

MEMÓRIAS
DA
ACADEMIA DAS CIÊNCIAS
DE
LISBOA

CLASSE DE CIÊNCIAS

TOMO XLVII
Volume 2

**Latino Coelho: releitura de um
texto científico**

LUÍS AIRES-BARROS



ACADEMIA DAS CIÊNCIAS
DE LISBOA

LISBOA • 2020

Latino Coelho: releitura de um texto científico

LUÍS AIRES-BARROS

RESUMO

Latino Coelho (1825-1891) foi uma personagem notável das últimas décadas do século XIX. A sua actividade intelectual e profissional repartiu-se por diversos campos de actividade: de mineralogista, a matemático, engenheiro, militar, historiador, filósofo, político, académico e lente da Escola Politécnica de Lisboa.

Da sua actividade de professor universitário deixou-nos um “Compêndio de Mineralogia” que se tornou um livro clássico.

Tem particular interesse, inclusivamente para a História das Ciências no nosso país, fazer uma releitura da sua introdução.

Latino Coelho analisa os conceitos fundamentais da geologia (s.l.), ou seja os termos rocha, mineral e cristal. Isto permite-lhe abordar as mais modernas concepções vigentes na Ciência europeia sobre tais conceitos, em especial os de cristal e matéria cristalina.

Avizinhavam-se descobertas fundamentais como a dos raios-x, a da difração dos raios x pela matéria cristalina, a interpretação geométrica deste fenómeno e a dedução da conhecida fórmula de Bragg.

Por outro lado, os cristalógrafos debatiam-se com o conhecimento da estrutura íntima dos cristais, qual o significado profundo da poliedria dos cristais *versus* o conhecimento desta estrutura. Acabara-se de deduzir os 230 grupos espaciais, quase simultaneamente por Federof (1890), Schöflies (1891) e Barlow (1894).

Latino Coelho discorreu sobre a formulação dos conceitos básicos da cristalografia e da mineralogia aproximando-se de modo notável da visão que se veio a desenvolver principalmente após os estudos de von Laue (Prémio Nobel em 1912) sobre a estrutura reticular da matéria cristalina.

Apresenta-se uma releitura do seu texto de introdução ao *Compêndio de Mineralogia* na perspectiva de alguém que esteve próximo das novas ideias que se vieram a impor com o advento da Cristalografia estrutural, (a Radiocristalografia, a Física do Estado Sólido) e a nova visão do que é um cristal, porção homogénea de matéria cristalina, não dependendo da poliedria que tais cristais possam ou não evidenciar.

ABSTRACT

Latino Coelho (1825-1891) was a very interesting personality since mineralogist, mathematic, general, politician, academician and professor at Polytechnic School of Lisboa.

In 1892 he published a very interesting book – *Compêndio de Minerologia* – when the more recent scientific advances in Crystallography are presented and discussed.

It should be emphasized that it was discussed the meaning of polyedric crystal in the definition of a crystal.

The concept of crystalline state was in discussion. The orderly arrangements underling the well-formed crystal was in discussions. The problem of the existence of same degree of crystallinity in many minerals not existing in well-formed single crystals was also under discussions.

After close studies of all the properties of crystals, one large groups of mineralogists point out that it was not necessary the external shape as an aid to identification of minerals. A fragment of such a crystal, bounded externally only by irregular fractures, still possesses the same internal structure.

Here is the problem: what internal structure, how many structures are there?

Latino Coelho admits, as large number of mineralogist at that time, a crystal was a solid body, homogeneous bounded by natural flat faces.

The ideas of Goth (1843-1927) are accepted but only partially.

In that time mineralogist discuss Haüy's conceptions and Bravais fourteen lattices and even the 230 different space groups defined by Federof, Schöflies and Barlow.

We present in this paper the point of view of a man that refer the crystalline state before the discovery in 1912, of the diffraction of x-rays by crystals by von Laue.

It was the time of transition of a geometric crystallography dealing with the external shape of crystal to a structural crystallography dealing with the description and the determination of the internal geometry of structure and also the structural arrangement of the atoms (ions) and of bonds between these particles.

In this paper is presented an overall view of the studies made by a scientist in transitional time between XIX and XX centuries.

Júlio Dantas no prefácio ao livro de Latino Coelho *Fernão de Magalhães* diz deste último:

"Latino leu tudo, conheceu tudo, estudou tudo, assimilou tudo, e soube arrancar a tudo aquilo que leu, que conheceu, que assimilou, que estudou, – a espuma, a flor, a scintilação, a graça. Geólogo, mineralogista, matemático, engenheiro, historiador, crítico, filólogo, homem de gabinete e homem de Estado, – tinha a mesma elegância, a mesma dextreza, o mesmo brilho incomparável de frase, classificando um minério ou fazendo um discurso político, interpretando um texto grego ou descrevendo uma fortificação de Vauban."

Latino Coelho é autor de um *Compêndio de Mineralogia* editado em 1892 que, ainda hoje, é um bom texto de cristalografia morfológica.

Trata-se de uma obra cuidadosamente bem escrita, profusamente ilustrada quanto a representações das formas cristalográficas, fácil e agradável de ler.

É um texto preparado para o seu curso da Escola Politécnica onde foi lente.

Normalmente o nome de Latino Coelho surge, ao comum das gentes, como um escritor, tradutor de obras clássicas (v.g. *A Oração da Coroa de Demóstenes*), jornalista e político. Com efeito além de polígrafo, que deixou a sua colaboração em jornais e em numerosos livros, foi deputado e ministro da Marinha, de Julho de 1868 a Agosto de 1869, num Ministério presidido por Sá da Bandeira.

Em 1885 Latino Coelho foi eleito par do reino em representação das corporações científicas. Já próximo da morte, em 1890 é eleito para a Câmara dos Pares como deputado republicano pelo círculo de Lisboa.

Esta é uma síntese do percurso curricular mais conhecido de Latino Coelho. Todavia paralelamente teve uma carreira militar tendo frequentado o Colégio Militar e a Escola do Exército. Foi engenheiro militar e a sua carreira alongou-se de 1848 (como alferes) a general de brigada em 1888. Foram quarenta anos. Desta carreira deixou-nos bibliografia importante como a *História política e militar de Portugal, desde os fins do século XVIII até 1834* em 3 volumes publicados entre 1874 e 1891.

Desde cedo e como cultor da mineralogia e da cristalografia me impressionou a versatilidade deste homem que tanto discorria sobre sistemas cristalográficos, como traçava o perfil de homens de ciência como José Bonifácio de Andrade e Silva ou de Alexandre de Humboldt, como se dedicava a evocar figuras ilustres da nossa História e Literatura como Camões, Vasco da Gama, Fernão de Magalhães, Garrett e Castilho.

Na Academia de Ciências de Lisboa deparo com um volumoso processo da sua vivência onde se salienta a sua enorme e prolixa actividade.

Com efeito foi sócio efectivo desta então Academia Real das Ciências de Lisboa e seu secretário-geral perpétuo.

Foi ainda lente da Escola Politécnica de Lisboa a que acedeu em 1851 após concurso brilhantíssimo.

Acresce que toda a sua carreira académica foi percorrida com grande notoriedade. Desde o Colégio Militar, onde foi o melhor aluno do seu curso à Escola do Exército onde foi aluno laureado, ganhando vários prémios, até atingir o posto de general de brigada em 1888. É lente da Escola Politécnica em 1851 e é eleito sócio efectivo da Academia Real das Ciências de Lisboa em 1855, sendo eleito seu Secretário em 1856.

Esta personalidade multímoda impressionou-me e debrucei-me um pouco mais sobre o seu percurso académico, principalmente como professor da Escola Politécnica de Lisboa.

Quando compulsamos o seu *Compêndio de Mineralogia* ficamos surpresos por dois factos: em primeiro lugar o seu texto a que dá o subtítulo de “Morphologia mineral” é de uma clareza meridiana e amplamente ilustrado evidenciando bem que a cristalografia morfológica, como uma verdadeira geometria angular, supõe que sejam devidamente ilustradas não só as formas cristalinas, como toda a panóplia de meios instrumentais goniométricos; em segundo lugar uma interessantíssima Introdução de 39 páginas que passo a comentar. Nestas páginas está plasmado muito do pensamento científico e cultural de Latino Coelho.

Esta introdução dá-nos uma panorâmica das ideias do autor, com base nos conhecimentos da época, destilados pelas suas reflexões sobre conceitos fundamentais como cristal, mineral e rocha que são os corpos básicos das Ciências da Terra. Seguem-se considerações sobre “analogias e diferenças entre minerais e os corpos organizados”. Em todas as suas considerações cita os autores mais proeminentes da época como Mohs, Zirkel, Tschermack, Naumann, von Kobell, Breithaupt, Groth, entre outros.

Encerra as suas considerações dissertando sobre “mineraes crystallizados e crystalinos” e sobre “minerais amorfos” tocando em pontos fundamentais da essência do denominado reino mineral.

Aprofundemos um pouco mais a análise desta Introdução em que Latino Coelho disserta num estilo seco e ático totalmente diferente do estilo que nos apresenta mesmo quando descreve a vida de Alexandre de Humboldt.

Agora Latino Coelho não procura um assunto para o revestir com um estilo grandiloquente e prolixo (“Latino não procurava um estilo para os seus assuntos – mas procurava assuntos para o seu estilo”).

Usa equilibradamente o estilo ático. É que o homem servindo a Ciência é comedido, a despeito da sua enorme admiração pela Natureza!

Começa por definir justamente que “todas as massas inorgânicas, quando consideradas como partes componentes da crosta do globo, tem o nome de rochas”. (op. cit. p. 3)

Passa, em seguida, a cingir o conceito de mineral dizendo que “um mineral é (...) um corpo cuja produção é devida exclusivamente à acção das energias da natureza sem a máxima participação da indústria humana”. Esta definição é original e potencialmente explorável. Para já como considerar um cálculo renal cuja diagnose por difração dos raios X nos identifica como apatite (um clorofluor fosfato de cálcio produzido por um ser vivo como o Homem)? Aliás esta discussão sobre a latitude do conceito de mineral ainda é actual.

Latino Coelho afirma perentoriamente (op. cit. p. 4) que, “reserva-se especialmente o nome de Mineral para os corpos, que desde os princípios da sua existência foram produzidos naturalmente pelas forças químicas e físicas sem nenhuma participação de fenómenos vitais”.

Vejamos como hoje definimos mineral: corpo natural, inorgânico, com estrutura cristalina definida e com composição química mais ou menos bem definida, mas variando entre limites rigorosamente bem definidos.

Esta definição exige quatro valências: corpo natural e inorgânico, tal como Latino Coelho afirma. As outras duas valências escapam ao nosso autor. A exigência de estrutura cristalina específica para cada espécie mineral decorre do conhecimento da estrutura íntima, última, do reticulado, esqueleto que suporta os iões constituintes químicos do mineral.

Mas Latino Coelho pressente algo de importante no conceito de mineral, pois diz que este “...quando no seu estado de pureza é homogéneo ou sempre dotado das mesmas propriedades químicas” (op. cit. p. 5 e 6). Cita como exemplo o quartzo hialino.

Latino Coelho a dada altura afirma (op. cit. p. 8): “Nos corpos chamados inorgânicos observam-se fenómenos que revelam nelles uma espécie de vida própria, uma estrutura particular, que se pode considerar como um primeiro grau de organização”. É-o de facto: é a sua estrutura cristalina decorrente do arranjo reticular específico de cada mineral.

Quanto à quarta valência, a composição química, se nos cingirmos aos minerais mais simples, elementos nativos ou mesmo óxidos como o quartzo diremos com Latino Coelho “se observa um exemplar puro (...) formado por um só corpo homogénico sem mistura ou composição de corpo estranho” (op. cit. p. 6).

É notória a aproximação aos termos actuais do conceito de mineral. Falta-lhe o conhecimento das séries minerais isomórficas, bem como do fenómeno da diadoquia.

Todavia, Latino Coelho vai-se aproximando delas com as armas de que dispõe.

Assim escreveu: “...é frequente depararem-se (...) exemplares de crystal de rocha, e de outros minerais, em cujo interior se observam pequenas porções de outras substâncias, as quaes interrompem realmente o espaço ocupado pelo mineral predominante e para fazerem excepção à sua homogeneidade.”

Tem de se discutir agora o conceito de homogeneidade.

Nas palavras de Latino Coelho, é um corpo “homogéneo ou sempre dotado das mesmas propriedades químicas e físicas” (op. cit. p. 6).

Acresce ainda que Latino Coelho usa o conceito de estrutura na seguinte afirmação. “Nos corpos chamados inorgânicos observam-se fenómenos, que revelam neles uma espécie de vida própria, uma estrutura particular, que se pode considerar como um primeiro grau de organização” (op. cit. p. 8).

Convirá aprofundar as ideias de Latino Coelho sobre estrutura. Elas aparecem, de novo, quando trata do conceito de “crystal” que define como “o mineral, que reveste naturalmente uma forma polyédrica mais ou menos regular e subordinada a leis geométricas” (op. cit. p. 19).

E prossegue: “A forma exterior de crystal corresponde sempre a que pode appellar-se a sua forma interior ou a sua estrutura (...)” (op. cit. p. 19). E continua a expor as suas ideias dizendo: “Pela íntima conexão, em que sempre se manifesta com a forma exterior do mineral, demonstra claramente que no íntimo de cada crystal as suas partículas componentes, as suas moléculas, se não dispõem de um modo accidental, antes se agregam e associam harmonicamente e segundo certos planos determinados, e que a forma externa do crystal é uma necessária consequência do seu arranjo molecular” (op. cit. p. 20). E vai continuando: “A forma geométrica do crystal não é mais do que a manifestação externa da sua forma interior, do seu tecido íntimo, da sua estrutura (op. cit. p. 20). E conclui: “o estado particular de um corpo sólido, cujas moléculas na sua disposição satisfazem a estas condições, é a cristalização” (op. cit. p. 20).

Atentemos como de forma lapidar e muito objectiva Latino Coelho define cristal, chega ao conceito importante de estrutura que define, acolhe a ideia primordial de estrutura cristalina como a de um edifício reticular ordenado (na linguagem de hoje) e caracteriza sólido como um corpo cristalizado, tal como hoje se considera.

Mas o parágrafo mais importante do texto que estamos a seguir e que é perfeitamente actual é o que se transcreve:

“Do arranjo regular e harmonico das moléculas, de que depende a estrutura e por conseguinte a própria existência do crystal, é necessária consequência uma propriedade fundamental, que o distingue essencialmente dos corpos não crystallizados. Por isso que as meculas estão n’elle dispostas regularmente em certas direcções determinadas, n’estas deve ser igual a distancia, que separa duas moléculas vizinhas, em quanto que n’outras direcções não pode subsistir esta egualdade. As attracções mutuamente exercidas pelas moléculas serão, pois, diversas, segunda a desigualdade nas distancias moleculares, isto é, segundo actuum em certas direcções, ou em outras, que com ellas se intersectem.” (op. cit. pp. 20 e 21).

Igualmente relevante é o que se segue:

“A Elasticidade do crystal, ou a resistencia, que as suas meculas opõem á separação, e o esforço, com que tendem a occupar as suas primitivas posições de equilibrio, quando por uma acção externa deslocadas, sendo dependente das attracções e também por conseguinte das distancias moleculares, deve no crystal ser igual em umas direcções e diferente em outras. Os processos experimentaes confirmam plenamente estas previsões da theoria. O crystal é pois um solido, em que a elasticidade é variável com as direcções. Todas as propriedades physicas do crystal estão conexas intimamente com a Elasticidade, e como esta nos crystaes, ao contrario do que sucede nos corpos não crystallizados, é igual em todas as direcções paralelas, d’hai tiram fundamento alguns mineralogistas, e entre eles especialmente o professor Groth, para definir o crystal como um corpo solido, em que a elasticidade é igual em todas

as direcções paralelas, e differente nas que mutuamente se intersectam. Groth, exaggerando além do que é plausível a importância, aliás incontestavel d' esta propriedade fundamental, professa ser n' ella exclusivamente que reside a essência do crystal, que a forma exterior é accessoria, e que nas suas relações physicas o crystal continua a subsistir, quando a sua figura é alterada de qualquer modo, por exemplo, quando o crystal pela fractura, ou pela maneira de o talhar adquiriu diversa forma” (op. cit. p. 21).

Já oportunamente referimos que Latino Coelho estava bem informado do que se passava no meio científico europeu, em especial no meio científico alemão, sendo amplas as citações que nesta Introdução faz dos cientistas germânicos.

Aliás na citação acabada de transcrever refere Groth, mineralogista notável do século XIX. É curioso como Groth não só mais ousado mas perspicaz ao levar às últimas consequências a importância da estrutura cristalina a desfavor da morfologia dá um passo além daquele que Latino Coelho dá. Para este o conceito de cristal supõe morfologia mais ou menos perfeita e forma geométrica perceptível nas suas dimensões. Para Groth, o cristal existe independentemente da forma geométrica, dependendo apenas de ser matéria cristalina, logo organizada.

Recordemos que o livro de Latino Coelho é de 1892. Estamos em plena “corrida” para o estabelecimento da teoria das estruturas cristalinas que alargou o âmbito do conceito de cristal.

Os cientistas dos finais do século XIX, que elaboraram a teoria das estruturas da matéria cristalina, afirmaram, por deduções teóricas, que as associações possíveis dos operadores de simetria que desenhem, no espaço, a disposição dos átomos que vestem as estruturas cristalinas são em número de 230. São os chamados grupos espaciais. Por meio deles, ou seja, a partir da posição de um dado átomo ou ião, em dada estrutura, podemos saber onde estão todos os restantes átomos ou iões homólogos no espaço cristalino.

Só em 1910, von Laue e colaboradores ao tentarem descobrir a natureza dessas, então, misteriosas radiações que Röntgen apelidara de raios-X, provaram que a teoria das estruturas cristalinas deduzidas quase que simultaneamente pelo russo Federof em 1890, pelo alemão Schönflies em 1891 e pelo inglês Barlow em 1894 era verdadeira. Na realidade foi com a descoberta do fenómeno da difracção dos raios-X pela matéria cristalina que valeu o prémio Nobel a von Laue, que se provou a veracidade da teoria das estruturas e que a Física do estado sólido se desenvolveu explosivamente.

Citámos dois nomes eminentes de cientistas. Ambos prémios Nobel: Röntgen pela descoberta em 1897 dos raios-x, von Laue pela descoberta do fenómeno da difracção dos raios-x pela matéria cristalina, em 1912. No entanto foi preciso esperar doze anos, para que em 1924 os Bragg, pai e filho, formulassem a explicação geométrica e estrutural do fenómeno da difracção dos raios-X pelas estruturas cristalinas, admitindo uma série de reflexões selectivas nos planos reticulares dos cristais. Esta formulação, conhecida por lei de Bragg, valeu aos seus autores o prémio Nobel em 1924.

Voltando ao texto de Latino Coelho verificamos como ele se mantem a par da evolução dos conceitos de mineral e de cristal, do final do século XIX.

Havia uma dicotomia que alinhava os defensores do valor especial da morfologia da espécie mineral sustentada pela individualidade cristalina a par daqueles que procuraram libertar-se da cintura da morfologia exterior considerando-a não essencial, e não necessária à definição de cristal.

Latino Coelho opina a desfavor de Groth em termos muito interessantes que cito:

“Ainda que o definir o crystal simplesmente pelas relações seja rigorosamente verdadeiro, no que diz respeito às suas propriedades físicas, é manifestamente incompleto, porque abstrae da forma particular, que determina a individualidade. A definição de Groth, sendo exacta, quando empregada na Physica, não pode todavia admitir-se sem nenhuma correcção ou aditamento, quando o crystal se considere nas relações histórico-naturaes como individuo. São por isso muito judiciosos os reparos, que lhe oppõe o professor Zirkel, da Universidade de Leipzig, ao sustentar que a forma externa é um elemento indispensável na determinação da ideia de crystal”.

Foi a ampliação do conceito de cristal a uma porção homogénea de matéria cristalina e a consideração que esta é a matéria que possui propriedades vectoriais descontínuas tais como coesão que supõe a clivagem, a velocidade de crescimento das faces cristalinas, as geminações, os escorregamentos cristalinos e a difracção dos raios-X pela matéria cristalina.

O conceito de estrutura que Latino Coelho acolhe e usa torna-se essencial neste avanço da ciência dos cristais.

Considera-se uma estrutura um conjunto de relações entre elementos cuja identidade e a própria natureza são até certo ponto indiferentes pelo que podem ser trocados ou substituídos por outros elementos análogos ou diferentes, sem que a estrutura seja alterada ou sem que o conjunto de relações pré-consideradas sofra rotura com o consequente desmoronamento do edifício estrutural.

Tomemos alguns exemplos extremamente cómodos, simples e fecundos na sua exploração.

Um é-nos dado pela classificação periódica dos elementos químicos enunciada por Mendeleev. Este cientista ao elaborar esta classificação deixou posições vagas em função da periodicidade que subjaz à sua formulação ou seja, de acordo com o quadro estrutural imaginado.

Muito posteriormente vieram a ser descobertos elementos químicos que foram ocupar as posições vagas. Trata-se de uma das mais brilhantes especulações científicas que se revelou plena de realidade nas suas aplicações concretas.

Outro exemplo de idêntica fecundidade diz respeito à teoria das estruturas da matéria cristalina.

Deve-se a Haüy, no início do século XIX, a formulação da lei fundamental da Cristalografia. É mais uma lei dos pequenos números, mostrando que a Natureza foge da complexidade.

A lei de Haüy diz-nos quais os paralelepípedos elementares (as malhas) que suportam as formas cristalinas que a Natureza nos oferece. A Cristalografia é uma geometria angular, e pelo jogo dos elementos de simetria que caracterizam as sete malhas simples podemos deduzir as trinta e duas classes de simetria. Aqui temos como o jogo dos elementos definidores das estruturas compatíveis com a lei de Haüy determina o número de formas simples poliédricas que a Natureza sabe e pode fazer.

A dedução das trinta e duas classes de simetria que se pode fazer quer por via geométrica, associando os elementos de simetria compatíveis com a lei de Haüy, ou por via analítica, é um exemplo paradigmático das potencialidades do conceito de estrutura atrás definido. Inclusivamente evidencia um facto notável: a Natureza apenas conhece, na matéria cristalina, certos eixos de simetria, com determinados graus. São operadores que realizam operações de simetria de acordo com o seu grau. Ora o Homem é capaz de gerar poliedros artificialmente, na madeira, com o vidro ou com o plástico que a Natureza não pode. E não pode porque a caracterologia da estrutura se romperia. É o caso dos eixos de simetria quártica ou de grau superior a 6. A matéria cristalina não os admite, seja ele um belo cristal natural ou obtido artificialmente em um laboratório.

De qualquer modo, as ideias de Latino Coelho sobre os conceitos de mineral e de cristal estavam em consonância com uma das linhas de pensamento dos mineralogistas que davam larga ênfase à individualização morfológica, poliédrica, do cristal. Foi a libertação do colete da poliedria que permitiu, compreendendo a riqueza das propriedades vectoriais descontínuas, definidoras da matéria cristalina, não só alargar o conceito de cristal como, com o suporte da ferramenta de compreensão do fenómeno da difracção dos raios-X pela matéria cristalina, lançar a cristalografia estrutural, a física do estado sólido e todo um ramo do saber essencial á Ciência e Tecnologia modernas.

Todavia, ainda em homenagem a Latino Coelho apresento, nas suas palavras e aqui num estilo tipicamente ático e adequado, as suas ideias sobre “condições essenciais no crystal” (op. cit. p. 22).

Vejamos a sua definição de crystal.

“Chrystal é todo o mineral solido e homogéneo, que no seu estado natural se apresenta limitado por uma forma poliédrica, que lhe é essencial e originária e está intimamente conexas com a disposição e arranjo regulares das suas moléculas e no qual em direcções paralelas é igual, em direcções não paralelas diferente a elasticidade” (op. cit. p. 24).

É uma definição muito rigorosa, ao tempo marcada apenas pela cintura mental da poliedria tida como necessária.

A consideração do conceito de matéria cristalina não a limitando a poliedria macroscópica conduz-se à visão actual do conceito de cristal como porção homogénea desta matéria cristalina. Excluimos assim o conceito da poliedria, tendo-se apenas em consideração as propriedades intrínsecas da matéria cristalina considerada (cristal). Ganha aqui grande ênfase a questão da homogeneidade da matéria à escala atómica suportada pelos edifícios reticulares (estruturas) de acordo com os operadores (elementos de simetria) que a Natureza conhece. Quando falamos em homogeneidade, referimo-nos à homogeneidade verdadeira. Deste modo uma massa é homogénea se, com os meios de observação disponíveis, não distinguimos, na sua extensão, dois pontos que tenham propriedades diferentes. A homogeneidade é verdadeira quando todas as propriedades são definidas em qualquer ponto dessa massa por vectores equipolentes. Estamos a considerar um conceito de homogeneidade a uma escala superior à escala atómica. Não se trata da homogeneidade estatística.

No entanto, Latino Coelho tem passagens do seu texto introdutório ao “Compêndio de Cristalografia” de grande actualidade. Vejamos: *“Do que se acaba de dizer infere-se a divisão dos mineraes quanto à sua individualidade e agregação em dois estados ou categorias. Quando os indivíduos são não somente perceptíveis, mas também distintos entre si e determináveis quanto à forma geométrica, o mineral diz-se crystallizado. Quando pelo contrario os indivíduos associados entre si em grande numero e em mui resumidas dimensões, estão consideravelmente deformados, mas deixam ainda aparecer à vista desarmada ou ao microscopio a sua existência, sem que mostrem claramente determinadas as suas formas geométricas, o mineral chama-se apenas crystallino. Um exemplar de Calcite ou de Siderite com a forma de rhomboedro ou uma associação de muitas d’estas formas variamente reunidas entre si, mas ainda facilmente determináveis, é um mineral crystallizado. A Calcite granular, o Gesso fibroso, o Quartzo na variedade chamada Silex, são apenas mineraes crystallinos. No mineral crystallizado manifesta-se ao mesmo passo a forma exterior e a estrutura. No mineral crystallino a forma aparece mais ou menos profundamente alterada, mas conserva-se a estrutura, ou este arranjo regular e harmonico das moléculas, que é o character essencial da crystallização”*. (op. cit. Pp. 28 e 29).

E prossegue com uma das descrições mais conseguidas do seu texto.

“Posto que a lei geral nos corpos mineraes seja a crystallisação, assim como nos organizados é a vida, existem comtudo mineraes, que não oferecem o menor vestígio d’este arranjo e disposição harmónica e regular, em que está cifrada a crystallisação. Não há n’elles individualidade, não apresentam no exterior fôrmas polyedricas naturalmente produzidas, nem oferecem no interior esta particular disposição molecular, de que depende a estrutura. A sua elasticidade é egual em todas as direcções. Denominam-se amorfos ou sem fôrma e podem considerar-se quanto à sua constituição análogos aos fluidos. Tal é, por exemplo, a Opala (sílica hydratada). Estas substâncias mineraes são comtudo excepções pouco numerosas e não invalidam a crystallisação, como lei fundamental da natureza inorgânica”.

Mas não se fica por estas considerações a propósito do que apelida de “amorfismo”. Tece então judiciosas palavras no que se refere ao fenómeno de alteração meteórica, superficial ou supergénica (como dizemos hoje) de certos minerais no geral endógenos.

Assim diz: “certos mineraes aparecem como resultado da degradação e decomposição produzida em substancias crystallinas preexistentes pelas acções physicas e chemicas dos agentes exteriores, principalmente da agua. Taes corpos representam em relação aos mineraes, de que provêm, o mesmo que os restos dos animaes e vegetaes considerados a respeito dos organismos, de cuja decomposição offerecem testemunho. Estes mineraes dizem-se pelíticos. Taes são os mineraes terrosos, e argilosos, como por exemplo o Kaolin, ou Terra de porcellana, que resulta da degradação e alteração dos feldspattos (Orthoclase, Sanidina, Oligoclase) nas rochas feldspathicas (Granitos, Porphydos, Trachytes, Phonolites).

Este processo de transformação é a kaolinisação dos feldspathos. O feldspatho Orthoclase entra como principal constituinte na composição do Granito e de outras rochas com elle estreitamente alliadas, e é um silicato de alumina e de potassa, em que na maior parte dos casos uma pequena porção d’este alkali é substituída pela soda, pela cal, ou pelo oxydo de ferro. Os individuos crystallinos de Orthoclase começam a ser atacados e alterados nas suas faces e avança pouco a pouco para o interior a sua alteração favorecida pelas soluções da continuidade no interior do crystal.

Os crystaes perdem o brilho, a sua côr rosada degenera em branca, diminue extremamente a coesão do mineral, em que em vez dos crystaes de Orthoclase aparece uma simples massa branca e terrosa de silicato hidratado de alumina ou Kaolin. Pelo processo chimico da kaolinisação a potassa juntamente com as pequenas porções das outras bases, pela acção da agua contendo em dissolução o anhydride de carbónio passa a carbonato, que é levado em dissolução, juntamente com uma parte da sílica livre, enquanto que o restante silicato de alumina recebe na sua composição uma certa porção de agua”.

Trata-se de uma correcta e até bela descrição do fenómeno de meteorização química de um silicato. Inclusivamente há uma descrição paulatina da transformação do mineral “são” (a ortóclase) em produtos terrosos, menos coesos e brilhantes a caminho de um mineral argiloso (a caulinite). O mais notável é que Latino Coelho acompanha a hidrólise dos silicatos no seu contacto com a água como se verifica na parte final da longa citação que se apresenta.

A presente curta análise de um texto científico-didático de Latino Coelho permite-nos verificar que, ao lado de uma personalidade autor de literatura exuberante e de textos da mais variada índole em que

se exprimiu com estilo de fácies barroca discorrendo sobre temas desde o dia-a-dia vivencial a dissertações biográficas de vultos maiores da nossa História e Cultura, há um autor de estilo contido, ático, pensando escorreitamente sobre as estruturas dos cristais e minerais.

Se o *curriculum vitae* de Latino Coelho é impressionante ao nos revelar uma personalidade múltipla, de militar ao político, do jornalista ao literato, do professor universitário ao académico, interessou-me olhar por dentro o Homem-Professor da Escola Politécnica, o autor da ciência dos cristais e dos minerais.

E foi com grande deleite intelectual que fiz esta abordagem.

É impressionante o modo ágil e penetrante como Latino Coelho discorre sobre o tema que acabamos de tratar.

(COMUNICAÇÃO APRESENTADA À CLASSE DE CIÊNCIAS
NA SESSÃO DE 4 DE OUTUBRO DE 2018)

BIBLIOGRAFIA

Latino Coelho (1917) *Fernão de Magalhães*. Editores – Santos & Vieira. Lisboa.

_____ (1892) *Compêndio de Mineralogia*. Typografia da Academia Real das Sciencias.