

Índice

Resumo	v
Abstract	viii
Agradecimentos	ix
Prefácio	xiii
I. Introdução e enquadramento das áreas em Estudo	1
II. O Limite NW da Zona de Ossa-Morena; Lito-estratigrafia e Geoquímica da Região de Abrantes	15
II.1 Tectonoestratigrafia do Terreno Ibérico no sector Tomar-Sardoal- Ferreira do Zêzere e relações com o Terreno Finisterra	21
II.2 Lithostratigraphic characterization of the Abrantes region (Central Portugal); the Cadomian to Variscan Cycle transition in the Ossa-Morena Zone	29
III. Isótopos de Estrôncio e a correlação dos Eventos Carbonatados da Zona de Ossa-Morena	85
III.1 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios discrimination applied to the Palaeozoic carbonates of the Ossa-Morena Zone.....	89
IV. Estrutura de Torre de Cabedal	125
IV.1 Interferência de fases de deformação Varisca na estrutura de Torre de Cabedal; sector de Alter-do-Chão – Elvas na Zona de Ossa-Morena	129
V. Evolução Devónica da Zona de Ossa-Morena; uma proposta	139
V.1 Devonian sedimentation in Western Ossa-Morena Zone and its geodynamic significance	141
V.2 From the Devonian evolution of Ossa-Morena Zone (SW Iberian Variscides) to the SW Iberian Variscan Ocean subduction in the Early Devonian	161
VI. Proposta de Evolução da Zona de Ossa-Morena durante o Ciclo Varisco	191
VI.1 Evolução geodinâmica da Zona de Ossa-Morena no contexto do SW Ibérico durante o Ciclo Varisco	193

VII. O Terreno Finisterra	201
VII.1 Tectonostratigraphy of western block of Porto-Tomar Shear zone; the Finisterra Terrane	205
VIII. Estruturas em Dominós; um modelo genético	253
VIII.1 Domino Structures as a local accommodation process in shear zones	255
IX. As estruturas arqueadas Ibéricas; o Arco Ibero-Armoricano	281
IX.1 Arco Ibero-Armoricano: indentação versus auto-subducção	285
IX.2 Reviewing the Arcuate Structures in the Iberian Variscides; Constraints and Genetical Models	293
X. O Tardi-Varisco Ibérico	347
X.1 Late Variscan Deformation in the Iberian Peninsula; A late feature in the Laurasia-Gondwana Dextral Collision	351
X.2 Area change during kink band evolution; examples from the Late Variscan of Portugal	383
XI. Conclusões gerais e Desenvolvimentos Futuros	419

Evolução Geodinâmica dos sectores setentrionais da Zona de Ossa-Morena no contexto do Varisco Ibérico

Resumo

Os estudos levados a cabo na região Abrantes-Tomar permitiram reconhecer dois domínios distintos: um domínio Este com claras afinidades litoestratigráficas, estruturais e geoquímicas com a Zona de Ossa-Morena (ZOM) e um domínio a Oeste com características tectonoestratigráficas, metamórficas e magmáticas próprias que permitem a sua distinção do restante Terreno Varisco Ibérico.

O domínio Este apresenta uma sucessão litoestratigráfica com afinidades à transição Neoproterozóico-Câmbrico da ZOM. Aqui distinguiram-se duas sequências distintas, que colocam em evidência a presença de uma evolução policíclica. Com efeito, a sequência Neoproterozóica mostra o desenvolvimento de um arco vulcânico, ao qual se associa a génese de uma bacia de *back-arc*. Esta bacia poderá apresentar oceanização incipiente, encontrando-se materializada na Zona de Cisalhamento Tomar-Badajoz-Córdoba. Estes dados são compatíveis com os modelos propostos para a ZOM durante o Ciclo Cadomiano, tendo esta zona de cisalhamento sido reactivada como um importante cisalhamento intraplaca durante o Ciclo Varisco. A sequência Câmbrica apresenta claras afinidades litoestratigráficas e geoquímicas com as sucessões *sin-rift* intra-continental que caracterizam o início do Ciclo Varisco na ZOM.

O domínio Oeste é caracterizado pela presença de unidades tectono-estratigráficas com características metamórficas e magmáticas distintas no contexto do Maciço Ibérico, sendo a sua evolução geodinâmica condicionada pela Zona de Cisalhamento Porto-Tomar-Ferreira do Alentejo, que delimita o bordo Este deste domínio. A comparação com os sectores de Coimbra, Porto-Albergaria e Berlengas permitiu a caracterização de um terreno com características tectono-estratigráficas próprias (Terreno Finisterra), que apresenta características análogas ao Bloco de Léon (Maciço Armoricano) e ao Mid-German Crystalline Rise, permitindo a sua correlação à escala do Varisco Europeu.

A integração dos dados do sector de Abrantes-Tomar nos modelos geodinâmicos propostos para o Maciço Ibérico, implicou a realização de estudos pontuais noutras regiões, como sejam Almogrove, Ponta Ruiva e Vila Boim.

Palavras-Chave

Maciço Ibérico, Zona de Ossa-Morena, Ciclo Varisco, Zona de Cisalhamento Porto-Tomar-Ferreira do Alentejo, Terreno Finisterra

Geodynamic Evolution of northernmost sectors of Ossa-Morena Zone in Iberian Variscides context

Abstract

The studies in the Abrantes-Tomar region allowed to recognize two distinct domains: an eastern one with clear lithostratigraphic, structural and geochemical affinities with the Ossa-Morena Zone (OMZ) and a western domain which has its own tectonostratigraphic, metamorphic and magmatic features, allowing its individualization from the Iberian Variscan Terrane.

The eastern domain presents a lithostratigraphic succession with affinities to the Neoproterozoic-Cambrian of the OMZ. Two sequences were distinguished, highlighting the presence of a polycyclic geodynamic evolution. Indeed, the Neoproterozoic sequence shows the development of a volcanic arc and a coeval back-arc basin. This basin may present incipient oceanization, being materialized in the Tomar-Badajoz-Córdoba Shear Zone. These data are compatible with the models proposed for the OMZ during the Cadomian Cycle. This shear zone was reactivated as an intraplate shear zone during the Variscan Cycle. The Cambrian sequence presents lithostratigraphic and geochemical affinities with the intra-continental sin-rift successions that typify the beginning of the Variscan Cycle in the OMZ.

The western domain is characterized by the presence of tectonostratigraphic units with particular tectonostratigraphic, metamorphic and magmatic features in the context of the Iberian Massif. Its geodynamic evolution was controlled by the Porto-Tomar-Ferreira do Alentejo Shear Zone, which delimits its eastern boundary. The comparison with the sectors of Coimbra, Porto-Albergaria and Berlengas sectors allowed the characterization of the Finisterra Terrane. The geological features of this Terrane are similar to those exhibited in the Léon Block (Armorican Massif) and Mid-German Crystalline Rise ones. Such behaviour allows their correlation in the European Variscan Belt context.

The obtained data in Abrantes-Tomar region was integrated into the geodynamic models proposed for the Iberian Massif. In order to strengthen the proposed geodynamic models, new data were obtained in other regions, as in the Almogrove, Ponta Ruiva and Vila Boim regions.

Keywords

Iberian Massif, Ossa-Morena Zone, Variscan Cycle, Porto-Tomar-Ferreira do Alentejo Shear Zone, Finisterra Terrane

Agradecimentos

Bem chegado o momento mais pessoal da dissertação, tentarei de alguma forma enfatizar todas as pessoas e instituições que tiveram um papel preponderante neste percurso, nesta fase angustiante e de contrarrelógio que é o doutoramento e que termina como este manuscrito. Agradeço desde já a todas as pessoas que se cruzaram comigo, que partilharam histórias, momentos mais ou menos felizes e que por vezes até partilharam experiências similares. Agradeço desde já a todos; contudo não poderia deixar de enfatizar algumas destas pessoas.

Quem me conhece esperaria, e bem, que a primeira palavra fosse para a minha Mãe; uma mulher que é bem mais do que isso é uma guerreira incansável procurando sempre o melhor para os seus e consequentemente para si. A Ela agradeço desde logo todos os ensinamentos e modo de estar vida que me passou; coragem, esforço, ética, camaradagem e optimismo são alguns dos valores que me transmitiu e foi com eles que cresci. Ela quis dar-me aquilo que nunca teve possibilidade de ter, uma educação superior, uma vida melhor e para isso esforçou-se ao máximo para que isso fosse possível. Trabalhou intensamente para que nada nos faltasse e isso é de formalizar por escrito aqui; é uma força singela de dizer OBRIGADO.

Da minha irmã só posso sentir orgulho e é nela que vejo o excelente trabalho como educadora que a minha mãe fez. É íntegra, correcta e trabalhadora, tendo como principal objectivo ser feliz! A ela devo um agradecimento, pois nela vejo uma mulher batalhadora, dócil e carinhosa, que apesar de todas as adversidades lutou e consegui atingir o seu sonho! Sei que terá um excelente futuro à tua frente e isso tranquiliza-me!

Agradeço também à toda a minha família, a todos (e são muitos) sem excepção, mas seria injusto se não enfatizasse:

- a minha avó uma mulher quase centenária que lutou e deu tudo aos seus filhos e netos, uma mulher que colheu da terra aquilo que a terra lhe deu;
- a minha Juca e meu tio Nuno (e consequentemente ao Sérgio e ao Pedro), que estiveram ali sempre, com um papel por vezes quase invisível durante uma fase essencial no crescimento de qualquer criança e que sempre me proporcionaram o melhor;
- os meus primos Andreia, Diana, Inês, Gonçalo e Daniel com os quais partilhei milhares de momentos únicos e que não são descritíveis;

- os meus tios São, Carmo, Augusta, Luz, Rogério, Zé e Celestino que para além de tudo sempre me apoiaram em tudo e que sempre mas sempre me motivaram, me deram aquilo que não tem valor.

Agora, e depois desta descrição e agradecimento a um décimo da minha família, é inevitável agradecer à Mariana. Bem aqui não há muito a dizer... Ela foi sem dúvida um pilar, um alicerce para mim. Uma mulher, uma amiga, uma companheira, uma conselheira... Ela foi o meu Xanax, a minha adrenalina, cafeína e nicotina, foi uma brisa no verão e o saco de água quente no inverno; ela foi peça chave neste desfecho. Não me interessa minimamente o que acontecerá, sei o que aconteceu e como tal é mais do que justo que esta tese te seja dedicada a ti também. Por tudo obrigado! É óbvio que com uma pessoa como a Mariana vêm de arraste todos os seus familiares e amigos, a quem deixo nesta linha uma palavra singela mas sincera, pois não é todos os dias que ouvimos “eu admiro-te” vindo do nada.

Agora à pessoa que toda a gente agradece numa tese, mas neste caso isto vai muito para lá do cliché típico de umas palavras nas páginas de agradecimentos de uma tese: ao meu orientador Rui Dias. O Rui é um exemplo para qualquer um. É um poço de sabedoria (e de trabalho também), mas foi com ele que muitas das portas se abriram para mim e foi com ele que aprendi muito. Sempre acreditou no meu trabalho, sempre me deu autonomia e liberdade para fazer aquilo que me dava gozo, puxando-me para terra de vez em quando para que não deixasse de ter os pés assentes em solo firme. Ele é um exemplo a seguir na dinâmica que imprime, na forma como vê o mundo e a ciência e seja qual for o meu percurso é e será sempre um prazer trabalhar contigo! A ti também um MUITO OBRIGADO!

Aos meus amigos de longa data deixo um abraço firme, pois eles mesmo sem estarem fisicamente presentes em todos os momentos, eles estiveram sempre que precisei. Ao Patrício, Eliana, Santa Barbara, Francisco (Xisco), Inácio, Diana, Cunha, Santos, César e *Manel Bar* um obrigado e uma cerveja para vocês zequinhas! Ao Nuno, ao Rafa (amigos de infância), ao Pedro, à Ana Rita e à Inês Damas que apesar de tudo e da distância me mostraram que a amizade é muito mais que estar é ser... Ao Torreense e ao TopoSCUT que me serviu de escape em alguns dos momentos de stress e que fez (re)ver e (re)encontrar algumas das características mais distintivas das pessoas de Torres Vedras. E aqui destacado pelos motivos óbvios, o Marco Martins, ele que é meu ouvinte e conselheiro desde há muitos anos a esta parte. Ele sabe quem sou, conhece os meus meandros tão bem como eu (às vezes melhor). Esteve nos picos, altos e baixos, para me ouvir, para me escutar e aconselhar, para me dar na cabeça e para me incentivar mesmo quando as vontades se esmorecem... Há uma parte disto que também é tua!

Ao José Romão (meu co-orientador) por todo o apoio científico e logístico, mas também pela confiança que sempre depositou em mim, no meu trabalho. Foi ouvido atento e voz crítica nas

discussões que tivemos que sem dúvida muito incrementaram a qualidade do trabalho. Há que dar uma palavra de apreço. Ao António Ribeiro devo sem a mínima dúvida um obrigado; ele é o PAI da geologia de Portugal sem qualquer dúvida. As discussões com ele são sempre profícuas apesar dos gritos e discordâncias. São nestas discussões que percebemos os lapsos e pontos fortes das hipóteses que colocamos. Ao Jorge Costa Pedro (co-orientador) deixo também palavras de agradecimento. A exactidão, minuciosidade e rigor do seu trabalho são de ressaltar. Há sempre algo a dizer e há sempre algo a melhorar, mesmo quando já está bom. Agradeço assim aos três todas as discussões e partilha de ideias! E é claro, ao Esperancinha!!

E como falamos em partilha de ideias e discussões deixo aqui uma lista de pessoas com quem tive o prazer de trabalhar durante este tempo e com os quais discuti, resultando daí uma quantidade apreciável das minhas interpretações: Gil Machado, Telmo Bento dos Santos, António Mateus, João Mata, José Piçarra e Alexandre Araújo. Uma palavra também para um segundo núcleo com quem discuti os dados, observações e interpretações: Luís Lopes, Fernando Noronha, Maria dos Anjos Ribeiro, Nuno Inês, Carlos Ribeiro, Pedro Nogueira, Pedro Farias e Patrícia Moita (eu sei que me vou esquecer de alguém). A todos eles agradeço a paciência, a abertura e a possibilidade para discutirmos as mais diversas temáticas.

Quero também agradecer ao Centro Ciência Viva de Estremoz e claramente a toda a sua equipa (Patrícia, Alexis, Susana, André, Flor, Sandra, Isabel, Vânia, Eduardo, Maneta, Alice, Rute, Cristina, Rosário, Ana Jacinto, Nuno, Francisco, Raquel, Carla). Foram vários os momentos passados em equipa; momentos bons, momentos menos bons, mas nunca mas nunca me senti sozinho aqui. Sempre me apoiaram em todos os momentos com preocupação pelo meu trabalho, com o meu bem-estar e com que tudo corresse bem. Foram um apoio inegável!

Agora a todos os ocupas André Vinhas, Fábio Amaral, Carla Pacheco, Pedro Almeida, João Correia e Caterina Basile, pois aqui éramos quase como uma família italiana, mas daquelas meio destruturadas. Um agradecimento especial para a Inês Pereira, pois várias conversas, angústias, confidências e momentos foram partilhados e discutidos sempre com amizade e respeito mútuo. Foram momentos incríveis vividos neste espaço! São memórias que não se esquecem.

Ao pessoal de Estremoz que me acolheu nesta Terra belíssima e com os quais partilhei momentos divertidos e, alguns dos quais, inesquecíveis: Gimbra, Andreia, Joaquim, Manuela, Pardal, Vasco, Mourinha, Peralta, Ana Vieira, Gato, Marta, Maria João, Paulo Gonçalves; obrigado por me fazerem sentir-me em casa.

Finalizando, e porque não me quero esquecer de ninguém, à Idalinda e Teresa do Secretariado do Departamento de Geociências que sempre me facilitaram e ajudaram, descomplicando o burocrático. Quero agradecer ao Jorge Velez e à Sandra Velez, pois com eles passei horas sem fim no Laboratório de Geociências durante a manufacturação lâminas delgadas e polidas, bem

como na preparação e moagem de amostras para geoquímica. À Sandra um abraço especial pois no fundo ainda me teve de ouvir umas quantas vezes a desabafar, pois claramente o laboratório não é vida para mim!

Quero agradecer ao Instituto de Investigação e Formação Avançada da Universidade de Évora e em especial à Engenheira Cláudia Marques, que agilizou todos os procedimentos aquando da obtenção da bolsa e entrada no 3º Ciclo de Estudo, à Escola de Ciências e Tecnologia da UÉvora, e em especial ao Professor Doutor Mourad Bezzeghoud que não só me proporcionou todos os materiais e espaços de que necessitei, mas também por ter agilizado todos os procedimentos burocráticos e ainda ao Instituto de Ciências da Terra (ICT), minha instituição de acolhimento, o qual sempre me proporcionou todas as condições de trabalho necessárias à realização da dissertação. Queria também agradecer à Câmara Municipal de Abrantes pela disponibilização da base topográfica para os trabalhos realizadas, ainda durante a tese de mestrado e que também foram utilizados durante este 3º Ciclo de Estudos e aos Bombeiros de Abrantes que me salvaram de passar uma noite ao relento no Tejo.

Queria ainda agradecer ao Laboratório Hércules, através do Professor Doutor José Mirão, e ao Laboratório de Geologia Isotópica da Universidade de Aveiro (LGI-UA), através do Professor Doutor José Francisco Santos e da Doutora Sara Ribeiro, pela disponibilidade e apoio ao meu projecto de doutoramento, agilizando a utilização de equipamentos e obtenção de dados. Agradeço ainda ao Laboratório de Isótopos Estáveis do Departamento de Geologia da FCUL, e em especial à Doutora Ana Isabel Janeiro e ao Professor Doutor Miguel Gaspar, a disponibilidade e esforço para obtenção de dados de isótopos estáveis em carbonatos, que, contudo, se revelaram não esclarecedores e daí não se ter avançado para estudos mais aprofundados. Contudo agradece-se a oportunidade e esforço.

Finalmente, agradeço à Fundação Calouste Gulbenkian (Prémio Estimulo à Investigação 2011) e à Fundação para a Ciência e Tecnologia (Bolsa de Doutoramento de referência: SFRH/BD/80580/2011 e o apoio financeiro ao ICT), pelo financiamento disponibilizado e que me permitiram levar a cabo uma boa parte das campanhas de campo realizadas, bem como a generalidade das análises geoquímicas efectuadas.

Por fim, deixo aqui um pedido de desculpas a todos aqueles que esperavam mais de mim, aos quais eu não pude dar mais e aqueles com quem falhei, mas como penso que sempre compreenderam, numa fase conturbada da vida como esta, em que todos os minutos contam e em que, infelizmente, o tempo não se multiplica eu não consegui dar mais de mim. Multipliquei-me, tentei não falhar com ninguém mas era-me impossível. Como tal um pedido de desculpas sem referir nomes, pois sei que se o fizesse, com certeza a lista era grande e me iria esquecer de alguém.

Prefácio

Serve a presente secção para explicar e enquadrar o conteúdo e organização da presente dissertação. Após anos de trabalho, que se iniciam em 2009 com a minha Dissertação de Mestrado (entregue em 2012), vários problemas e questões se foram levantando não só sobre a região inicialmente proposta como foco de estudo durante o Doutoramento (Tomar-Abrantes), mas também sobre a sua ligação com outros sectores do Orógeno Varisco.

A temática inicialmente definida aquando do concurso à Bolsa de Doutoramento da Fundação para a Ciência e a Tecnologia da qual fui alvo enquadrava-se no estudo d’*“A zona de cisalhamento de Tomar - Badajoz - Córdoba no contexto das suturas variscas ibéricas”*. Contudo, o avançar dos trabalhos, o aparecimento de questões diversas, as discussões calorosas e desafiantes com diversos investigadores e a tentativa de interdisciplinaridade nas diversas áreas da Geologia levaram a que o objectivo inicialmente traçado fosse sendo alterado, integrando um conjunto de dados que vão para além do estudo da Zona de Cisalhamento Tomar-Badajoz-Córdoba.

Assim a actual temática da dissertação (*“Evolução Geodinâmica dos sectores setentrionais da Zona de Ossa-Morena no contexto do Varisco Ibérico”*) procurou integrar de forma abrangente uma parte significativa dos dados adquiridos durante o período deste 3º Ciclo de Estudos, enquadrando e discutindo-os, sempre que possível, no contexto do Varisco Ibérico. Este acabou por ser um dos alicerces da minha formação durante este percurso conducente à obtenção do grau e consequentemente à elaboração desta dissertação. A tentativa da percepção da geologia regional, enquadrando os dados da meso- e microescala obrigaram desde logo não só a fazer um esforço por conhecer os dados e ideias já publicadas por outros autores, mas também a observar, conhecer, percorrer, avaliar e estudar áreas externas ao foco de estudo inicial. É desta forma que surgem os trabalhos realizados em diversos sectores não só na Zona de Ossa-Morena, mas também nas Zonas Centro Ibérica, Galiza-Trás-os-Montes e Sul Portuguesa. Uma parte destes trabalhos não se encontram reflectidos nesta tese, pois foram seleccionados os que melhor tipificam a temática da dissertação.

No que respeita à organização da dissertação, a avaliação de um qualquer investigador nos dias que correm está totalmente focalizada nas métricas de publicações com impacto científico em revistas indexadas e nos mais diversos parâmetros que as avaliam, deixando na maioria dos casos os perfis dos investigadores de parte. Desta forma, aquando da idealização da organização

interna da dissertação, procurou-se conciliar esta premissa com as imposições da instituição que me confere o grau. Desta forma, optou-se pela elaboração de um conjunto de capítulos independentes *per se*, com organização interna própria e que permitissem reavaliação rápida e posterior submissão a revistas que cumpram os parâmetros supra mencionados. Uma parte dos capítulos aqui presentes foram já alvo de avaliação por pares e publicados em revistas indexadas, sendo que uma parte considerável dos dados e interpretações aqui contidas se encontram ainda por publicar. Nalguns casos encontram-se em fase de maturação no que respeita ao enquadramento no contexto do Orógeno Varisco e, conseqüentemente, na elaboração de um modelo geodinâmico que permita não só explicar os dados obtidos, como também os já publicados por outros autores.

Na realidade, esta dissertação representa a minha visão actual e “inexperiente” do Varisco Ibérico e que poderá (e deverá) sofrer modificações ao longo do meu percurso (sim tenho esperança de ter um percurso) como investigador, até porque

“Não há factos, apenas interpretações.”

“Tudo evolui; não há realidades eternas: tal como não há verdades absolutas.”

in: Humano, demasiado Humano

Friedrich Wilhelm Nietzsche

(Filósofo Alemão, 1844-1900)

Se esta dissertação é na verdade o meu “estado actual dos conhecimentos” e embora tenha dúvidas sobre as temáticas e modelos propostos/abordados na dissertação, há também aqui uma tentativa de olhar para a geologia regional de forma integrada, evolutiva e inclusiva, tentando acreditar que todos os dados existentes resultam de trabalhos fidedignos e éticos, o que nos dias que correm é algo que começo a não acreditar; são os benefícios e malefícios das métricas cegas que avaliam sem olhar para o perfil. Dito de outra forma, “não interessa o que digo, interessa dizer diferente, publicar e ser citado” e infelizmente esta parece-me ser a tendência geral da ciência/geologia actual. Para que fique claro, neste momento não falo de ninguém em particular (grupo de investigadores ou investigador individual), apenas aproveito esta secção de cariz aberto e menos científico para “desabafar” sobre o estado actual das coisas. Não querendo parecer presunçoso, deixo uma citação que me parece de alguma forma retratar o que foi supra mencionado.

“O problema do mundo de hoje é que as pessoas inteligentes estão cheias de dúvidas, e as pessoas idiotas estão cheias de certezas...”

Bertrand Russell

(Matemático e Filósofo Britânico, 1872-1970)

Para finalizar, enfatizo a necessidade da aquisição de novo conhecimento, principalmente no que respeita à cartografia geológica, que tem sido cada vez mais vista como o parente pobre da geologia nos últimos anos, mesmo por geólogos, o que é desde logo um erro crasso, pois a cartografia geológica é, e deve ser vista como, a base de qualquer trabalho geológico. Os métodos analíticos têm limitações inerentes à própria metodologia e apenas com um constrangimento que resulta da colecta de dados de campo, os restantes dados passam a ter representatividade. Esta visão da cartografia geológica como “parente pobre” resulta em grande parte da dualidade entre o tempo necessário para a obtenção de dados capazes de serem publicáveis com impacto e a própria necessidade selvática de publicação. Assim, e propositadamente, termino com uma citação de um dos vários filósofos gregos, homens que tinham tempo para pensar não só sobre a sociedade em que se inseriam mas também sobre os eventos naturais que os envolviam (percursora da ciência moderna), o que permitiu a elevação deste império para além da história.

“Existe apenas um bem, o saber, e apenas um mal, a ignorância.”

in: Vidas e Doutrinas dos Filósofos Ilustres, Diógenes Laércio

Socrates

(Filósofo Grego, 469 a.C.-399 a.C.)

Espero assim que esta dissertação seja assim um contributo para a geologia, em particular para a discussão e avanço do conhecimento geológico nacional, ibérico e europeu. Espero que esta dissertação não seja o fim, mas sim o início, pois se alguma coisa ficou clara para mim durante este percurso, é que foram mais as perguntas que se levantaram do que as que foram respondidas.