

Os saberes docentes  
na contemporaneidade:  
perspectivas e desafios  
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

# 38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

## A inclusão da “alquimia” nos livros do PNLD de química: uma análise documental

Nayara Stanski Tkaczyk<sup>1</sup> (IC)\*, Anelise Grünfeld de Luca<sup>2</sup> (PQ)  
nayarstanski@gmail.com

BR 280 - Km 27 – Araquari – Santa Catarina CEP: 89245-000.

Palavras-chave: História da Ciência, Alquimia.

Área temática: História e Filosofia da Ciência

**Resumo:** No presente artigo apresentaremos a análise de cinco coleções de livros didáticos, no qual investigaremos a inclusão do episódio histórico de alquimia nestes livros e abordaremos qual é a importância do estudo da História da Ciência na formação de professores e para os alunos. Como método de pesquisa, utilizamos a análise documental, investigamos tal episódio histórico bem delimitado. Nas análises dos livros didáticos percebemos que alguns deles não apresentam o episódio histórico estudado, que é Alquimia. Assim torna-se imprescindível que o aluno compreenda a História da Ciência de forma crítica, percebendo como os conhecimentos científicos foram desenvolvidos historicamente, por meio de entraves e debates, continuidades e descontinuidades e neste quesito a formação inicial tem muito a contribuir privilegiando estudos e reflexão sobre os episódios históricos que envolvem a história da química.

### Introdução

Antes de nos aprofundarmos no tema, é preciso entender o conceito de Alquimia, segundo o dicionário Michaelis (2009) a alquimia vem de *ár al-kīmiyā*, do *khymēfa*, que significa mistura de líquidos. Porém, percebemos que a Alquimia não é apenas uma simples mistura de líquidos, mas em uma forma de pensar a ciência que era vivenciada na Antiguidade. Ao aprofundar estudos sobre a Alquimia concluímos que, teve seu início nos primeiros séculos da era cristã, sendo que o Egito teria sido seu berço, especificamente Alexandria. Conforme Alfonso-Goldfarb *et al.* (2016) os primeiros alquimistas teriam em sua base as práticas artesanais egípcias, ou seja, essas práticas seriam os tingimentos de tecidos, a fabricação do papiro, metalurgia do cobre, entre outros. Para ser um alquimista, era necessário ter algum relacionamento com os deuses ou guardiões para poder operar sobre a matéria que seria utilizada nesse experimento. Um dos escritos *PhysicaetMystica* descreve as práticas artesanais egípcias:

[...] que trata de temas como a revelação de conhecimentos secretos e talvez perdidos, saber como pedir permissão aos *daemon* (guardiões das coisas da Natureza) para se operar sobre a matéria, e procurar harmonizar as naturezas. [...] o alquimista operaria sobre a Natureza, com a permissão de seus guardiões, sabendo como buscar a harmonia, a partir da revelação de conhecimentos secretos e sagrados. (ALFONSO-GOLDFARB *et al.* 2016, p.13)

A partir disso houve registros de práticas artesanais que estariam ligadas às transformações da matéria, que seriam das mais antigas: a metalurgia e a cerâmica.

Os saberes docentes  
na contemporaneidade:  
perspectivas e desafios  
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

# 38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Então surge a definição de Alquimia “transformação de qualquer metal em ouro”, a partir da metalurgia eles viram uma possibilidade de transformar qualquer metal em ouro, por meio da pigmentação do metal e outros componentes envolvidos. Os metalurgistas durante a elaboração do seu experimento, considerado sagrado, possuíam certo relacionamento com os deuses, sendo importante para a preservação destes conhecimentos pelas comunidades como valiosos saberes que eram passados através das gerações. Como bem explicita, Alfonso-Goldfarbet.al. (2016, p. 15) “Como num processo de iniciação, os segredos envolvidos nas artes eram transmitidos apenas a aprendizes escolhidos que realizavam as práticas repetidas vezes, recebiam oralmente as instruções sobre o procedimento.”

A alquimia também estava ligada a cosmologia e a composição da matéria. Existiram várias vertentes para a preparação do pensamento alquímico, e uma delas é a astrologia que estava interligada com a forma de controle dos elementos naturais ou também como forças naturais.

O Zoroastrismo foi outras das formas da mística oriental a contribuir para a elaboração do pensamento alquímico. [...] o legendário persa Zoroastro, admitia que o caminho para o bem no universo e no próprio homem estaria no equilíbrio entre forças opostas, tais como luz/escurecimento, macho/fêmea, amor/ódio, etc. (ALFONSO-GOLDFARB *et.al.*, 2016, p.18).

A elaboração do pensamento alquímico hibridizou o racionalismo grego expresso em algumas das ideias de Platão e nas concepções de Aristóteles sobre os elementos (fogo, ar, água e terra) (ALFONSO-GOLDFARB *et.al.*, 2016). A teoria de Aristóteles considerava que um material seria um substrato amorfo, repleto de qualidades e daria origem aos elementos (fogo, ar, água e terra). Cada um desses elementos estaria relacionado com uma qualidade em comum, e mediante essas poderiam se transformar uns nos outros. Assim todos os elementos encontrados na natureza teriam origem nesses quatro elementos só que em diferentes proporções.

A alquimia Árabe se constituiu como uma continuação das ideias alexandrinas, e também se baseou em ideias orientais, um exemplo é o “elixir” – um poderoso medicamento capaz de curar todas as doenças dos metais e dos homens.

Outro aspecto importante é a teoria: enxofre – mercúrio, atribuindo sexualidade aos componentes da natureza, essa teoria afirma que a partir da fecundação do mercúrio por intermédio do enxofre, originariam todos os metais.

Após percorrermos a Alquimia no oriente, andentramos a Europa a partir do século XII, onde houve um grande avanço dos conhecimentos alquímicos e das ideias elaboradas na Antiguidade clássica.

Penetrando no mundo Europeu, a alquimia teria novos desenvolvimentos e remontagens. A tradução do primeiro texto alquímico para o latim foi feita por Robert de Chester em 1144. [...] Assim, ao final do século XII, a maioria dos textos alquímicos árabes, produzidos em diferentes épocas, estavam disponíveis aos europeus em traduções latinas (ALFONSO-GOLDFARB *et.al.*, 2016, p.29-30).

Entretanto apenas com Roger Bacon (1212-1292) é que a alquimia passou a ser considerada e respeitada como ciência. Segundo Alfonso-Goldfarbet.al. (2016, p. 31) “[...] para Roger Bacon a alquimia seria uma ciência do mais alto nível [...] conteria, ao mesmo tempo, ambas as formas, as quais ele denominou especulativa

Os saberes docentes  
na contemporaneidade:  
perspectivas e desafios  
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

# 38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

e operativa”. A Alquimia especulativa estudava como originam-se as coisas por meio da teoria dos quatro elementos enquanto que a operativa seria a arte de elaborar metais preciosos, tingimentos e remédios.

Roger Bacon acreditava na transmutação e na busca de um elixir para curar e prolongar a vida, este material seria submetido a processos como: calcinação, pulverização e sublimação, adquirindo a consistência de um óleo do qual se separaria o espírito, e este seria o elixir da longa vida (ALFONSO-GOLDFARB *et.al.*, 2016).

A ideia do “elixir” teve origem chinesa, integrado pelos árabes e utilizado no tratamento dos metais “[...] através da ideia do “elixir” a alquimia se relacionaria intimamente à medicina [...]” (ALFONSO-GOLDFARB *et.al.*, 2016, p.33).

A partir dos pressupostos teóricos apresentados até aqui podemos afirmar que o estudo da “alquimia” é imprescindível para entendermos o processo da construção do conhecimento científico. A Alquimia não pode ser vista somente como algo místico, mas o conhecimento gerado durante aquele, tempo em diversas civilizações, nos mostra as concepções de matéria, as mudanças nas ideias sobre a composição das substâncias, além de processos químicos ainda utilizados na atualidade.

Vale ressaltar a importância da inserção da História da Ciência no ensino de química, pois revela o processo histórico que as civilizações tiveram no decorrer dos séculos para a elaboração da ciência. A promoção dos episódios históricos nas aulas de química favorece um conhecimento historicamente contextualizado, dando significado as teorias que explicam os fenômenos químicos. Destaca-se a relevância do olhar crítico ao passado, analisar conforme a época e de que maneira os “cientistas” desenvolveram seus estudos como afirma Cachapuz *et.al.* (2011, p. 47)

[...] o fato de transmitir conhecimentos já elaborados, conduz muito frequentemente a ignorar quais foram os problemas que se pretendiam resolver, qual tem sido a evolução de ditos conhecimentos, as dificuldades encontradas etc, e mais ainda, a não ter em conta as limitações do conhecimento científico atual ou as perspectivas abertas.

A importância da História da Ciência para o processo de formação da educação científica é desconstruir os paradigmas criados no decorrer de sua vida escolar e reconstruí-los. Mas para isto, os professores precisam conhecer uma nova abordagem historiográfica que propõe “mapear e contextualizar os conhecimentos do passado, considerando-se não só as continuidades mas também as discontinuidades” BELTRAN; SAITO; TRINDADE (2014, p.46).

Desta forma a História da Ciência é apresentada como “[...] o estudo da(s) forma(s) de elaboração, transformação e transmissão de conhecimentos sobre a natureza, as técnicas e as sociedades, em diferentes épocas e culturas” (BELTRAN, SAITO e TRINDADE, 2014, p.15). Esta definição abrange os objetos de estudo da epistemologia, da historiografia e da sociologia, e a interface destas áreas de estudo constitui-se a História da Ciência que tem objeto próprio e é por excelência interdisciplinar.

Contudo, percebe-se que a maioria dos professores quando planejam suas aulas utilizam como única fonte o livro didático. As abordagens da História da Ciência nos livros didáticos geralmente se apresentam em forma de exemplos, curiosidades ou apenas comentários do assunto estudado. Isto favorece a distorção

Os saberes docentes  
na contemporaneidade:  
perspectivas e desafios  
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

# 38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

sobre a natureza da ciência: “a imagem da Ciência tem sido simplificada e distorcida, ao não considerarem os aspectos históricos, filosóficos e sociológicos, sendo esta uma possível dificuldade para o professor ao buscar contextualizar o conhecimento científico” (ALABARRACÍN; NARDI, 2016, p. 199).

E neste sentido, o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), constitui-se como um instrumento de avaliação e qualificação, criado na década de 1930, denominado Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), mas apenas em 1985 passa a ser chamado de PNLD. É um programa antigo que tem por finalidade a distribuição de livros didáticos para os alunos das escolas públicas, sendo escolhido pelos professores.

[...] é o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileira e iniciou-se, com outra denominação, em 1937. Ao longo desses 80 anos, o programa foi aperfeiçoado e teve diferentes nomes e formas de execução. Atualmente, o PNLD é voltado à educação básica brasileira, tendo como única exceção os alunos da educação infantil (BRASIL, 2017, p.1)

De acordo com o PNLD o livro didático “[...] tem como principal objetivo subsidiar o trabalho pedagógico dos professores” (BRASIL, 2016, p.1), e então é fundamental analisar os conteúdos que estão apresentados nos livros didáticos de química, para compreender qual História da Ciência é privilegiada, e se ela está presente nos assuntos abordados.

O principal intuito deste trabalho é analisar cinco coleções de livros didáticos do PNLD 2018, verificando em que momento da história da química é abordado a “alquimia”, ressaltando a importância desta temática para a construção de conhecimento científico.

## Procedimentos Metodológicos

O presente trabalho tem perspectiva de uma pesquisa, conforme Gil (2002), de natureza aplicada, do ponto de vista de seus objetivos é exploratória, denotando procedimentos qualitativos por meio de uma análise documental. As pesquisas exploratórias “[...] têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito[...].” e enquanto a “[...] a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa”(GIL, 2002, p. 41-45)

Para análise documental foram utilizados cinco coleções de livros didáticos do PNLD 2018, especificamente o volume 1, pois o tema alquimia é abordado quando se apresenta a história da química nos primeiros capítulos. As coleções investigadas foram: Ciscato *et.al* (2016), Bezerra *et al.* (2016), Fonseca (2016), Santos e Mól (2013) e Novais e Antunes (2016), buscando-se retratar aspectos interpretativos e críticos mediante uma leitura analítica e seletiva, demonstrando às principais ideias relevantes a pesquisa, como também contradições e contingências.

Os critérios de análise utilizados estão de acordo com o que Beltran, Saito e Trindade (2014, p.16) apresentam que a História da Ciência “[...] teria a construção do seu objeto na interface entre a epistemologia, a historiografia e a sociologia”, representada pela figura 1:

Os saberes docentes  
na contemporaneidade:  
perspectivas e desafios  
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

# 38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química



**Figura 1: Representação das três esferas de análise conforme Beltran, Saito e Trindade.**

A partir destes pressupostos a análise do episódio histórico “alquimia” foi realizada meio de um olhar criterioso, considerando a epistemologia (forma de elaboração, transformação e transmissão de conhecimentos), a historiografia (conhecimentos sobre a natureza, as técnicas e as sociedades, em diferentes épocas) e a sociologia que tem o enfoque na cultura.

## Resultados e discussões

As obras foram analisadas de forma individual conforme os critérios: a epistemologia, a historiografia e a sociologia. Inicialmente foi analisado o livro de Ciscato *et.al* (2016), que aborda aspectos epistemológicos de como conhecimento alquímico foi sendo apresentado para a humanidade, conforme o trecho a seguir.

No período da Idade Média e do Renascimento, alguns estudiosos acreditavam que o fogo poderia se transformar em água durante o aquecimento, ou que seria possível obter um material mais valioso a partir de outro de menor valor. Os diferentes experimentos realizados por eles, denominados alquimistas, auxiliaram na construção do conhecimento científico, ao serem desenvolvidos vários equipamentos e materiais até então desconhecidos. Muito além da realização de experimentos, os alquimistas preocupavam-se também com o questionamento e discussões filosóficas (CISCATO, *et.al.*, 2016, p.28)

A obra, Santos e Mól (2013) retrata a historiografia e a epistemologia, expondo que os processos químicos que ocorriam, fascinavam muito as pessoas e com o passar dos anos conseguiram desenvolver muitas técnicas, e acreditavam que o domínio dessas práticas era considerado ritual religioso ou até mesmo de magia. Nos aspectos quanto a sociologia fica evidente abordagem da alquimia, explicando como era o pensamento da sociedade.

O domínio desses conhecimentos práticos de transformações de materiais por civilizações primitivas se deu muitas vezes por técnicas executadas em rituais religiosos ou de magia [...] A esses conhecimentos práticos [...] permitiram melhor compreensão e maior domínio de diferentes processos de transformação. Surgiram então as bases da Alquimia em diversas civilizações, diferenciando-se pelas concepções de mundo de cada cultura (SANTOS E MÓL, 2013, p. 74)

Muitos historiadores tem dificuldade em definir se a alquimia é arte, filosofia ou doutrina. Santos e Mól (2013) apresentam que os conhecimentos adquiridos pela Alquimia foram importantes para o desenvolvimento da ciência atual.

Os saberes docentes  
na contemporaneidade:  
perspectivas e desafios  
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

# 38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

A Alquimia passou para a história seus ideais inatingíveis: a busca da fórmula que poderia transformar qualquer metal em ouro [...] e de um elixir da longa vida [...] esses objetivos trouxeram ganhos bastante concretos: permitiram o desenvolvimento de aparelhos, técnicas laboratoriais e substâncias fundamentais para o desenvolvimento da Ciência (SANTOS; MÔL, 2013, p. 75)

O surgimento da Ciência Moderna provocou a quebra do paradigma místico da Alquimia, passando a dar espaço para estudos “mais sérios sobre a ciência”. Muitas pessoas acreditam que a química que conhecemos hoje, derivou mesmo da Alquimia, porém outras não.

Portanto, podemos dizer que a Química é uma ciência nova com pouco mais de duzentos anos. Há quem defenda que ela derivou da Alquimia, mas, na verdade, se originou de uma revolução do modo de pensar a matéria. Nesse sentido é que a Química tem propósitos e métodos bem diferentes da Alquimia (SANTOS E MÔL, 2013, p. 78)

Contudo Fonseca (2016), não apresenta nada sobre a Alquimia, a autora apenas aborda de modo muito simples o que é Química, conforme figura 2:

## 1) O que é Química?

De modo bem simples, podemos dizer que:

Química estuda as transformações que envolvem matéria e energia.

Figura 2: explicação do que é Química, na obra de Fonseca (2016)

A partir disso, analisamos que a obra não mostra em momento algum a História da Ciência, mesmo ela sendo de suma importância ao desenvolvimento do conhecimento científico e crítico dos alunos.

No exemplar de Novais e Antunes (2016), das três esferas de análise, a epistemologia e a historiografia estão explícitas. A obra aborda a história do fogo e como que a partir disso o homem começou a manipulá-lo. É a partir deste marco na história que o homem começou a ser crítico em relação às transformações físicas e químicas. Sucintamente Novais e Antunes (2016) apresentam.

[...] é difícil dizer com precisão quando se inicia a Química, até pelo fato de as primeiras práticas de natureza científica terem coexistido com outras, cujo caráter era bem diferente: as realizadas pelos alquimistas. Estas últimas foram praticadas por vários povos – egípcios, gregos, chineses, árabes, etc – desde o século IV a.C e começaram a perder importância durante o século XVIII (NOVAIS E ANTUNES, 2016, p.19)

Como referido em outro momento, os conhecimentos advindo da Alquimia são significativos na constituição da ciência que conhecemos hoje. Dentre vários estudos os que mais se destacaram foram: o elixir da longa vida e a transmutação de qualquer metal em ouro. Os próprios autores consideram que “[...] foi graças ao trabalho deles que muitos materiais foram obtidos. Pode-se dizer que foi da Alquimia que a química, da maneira como é entendida hoje, se originou” (NOVAIS E

Os saberes docentes  
na contemporaneidade:  
perspectivas e desafios  
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

# 38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

ANTUNES, 2016, p.19). Observamos que nesta obra os autores citam e reconhecem a importância que a Alquimia teve para o desenvolvimento da ciência atual.

No livro de Bezerra et al. (2016), não é retratado nada sobre o episódio histórico “Alquimia”. Os autores abordam apenas o objeto de estudo e as aplicações da química, conforme figura 3:

## 1 Química: objeto de estudo e aplicações



Figura 3: Química: objeto de estudo e aplicação (LISBOA, 2016)

E então é possível verificar que Bezerra et al. (2016), não apresenta aspectos sobre a História da Ciência, no que tange este episódio histórico.

### Considerações Finais

Acreditamos que é importante o aluno, saber/conhecer a História da Ciência para que possa perceber como os conhecimentos científicos foram desenvolvidos historicamente, por meio de entraves e debates, continuidades e descontinuidades. Ressaltamos, que as obras analisadas citaram o episódio histórico “Alquimia”, mas a maioria não abordou com especificidades considerando: a historiografia, epistemologia e contexto social, apenas generalizam indicando que a alquimia buscava descobrir o elixir da longa vida e a transmutação de qualquer metal em ouro.

Assim torna-se imprescindível que a formação inicial de professores, privilegie a abordagem e debates sobre a História da Ciência, especificamente a alquimia, não somente apresentando fatos, mas refletir sobre como os conhecimentos científicos foram sendo construídos, como algo inserido em uma época e cultura, desestabilizando a ideia de que a ciência é pronta e acabada, formada somente pelo que deu certo, por heróis e “pais” de qualquer área.

### Referências Bibliográficas

ALABARRACÍN, Liz M. M., NARDI, Roberto. Aportes da Filosofia da Ciência na formação inicial de professores de Química e a mobilização do saber e do saber fazer na construção das representações científicas. In: GATTI, Sandra R. T., NARDI, Roberto. **A história e a Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências: A pesquisa e suas contribuições para a prática pedagógica em sala de aula.** 1 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2016.

Os saberes docentes  
na contemporaneidade:  
perspectivas e desafios  
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

# 38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

ALFONSO-GOLDFARB, A.M.. *et al.* **Percursos da História da Química**. 1ª ed. São Paulo, LF Editorial

Formatado: Inglês (EUA)

BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F; TRINDADE, L.dos S.P. **História da Ciência para formação de professores**. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

BEZERRA, L. *et al* **Ser Protagonista: Química 1º ano**. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016.

Formatado: Português (Brasil)

BRASIL. **Guia de livros didáticos: Histórico do PNLD**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/historico>. Acesso em: 28 nov. 2017.

BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2018: Química**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2016. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/318-programas-e-acoes-1921564125/pnld-439702797/12391-pnld>. Acesso em: 26 nov. 2017.

CACHAPUZ, A. *et al* (Org.). **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CISCATO, C. A. M. *et al.* **Química: Ciscato, Pereira, Chemello e Proti**. São Paulo: Moderno, 2016.

FONSECA, M. R. M.da. **Química: Ensino Médio**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2016.

GIL, A.C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

MICHAELIS: **dicionário prático da língua portuguesa**. – 2. Ed. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2009.

NOVAIS, V. L.D. de; ANTUNES, M. T.(Org.). **Vivá Química: Volume 1**. Curitiba: Positivo, 2016

Formatado: Português (Brasil)

SANTOS, W. dos; MÓL, G. de S. (Org.). **Química Cidadã**. São Paulo: Ajs, 2013.