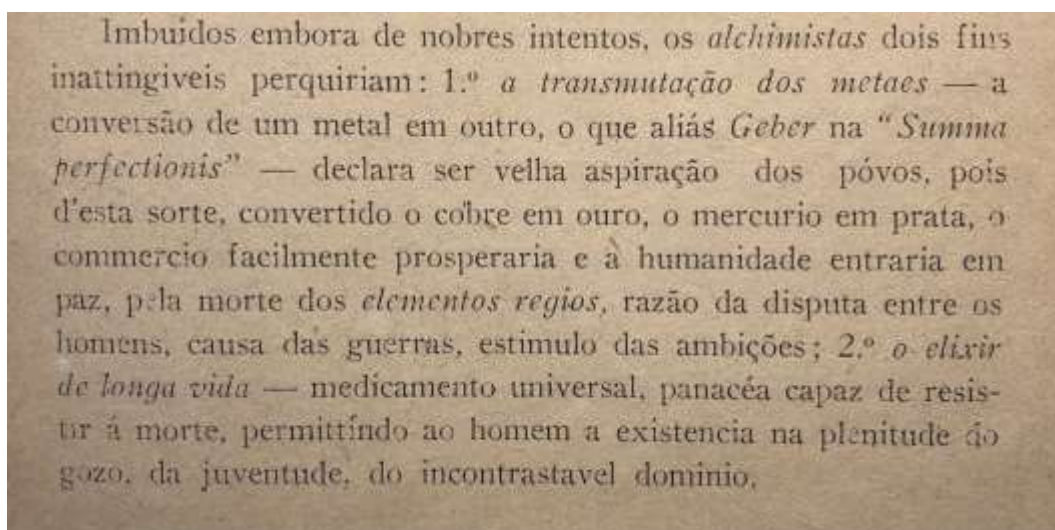
Assim como na segunda edição, porém com mais detalhes, o autor cita a Escola Árabe de Geber, considerando esta como o marco inicial da Alquimia no século IX (MENEZES, 1929, p. 11):

⁴⁰ Jean Baptiste Andre Dumas (1800 – 1884) foi um químico francês e pesquisador da Química Orgânica. ARAGÃO (2008, p. 216) faz uma pequena biografia deste cientista.

Por essa época, publicando *Geber* a obra *Summa perfectionis* em que expunha seu *Elixir vermelho*, composto áurico destinado a sanar todas as enfermidades e meio de prolongar a vida, rejuvenescendo o homem, fez nascer duas ordens de químicos: os que perquiriam no sentido da obtenção de proventos supostamente avançados, a cujo grupo se filiavam todos os filósofos da antiguidade e enciclopedistas, e os que se esquadrihavam, tentavam a aquisição de conhecimentos para emprega-los nas indústrias, com o exclusivo fim da moeda.

Ainda sobre a Alquimia, considera que os alquimistas, ou “químicos filósofos” (MENEZES, 1929, p. 11) são “pesquisadores do são, instituidores de princípios, visando o bem geral da humanidade” (MENEZES, 1929, p. 11) e relembra os seus dois objetivos (Foto 10):

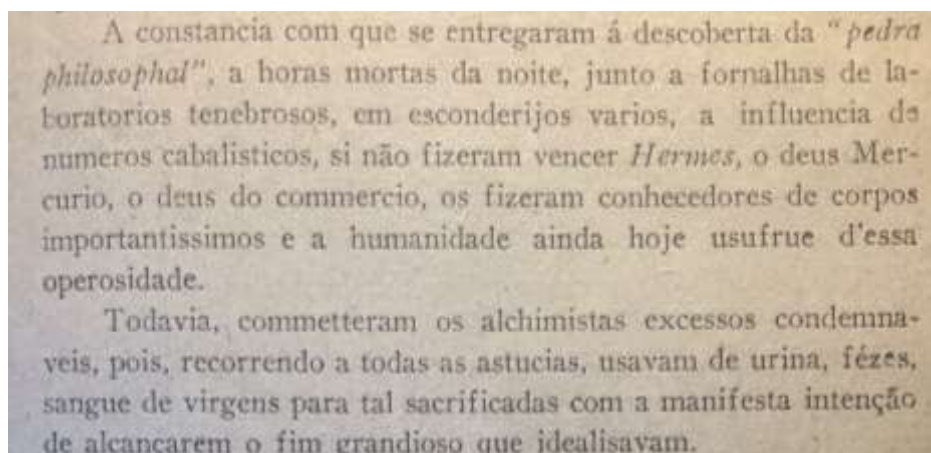
Foto 10 – Objetivos da alquimia e dos alquimistas



Fonte: MENEZES, 1929, p. 11.

O livro segue discutindo sobre a pedra filosofal, sobre as descobertas incidentais advindas de sua busca e os “excessos condenáveis” (MENEZES, 1929, p. 13) dos alquimistas, conforme a Foto 11.

Foto 11 – Parágrafos sobre as descobertas dos alquimistas e seus excessos cometidos em busca da pedra filosofal



Fonte: MENEZES, 1929, p. 13.

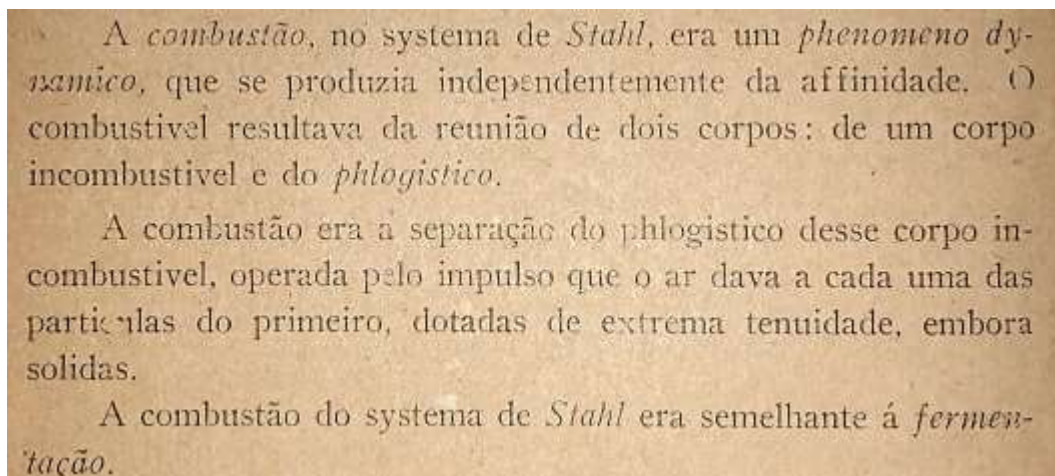
Relaciona, com uma curta biografia, os alquimistas Roger Bacon, Nicolau Flamel (1330 – 1418), Basílio Valentim, Thomaz de Aquino, Alão de Lile (1128 – 1202), Arnaldo de Villeneuve (1240 – 1311) e Raymundo de Lulle (1232 – 1316) (MENEZES, 1929, p. 13 – 17), relatando que “em seguida a alquimia nasceu a *Teoria do Flogístico*, constituindo-se a química *dogmática e experimental*, propriamente dita” (MENEZES, 1929, p. 17).

Explica a constituição da matéria de acordo com Stahl: (MENEZES, 1929, p. 17 – 18):

Stahl, em trabalhos publicados dois anos antes de sua morte, estabelece três elementos: o *éter*, a *água* e a *terra*, sendo dois *fluidos*, e um *sólido*, gozando o *éter* de maior atividade pela sua grande fluidez. É ele, segundo *Stahl*, que impele os outros, movimentando-os e misturando-os. Em repouso, causa o *frio* e em movimento, o *calor*. O sol quando o põe em movimento produz *calor* e *luz*. O *ar*, mais denso que o *éter*, constitui a matéria de todos os corpos. Veículo da terra, elemento inferior e o mais denso, põe-na em comunicação com o – *fluido celeste* etéreo – por esta sorte ligando todos os elementos. A *terra*, o elemento sólido, denso e grosseiro, dá aos corpos a solidez, a firmeza e a resistência, pois tem quatro naturezas: é *vitrificável*, *calcárea*, *sutil* e *móvel*. A natureza *vitrificável* constitui os sais, a *calcárea* os sólidos em geral, a *sutil* os líquidos e a *móvel*, o *flogístico*.

E o fenômeno da combustão (Foto 12):

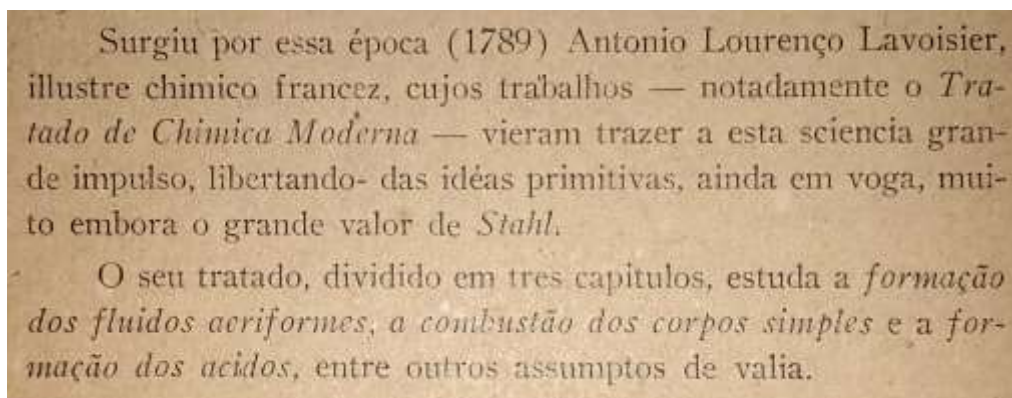
Foto 12 – Explicação sobre a combustão, mencionando o flogístico



Fonte: MENEZES, 1929, p. 18.

O trabalho de Lavoisier é mais detalhado que na segunda edição, citando a obra *Tratado de Química Moderna* (Foto 13):

Foto 13 – Primeiros parágrafos sobre a obra de Lavoisier



Fonte: MENEZES, 1929, p. 18.

O detalhamento da obra de Lavoisier é muito extenso. Destacam-se alguns trechos de interesse, como o que explica o da combustão e o da acidificação (MENEZES, 1929, p. 19):

Antes da sua combustão, o *fósforo* não tinha nenhum gosto, (...) porém, se depois da sua reunião ao oxigênio, adquire um gosto azedo e picante, passa para a classe das *substâncias incombustíveis*, afim de tornar-se um *ácido*, o que em nossos dias é um *anidrido*, segundo veremos. E explica: *a conversão de uma substância combustivel*

em um ácido pela adição do oxigênio é uma propriedade comum a grade número de corpos.

Há também a explicação sobre a “Teoria de Lavoisier” (MENEZES, 1929, p. 19):

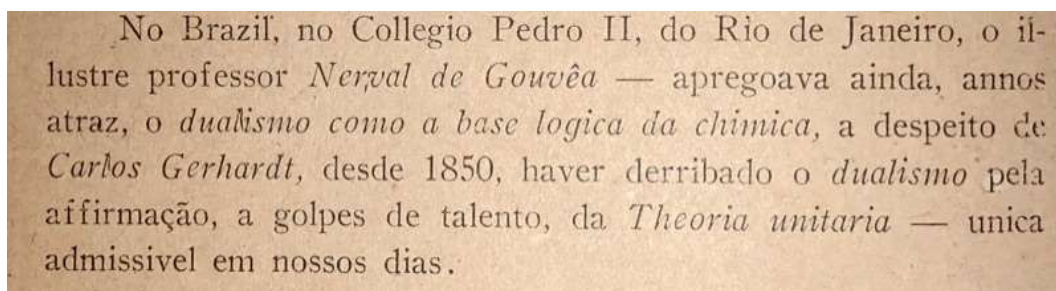
(...) nada se cria, nem nas operações da arte, nem nas da natureza, podendo assegurar que há uma quantidade de matéria antes e depois das operações; que a quantidade e a qualidade dos princípios (elementos – corpos simples) é a mesma, não há mudanças, nem modificações.

Ressalta o papel de Lavoisier para derrubar a teoria do flogístico (MENEZES, 1929, p. 20 – 21):

Fazendo conjecturas sobre as terras, Lavoisier desperta novas ideias sobre o flogístico, mostrando que os corpos combustíveis, ou mesmo incombustíveis, depois de aquecidos acusavam maior peso, maior quantidade de matéria. Nesta altura desfralda a bandeira do antiflogismo – afirmando que só pela oxidação ou oxigenação era possível explicar inúmeros fenômenos. Não podia haver desprendimento de flogístico – quando os corpos se queimavam, pois o peso era aumentado e conseqüentemente havia a entrada de matéria de um novo corpo a juntar-se às já existentes.

Assim como na segunda edição, o autor cita o Dualismo de Berzelius⁴¹, que divide os elementos em metais e metaloides e menciona seu ensino no Colégio Pedro II (Foto 14):

Foto 14 – Menção ao ensino do Dualismo de Berzelius no Colégio Pedro II



No Brazil, no Collegio Pedro II, do Rio de Janeiro, o illustre professor *Nerval de Gouvêa* — apregoava ainda, annos atraz, o *dualismo* como a base logica da chimica, a despeito de *Carlos Gerhardt*, desde 1850, haver derribado o *dualismo* pela aifirmação, a golpes de talento, da *Theoria unitaria* — unica admissivel em nossos dias.

Fonte: MENEZES, 1929, p. 22.

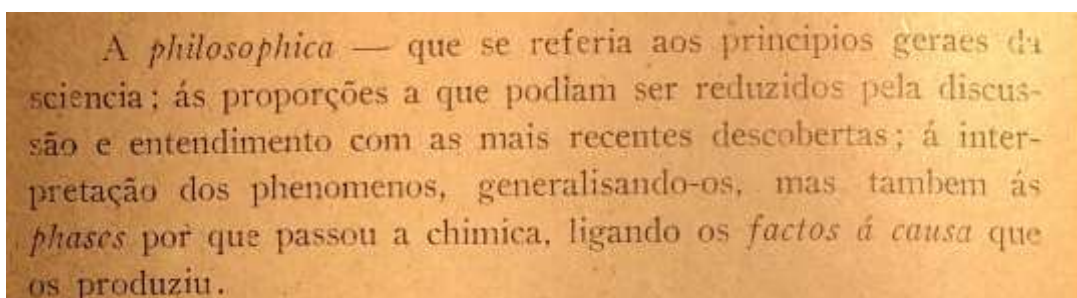
⁴¹ O dualismo de Berzelius classificava os elementos químicos conhecidos até então em *metais* e *metaloides* concluindo que todas as substâncias eram formadas por dois tipos de elementos: “um *ácido* e outro *básico*” (MENEZES, 1929, p. 22).

O autor termina o capítulo dissertando brevemente sobre a teoria unitária de Gerhardt (1816 – 1856)⁴². O capítulo seguinte, denominado *Chimica*, segue a mesma linha de raciocínio da edição anterior: introduz o que é a química e explica o que é a matéria e menciona a existência de átomos e moléculas. De acordo com esta edição, a química:

(...) pela complexidade dos fenômenos que abrange, dificilmente aceita uma definição, aliás como todas as coisas, pois, no limitado espaço de uma proposição, é impossível enquadrar os caracteres de um assunto, por simples e natural que seja. Não obstante, é, em traços gerais, a ciência das transformações, a ciência das transmutações, a ciência que estuda as metamorfoses, que resultam, já da ação recíproca dos corpos, já dos diferentes agentes que atuam sobre ele. Por norma, e como recurso pedagógico, é hábito defini-la como a ciência que estuda os fenômenos que se passam nos corpos, alterando-lhes a natureza, ou, para usarmos a expressão dos clássicos, a ciência que pesquisa a *mecânica dos átomos*, porque, de fato, a química se refere exclusivamente a estas partículas materiais e às forças que estão submetidas. (MENEZES, 1929, p. 25)

Afirma que os químicos dividiam esta ciência em três partes: a *Química Filosófica* (Foto 15), *Especial* ou *Descritiva* (Foto 16) e a *Iatroquímica* (Foto 17) (MENEZES, 1929, p. 26 – 27):

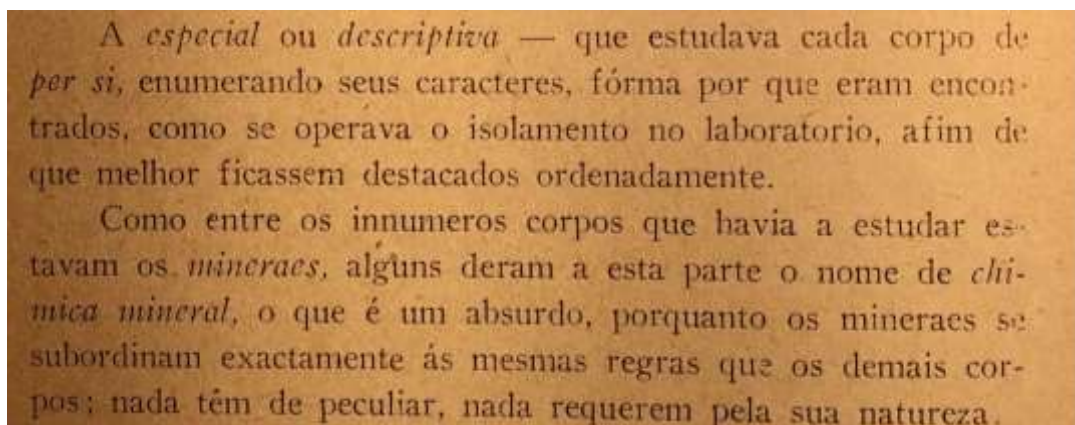
Foto 15 – Descrição da Química Filosófica



Ainda sobre ela, Menezes (1929, p. 26) afirma que a “A química filosófica é a ciência pura, destacada de aplicações”. Fonte: MENEZES, 1929, p. 26.

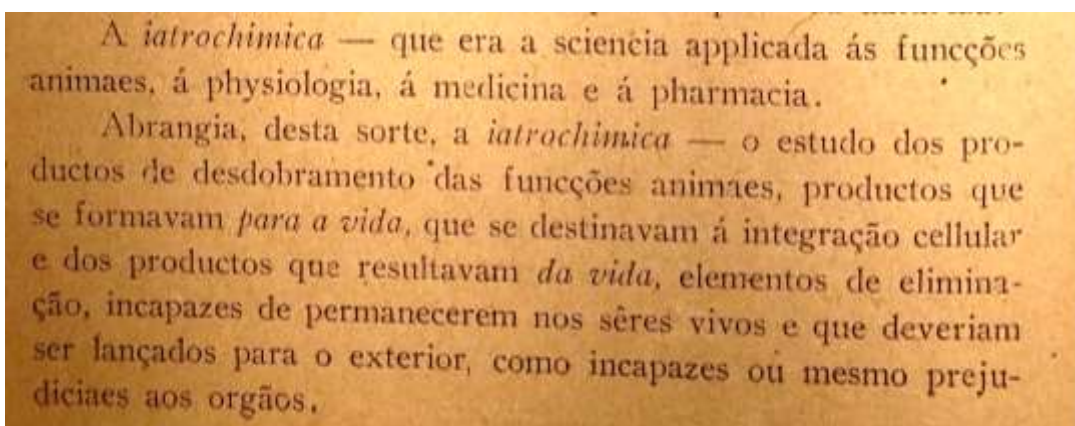
⁴² A Teoria Unitária afirma que as moléculas eram formadas por átomos neutros, que podem ser substituídos por outros. Contrasta com a o dualismo de Berzelius. Recomenda-se a leitura de Aragão (2008, p. 47 – 51, p. 206, p. 221) para mais informações.

Foto 16 – Descrição de Menezes para a Química Especial ou Descritiva



Fonte: MENEZES, 1929, p. 26.

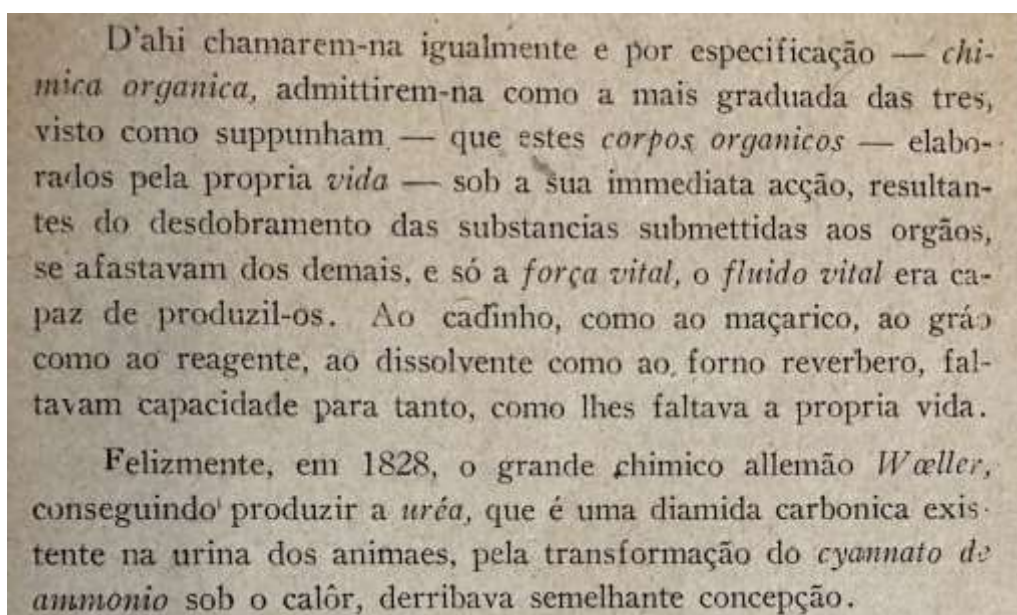
Foto 17 – Descrição de Menezes para a Iatroquímica



Fonte: MENEZES, 1929, p. 27.

Ao falar sobre a Iatroquímica, lembra que esta também é denominada *Química Orgânica* por estudar “os *corpos orgânicos* – elaborados pela própria *vida*” (MENEZES, 1929, p. 27), numa menção às substâncias de origem biológica. Disserta sobre o vitalismo, como ele era entendido e como o trabalho de Wöhler derrubou este conceito (Foto 18), afirmando posteriormente que “há uma *química* e basta, cujas divisões obedecem exclusivamente às necessidades do ensino e ao seu fácil entendimento, isto é, às razões da pedagogia e da lógica” (MENEZES, 1929, p. 27).

Foto 18 – Concepções sobre a Química Orgânica e a Força Vital



Fonte: MENEZES, 1929, p. 27.

No tópico seguinte, denominado “Do nômene e do fenômeno”, o autor explica estes conceitos segundo Kant, afirmando que (MENEZES, 1929, p. 27):

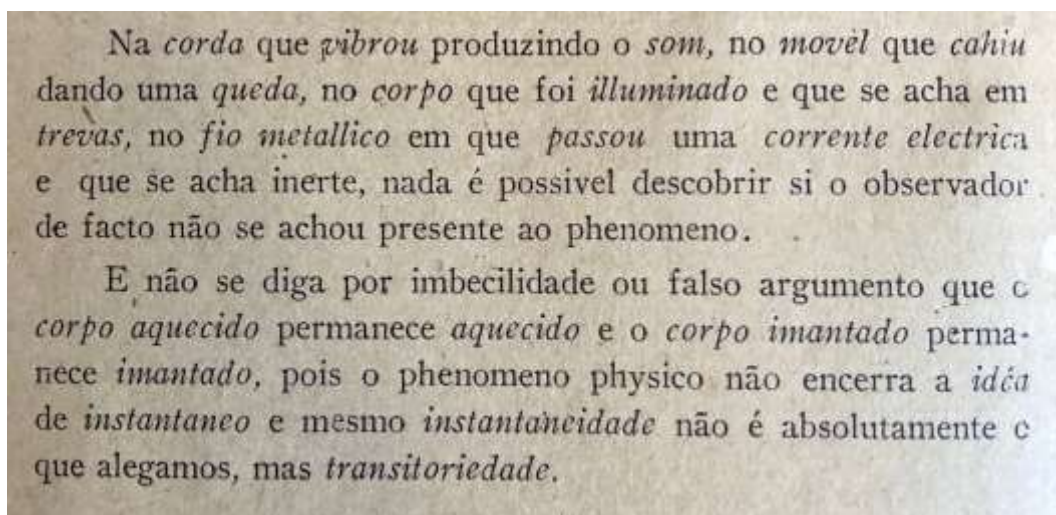
Em todos os fatos científicos ocorrem simultaneamente a *causa* e o *efeito*, ou o *nômene* e o *fenômeno*, na expressão de *Kant*. *Fenômeno* é, conseguintemente, como indica o vocábulo grego — *phainoménon* — tudo que é claro evidente em ciência, muito embora o *nomeno* — ou a *causa* que o produziu, seja desconhecido, admita conjecturas. Preliminarmente compreende-se que existem muitas ordens de fenômenos, tais como os *físicos*, os *químicos*, os *biológicos*, os *morais* ou *sociais* (...)

A partir deste trecho, o autor começa a descrever e diferenciar fenômenos químicos e físicos. Os primeiros teriam como característica alterar a matéria e perturbar “*a essência das coisas* pelas transformações que operam” (MENEZES, 1929, p. 28), podendo ser diferenciado pelo caráter permanente, já que a matéria “se transmuta, fica radicalmente modificada em seus caracteres, aspecto, estado, cor, resistência, densidade, solubilidade, *et coetera*” (MENEZES, 1929, p. 28), citando como exemplos “no *papel* que se *queima*, no *ferro* que se cobre de *ferrugem*, no *cobre* que embranquece pelo *mercúrio*, na *prata* que *escurece* pela *oxidação* temos fenômenos puramente químicos” (MENEZES, 1929, p. 28).

Aos fenômenos físicos, por sua vez “apenas é possível atribuir uma alteração passageira, fugaz, que, se não observada na própria ocasião em que se produziram, escapa ao mais sagaz

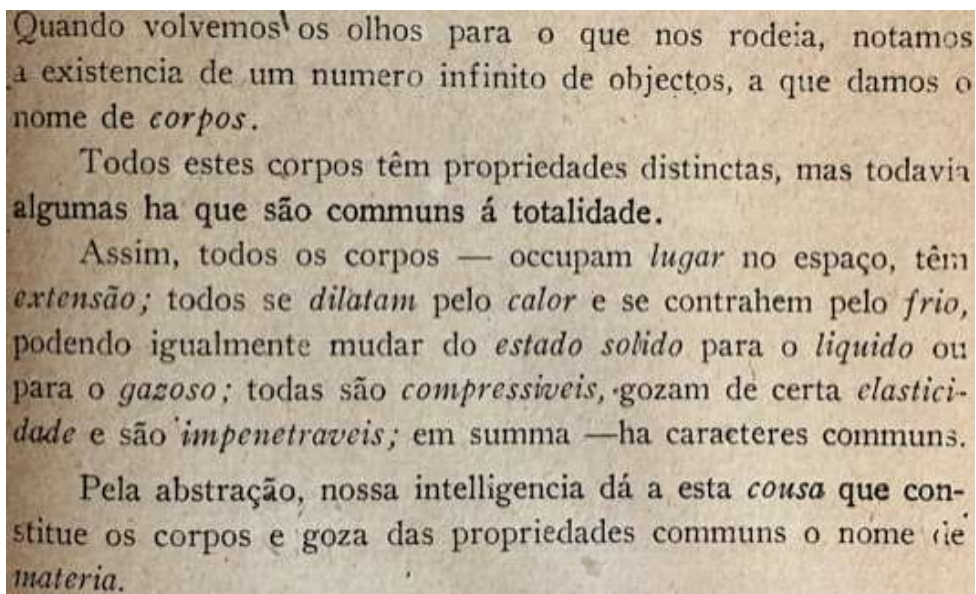
dos espíritos, mesmo porque não deixa *vestígios*” (MENEZES, 1929, p. 28), citando os exemplos da Foto 19 e explicitando o caráter transitório destes fenômenos.

Foto 19 – Exemplos de fenômenos físicos e descrição do caráter transitório destes fenômenos



Fonte: MENEZES, 1929, p. 28.

O tópico seguinte, denominado *Da substância e da matéria – concepção clássica e atual*, MENEZES (1929, p. 29) discorre sobre a matéria (Foto 20).

Foto 20 – Conceção sobre a matéria

Quando volvemos os olhos para o que nos rodeia, notamos a existencia de um numero infinito de objectos, a que damos o nome de *corpos*.

Todos estes corpos têm propriedades distinctas, mas todavia algumas ha que são *communis* á totalidade.

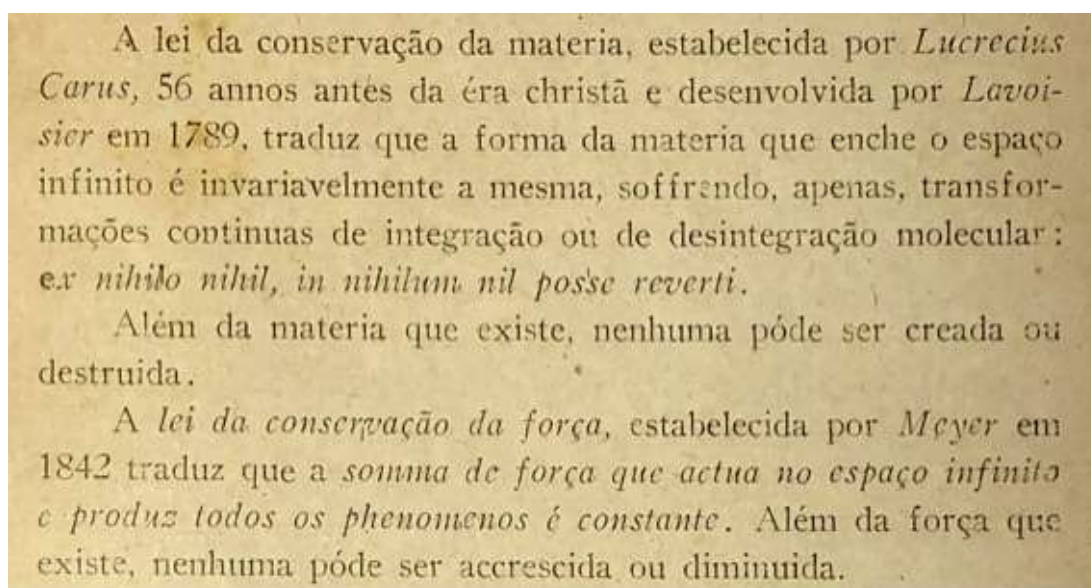
Assim, todos os corpos — occupam *lugar* no espaço, têm *extensão*; todos se *dilatam* pelo *calor* e se *contraem* pelo *frio*, podendo igualmente mudar do *estado solido* para o *liquido* ou para o *gazoso*; todas são *compressiveis*, gozam de certa *elasticidade* e são *impenetraveis*; em summa — ha caracteres *communis*.

Pela abstracção, nossa intelligencia dá a esta *cousa* que constitue os corpos e goza das propriedades *communis* o nome de *materia*.

Fonte: MENEZES, 1929, p. 29.

O autor também traz um breve histórico do entendimento do que é a matéria, citando Spencer, para o qual “a matéria – é a universalidade, o conjunto das “*posições coexistentes* que oferecem *resistência*” e o espaço seriam “as *posições coexistentes* que não oferecem *resistência*” (MENEZES, 1929, p. 29) e Haeckel (1839 – 1919), para o qual “o universo, eterno, infinito e ilimitado se compõe de *substância* – associada a dois atributos – *matéria* e *energia*, em estado de perpétuo movimento” (MENEZES, 1929, p. 30). Cita as leis de conservação da matéria e da força (Foto 21), entendidas como partes da *Lei da substância*, “a verdadeira e única *lei fundamental cosmológica*” (MENEZES, 1929, p. 30).

Foto 21 – Definição das leis da conservação da matéria e da conservação da força



Fonte: MENEZES, 1929, p. 31.

Encerra então o tópico trazendo a definição de *corpo*, que é “uma porção de qualquer *substância* e não de *matéria*, como é de molde afirmar-se, visto não haver corpo sem energia” (MENEZES, 1929, p. 31 – 32) e de *massa* como “*quantidade de substância* de que se compõem os corpos” (MENEZES, 1929, p. 32).

O tópico seguinte, de nome *Constituição dos corpos – teorias atômica e iônica – corpos simples e compostos – metais e ametais*, o autor pondera sobre a divisibilidade da matéria, a dilatação (variação de volume), as reações químicas e outros fenômenos (MENEZES, 1929, p. 33):

Como os corpos gozam de compressibilidade, isto é, como diminuem de *volume* pelo esforço externo e ainda porque igualmente gozem da *elasticidade* ou volta ao primitivo volume, somos levados, naturalmente, a supor a *matéria formada por partículas justapostas, mantidas à distância, ligadas pela energia recíproca e não contínua, idêntica, em quantidade ou massa única*. (...) A matéria sendo *divisível*, difficilmente se conceberia esta divisibilidade se ela não apresentasse *lacunas*, se cada corpo fosse um todo uniforme e contínuo.

As variações de *volume* correspondentes às variações de *temperatura* se explicam muito bem, admitindo que as partículas justapostas, de que se constituem os corpos, sejam capazes de se afastar ou de se aproximar pelo agente-calor, o que não sucederia se a matéria fosse contínua, sem *lacunas* no interior. As *transformações* ou *reações* só podem ser concebidas admitindo que as partículas de que se compõem a matéria se possam achar livres em dadas circunstâncias, e desta sorte penetrando as de um corpo no outro, perdendo ou modificando estes as suas propriedades. Em uma palavra, as *combinações* não se poderiam realizar se a matéria fosse *contínua*. A luz, o calor, a electricidade baseiam a explicação dos seus grandiosos fenômenos no movimento das partículas *justapostas da matéria*, o que não se admitiria se fosse ela um todo *único e*

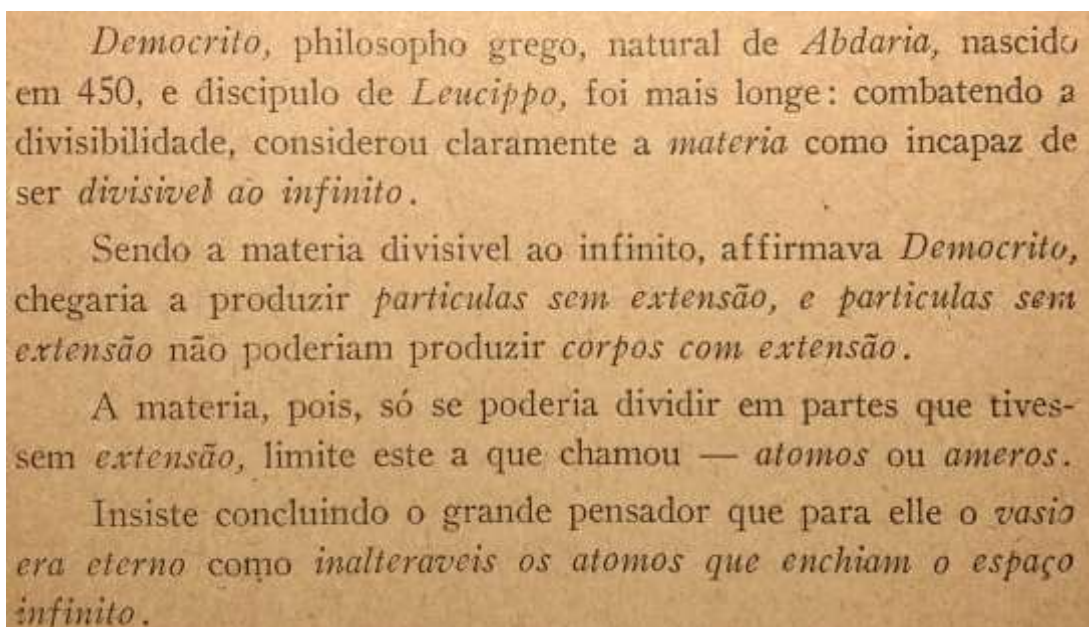
contínuo, que, ou não vibraria, ou vibraria *em conjunto*, em *massa única*, movimento grosseiro, incapaz de satisfazer a observação e a experiência.

Em seguida, o autor discorre de forma extensa sobre a *Escola Eleática*, corrente filosófica grega que afirmava que a matéria era contínua e os argumentos de Leucipo (640 – 548 A.E.C.), atomista, que afirmava (MENEZES, 1929, p. 34 – 35):

(...) a matéria era formada como uma esponja, cujos *grãos*, isolados, estavam em suspensão no *vazio*. Estes *grãos* eram sólidos, cheios, impenetráveis, infinitamente pequenos. (...) Para explicar a dissemelhança das diversas *espécies de matéria*, supunha *Leucipo* que as *formas dos grãos* eram diversas, que da figura que possuísem decorriam, por certo, diferentes propriedades para a *matéria*. Elementos idênticos em número e natureza produziam, pelo arranjo íntimo, pela forma de agrupamento, *matérias diversas* (...) Enfim, referindo-se à *composição* ou à *decomposição* dos corpos, admite que, nascidos da agregação de partículas ou grãos materiais, destroem-se pela dissociação dos mesmos.

O tópico continua e faz um breve parágrafo sobre a vida e obra de Demócrito (c. 460 – 370 A.E.C.) (Foto 22):

Foto 22 – Comentários sobre a vida e obra de Demócrito de Abdera

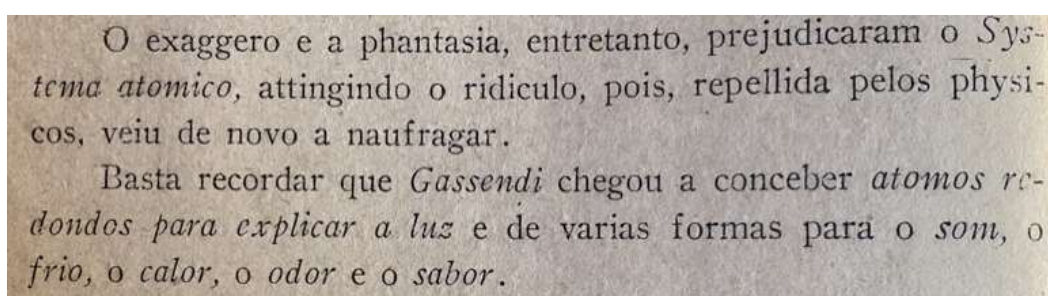


Fonte: MENEZES, 1929, p. 35.

Ainda discorrendo sobre os pensadores gregos, o livro fala sobre o filósofo Epicuro (341 – 270 A.E.C.), que “veio consolidar o *Sistema atômico*, trazendo-lhe a noção de gravidade” (MENEZES, 1929, p. 35) e sobre Lucrécio, para o qual “o *vazio* existia, mas os *átomos eram*

curvos, e formando os corpos ligados como *grampos* ou *ganchos*, mantinham-se em perpétua *agitação*” (MENEZES, 1929, p. 36). O atomismo teria caído no esquecimento “pelos golpes que Sócrates e seus discípulos lhes desfecharam, até que entre *Descartes* e *Gassendi*, em 1596⁴³ se levantou uma notável questão” (MENEZES, 1929, p. 36), na qual Descartes (1596 – 1650) defendia que a matéria era infinitamente divisível, enquanto Gassendi era atomista. Este, no entanto, não logrou sucesso em suas teorias, conforme afirma no trecho da Foto 23:

Foto 23 – Trecho sobre o atomismo de Gassendi



Fonte: MENEZES, 1929, p. 36.

O atomismo continuara a ser discutido no século XVI por Swedemborg (1688 – 1772) (MENEZES, 1929, p. 36 – 37):

Swedemborg, ilustre sábio e poeta sueco, em 1589, concebera o *átomo de forma esférica* e os admitiu associados de modo a constituírem *pequenas massas* – ou *moléculas*, sendo dele que veio a primeira ideia de criação de cubos, tetraedros, pirâmides e as diversas formas cristalinas pela reunião das esferas (...) Nos sólidos, *Swedemborg* admitia que os átomos se *tocassem*, devendo, não obstante, existir *espaços vazios*, intervalos, em razão da curvatura de suas faces. Nos líquidos, imaginava que os átomos se mantivessem à *distância*, guardando entre si espaços maiores, nos quais se deveriam alojar outros de outras formas capazes de preenchê-los. Neste caso, os átomos não eram *esferas*, eram partículas terminadas por superfícies curvas, à feição de *cunhas*.

O autor destaca, no entanto, que o atomismo só voltara a ser discutido em 1746, com o sistema proposto por Wolff, mas criticado por Dumas. O livro destaca também que o atomismo seria insuficiente para explicar os fenômenos radioativos (MENEZES, 1929, p. 37):

Foi *Wolff*, filósofo alemão, membro ilustre da *Academia de Berlim*, que em 1746 fez voltar à luz o *sistema atômico*, com a célebre *concepção das monadas*. Que são as

⁴³ Acredita-se haver um equívoco do Prof. Menezes, já que o ano de 1596 marca o nascimento de Descartes, enquanto Gassendi nascera em 1592. Gassendi fez tal publicação em 1649, chamada *Syntagma philosophiae Epicuri*. Para mais detalhes, recomenda-se PIERRE (2009).

monadas de Wolff, senão átomos especiais, de natureza tal que *não têm extensão, partículas tenuíssimas, quase imponderáveis, extintas?* Semelhante concepção, que mereceu de *Dumas* rigorosa crítica, vai, contudo, enquadrar-se nas ideias modernas, em que se mostra o *átomo* insuficiente para explicar os *fenômenos radioativos*.

O surgimento do atomismo de Dalton teria então explicado a estrutura da matéria (MENEZES, 1929, p. 37):

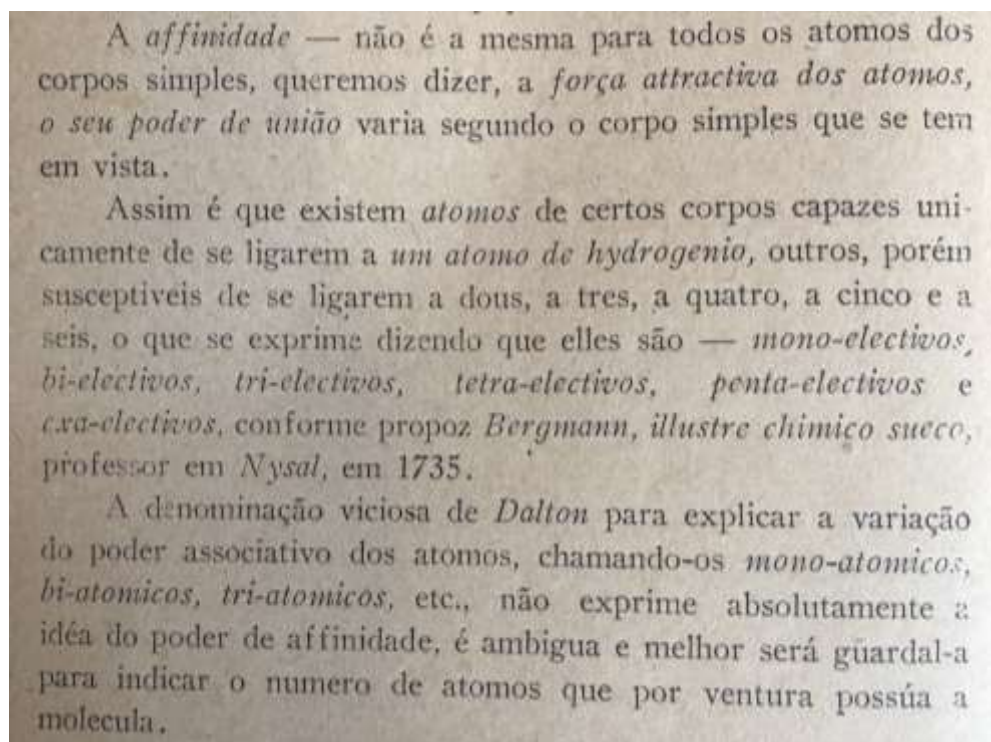
Estava neste estado de incerteza a *concepção da matéria*, quando surgiu *Dalton*, químico inglês, apoiando-se no sistema atômico para demonstrar a sua *lei das proporções múltiplas*, e desta sorte fazendo reviver a ideia dos átomos no seu trabalho, sob o título – “Novo Sistema”.

A partir daí o autor disserta sobre a estrutura da matéria de forma muito semelhante àquela utilizada na segunda edição (MENEZES, 1929, p. 37 – 38):

Admite-se hoje em ciência a hipótese de serem os corpos constituídos por partículas finitamente pequenas, denominadas – *moléculas* e estas por outras infinitamente menores que se chamam – *átomos*. As moléculas, cujos pesos e dimensões são iguais, para cada corpo, estão ligadas entre si por duas forças, ditas intermoleculares: uma que de contínuo as aconchega – força atrativa ou coesão; outra que as afasta – força repulsiva ou calorífica. Os *átomos*, que constituíram o limite da divisibilidade da matéria, possuem igualmente as mesmas duas forças, sendo, porém, que a atrativa toma entre eles particularmente o nome de – *afinidade*. Do equilíbrio dessas duas forças resultam os três estados dos corpos: *sólido, líquido e gasoso*, segundo a força atrativa é *maior, igual ou menor* que a *repulsiva*.

Lembra, mais uma vez, que a matéria não é contínua, ao afirmar que “no corpo, as moléculas não formam solução de continuidade, guardam espaços entre si, denominados – *poros*, cujo estudo desenvolvidamente é feito na física” (MENEZES, 1929, p. 38) e encerra o tópico discorrendo novamente sobre o conceito de **afinidade** (Foto 24):

Foto 24 – Definição de afinidade, que se assemelha ao atual conceito de valência



A referida “denominação viciosa de *Dalton*” era utilizada na segunda edição do livro (MENEZES, 1917, p. 12). Fonte: MENEZES, 1929, p. 38.

O tópico seguinte, de nome *Estrutura dos Átomos*, inicia-se afirmando que “os átomos ou ámeros foram considerados como o *limite da divisibilidade da matéria*” (MENEZES, 1929, p. 39) mas que a descoberta dos fenômenos radioativos levou à confirmação da divisibilidade do átomo, “aventando-se conseguintemente a possibilidade de uma *estrutura*” (MENEZES, 1929, p. 39), pois, segundo o autor, os fenômenos radioativos não possuíam as propriedades essenciais dos átomos, que são a *extensão* e a *impenetrabilidade*.

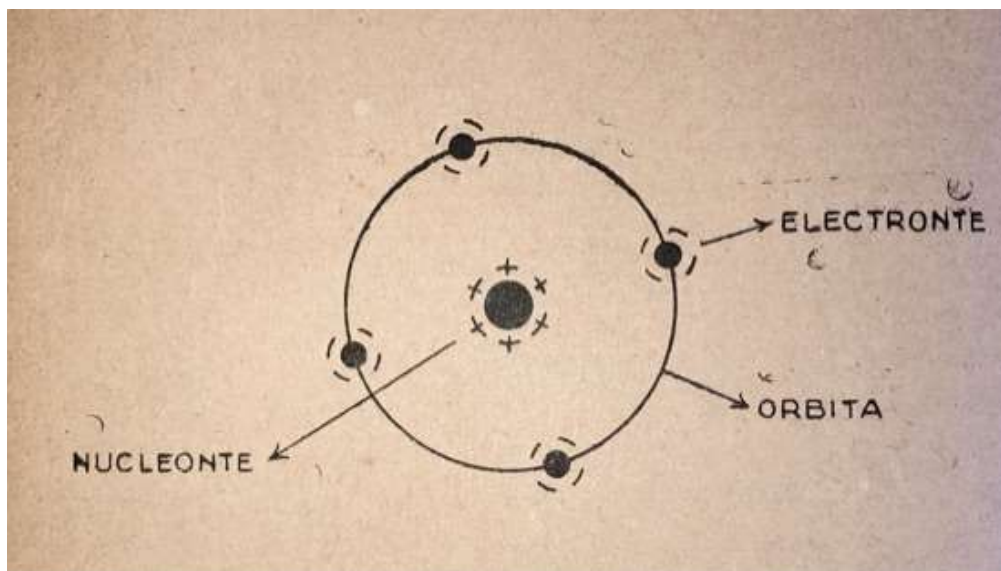
Enuncia que vários modelos (ou “concepções”, conforme o autor) foram criados, mas que seriam relacionados apenas três: o modelo de Rutherford, de Bohr e de Sommerfeld.

A primeira concepção, segundo MENEZES (1929, p. 39 – 40):

Rutherford admite o átomo formado à feição do *sistema planetário*, tendo ao centro um núcleo *eletrizado positivamente* – por isso denomina – *nucleonte* – em torno do qual giram massas menores *eletrizadas – negativamente*, chamadas – *eletrontes* – os quais descrevem uma *órbita circular* (fig. 1) [Foto 25], sendo a *carga do nucleonte igual à soma das cargas dos eletrontes*.

Em seguida há uma representação do modelo de Rutherford, que o autor denominou *figura 1* (Foto 25).

Foto 25 – Esquema representando o modelo de Rutherford

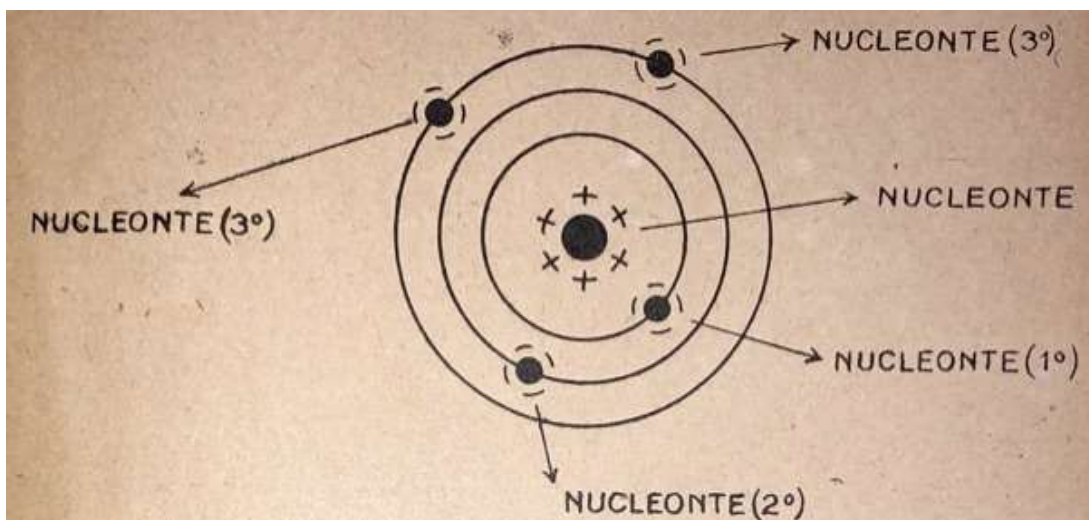


Fonte: MENEZES, 1929, p. 40.

Posteriormente há uma representação do modelo de Rutherford (Foto 25), acompanhada da concepção de Bohr para o átomo (MENEZES, 1929, p. 40 – 41):

Bohr, estudando a radioatividade, verificou que os *electrontes* não *emitiam sempre* a mesma *carga elétrica*, ou melhor, *não tinham uma emissão contínua*, o que *Planck* havia estudado matematicamente, afirmando que as emissões se faziam por pequenas quantidades – *per-quanta*, estabeleceu a *teoria dos quanta*, hoje notável e aceita. A concepção estrutura de *Bohr* é *consequentemente* a mesma que a de *Rutherford*, com a diferença de várias órbitas (fig. 2) [Foto 26].

Foto 26 – Representação esquemática do átomo de Bohr

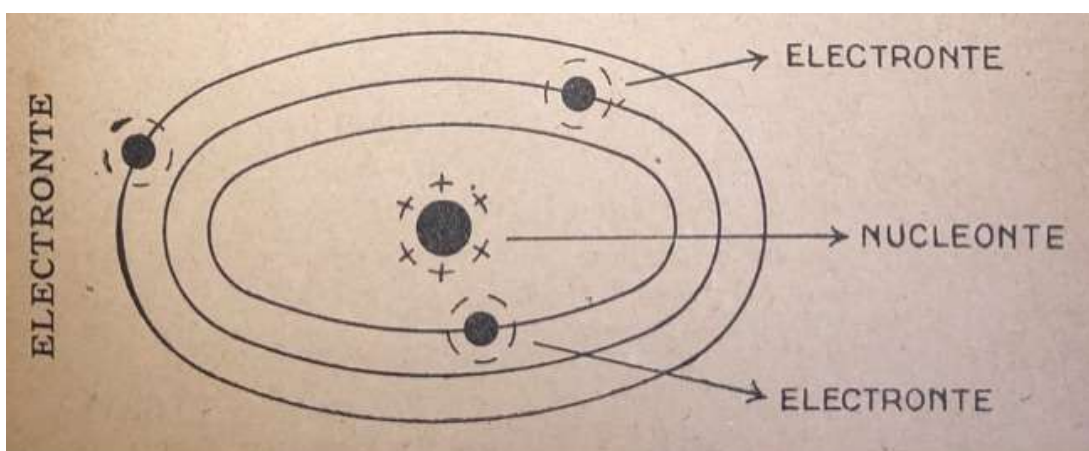


Acredita-se haver erro no esquema gráfico pois as partículas mais externas de carga negativa deveriam ser chamadas de *eletrontes*, já que representam os elétrons. Fonte: MENEZES, 1929, p. 40.

O último modelo explicado é o de Sommerfeld, que, de acordo com Menezes (1929, p. 41):

[Sommerfeld] verificou que saltando os eletrontes de uma órbita mais afastada para outra mais próxima do *nucleonte*, em virtude da lei de *Dufay* e da lei de *Newton*, estes elementos deveriam ser cada vez mais atraídos e se viriam chocar inevitavelmente com o *nucleonte*. Para afastar semelhante fato imaginou *órbitas elípticas*, o que considerando toda a teoria da radioatividade, não contrariava as referidas leis. Desta sorte o *átomo* apresenta a seguinte *estrutura* – na atualidade aceita por todos os químicos (fig. 3) [Foto 27].

Foto 27 – Esquema representando o modelo de Sommerfeld



Fonte: MENEZES, 1929, p. 41

O autor comenta que há mais a se dizer sobre o átomo, citando os cientistas Bautaric, Becquerel, Berthoud, Perrin, Bohn e Ostwald mas que, devido à extensão do assunto fugir dos objetivos da obra, sugere “aos que se queiram aprofundar o trabalho de manusearem semelhantes autores” (MENEZES, 1929, p. 42).

O próximo tópico do livro recebe o nome de *Teoria Iônica*. Esta teoria é introduzida afirmando-se que os fenômenos da eletrólise e da radioatividade levam a matéria a ser divisível além do átomo, que ela “perde um dos seus atributos, reduzindo-se à *energia* unicamente” (MENEZES, 1929, p. 42). A explicação inicia-se falando sobre Michael Faraday (1791 – 1867) (MENEZES, 1929, p. 42):

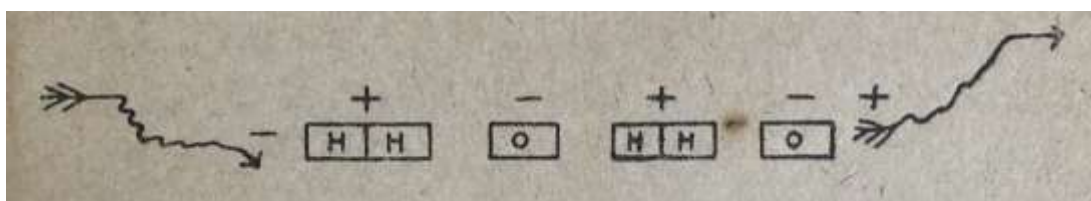
Faraday, que dera o nome de eletrólise à decomposição das substâncias condutoras pela corrente elétrica e de eletrólito à substância em decomposição, não pudera explicar se, na decomposição da água acidulada, o hidrogênio e o oxigênio que se desprendiam nos polos provinham de uma mesma molécula ou eram partes independentes de moléculas distintas, declarando mesmo que provavelmente os gases que se desprendiam não provinham da mesma molécula.

A resposta teria vindo através da explicação proposta por Grothus (1785 – 1822), (MENEZES, 1929, p. 42):

(...) sendo a *água* formada por várias moléculas e cada uma delas de dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio, as quais, providas de eletricidade de nomes contrários (...) o fenômeno se passaria de acordo com o esquema [Foto 28]: (...) Antes da corrente atravessar o líquido, os *átomos* estavam *ligados e neutralizados os seus poderes*, mas desde que se manifesta a corrente, o hidrogênio sofrendo a ação do polo *negativo* abandona o oxigênio, o qual, livre, age decompondo a molécula próxima, apropriando-se do hidrogênio, com o qual se liga, e libertando por sua vez, o oxigênio que, naturalmente encontrando-se livre e próximo ao polo *positivo*, a ele se reúne.

A decomposição da água então se daria pelo esquema representado na foto 28:

Foto 28 – Esquema representando o modelo de Grothus para a decomposição da água



Fonte: MENEZES, 1929, p. 43.

O autor então afirma que a tal teoria não seria suficiente para explicar ao fenômeno de passagem de corrente elétrica, apoiando-se, assim, na teoria de Clausius⁴⁴ (1822 – 1888). Esta teoria é considerada “puramente idealista” (MENEZES, 1929, p. 44), pois não explicaria as propriedades das soluções. Svante Arrhenius (1859 – 1927) teria proposto uma teoria que, inspirada em Faraday e Clausius, elucidaria melhor a questão (MENEZES, 1929, p. 44 – 45):

Apoiando-se nas denominações propostas por *Faraday* para a *eletrólise*, conservou *Arrhenius* a expressão *ionte* para as frações moleculares do *corpo em solução* ou *eletrólito*, sendo o *ionte* que vai para o eletrodo positivo – *anionte* e o que vai para o negativo, *cationte*, e com elas firmou sua teoria. Segundo *Svante Arrhenius*, desde que um composto suscetível de ser um *eletrólito* é dissolvido na água, ele se decompõe, *dissocia-se em duas ou mais partes – que se carregam de eletricidades contrárias* e de tal sorte que o *meio* conserva a sua *neutralidade*.

E exemplifica (MENEZES, 1929, p. 45):

Consideremos, por exemplo, uma solução diluída de azotato de sódio⁴⁵ (NaAzO³) e suporemos que a *massa do dissolvente* (a água neste caso) atua sobre as moléculas e as afasta, separando-as em um *ionte* Na, eletrizado positivamente, e em um outro *ionte* AzO³ carregado de eletricidade negativa, o que quer dizer que *em uma solução as moléculas do eletrólito* não estão em seu *estado normal, mas dissociados em vários iontes*.

O autor levanta algumas dúvidas sobre a teoria de Arrhenius (MENEZES, 1929, p. 45):

A maior dúvida dessa teoria é saber se devemos admitir uma solução aquosa salina tendo em suspensão alguma coisa *insolúvel* ou ainda um radical *ficício, imaginário, instável*, nas condições ordinárias, o que nos diz acertadamente *Pozzi-Escot* e com o que acordamos plenamente. Para removê-la admitem os sábios atuais que os *iontes em solução* têm uma *forma particular, diversa totalmente da que nos é familiar*, o que repugna absolutamente ao nosso espírito. De outro lado admitem que o *ionte* seria um *átomo envolvido por uma atmosfera própria de energia*, uma carga elétrica peculiar que o tornaria atraível pelo anodo ou pelo catodo e que a decomposição do eletrólito em *iontes não é completa*. Uma verdadeira série de controvérsias!

O autor encerra a questão concordando com a teoria de Arrhenius, citando *Pozzi-Escot* (MENEZES, 1929, p. 46 – 47):

Seguindo estas considerações *Pozzi-Escot* alcança o domínio imaginário declarando: *La molecule au contact de son dissolvente éclate; les fractions*

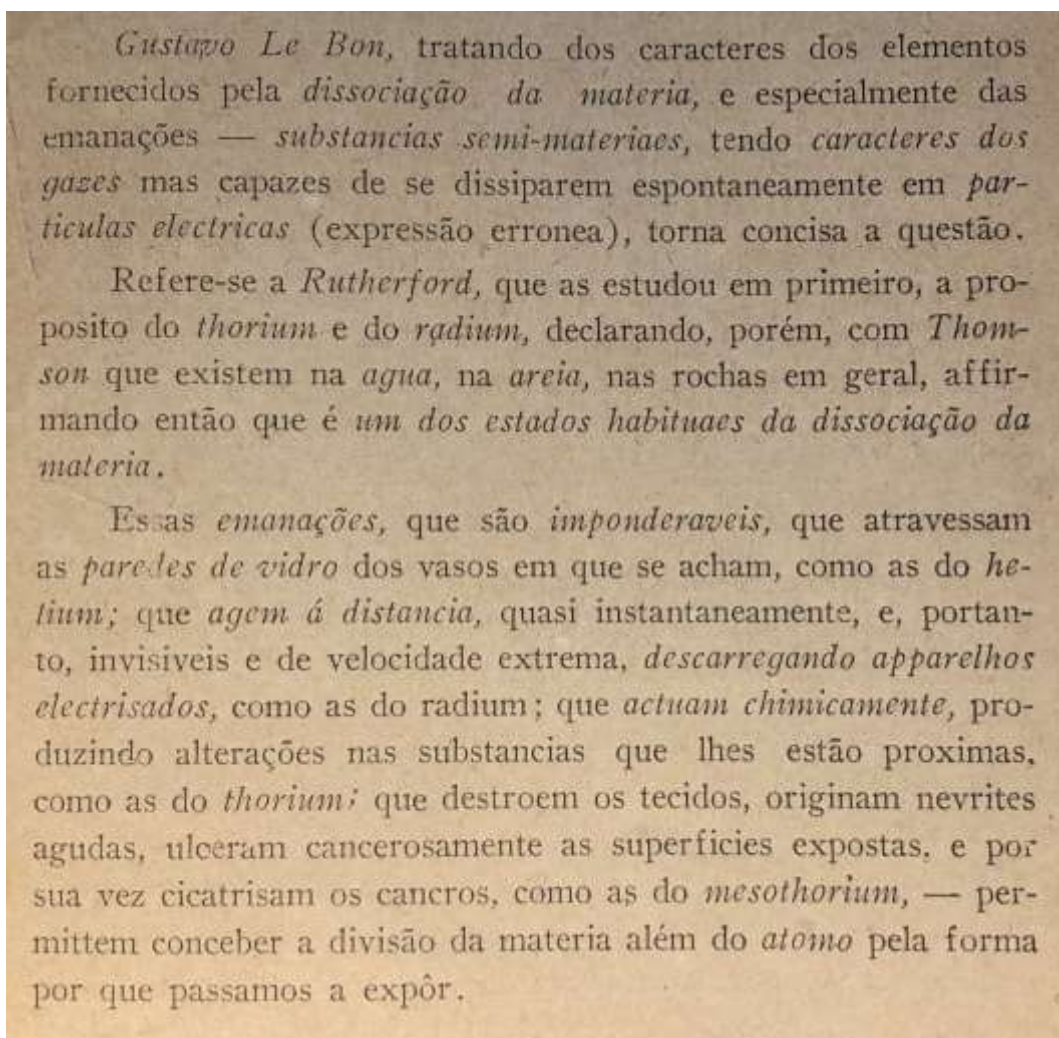
⁴⁴ “Segundo este químico, em uma solução, uma *fração das moléculas* dissolvidas da substância se encontraria decomposta em *frações moleculares*, que incessantemente se *recombinariam* e se *decomporiam*. A corrente atravessando uma solução encontraria *moléculas inteiras* e *moléculas fracionárias* e então agiria dando-lhes *orientação*, segundo as atrações elétricas, isto é, segundo os polos. Nesta teoria vê-se bem a existência de moléculas livres na solução, partículas únicas aptas a sofrerem a ação atrativa ou repulsiva da corrente.” (MENEZES, 1929, p. 44)

⁴⁵ Ou nitrato de sódio, de fórmula NaNO₃, de acordo com as normas atuais de nomenclatura.

*formes se chargent, électriquement, de signe contraire, et acquièrent de ce fait une individualité nouvelle et speciale*⁴⁶.

Assim como na segunda edição, nota-se que o Dr. Oliveira de Menezes confunde íons e elétrons com as emanções radioativas (Foto 29):

Foto 29 – Trecho em que o autor relaciona íons e as emanções radioativas



Fonte: MENEZES, 1929, p. 47

Há um segundo tópico denominado *Teoria Iônica*, mas que descreve os fenômenos radioativos, tal qual faz a segunda edição. O texto em si é muito próximo, sugerindo que ele foi

⁴⁶ “A molécula ao contato com o solvente se rompe; as frações formadas se carregam, eletricamente, com sinais opostos e assim adquirem uma nova e especial individualidade” (tradução do autor).

mantido da segunda para a quarta edição. Ao admitir que o átomo não é o limite da divisibilidade que a matéria, Menezes (1929, p. 47 – 48) observa que

(...) após as descobertas de *Curie* e *Rutherford* sobre os chamados fenômenos radioativos, pelos quais se vê que a matéria perde todas as suas propriedades ou, por assim dizer, a matéria se desmaterializa. (...) As observações feitas com o *Urânio*, o *Tório*, o *Rádio* e o *Hélio* conduziram os físicos ao terreno da possibilidade da *matéria desmaterializar-se*, isto é, apresentar-se com propriedades que desrespeitam os princípios estabelecidos. Assim, o *Rádio* fechado em caixas de vários envoltórios, descarrega uma máquina elétrica de *Wimshurt*, colocada a distância, podendo as suas “*emanações*”, como um gás condensado, ser apreendidas na temperatura do ar líquido e, graças à sua fosforescência, observadas com minúcia. Mais ainda – estas “*emanações*” *semimateriais* podem atravessar as paredes de um tubo de vidro selado à lâmpada, como *Ramsay* observou com o *Hélio*. Em circunstância tais, pois, a matéria pode ser levada a ponto de perder as suas propriedades físicas, permanecendo, apenas, a *energia*.

Assim como na segunda edição, o autor afirma que as emanações radioativas são dotadas de propriedades elétricas, sendo denominadas *electrontes*, não sendo pesáveis e com “a sua grandeza igual a 1/2000 milésimos de um átomo de hidrogênio” (MENEZES, 1929, p. 49) e podendo se subdividir em partículas menores, que Menezes (1929, p. 49) denomina de “*iontes-positivos, negativos ou neutros*”. Encerra afirmando que “Segundo as ideias atuais, esta é a teoria da ionização e estes são os principais fenômenos radioativos” (MENEZES, 1929, p. 47).

O tópico seguinte, de nome “Os corpos sob o domínio da Química”, define o que é *corpo simples* e *corpo composto*, utilizando os mesmos conceitos da segunda edição em Menezes (1917, p. 8 – 9) e textualmente muito semelhante, sugerindo que não houve alteração nesta parte. Também relaciona os corpos simples (elementos químicos) conhecidos, incluindo todos os citados na segunda edição e excluindo o elemento químico Césio, provavelmente por algum equívoco do autor ou do editor, classificando-os em *metais* e *metaloides*. Assim como na segunda edição, não relaciona os gases nobres. Sobre a classificação dos elementos em *metaloides*, Menezes considera que (1929, p. 51 – 52):

Foi, todavia, infeliz *Berzelius* nas suas denominações, pois, desejando designar os corpos de propriedades *opostas* às dos metais, lhes deu o nome de *metaloides*, que significa semanticamente – *semelhante a metais*, que alguma coisa tem com os *metais*, elementos análogos, aproximados dos *metais*. (...) Sem pretensões, porém desejando evitar esta designação viciosa, propomos, corrigindo *Berzelius*, as designações *metais* e *ametais*, que melhor exprimem as ideias que representam.

Segue discutindo se o hidrogênio é um metal ou não, concluindo, tal qual na segunda edição, que este é um metal gasoso e dá as mesmas definições para metais e metaloides que na segunda edição. Destaca, no entanto (MENEZES, 1929, p. 53 – 54):

(...) que esta divisão dos corpos simples em *metais* e *ametais* não tem foros de precisa, porquanto corpos há que com igual razão podem, em virtude de suas propriedades, ser colocados em qualquer dos grupos. Sirvam-nos de exemplo o *arsênico*, o *antimônio*, o *estanho* e o *hidrogênio*, que pelos seus caracteres podem esposar qualquer deles.

O tópico seguinte, “Classificação dos corpos simples” (MENEZES, 1929, p. 54), enfatiza que estes são classificados de acordo com a teoria de Dumas, baseada “na *teoria atômica*, isto é, na eletividade” (MENEZES, 1929, p. 54) e os classifica da mesma forma que na segunda edição (MENEZES, 1917, p. 14 – 15). O autor evidencia que há outras classificações, como a de Newlands⁴⁷ (1837 – 1898) e a de de Chancourtois (1820 – 1886)⁴⁸ até explicar, de forma detalhada, a classificação de Lothar Meyer⁴⁹ (1830 – 1895), que segundo Menezes (1929, p. 58 – 59) “foi desenvolvida pelo químico russo *Mendeleev*”. Dá detalhes da classificação, de seu desenvolvimento, das previsões de elementos a serem descobertos e faz um pequeno quadro (Foto 30) com parte desta classificação.

⁴⁷ John Alexander Reina Newlands (1837 – 1898) foi um químico inglês conhecido pela *Lei das Oitavas*, a primeira a demonstrar que há alguma regularidade nas propriedades físicas e químicas dos elementos. Aragão (2008, p. 100 – 116, 232) e Strathern (2002, p. 223 – 224) contam mais detalhes da vida e obra deste químico.

⁴⁸ Alexandre Émile Beguyer de Chancourtois (1820 – 1886) foi químico e geólogo. De origem francesa, criou um sistema que classificava os elementos químicos de acordo com as suas propriedades, notando aí um padrão regular de características. As obras de Aragão (2008, p. 102, 211) e Strathern (2002, p. 222 – 224, 241) podem ser consultadas para maiores informações.

⁴⁹ Julius Lothar Meyer (1830 – 1895) era um químico alemão que, independentemente de Mendeleev, descobriu os princípios da lei periódica. Meyer não foi capaz de explicar anomalias da sua versão da tabela periódica, por isso seu trabalho não foi tão creditado quanto o de Mendeleev (STRATHERN, 2002, p. 249).

Foto 30 – Classificação Periódica de Mendeleev

CLASSIFICAÇÃO PERIODICA DE MENDELEJEFF

H=1	—	He=4	—	Li=7	—	Gl=9	—	B=11	—	C=12	—	Az=14	—	O=11
F1=19	—	Ne=20	—	Na=23	—	Mg=24	—	Al=27	—	Si=28	—	P=31		
S=32	—	Cl=35,5 ?	—	K=39	—	Ca=40	—	Sc=44	—	Ti=48	—	Va=51		
Cr=52,5	—	Mn=55 ?	—	Cu=63	—	M=65	—	Ga=70	—	Ge=72				
As=75	—	Sc=79	—	Br=80 ?	—	Rb=85	—	etc.	—	etc.				

É interessante notar que, embora não relacionados na lista dos corpos simples (MENEZES, 1929, p. 50 – 51), os gases nobres Hélio (He) e Neônio (Ne) são inclusos nesta classificação. A massa atômica do Oxigênio (O) é 16 e não 11, escrito de forma equivocada provavelmente por algum erro da editora. Fonte: MENEZES, 1929, p. 59.

O autor, entretanto, parece não confiar neste modelo que deu origem à tabela periódica atual⁵⁰ ao afirmar que “esta classificação, todavia, é falsa, artificial, baseada em números fracionários e hipotéticos, incapazes de serem retidos” (MENEZES, 1929, p. 58) e que a classificação “é uma simples progressão aritmética, capaz de ser obtida por várias razões; não tem, pois, valor, é uma coincidência puramente fortuita” (MENEZES, 1929, p. 59).

O Dr. Menezes encerra o tópico, último de interesse desta pesquisa, apresentando a classificação de Thenard e Regnault, com texto idêntico ao da segunda edição.

Baseando-se nesta análise é possível concluir que a quarta edição do livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica* contempla o modelo atômico de forma atualizada para a época de sua publicação. Nota-se a citação dos modelos atômicos de Dalton, a fim de justificar leis ponderais, da mesma forma que Reis (2016, p. 89 – 90) faz. O átomo de Thomson não é citado, mas este cientista é mencionado para explicar a “Teoria Iônica” dos decaimentos radioativos (MENEZES, 1929, p. 47 – 49). Os modelos atômicos de Rutherford, Bohr e Sommerfeld são discutidos de forma detalhada, mostrando grande mudança em relação ao livro de 1917.

⁵⁰ Mendeleev é considerado o “pai da tabela periódica” por publicar seus estudos da classificação dos elementos. Agrupava elementos semelhantes e deixava espaços para elementos a serem descobertos, antevendo com grande precisão suas características. A obra de Strathern (2002) traz mais detalhes sobre a vida e os feitos de Mendeleev e de sua classificação dos elementos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A História da Educação no Brasil tem uma estreita relação com o Colégio Pedro II. Conforme dito anteriormente, somente após a fundação do Colégio que o sistema educacional brasileiro passou a ter um regime unificado de normas, conteúdos e seriações, cabendo ao Colégio Pedro II a elaboração destes. Anteriormente, a educação era papel da Igreja Católica na figura dos Jesuítas, cujos principais objetivos eram a alfabetização e catequização de indígenas e escravizados. O leque de conteúdos ensinados foi ampliado com o desenvolvimento da colônia, mas sem o objetivo de formar uma elite intelectual: o ensino dava-se a partir das primeiras letras e ofícios manuais com o intuito de formar corpo técnico para atender às necessidades de mão de obra qualificada, além de aulas voltadas às Humanidades. Com a expulsão dos Jesuítas, em 1759, o Brasil colonial ficou sem sistema educacional definido, sendo criado então, em 1772, o modelo de Aulas Régias ou Avulsas, sendo um conjunto de disciplinas independentes, sem uma seriação ou plano de estudo e ministradas por um professor que por vezes não tinha formação acadêmica no tema ensinado.

Com a criação do Colégio Pedro II, em 02 de dezembro de 1837, o sistema educacional brasileiro passa a ser seriado e regulado por um conjunto de normas único. Cabia ao Colégio Pedro II impor ao ensino secundário o seu padrão curricular que as demais instituições públicas ou privadas deveriam seguir para serem reconhecidas como tal. Esta atribuição perdurou até o ano de 1942, quando, pela Reforma Capanema, passou a ser do Ministério da Educação e Saúde. Nesse contexto, era papel do Professor Catedrático elaborar o currículo de sua disciplina (cadeira), bem como orientar seu ensino, entre outras atribuições.

O ensino de Química foi feito em conjunto com Física em uma disciplina chamada *Sciencias Physicas*, sofrendo breve separação entre 1855 e 1861, com a Reforma Couto Ferraz, tornada definitiva em 1925 com a Reforma Rocha Vaz. Iniciado com livros e materiais de origem francesa, o ensino de Química foi aos poucos adotando livros de procedência nacional. O primeiro livro didático brasileiro de Química adotado pelo Colégio Pedro II após a extinção das *Sciencias Physicas* foi o livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica*, de autoria do Professor Catedrático de Química Augusto Xavier Oliveira de Menezes e adotado entre 1926 e 1942. A presente pesquisa analisou a segunda edição deste livro, de 1917, a terceira edição, de 1926 e a quarta edição, de 1929. A partir desta análise, traçam-se considerações individuais de cada edição e um conjunto de considerações finais sobre todas as obras, comparando-as com a

publicação dos modelos atômicos de Dalton (1808), Thomson (1897), Rutherford (1911), Bohr (1913) e Sommerfeld (1915).

7.1 Considerações sobre a edição de 1917

Das três edições analisadas, esta é a que possui menor quantidade de páginas. Embora não cite explicitamente o número da edição, considera-se que esta seja a segunda, pois apresenta em seu corpo a seção *Prólogo 1ª Edição* e *Prólogo 2ª edição*. As fontes pesquisadas citam que a primeira edição do livro é de 1917, sendo possível supor que há duas edições feitas no mesmo ano.

Ao introduzir a Química, o livro preocupa-se em afirmar que esta ciência, tanto no vocábulo quanto nos conhecimentos, é de origem Egípcia, embora, no seu surgimento, tivesse um aspecto não científico. A partir dos Hebreus, os conhecimentos da arte-química foram difundidos para os gregos e romanos, ainda sem caráter de ciência tal qual conhecemos. Esta característica teria começado a surgir a partir do 8º século da Era Comum, com a criação da Escola de Geber e o surgimento da Alquimia. Cita seus objetivos, comentando sobre alguns feitos considerados absurdos, terminados no século XVIII com o estabelecimento da Teoria do Flogístico por Stahl, que teria sido o marco inicial dos estudos da Química. Esta teoria teria sido substituída pela da Oxigenação de Lavoisier para explicar o fenômeno da combustão. De acordo com o autor, Lavoisier também teria sido o criador da Teoria do Dualismo, que foi sucedida pela Teoria Unitária, aceita pelo Prof. Oliveira de Menezes.

O autor introduz a Química, descrevendo-a, diferenciando fenômenos químicos, que seriam persistentes, dos físicos, que são transitórios. Divide a Química em Geral (ou Filosófica) e Especial (ou Descritiva), enunciando que esta divisão tem aspecto puramente pedagógico, lembrando de uma divisão antiga em Orgânica (que abarcava os compostos de origem biológica, citando o Vitalismo) e Inorgânica ou Mineral, que pesquisava os compostos de origem não-biológica.

O tópico seguinte, *Os corpos sob o domínio da Química*, o Prof. Oliveira de Menezes define o que é *corpo*, *corpo simples* (confundindo o conceito de elemento químico com substância simples) e *corpo composto* (substância composta), relacionando os elementos químicos conhecidos em ordem alfabética, sem alusão à Classificação Periódica dos Elementos, formulada por Mendeleev em 1869. Nesta relação não estão inclusos os Gases Nobres, que já haviam sido descobertos. Os elementos químicos são divididos em *metais* e *metaloides*, de acordo com o comportamento de seus compostos binários ao sofrerem eletrólise: os metais migram para o polo negativo (sendo chamados de *eletropositivos*), enquanto os metaloides, por

migrarem em direção ao polo positivo, são classificados como *eletronegativos*. A partir deste conceito, faz uma breve discussão e considera o hidrogênio como um *metal gasoso*, já que este apresenta característica *eletropositiva*, havendo o mercúrio como metal líquido e os demais como metais sólidos.

O tópico *Constituição dos corpos – teoria atômica*, o autor admite que a matéria é formada por moléculas, e estas por átomos. Tanto átomos como moléculas estariam sujeitos a forças de atração (que, para os átomos, recebem o nome de **afinidade** ou **eletividade**) e forças de repulsão, responsáveis pelo estado físico da matéria. As moléculas teriam espaços entre si, denominados **poros**, cujo estudo seria do campo da física. A força de atração interatômica (a *eletividade*) variaria para cada elemento químico, determinando sua capacidade de se ligar a outros elementos, de forma análoga ao conceito de valência. Encerrando este tópico, o autor admite que a matéria seria formada por átomos de acordo com o modelo atômico de Dalton, apenas, sem incluir os demais que já haviam sido publicados à época da criação deste livro. Com isso, conclui-se que o autor estava muito desatualizado em relação ao entendimento da estrutura da matéria e das partículas subatômicas, fato corroborado pelo tópico seguinte do livro.

O assunto que se segue tem título *Teoria Iônica*, mas não trata dos íons da forma em que eles são modernamente conhecidos, dissertando sobre fenômenos radioativos. O autor mostra não ter total domínio sobre a radioatividade, pois afirma que a matéria se desmaterializa quando da ocorrência destes fenômenos. Desta forma, o decaimento radioativo, que teria aspecto *semimaterial*, levaria a matéria a perder suas propriedades físicas, tornando-se apenas energia. Essas emanações seriam minúsculas e recebem o nome coletivo de **elétrons**, mas sem guardar qualquer semelhança com a conhecida partícula atômica, já que estes **elétrons** teriam a capacidade de se subdividir em íons positivos, negativos ou neutros, demonstrando mais uma vez que o autor desconhece da estrutura atômica conhecida à época e das propriedades das emissões radioativas.

O último tópico de interesse desta pesquisa neste livro é denominado *Classificação dos corpos simples*, em que o autor organiza os elementos em dois grupos (*metaloides* e *metais*) e subgrupos que denomina **famílias**, de acordo com a sua eletividade, ou seja, pelo número de ligações que é capaz de fazer. Trata de outras classificações arcaicas, mas em nenhum momento utiliza a Classificação Periódica dos Elementos ou qualquer sistema semelhante, mostrando mais uma vez que o autor não aborda as teorias mais modernas à época em relação ao entendimento sobre a matéria e sua classificação.

De maneira geral, entende-se que esta edição do livro não aborda de maneira atualizada para a época a estrutura da matéria, a classificação periódica dos elementos e os conhecimentos sobre íons e radioatividade, mas introduz a ciência Química e faz um breve histórico de forma muito relevante.

7.2 Considerações sobre as edições de 1926 e 1929

A terceira edição de 1926 e a quarta edição de 1929 possuem, dentro da parte analisada, muitos trechos que são textualmente idênticos. Desta forma, optou-se por fazer um conjunto único de considerações.

As duas versões do livro mostram grande atualização em relação à de 1917 e maior número de páginas, sendo publicadas posteriormente à Reforma Rocha Vaz, ou seja, foram edições criadas após a separação das disciplinas Química e Física, a extinção das *Sciencias Physicas* e as primeiras criadas após o Prof. Oliveira de Menezes assumir a cátedra de Química. Ambas mostram, em sua folha de rosto, que houve correção e aumento dos temas abordados de acordo com o programa surgido após a Reforma Rocha Vaz, estando em consonância com a maior ênfase dada ao ensino de Química após a referida Reforma.

A Introdução, chamada de *Introíto* na 3ª e 4ª edições, segue a mesma linha narrativa da versão de 1917, explicando as origens egípcias da Química e sua difusão para os povos europeus a partir dos Hebreus. Com mais detalhes, cita que os egípcios criaram processos químicos importantes até hoje, como a deposição de metais (niquelamento e prateamento, por exemplo), além da invenção de produtos como tintas, vinagre, vidro e sabão. O domínio das técnicas de criação de moedas é citado como importante para o comércio, sendo um acréscimo em relação à edição de 1917.

Prosseguindo com a narrativa, o autor traz mais detalhes da escola árabe de Geber, o surgimento da Alquimia, seus objetivos e os atos exagerados de alquimistas em busca de seus objetivos. Aqui, diferentemente da segunda edição, traz parágrafos curtos com biografias de alguns alquimistas e seus feitos até chegar na Teoria do Flogístico e a composição da matéria segundo Stahl. De acordo com este alquimista, a matéria seria formada por três elementos: o *Éter* e a *Água*, que são fluidos, e a *Terra*, sólida. O *Éter* teria a função de movimentar e misturar os outros elementos, sendo responsável pelo frio e pelo calor. O ar formaria a matéria de todos os corpos e a terra traria solidez aos corpos, sendo apresentada em quatro naturezas: *vitrificável*, *calcárea*, *sutil* e *móvel*, sendo esta última a formadora do flogístico. Sob esta interpretação, o flogístico seria despreendido nos processos de combustão e fermentação, que seriam idênticos.

A obra de Lavoisier é mais detalhada que na edição de 1917, e continua-se dando ênfase ao fato de que este cientista teria sido o responsável pela derrubada da Teoria do Flogístico na publicação da obra *Tratado de Química Moderna*, em 1789. Lavoisier teria explicado o fenômeno da combustão a partir da *Teoria da Oxigenação*. Este processo converte uma substância combustível em ácidos, sendo comum a vários corpos. Em outro trecho, lembra da Lei de Conservação das Massas, dizendo que *o peso do composto é igual à soma dos pesos dos componentes*⁵¹. O autor também lembra, em contraste com a segunda edição, que o Dualismo de Berzelius foi sucedido pela Oxigenação de Lavoisier. O Dualismo, ainda fora ensinado no Colégio Pedro II pelo Professor Nerval de Gouvêa⁵², mesmo tendo sido derrubado por Gerhardt em 1850, que propôs a *Teoria Unitária*, sendo aceita à época.

O próximo capítulo, de nome *Chimica*, segue a linha da segunda edição, descrevendo a ciência e suas divisões. Nesta versão, a Química é dividida em três: *Filosófica*, que se ocupa com os princípios gerais da ciência, *Especial* ou *Descritiva*, que descreve as substâncias e suas características, e a *Iatroquímica* ou *Química Orgânica*, que preocupa-se com as substâncias produzidas pelos seres vivos. Esta terceira divisão era considerada antiga e ultrapassada na edição de 1917. Menciona o Vitalismo, derrubado por Wöhler em 1828. Por fim, admite que há apenas uma Química, com várias divisões para facilitar seu ensino e aprendizado. Em seguida, explica a diferença entre *fenômeno físico* e *fenômeno químico*, da mesma forma que foi feito na segunda edição.

No tópico *Da substância e da matéria – concepção clássica e atual*, disserta sobre conceitos como matéria, corpo, substância e energia e o histórico de seu entendimento. Este tópico não consta na segunda edição do livro, sendo acrescentado na terceira edição e repetido na quarta com o mesmo texto.

Embora o item *Constituição dos corpos – teoria atômica e iônica* exista na segunda edição, há uma grande modificação no conteúdo das versões do livro. Na segunda edição o autor preocupa-se apenas em trazer definições e conceitos, enquanto na terceira e quarta edições há um resumo histórico sobre a constituição da matéria, iniciando-se na filosofia grega com a Escola Eleática (que supunha que a matéria era contínua), mencionando Demócrito, Leucipo e Epicuro e a retomada do pensamento atomista por Descartes e Gassendi. É notório o interesse do autor em explicar a história dos conceitos e entendimentos do atomismo, em contraponto

⁵¹ Entende-se como *composto* os produtos de uma reação e os *componentes* como os seus reagentes.

⁵² Oscar Nerval de Gouveia (1856 – 1916) foi professor catedrático de *Sciencias Physicas* no Externato, tendo sido substituído pelo professor Francisco Xavier Oliveira de Menezes, pai do professor Augusto Xavier Oliveira de Menezes, após seu óbito (DORIA, 1937). Dá nome a uma escola municipal do Rio de Janeiro (ESCOLAS ..., [s.d.]

com a segunda edição que mencionava apenas definições. Cita, em trecho textualmente idêntico à segunda edição, o atomismo de Dalton, o fato de que a matéria é formada por moléculas e átomos, as forças intermoleculares e interatômicas de atração e repulsão e a *afinidade*.

O tópico sob o título *Estrutura dos átomos*, é exclusivo da quarta edição, marcando, para o trecho analisado, a única diferença percebida entre esta e a terceira versão do livro. Nele, o Prof. Oliveira de Menezes admite a divisibilidade do átomo, conceito surgido a partir da observação dos fenômenos radioativos. Menciona que há vários modelos (ou *concepções*) para o átomo, explicando a estrutura de cada um deles. Em resumo, o átomo de Rutherford segue o modelo planetário, dividido em um núcleo positivo (“nucleonte”) cercado por partículas negativas (“eletrontes”), que descrevem uma órbita circular. Niels Bohr, apoiando-se na “Teoria dos Quanta”, teria adotado um modelo semelhante, diferente apenas por ter várias órbitas. O modelo sugerido por Sommerfeld surgiu para afastar a possibilidade do colapso dos elétrons no núcleo do átomo. Por este motivo, Sommerfeld teria proposto órbitas elípticas, que considera aceita pelos químicos de sua época. Pode-se concluir então que o livro tratava a estrutura atômica de forma atual para o período.

O assunto seguinte, *Teoria Iônica*, é mais um acréscimo feito à terceira edição e repetido na quarta com o mesmo texto. Apoiando-se na eletrólise, mostra um histórico de como este fenômeno fora explicado, passando pelas teorias propostas por Grothus e Clausius e se aprofundando na teoria iônica de Arrhenius, que considera aceitável após larga argumentação. No entanto, termina o tópico relacionando erroneamente as emanções radioativas com íons, iniciando um segundo tópico de nome *Teoria Iônica*. Este item é textualmente idêntico nas três edições analisadas, evidenciando o entendimento incorreto que o autor tem entre a formação de íons e os decaimentos radioativos.

As obras seguem com o item *Os corpos sob o domínio da química*. Na segunda edição, este assunto é tratado **antes** de se abordar a Teoria Iônica da radioatividade, mas são textualmente muito semelhantes ao abordar a divisão dos elementos em *metais* e *metaloides* proposta por Berzelius em virtude de seu comportamento eletroquímico e faz uma crítica em relação ao termo *metaloide*, sugerindo o uso do nome *ametais*. Segue com a discussão sobre o caráter do hidrogênio, reafirmando que ele é um metal gasoso e que ambos os grupos podem apresentar-se nos três estados da matéria. Descreve características comuns de cada grupo, classifica-os pela *eletividade* e introduz, a partir da terceira edição outras classificações para os elementos químicos: *A Classificação das Oitavas* de Newlands, *a Classificação em Hélice*⁵³ de

⁵³ Mais conhecido modernamente como *Parafuso Telúrico*. Strathern (2002, p. 212 – 258) conta o histórico do desenvolvimento da Tabela Periódica.

Beguyer de Chancourtois e o sistema criado por Lothar Meyer, desenvolvido por Dmitri Mendeleev. Sobre este último, o autor discorre sobre seu formato, os espaços vazios deixados para alocar elementos ainda não descobertos e as previsões acertadas de Mendeleev, fundamentais para a aceitação deste sistema. No entanto, o autor não o considera válido e expõe uma série de argumentos para justificar-se. Assim como na segunda edição, encerra o tópico, último de interesse desta pesquisa, com as mesmas classificações arcaicas e trechos idênticos para os elementos químicos.

7.3 Considerações gerais sobre todas as obras

É de se notar um grande interesse e desenvolvimento dos conceitos históricos da Química, em especial no seu desenvolvimento no Egito, citando algumas invenções importantes desse povo. Não se nota no material adotado atualmente pelo Colégio Pedro II essa abordagem⁵⁴. Com as reedições do livro *Noções Succintas de Chimica Philosophica*, o tema passou a ser mais explorado, trazendo mais informações sobre o assunto e enriquecendo a obra. Deve-se destacar que a edição de 1917 foi criada antes da separação definitiva entre as disciplinas de Química e Física, o que pode justificar a abordagem mais sucinta e menos atual desta versão do livro em detrimento das demais. Neste ano também há a nomeação do Professor Oliveira de Menezes para a cátedra de *Sciencias Physicas*, que pode ter exigido muita dedicação do professor e retirando-lhe o tempo e a atenção necessárias para manter-se atualizado. É possível também crer que o autor não tenha se aprofundado na estrutura atômica propositadamente, a julgar pela pouca carga horária dedicada ao ensino de Química e pelos próprios objetivos do Ensino Secundário, da mesma maneira que livros didáticos do atual Ensino Médio não discutem vários temas relacionados à Química, deixando-os para o Ensino Superior.

A segunda edição do livro, de 1917, adota unicamente o modelo atômico de Dalton, evidenciando estar desatualizado em relação aos conhecimentos científicos da época. Não menciona também a Tabela Periódica, limitando-se a classificar os elementos de acordo com o critério de Berzelius em *metais e metaloides*.

Nas edições posteriores, os elementos são classificados também por este critério, mas mencionam-se outros sistemas de organização, citando-se inclusive a classificação de Mendeleev, embora sem dar muito crédito a este sistema, evidenciando a desatualização do Prof. Oliveira de Menezes sobre este tema.

⁵⁴ Reis (2016) traz, ao longo da obra, pequenos trechos sobre a origem da Química, focando no entendimento da matéria e no surgimento do pensamento atomista na Grécia e posteriormente na alquimia, sem citar Geber e outros alquimistas que contribuíram para este processo.

Nas três edições, percebe-se um grande desentendimento em relação à estrutura dos íons, dos processos de decaimento radioativo e da estrutura dos elétrons, temas que também já eram discutidos no meio científico da época. A teoria iônica de Arrhenius, por exemplo, foi proposta em 1887 (GAMA; AFONSO, 2017).

Em relação à estrutura da matéria há uma grande modernização na versão de 1929 da obra do Prof. Oliveira de Menezes. Dentre as edições consideradas, esta é a única que menciona os modelos atômicos de Dalton (entendido como base para a compreensão da estrutura da matéria), Rutherford, Bohr e Sommerfeld. Tais alterações podem ter sido provocadas pela passagem do tempo, que poderia ter permitido ao Dr. Menezes ter acesso a materiais mais atualizados, ou à maior ênfase dada para a Química na Reforma Rocha Vaz, ou por conta dos primeiros passos dados pelo ensino de Química em nível superior a partir do final da década de 1910, motivado pela necessidade de haver profissionais de Química qualificados frente à crescente industrialização do país.

O presente trabalho de pesquisa limitou-se a analisar o entendimento inicial sobre a Química e a estrutura da matéria em uma única obra ao longo do tempo, o que impede precisar sobre o Ensino de Química como um todo ao não ponderar outros livros adotados no Colégio Pedro II e outros autores. Também não foram abordados outros tópicos relativos à Química.

A pesquisa iniciada por este trabalho pode ramificar-se em vários outros. Pode-se por exemplo, considerar como outros autores faziam a mesma abordagem sobre a estrutura atômica, classificação periódica dos elementos, ou de forma mais ampla, segmentos da química como a Química Orgânica. É possível também traçar, em outras disciplinas, paralelos com este trabalho ao analisar, por exemplo, como a Teoria da Evolução era abordada na Biologia (História Natural), como o entendimento da eletricidade era tratado no ensino de Física e *Sciencias Physicas*, determinados eventos históricos ou geológicos em História e Geografia, entre outros. Há um grande conjunto de possibilidades a ser explorado para se melhor conhecer a História do Ensino no país.

REFERÊNCIAS

Almanaque do Correio da Manhã. Rio de Janeiro: Correio da Manhã, 1946. Disponível em: <http://memoria.bn.br/DocReader/157880/4292> . Acesso em: 16 jan. 2020.

ARAGÃO, Maria José. **História da Química.** 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

BARROS, Fernanda; CARVALHO, Carlos Henrique de. **Os exames de preparatórios e a racionalização do Ensino secundário de 1854 a 1910.** *Imagens da Educação*, Maringá, v. 7, n. 3, p. 99-111, 2017. Disponível em <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/40198> . Acesso em 06 fev. 2021.

BOHR, Niels. **On the Constitution of Atoms and Molecules.** *Philosophical Magazine*, Londres, 1913. n. 26, p. 1-27, jul. 1913.

BRAGA, João Pedro; FILGUEIRAS, Carlos A. L.. **O centenário da Teoria de Bohr.** *Química Nova*, São Paulo, v. 36, n. 7, p. 1073-1077, 2013. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422013000700024&lng=en&nrm=iso . Acesso em 26 nov. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 16**, de agosto de 1834. Faz algumas alterações e adições á Constituição Política do Imperio, nos termos da Lei de 12 de Outubro de 1832. Rio de Janeiro, ago. 1834.

BRASIL. **Decreto**, de 2 de dezembro de 1837. Convertendo o Seminário de S. Joaquim em collegio de instrucção secundaria, com a denominação de Collegio de Pedro II, e outras disposições. Rio de Janeiro, dez. 1837.

BRASIL. **Decreto-Lei Nº 4.244**, de 9 de abril de 1942. Lei orgânica do ensino secundário. Rio de Janeiro, abr. 1942.

COLÉGIO PEDRO II. **Núcleo de Documentação e Memória (NUDOM)**, 20--?. Disponível em http://www.cp2.g12.br/component/content/article/189-programas_interdisciplinares/nudom/1487-n%C3%BAcleo-de-documenta%C3%A7%C3%A3o-e-mem%C3%B3ria-nudom.html . Acesso em: 05 jan. 2021.

COLÉGIO PEDRO II. **O Colégio Pedro II: Contribuição História aos 175 anos de sua Fundação.** 1 ed. Rio de Janeiro: Colégio Pedro II, 2013.

DA SILVA, Denise Domingos; DAS NEVES, Luiz Seixas; DE FARIAS, Robson Fernandes. **História da Química no Brasil.** 4 ed. Campinas: Átomo, 2011.

DALTON, John. **A new system of chemical philosophy.** 1 ed. Londres, S. Russel, 1808.

DÓRIA, Escragnolle. **Memória histórica do Colégio de Pedro Segundo: 1837-1937.** Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 1997.

Escolas da Era Vargas: Escola Municipal Nerval de Gouveia. Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Educação, [s. d.]. Disponível em: http://www0.rio.rj.gov.br/sme/crep/escolas/escolas_era_vargas/_5_dec/nerval-de-gouveia.html . Acesso em 02 abr. 2021.

FONTANI, Marco; COSTA, Mariagrazia; ORNA, Mary Virginia. **The Lost Elements: The Periodic Table's Shadow Side.** 1 ed. Oxford: Oxford University Press, 2015. Disponível em https://books.google.com.br/books?id=nRrVBAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false . Acesso em: 21 jan. 2020.

FILGUEIRAS, Carlos Alberto L. **Duzentos anos da Teoria Atômica de Dalton.** *Química Nova na Escola*, n. 20, p. 38 – 44, nov. 2004. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a07.pdf> . Acesso em: 24 nov. 2020.

GAMA, Michelle da Silva; AFONSO, Júlio Carlos. **De Svante Arrhenius ao peagâmetro digital: 100 anos de medida de acidez.** *Química Nova*, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 232-239, Fev. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000100038&lng=en&nrm=iso . Acesso em: 03 abr. 2021.

Gustavo Capanema. *In:* DICIONÁRIO Histórico Biográfico Brasileiro pós 1930. 2ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2001. Disponível em: https://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/AEraVargas1/biografias/gustavo_capanema . Acesso em: 05 jan. 2021.

Haidar, Maria de Lourdes Mariotto. **O Ensino Secundário no Brasil Império.** 2. Ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

IUPAC. **Compendium of Chemical Terminology:** Gold Book. 2 ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 2019. Disponível em <https://goldbook.iupac.org/terms/view/I03158> . Acesso em: 30 nov. 2020.

JORNADA, José Ilton Pinheiro. **Uma perspectiva histórica do Ensino de Química no Colégio Pedro II (1837-1889).** Dissertação de Mestrado, 88p. CEFET. Rio de Janeiro, 2013.

LE COUTEUR, Penny; BURRESON, Jay. **Os Botões de Napoleão:** As 17 moléculas que mudaram a história. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges. 1 ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006. 343 p.

LORENZ, Karl M. **Os livros didáticos de ciências na escola secundária brasileira: 1900 a 1950.** *Educar em revista*, Curitiba, n. 10, p. 71-79, Dec. 1994. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40601994000100010&lng=en&nrm=iso. Acesso em 04 jan. 2021.

MENEZES, Augusto Xavier Oliveira de. **Noções Succintas de Chimica Philosophica.** 2 ed. Rio de Janeiro, Jacintho Ribeiro dos Santos, 1917.

MENEZES, Augusto Xavier Oliveira de. **Noções Succintas de Chimica Philosophica.** 3 ed. Rio de Janeiro, Jacintho Ribeiro dos Santos, 1926.

MENEZES, Augusto Xavier Oliveira de. **Noções Succintas de Chimica Philosophica**. 4 ed. Rio de Janeiro, Jacintho Ribeiro dos Santos, 1929.

MORI, Rafael Cava; CURVELO, Antonio Aprigio da Silva. **O que sabemos sobre os primeiros livros didáticos brasileiros para o ensino de química**. *Química Nova*, n. 5, vol. 37, p. 919 – 926, 2014. Disponível em: <http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/v37n5a24.pdf> . Acesso em: 04 jan. 2021.

MOREIRA, Ildeu de Castro. **Conferência Nobel de Thomson sobre a Descoberta do Elétron**: Tradução e notas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, n. 3, vol. 19, p. 299 – 307, set. 1997. Disponível em: http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v19_299.pdf . Acesso em: 26 nov. 2020.

NASCIMENTO, Maria Isabel Moura. **Instituições Escolares no Brasil Colonial e Imperial**. *Revista HISTEDBR On-line*, Campinas, n. 28, p. 181-203, dezembro, 2007. Disponível em http://ri.uepg.br/riuepg/bitstream/handle/123456789/706/ARTIGO_Institui%C3%A7%C3%B5esEscolaresBrasil.pdf?sequence=1 . Acesso em: 08 mar. 2021.

Nitrogen. Entrevistador: Chris Smith. Entrevistado: Peter Wothers. Chemistry in its elements, 2019. Disponível em <https://www.rsc.org/periodic-table/podcast/7/Nitrogen> . Acesso em 28 jan. 2020.

NOBEL PRIZE FOUNDATION. **The Nobel Prize in Chemistry 1908**. *The Nobel Prize*, 2020a. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1908/rutherford/biographical/>. Acesso em: 25 nov. 2020.

NOBEL PRIZE FOUNDATION. **The Nobel Prize in Physics 1906**. *The Nobel Prize*, 2020b. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1906/thomson/facts/> . Acesso em: 25 nov. 2020.

Notas Sociaes. Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 15 out. 1926. p.11.

OLIVEIRA, Edson de Almeida Ferreira. **O ensino experimental de química no colégio Pedro II entre 1925 e 1942**. 2018, 241f. Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

OTRANTO, Cátia Regina; PAMPLONA, Ronaldo Menezes. **Educação Profissional no Brasil império à Reforma Capanema: Dicotomia na Educação e na Sociedade Brasileira**. In: Congresso Brasileiro de História da Educação, 5, 2008, Sergipe. Anais... Sergipe: SBHE, 2008, p. 1-15.

Pierre Gassendi. In: Stanford ENCYCLOPEDIA of Philosophy. 2nd ed. Stanford: Stanford University, 2009. Disponível em <https://plato.stanford.edu/archives/win2009/entries/gassendi/> . Acesso em: 26 jan 2021.

REIS, Martha. **Química**: Ensino Médio. 2 ed. São Paulo: Ática, 2016.

RUTHERFORD, Ernest. **The Scattering of α and β Particles by Matter and the Structure of the Atom.** Philosophical Magazine, Manchester, v. 21, n. 6, p. 669-688, abr. 1911.

SAMPAIO, Glads Maria D'Elia; DOS SANTOS, Nadja Paraense. **Os Livros Didáticos de Física e Química nos primeiros dezoito anos do Colégio de Pedro II (1838-1856).** Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2007. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p42.pdf> . Acesso em 15 jan. 2020.

SCHACHETTI, Ana Lígia. **Ensino com catecismo:** História da Educação no Brasil. *Nova Escola*, 2013. Disponível em <https://novaescola.org.br/conteudo/3433/ensino-com-catecismo> . Acesso em 04 jan. 2021.

SOARES, Jeferson da Costa. **Dos professores “estranhos” aos Catedráticos:** aspectos da construção da Identidade profissional docente no colégio Pedro II (1925 - 1945). 2014, 281 f. Tese (Doutorado) – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

SOARES, Jeferson da Costa. **Os professores do Colégio Pedro II:** categorias, trajetórias e aspectos identitários (1925-1945). *Revista Brasileira de História da Educação*. Maringá – Paraná, v.05, n.03 (39). p. 293-320. Set/dez. 2015.

SOMMERFELD, Arnold. **Die Feinstruktur der wasserstoff - und wasserstoffähnlichen Linien.** Relatórios de reuniões, 1915.21. Munique, 1915. Disponível em: <http://publikationen.badw.de/de/003395523> . Acesso em 05 fev. 2021.

STRATHERN, Paul. **O sonho de Mendeleev:** a verdadeira história da química. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges. 1 ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2002.

THOMSON, Joseph John. **On the structure of the atom: an investigation of the stability and periods of oscillation of a number of corpuscles arranged at equal intervals around the circumference of a circle; with application of the results to the theory of atomic structure.** The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, Londres, v. 7, n. 39, p. 237-265, mar. 1904.

VECHIA, Ariclê; LORENZ, Karl M (Orgs.). **Programa de ensino da escola secundária brasileira: 1850- 1951.** 1 ed. Curitiba, Autores, 1998.

YGOR, José. **Rocha Vaz, Juvenil da.** *In:* Dicionário de verbetes AGCRJ. Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://expagcrj.rio.rj.gov.br/rocha-vaz-juvenil-da/> . Acesso em 24 nov. 2020.