UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
MUSEU DE ARQUEOLOGIA E ETNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA

Alex da Silva Martire

Arqueologia da paisagem mineira romana: a Hispânia e a Lusitânia

São Paulo
2012

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
MUSEU DE ARQUEOLOGIA E ETNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA

ALEX DA SILVA MARTIRE

Arqueologia da paisagem mineira romana: a Hispânia e a Lusitânia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arqueologia do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração:

Arqueologia

Orientador:

Profa. Dra. Maria Isabel D'Agostino Fleming

Linha de Pesquisa:

Espaço, Sociedade e Processos de Formação do Registro Arqueológico

São Paulo

2012

Aos cafés, olhos, lábios, voz.

Aos mortos.

AGRADECIMENTOS

Começo por agradecer à principal pessoa que fez parte disso tudo: Prof.ª Drª Maria Isabel D'Agostino Fleming, que me acolheu como seu orientando desde aquele dia em 2004, no corredor branco do MAE, quando eu, inexperiente, perguntei se ela poderia guiar meus estudos. Mais do que uma profissional que soube lidar com minha teimosia, contribuindo para meu aperfeiçoamento acadêmico, uma grande amiga.

E também cabe aqui agradecimento aos amigos que conheci na USP e outros que carrego de fora – alguns, há muitos anos. Certamente esquecerei alguém e, sinceramente, espero que a pessoa não se ofenda, mas vamos lá: agradeço ao pessoal do LABECA, colegas de classe e de vida; aos amigos do LARP, em especial Anísio Cândido, Alex Santos, Irmina Santos, Márcio Teixeira, Silvana Trombetta, Vagner Porto, Tatiana Bina, Renato Pinto e Elaine Carvalho. Agradeço também aos demais colegas do MAE com quem mantenho contato, e aos professores das disciplinas de Pós-Graduação.

Agradeço aos amigos Carlos Avelino, Ivan Oliveira, Leonardo Branco, Gláucia Gajardoni, Silvia Soldi, Laís Portilho, Moisés Baptista, Sylvia Machado, Priscila Andrade, Danilo Machado, Samanta Dudalski, Daniela La Chioma e Waldo Oliveira. Aos amigos de Portugal e Espanha que conheci em 2010. Agradecimentos especiais a Carlos Batata, Aquilino Delgado Domínguez, Artur Martins e Juan Aurélio Pérez Macias. Também agradeço às Câmaras Municipais de Vila Pouca de Aguiar e Aljustrel, que me forneceram estadia e alimentação durante as escavações. Especial agradecimento também aos Museus dessas localidades.

Agradeço ao CNPq pelos primeiros meses de bolsa de pesquisa e à FAPESP pelo restante do financiamento, que me possibilitou viajar para Portugal a fim de estudar os objetos de meu Mestrado.

Por fim, agradeço à minha família, que sempre me apoiou. Pai José, Mãe Sônia, Irmão Douglas.

Agradeço também a mim próprio por não ter desistido quando a vida se mostrou difícil.

Sumário

Resumo.....5

Abstract.....6

Introdução.....7

Capítulo 1 – Sobre paisagens.....9

Capítulo 2 – A exploração mineral.....38

Capítulo 3 – A administração das minas.....83

Capítulo 4 – Da paisagem poética à poética da paisagem: conclusões sobre a mineração romana na Hispânia.....106

Bibliografia.....155

Anexo – DVD-ROM contendo animações em 3D (forno de copelação, forno de redução, galeria romana de escoamento, galeria romana de extração mineral, oficina metalúrgica, poço romano, roda hidráulica e parafuso de Arquimedes), modelo interativo em 3D de paisagem mineira romana e arquivo .kmz (*Google Earth*) com plotagens de Trêsminas e Aljustrel.

Resumo

Este projeto constitui desdobramento e aprofundamento de uma temática apresentada na pesquisa de iniciação científica (com bolsa FAPESP) – realizada entre outubro de 2006 e junho de 2008: a mineração. O objetivo central é o de analisar a complexidade presente na paisagem mineira romana do território hispânico, centrando-se também no estudo da província da Lusitânia. Com base nas fontes de época e na bibliografia interpretativa dessas fontes serão buscados recursos que esclareçam o papel da exploração mineral provincial e seus reflexos no Império romano. Para tanto, far-se-á uso da metodologia pertencente à Arqueologia da Paisagem a fim de se examinar três segmentos fundamentais na mineração: a zona de extração, a infraestrutura e a mão-de-obra necessárias à atividade.

Palavras-chave: Mineração, Metalurgia, Tecnologia, Paisagem, Roma.

Abstract

This project is the unfolding and deepening of a theme presented in a FAPESP financed program of scientific initiation carried on from October 2006 to June 2009, namely, mining. The central goal is to analyze the complexity present in the Roman mining landscape in the Hispanic territory, including Lusitania. Based on the classic bibliographic sources and its interpreters we will look for resources which enlighten the role of provincial mining exploration and its reflexes on the Roman Empire. For that, use will be made of the methodology pertaining to the Landscape Archaeology in order to examine three fundamental segments of mining: the extraction zone, the infrastructure and the man power necessary for that activity.

Keywords: Mining, Metallurgy, Technology, Landscape, Rome.

INTRODUÇÃO

> A paisagem é uma série de locais nomeados, um conjunto de lugares relacionais conectados por trilhas, movimentos e narrativas. É uma topografia "natural" perspectivamente ligada ao Ser existencial no espaço societal. É um código cultural para vivência, um "texto" anônimo para ser lido e interpretado, é um bloco de papel para inscrição, uma fuga de e para a práxis humana, um modo de moradia e um modo de experimentação. Está investida com poderes, capaz de ser organizada e coreografada em relação a interesses particulares, e está sempre sedimentada com significados humanos. É história e é contada, é temporalidade e lembrança. Paisagem é um sistema de significados por meio do qual o social é reproduzido e transformado, explorado e estruturado – processo organizado. Paisagem, acima de tudo, representa um meio de ordenação conceitual que sublinha relações. O conceito enfatiza o meio convencional do fazer, o enfoque está na similaridade para controlar a natureza minável da diferença, do código multivocal, encontrado nos conceitos de lugar ou local. Um conceito de lugar privilegia diferença e singularidade; um conceito de paisagem é mais holístico, atuando mais para agregar do que para excluir.

O excerto acima foi escrito por Christopher Tilley em *A phenomenology of landscape: places, paths and monuments* (1994, p. 34). Como se pode notar, paisagem não é algo fácil de ser conceitualizado, embora em um primeiro momento a resposta possa ser simples a qualquer pessoa: "Paisagem é algo amplo, uma vista de uma cidade ou da natureza". A palavra-chave, contudo, reside em *holístico* no texto de Tilley. O termo *holismo* foi cunhado pelo jornalista e escritor húngaro Arthur Koestler no final da década de 1960 para definir, *grosso modo*, como uma parte (o *hólon*[1]) autônoma se inter-relaciona com outras partes a fim de se tornar um todo – dicotomia denominada "Efeito de Jano", em alusão ao deus romano de duas faces. Desse modo, a paisagem é um *todo* composto por pequenas *partes*, todas elas importantes, que nunca deixam de se relacionar. A paisagem, então, é fragmentada quando analisada de perto, e completa quando vista de longe.

No caso da paisagem mineira romana nos atuais países de Portugal e Espanha (os dois territórios formavam a maior área rentável de exploração mineral na Antiguidade, sendo os que, hoje em dia, mais fornecem vestígios para estudo), não é diferente. Ela está inserida no contexto de presença romana na região, que a conquista por meio da força e/ou do diálogo,

[1] Do grego *holos* ("todo") que, ao receber o sufixo *on* sugere uma partícula ou parte (como em próto*n*, por exemplo).

dos discursos de legitimidade de poder. A mineração pode ter sido marginalizada pela maioria dos autores antigos (excetuando-se aqui o raro exemplo legado por Plínio, o Velho), mas pensar a manutenção econômica do Império Romano, principalmente, sem os produtos oriundos das minas é impossível. Uma visita aos locais de exploração mineral nos mostra como a intervenção romana modificou profundamente as suas paisagens, podendo, muitas vezes, ser observadas por satélites hoje em dia. A paisagem que é estudada neste trabalho – e balizada principalmente entre os séculos I e II d.C. –, outrora, foi viva, foi a área onde se deu o cotidiano de milhares de pessoas: para essa dinamicidade será utilizado o conceito de *paisagem-tarefa* (*taskscape*) formulado por Tim Ingold. No **Capítulo 1**, será pormenorizado esse conceito e mais alguns outros, como uma das origens do termo "paisagem", o modo como paisagens são retratadas em pinturas e na literatura e, por fim, como as paisagens são vistas atualmente com o auxílio de geotecnologias.

O **Capítulo 2** dará conta das técnicas e a tecnologia empregada pelos romanos para a obtenção e o tratamento dos minérios de ouro, prata e cobre: talvez a parte mais visível nos vestígios arqueológicos que restam em sítios desse tipo.

O **Capítulo 3** é dedicado ao modo como a exploração mineral foi administrada no período imperial romano. Graças às Tábuas de Vipasca, temos algumas informações que nos permitem relacionar aquilo que encontramos em campo com a mentalidade romana (o que denomino aqui por *paisagem-mental*).

Finalmente, a conclusão do **Capítulo 4** reúne essas pequenas partes (*hólons*) para formar o todo, para dar apontamentos de como se deu a distribuição espacial nas paisagens-tarefa de Trêsminas e Aljustrel, formando a *paisagem*, em si, que nos chegou. Será visto, também, como o estudo das paisagens na Arqueologia consegue ter paralelos com outras Artes, o que pode ser uma via de entendimento para esse assunto tão complexo.

Desse modo, será apresentado o papel da exploração mineral no Império Romano: por papel, entende-se o caráter não marginalizado das áreas mineradoras e como essas regiões se enquadraram perfeitamente em uma política clara de administração, exploração e manutenção desses territórios.

CAPÍTULO 1

Sobre paisagens

> *Numa toca no chão vivia um hobbit. Não uma toca desagradável, suja e úmida, cheia de restos de minhocas e com cheiro de lodo, tampouco uma toca seca, vazia e arenosa, sem nada em que sentar ou o que comer: era a toca de um hobbit, e isso quer dizer conforto.*
>
> *A toca tinha uma porta perfeitamente redonda como uma escotilha, pintada de verde, com uma maçaneta brilhante de latão amarelo exatamente no centro. A porta se abria para um corredor em forma de tubo, como um túnel: um túnel muito confortável, sem fumaça, com paredes revestidas e com o chão ladrilhado e atapetado, com cadeiras de madeira polida e montes e montes de cabides para chapéus e casacos — o hobbit gostava de visitas. O túnel descrevia um caminho cheio de curvas, afundando bastante, mas não em linha reta, no flanco da colina. — A Colina, como todas as pessoas num raio de muitas milhas a chamavam —, e muitas portinhas redondas se abriam ao longo dela, de um lado e do outro. Nada de escadas para o hobbit: quartos, banheiros, adegas, despensas (muitas delas), guarda-roupas (ele tinha salas inteiras destinadas a roupas), cozinhas, salas de jantar, tudo ficava no mesmo andar, e, na verdade, no mesmo corredor. Os melhores cômodos ficavam todos do lado esquerdo (de quem entra), pois eram os únicos que tinham janelas, janelas redondas e fundas, que davam para o jardim e para as campinas além, que desciam até o rio.*

Algumas palavras sobre *paisagem* se fazem necessárias para que possa deixar claro como lidarei com meu objeto de estudo. Os dois primeiros parágrafos de *O Hobbit*, livro escrito por J. R. R. Tolkien e publicado em 1937, relatam uma simples moradia, porém, contextualizada geograficamente e psicologicamente. Bilbo Bolseiro quando abria a porta de sua casa – ou espiava através das janelas – tinha diante de seus olhos o verdejante Condado, habitado por todos de seu povo. Tocas de hobbits se espalhavam ao longo do terreno coberto por bosques, florestas, rios e córregos, formando aquilo que seus moradores percebiam por Condado, que se estendia desde as Colinas Distantes até a ponte do rio Brandevin. O território era dividido em quatro zonas (conhecidas por Quartas), onde se concentrava a população, que vivia basicamente da agricultura. Bilbo, por vezes, se punha a fumar seu cachimbo enquanto observava a vida alheia entre as baforadas que se perdiam rapidamente no clima do verão. Via hobbits trabalhando na colheita, enxugando o suor; via hobbits escavando as colinas, a fim de ali estabelecer novas residências; via os mais jovens brincando com alguma coisa de tempos antigos – brinquedo provavelmente fabricado pelo pai, que aprendera a fazê-lo com o seu pai,

e o seu pai com o seu pai, sucessivamente, até onde a memória de um hobbit podia alcançar; e via os que nada faziam, andando em pequenos grupos, com o puro intento de visitar (ou incomodar, na opinião de Bilbo) os parentes.

Assim o hobbit (ou os hobbits, se levarmos em conta sua característica de se fecharem ao mundo) percebia o seu entorno. Sentia-se parte do todo compreendido, e atuava nele. A paisagem que conhecemos bem nos traz conformidade. Tanto que Bilbo Bolseiro foi relutante em aceitar a aventura proposta pelos anões e o grande mago: deixar o que havia experimentado a vida toda era um misto de medo, insegurança e saudades. Mas ele, por fim, aceitou (ou foi coagido?) a proposta e pôde conhecer outras terras. A maior surpresa das descobertas sempre é a concreta. E com isso quero dizer que o hobbit ficou admirado com as edificações dos elfos em Valfenda, com as estruturas que pareciam brotar do solo da Terra-Média ao voar sobre as asas do Senhor das Águias, e pasmou-se com a quantidade inimaginável de tesouros que jaziam sob Smaug, o Magnífico – dragão habitante da Montanha Solitária: antigo reino dos anões, local de soberba demonstração tecnológica devido ao laborioso ato de escavar e residir dentro de uma montanha: quantos não foram os ferreiros que martelaram ouro e bronze para fabricação de armas, ou uniram, anel por anel, o *mithril* – mineral mais valioso do que o aurífero – em uma malha (generosamente ofertada a Bilbo após a morte de Smaug, com a qual presenteou Frodo Bolseiro anos mais tarde)?

Regressando ao lar, Bilbo já não era mais o mesmo. Havia visto o mundo além das fronteiras do Condado. Havia apre(e)ndido costumes, crenças e habilidades de outros povos. Passou a vivenciar o cotidiano do outro, observando o seu mundo através de um novo filtro, mas, é claro, sempre mantendo toda a sua experiência anterior, sua formação pessoal. Imbuído dessa nova sapiência, o hobbit tratou de registrá-la em um grande livro (*land*), dessa forma, ele também contribuindo para a concretização de pensamentos, deixando suas memórias para a posteridade: objeto de consulta sobre culturas e descrições físicas de regiões e ambientes. Conscientemente ou não, Bilbo Bolseiro passou, a todo o momento, o limite entre um simples observador de paisagens, passivo, e um ator relevante em cenas que modificaram essas paisagens. Um pequeno ser presente na Terra-Média, essa é a melhor forma de defini-lo. A *sua* história é, essencialmente, a história *dele*. Muitos relatariam os acontecimentos de outra maneira, cada qual descrevendo as paisagens vistas por meio de *suas* mentes, e *como* atuaram nessas paisagens.

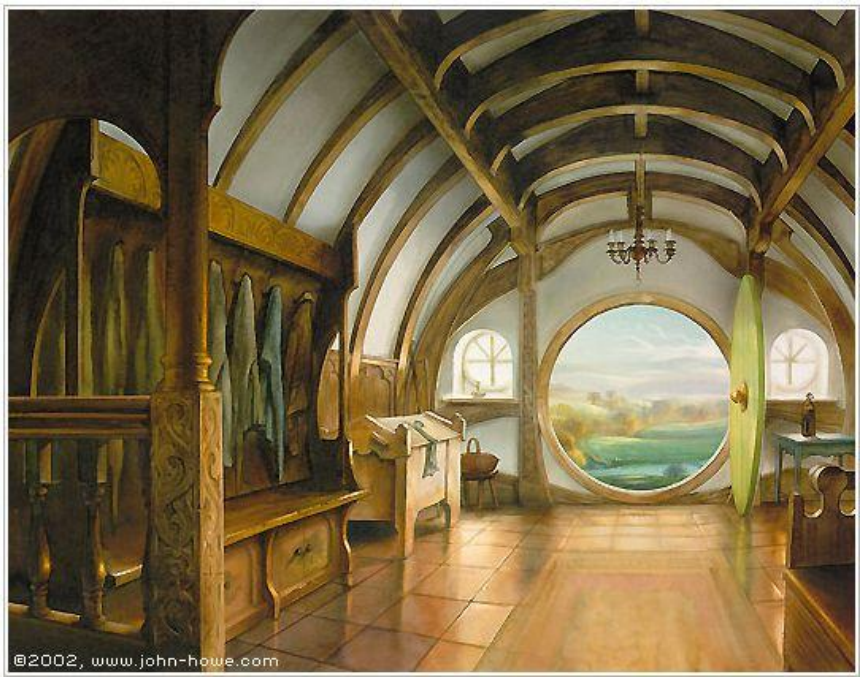


Figura 1
John Howe, Bag End (45,8 x 35,9 cm, 1995).
In: www.john-howe.com.

Mas o que vem a ser uma paisagem?

Tradicionalmente, evocamos a Renascença como o período no qual a paisagem ganhou os moldes de como a concebemos até hoje. Paisagem, como nota Anne Cauquelin (2007, pp. 35-37), se identifica com o meio ambiente físico; diz mais: ela, a noção de paisagem, surgiria na Holanda por volta de 1415 e transitaria até a Itália onde perderia seu papel coadjuvante nas pinturas: não seria apenas um fundo dos quadros, ela, agora, se tornaria a atriz principal do assunto. Sobre isso, José Roberto Pellini escreveu recentemente (2009, p. 30):

> A ideia da paisagem, ou da pintura, como substituto da natureza se centra na premissa de que a imagem é o duplo real que estava em voga durante o Renascimento. Sendo assim os pintores renascentistas viam na imagem a possibilidade de capturar a realidade. Esta forma de pensar e retratar o mundo em muito influenciou a concepção de paisagem que temos hoje em dia. De Platão a Sartre a ideia de imagem como cópia do real se perpetuou na filosofia ocidental. Este é um olhar que vê o mundo de maneira desencarnada, se situa fora, é apenas expectador, vê a paisagem como um cenário, como em Hubert Von Eyck, Altdorfer e da Vinci. Durante o século XVIII, o homem sai de cena para dar lugar à paisagem como tema central. Alteram-se as relações figura e fundo e a paisagem passa a determinar

> campos de visão que se combinam em benefício da realidade da representação. Desenvolvem-se valores plásticos de expressão individual e a paisagem se torna algo mais íntimo como em Kandinsky. Mas mesmo a pretensa realidade da pintura paisagística holandesa se fia no empirismo de suas cores, texturas e sombras para retratar o real.

Paisagem é algo realmente difícil de ser definido quando nos propomos a apontar características que a formam. Ela não necessariamente, hoje, é um "duplo real", como foi dito acima. Expus um excerto de uma obra de ficção literária (nesse caso, fantasiosa) em que há uma apresentação de realidade, contudo, de uma realidade inventada por Tolkien. Seria o modo de enxergar o mundo dos hobbits menos verossímil do que um quadro de Monet? Somente é valido como representação de paisagem (friso aqui o *representação*; mais abaixo discutirei a paisagem em si) aquilo que todos têm a possibilidade de observar diretamente, ou também o que é fruto da imaginação de um único homem? Ambas as representações não estariam corretas?

Alguns exemplos me auxiliarão na construção de uma definição.

Começarei por aquilo que parece ser o mais básico: a estrutura de uma representação de paisagem. Jack Hamm (1972) escreveu um manual sobre desenhos de cenários para alunos de artes. O livro é dividido em *landscapes* e *seascapes*. Sobre as *landscapes*, os pontos mais importantes, muito resumidamente, são:

- Retângulos são as melhores formas geométricas para o pintor de paisagens. O alcance visual de quem observa o quadro é horizontal, mais do que vertical: assim, a amplitude da visão de uma paisagem dependerá, em grande medida, de aspectos biológicos, como as singularidades das córneas;

- O artista é responsável por conduzir os olhos do espectador pelo quadro. Cabe a ele definir pontos principais na imagem que façam com que as pessoas "caminhem com os olhos";

- Os princípios da boa divisão de espaço ditam que o horizonte, o céu na imagem esteja sempre em maior proporção do que o terreno, e que também os objetos principais do primeiro plano sempre fiquem deslocados mais à direta ou mais à esquerda do quadro para dar mais harmonia ao conjunto. De fato, uma pintura onde céu e terra estejam divididos meio a

meio não nos é agradável. O mesmo vale para uma árvore, por exemplo, posta bem ao centro, dividindo a paisagem: queremos ver o que está ali sem prejuízo do campo de visão;

- Os olhos não percorrem a pintura de modo suave: eles pulam de pontos fixos a pontos fixos;

- O princípio "dos três" diz que toda a composição da imagem deve ser dividida em três segmentos para uma melhor harmonização.

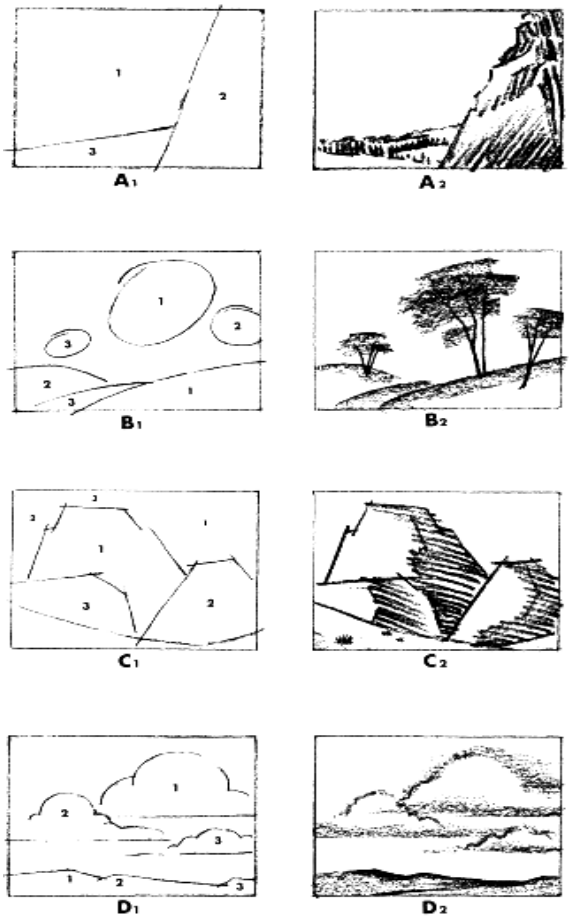


Figura 2

O princípio d'"Os três". In: Jack Hamm, *Drawing scenery: landscapes and seascapes*, p.18.

O restante diz respeito a árvores, rochas, nuvens e pessoas, não sendo de interesse aqui. Vemos, então, como existe um "melhor caminho a ser seguido" para a captação de paisagens. Todos nós, alguma vez, já deparamos com um belo lugar que valesse uma fotografia. Pensamos – ou ouvimos a pessoa ao lado dizer – "que paisagem incrível", e nos preparamos para fazer o registro em filme (ou em cartões de memórias eletrônicos, nos últimos anos). Subconscientemente (pois desde jovens somos apresentados às paisagens em

museus ou viagens), somos induzidos a procurar o melhor local onde seja possível ter a maior amplitude, aquela necessária para que seja enquadrado o maior número de objetos em uma mesma cena. Tentamos estabelecer uma divisão no horizonte, deixando o céu com uma parcela generosa dentro do enquadramento, ou optamos por destacar um ponto de grande beleza ou relevância, um ponto que dividirá espaço com a atmosfera. Então apertamos o botão da câmera e fica guardado o instantâneo do momento. Uma vez revelada – ou gravada em mídia digital – a foto pode ser exibida para as demais pessoas que, certamente, com um simples correr de olhos pela figura, irão compreendê-la como uma paisagem, não como apenas uma montanha, apenas um céu ou apenas um rio ou mar, mas, sim, o conjunto, a paisagem. Desse modo, ao menos uma vez na vida, já fomos bem parecidos com J. M. W. Turner (1775 – 1851).

Figura 3
Llanberis, 1799-1800. Aquarela. 55,3 x 77,2 cm.
Londres, The Tate Gallery.

A paisagem, então, está conectada à ideia de natureza (ou meio ambiente físico urbano, também). Ao menos, assim o é para a maioria das pessoas que não estão envolvidas nos debates acadêmicos.

Paisagem também pode alternar, constantemente, entre o bucólico e o industrial, o campo e a cidade. Contudo, devemos também enquadrar em nossas paisagens um elemento fundamental, que se relaciona intrinsecamente com o mundo a seu redor: o homem. A bela pintura da paisagem só está completa quando levamos em consideração o olhar do ser humano: ao mesmo tempo passivo e ativo sobre o terreno em que habita. Passivo quando se põe na posição de observador/retratista, simplesmente interessado na amplitude que enxerga. Ativo quando é observado/retratado por outrem, tornando-se, então, componente da paisagem. Vejamos dois exemplos:

> Ao subir os degraus que davam acesso ao cabeço Pedro olhou lá para baixo e quedou extasiado diante do espetáculo que se lhe oferecia. Era o mesmo panorama que contemplara na véspera, mas agora toda a campina estava coberta de soldados e de fumo, e os raios oblíquos do Sol, que se erguia por detrás e à esquerda de Pedro, inundavam-no, através da atmosfera diáfana da manhã, de uma deslumbrante luz dourada com resplendor rosado e grandes sombras negras. Os bosques longínquos que fechavam o panorama pareciam talhados numa pedra preciosa verde-amarelada e as suas encostas recortavam-se em linhas ondulosas, interceptadas por detrás de Valuieva pela estrada real de Smolensk, toda coberta de tropas. Mais perto resplandeciam campos dourados e matas novas. Por toda a parte havia soldados: em frente, à direita, à esquerda. Tudo aquilo estava cheio de movimento, de majestade, de imprevisto, mas o espetáculo que mais chamou a atenção de Pedro foi o próprio campo de batalha, Borodino e o vale de Kolotcha, numa e noutra margem do rio.
>
> Em Borodino, em ambas as margens do rio, e sobretudo à esquerda, na confluência de Voina, de margens alagadiças, desdobrava-se um véu de neblina, que se dissipava e se vaporizava ao calor do sol, imprimindo cores e contornos mágicos a tudo que deixava a descoberto. A este nevoeiro misturava-se a fumarada da pólvora, e por toda a parte, por cima dessas nuvens, se refletiam os lampejos furtivos da luz matinal, dardejando a água, o orvalho e as pontas das baionetas que se acumulavam ao longo dos rios e na povoação. Através da neblina surgiam a branca igreja, aqui e ali os telhados das isbás, a espaços massas compactas de soldados, e, de onde em onde, armões pintados de verde e peças de artilharia. Tudo isto remexia, ou parecia remexer, emergindo da névoa que se estendia sobre essa vasta área. Tanto nos lugares baixos cobertos de neblina, nas imediações de Borodino, como fora daí, mais para cima, e sobretudo mais à esquerda das linhas, pelas matas, pelos campos, pelos vales e nos altos dos cabeços, apareciam a todo o momento novelos de fumo, umas vezes isolados, outras em turbilhões, agora mais longe, logo mais perto, inchando, engrossando, turbilhonando, misturando-se, enchendo o espaço.

> Aqueles novelos de fumo e, por estranho que pareça, as detonações que os acompanhavam constituíam a beleza principal do espetáculo[2].

Acima, Pedro Bezukhov é posto em local elevado durante a batalha de Napoleão contra os russos em Borodino (1812). Tolstoi pinta a paisagem para nós, apontando, guiando-nos através dos olhos do conde despreparado, curioso com um cenário de destruição e morte. São campos preenchidos com centenas de milhares de homens que pululam entre o espaço banhado pelo sol matinal e a espessa fumaça das armas e canhões. São pessoas modificando a paisagem a cada instante: fogem, disparam, morrem, enfim, não permanecem em seus lugares. O solo é despedaçado com explosões – que também se aproximam das isbás e da igreja que ganha relevância para Pedro/Tolstoi no momento (muitos lutam sob a guarda divina daquele local). Do alto – melhor posição para se observar uma paisagem – o conde russo vê o horror poético da guerra.

Émile Zola em seu *Germinal* (1885) também delineia uma paisagem notada através dos glóbulos oculares de Etienne. A ação dos homens, porém, não é tão viva como na cena de *Guerra e Paz*: parece que o próprio ambiente da mineração é capaz de deixar as pessoas mais introspectivas e, com isso, não pertencem à visão do rapaz. Zola lida mais com o produto da atividade humana do que com o produtor em si. São descritas intervenções na natureza, na paisagem, e até mesmo o aterro é mencionado por atrapalhar a vista ampla que Etienne teria. Ele se aterroriza com o imenso conjunto erigido para a extração de carvão: é o destaque no "fundo das trevas". A mina Voreux, ela, sustento dos homens, futuro tormento, está ali presa à paisagem que Etienne observa: das treze minas da região de Monstou, a atriz principal do romance. Construção que foi modelada – e é modeladora – por ação dos homens, afetando uma área que só teve relevância quando a Revolução Industrial se estabeleceu de vez no continente europeu.

> Enquanto Etienne se debatia nessa crise, seus olhos, que vagavam pela planície imensa, foram-na captando. Espantou-se; não imaginara assim o horizonte quando o velho Boa-Morte apontara com o dedo, no fundo das trevas. Clara, diante dele, ali estava a Voreux, numa depressão do terreno, com suas construções de madeira e de tijolo, a triagem alcatroada, a torre do sino de rebate coberta de ardósia, a casa da máquina e a imensa chaminé de um vermelho pálido, tudo amontoado, de aparência lúgubre. Mas em torno

[2] Leão Tolstoi, "Guerra e Paz". In: Leão Tolstoi, *Obras Completas, v.1*. Rio de Janeiro: Editora Nova Aguilar, 2004, p.1131.

> das edificações desenrolava-se o pátio — e ele não o imaginara tão grande —, transformado num lago escuro pelas ondas cada vez maiores do estoque de carvão, eriçado de pontões altos que sustentavam os trilhos dos passadiços, atulhado a um canto com a provisão de madeira, semelhante à colheita de uma floresta ceifada. À direita, o aterro obstruía a vista, colossal como uma barricada de gigantes, já coberto de erva na parte mais antiga, consumido na outra por um fogo interior que ardia havia um ano, soltando uma fumaça espessa, deixando na superfície, entre o cinza esbranquiçado dos xistos e dos arenitos, extensos rastilhos de ferrugem cor de sangue. Depois, desenrolava-se o campo, plantações sem fim de trigo e beterraba ainda sem brotar naquela época do ano; pântanos de vegetação agreste entrecortada de alguns salgueiros definhados; prados longínquos separados por filas esguias de álamos. No fim do horizonte, pequenas manchas brancas indicavam as cidades: Marchiennes ao norte, Montsou ao sul e a leste a floresta de Vandame, orlando o espaço com a linha violácea das suas árvores despojadas. E, sob o céu lívido e de nuvens baixas daquele entardecer de inverno, aparecia todo o negrume da Voreux, toda a poeira esvoaçante da hulha que ia abater-se na planície, enodoando as árvores, saibrando as estradas, juncando a terra.
>
> Etienne olhava, e o que sobretudo o surpreendia era o canal, o Rio Scarpe – canalizado, que não tinha visto de noite. Da Voreux até Marchiennes, esse canal ia reto, uma fita de prata fosca de duas léguas, uma avenida debruada de árvores altas, correndo acima dos terrenos baixos, deslizando para o infinito com a perspectiva de suas ribanceiras verdes, de sua água pálida por onde escorregavam as popas vermelhas das chatas. Perto da mina havia um cais, barcos atracados que os vagonetes, de cima dos pontões, enchiam diretamente. A seguir, o canal fazia uma curva, cortando obliquamente os pântanos. Toda a alma dessa planície rasa parecia estar ali, nessa água geométrica que a cortava como uma estrada, carreando a hulha e o ferro.
>
> Os olhos de Etienne subiram do canal para o conjunto habitacional dos mineiros, construído no planalto, e de que distinguia somente as telhas vermelhas; depois voltaram à Voreux, pararam na base da ladeira argilosa, em dois enormes montes de tijolos, fabricados e cozidos ali mesmo. Um ramal da estrada de ferro da companhia passava por trás de uma paliçada, em direção à mina. Os últimos mineiros do desaterro deviam estar sendo descidos. Um único vagão, empurrado por homens, gemia nos trilhos. Aquilo já não era mais o ignoto das trevas, os trovões inexplicáveis, o resplendor de astros ignorados. Ao longe, os altos-fornos e as fornalhas de coque tinham empalidecido com a alvorada. O que continuava, sem descanso, era o escapamento da bomba, respirando com o mesmo fôlego grosso e amplo, a respiração de um monstro, cujo bafo cinzento ele via agora, e que nada podia fartar.

A paisagem é representada comumente, então, como plural e ampla. Destacam-se as grandes estruturas (físicas ou construídas), os homens tornam-se coadjuvantes dentro do conjunto sempre estático. A paisagem é um instante captado por meio de nossos olhos, de uma pintura em tela ou de uma lente fotográfica.

Tendo falado das representações, agora é preciso falar da paisagem em si. Para tanto, as ideias de Tim Ingold em seu artigo "The temporality of the landscape" (1993) são, para mim, as que melhor servem para trabalharmos com essas áreas imensas denominadas paisagens. Cabe aqui um resumo dos principais assuntos tratados no texto, e que servirão como base para a análise de meu objeto de estudo: as paisagens mineiras romanas na Península Ibérica. (Obviamente, minha síntese não dispensa a leitura integral do artigo de Ingold: autor de uma escrita prazerosa e didática).

Há dois temas centrais estudados no decorrer do texto: 1) a vida humana é um processo que envolve a passagem do tempo; 2) esse processo também é responsável pela formação das paisagens. Opondo-se à visão naturalista – neutra, sendo um simples cenário para as atividades humanas – e à visão culturalista da paisagem – que enxerga a paisagem como uma ordenação particular cognitiva ou simbólica do espaço –, Ingold propõe que seja utilizada uma perspectiva habitacional (*dwelling perpective*), na qual "a paisagem é constituída como um registro das – e um testemunho para as – vidas e trabalhos de gerações passadas que tenham habitado dentro dela e, assim sendo, tenham deixado ali algo de si próprias" (1993, p.152).

O autor, então, começa a explicar o que a paisagem *não* é. Ela não é terreno (*land*), pois o terreno é quantitativo e homogêneo. É possível pesá-lo, saber quanto dele há, mas *não como ele é*. A paisagem, ao contrário, é qualitativa e heterogênea. Ela é tudo o que se pode ver da porta de sua casa para fora: uma superfície repleta de objetos vivos e não-vivos, naturais e artificiais. Desse modo, pode-se perguntar como uma paisagem *é*, mas *não quanto há dela*. Ela também não é natureza: geralmente se aceita a concepção de natureza como sendo algo que "existe lá fora"; contudo, não vivemos com ela, *dentro dela*. Não há dicotomia entre objeto e sujeito, entre os mundos "de dentro" e "de fora" – a natureza não está contra a humanidade, nem nós contra ela; nós a habitamos, *ela está conosco*. Da mesma maneira, paisagem não é espaço. O espaço se relaciona com a geografia e a cartografia, é um modo de representação: ele é uma figura que se torna independente a partir de qualquer ponto de observação. Segundo Ingold, nós não somos capazes, como pensam os geógrafos, de montar um mapa mental formado por múltiplos pontos de observação aonde quer que formos. Enquanto com o espaço os significados estão atados ao mundo, com a paisagem eles são

colhidos/obtidos do mundo. A paisagem, diferentemente da noção de espaço, não tem fronteiras: só passa a existir uma limitação a partir das relações entre as pessoas. “Em resumo, a paisagem é o mundo tal como é conhecido por seus moradores, que habitam seus lugares e percorrem as trilhas que os conectam [os lugares]” (INGOLD, 1993, p. 156). Não devemos, porém, confundir paisagem com ambiente. O ambiente é uma natureza organizada por um organismo. “O conceito de paisagem, por contraste, põe a ênfase na *forma*, do mesmo modo que o conceito de corpo enfatiza a forma mais do que a função de uma criatura viva” (1993, p. 156).

Tim Ingold, terminadas as primeiras definições de paisagem, passa a discorrer sobre a temporalidade, ou melhor, sobre o que a temporalidade *não é*. Ela não é cronologia, no sentido de um sistema de intervalos de datas nas quais ocorreram eventos, nem História – com o significado de eventos ocorridos em intervalos cronológicos. A temporalidade estabelece uma perspectiva que é contrária àquela que coloca a história e a cronologia em uma relação de oposição complementar: Ingold diz que a temporalidade e a historicidade, juntas, levam adiante o processo da vida social experimentada em forma de atividades pelos homens, e que essas atividades podem ser denominadas de – em minha interpretação/tradução – *paisagem-tarefa* (*taskscape*).

Tarefa é definida como “qualquer operação prática desenvolvida por um agente especializado em um meio ambiente, como parte de seus negócios normais de vida. Em outras palavras, tarefas são os atos constitutivos da habitação” (1993, p. 158). Cada tarefa tem seu significado a partir de sua posição num conjunto de tarefas, realizadas em séries ou paralelos, e usualmente por várias pessoas trabalhando em conjunto; a essa reunião de tarefas geridas por uma diretoria mútua, Tim Ingold chama *paisagem-tarefa*. “Tal como a paisagem é um arranjo de características relatadas, a paisagem-tarefa é – por analogia – um arranjo de atividades relatadas. E assim como com a paisagem, ela é qualitativa e heterogênea: nós podemos perguntar a uma paisagem-tarefa, bem como a uma paisagem, como ela se parece, mas não quanto dela há. Em resumo, a paisagem-tarefa está para o labor o que a paisagem está para o terreno (...)” (1993, p. 158).

A temporalidade da paisagem-tarefa é essencialmente social: ela não depende de relógios. O seu tempo é astronômico, sendo baseado em um sistema perfeitamente repetitivo e mecânico constituído pelas rotações da Terra em torno do Sol e em seu próprio eixo. O tempo

da tarefa não é artificial (regido por relógios), pois nunca estamos confrontando-o, mas, sim, trabalhamos *nele*, a fim de atender a outras pessoas. Sobre essa relação pessoal, diz o autor: "Ao observar, ouvir, talvez até mesmo tocar, nós continuamente sentimos a presença do outro no ambiente social, a cada momento ajustamos nossos movimentos em resposta a esse monitoramento perceptivo em desenvolvimento" (1993, p. 160). Ingold, então, estabelece uma interessante (e muito bonita) analogia entre a temporalidade na música e na vida social. Primeiro, existem ciclos e repetições na música como na vida social, e eles são essencialmente mais rítmicos do que metronômicos. Enquanto o metrônomo impõe uma divisão artificial aos movimentos musicais, o ritmo é intrínseco ao movimento: a diferença entre o ritmo-música e o ritmo-vida social é que esta é composta por uma gama muito grande de ritmos que se relacionam; como escreve Tim Ingold: "Assim, a temporalidade da paisagem-tarefa, enquanto intrínseca, mais do que externamente imposta (metronômica), reside não em qualquer ritmo particular, mas numa rede de inter-relações entre os múltiplos ritmos dos quais a paisagem-tarefa é constituída" (1993, p. 160). Mais: a paisagem-tarefa só existe quando as pessoas estão engajadas nas atividades habitacionais.

A paisagem carrega consigo as tarefas realizadas pelos habitantes no passado, no presente e possivelmente no futuro também. Ela está sempre em construção: não é algo pré-preparado para as pessoas viverem, é, sim, uma contínua modelagem que varia de acordo com os intentos de quem a habita. Dessa forma, Tim Ingold (1993, pp. 162-163) conclui que a *paisagem em si é uma forma congelada, um instantâneo da paisagem-tarefa*: a paisagem é aquilo que nós *vemos*, enquanto a paisagem-tarefa é aquilo que *ouvimos*.

> Para ser visto, um objeto não necessita fazer nada, a forma específica pela qual se apresenta ao observador consiste de luz refletida em sua superfície. Para ser ouvido, por outro lado, um objeto precisa ativamente emitir sons ou, por meio de seu movimento, causar a emissão de sons por outros objetos com os quais mantenha contato. Assim, através de minha janela eu vejo uma paisagem de casas, árvores, jardins, uma rua e calçada. Eu não ouço nada dessas coisas, mas eu posso ouvir pessoas conversando na calçada, um carro passando, pássaros cantando nas árvores, um cão latindo em algum lugar na distância, e o som do martelo do vizinho enquanto repara sua cobertura do jardim. Resumindo, o que eu ouço é *atividade*, mesmo quando sua fonte não possa ser vista. E uma vez que as formas da paisagem-tarefa, em movimento, estão presentes somente como *atividade*, os limites da paisagem-tarefa são também os limites dos espectadores do mundo.

Acrescenta: enquanto a paisagem e a paisagem-tarefa pressupõem a presença de um agente que assiste e escuta, a paisagem-tarefa deve ser povoada com seres que são eles

mesmos agentes, e que reciprocamente "agem de volta" no processo de suas próprias habitações: "Em outras palavras, a paisagem-tarefa existe não apenas como atividade, mas como *inter*atividade" (1993, p. 163). Por fim, é importante mantermos em mente que todas as coisas estão suspensas em movimento; sempre. Mesmo que uma paisagem possa parecer estática e imutável, há movimentos nela, que podem ser lentos e em escala reduzida ou não (por exemplo, os processos geológicos e erosivos). E uma vez que nos movimentamos junto com o mundo (realizando nossas tarefas e habitando) a dicotomia paisagem/paisagem-tarefa não pode existir, mas, sim, deve haver uma dialética, coexistir.

Sobre a relação com a Arqueologia, Tim Ingold afirma que os arqueólogos estudam os significados da paisagem não pela interpretação das várias camadas de sua representação, mas indo mais fundo nessa representação: desse modo, o significado está para ser descoberto na paisagem, considerando, sempre, a temporalidade relacionada a ela (1993, p. 172).

A paisagem, então, é uma fotografia, uma pintura, um instante da *paisagem- tarefa*. A paisagem-tarefa é o que experimentamos cotidianamente, é o que fabricamos. A concepção de *taskscape* de Tim Ingold servirá como base para o desenvolvimento deste trabalho. Sendo ela perfeitamente relacionável à obra do fotógrafo canadense Edward Burtynsky, que registra as intervenções humanas no ambiente. Vejamos um caso.

Figura 4
Edward Burtynsky, *Downtown Houston*, Texas, USA, 2004.

Primeiramente, a fotografia da paisagem obedece ao princípio “dos três”. Quase dois terços da imagem (parte de baixo da fotografia) são preenchidos com as ruas e estradas que cortam a planície. Esses caminhos estão repletos de carros, que podemos supor, em movimento. Se levarmos em consideração a capacidade máxima de cada veículo, diríamos que há cinco pessoas se deslocando em pistas com diferentes direções e sentidos. Multiplicando a capacidade de lotação pelo número de carros teremos centenas de pessoas com algum objetivo em comum: sair de um determinado ponto da cidade para chegar a outro ponto. Elas se relacionam não apenas em grau local – dentro do automóvel – mas também com o restante da população: há leis de trânsito específicas que regulam o que pode ou não ser feito enquanto dirigimos – nós mesmos, humanos, fomos quem chegamos a um consenso sobre essas normas: afinal, se não existissem, os acidentes seriam ainda mais frequentes. Não podemos afirmar com certeza, a partir da fotografia, o destino das pessoas, mas sendo Houston uma cidade industrial com grande número populacional, haveria três alternativas: trabalho, comércio (compras em geral ou de alimentos) e moradia. As pistas, então, são construções que facilitam o deslocamento na paisagem-tarefa.

Com grande destaque na paisagem de Burtynsky estão os edifícios, ocupando quase o centro da imagem, dividindo espaço com o horizonte (que parece um tanto poluído: fruto de emissões prejudiciais dos escapamentos dos carros e da queima de combustíveis das fábricas de petróleo e gás natural que, embora não apareçam na imagem, sabemos que existem ao analisarmos outras regiões da cidade). Por analogias com outros prédios, podemos afirmar com uma segurança (quase) absoluta que são edifícios administrativos/comerciais, não residenciais. A altura e a arquitetura denunciam que foram erigidos apenas para o trabalho humano. Formam uma espécie de ilha na paisagem: um aglomerado de edifícios que quase cobrem o horizonte e que denotam uma imponência da área. Podemos supor que um conjunto de edificações desse porte tem um fim econômico para a sociedade; não há as sacadas tão comuns nos prédios residenciais e, como dito, a altura ultrapassa, em muito, a comumente utilizada nas construções de moradias. Obviamente, a maneira mais segura de afirmar que são edifícios com caráter econômico é entrando neles, ou estudando suas plantas: veríamos, desse modo, que são formados por salas de variados tamanhos, com divisórias e diversos computadores espalhados pelos recintos; haveria algumas salas com tratamento diferenciado, onde os móveis seriam fabricados com melhor material e uma mesa ganharia destaque (todos

sabemos como são as salas dos chefes). Elevadores também teriam papel fundamental (afinal, ninguém subiria cinquenta andares, ou mais, por escadas comuns) não só no transporte, mas nas relações pessoais dos pequenos grupos reunidos durante a curta estada entre quatro paredes de ferro. O estilo dos edifícios também denota que não são locais onde há atividades pesadas – geralmente executadas em enormes galpões ou construções amplas apenas horizontalmente: parecem pertencer à categoria de serviços terceirizados ou escritórios centrais de grandes empresas; o trabalho humano, nesses casos, utiliza frequentemente uma ferramenta computadorizada que lida com muita quantidade de abstrações matemáticas.

E como diz Ingold, as paisagens estão em constante transformação, pois as paisagens-tarefas assim estão. Notaríamos mudanças se víssemos uma fotografia de Houston da década de 1930 no auge da crise econômica, ou uma de 2050. A fotografia de 2004 nos dá uma clara noção do quanto os seres humanos modificam constantemente suas áreas habitacionais, integrando-se à natureza (não se opondo a ela), tornando o que antes eram espaços naturais em *lugares*. O grande problema de cidades gigantes, com milhões de pessoas, é que geralmente as vias de transporte não fornecem um meio de locomoção útil durante momentos de caos: uma falha, talvez inevitável, no planejamento e execução de intervenções na paisagem-tarefa e que os homens sentem nos períodos de necessidade. A ameaça do furacão Rita em Houston, apenas um ano após o registro de Burtynsky, é uma demonstração dos problemas urbanos enfrentados pelos homens.

Figura 5
Evacuação de Houston, 2005.

Até agora falei apenas sobre as paisagens horizontais. Todas as menções foram feitas para representações observadas a partir do solo ou de alguma elevação, mas todas eram “em linha reta”.

Com o aperfeiçoamento dos transportes aéreos, o homem pôde, finalmente, ter uma perspectiva diferente do mundo em que habita: a verticalidade. As Guerras Mundiais trouxeram o melhoramento das fotografias aéreas verticais ou obliquas além da eficácia no mapeamento de regiões que antes eram de difícil acesso por vias terrestres. A nossa percepção de paisagem se ampliou, o que antes eram apenas representações cartográficas passou a ser compreendido com mais clareza por nossas mentes. Agora vemos, além da topografia, as estruturas tridimensionais que só enxergávamos horizontalmente, em uma micro visão da paisagem. Podemos reconhecer edificações e modificações que fazemos no ambiente que nos cerca, e nos planejarmos para futuras intervenções.

Essa nova observação do mundo é realizada devido ao *sensoriamento remoto*, que pode ser definido como “a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados, da superfície terrestre, por meio da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície. O termo sensoriamento refere-se à obtenção dos dados, e remoto, que significa distante, é utilizado porque a obtenção é feita à distância, ou seja, sem o contato físico entre o sensor e a superfície terrestre (...)” (FLORENZANO, 2007, p. 11).

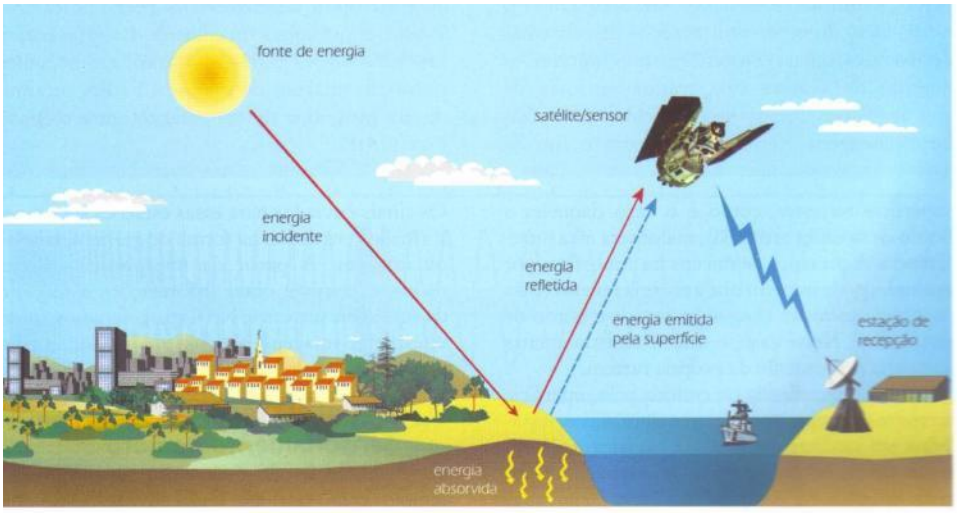


Figura 6
Obtenção de imagens por sensoriamento remoto. In: Tereza Gallotti Florenzano, *Iniciação em sensoriamento remoto*, p. 11.

O processo, como podemos observar na figura, é bastante simples, embora envolva tecnologia avançada. O Sol emana energia que é refletida pela superfície terrestre para o sensor instalado no satélite artificial. A energia refletida é transformada em sinais elétricos que são transmitidos para estações de recepção na Terra. Essas estações decodificam os sinais, tornando-os dados gráficos, tabelas ou imagens. Haverá interferência na recepção da energia pelo sensor de acordo com a distância dele da superfície terrestre: comumente, nuvens são o maior empecilho no registro de satélites posicionados na órbita da Terra. Dependendo do tipo de sensor instalado no satélite, é possível captar e registrar a energia emitida pela superfície terrestre.

> Objetos da superfície terrestre, como a vegetação, a água e o solo, refletem, absorvem e transmitem radiação eletromagnética em proporções que variam com o comprimento de onda, de acordo com as suas características bio-físico-químicas. As variações de energia refletida pelos objetos podem ser representadas por curvas (...). Graças a essas variações, é possível distinguir os objetos da superfície terrestre nas imagens de sensores remotos. A representação dos objetos nessas imagens vai variar do branco (quando refletem muita energia) ao preto (quando refletem pouca energia) (FLORENZANO, 2007, p. 13).

Os dados provenientes das estações receptoras terrestres podem ser analisados, dentre muitas opções, por meio de *softwares* específicos. Os mais utilizados pertencem à categoria denominada SIG (Sistema de Informações Geográficas[3]): ferramenta criada no início dos anos 1960 pelo Departamento Canadense de Florestas e Desenvolvimento Regional que tinha por finalidade a "detecção baseada em mapas e a classificação dos enormes recursos naturais do Canadá, bem como servir de apoio para o planejamento do uso dos recursos hídricos e da acessibilidade por estradas. Já naquela época havia preocupação com aspectos de proteção ao meio ambiente, como, por ex., a detecção de demandas de *habitat* de populações de animais selvagens" (LANG & BLASCHKE, 2009, p. 43).

O SIG tornou mais funcional o trabalho daqueles que lidam com mapas. A informatização dos dados acarretou a diminuição de tempo gasto na confecção de mapas específicos e trouxe uma contribuição extremamente benéfica: agora temos *todos* os dados pretendidos para um mapa em *um mesmo local* de fácil acesso. Além das imagens, há um complexo banco de dados que alimenta – e modifica – as informações de acordo com o que o pesquisador deseja. Graças ao SIG trabalhamos com diversas camadas (*layers*) de dados sobre

[3]*Geographic Information System*, no original inglês.

um mesmo mapa sem a necessidade de um grande espaço físico para a abertura de mapas impressos: no computador manipulamos as camadas como queremos, inserindo ou retirando informações sem ter de refazer manualmente o trabalho. Selecionando uma área do mapa temos a visualização completa de todos os dados existentes sobre o *vetor*[4] ou *raster*[5] selecionado. SIG está, assim, intimamente relacionado com o sensoriamento remoto.

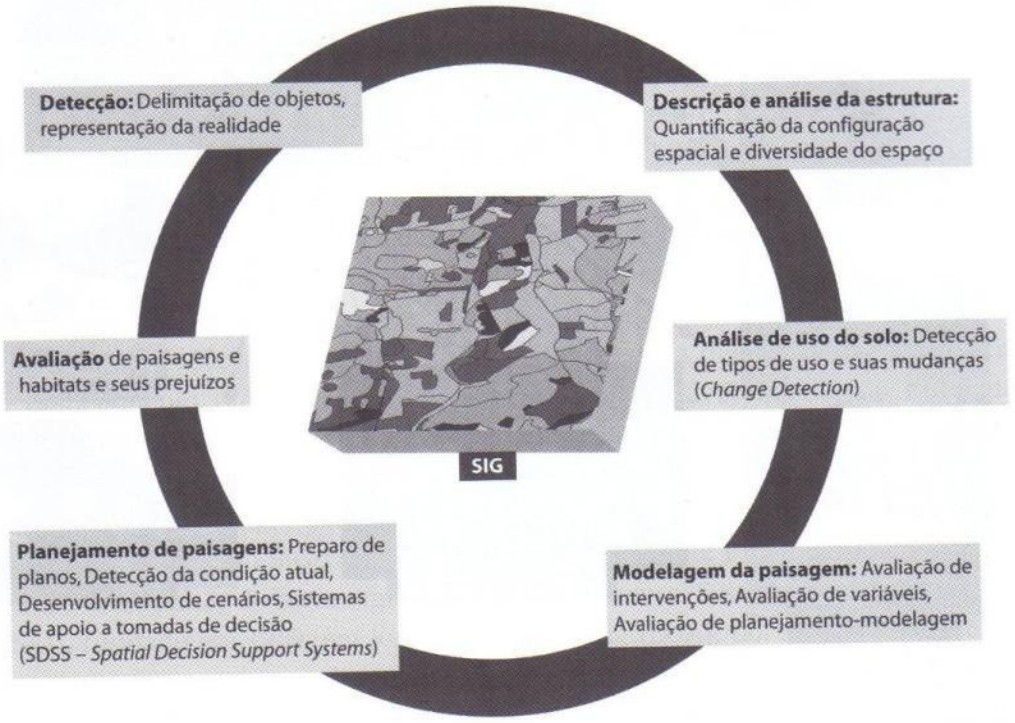


Figura 7
SIG como ferramenta central para a análise e planejamento da paisagem. In: Stefan Lang & Thomas Blaschke, *Análise da paisagem com SIG*. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p. 43.

---

[4] Descreve uma imagem de acordo com sua característica geométrica. "A estrutura vetorial (*vector structure*) é composta por pontos, linhas e polígonos, utilizando um sistema de coordenadas XY para a sua representação. Cada um desses elementos gráficos pode apresentar, ainda, uma estrutura associada, relacionando cada entidade a um atributo digital ou mesmo a um banco de dados. Curvas de nível contendo a sua altitude, polígonos demarcando manchas de solo, ou relacionando o tipo de solo, vinculado a uma propriedade, são alguns exemplos, entre outros, desse tipo de estrutura", in: Paulo Roberto Fitz, *Cartografia básica*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, p.100.

[5] Imagens que contêm a descrição de cada pixel. "No modelo *raster*, a área de estudo é dividida em pequenas células (*tesselation*), sendo que a divisão de células ocorre regularmente, com poucas exceções (na maioria das vezes, na forma de quadrados mínimos). Esse modelo serve para a representação de fenômenos espaciais com ocorrência contínua. Trata-se de fenômenos que, em princípio, podem assumir um outro valor no espaço. Exemplos: a distribuição de substâncias tóxicas, altitude do terreno sobre o nível do mar, valor do pH do solo". Stefan Lang & Thomas Blaschke, *Análise da paisagem com SIG*. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, pp.54-55.

O uso do sensoriamento remoto na Arqueologia é antigo. Como explica Sara H. Parcak (2009, p. 13), o sensoriamento remoto

> (...) tem existido na arqueologia há tanto tempo quanto os arqueólogos têm vivido, e pode ser definido como um meio de observar a paisagem circundante. Muitas culturas antigas utilizaram picos ou rochedos desertos para reconhecer suas paisagens priorizando as posições mais vantajosas para seus templos, tumbas, assentamentos, ou outros projetos de construção. Esses antigos arquitetos, sacerdotes/sacerdotisas, e líderes fizeram o que a maioria dos especialistas em sensoriamento remoto fazem: usando paisagens como telas de computador, eles focaram sobre a relação natural das características das paisagens com os lugares potenciais para viver, sepultar ou venerar. Cada paisagem tinha seu significado próprio para as pessoas do passado (...). O campo do sensoriamento remoto, estritamente falando, só existe há 100 anos, com o campo do uso arqueológico de satélites aparecendo no começo dos anos 1970. Enquanto todas as paisagens de interesse arqueológico estão imbuídas com essas camadas de interesse, especialistas em satélite e sensoriamento remoto veem o que os olhos nus não podem, com a esperança de que tais análises auxiliem sobre a verdadeira natureza escondida dos lugares do passado. Memória e significado nas paisagens são intangíveis mas não impossíveis de se obter se adotarmos um enfoque holístico para se enxergar as características invisíveis.

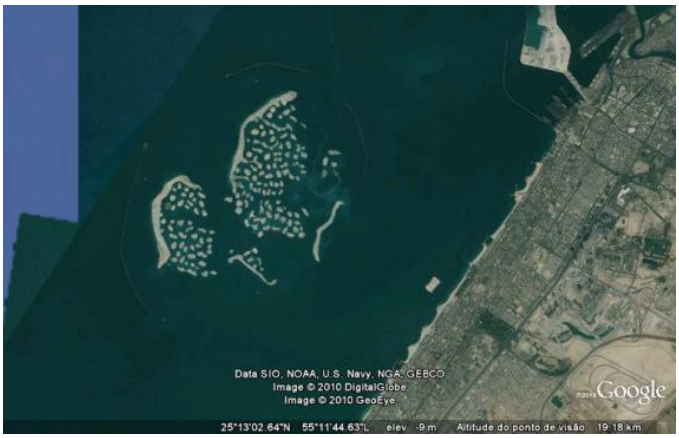
Considerado o pioneiro na fotografia aérea para a arqueologia, o tenente do exército britânico P. H. Sharpe tirou fotografias da planície de Salisbury, onde está o Stonehenge, em 1906, a bordo de seu balão. A fotografia foi um acidente, uma vez que os ventos sopraram o balão de Sharpe durante um exercício militar sobre o local, porém, tornaram-se úteis aos arqueólogos da época, que viram nesse tipo de fotografia um importante aliado nos estudos arqueológicos. Durante a Primeira Guerra Mundial as fotografias aéreas tiradas dos aviões, embora ainda num contexto militar, serviram para muitas análises arqueológicas. A quantidade de fotografias no período da Segunda Guerra Mundial declinou, mas aumentou a qualidade: muitas foram as publicações de cunho acadêmico com o material aéreo durante a década de 1950 que tentavam explicar os significados das paisagens. O Processualismo em 1960 colaborou com os diálogos sobre o uso dessa técnica no campo arqueológico (de grande valia para os estudos sobre a relação do homem com o meio ambiente). Nos anos 1970, a arqueologia aérea ganhou mais um aliado: o infravermelho. As fotografias com sensores infravermelhos (*IR – infrared*) mostraram o que antes não era possível identificar: o incremento do espectro eletromagnético permitiu a diferenciação mais clara nas fotografias – intervenções humanas na natureza, por exemplo, aparecem com coloração diferente daquelas surgidas naturalmente. Na mesma década, em 1972, foi lançado o programa de satélite

Landsat, que continua até hoje (com aperfeiçoamentos) e conta com um sensor multiespectral para realizar as fotografias espaciais, e foi enormemente utilizado durante os anos 1980 pelos arqueólogos. A partir de 1990 os arqueólogos corrigiram algumas falhas de utilização do SIG com o sensoriamento remoto, dominando melhor o campo computacional. De 2000 para cá as imagens de satélites se tornaram cada vez mais comuns nas publicações especializadas em arqueologia. Os *softwares* para trabalho com imagens aéreas se popularizaram e hoje qualquer pessoa pode utilizá-los (e fazer treinamentos para as diversas versões dos produtos comercializados) em casa. O *Google Earth* foi lançado em 2005 e conta com um interessante SIG em 3D de fácil manuseio: fato que o tornou objeto de horas de uso por parte da população não especializada em sensoriamento remoto ou fotografias aéreas. Inclusive, muitos trabalhos arqueológicos (como este, por exemplo) são auxiliados por essa ferramenta da *Google*.

No século XXI temos a vantagem do acesso a todos os aperfeiçoamentos tecnológicos que ocorrem constantemente há quase duzentos anos. A paisagem, atualmente, pode ser observada de todas as perspectivas que imaginarmos. Ganhamos a capacidade de "sobrevoar" o mundo – no conforto de nossos lares – e registrarmos qualquer ponto da superfície terrestre. Graças ao sensoriamento remoto nossa percepção da paisagem-tarefa aumentou e podemos, inclusive, acompanhar as grandes intervenções humanas no ambiente que, de tão gigantes, podem ser vistas do espaço, como, por exemplo, as ilhas residenciais com o formato de mapa-múndi construídas em Dubai e denominadas "The World": obra que tem exigido o máximo da engenharia para a sua realização devido às dificuldades impostas pelas águas nem sempre tranquilas do Golfo Pérsico[6].

[6] Mais informações podem ser obtidas em: http://www.theworld.ae .

Junho de 2005



Outubro de 2006

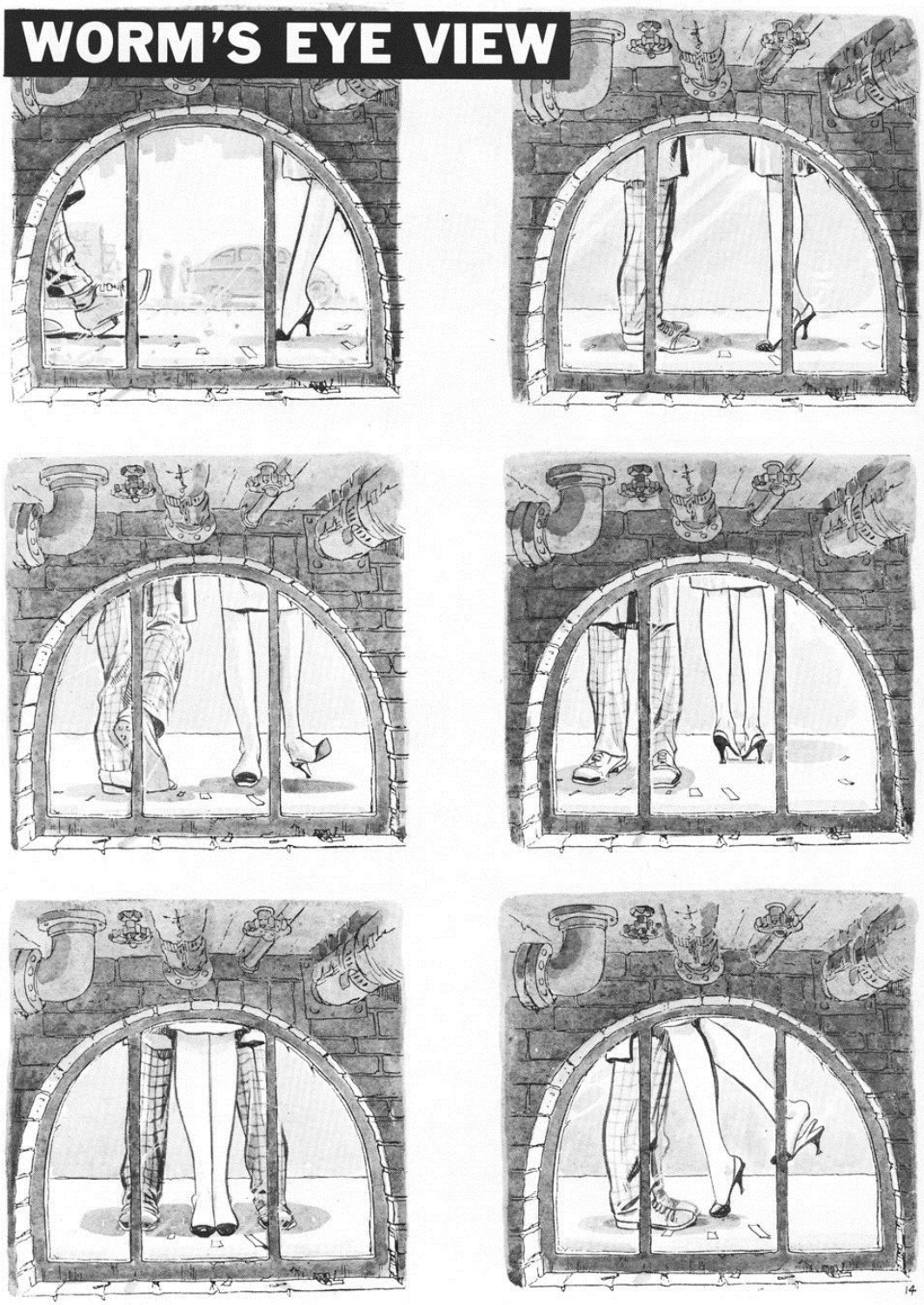
2010

Figura 8
Obtidas pelo software *Google Earth 5* em 30/7/2010.

Aos arqueólogos sempre interessam as duas perspectivas de observação da paisagem-tarefa: a horizontal e a vertical. Trabalhamos tanto com as visões mais amplas, aéreas, do entorno das regiões estudadas, como a visão ao alcance dos olhos, a horizontal, aquela que provavelmente as pessoas do passado tinham (sempre considerando, obviamente, as mudanças no ambiente ocorridas ao longo dos anos).

Dessa maneira, creio, é importante o arqueólogo sempre lidar com o "ponto de vista do pássaro" (*bird's eye view*) – aquele em que estamos em alguma elevação ou observando através das lentes dos satélites orbitais – e o "ponto de vista da minhoca" (*worm's eye view*), tomando emprestada a ideia do quadrinista estadunidense Will Eisner contida em *New York, the Big City* (1986): a observação de uma micro paisagem analisada sempre de perto, tentando encontrar as narrativas presentes nos pormenores.

WORM'S EYE VIEW



100

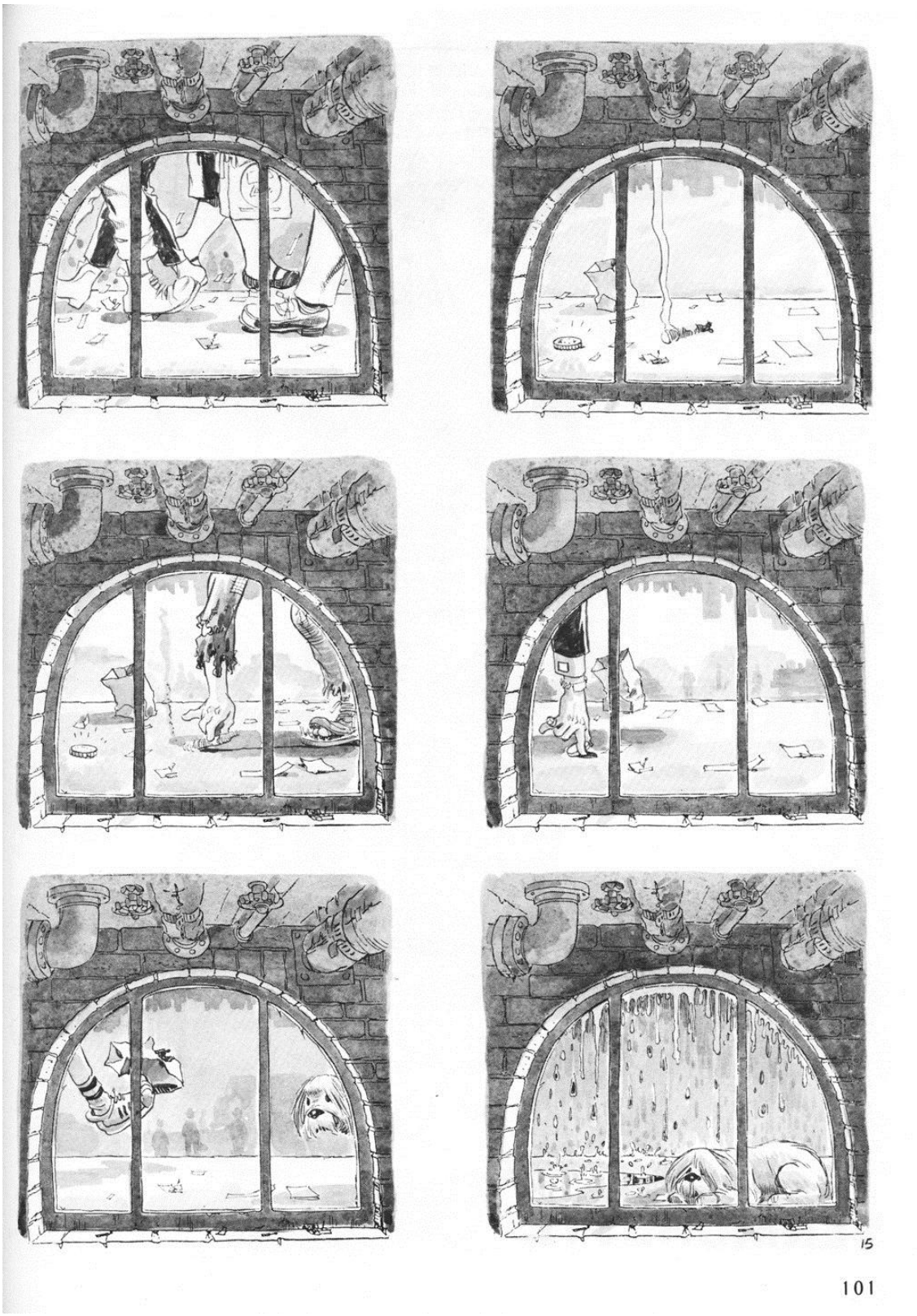


Figura 9
In: Will Eisner, *New York, the Big City*. New York: DC Comics, 2000, pp. 100-101.

Assim, ressalto novamente que a paisagem (como instantâneo da paisagem-tarefa) é pintada pelos olhos de quem vê, e que essa visão terá alternativas de perspectiva, cabendo a nós a escolha de como enxergarmos.

Um exemplo disso pode ser visto na fotografia abaixo.

Figura 10
Silvia Soldi, *Sem título*, 2010.

Um observador mais romântico diria que há um casal prestes a se beijar em meio ao caos urbano e que nesse momento nada mais importa. Enquanto o mais atento argumentaria que o ônibus na avenida, logo após deixar a sua parada, muda de faixa sem sinalizar. Outro poderia reclamar que os rostos do homem e da mulher encobrem o restante da visão (a qual apresentaria uma paisagem obediente ao princípio "dos três" – avenida abaixo, viaduto no centro e prédios no horizonte). Mas a foto representa muito bem a paisagem-tarefa de que tanto falei acima. Os traçados das faixas guiam os motoristas a fim de (tentar) evitar acidentes graves. O ponto de parada do ônibus foi planejado e executado de modo a deixar o trânsito de transportes coletivos fluir da melhor maneira possível – tanto, que há uma faixa exclusiva aos

ônibus – e estabelece um local para onde todos os transeuntes devem se dirigir para adentrar os coletivos. O viaduto está ali por necessidade de rapidez: a cidade se tornou tão grande que é preciso construir pistas umas sobre as outras para se chegar aos locais pretendidos. Os altos prédios timidamente presentes possuem uma arquitetura que reconhecemos como residencial (embora nada impeça de serem utilizados como escritórios), e pelo número de janelas podemos supor que muitas pessoas vivem nas proximidades do viaduto e da avenida larga onde carros e ônibus transitam diariamente. Quanto ao homem e a mulher: são a força motriz de tudo o que é observado – não necessariamente teriam eles participado na construção dos edifícios e ruas, mas pertencem à nossa espécie que, obviamente sabemos, é quem fabrica as paisagens (afinal, o conceito só existe na mente humana; algo como uma *paisagem-mental*, *mindscape*). Não saberia dizer se as árvores da imagem estavam presentes antes da construção urbana, porém, a decisão de permanecerem vivas foi dos homens que ou as acolheram como *lugares* ou as plantaram para fazerem parte da paisagem-tarefa.

Essa é uma breve análise a partir do *ponto de vista da minhoca*. O mesmo local de onde a fotografia foi tirada, se observado pelo *ponto de vista do pássaro*, mostra-se bem diferente, causando estranheza momentânea aos nossos cérebros. Até o momento em que conseguimos relacionar as duas imagens, buscando avenidas, viadutos e prédios: então somos capazes de "tridimensionalizar" o mundo em nossas mentes e situarmo-nos no espaço.

Figura 11
Local de realização da fotografia. MASP, São Paulo, 2010.

Seja a paisagem vista pelos olhos de um hobbit, a curiosidade mórbida de um conde que vai aos campos de guerra ou a vida frenética nas grandes cidades, toda a paisagem (como sendo um instante captado da paisagem-tarefa) é, como diz Anne Cauquelin, algo organizado. E nós só somos capazes de reconhecê-la porque segue uma determinada ordenação, um conjunto de características que servem a um propósito – que por sua vez, varia durante os séculos, de acordo com cada contexto histórico.

Já no caso da paisagem mineira, ela é multicolorida. E isso talvez seja uma das coisas que mais chamam a atenção nos campos de mineração. Não temos representações de época das minas do período romano. Porém, pelo estudo realizado na década de 1990, podemos ter uma vaga ideia de como seriam os locais de extração de minérios. Sungmin Hong *et al* (1994, pp. 1841-1843) em seu artigo demonstra que a concentração de chumbo (Pb) na atmosfera do hemisfério norte, em época romana, só conseguiu ser ultrapassada apenas no século XVIII. Para o estudo, foram analisados núcleos de gelo retirados com perfuradora na Groelândia durante os anos 1990 e 1992, totalizando 22 secções[7]. Os resultados

> mostram que a concentração de Pb era baixa (0.55 pg/g[8], 7760 anos atrás) antes do início da produção de chumbo, quando o Pb na atmosfera ainda era inteiramente originado de fontes naturais. O fator de enriquecimento crustal (EF crust) correspondente era de 0.8, que está próximo de uma unidade, e mostra que virtualmente todo esse Pb natural era oriundo do solo e de fertilizantes naturais [*rock dust*] (...). A concentração de Pb há 2960 anos, cerca de 5000 anos depois, era essencialmente idêntica à do início da produção de Pb (...). Então, há 2500 anos, nosso registro mostra que a concentração de Pb começou a aumentar significativamente nesse contexto natural, indo para mais de 2 pg/g (EF crust ~3), e a concentração de Pb permanecendo alta de ~2500 a ~1700 anos atrás. Esse período de 800 anos corresponde ao florescimento das civilizações greco-romanas. A concentração de chumbo caiu para baixos valores (0.7 pg/g) por volta de 1500 anos atrás (isto é, após a queda do Império Romano) e então subiu continuamente de 1500 a 500 anos atrás, durante os períodos Medieval e Renascentista. A alta concentração de Pb e EF crust observada nos gelo da Groelândia de ~2500 a ~1700 anos atrás não pode ser explicada por um aumento de emissões naturais de Pb para a atmosfera: as concentrações[9] de Al, Na e SO_4^{-2} no gelo não mudam significativamente durante todo o período coberto por nossas amostras. Interpretamos o aumento como um resultado de emissões antropogênicas de Pb para a atmosfera oriundas da larga produção de chumbo e prata realizada pelos gregos e romanos. Nesse pico produtivo

[7] As amostras pertencem ao GRIP, *European Greenland Ice-Core Project* (http://www.nerc-bas.ac.uk/public/icd/grip/griplist.html), em Summit..
[8] Picograma por grama.
[9] Respectivamente: alumínio, sódio e sulfato.

de 80.000 toneladas métricas/ano há 2000 anos está estimado que ~5% do Pb extraído e fundido era emitido para a atmosfera, o qual poderia ter dado um pico de ~4000 toneladas métricas/ano para a atmosfera. Os dados mostram que a poluição resultante não era apenas em escala local ou regional, mas que também alcançou a média troposfera (Summit está localizada a 3238 m acima do nível do mar) da remota região do Ártico. Ela representa a mais antiga poluição atmosférica de escala hemisférica já conhecida, bem anterior à Revolução Industrial.

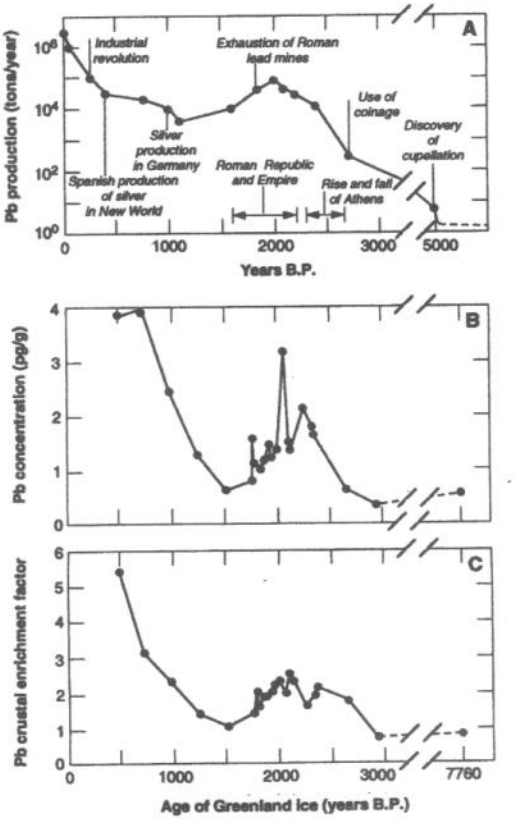


Figura 12

Sungmin Hong et al, "Greenland ice evidence of hemispheric lead pollution two millennia ago by greek and roman civilizations". In: *Science, v. 265, nº 5180*, p. 1842.

Desse modo, é muito provável que o ambiente nos campos de mineração romanos fosse sufocante, com um espesso enevoamento resultante da queima dos minérios, e que os trabalhos nas minas gerassem sérias doenças nas pessoas envolvidas na produção. Nas minas para obtenção dos demais metais (ferro, cobre e ouro), a situação não seria muito diferente. Haveria o matiz preto poluído misturado à cor do solo, às delicadas nuances dos minérios retirados com picaretas, ao fogo alaranjado das oficinas de fundição, à poeira levantada pelo bater dos instrumentos, aos corpos sujos dos mineiros e aos verdes campos circundantes da região de trabalho. A paisagem-tarefa, então, se assemelharia muito à paisagem pintada pelos

artistas. E ainda o é hoje em dia, no século XXI, embora, claro, com a preocupação de preservação ambiental à tona (causando menos poluição). Exemplo disso é a mina de cobre Algares, em Aljustrel (Portugal), atualmente em funcionamento.

Figura 13
Mina de Algares, Aljustrel, 2010. Acervo pessoal.

Provavelmente explorada desde a Idade do Bronze, a mina foi uma das maiores fontes de obtenção de cobre no período romano sob o conhecido nome de Vipasca. Os romanos reconheceram a capacidade de riqueza mineral que poderia ser obtida das novas terras conquistadas em território ibérico. E trataram de trabalhá-las da melhor maneira possível.

CAPÍTULO 2

A exploração mineral

O naturalista romano Plínio, o Velho, que viveu de 23 a 79 d.C., discorreu sobre alguns pontos referentes à extração de minérios no Império Romano (*História Natural*, XXXIII, 21):

> Entre nós, o ouro é procurado de três modos diferentes; o primeiro deles é encontrado em forma de pó nas correntezas de rios, como exemplos, o Tago na Hispânia, o Pó na Itália, o Hebro na Trácia, o Pactolo na Ásia, e o Ganges na Índia; de fato, não há ouro encontrado em mais perfeito estado do que este, completamente polido devido ao constante atrito na corrente de água.
>
> Um segundo modo de obtenção de ouro consiste em abrir poços ou buscá-lo nos escombros das montanhas; ambos os métodos serão abordados. As pessoas em busca do ouro, primeiramente, procuram pelo *segutilum*[10], tal sendo o nome da terra que dá indicação da presença de ouro. Isto realizado, o bolsão encontrado tem sua areia lavada, e, de acordo com o resíduo encontrado após a lavagem, uma conjectura é formada sobre a riqueza do veio. Algumas vezes, na verdade, o ouro é achado sobre a superfície da terra: um sucesso, entretanto, raramente experimentado. Por exemplo, recentemente, no reinado de Nero, um veio foi descoberto na Dalmácia, o qual rendeu, em peso, até vinte e dois quilos de ouro diariamente. O ouro que é achado assim na crosta de superfície é conhecido como *talutium*[11], em casos onde há terra aurífera sob a superfície. As montanhas da Hispânia, sempre áridas e estéreis, produtoras de quase nada, tornam-se férteis nas mãos do homem, provendo-os com este artigo precioso.
>
> O ouro extraído de poços é conhecido por algumas pessoas como *canalicium*, e por outras como *canaliense*[12]; é encontrado aderido ao mármore arenoso [ganga[13]], não da maneira como brilha na safira do Leste e na pedra de Tebas e outras gemas, mas, sim, brilhando entre as dobras do mármore. Os canais desses veios são encontrados correndo em várias

---

[10] Também conhecido por *segullo* atualmente na Espanha. Segundo o *Glossário Geológico Ilustrado* do Instituto de Geociências da UnB, o termo corresponde ao inglês *gossan* ("chapéu de ferro"): "Capeamento residual (laterítico) de zonas mineralizadas com sulfetos ricos em ferro, como a pirita, e que se originam pelo intemperismo químico dos sulfetos com oxidação do Fe^2 para Fe^3, formando-se hematita e hidróxido de ferro limonítico que é muito resistente ao intemperismo químico.Ocorrências de *gossan* são importantes pois indicam a possível existência de minério em profundidade.Moldes limoníticos (*boxworks*) de sulfetos ou outros minerais solúveis em suas formas externas, muitas vezes com indicação de antigas clivagens e fraturas, podem ser encontradas em certos *gossans*". In: http://www.unb.br/ig/glossario/verbete/chapeu_de_ferro.htm. Acessado em 07/02/2011.

[11] Pepita.

[12] Ambos os termos significam "em forma de canal".

[13] Minerais ou rochas sem interesse econômicos associados aos minérios. Porém, cabe aqui dizer que o "mármore arenoso" mencionado é, na verdade, quartzo e xisto.

direções de e para os poços, e daí o nome do ouro produzido ser *canalicum*. Nesses poços, também, a terra sobrecarregada é mantida no local graças a pilares de madeira. A primeira substância extraída é quebrada e depois lavada; depois, é submetida à ação do fogo, e se transforma em um fino pó. Este pó é conhecido como *apitascudes*, enquanto a prata que é liberada na queima recebe o nome de *sudor* ("suor; esforço"). As impurezas que escapam pela chaminé do forno, como no caso de todos os demais metais, são conhecidas por *scoria* ("escória"). No caso do ouro, esta *scoria* é quebrada uma segunda vez, e fundida novamente. Os cadinhos usados para esse propósito são feitos de *tasconium*: uma terra branca similar à argila usada para a cerâmica; não há outra substância capaz de opor-se à forte corrente de ar, à ação do fogo, e ao intenso calor do metal fundido.

O terceiro método de obtenção do ouro ultrapassa até o labor dos Gigantes: por meio de galerias manejadas para longa distância, montanhas são escavadas sob a luz de tochas, a duração das quais forma os turnos de trabalho; os trabalhadores nunca veem a luz do dia por vários meses consecutivos. Essas minas são conhecidas como *arrugiae*, e não raramente fissuras são formadas de súbito, fazendo a terra afundar, soterrando os trabalhadores. Pareceria menos imprudente ir à procura de pérolas e púrpuras no fundo do mar, uma vez que tornamos para nós a terra mais perigosa do que a água! Tanto é verdade que, neste tipo de mineração, arcos são postos em intervalos frequentes com o intento de suportar o peso vindo acima, da montanha. Na extração feita em poços ou galerias, barreiras de sílex têm de ser submetidas com a ajuda de fogo e vinagre; como esse método acaba por encher as galerias com vapores sufocantes e fumaça, mais frequentemente usam-se máquinas de impacto – algumas com peças de ferro que pesam sessenta e oito quilos – para quebrar as barreiras em pedaços: os fragmentos são carregados para fora pelos trabalhadores que, noite e dia, passam a carga de um para o outro no escuro, pois somente os que estão na boca da mina veem a luz. Nos casos em que o bolsão de sílex é muito espesso para ser atravessado, o mineiro o contorna e depois retorna. Entretanto, depois de tudo, o trabalho causado por esse bolsão é tido como relativamente fácil, já que existe uma terra – um tipo de argila para cerâmica misturada com cascalho, denominada *gangadia* – praticamente impossível de ser penetrada. Esta terra precisa ser atacada com cunhas de ferro e martelos: não há nada mais tenaz do que ela a não ser a ganância do homem pelo ouro.

Quando todas as operações estão completas, por fim, cortam-se os pilares de madeira no ponto em que sustentam o teto: o desabamento causa alarme, que é instantaneamente percebido pelo sentinela posto no pico da montanha. Por voz e por sinais, ele ordena que os trabalhadores sejam imediatamente dispensados de seus afazeres, ao mesmo tempo em que desce o local. A montanha fissura-se e cai em pedaços, arremessando seus escombros com um estrondo que é impossível à imaginação humana conceber; e dentre uma nuvem de poeira, de densidade incrível, os mineiros vitoriosos contemplam esta derrota da Natureza. Mas nem assim estão satisfeitos de ouro (...).

Outra técnica, também, muito parecida a esta – e que requer maior despesa – é a de desviar e trazer rios da montanha mais elevada (uma distância, talvez, maior de cem milhas) com o propósito de lavar os escombros montanhosos. Os canais assim formados são denominados *corrugi*, de nossa palavra *corrivatio*, eu suponho; e até mesmo quando criados, esses canais necessitam

de mil novos trabalhadores. A queda, por exemplo, deve ser íngreme para a água precipitar-se ao invés de correr em fluxo – é por isso que deve vir de pontos mais elevados. Então, vales e fendas de geleiras têm de ser unidas com a ajuda de aquedutos e, em algum outro lugar impraticável, pedras devem ser talhadas e forçadas a fim de abrir espaço às calhas de madeira; a pessoa encarregada de talhá-las fica suspensa por cordas o tempo todo, então, ao espectador que a tudo assiste em distância, os trabalhadores possuem uma aparência não tanto similar à bestas selvagens, mas pássaros sobre a asa. Assim suspensos na maioria dos casos, eles pegam os níveis e traçam com linhas o curso que a água deve tomar, e então, onde não há espaço sequer para o homem colocar o pé, rios são traçados por suas mãos. A água passa a ser considerada imprópria para a lavagem caso traga consigo qualquer lama. O tipo de terra que forma essa lama é conhecido como *urium*[14]; sendo encontrado fora dos canais, os trabalhadores levam a água por sobre sílex ou seixos, evitando cuidadosamente esse *urium*. Quando alcançam a nascente da queda, no cume da montanha, reservatórios são escavados, com cerca de trinta metros de comprimento e amplitude, e uns três metros de profundidade. Nesses reservatórios existem geralmente cinco comportas com cerca de noventa centímetros quadrados; então, no momento em que o reservatório está cheio, as comportas são retiradas e a torrente explode à frente com violência sobre quaisquer fragmentos que possam obstruir sua passagem.

Quando alcançam o nível do solo, outro trabalho os espera. Trincheiras, conhecidas como *agogae*, devem ser cavadas para a passagem da água; e estas, em intervalos regulares, têm camadas de tojo[15] postas na base. O tojo é uma planta parecida com o alecrim, áspera e espinhosa, e bem adaptada para prender qualquer pedaço de ouro que surja. Os lados das trincheiras também são fechados com tábuas, e são suportados por arcos quando passam sobre escarpas e em locais de precipitação. A terra, levada na correnteza, chega ao mar ao final, e assim é a esfacelada montanha lavada; causa que tendeu a estender as costas da Hispânia. Também é por esses canais aqui descritos que o material – escavado na costa com grande labor pelo processo mencionado – é lavado e transportado; do contrário, os poços logo seriam obstruídos por isso.

O ouro escavado em galerias não precisa ser fundido, pois é ouro puro. Nessas escavações – e também em poços – ele é encontrado em pedaços [caroços], muitas vezes excedendo quatro quilos e meio de peso. Os nomes dados a esses pedaços são *palagae* e *palacurnae*, enquanto o ouro achado em pequenos grãos é conhecido como *baluce*. O tojo utilizado com o propósito acima citado é secado e queimado, sendo suas cinzas lavadas sobre uma "cama" de relva gramínea para que o ouro seja depositado em seguida.

Astúria, Galícia e Lusitânia fornecem desta maneira, anualmente, de acordo com algumas autoridades, o peso de nove toneladas de ouro, sendo o produto da Astúria a maior parte. Realmente, não há nenhuma parte do mundo que durante séculos mantivesse tal fertilidade contínua em ouro. Eu já mencionei que, por um decreto antigo do Senado, o solo da Itália foi

---

[14] Dolomita. "Carbonato de cálcio e magnésio – $CaMg(CO_3)_2$. (...) É usado como isolante térmico, como fundente na metalurgia, para obtenção de magnésio e como pedra ornamental". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 143.

[15] Pertence ao gênero botânico *Ulex*.

> protegido destas pesquisas; caso contrário, não haveria terra mais fértil em metais. Também há uma lei censória relativa às minas de ouro de Victumule, no território de Vercellæ[16], pela qual os fazendeiros foram proibidos de empregarem mais de cinco mil homens nos trabalhos.

As palavras de Plínio denotam a problemática apresentada na questão da extração de minérios pelos povos antigos.

Se a produção metalúrgica de Roma cresceu vertiginosamente no período de transição da República para o Principado, obviamente, é devido a um grupo de fatores. Plínio – e autores como Diodoro Sículo e Estrabão – ao mencionar o exaustivo trabalho da mineração, praticamente fundamenta-se na produção provinciana. A Ásia já havia sido submetida quase um século antes da conquista total do território hispânico. A Hispânia, um dos palcos da Segunda Guerra Púnica, já era famigerada por seu poder metalífero antes mesmo da chegada dos romanos; isso pode ser notado ao lermos, de Políbio (século II a.C.), a intenção de Aníbal: "(...) dispor de fundos e suprimentos abundantes para a expedição planejada [contra Roma]" (*História*, III, 17). Embora a Hispânia não fosse muito fértil na visão dos romanos, como apontou Plínio, suas montanhas "sempre áridas e estéreis, produtoras de quase nada, tornam-se férteis nas mãos do homem, os provendo com este artigo precioso [o ouro]". Lembremos também que a Hispânia só foi completamente pacificada no governo de Augusto, sendo um importante elo entre as terras africanas e as do norte. O maior período de extração de minérios está, pois, situado nesse contexto de prosperidade política e econômica: temos a manutenção da orla do Mediterrâneo sob as hostes dos legionários e um intenso itinerário de povos e mercadorias pelas províncias e a Itália. Porém, como dito acima, e retornando ao tópico levantado, a mineração na Roma Antiga era algo muito dispendioso e perigoso.

O arqueólogo John F. Healy, em sua obra *Mining and metallurgy in the Greek and Roman world*, discorre sobre a concepção geológica que os antigos tinham do próprio mundo:

> Em Plínio encontramos alusão esparsa a uma teoria relativa à formação de pedras transparentes e semitransparentes, que provavelmente já havia sido formulada por Posidônio[17]: segundo tal teoria, a matéria prima destas pedras era a água, talvez impregnada de átomo de terra. Este líquido se condensava seja sob efeito do frio na atmosfera, seja por efeito de uma das duas exalações, enquanto as cores das pedras eram geradas apenas pela exalação

[16] Atual província de Vercelli, na região do Piemonte, Itália.
[17] Historiador e filósofo grego que viveu entre 135 a 50 a.C.

> seca ocorrida até o seu endurecimento. (...) Outra ideia bastante estranha, recorrente em diferentes períodos entre gregos e romanos, consistia em deduzir que os metais cresciam espontaneamente na terra e, do mesmo modo, regeneravam-se as jazidas que houvessem sido exauridas pelo desfrute do homem (1993, p.18).

O último caso pode ser conferido nas palavras do geógrafo grego Estrabão (64 a.C. – 24 d.C.): "Há outra circunstância notável: as exauridas minas da ilha [de Elba] – com o passar do tempo – tornaram-se novamente cheias [produtivas]" (*Geografia*, V, 2).

Os depósitos minerais, e consequentemente os minérios (minerais com valor econômico), como sabemos hoje, estão alojados em rochas ígneas ou magmáticas (do grego *mágma* – μάγμα – nome dado à massa do pão) e suas sedimentações. O magma é formado a partir da fusão de rochas presentes na astenosfera (parte inferior da litosfera): essa fusão acontece devido ao aumento de temperatura, à diminuição de pressão ou às variações no teor dos fluidos. Uma vez liquidificado, o magma toma a direção da superfície por ter densidade menor do que as rochas ao seu redor, formando bolsões na crosta terrestre ou vulcões: resfriado, o magma se solidifica, transformando-se em rocha. Os magmas têm, em sua maioria, composição silicática, sendo seus constituintes: oxigênio (O), silício (Si), alumínio (Al), cálcio (Ca), ferro (Fe), magnésio (Mg), sódio (Na), potássio (K), manganês (Mn), titânio (Ti) e fósforo (P) (TEIXEIRA, 2008, pp.154-157).

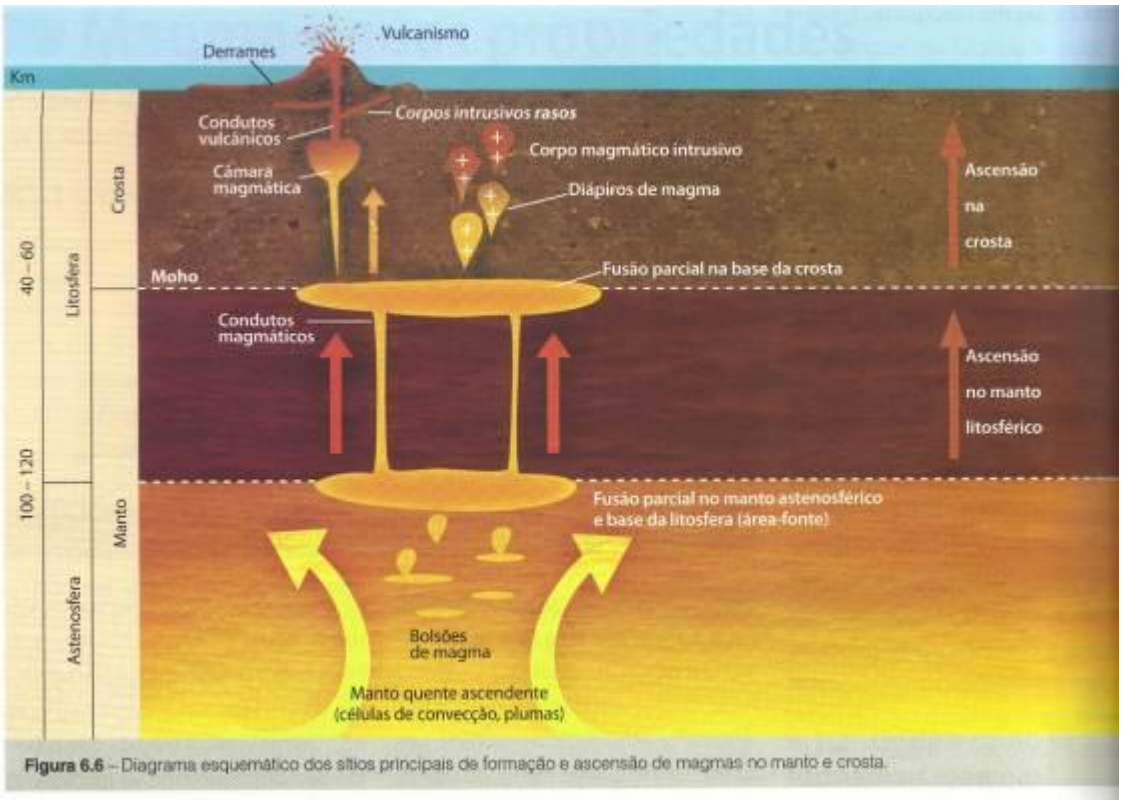


Figura 12

Diagrama de formação e ascensão do magma. In: Wilson Teixeira *et al.*(org.), Decifrando a Terra, p. 156.

O depósito mineral não é formado no decorrer do processo geológico, no entanto. A mineralização ocorre quando há a junção de uma fonte fornecedora de substância útil e um local para a sua deposição concentrada: a substância útil (elementos químicos, minerais, fragmentos de rochas etc.) é transportada mecanicamente ou como soluto numa solução natural para uma porção mais restrita de um ambiente de deposição favorável (manto de intemperismo, sistemas de fraturas, plataforma continental etc.) – essa concentração em uma parte restrita de um ambiente explica como alguns jazimentos, por exemplo, o cobre, aparecem como estratos rochosos delgados dentro de uma sequência sedimentar mais ampla (o mesmo ocorre nas concentrações aluvionares auríferas) (TEIXEIRA, 2008, pp.511-512).

No caso dos depósitos minerais explorados em época romana no sul da Península Ibérica (principalmente cobre e prata), estão, a maioria, localizados na Faixa Piritosa Ibérica (230 Km de comprimento e 40 Km de largura). A FPI possui massas gigantes (maiores do que

100 Mt) de sulfetos (ou sulfuretos) maciços, sendo constituída por sulfetos de ferro (essencialmente pirita[18] – FeS_2) associados à calcopirita[19], à esfalerita[20] e à galena[21].

> Trata-se de um domínio geológico constituído por rochas de origem vulcânica e vulcano-sedimentar de idades Devónico Superior a Carbónico[22] (380 – 290 Ma), que se resumem nas seguintes unidades geológicas, da mais antiga para a mais recente: Grupo Filito-Quartzítico, essencialmente constituído por filitos, siltitos, quartzitos e quartzo-grauvaques; Complexo Vulcano-Sedimentar, constituído por xistos siliciosos, tuditos, tufos e lavas de composição riolítica e dacítica, espilitos e diábases, jaspes e chertes e Grupo do Flysh do Baixo Alentejo, constituído por turbiditos, grauvaques, siltitos, xistos e conglomerados (COSTA, 2002, pp.13-14).

Duas importantes minas do período romano estão localizadas nas atuais cidades de Aljustrel (em Portugal) e Riotinto (em Huelva). No caso de Aljustrel (e semelhantemente em Riotinto), as massas mineralizadas ocorrem próximas ao topo de rochas vulcânicas; seus depósitos são formados por piritas (mais de 70%), com pequenas quantidades de esfalerita, galena, calcopirita e, mais raramente, tetraedrita[23] e arsenopirita[24]. "O minério classifica-se em minério maciço ou minério de stockwork – mineralização em veios" (COSTA, 2002, p.14).

O centro e, principalmente, o norte da Península Ibérica estão caracterizados por maior concentração de minérios de ouro e prata. Formado, em sua maioria, nas idades do Câmbrico

---

[18] "Sulfeto de ferro contendo, muitas vezes, ouro. (...) Ocorre geralmente na forma de cubos, também octaedros, piritoedros e grãos ou massas irregulares. (...) É termoelétrico e mau condutor de eletricidade. O mais comum dos sulfetos, sendo encontrado em todos os principais tipos de rochas, bem como em meteoritos e fósseis. (...) É mais importante na fabricação de ácido sulfúrico e na obtenção de enxofre, tálio, ouro e, às vezes, ferro, do que como gema". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 394.

[19] "Sulfeto de cobre e ferro – $CuFeS_2$. É o principal mineral-minério de cobre (34,57%), usado também como fonte de índio e como gema, em substituição à pirita. (...) É encontrado em veios hidrotermais formados a altas temperaturas, em pegmatitos, depósitos metamórficos de contato e em xistos". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 86.

[20] "Sulfeto de Zinco – ZnS. (...) Mineral muito comum, encontrado geralmente em associação com a galena em jazidas de origem hidrotermal. É a principal fonte de zinco, sendo usada também para obter gálio, índio, cádmio, germânio e cobalto". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 160.

[21] "Sulfeto de chumbo – PbS – com 86,6 % de Pb. É o mais comum dos minerais-minério de chumbo e praticamente o único. Quase sempre contém prata, sendo importante fonte desse metal. Ocorre em veios de arenito, calcário e dolomito". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 196.

[22] Respectivamente Devoniano e Carbonífero, em português brasileiro.

[23] "Sulfoantimoneto de cobre e ferro com zinco e arsênio – $Cu_{10}(Fe,Zn)_2(Sb,As)_4S_{13}$. (...) Tem 52,1% Cu, sendo usado para extração desse metal, de prata e de antimônio. Ocorre em minérios de cobre".In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 478.

[24] "Sulfeto de ferro e arsênio – FeAsS. (...) É encontrado em veios de chumbo e prata. (...) Principal mineral-minério de arsênio (46% As), sendo também, às vezes, fonte de cobalto". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 44.

e Devoniano, o ouro se encontra em filões (veios) associado ao quartzo[25], à calcita[26], à alunita[27], à pirita, à galena, à calcopirita, à esfarelita, à arsenopirita, à tetraedrita e à pirrotita[28]. O ouro, então, nunca é encontrado em estado puro, mas, sim, formando ligas: usualmente ligas com a prata (desse modo, um jazigo argentífero pode ser, ao mesmo tempo, um jazigo para obtenção de ouro, por exemplo). Os jazigos de ouro podem ser primários ou secundários (aluvionares; relacionados às bacias hidrográficas e/ou desagregação dos jazigos primários), conceituando-se aqui "jazigo" como uma concentração anormal de minérios economicamente exploráveis[29]. Os jazigos primários são maioria no território atual português, incluindo Trêsminas (concelho de Vila Pouca de Aguiar, distrito de Vila Real), uma das regiões que serão analisadas aqui.

> Nesse tipo de jazigos é mais frequente a ocorrência de filões transversais curtos, de reduzida possança[30] e mineralização irregular (bolsadas), como seja o que acontece em Valongo e Gondomar. Não tão frequentes são os filões extensos (comprimentos acima de 1000 m), com uma mineralização algo regular, exemplificados em Jales e Latadas. Mais raros, são os filões alinhados, sob a forma de veios múltiplos ao longo das formações da rocha encaixante, que dão origem a grandes possanças fora do vulgar, como sucede em Três Minas (MARTINS, 2005, p.62).

---

[25] "Óxido de silício (sílica) – SiO_2. (...) É o mais comum de todos os minerais, ocorrendo em abundância tanto nas rochas ígneas (principalmente graníticas), quanto nas sedimentares e metamórficas, constituindo 12% da crosta terrestre". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 412.

[26] "Carbonato de cálcio – $CaCo_3$. (...) É o principal constituinte dos calcários e mármores, ocorrendo também em conchas, na ganga de minerais metálicos, como cimento em rochas sedimentares clásticas, em meteoritos, tufos vulcânicos e carbonatitos". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, pp. 84-85.

[27] "Sulfato básico de potássio e alumínio – $KAl_3(SO_4)_2(OH)_6$ –, com 37% Al_2O_3. (...) É usado para obtenção de potássio, alumes e óxido de alumínio; também para descorar e desodorizar óleos". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 29.

[28] "Sulfeto de ferro – $Fe_{1-x}S$, onde x = 0,1 a 0,2. Contém até 5% de Ni. (...) Ocorre em rochas ígneas básicas e em metamórficas de contato. É fonte de níquel, às vezes de cobalto, sendo usada também para frabricação de ácido sulfúrico e como gema, em substituição à pirita". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 397.

[29] Em oposição à jazida: depósito mineral com concentração de minérios não exploráveis, mas que pode se tornar um jazigo.

[30] Espessura de um estrato ou filão geológico.

▪A extração mineral

Os romanos herdaram e aperfeiçoaram as técnicas de mineração dos gregos e egípcios, contudo, os métodos de prospecção de metais continuaram a ser superficiais. A busca por ouro e outros metais em aluviões talvez fosse um dos meios mais antigos e simples de pesquisa. Além deste primeiro método, segundo Plínio, os homens buscavam por sinais sobre o solo que indicassem a presença de metais a serem encontrados quando de uma escavação: achada a terra denominada de *segutilum*, rica em óxidos de ferro, portanto, com uma coloração típica, o próximo trabalho era lavar uma amostra dela com a intenção de observar se os grânulos de ouro seriam proveitosos economicamente.

Os dois elementos básicos de uma atividade de mineração – terra e água – são uma constante no texto de Plínio. Devemos aos romanos, principalmente, as técnicas que foram por demais utilizadas até o século XIX e mesmo nos dias atuais. Pelo documento, assinalamos as duas maneiras fundamentais de extração mineral: a céu aberto e sob a terra.

O trabalho executado sobre o solo dependia quase necessariamente do uso de recursos hidráulicos (pois havia casos de se encontrar os minérios na superfície, o que era raro, nos dizeres de Plínio). A mineração em aluviões, como dita, é a menos dispendiosa e a que, segundo o autor antigo, traz o ouro em sua melhor forma. Porém, com a rotina, os minérios tendiam a desaparecer. Restava, então, aos homens, manipular a natureza (o que causava a indignação de Plínio). Os arqueólogos Claude Domergue (um dos maiores especialistas no mundo em mineração antiga) e Jean-Louis Bordes discorrem sobre o método mencionado por Plínio, acerca da obtenção de grandes massas de rochas para depois serem trabalhadas – procedimento que aparece no texto original do naturalista romano como *ruina montium*:

> Esta figura (**fig. 13**) foi traçada com a intenção de ser mais próxima possível do texto original. Ora, como vimos na descrição de Plínio, não há menção à utilização de água no mecanismo de ruptura. Ao contrário, o procedimento indica a exclusão desta técnica. Plínio fala de galerias, mas não de poços. A decapagem se fazia pela passagem de mão em mão sem referência a qualquer diferença de nível. Parece, portanto, que a técnica empregada consistia em fazer uma rede de galerias perpendiculares sob o volume a ser retirado, num plano horizontal. Por *fornices* ("arco"), parece que compreendia também o telhado e pilar, ou o material deixado na intersecção de duas galerias: os Romanos deviam então desempilhar partindo do fundo, o que colocava o peso e a pressão da terra sobre os pilares mais a jusante. O desmoronamento resultava não da compressão dos pilares, mas do corte dos minérios. Podemos verificar isso por cálculos simples. Acidentes no passado

permitiram compreender o mecanismo. Este método de trabalho é evidentemente impensável nos dias atuais, a não ser que recorramos a explosivos para destruir os pilares. Constata-se que uma de suas vantagens é causar durante a ruptura a moagem, facilitando o posterior escoamento e o tratamento. Essa técnica devia ser aplicada essencialmente na formação Santalla no início da exploração. Mas nada nos impede de pensar que a retirada de terrenos mortos na formação Las Médulas começou desta maneira, sendo a retirada hidráulica apenas imposta após as observações posteriores de diversos fenômenos naturais que ocorriam naquele setor. O esboço da figura foi feito para uma altura máxima de terrenos de 50 metros, valor talvez excessivo. O valor foi crescendo conforme se estendia a exploração até o leste e o nordeste, e devia atingir o máximo de 30 metros (BORDES, 2007, pp.98-99).

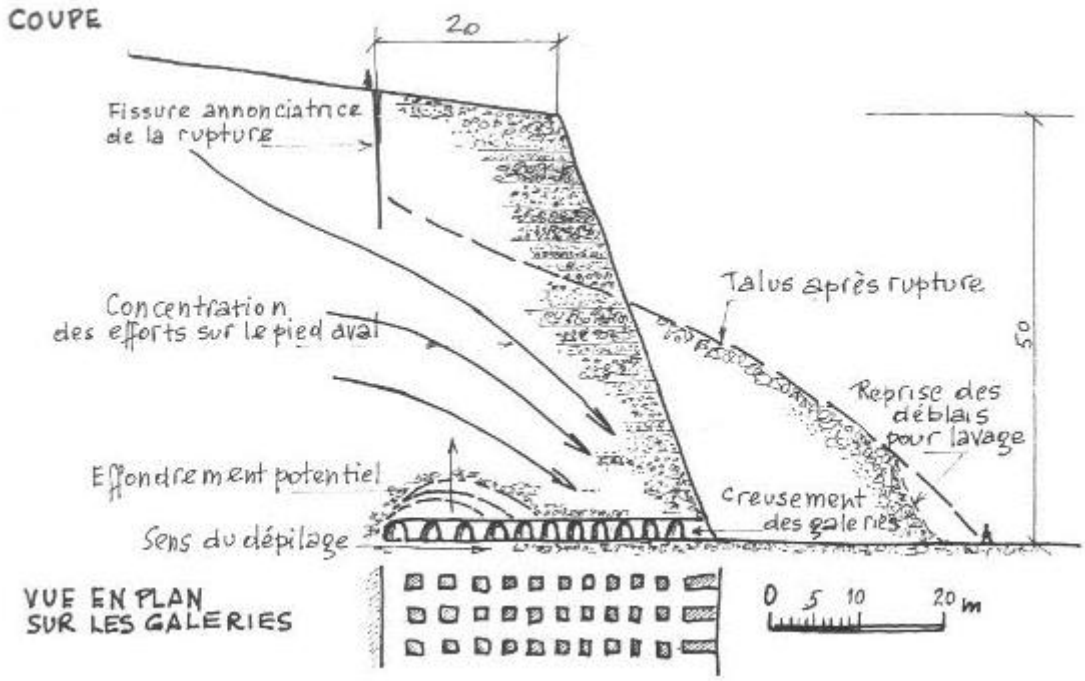


Figura 13
Retirada por escavação subterrânea, diagrama esquemático. In: BRUN, Jean-Pierre & FICHES, Jean-Luc, *Énergie hydraulique et machines élévatrices d'eau dans l'Antiquité*, p. 98.

Outra técnica usada pelos romanos é a que hoje é conhecida como *hushing* entre os geólogos. O termo corresponde, grosso modo, ao método de se separar minérios preciosos de outros com o uso da água. Nas palavras de John Healy:

> (...) consiste em fazer fluir a água para separar e transportar o material ao nível baixo. O controle da operação era assegurado recorrendo-se à construção de diques e reservatórios situados no topo e nas costas da zona interessada, a fim de criar uma bacia de água suficientemente provida. Depois que a água tivesse removido a camada não aurífera, seguia-se o

> procedimento de lavagem dentro do canal mediante um fluxo mais ou menos contínuo de água. O material aluvial vinha de tal modo transportado, e a água cheia de detritos era colhida na base do sítio e desviada para canais de cultivo, onde se procedia à extração do ouro utilizando-se um dentre os numerosos métodos de trabalho (1993, p.100).

Por fim, Plínio menciona algo que causava arrepios aos que observavam: o estrondo das águas represadas pelas comportas. Sem dúvida, essa era a técnica mais destrutiva da natureza, pois se usava a força da água precipitada para encontrar e cavar as jazidas, deixando visíveis as marcas nas montanhas; maneira de trabalho denominada "abatimento hidráulico" (HEALY, 1993, p.101).

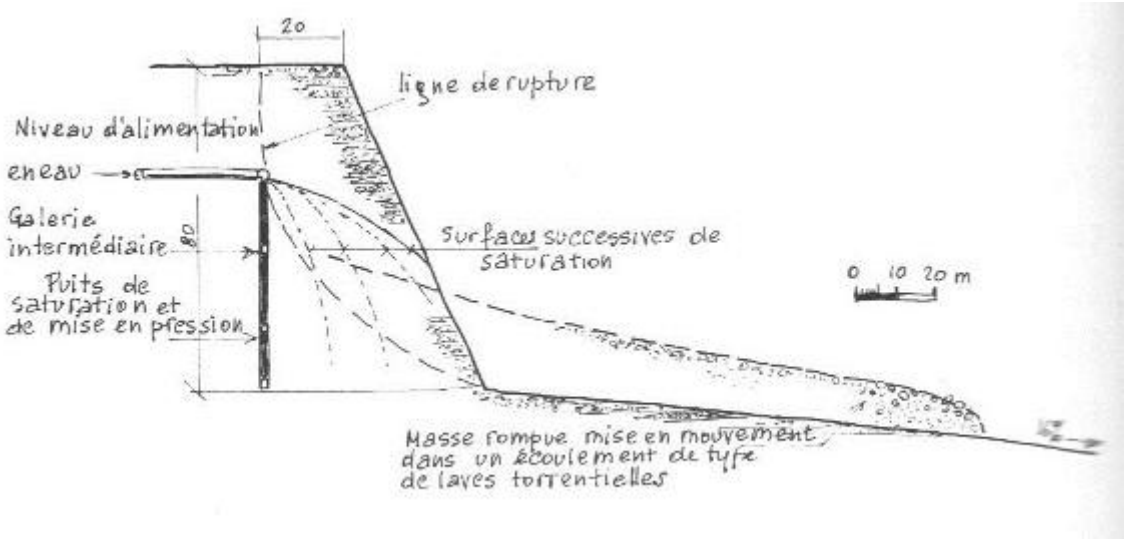


Figura 14
Retirada por pressurização hidráulica, diagrama esquemático. In: BRUN, Jean-Pierre & FICHES, Jean-Luc, *Énergie hydraulique et machines élévatrices d'eau dans l'Antiquité*, p. 98.

Ainda sobre a exploração a céu aberto, destaca-se o modo como é realizada: *trincheiras* e *cortas*. A arqueóloga Carla Martins conceitua:

> Entende-se por trincheiras qualquer tipo de vala alongada ou circular, independente das suas dimensões e do tipo de trabalho que as originou e daí o que normalmente se denomina por covas como as existentes em Três Minas e Poço de Freitas [ambas em Portugal] tenham sido consideradas como trincheiras; a corta pressupõe um desmonte lateral de um monte, ou seja um desmonte que se inicia a 90º mas com o avançar da exploração o ângulo poderá ir aumentando, tipificando-se nas minas de França (2005, p.72).

Figura 15
Corta de Covas, Trêsminas. Vila Pouca de Aguiar, 2010. A interferência romana na paisagem da atual Trêsminas cobre cerca de 100 km², sendo as cortas visíveis do espaço através das lentes dos satélites. As cortas ficam no ponto mais elevado da serra: local de fácil defesa militar e escoamento de produção por meio de vias até o atual litoral português. Por quase dois séculos homens trabalharam nas cortas de Trêsminas, desmantelando-as: a Corta de Covas tem 346 m de comprimento por 113 m de largura e altura de cerca de 100 m. Acervo pessoal.

Os segundo e terceiro modos de obtenção de ouro, como dita Plínio, são realizados sob a terra, por meio de escavações. Primeiramente, temos os poços. Os exemplos encontrados pelos arqueólogos mostram, como no caso do poço grego de Laurion, que inicialmente abria-se um furo central no local desejado e depois o alastrava aos quatro lados, sempre atacando verticalmente, com o auxílio de ferramentas de corte.

(A)

(B)

Figura 16
Poço de Laurion, Grécia. In: John F. Healy, *Miniere e metallurgia nel mondo greco e romano*, p. 92.

Os *poços* romanos geralmente tinham uma seção regular (com cerca de 1 a 2 m de lado ou diâmetro), dependentes dos materiais utilizados para o seu revestimento: no caso de poços retangulares, a madeira revestia as paredes; no caso de poços circulares, a pedra. Os poços de Aljustrel, na zona do chapéu-de-ferro, foram escavados a partir da superfície ou no interior de galerias. Em Algares, uma das minas exploradas pelos romanos em Vipasca, os

poços tinham cerca de oito metros de distância entre si. Circulares, retangulares ou quadrangulares, as paredes possuíam pequenos entalhes para auxiliar a descida e subida dos mineradores, além de servir também como nicho para a fixação de lamparinas. Os poços de extração eram entivados com tábuas de azinho encaixadas umas nas outras (sem o auxílio de cavilhas de ferro, uma vez que seriam facilmente oxidadas no solo ácido das minas, causando desmoronamentos). Um dos poços, descoberto em 1920 ou 1921, possuía "quatro sarilhos para a elevação do minério, compostos por tambores rodando sobre suportes e movidos por cabrestantes verticais de quatro braços. Conservavam-se, ainda, as cordas e os cestos de esparto usados no mecanismo, bem como algumas escadas de madeira" (PITA, 2001, p.11). Os poços, então, tinham três funções principais: a) descida vertical ou inclinada ao interior da mina partindo do solo; b) conectar duas ou mais galerias nos estratos inferiores; c) arejamento e ventilação da mina (MARTINS, 2005, p.81).

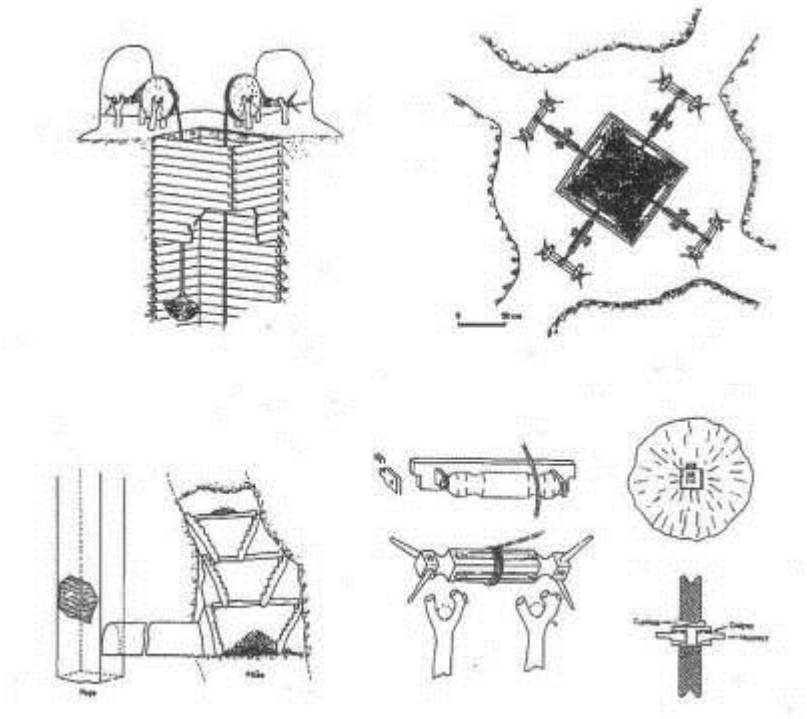


Figura 17
Poço romano encontrado na mina de Algares e detalhes dos respectivos sarilhos para elevação do minério. In: *Vipasca. Arqueologia e história, nº 10*. Aljustrel: 2001, p.11.

Figura 18

Maquete de poço e galeria romana (60 x 19 x 50) exposta no Museu de Aljustrel.

Figura 19

Escada em madeira de azinheira da mina de Algares (84,5 x13 cm; degraus: altura 22,5 cm e profundidade 6 cm) exposta no Museu de Aljustrel.

As galerias, ao contrário dos poços, tinham o sentido transversal dentro das montanhas (embora muitas galerias partissem dos fundos de alguns poços, cortando horizontalmente as rochas). Como diz Plínio, as minas adentravam lugares onde a luz do dia não chegava[31] e, apesar dos pilares e arcos postos de forma a suportar o peso da terra acima, não raramente havia desmoronamentos e soterramentos dos trabalhadores. Das minas estudadas pelos arqueólogos, observa-se que algumas galerias possuíam altura suficiente para um homem permanecer em pé ao trabalhar.

Figura 20
Galeria dos Alargamentos, Trêsminas. Vila Pouca de Aguiar, 2010. A galeria tem 140 m de comprimento por 2 m de largura e 1,5 m de altura (tendo sido aberta a 50 m abaixo do topo da exploração). Recebe esse nome devido a quatro alargamentos que permitiam a passagem de carros de transporte (como podemos notar pelos sulcos no chão) nos dois sentidos que alcançavam as estradas para levar o material à lavagem e trituração. Acervo pessoal.

[31] A iluminação era feita por tochas, como afirma Plínio, e também por lamparinas, como atestam os vestígios cerâmicos encontrados nas escavações em galerias e poços. A iluminação por tochas, contudo, provavelmente se fazia na entrada das galerias e poços, pois a quantidade de fumaça gerada pela queima poderia sufocar os trabalhadores nos ambientes fechados de extração mineral.

As galerias eram de dois tipos: de extração e de desague/escoamento/transporte. As *galerias de extração* eram significativamente menores do que as do outro tipo. Possuíam cerca de 80 cm de altura e não obedeciam a uma ordem retilínea: acompanhavam os filões de minérios. Esse tipo de galeria geralmente se apresentava em forma dupla, gerando as denominadas "galerias gêmeas": duas galerias eram escavadas paralelamente, deixando entre elas um pilar; quando era constatada a riqueza mineral do local, a parede era derrubada formando, então, uma *câmara* de extração mineral (com poucos metros de extensão, mas com altura elevada) (PÉREZ MACÍAS E DELGADO DOMINGUEZ, 2011, p.38). Também poderiam ser abertos novos poços a partir das câmaras, para acompanhar os veios a novas profundidades.

Figura 21
Câmara romana de extração (Filão norte, Riotinto). In: Pérez Macías, J. A. & Delgado Domínguez, A., "Ingeniería minera antigua y medieval en el suroeste ibérico", p.6.

As galerias de transporte eram maiores, variando entre 2 e 4,5 m de largura e chegando a alturas superiores a 1,80 m em alguns casos. Algumas galerias serviam tanto para o transporte de minérios para fora da mina como para o desague, uma vez que a água ácida do

ambiente minerador é altamente corrosiva, podendo afetar a saúde dos trabalhadores e as ferramentas utilizadas. Um exemplo é a Galeria do Pilar, em Trêsminas (Portugal). A trincheira lateral serve para o desague ao mesmo tempo em que carros de minérios e pessoas estão aptos a circular pelo seu interior.

Figura 22
Galeria do Pilar na Corta de Covas, Trêminas. Vila Pouca de Aguiar, 2010. A galeria tem mais que o dobro do comprimento da dos Alargamentos (250 m), com 2,5 m de largura e 2 m de altura, ficando a 75 m de profundidade e localizada ao norte da Corta de Covas. Acervo pessoal.

Figura 23
Nicho de lamparina na Galeria Esteves Pinto (Corta de Covas), Trêsminas. Vila Pouca de Aguiar, 2010. Acervo pessoal.

Plínio também menciona a asfixia em seu texto. A ventilação era um empecilho à mineração. A necessidade de se usar fogo e vinagre para vencer as barreiras de sílex colocava os trabalhadores em constante perigo de se sufocarem pelos gases exalados; os gases naturais encontrados em altas profundidades eram outro problema. Lucrécio, poeta e filósofo da primeira metade do século I a.C., escreveu em sua obra *Da natureza das coisas* os efeitos nocivos dos vapores provenientes das minas de ouro e prata (versos 1188-1204):

> Não vê também como na mesma terra
> Nasce o enxofre e o betume que exalam
> Um odor penetrante? Finalmente, quando
> Com o ferro na mão vão os homens
> Rasgando as entranhas da terra
> Procurar os veios de ouro e prata,
> Que vapores não saem da mina?
> Que cheiros tão mortais não se exalam
> Deste rico metal que há nela?
> Não vê a face e a aparência descolorida
> Dos miseráveis que estão condenados
> Pela a lei a trabalhos tão penosos?
> Você não ouviu como em breve perecem,
> E quão curto é o prazo de sua vida?
> Assim, é necessário que a terra exale
> Todos estes vapores esparramados.
> No lado de fora, nas planícies do ar.

Deveras, o contato do ar e da umidade com o enxofre contido nas rochas causa sua oxidação e produz o SO_2 (dióxido de enxofre), que, ao ser inalado, gera complicações no sistema respiratório e também no cardiovascular, e o H_2S (gás sulfídrico ou gás de ovo podre), substância terrível que pode causar desde simples ardência nos olhos e irritação na garganta até mesmo a inconsciência, a parada respiratória e a morte em menos de uma hora quando está numa concentração igual ou superior a 500 ppm (partes por milhão). Para detectar a presença de gases perigosos, Vitrúvio (VIII, 6, 13) alerta:

> Far-se-á descer uma lamparina acesa; se ela se mantiver a arder, poder-se-á descer sem perigo. Se, todavia, a chama for violentamente apagada pela força do vapor, então escavar-se-ão respiradouros à direita e à esquerda nos lados do poço; assim os gases se dissiparão, como através de narinas, pelas chaminés de respiração. Dispostas assim estas coisas e uma vez alcançada a água, então revestir-se-á em volta do poço com pedra seca [ou seja, sem argamassa] para não obstruir os veios.

Outra dificuldade séria enfrentada pelos romanos mineiros era com relação aos alagamentos. No excerto de Plínio acima mencionado, nota-se a existência contínua de água em todos os meios de extração; a geologia das minas é propícia a infiltrações. O fato das inundações levava os antigos a explorarem apenas os jazigos que estivessem ao nível do mar, ou acima do lençol freático. Escavações abaixo desse nível eram praticamente sinônimos de alagamentos e má sustentação das rochas. Para tentar contornar os problemas mais frequentes oriundos da água, os romanos possuíam três técnicas principais. A primeira, e mais simples, consistia em retirar o excesso de água com a ajuda de baldes, para tanto, escravos eram empregados; foram encontrados vestígios de baldes fabricados em cobre em algumas minas de Cartagena e Sierra de Cordoba (HEALY, 1993, p.109). Construir galerias transversais que escoassem o excesso de água era o segundo sistema. Porém, os mais interessantes do ponto de vista da engenharia eram o Parafuso de Arquimedes e a roda hidráulica. O parafuso inventado (ou aperfeiçoado) por Arquimedes, e utilizado pelos romanos nas minas da Hispânia no século I d.C., representou uma grande economia de tempo e esforços na drenagem de água. O princípio básico de funcionamento é o de elevar líquidos com o mínimo de esforço a partir de uma espiral ao redor de um eixo, que deve estar inclinado. Para elevar a água, o parafuso – construído em madeira – era apoiado com uma extremidade num reservatório e com a outra

ponta em outro reservatório, posto mais alto; a capacidade de trabalho da máquina dependia do grau em que estava inclinada: em El Centilho, na Espanha, o ângulo de inclinação era de 35º, enquanto que em Sotiel Coronada oscilava entre 15º e 20º. Geralmente, os parafusos eram colocados em série, formando verdadeiros "elevadores de água", que percorriam as extensões das galerias. Seus diâmetros e comprimentos podiam variar, sendo girados com o auxílio dos pés (Healy 1993: 110-111). É Vitrúvio (X, 6) quem nos legou uma descrição detalhada sobre a construção e o funcionamento do parafuso[32]:

> [1] (...) Processa-se da seguinte maneira. Disponibiliza-se um tronco e prepara-se de modo a ficar com um número de pés de comprimento igual ao número de dedos de espessura. Arredonda-se com o auxílio do compasso. Nas pontas, dividir-se-ão por quadrantes e octantes, com o compasso, os seus contornos circulares, em oito segmentos, sendo as diagonais de tal modo colocadas que, apoiado o tronco horizontalmente, as linhas de cada um dos seus topos se correspondam no nivelamento, devendo ser divididas, no sentido do comprimento, em segmentos com uma dimensão igual a um oitavo do contorno circular do tronco. Então, disposto este plano horizontal, traçar-se-ão linhas de um topo ao outro, de acordo com o nivelamento. E assim se definirão espaços iguais, seja à volta seja em comprimento. Deste modo, no lugar em que forem traçadas, as linhas relacionadas com o comprimento definirão intersecções e pontos nos seus cruzamentos.
>
> [2] Concluídas na perfeição estas marcações, toma-se uma varinha delgada de salgueiro, ou cortada num agnocasto, que se unta com pez líquido e se fixa no primeiro ponto de intersecção. Depois, esta varinha será passada obliquamente pelas restantes intersecções, no sentido do comprimento e do contorno; progredindo e contornando ordenadamente de ponto em ponto, ela vai sendo colocada em cada um dos cruzamentos de linhas, deste modo chegando e sendo fixada na ponta da linha em que começou por ser fixada, tendo andado desde o primeiro até o oitavo ponto de intersecção. Assim, progrediu obliquamente e através de oito pontos num espaço igual ao que andou em comprimento até o oitavo ponto. Pelo mesmo processo vão sendo fixadas varinhas diagonalmente por cada espaço do comprimento e do contorno, em cada uma das intersecções, dando origem a canais espiralados ao longo das oito divisões da grossura do tronco e a uma imitação precisa e natural do caracol.
>
> [3] Fixam-se então, umas sobre as outras, varinhas revestidas com pez líquido ao longo dessas marcas, e vão se amontoando até uma espessura total igual a um oitavo do comprimento. Sobre elas disponham-se e fixem-se em volta tábuas que recubram estas espirais. Saturem-se também essas tábuas com pez e prendam-se com lâminas de ferro, a fim de não serem desconjuntadas pela força da água. Os espigões do tronco deverão ser de ferro. Também à direita e à esquerda do parafuso serão colocadas traves que

[32]Para mais detalhes da comparação do texto de Vitrúvio com os vestígios materiais, ver John Peter Oleson, *Greek and Roman mechanical water-lifting devices: the history of a technology*, 1984, pp. 297-298. Para o autor, a descrição do arquiteto romano é baseada em parafusos helenísticos, não romanos.

tenham travessas fixadas numa e noutra parte das extremidades. Encravam-se nestas travessas chumaceiras de ferro, aí se introduzindo os eixos; e assim se executam as rotações do parafuso com o peso dos homens calcando com os pés.

[4] A sua disposição em altura deverá ser executada com uma inclinação correspondente ao traçado do triângulo retângulo de Pitágoras, que tenha a seguinte demonstração, ou seja, dividindo o comprimento em cinco partes, a extremidade superior do parafuso elevar-se-á em três partes; assim, será de quatro destas partes a medida entre a vertical e as aberturas da base do parafuso. Sobre a maneira conveniente de realizar isto deixa-se no fim do livro desenhado um gráfico, no lugar respectivo[33] (...).

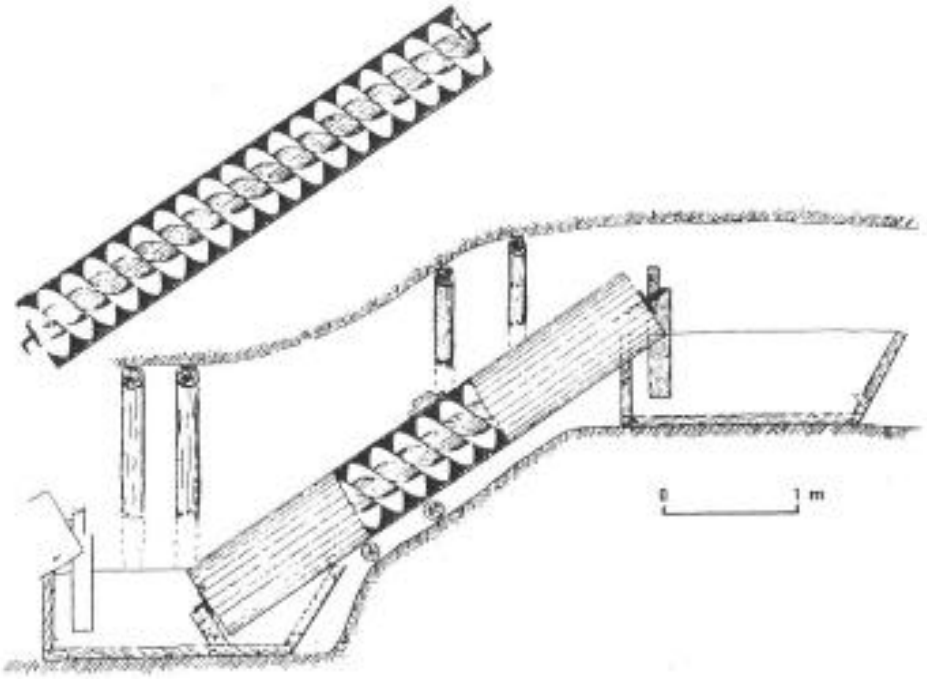


Figura 24
Parafuso de Arquimedes em Linares, Espanha (desenho de reconstrução). In: John Peter Oleson, *Greek and Roman mechanical water-lifting devices: the history of a technology*, lamina.

[33] Desenho perdido.

Figura 25
Parafuso de Arquimedes, séc. I d.C., encontrado em Sotiel Coronada, Espanha. In: John F. Healy, *Miniere e metallurgia nel mondo greco e romano*, p. 109.

Figura 26

Terracota alexandrina da época ptolomaica. O escravo faz o parafuso girar com os pés; o fato de não estar corretamente inclinado é provavelmente devido ao desconhecimento da técnica por parte do artesão. Londres, Museu Britânico. In: John F. Healy, *Miniere e metallurgia nel mondo greco e romano*, p. 16.

Plínio também menciona o uso de rodas hidráulicas (X, 5):

> [1] (...) Em volta das suas testeiras [das rodas] são fixadas travessas que, avançando ao serem batidas pela corrente do rio, obrigam a roda a girar, e assim tirando a água através dos alcatruzes, elevando-a até cima sem a intervenção de homens calcando, e, movimentadas pelo próprio impulso do rio, garantem as necessidades do uso da água.

A *rota aquaria* era construída em madeira e usada para soerguer grande quantidade de água. Empregada nos mais diversos casos em que se mostrasse útil, a roda hidráulica era um maquinário pesado e necessitava de mais homens para ser construída e operada (pois, dentro das minas, ao contrário do que Vitrúvio acima disse, cordas eram utilizadas para a propulsão); além de precisar que se adaptassem fluxos de água à sua passagem. Contudo, a quantidade de água processada pela roda hidráulica era muito superior à do parafuso, rendendo o trabalho de drenagem dentro das minas. Cabe aqui ressaltar que, tanto o parafuso como a roda, eram fabricados apenas nas minas que seguramente fossem lucrativas, uma vez que o custo de tais máquinas era elevado.

O Museo Provincial de Huelva (Espanha) possui em seu acervo uma das rodas hidráulicas mais bem conservadas (95% das peças) até hoje descobertas: pertenceu aos trabalhos romanos de mineração em Riotinto. Provavelmente, a origem do uso das rodas fosse ligada à irrigação das terras cultivadas, depois sendo aproveitadas nos labores de mineração que ocorressem no nível freático das minas. A roda de Riotinto pertence ao contexto histórico de mineração na região de Huelva, sendo datada entre 100 e 210 d.C. a partir de análises de C-14 e dendrocronologia. A roda é caracterizada por ser do tipo de caixas (recipientes ocos) integradas a sua coroa, tem 4,20 m de diâmetro e está compartimentada em 25 caixas. Somente seu eixo era feito em bronze, todo o resto foi construído em madeira para evitar a corrosão no ambiente ácido da mina. O cubo (local onde se inseria o eixo de giro) é formado por dois discos com suas respectivas tampas e um orifício quadrangular por onde passava o eixo em bronze (de 79 cm de comprimento); equidistantes ao orifício central estão mais quatro, menores, que serviam para juntar os dois discos. As tampas, de menor espessura que os discos, estão divididas em duas metades e cobrem a face externa dos discos onde se inserem os raios da roda. Os raios, por sua vez, são construídos em abeto, com comprimento

aproximado de 1,85 m e largura de 5 cm (que diminui para 3 cm a 68,5 cm da cabeça de união com a caixa, a fim de se encaixar no disco central): são 25 raios (em pares) que partem dos encaixes do cubo (cobertos pelas tampas) e se unem às caixas, na coroa da roda. A coroa está compartimentada em 25 caixas quadradas e é formada por tábuas com espessura entre 1 e 1,5 cm (a fim de facilitar a curvatura). As caixas (recipientes que coletavam a água) têm uma capacidade real de aproximadamente 8.177 cm³ e são impermeabilizadas: a água recolhida era vertida em duas canaletas postas próximas ao topo da roda. Além disso, deve-se mencionar o fato de os 25 pares de raios serem numerados (de I a XXV), incisos com um formão. Eles estão colocados em apenas uma das faces da roda, seguindo uma ordem correta e sendo numerados em sentido anti-horário[34]: a numeração dos raios demonstra que as rodas tinham de obedecer a uma ordem correta de montagem dentro da mina, uma vez que era inviável transportá-las completas pelas galerias e poços (OJEDA CALVO, s/d, pp.11-39).

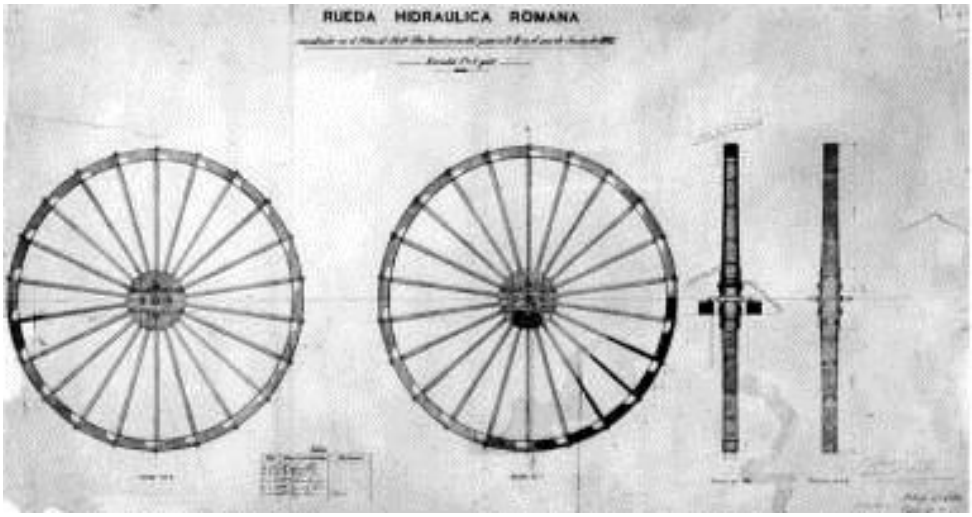


Figura 27
Desenho de 1886 da roda hidráulica encontrada no filão norte de Riotinto no mesmo ano. In: *PH Cuadernos. La rueda elevadora de agua de las minas de Riotinto: memoria de intervención*, nº 18, p. 18.

[34] As marcações são: I, II, III, IIII, V, VI, VII, VIII, VIIII, X, XI, XII, IIIX (XIII ao contrário), XIV, VX (XV ao contrário), IVX (XVI ao contrário), IIVX (XVII ao contrário), XIIX, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XIV e XXV. Ainda não se sabe o porquê de algumas marcações estarem invertidas.

Figura 28
Fragmento de disco conservado no Museu de Huelva. In: *PH Cuadernos. La rueda elevadora de agua de las minas de Riotinto: memoria de intervención*, nº 18, p. 19.

Figura 29
Marcações numéricas nos raios da roda de Riotinto. In: *PH Cuadernos. La rueda elevadora de agua de las minas de Riotinto: memoria de intervención*, nº 18, p. 30.

Figura 30
Reconstituição de roda em escala 1:1 no Museo Minero de Riotinto. Foto: Aquilino Delgado Domínguez.

Devido aos testemunhos encontrados em Riotinto, em Tharsis (Huelva, Espanha) e em São Domingos (Aljustrel, Portugal), sabemos que as rodas eram dispostas em pares em distintos níveis e em série: a água recolhida pela roda em maior profundidade era passada de roda em roda até chegar à superfície ou a uma galeria de desague. Elas sempre giravam em sentido anti-horário. Embora muitos autores defendam que as rodas fossem giradas com os pés, essa hipótese dificilmente se sustenta: a estrutura da roda não suportaria trabalhos intensos com o peso de um homem sobre ela. Talvez cordas fossem usadas para a movimentação das rodas ou, mais provavelmente, homens exercessem suas forças sobre os raios da roda manualmente.

Figura 31
Série de rodas hidráulicas descobertas em São Domingos, Portugal. In: *PH Cuadernos. La rueda elevadora de agua de las minas de Riotinto: memoria de intervención*, nº 18, p. 14.

Por fim, Plínio faz menção às ferramentas cotidianas usadas no trabalho em minas. John Healy, no texto já citado, nos informa acerca das ferramentas mais comuns na extração minerária. A matéria utilizada no fabrico da maior parte dos instrumentos era o ferro. Os martelos encontrados nas minas da Bética mostram que o peso variava de 2.2 Kg a 4.5 Kg, e que eram dotados de cabos de madeira. A picareta de lâmina curvada também era muito utilizada para o trabalho em terra e em rochas mais macias; exemplares foram escavados nas minas de Laurion, Trêsminas e Riotinto. Para as rochas duras, utilizava-se, como dito, lanças em ritmo parecido ao dos martelos. A lança provoca – sendo visível nas paredes de poços e galerias – a quebra de pequenas lascas e muito pó oriundo das rochas. Esses vestígios

auxiliam os arqueólogos no estudo sobre os métodos de perfuração das jazidas na Antiguidade. Pequenas estacas de ferro completam a gama de instrumentos fabricados em metal. Os produzidos em pedra eram em menor número, embora haja martelos feitos com esse material, e até mesmo instrumentos de grandes dimensões, com revestimentos em ferro, para alto impacto (HEALY, 1993, pp.113-114).

Figura 32
Martelo-pico (esq.) e picareta (dir.) usados em mineração. Museu Municipal de Vila Pouca de Aguiar, 2010.

Um baixo-relevo encontrado em Palazuleos (próximo a Linares, na Espanha), é de grande valia sobre o tema das ferramentas usadas pelos mineiros. Esculpido em pedra de arenito, ele representa um grupo de trabalhadores de mina. No fragmento, há nove homens, quatro ao fundo e cinco em primeiro plano. Destes cinco, o último à esquerda, o maior, é provavelmente o chefe: em sua mão direita, carrega uma maça, enquanto na outra parece segurar um sino ou um recipiente de armazenamento (muito possível que seja de óleo, para abastecer as lamparinas). A personagem seguinte carrega uma picareta. O homem do meio leva uma lamparina. Nos dois últimos, não é possível identificar os objetos que levam devido às partes que faltam, bem como não conseguimos observar seus pés, embora John Healy afirme que, quase certamente, estariam calçando sandálias. As cabeças dos homens não estão cobertas, mas seus corpos parecem vestidos com túnica e com uma espécie de avental feito

em couro, para protegê-los em caso de queda de pedras ou dos cestos usados para transportar os minerais (HEALY, 1993, pp.114-115).

Figura 33
Baixo-relevo de Palazuelos. Grupo de mineiros. In: Site da *Universidad de Granada*. www.ugr.es/~arqueol/docencia/doctorado/ArqyT/Imagenes/Imags2/cArboled/Arboled4.jpg.

Após a extração, os minérios brutos passavam por um tratamento de separação de componentes e transformação em matérias para serem usadas por outros trabalhadores.

▪ A trituração

Quatro são os pré-requisitos necessários a qualquer tipo de operação metalífera: 1) minerais prontos para a fusão; 2) combustível (lenha ou carvão proveniente dela); 3) um forno com abertura natural ou, se necessário, com entrada para foles que sustentem a temperatura necessária ao trabalho; 4) um cadinho, ou outro tipo de recipiente resistente ao fogo, juntamente com as ferramentas e equipamentos precisos. O processo de refinamento – com fins a separar tipos de minérios – foi descrito por Platão em sua obra *Político*, e constitui um

dos mais antigos documentos referentes ao tema. Diz, pois, a personagem do Estranho no texto:

> [303d] Porque os refinadores primeiro removem terra e pedras e todo o tipo de coisa; [303e] e depois disso, lá permanecem as substâncias preciosas que estão misturadas com o ouro e similares e que só podem ser removidas através do fogo – cobre e prata e, às vezes, *adamantium* [também sugerido como platina]. Estes são separados pelos difíceis processos de fundição, deixando diante de nossos olhos aquilo que é chamado de ouro não amalgamado, em toda a sua pureza.

A descrição de Platão não cita a primeira etapa anterior do processo: a trituração. A quebra das rochas em pedaços menores representa uma tarefa essencial, uma vez que o poder do fogo não era capaz de separar os minérios presentes em nacos maiores. Gregos e romanos utilizavam-se de equipamentos cuja funcionalidade era calcada no impacto, na percussão; dentre eles, o pilão e a mó. O pilão era um recipiente em forma de dedal, em média com 40 a 60 cm de profundidade, escavado em rocha vulcânica (K-feldspato), fechado por uma cobertura – também em pedra – que possuía um orifício ao centro, por onde se passava o percutor (mão de pilão) de ferro que quebrava as rochas em grãos menores. Poderia ser também um grande bloco retangular em pedra mais resistente (por exemplo, granito) que tinha seus quatro lados utilizados para triturar os minérios, como pode ser visto em exemplares encontrados em Trêsminas (Portugal).

Figura 34
Pilão, Trêsminas. Museu Municipal de Vila Pouca de Aguiar, 2010. Acervo pessoal.

Sobre a mó, Diodoro Sículo escreveu (*Biblioteca Histórica*, III, 13):

> (...) as mulheres e os homens velhos recebem a rocha [anteriormente já fragmentada] e a jogam no moinho, o qual possui um número de pessoas postas em fileira; grupos de duas ou três pessoas trabalham cada moinho, fazendo com que as rochas adquiram um aspecto de uma fina farinha.

Figura 35
Mó, Trêsminas. Museu Municipal de Vila Pouca de Aguiar, 2010. Acervo pessoal.

Triturados, os minérios passavam por uma peneiração. As peneiras eram feitas em pedra, com aberturas centrais e suspensas graças a um anel de ferro que as circundava. Vibrando-se a peneira, separava-se o material já tido como ideal para o prosseguimento no processo e o restante retornava à trituração. Separados, os grãos eram então lavados, como descreve Estrabão (III, 2): "(...) o grão de prata arrastado pelos rios é triturado e peneirado em contracorrente; se trituram de novo os resíduos e os lavam novamente (...)".

Porém, o método exposto por Estrabão era ineficiente quando a monta de rochas era alta. Em minas onde a extração era intensa, construíam-se mesas de lavagem, como a de Laurion, do século V a.C. (anterior a 423 a.C.). John Healy (1993, pp. 84-185) aponta os quatro elementos que constituíam essa técnica:

> 1) um amplo fundo rebocado e achatado, (...) circundado de canaletas em seus quatro lados e dotado de dois reservatórios circulares nos dois ângulos meridionais; 2) uma 'mesa' de dimensão menor, posta imediatamente no exterior da canaleta norte (também rebocada com gesso), e dotada de uma discreta inclinação para o escoamento da água; 3) um grande reservatório de água construído próximo à mesa inclinada (...); 4) uma grande cisterna ou reservatório circular, cavada diretamente no declive da colina. Todas essas quatro estruturas eram feitas em um duplo quadrado (...).

A operação da mesa de lavagem dava-se quando a água da grande cisterna corria para o reservatório e deste para a mesa inclinada onde estavam dispostos os grãos triturados; a água que corria pelas canaletas levava os fragmentos indesejáveis e depositava nos fundos dos reservatórios meridionais os minérios mais pesados (como a prata) que, então, eram recolhidos e lavados manualmente pelos escravos. Os materiais encontravam-se, agora, prontos para a queima.

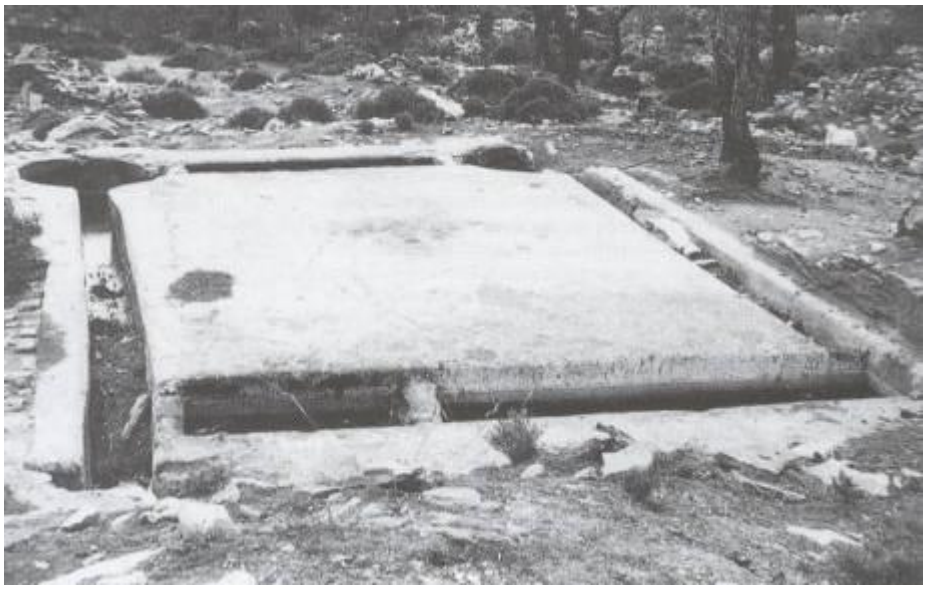


Figura 36
Mesa de lavagem, em parte restaurada, de Agrileza, Laurion. John F. Healy, *Miniere e metallurgia nel mondo greco e romano*, p. 184.

Figura 37
Cisterna próxima à mesa de lavagem de Laurion. In: John F. Healy, *Miniere e metallurgia nel mondo greco e romano*, p.185.

▪ A queima

Obviamente, a fusão dependia de combustíveis. E os antigos usaram dos mais variados tipos. Um dos mais comuns era o linhito. Abundante e de fácil extração, o linhito – que tem em sua composição uma quantidade de carbono que varia de 60 a 75 % – é um combustível fácil de queimar, porém, com baixo grau calorífico. Teofrasto, filósofo grego de Ereso que viveu entre 322 a 287 a.C., nos fornece um dos primeiros documentos que atestam o uso de carvão mineral como combustível (*Das rochas*):

> [16] Entre as substâncias que são escavadas por serem úteis, aquelas conhecidas simplesmente por carvão são feitas de terra e, ao serem jogadas no fogo, queimam como carvão vegetal. São encontradas na Ligúria, onde o âmbar também é achado (...); e são atualmente usadas por trabalhadores de metais.
>
> [17] Nas minas de Scapte Hyle [na Trácia], uma pedra encontrada tem a aparência de madeira podre. Quando óleo é despejado sobre ela, ela queima, mas quando o óleo acaba, a pedra para de queimar como se não tivesse sido afetada.

Além do linhito, a turfa (carvão fóssil) é citada por Plínio (XVI, 1) como uma lama que, ao secar, é capaz de se inflamar. Porém, a lenha era um dos combustíveis de maior utilização por parte dos romanos. Devido a sua composição de celulose e lignina, a madeira não alcança temperaturas muito elevadas. Por isso, recorria-se ao carvão de lenha quando se desejava fogo para processos de fundição: pode chegar aos 900ºC e ir adiante quando auxiliado por correntes de ar (como as proporcionadas pelos foles, nos fornos).

Tendo a matéria-prima e o combustível, passava-se, então, ao processo de refinamento nos fornos, onde o minério era fundido para posterior transporte. Contudo, esse processo de queima de minérios requeria um alto grau de conhecimento por partes dos romanos: era a etapa crucial de todo o sistema de exploração mineral, quando o minério se tornava metal. Discorrer sobre essa etapa pode esclarecer sobre o ponto ao qual chegou a tecnologia romana na extração de minérios. Para tanto, os processos de queima em duas regiões – Riotinto (Espanha) e Aljustrel (Portugal) – serão agora brevemente analisados tendo por base os estudos de três reconhecidos pesquisadores de mineração antiga na Península Ibérica: Juan Aurelio Pérez Macias (Universidad de Huelva), Aquilino Delgado Dominguez (Museo Minero de Riotinto) e Artur Martins (Museu Municipal de Aljustrel).

- Riotinto

A análise das escorias encontradas em Ritotinto mostra que a região foi explorada para a obtenção de prata em época romana.

Após a trituração e refinamento, o minério queimado em fornos se decompunha em três produtos: 1) *escória*, formada por silicatos de ferro com certas quantidades de minerais reduzidos, destacando-se o chumbo – que se agrega à prata; 2) *speiss* (metal esbranquiçado), arseniato de ferro (FeAs) geralmente; 3) *chumbo argentífero*, que retinha a maior parte da prata do mineral. A ordem de obtenção desses produtos é a mesma: o ponto de fusão da escória é mais baixo e o do chumbo argentífero o mais alto, sendo possível separar os três produtos quando a queima terminasse e o forno fosse destruído (uma vez que era feito de argila). O chumbo argentífero, então, sofria outro processo de queima, denominado *copelação*. Devido ao fato de o chumbo ter temperatura de fusão mais baixa do que a da prata, ele se liquidificava e podia ser retirado do cadinho durante o processo, sobrando a prata bruta no fundo: entretanto, não se conseguia obter prata com pureza total – a quantidade de chumbo

no produto final ficava em torno de 0,4%, além de pequenas quantidades praticamente insignificantes de cobre e ouro.

Até a redação do artigo "Los *metalla* de Riotinto em época Julio-Claudia" por Juan Aurelio Pérez Macias e Aquilino Delgado Dominguez, as amostras de escórias de Cerro del Moro analisadas em laboratório indicavam tratamento relacionado com a metalurgia da prata (PÉREZ MACÍAS E DELGADO DOMINGUEZ, 2007, p.38):

Fe	**As**	**Sb**	**Pb**	**Mo**	**Sn**	**Ag**
72,7	18,6	7,2	0,6	0,1	0,6	<200
72,4	20,0	6,6	0,5	0,12	0,5	<200

Os resultados levaram alguns estudiosos a afirmarem que as escórias eram provenientes também de um segundo tratamento/queima que os romanos realizavam com o speiss a fim de se obter prata, e que, consequentemente, o minério de prata explorado pelos romanos em Riotinto era a jarosita[35] (sulfato de ferro hidratado rico em prata).

A jarosita, segundo análise de D. Williams, é uma camada de mineral muito rica em metais preciosos e que ficava na base do gossan. A capa de jarosita pode se apresentar em diferentes cores: amarela, negra, cinza e vermelha. Algumas amostras obtidas em Masa de Salomón, quando comparadas ao gossan de onde foram recolhidas, apresentam o seguinte resultado (PÉREZ MACÍAS E DELGADO DOMINGUEZ, 2007, p.39):

	Cu	**Fe**	**Pb**	**As**	**S**	**Sb**	**Bi**	**Au**	**Ag**
Gossan	0,11	60,63	2,43	0,97	0,13	1,97	0,02	0,17	2,68
Preta	0,13	2,57	1,19	0,01	1,25	2,92	0,03	1,09	83,43
Amarela	0,08	23,42	4,17	0,75	0,78	1,95	0,03	0,76	50,69
Cinza	0,03	0,82	0,57	0,03	0,34	0,76	0,60	0,21	24,48

[35]"Sulfato básico de potássio e ferro – $KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$. (...) Forma-se em clima árido e ocorre em crostas sobre minérios ferruginosos". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 247.

Dessa análise da jarosita, Aurélio Macias e Aquilino Domínguez afirmam que era impossível se obter prata do speiss uma vez que as porcentagens de arsênico e antimônio presentes em sua composição são relativamente baixas para se formar o arseniato de ferro[36]. Assim sendo, muito provavelmente os romanos extraíssem grande parte dos minerais presentes no gossan e sob ele (não apenas a jarosita), podendo ser minerais de cobre (calcocita[37], covellita[38], galena, tetraedrita) e minerais de prata (pirargirita[39], freibergita[40], jarosita, plumbojarosita[41], cloroargirita[42], argentojarosita[43] e selenojarosita) (PÉREZ MACÍAS E DELGADO DOMINGUEZ, 2007, p.46). Riotinto, então, era produtora de prata *e* cobre durante o Império.

-Aljustrel

Pertencente à Faixa Piritosa Ibérica, mas estando em atual território português, Aljustrel se destacou na Antiguidade como um dos grandes centros de mineração explorados pelos romanos. A Aljustrel de hoje fora conhecida por Vipasca durante o período romano e ganhou notoriedade não só pela extensão dos trabalhos de mineração, mas também pelo achado das Tábuas de Vipasca: documentos que regulavam o que acontecia dentro dos distritos mineiros.

Embora venha sendo estudada desde finais do século XIX, somente a partir de 2006 as pesquisas na área ganharam um fôlego mais consistente com a elaboração do *Projecto Vipasca*: um projeto de investigação arqueológica sobre a exploração antiga das minas de Aljustrel realizado pela Câmara Municipal de Aljustrel – por meio do Museu Municipal

---

[36] O speiss possui baixo enriquecimento de prata, cerca de 0.03% Ag/Tm, o que tornava impossível a obtenção da prata em época romana. Contudo, o speiss era processado para se obter chumbo ao menos (Pérez Macías e Delgado Dominguez 2011: 41).

[37]"Sulfeto de cobre – Cu_2S –, com 80% Cu, o mais rico dos sulfetos de cobre".". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 85.

[38] "Sulfeto de cobre – CuS. (...) É geralmente encontrada na zona de enriquecimento dos depósitos de cobre sulgetados". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 119.

[39] "Sulfoantimoneto de prata – Ag_3SbS_3 –, com 59.9% Ag, uma das principais fontes desse metal". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 394.

[40] "Sulfoantimoneto de prata com cobre, ferro e arsênio – $(Ag, Cu, Fe)_{12}(Sb, As)_4S_{13}$ –, com 28%-36% Ag, usado para extração desse metal". In: *Dicionário de mineralogia e gemolog*ia, p. 192.

[41] "Sulfato básico de chumbo e ferro – $PbFe_6(SO_4)_4(OH)_{12}$". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 400.

[42] "Cloreto de prata – AgCl – uma das principais fontes de prata (75.3% Ag). (...) Ocorre na zona superior das jazidas de chumbo e prata e forma-se por oxidação de minerais de prata ao contato com águas superficiais cloradas, principalmente em clima quente e seco". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 109.

[43] "Sulfato básico de prata e ferro – $AgFe_3(SO_4)_2(OH)_6$ –, do grupo da jarosita". In: *Dicionário de mineralogia e gemologia*, p. 41.

dirigido pelo arqueólogo Artur Martins – em parceria com a Universidade de Huelva – tendo por coordenador o também arqueólogo Professor Dr. Juan Aurelio Péres Macias (além de contar com a colaboração do Instituto Arqueológico Alemão). Uma das frentes de investigação do projeto é a oficina metalúrgica romana de Azinhal, que fica nas proximidades da atual mina de Algares.

O edifício da *officina aenaria* até o momento evidenciado já ultrapassa 40 m de comprimento e 20 m de largura e tende a continuar, uma vez que a campanha de 2010 mostrou que os muros da oficina continuam além da área escavada. "A peculiaridade funcional do edifício e os achados metalúrgicos e de mineração são evidência suficiente para indicar que nos encontramos perante a única instalação minero-metalúrgica conservada do período romano" (PÉREZ MACÍAS, 2007, p.425). A estratigrafia do edifício mostra que se sucederam três fases de utilização: 1) uma inicial em que ainda não é possível saber a funcionalidade; 2) corresponde a um edifício utilizado para armazenamento de minério de cobre e a queima de minério em fornos circulares; 3) fase em que, depois de abandonado, o edifício é utilizado como local de depósito de escórias, sendo soterrado.

Figura 38

Escorial romano em Azinhal, 2010. Sua influência na paisagem da atual Aljustrel se dá até hoje: é necessária ainda a retirada de toneladas de escórias para poder delimitar melhor a área de mineração romana em Vipasca. Nos períodos subsequentes ao Império romano, as escórias foram utilizadas como fundentes, porém sem acabarem, denotando o trabalho intenso de extração e produção mineral em época romana. Acervo pessoal.

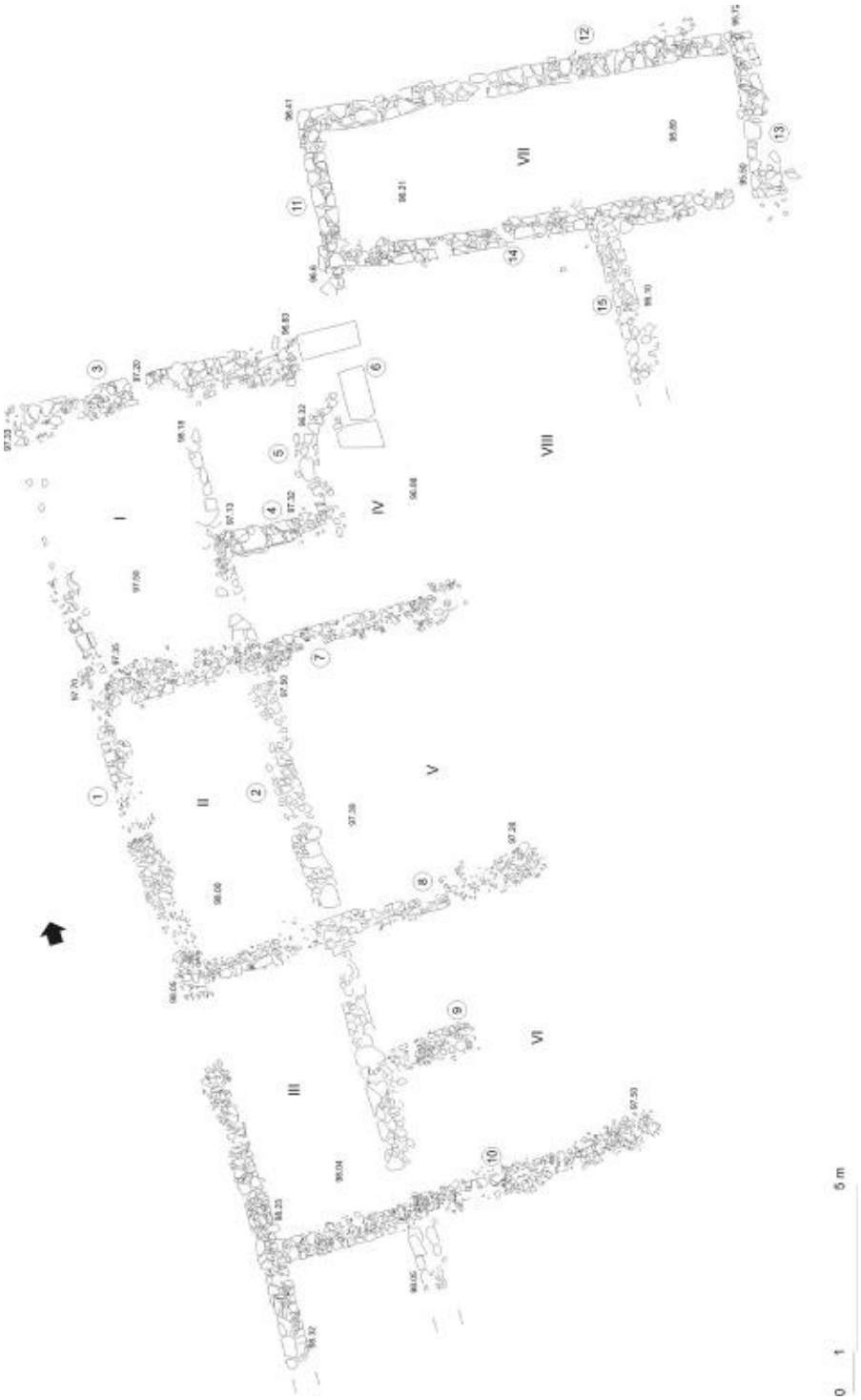


Figura 39
Planta da área intervencionada em Azinhal até 2007. In: Juan Aurelio Pérez Macias *et al*., "Primeiros resultados do 'Projecto Vipasca'". In: *Vipasca, arqueologia e história*, nº 2, 2ª série, 2007, p. 427.

A planta do edifício é minuciosamente analisada pelos pesquisadores do projeto, cabendo aqui a sua citação:

> (...) distinguem-se três áreas, uma central de planta retangular de que não se conhecem ainda as suas dimensões exatas; na face sul deste espaço, uma das faces de maiores dimensões, adossam duas filas de compartimentos, uma primeira formada por habitáculos retangulares cobertos, cada um dos quais comunicava com os da segunda linha, de um modo em que a cada compartimento da primeira linha correspondem na segunda linha dois compartimentos descobertos. A comunicação entre estes espaços cobertos e descobertos é feita por pequenos vãos de 0,60 m de largura. Nas habitações sem teto encontramos um montículo formado por cinzas de sulfuretos, os restos da queima do minério. Desconhece-se neste momento se a queima do minério era efetuada naquele compartimento ou se serviria apenas para armazenar os seus restos; nas faces de menores dimensões encontramos também uma linha de compartimentos retangulares, com dimensões semelhantes aos da primeira fila anteriores, com depósitos de cemento de cobre, o concentrado de cobre que se obtém após a queima. Aparentemente o edifício armazenava diversos produtos de um primeiro tratamento dos sulfuretos de cobre, os restos da queima e o material enriquecido que se obtinha com ela, o cemento de cobre. Na área central do edifício, que parece corresponder a um grande pátio, poderiam ter tido lugar as operações de queima ao ar livre, ainda que esta hipótese necessite de ser confirmada após a escavação completa do edifício" (PÉREZ MACÍAS, 2007, p.425).

Um dos compartimentos retangulares divididos que eram utilizados para a queima e a armazenagem dos minérios pode ser visto nas imagens a seguir.

Figura 40
Compartimento para trituração, queima e armazenamento de minérios, 2010. Acervo pessoal.

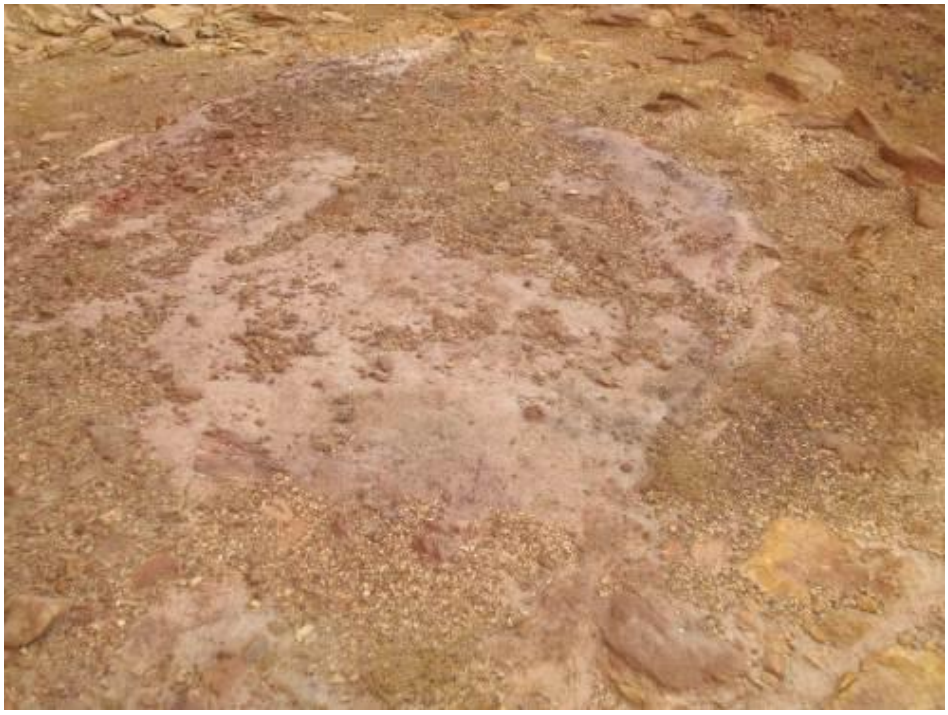


Figura 41
Detalhe do local da queima dos minérios, 2010. Acervo pessoal.

Até as escavações realizadas no âmbito do *Projecto Vipasca* não sabíamos que os romanos possuíam estruturas para a metalurgia como as que aparecem na obra de Georgius Agricola, do século XVI, (e continuaram a existir até o século XIX): só agora ficou provado que eles utilizavam semelhante edifício para o processamento dos minérios, mesmo explorando filões e massas mais ricas em sulfetos – ao contrário dos homens na Idade Moderna, que aproveitavam minérios de baixo teor. Como podemos ver na ilustração do livro VIII de *De re metallica* (1556), o edifício é semelhante.

Figura 42
Georgius Agricola, *De re metallica*, livro VIII, 1556.

O escorial romano em Aljustrel foi primeiramente analisado por L. V. Salkield em seu artigo "Ancients slags in the South West of Iberian Peninsula", publicado em 1970. Segundo seu estudo, existem dois tipos de escórias romanas na região sudoeste da península: as que possuem em sua composição valores de cobre superiores a 0,50% são consideradas escórias relacionadas com a produção de cobre; as com valores de cobre abaixo de 0,50% e chumbo acima de 0,50% estão relacionadas com a produção de prata. Aljustrel, de acordo com a análise de Salkield, seria produtora de cobre apenas (até então, os estudiosos achavam que os romanos também produziam prata na região, por pertencer ao mesmo cinturão pirítico que as minas da Espanha).

Por meio de análise por fluorescência de raios x e varreduras pontuais de microscopia eletrônica, as amostras de escórias recolhidas pelo *Projecto Vipasca* na área da oficina em Azinhal mostram o seguinte resultado de composição (em porcentagem) (PÉREZ MACÍAS, 2011, p.4):

Na	Mg	Al	SiO_2	S	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Cu	Zn	Pb
1,09	0,62	9,48	31,3	1,21	1,67	1,42	0,34	0,11	51,6	0,55	0,63	0,29

Apesar de conter chumbo em sua composição, a quantidade encontrada nas amostras não é suficiente para classificá-las como escórias de prata: por situar-se abaixo de 0,50% Pb, não há índice mínimo para o chumbo ter eficácia como coletor de minério de prata. Contudo, provavelmente também haveria produção de chumbo em Aljustrel, uma vez que foram encontrados lingotes desse metal na região relacionados com sepultamentos na necrópole do Farrobo (a cerca de 3 km de Aljustrel): em uma das lápides está escrito: *M(arco) VALERIO/ RVFO . VIRO/ M(arco) . VALERIO/ MARCELLO . F(ilio)/ M(arco) . VALERIO/ MARCELLO .NEP(oti)/ AGRIA RVFINA/ F(aciendum) C(uravit)/ H(ic) . S(iti) . S(unt) . V(obis) . T(erra) . L(evis)* (Pérez Macías 2011: 6)– os nomes estão ligados à *gens* Valeria, sendo a onomástica comum na região e em outras áreas de distritos mineiros ao longo do sudoeste ibérico. Além disso, foi encontrada em uma das sepulturas de Farrobo uma taça de cerâmica vitrificada de cor verde: que era obtida pela fusão do silicato de chumbo com o cobre, os dois materiais explorados em Vipasca.

As escórias romanas analisadas também levam a algumas considerações sobre um dos parágrafos da *Lex Metallis Vipascensis*, encontrada em Aljustrel (na tradução de José D'Encarnação[44]):

> §7. Quem no território da mina de Vipasca, quiser depurar, (...), preparar em lingotes, cortar, crivar ou lavar minério de prata ou de cobre, o pó proveniente das escórias ou quaisquer outros resíduos, por medida ou a peso, ou quem aceitar o encargo de trabalhar a pedra de qualquer forma, os quais vão enviar para esse trabalho escravos e mercenários --- devem declará-los dentro de três dias e pagar mensalmente... denários... ao arrendatário, antes do dia anterior ao das calendas; se o não fizerem, deverão pagar o dobro. Quem doutros lugares abundantes em concentrados de resíduos, trouxer para dentro dos limites das minas concentrados de resíduos de cobre ou de prata deve pagar ao arrendatário, ao seu sócio ou agente, um denário por cada cem libras. O que, de acordo com esta cláusula legal, for devido ao arrendatário, ao seu sócio ou agente, e não for solvido ou satisfeito no dia em que deveria ser recebido, aumentará para o dobro. Pode o arrendatário, o sócio ou o seu

[44] *Apud* Juan Aurelio Pérez Macias, "Os bronzes de Aljustrel". In: Artur Martins (cord.), *As Tábuas de Bronze de Aljustrel*, no prelo.

> agente, aplicar uma sanção e confiscar a parte de minério que estiver depurada, triturada, fundida, preparada em lingotes, que seja solvida a divida contraída para com o arrendatário, o sócio ou o seu agente; excetuam-se os escravos e os libertos dos fundidores de prata e cobre, que trabalham nas fundições dos senhores e dos patronos.

Embora autores como Claude Domergue acreditem que o termo *scauriae* (escórias) que aparece na LMV se refira ao reaproveitamento de escórias de épocas anteriores à romana para a obtenção de cobre, recentemente essa ideia tem sido debatida (PÉREZ MACÍAS, 2011, p.7). Em Aljustrel não há sinais de escoriais pré-romanos de prata e de cobre, além de o processo de redução-fundição não aparecer no texto da LMV e ser ineficaz nesse caso: tentativas realizadas no século XX para o reaproveitamento de minério das escórias fracassaram. As escórias das minas do sudoeste ibérico sempre foram reaproveitadas como fundentes ao longo dos séculos, mas nunca para a recuperação de cobre a partir de fundição.

A única forma de reaproveitamento de escórias conhecida no mundo romano era a da cementação. Os escoriais de Azinhal não foram despejados de forma aleatória, eles formam uma estrutura semelhante ao xadrez, gerando tanques.

> Este método consistia em regar o minério de baixo teor, previamente calcinado ao ar livre, com água ácida proveniente da mina; a água lixiviava o cobre, fazendo-o precipitar nos tanques onde se encontrava sucata de ferro, produzindo-se uma reação química que libertava o cobre (cáscara) enquanto o ferro, com algum cobre, se depositava no fundo dos tanques. Este método, conhecido como Cementação Artificial, permitia um melhor aproveitamento do minério marginal de cobre, de baixo teor, para tratá-los diretamente por redução. Anteriormente, o aproveitamento do cobre dissolvido nas águas provenientes da mina era feito por Cementação Natural, recolhendo-se o cobre que se precipitava e cementava nestes canais (PÉREZ MACÍAS, 2011, p. 8).

O cobre obtido por cementação natural tornava-se, assim, mais puro.

Figura 43

Estruturas romanas em xadrez semelhantes aos recentes tanques de lixiviação e cementação. Azinhal, Aljustrel, 2008. A intensidade do trabalho romano na região é atestada pela imagem obtida por satélite, mostrando a intervenção humana na paisagem. Ao mesmo tempo, sugere que os romanos tinham elevado conhecimento sobre a extração de cobre por meio da lixiviação.

CAPÍTULO 3

A administração das minas

Tito Lívio escreveu (XXXIV, 21.7):

> Depois de a província [da Hispânia, na região de Cartagena] ter sido pacificada, Catão [em 195 a.C.] organizou o trabalho nas minas de ferro e prata tão satisfatoriamente que elas produziram uma considerável renda e, consequentemente, a província se tornou constantemente rica.

A exploração e administração de minas pelos romanos se dividem em dois períodos que acompanham o contexto político de Roma: a República e o Império. Os romanos tiveram contatos mais significativos com grandes áreas de mineração quando foram combater os cartagineses na Península Ibérica no século III. a. C.. Nesse primeiro momento, as minas controladas pelos púnicos ou pelos iberos passaram a ser administradas por Roma pelas mãos de oficiais militares, como relata Lívio acima. Geograficamente, o controle das minas seguiu as campanhas da Segunda Guerra Púnica: começou pelo sudeste, estendendo-se ao centro e culminando no noroeste já em época imperial.

Tomando por base os números que aparecem nas obras dos autores antigos, tais como Políbio (XXXIV, 8-11) e Estrabão (III, 2.10), os quais mencionam a enorme quantidade de homens trabalhando nas regiões de mineração e a grande quantia oriunda delas (Políbio afirma que 40.000 homens viviam em Cartagena e que as minas proporcionavam 25.000 dracmas/denários diários), alguns estudiosos têm afirmado que a única maneira viável de exploração das minas seria por meio de um sistema de arrendamento a publicanos organizados em sociedades. Contudo, como demonstram Julio Mangas e Almudena Orejas, o regime de exploração não deve ser confundido com o tamanho da exploração: analisando as inscrições presentes nos lingotes da zona mineradora de Cartagena, praticamente só há menções a indivíduos ou sociedades pequenas, não a sociedades de publicanos de envergadura (1999, p. 223). Ainda sobre a administração da região sudeste, dizem os autores:

> Os restos arqueológicos e a maioria dos lingotes com selos confirmam o importante desenvolvimento dos trabalhos do sudeste ao longo dos séculos II e I a.C: a mineração da área de Cartagena-Mazarrón foi essencialmente republicana e se detecta uma queda da atividade a partir dos últimos anos do

> século I a.C; efetivamente, quando escrevia Estrabão, a situação havia mudado já que, utilizando a passagem de Políbio sobre as minas de Cartagena, Estrabão diz que, embora na época de Políbio tais minas fossem do Estado, elas estavam agora em mãos de particulares. De tal afirmação deve se deduzir que o Estado havia renunciado à propriedade das minas ou, o que é mais provável, que se havia criado uma nova modalidade de adjudicação[45] (...) (1999, p. 223).

A documentação epigráfica nos lingotes de chumbo na região de Cartagena vai ao encontro das palavras ditas por Diodoro (V, 36, 3-4):

> (...) depois que os romanos tinham feito a si mesmos mestres da Ibéria, uma multidão de italianos migrou para as minas e carregaram grandes riquezas consigo: tamanha era a sua ganância. Para elas [as minas] compram uma multidão de escravos que entregam aos supervisores dos trabalhos nas minas; e estes homens, abrindo poços em vários de lugares e cavando profundamente a terra, buscam os veios que são ricos em prata e ouro (...).

A maioria das inscrições nos lingotes é de famílias itálicas, por vezes indicando também uma sociedade: raros são os lingotes que trazem inscrições de *societates publicanorum* (dois exemplos descobertos foram *Societas Argentariarum Fondinarum Montis Ilucronensis* e *Societas Montis Argentarii Ilucronensis*). Alguns lingotes encontrados na zona mineradora de Cartagena, e datados do século I a.C., possuem inscrições que os ligam às famílias itálicas, tais como *Mesii*, *Planii*, *Atellii*, *Turullii*, *Aquinii* e *Ponticieni*. Também há inscrições com nomes de cidadãos romanos e as tribos às quais pertenciam, por exemplo *Cn. Atellius* e *Q. Seius* pertenciam à *Menenia*. Por fim, há menções também a libertos que acabaram por explorar as minas no lugar de suas famílias: *L. Aurunculeius L. l. At[...], [Au]runculeia / (mulieris) l (liberta)* (MANGAS & OREJAS, 1999, pp.228-229).

Os italiotas, provavelmente, eram famílias ou pequenas sociedades que arrendavam a exploração das minas, uma vez que a posse das mesmas era do Estado, já que os territórios conquistados faziam parte do *ager publicus*. Dessa forma, Roma estabelecia uma *locatio censoria* para fazer *licitatio* (licitação); esse arrendamento não possuía um limite de tempo muito rígido e poderia ser prorrogado muitas vezes, quase perpetuamente: isso explica a existência de gerações de uma mesma família trabalhando com mineração. E se havia arrendamentos das explorações, também havia uma taxa a ser paga para isso ao término da

[45] "Ato judicial que dá a alguém a posse e a propriedade de determinados bens". Dicionário Houaiss.

licitação, denominada *vectigal* – provavelmente pago com moedas ao invés de metais, mas cujo valor desconhecemos. Do mesmo modo, o arrendamento da mina não significava propriedade sobre ela: o arrendatário tinha posse sobre o lingote oriundo da fundição dos minérios extraídos, não sobre a mina – que permanecia um bem do Estado. Porém, mesmo sem ter direito à propriedade da mina, muitas famílias – ou libertos de famílias – enriqueceram localmente e formaram uma aristocracia durante o período de Augusto quando a cidade recebeu estatuto colonial (esse caso também se repete em outras regiões mineradoras da península).

Outra área de mineração de destaque no sudeste hispânico durante a República foi Sierra Morena. Porém, diferentemente de Carthago Nova (Cartagena), em Sierra Morena poucas foram as famílias ou indivíduos que arrendaram a exploração das minas. Houve uma presença maciça de sociedades de publicanos nessa região, como elencam Julio Mangas e Almudena Orejas os nomes empregados por essas sociedades (1999, pp.251-252):

- S.B.A.: interpretada como *Societas B(...) A(rgenti foedinarum)*, que aparece na zona mineira de Castuera (galena argentífera);

- S. BA: lida como *S(ocietas) Ba(eculensis)* ou *Ba(etica)*, com lingotes encontrados juntos aos trabalhos em galena argentífera de Santa Bárbara (Fuenteobejuna);

- OR: relacionado com um *metallum orenatum* ou *metalla orenata*, aparece no reverso de uma moeda em Cerro del Plomo e em El Centenillo.

- S. C.: possivelmente *S(ocietas) C(astulonensis)*, encontrado em dezenas de selos de chumbo nas minas de prata e chumbo de El Centenillo e Cerro del Plomo em níveis estratigráficos da primeira metade do século I a.C.;

- S. C. C.: marca um balde de bronze encontrado nas Minas de Posadas (Córdoba);

- S.F.B.: interpretado como *S(ocietas) F(ornacensis) B(aeturiae)*, encontrado em Cerro de la Cruces (Hornachuelos, Badajoz);

- S. S.: lido como *S(ocietas) S(isaponensis)*, mencionada por Plínio e encontrada em um balde de bronze e selos de chumbo.

Em resumo, durante a República não houve um controle direto das minas por parte do Estado, embora elas lhe pertencessem de fato. Não havia, semelhantemente, um aparato

administrativo claro sobre as minas: a administração estava em mãos de indivíduos, famílias e sociedades de publicanos.

Com o início do Principado no fim do século I a.C. a administração das minas passou a estar sob um controle mais rígido por parte do governo. Ainda hoje as principais fontes para o estudo da administração da exploração mineira no sudoeste da Península Ibérica são as denominadas Tábuas de Vipasca[46], encontradas em Aljustrel – atual território português. A primeira placa foi encontrada em maio de 1876 durante os trabalhos efetuados pela Companhia de Mineração Transtagana em escoriais romanos abandonados. Comumente conhecida por *Lex Metallis Vipascensis*, ou LMV, a tábua tem 78,5 cm de altura por 52 cm de largura e possui espessura variando entre 8 e 13 mm. Seu lado direito foi cortado no sentido da altura e possui inscrições frente e verso, invertidas. Apesar de primeiramente ter sido denominada "Tábula de Bronze de Aljustrel" por Álvaro d'Ors quando foi encontrada, a placa não é feita com esse material, uma vez que não há estanho em sua composição, ao contrário, foi produzida com cobre impuro proveniente da região de Aljustrel. Esse tipo de produção em cobre e chumbo fora mencionado por Plínio (XXXIII, 20). A segunda tábua, a *Lex Metallis Dicta* – ou LMD – foi achada entre escoriais romanos abandonados em 1906 pela empresa concessionária das minas de Aljustrel *Sociétè Anonyme Belge des Mines d'Aljustrel*. Ela possui 77 cm de altura por 55 cm de largura e 10 mm de espessura, também feita em cobre impuro, não bronze. Diferentemente da LMV, a LMD pode ser datada entre os anos 117 a 138 d.C., uma vez que existe alusão ao imperador Adriano.

A LMV estabelece a regulação dos arrendamentos de serviços dentro do território mineiro. A LMD, por sua vez, regula a exploração das minas.

Dentre as obras que já analisaram os artigos presentes nas Tábuas de Vipasca, devemos ressaltar o recente trabalho de Alfred Michael Hirt, *Imperial mines and quarries in the roman world* (2010). O autor não só aborda os textos presentes nas placas de cobre como estende suas explicações aos demais ramos da administração das minas em todo o império, bem como analisa a bibliografia já escrita sobre o tema. Assim sendo, sua obra torna-se referência quando buscamos um trabalho de fôlego maior sobre a temática e será usada como base para o que se segue. Para melhor esclarecimento, o tema será dividido em tópicos.

[46] Nome romano da mina.

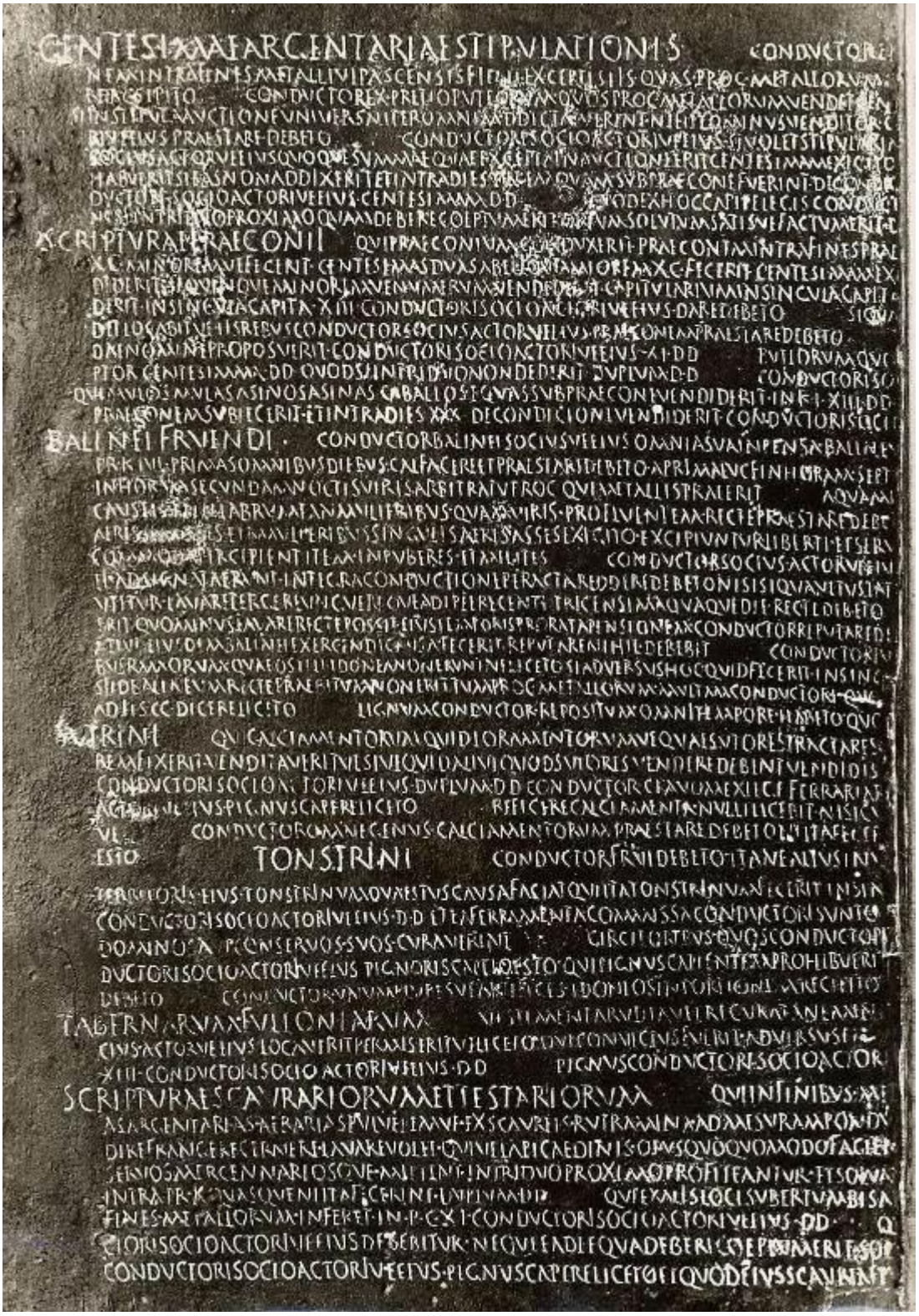


Figura 44
LMV, frente. In: Artur Martins (ed.), *As tábuas de bronze de Aljustrel*, no prelo.

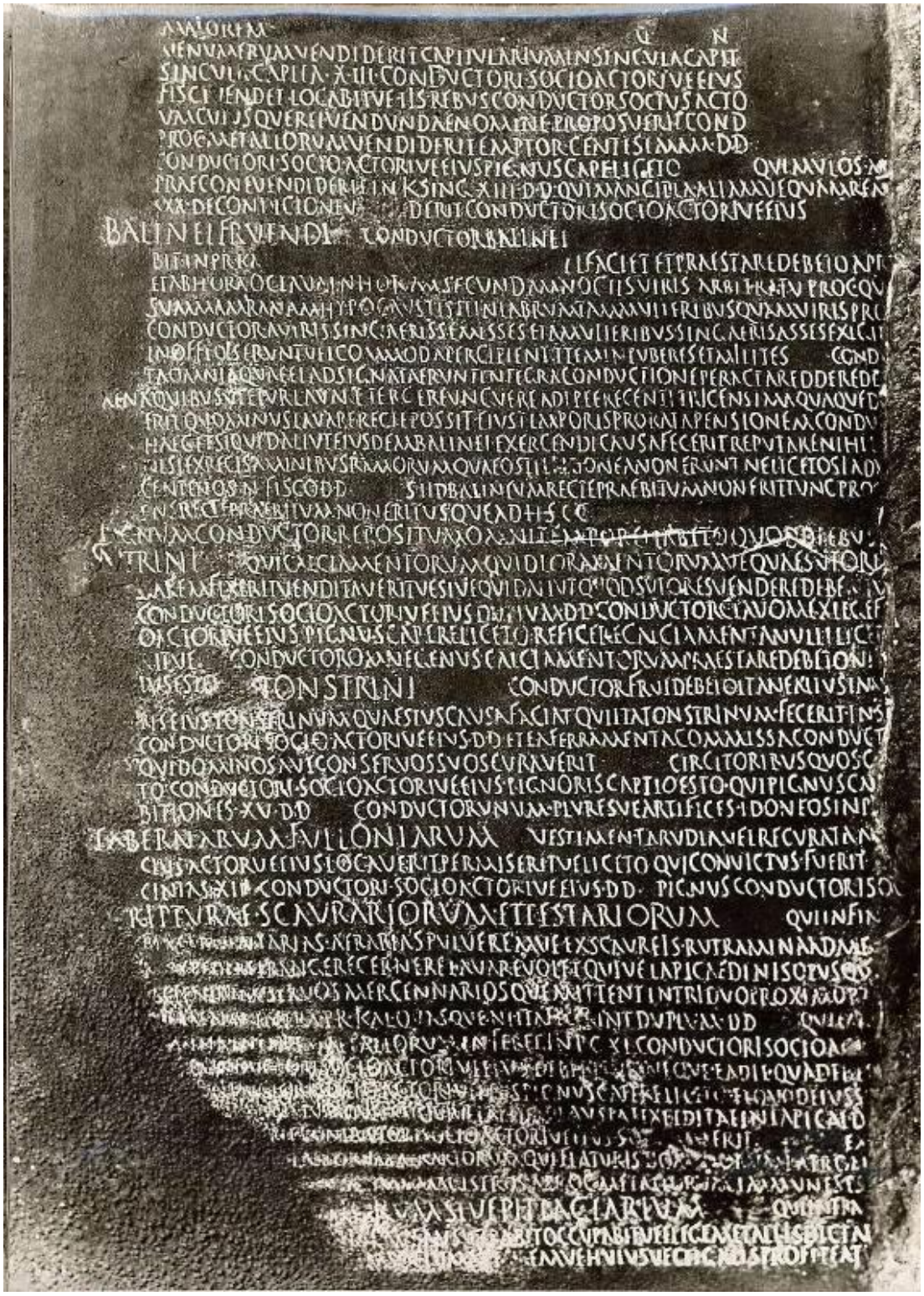


Figura 45
LMV, verso. In: Artur Martins (ed.), *As tábuas de bronze de Aljustrel*, no prelo.

Figura 46
LMD. In: Artur Martins (ed.), *As tábuas de bronze de Aljustrel*, no prelo.

▪ O território das minas: *vicus*, *metallum*, *territoria metallorum*/*fines metallorum*

O primeiro ponto a ser abordado é o espaço onde se situavam as minas. Tanto as Tábuas como os textos de juristas romanos apresentam alguns termos para distinguir entidades territoriais, a saber: *vicus* (aldeia, bairro, herdade), *metallum* (metal, mina), *territoria metallorum* e *fines metallorum*. A LMV apresenta o *metallum Vipascense* como uma região de mineração delimitada, na qual estava incluído um *vicus* com banho, escola, barbearia, sapataria e cemitério. Essa delimitação (*fines metalli*) pode ser compreendida a partir do primeiro artigo da tábua, que estabelecia uma taxa própria para contratos feitos dentro da área do *metallum Vipascense* (*intra fines metalli Vipascensis*): "O arrematante deverá receber do adjudicatário 1% das vendas que forem leiloadas dentro dos limites da mina de Vipasca".

Os termos da LMV contrastam com os da LMD por estarem todos no singular (ex: *metallum*). O caráter de regulação interna do território mineiro pode explicar essa diferenciação. A LMD tem uma característica mais plural de regulação, servindo – acredita-se – para grande parte (ou todas) das minas do sul da Hispânia, já que dita normas para arrendamentos de locais de exploração e não serviços dentro dos territórios como a LMV. Isso aparece claramente na utilização dos termos *fines metallorum* e *territoria metallorum*: ambos mencionando mina/metal no plural.

Embora a LMV se refira a apenas um *metallum Vipascense*, o título do procurador em Vipasca – *procurator metallorum* – sugere que suas responsabilidades cobrissem mais do que um único *metallum*.

> Isso é corroborado por uma inscrição achada em Vipasca que foi feita pelos *coloni (...) metalli Vipascensis* para o procurador Beryllus, o *restitutor metallo[r]um*. O singular *metallum* identifica a unidade básica territorial tal como a área mineradora de Vipasca. Consequentemente, o *procurator metallorum* nomeado nas tábuas de Vipasca e na inscrição feita pelos *coloni* (colonos) poderia não somente ter supervisionado o *metallum Vipascense*, mas um outro número de *metalla* também (HIRT, 2010, p.49).

Vipasca era provavelmente o centro administrativo do *metallum Vipascense* e de outras *metalla*.

A distinção entre *territoria/fines metallorum* e *metallum* que aparece nas tábuas não é encontrada em outras fontes de caráter legal. Os juristas romanos não usavam *territorium* para

as minas, mas sim para o território de uma comunidade (mais precisamente para *coloniae*, *municipia*, *civitates* etc.). As *metalla* aparecem em fontes legais (ex: *Digesto* de Ulpiano) como um local genérico, onde ocorriam as extrações de pedras, metais e outros recursos. Ulpiano explica que as *metalla*, embora numerosas, não existiam em todas as províncias: os condenados às minas em uma província sem *metalla* tinham de ser transferidos para províncias com *metalla*. "Nesse contesto, a palavra *metallum* não é usada de maneira ambivalente, mas referindo-se a um tipo específico de operação extrativa", afirma Hirt (2010, p. 51).

▪ Minas públicas e minas particulares

Desde finais do século XIX tem ocorrido um debate entre pesquisadores sobre a natureza legal das minas e de seus territórios. Em 1876, Joachim Marquardt afirmou que as minas, durante a República, estavam nas mãos de particulares e, em período imperial, as mais importantes passaram para os imperadores (HIRT, 2010, p. 82) (ideia também defendida por Rostovtzeff). A visão de as minas serem patrimônio de imperadores continuou no século XX: Geza Alföldy diz que as minas de Noricum eram propriedade privada do imperador. Claude Domergue, por sua vez, tem uma opinião mais relativa:

> Em última análise, acreditamos, mais simples e sem dúvida também mais próximo à realidade, considerar estas minas administradas pelos serviços financeiros do príncipe globalmente e sem outra nuance como a de 'bens imperiais', ou 'minas imperiais'; e parece que a partir do século II estas últimas vão absorver aquelas [minas] que, nas províncias, dependiam até agora do *aerarium* (HIRT, 2010, p.83).

Suetônio (*Tibério*, 49.2) diz que o imperador confiscou a propriedade dos príncipes na Gália, Hispânia, Síria e Grécia, tendo, assim, o direito ao *ius metallorum ac vectigalium*.

> Além de outros, confiscou os bens dos principais cidadãos das Gálias, das Espanhas, da Síria e da Grécia, sob o pretexto de tão frívolas e imprudentes calúnias que, a alguns, não pôde fazer outra acusação senão a de que possuíam uma parte dos seus bens em moeda corrente. Numerosas cidades e cidadãos se viram privados de suas antigas imunidades e dos seus *direitos sobre minas e impostos*.

Tácito (*Anais*, 6.19), por sua vez, narra a tomada das minas de prata e ouro de Sexto Mário em 33 d.C. devido ao incesto que cometera com sua filha; Tácito segue acusando Tibério de manter as minas para si mesmo ao invés de torná-las propriedade pública.

> Depois destes o homem mais rico das Espanhas, Sex. Mário, foi acusado de incesto com sua filha, e por tal despenhado da rocha Tarpeia. Mas para que não ficasse em dúvida que seu verdadeiro delito consistia nas extraordinárias riquezas que tinha, Tibério guardou para si todas as suas minas de ouro, apesar de que pela confiscação só pertencessem ao povo.

Hirt aponta para o fato de que, ao contrário do que muitos autores afirmam, essas passagens mostram que a propriedade das minas por parte do imperador era incomum (talvez até ilegal): Tácito acha esse ato um escândalo. Peter Brunt argumenta que as minas de Sexto Mário não foram necessariamente incorporadas às propriedades privadas de Tibério, mas que a propriedade de Mário (nesse caso, *bona damnatorum*) foi feita pública, porém, administrada e explorada por meio de seus próprios agentes imperiais (ao invés de envolver o Senado) – Tácito usa o termo *publicare* no lugar de *confiscare* (HIRT, 2010 p.84-85).

> Embora a questão da propriedade das minas e pedreiras nunca seja diretamente discutida, a lei romana não proibia o proprietário ou usufrutuário da terra de abrir e pôr em funcionamento pedreiras ou minas ou de lucrar com quiser outros ‘frutos’ da terra. Assim, operações extrativas poderiam ser feitas particularmente (HIRT, 2010, p.86).

Havia, contudo, algumas restrições: no *Digesto* de Ulpiano (27.9.4) há uma advertência dizendo que nem todas as minas ou pedreiras podiam ser trabalhadas de modo privado; Marciano em seu *Digesto* (39.4.16.11) mostra que na época de Caracala era proibida a produção de ferro sem o conhecimento do imperador; Paulo em seu *Digesto* (39.4.11) relata que a venda de ferro aos bárbaros era estritamente proibida e sujeita à pena de morte (HIRT, 2010, pp.86-87).

Os proprietários de minas na época imperial, semelhantemente ao que foi durante a República, eram pertencentes à família imperial, indivíduos ricos (homens e mulheres), e municipalidades. O Estado cobrava um *vectigal* (imposto estatal) dos proprietários.

Autores antigos como Tito Lívio, Estrabão e Políbio relatam que as minas pertencentes aos reis dos territórios conquistados caíam sob domínio do Estado romano durante a República (e eram exploradas por sociedades, principalmente). As minas

continuaram sob controle do Estado durante o Império (tendo registros sobre essa propriedade estatal até o século III d.C.).

> Testemunhos epigráficos para a propriedade do Estado sobre minas e pedreiras são poucos. As Tábuas de Vipasca, do mesmo modo, referem-se ao *fiscus* em diversas ocasiões, mas não especificam quando o termo se refere ao *fiscus Caesaris* (i.e. os fundos privados do imperador) ou ao *fiscus provin*ciae (parcela provincial do *aerarium Saturni* em Roma que continha dinheiro público) (HIRT, 2010, p.92).

Sobre o caráter público das minas de Vipasca, cabe aqui a explanação feita por Hirt:

> (...) a propriedade do ofensor [que destruiu a infraestrutura da mina] é coletada para o *fiscus* pelo procurador de Vipasca. Se entendêssemos o *fiscus* como sendo *fiscus Caesaris* – o tesouro particular do imperador – a apropriação da *bona* pelo *procurator metallorum* poderia ser extremamente irregular. Contudo, Alpers e Brunt mostraram claramente que *bona damnatorum* era geralmente apropriada pelo *aerarium Saturni*, não pelo *fiscus Caesaris*. Consequentemente, a propriedade dos sentenciados em Vipasca era confiscada não pelo *fiscus Caesaris*, mas pelo *aerarium Saturni*, isto é, o *fiscus provinciae* como parcela provincial do *aerarium Saturni*. A LMD não faz clara distinção entre o *fiscus* recebendo a *bona* do transgressor ou o *fiscus* recebendo o *pretium* pela metade do minério extraído. Isso nos leva à conclusão de que as minas de Vipasca eram propriedade pública. Mais: isso está de acordo com a nossa compreensão dos arranjos internos de Vipasca: a 'venda' de *proprietas partis dimidiae ad fiscum* pertinentes para *occupatores* parece pertencer à tradição de arrendamento de terras públicas a *occupatores* em troca de *vectigal*. A transferência regular de propriedade, ainda que em senso muito restrito, não se ajusta à ideia de um bem privado" (2010, p.93).

Outro quesito que ajuda a entendermos o caráter público das minas é o uso do exército, que era visto pelos imperadores como um bem do Estado. Ulpiano (*Digesto*, 1.16.7.1) detalha a obrigação do governador provincial em empregar especialistas militares para projetos de construção pública: consequentemente, o uso de soldados para qualquer benefício particular talvez estivesse vetado. Tarrunteno Paterno (*Digesto*, 49.16.12.1) no final do século II d.C. afirmava que os comandantes militares não podiam despachar soldados para trabalhos privados. Semelhantemente, a utilização de trabalhos de pessoas condenadas (*convict*) às minas só poderia ser realizada se tomarmos as minas como um bem público, não particular. Gaio, em seu livro dezessete do Edito Provincial (*Digesto*, 28.1.8.4), afirma que os *damnati* condenados às minas não perdiam apenas sua liberdade – *libertas* –, mas, também, tinham suas propriedades – *bona* – confiscadas pelo Estado romano. Caracala e Gordiano III decretaram que as *bona* dos *damnati in metallum* confiscadas pelo *fiscus* não deveriam ser

devolvidas, mesmo no caso de o condenado ter recebido liberdade por ordem do imperador. Os "escravos de pena" (*servi poenae*) não eram propriedade do *fiscus* nem do imperador, e também não gozavam dos direitos de um escravo comum: um édito de Antonino Pio parece ter regulado que escravos do *fiscus* podiam receber uma herança, enquanto os *servi poenae* não.

> A redução no status de um cidadão romano para um *servus* torna os condenados passíveis de punição corporal – eles podiam ser golpeados como escravos. Além disso, *servi poenae*, diferentemente dos *servi fisci*, não eram vendidos enquanto condenados às *metalla*, nem podiam comprar suas liberdades ou serem libertados por seus mestres (como os escravos comuns). (...) O fato de condenados às minas se tornarem *servi fisci* (ou seja, escravos do estado romano) quando libertados pelo imperador, sugere uma conexão entre o *fiscus* (i.e. *aerarium*) e *metalla* (HIRT, 2010, p. 97).

Embora *metalla Caesariana* sejam mencionadas em documentos legais (como *Digesto*), não há evidências de condenados às minas e pedreiras dos imperadores.

O imperador também podia possuir minas, assim como possuía demais territórios. A evidência para as minas possuídas pelo *princeps* aparece nas inscrições dos lingotes de chumbo: o nome do imperador é dado no genitivo (como em alguns lingotes encontrados na Sardenha, Itália, Britânia e Gália). Contudo, Hirt afirma que a inscrição com o nome do imperador não necessariamente significa que determinada mina pertencesse a ele: a inscrição também pode ter o significado de "pertencente ao estado romano" – dessa maneira, é difícil constatar concretamente quais minas eram de propriedade do imperador. Porém, praticamente todas as minas acabavam sob as mãos do imperador: ele designava membros da *familia Caesaris* e da ordem equestre para administrar as minas mais relevantes, e também controlava diretamente o *fiscus Caesaris* e tinha o poder de redistribuir as somas públicas no *aerarium* por meio do Senado romano (2010, pp.101-106).

▪ Procuradores e oficiais subalternos na Hispânia

- *Procuratores*: devido ao fato de as estelas do exército terem sido erigidas no *dies natalis* de sua respectiva unidade[47], é possível construir uma cronologia absoluta para os

[47] Dia exato e a data consular na qual era indicada.

procuratores, comandantes militares, suas unidades e soldados legados para essas áreas. O mais antigo procurador atestado em uma estela de Villalís (Vale do Duerna) data de 163 d.C.; o último documentado (em Villalís) data de 191 d.C.. Os procuradores, inicialmente, eram referidos apenas por seus cognomes gregos (ex: Zoilus, Hermes), mas a partir de 180 d.C. aparecem seus três nomes (ex: Marcus Aurelius Eutyches) ou seus *nomen gentile* e *cognomen* (ex: Aurelius Eutyches, Aurelius Firmus). No caso da província da Hispânia, os procuradores conhecidos das áreas auríferas do noroeste são exclusivamente libertos imperiais (HIRT, 2010, p.147), e assim continuaram a ser durante os séculos seguintes pois, diferentemente das províncias danubianas, na Hispânia não há evidências conhecidas de um fenômeno ocorrido na política imperial durante o século II d.C.: a substituição de procuradores libertos por procuradores da ordem equestre.

Os títulos de procuradores equestres das minas (ou seja, fora da Hispânia) demonstram que, geralmente, havia uma, duas ou mais províncias que tinham suas *metalla* (ou certa categoria de minas; por ex: *ferrariae*, *argentariae*) sob seus controles (ex: *procurator metallorum Pannonicorum et Dalmaticorum*; *procurator ad vectigal ferrarium Gallicarum*).

> Em contraste a esses procuradores equestres, os títulos dos procuradores libertos atestados na Península Ibérica não indicam a mesma expansão geográfica. Os títulos de procurator *metallorum Vipascen*sium, *procurator metalli Alboc(ararensis)*, ou *procurator montis Mariani* identificam localidades de limitada extensão geográfica. Nós podemos, assim, considerar que os outros procuradores libertos registrados na Península Ibérica eram também encarregados de distritos mineradores ou territórios de tamanho similar. (...) A escassez de evidência de uma autoridade supra provincial nas minas pode ser explicada pelo fato de que, no caso das zonas mineradoras auríferas do noroeste da Hispânia, por exemplo, o procurator [financeiro] *Asturiae et Callaciae* era, no final das contas, responsável pelas operações de mineração em sua área. Isso é sugerido pela presença de *beneficiarii* do procurador financeiro das zonas mineradoras do vale do Duerna. Como alguns estudiosos têm argumentado, o procurador financeiro da Lusitânia (como seu colega na *Asturia et Callaecia*) pode ter exercido poder semelhante sobre o *metallum Vipascense* e o seu procurador das minas. Por esta razão, os procuradores libertos dos distritos mineradores na Península Ibérica provavelmente respondiam ao equestre financeiro e, talvez, até ao procurador de suas províncias (HIRT, 2010, pp.148-149).

Assim sendo, podemos dizer que havia dois sistemas administrativos trabalhando ao mesmo tempo controlando as minas imperiais:

1) procuradores libertos manejando zonas mineradoras regionais sob a supervisão geral do procurador presidiar, financeiro ou patrimonial;

2) procuradores equestres encarregados de várias *metalla* ou minas específicas (*ferrariae*, *argentariae*) dentro de uma ou mais províncias (HIRT, 2010, p.149).

A própria natureza do cargo dos procuradores das minas provavelmente fazia com que seus escritórios não ficassem dentro ou próximos dos distritos mineradores. Para cumprir seus deveres, os procuradores necessitavam viajar constantemente, variando os locais onde tinham de lidar com os problemas locais. Quando não viajavam, os procuradores provavelmente passavam o tempo em quartéis administrativos redigindo ou supervisionando as contas e relatórios que deviam ser enviados ao Palatino, na Capital.

A palavra *procurator* aparece cedo nas fontes legais e literárias da República, inicialmente descrevendo-o como um *liberti* ou *liberi* que atuava como representante legal de um principal em vários assuntos econômicos, tais como transações simples ou manejamento de um negócio ou estado.

> Com certas restrições legais, o procurador podia atuar em nome do principal em vários empreendimentos de consequência legal. A base de seu poder era um *iussum* (no caso de um *procurator omnium rerum* como representante geral na ausência do principal da Itália) ou um *mandatum* (no caso de um *procurator cui mandatum est* como representante em um caso específico nas províncias). Isso incluía a representação do principal na corte, na compra de posse e direitos de propriedade para o principal, nos empréstimos, no arrendamento de propriedade, e no cumprimento de obrigações. Afora os assuntos referentes à condução de negócios, os procuradores também eram requeridos para cuidar dos custos financeiros e honorários e prover o principal com uma conta detalhada (*rationem reddere*). Em troca de seus serviços, os procuradores recebiam do principal um *salarium* ou *honorarium*.
>
> Os procuradores imperiais, por sua vez, exerciam funções semelhantes às dos demais procuradores, porém, as faziam em nome do Estado de Roma, independentemente de seus status sociais (liberto ou equestre). Os procuradores imperiais eram juízes nos casos onde o *fiscus* aparecesse como querelante ou acusado, além de terem o poder de confiscar propriedades, vendê-las e requisitar pagamentos de quantias devidas, tudo em nome do fisco (HIRT, 2010, p.202-203).

As principais fontes sobre os deveres dos procuradores das minas são as mencionadas Tábuas de Vipasca. Na *Lex Metallis Vipascensis* o primeiro parágrafo regula a *centesima argentariae stipulationis*: 1% do lucro obtido com a venda de um item em um leilão era coletado pelo corretor (*argentarius*) do vendedor como um pagamento por seus serviços – vendas feitas pelo procurador em nome do imperador estavam isentas dessa taxa e, no caso de direitos às minas serem vendidos, as taxas eram coletadas do comprador. A venda ou

arrendamento de itens ou poços de mineração pelo procurador em nome do *fiscus* estava também isenta da *scriptura praeconii* (uma taxa sobre itens postos à venda, anunciada pelo *praeco* – leiloeiro – e coletada do vendedor). O procurador também contratava o monopólio dos demais serviços (banhos, sapateiros, barbeiros, assentadores etc.) dentro do distrito aos *conductore*s. A população dos distritos também podia ser intimada pelo procurador para *munera* ("presentes"): professores, no entanto, estavam isentos dessa obrigação. No caso da *Lex Metallis Dicta*, o texto menciona as principais responsabilidades do procurador:

1) superintendência do arrendamento e venda de minas e direitos de mineração a *occupatores* ou *coloni* e seus *socci*, respectivamente;

2) a implementação de regulações de mineração (HIRT, 2010, p.227).

O procurador possuía também a jurisdição dentro de seu *territorium* para julgar crimes e estabelecer penas. Os poderes judiciais do procurador também lhe davam os meios necessários para fazer cumprir a imediata e contínua exploração dos minérios metalíferos: as regulações da LMD foram feitas para forçar os *occupatores* ou *coloni* a manterem suas operações de mineração mais ou menos sempre ativas e funcionando sem intervenção.

> O procurador de minas do distrito de Vipasca – afirma Hirt – parece ter sido pouco envolvido com as técnicas do processo de extração[48]. Por supervisionar a *occupatio* dos poços de mineração, estar encarregado de organizar e abastecer o processo de extração, estava sempre imbuído em empresas civis. A responsabilidade do procurador estava, devido a isso, focada na implementação das regulações e na condução de uma contínua e ininterrupta exploração das minas. Não precisava de um profundo conhecimento de geologia ou tecnologia de extração, assim como a implementação das regulações de mineração estavam provavelmente controladas não pelo próprio procurador, mas por seus subordinados. Atividades específicas como fundição de minérios, por exemplo, estavam sob a supervisão dos *vilici* (2010, p.259).

- *Tabularii*: oficial subalterno, predominantemente um liberto, que carregava as *tabulae* (tábuas de escrita). Os *tabularii* trabalhavam como responsáveis por manter os documentos e controlar parte das transações financeiras; eles escreviam os recibos de pagamentos e compilavam as contas de credores e devedores de um domínio imperial. Além disso, mantinham os livros de gastos e rendas de *conductores* de *vectigalia* ou operações

[48] A maioria dos procuradores, imperiais ou equestres, nomeados só possuía experiência em procedimentos judiciais em casos fiscais. Contudo, o fato de ficarem no cargo por até três anos os tornava aptos a resolverem questões específicas ligadas à mineração. Foi o que aconteceu com Plínio, na Hispânia: procurador financeiro.

extrativas, basicamente atuando como contadores do procurador de minas (HIRT, 2010, p.255).

- *A comentariis*: na maioria libertos imperiais, "lidavam com os *comentarii* – conjunto de documentos que continham as decisões legais e cartas do governador da província, basicamente protocolos e outros registros administrativos (*acta*)" (HIRT, 2010, p.255). As cópias dos documentos precisavam ser autenticadas pelos *a comentariis*.

- *Vilicus*: escravos imperiais que geriam a *officina ferrariae* (forno de fundição do minério). De acordo com a LMD, os *coloni* eram obrigados a submeter o minério extraído para tais *officinae*, sob a supervisão de *vilici* (HIRT, 2010, pp.257-258).

- *Beneficiarii procuratoris*: militares vinculados ao escritório do procurador financeiro, sendo responsáveis pela ligação da administração financeira provincial e a administração mineradora (HIRT, 2010, p.199).

- *Beneficiarii consulares*: militares que têm suas tarefas mais difíceis de serem discernidas: ficavam posicionados dentro ou próximos dos territórios mineradores para fazer cumprir a coleta de impostos ou taxas sobre o minério extraído dos distritos? Ficavam posicionados próximos como polícia militar, provendo o procurador das minas com um corpo de homens para executar suas decisões legais? Ou eram oficiais de "ligação" entre os procuradores das minas e os governadores provinciais?

- *Beneficiarii*: geralmente soldados veteranos que eram designados à capital provincial para servir nos quarteis do governador; um número deles, contudo, era enviado por toda a província para fortes legionários ou auxiliares, tais como importantes entrecruzamentos de estradas e áreas mineradoras (HIRT, 2010, pp.199-200).

Esses oficiais subalternos geralmente permaneciam mais tempo no cargo do que os procuradores (há registro de oito anos, por exemplo, de um *vilicus*). Assim sendo, os

procuradores podiam sempre contar com uma equipe com bastante experiência (HIRT, 2010, p.258).

▪ Ocupadores, colonos e condutores

Há duas visões opostas sobre a natureza legal das regulações de mineração presentes na LMD:

1) Dieter Flach e Claude Domergue afirmam que o minério extraído era dividido entre o *fiscus* e o ocupante da mina;

2) Alvaro d'Ors e Antonio Mateo entendem que o ocupante ganhava direitos de propriedade inteiros sobre as minas e seus conteúdos depois que pagassem a quantia pela metade da mina ao *fiscus* (HIRT, 2010, p. 262).

Essas visões opostas se devem a diferentes interpretações sobre o termo *pars dimida ad fiscum pertinens* (*pdfp*) – a metade pertencente ao fisco – e a aquisição de *proprietas* (propriedade) sobre a *pdfp*. A controvérsia é calcada nos parágrafos 1, 2 e 5 da LMD (apresentada aqui na tradução de José D'Encarnação).

> §1. [Todo aquele que tiver ocupado uma mina de cobre] deve [antes da fundição do minério] pagar em dinheiro segundo a lei do imperador Adriano Augusto [o valor de 50%, que era propriedade do fisco]. Quem assim não proceder, uma vez provado que fundiu minério sem previamente ter liquidado tal quantia nos moldes acima estabelecidos, *verá confiscada a parte que lhe cabia na qualidade de ocupador e o procurador das minas venderá todo o poço*. Aquele que provar que um colono fundiu minério sem previamente ter pago o *valor de 50% pertencente ao fisco* receberá a quarta parte.
>
> §2. A exploração das minas de prata deve obedecer às normas constantes desta lei. O preço de concessão de cada mina será fixado segundo a liberalidade do sacratíssimo imperador Adriano Augusto, de sorte que *o usufruto da parte que caberia ao fisco fique sendo pertença do primeiro que tenha oferecido um preço pelo poço* e haja pago ao fisco, em moeda, quatro mil sestércios.
>
> §5. *Um poço vendido pelo fisco qualquer colono terá o direito de o ocupar, desde que esteja em inactividade durante seis meses consecutivos*. O ocupador, ao extrair o minério, é obrigado, como manda o uso, a reservar para o fisco 50%.

Segundo Hirt,

> (...) no §1 podemos inferir que a mina era dividia em uma *pars occupatoris* (parte do ocupante; constituída por quaisquer estruturas de mineração, poços, túneis feitos ou construídos pelo ocupante, bem como a metade do minério) e uma *pars dimidia ad fiscum pertinens* (metade de propriedade do fisco, ou seja, Estado romano). A *pdfp* deve se referir a uma entidade mesurável, uma massa divisível, provavelmente os conteúdos extraídos ou para serem extraídos da mina, assim, a *pdfp* designa metade do minério (consequentemente, a outra metade do minério se torna posse do ocupante) (2010, p.263).

Em troca de um *pretium* (preço; valor) o fisco transferia *proprietas* de sua metade ao ocupante: essa transferência afetava os minérios em posse do ocupante também – com o pagamento do *pretium*, ele aparentemente estava livre para fundir todo o minério extraído de seu *puteus* (poço).

Sobre o *pretium*, no §8 da LMD os *coloni* têm permissão para vender *partes puteorum* (partes do poço; partes da mina) – que haviam sido vendidas pelo fisco por meio do pagamento do *pretium* – pelo maior preço alcançável: isso sugere que um único pagamento de *pretium* fazia o fisco ceder quaisquer direitos sobre os minérios (ainda que permitisse a transferência da propriedade apenas para outros *coloni* locais).

> *Será permitido aos colonos vender entre si, por quanto cada um puder, os seus direitos na sociedade que tenham comprado ao fisco e cujo preço já hajam liquidado*. Todo aquele que quiser vender a sua quota ou comprar deve declará-lo junto do Procurador que superintender nas minas. Não é legal comprar ou vender senão desta forma. Quem for devedor ao fisco não terá o direito de doar a sua quota.

Com a venda da *pars dimidia para o colonus*, tudo da mina, incluindo a *pars occupatoris*, podia ser transferido para a posse de outro *colonus*. Para Hirt, o §2 da LMD – a *proprietas* da *pdfp* das minas de prata era adquirida pela primeira pessoa que ofertasse um preço para o *puteus* e pagasse 4.000 sestércios – se refere mais a um leilão público do que uma simples venda. Esse valor de 4.000 sestércios provavelmente era a quantia mínima necessária para o arremate no leilão e deveria ser pago imediatamente, enquanto o *pretium* acordado poderia ser quitado tão logo os primeiros minérios fossem fundidos. A quantia pedida no arremate sugere que as minas de prata já eram trabalhadas antes do leilão: nenhum comprador iria ofertar se não tivesse garantias de lucro, desse modo, "a existência de minério de prata era um pré-requisito crucial para a venda do *puteus*" (HIRT, 2010, p.266).

Sobre os termos *occupator* e *colonus*, podemos dizer que provavelmente se referiam a uma mesma pessoa, porém em diferentes fases de sua relação legal com o *fiscus*. A pessoa que tivesse adquirido o direito de ocupar uma mina, pago o *pittacium* (taxa de registro oficial), e estabelecido a infraestrutura necessária para o início das operações, era provavelmente conhecida por *occupator*; tão logo começasse a extrair o minério, era chamada por *colonus*. O *occupator* deveria colocar a mina em funcionamento (pela qual o *pretium* não havia sido pago ainda, talvez?) sem interrupção por mais de 10 dias, após um período inicial de 25 dias nos quais o *occupator* tinha de adquirir os meios necessários para explorar uma mina. Caso não o fizesse, sofreria o que estava estabelecido na LMD.

> §4. Aquele que, passados os vinte e cinco dias concedidos para a preparação de apetrechos, iniciar de facto imediatamente os trabalhos, mas os interromper depois durante dez dias consecutivos, *perderá, a favor de outrem, o direito de ocupação*.

A mesma coisa ocorreria caso minérios fossem encontrados em uma mina: o colono era obrigado a continuar seus esforços *sine intermissione* em outras quatro minas (pelas quais o *pretium* não havia sido pago ainda).

> §3. Aquele que, tendo ocupado cinco poços, haja, num deles, atingido o filão, é obrigado a iniciar os trabalhos em cada um dos outros, sem interrupção, nos moldes atrás mencionados. Caso assim não proceda, qualquer colono poderá ocupar (os poços inactivos).

> A *lex metallis dicta* refere-se especificamente a uma de cinco minas, as quais Flach interpreta como $^{1}/_{5}$ de todas as minas trabalhadas por um *occupator*/*colonus*. Se o minério fosse extraído de menos de $^{1}/_{5}$ das minas possuídas pelo *occupator*/*colonus*, era-lhe permitido interromper o trabalho em cada uma de suas minas por mais de 9 dias. No caso de minério sendo extraído em $^{1}/_{5}$ ou mais de minas, o *occupator*/*colonus* era considerado financeiramente apto a ampliar seus investimentos para trabalhar as minas ininterruptamente em outros *putei*. Se essas condições não pudessem ser cumpridas, o *fiscus* concedia o *ius occupandi* a outro interessado. Além disso, se a mina vendida pelo fisco (ou seja, com o *pretium* já quitado) não fosse trabalhada por seis meses o *ius occupandi* também iria para uma terceira parte. Se o novo *occupator* atingisse um veio, o *fiscus* podia requerer a *pdfp* (HIRT, 2010, p.267).

Se não conseguisse arcar com todos os gastos na condução de uma mina, o *occupato*r podia ter *socii* (sócios) com os quais compartilharia os custos e despesas (bem como os lucros assim que os minérios fossem descobertos). O *colonus* podia vender uma mina a terceiros apenas se já tivesse pagado o *pretium* por ela.

> §6. Será permitido ao ocupador de um poço ter quantos sócios quiser, desde que cada sócio suporte os encargos que proporcionalmente lhe cabem dentro da sociedade. Se algum deles assim não proceder, então aquele que suportar os encargos fará afixar no local mais concorrido da praça pública, e durante três dias consecutivos, a relação das despesas que fez, e, por meio de pregão, intimará os outros sócios a que paguem a parcela que a cada um compete. Todo aquele que não pagar ou que dolosamente faça por não pagar ou queira enganar algum ou alguns dos sócios, não terá sociedade na mina, e a respectiva quota reverterá a favor do sócio ou dos sócios que tiverem suportado as despesas.

A favor do colono também estava a regulação dos castigos aos que roubassem minério. Provavelmente as minas confiscadas iam novamente a leilão ou a venda para os que pudessem arcar.

> §10. No que se refere ao ladrão de minério, se for escravo, o procurador mandá-lo-á chicotear e vendê-lo-á sob a condição de ficar a ferros por toda a vida e de nunca mais residir junto de quaisquer minas ou em territórios sob jurisdição das mesmas. O dinheiro apurado na venda do escravo reverterá para o seu senhor. Se for de condição livre, o procurador confiscar-lhe-á os bens e desterrá-lo-á, a título perpétuo, para fora de distritos mineiros.

Da mesma forma,

> §13. Se se provar que alguém danificou um poço, o fez ruir ou lhe destruiu o madeiramento de boca ou que dolosamente procedeu de forma que o poço perdesse firmeza, sendo escravo, será chicoteado ao arbítrio do procurador, e o seu senhor vendê-lo-á sob condição de nunca mais residir em quaisquer territórios mineiros. Se for de condição livre, o procurador apoderar-se-á dos seus bens, que reverterão para o fisco, e desterrá-lo-á para sempre de territórios mineiros.

Apesar de os termos aparecerem diversas vezes nas Tábuas de Vipasca, não é simples a tarefa de identificar a função de cada um, como conclui Alfred Hirt (2010, p.289) em sua obra:

Contrariamente à opinião de estudiosos [como J. S. Richardson, Claude Domergue e Antonio Mateo], não é possível identificar certamente a função ou status de pessoas ou companhias nomeadas, se eram o proprietário/contratante de uma mina, de fornos de fundição, ou um mercador. Do mesmo modo, a evidência epigráfica em sítios de mineração não dá informações sobre a função do pessoal civil presente nos locais. Salvo a terminologia utilizada (*coloni*, *occupatores*, *conductores*), é virtualmente impossível fazer qualquer distinção entre trabalhadores civis nas minas e os contratantes ou proprietários.

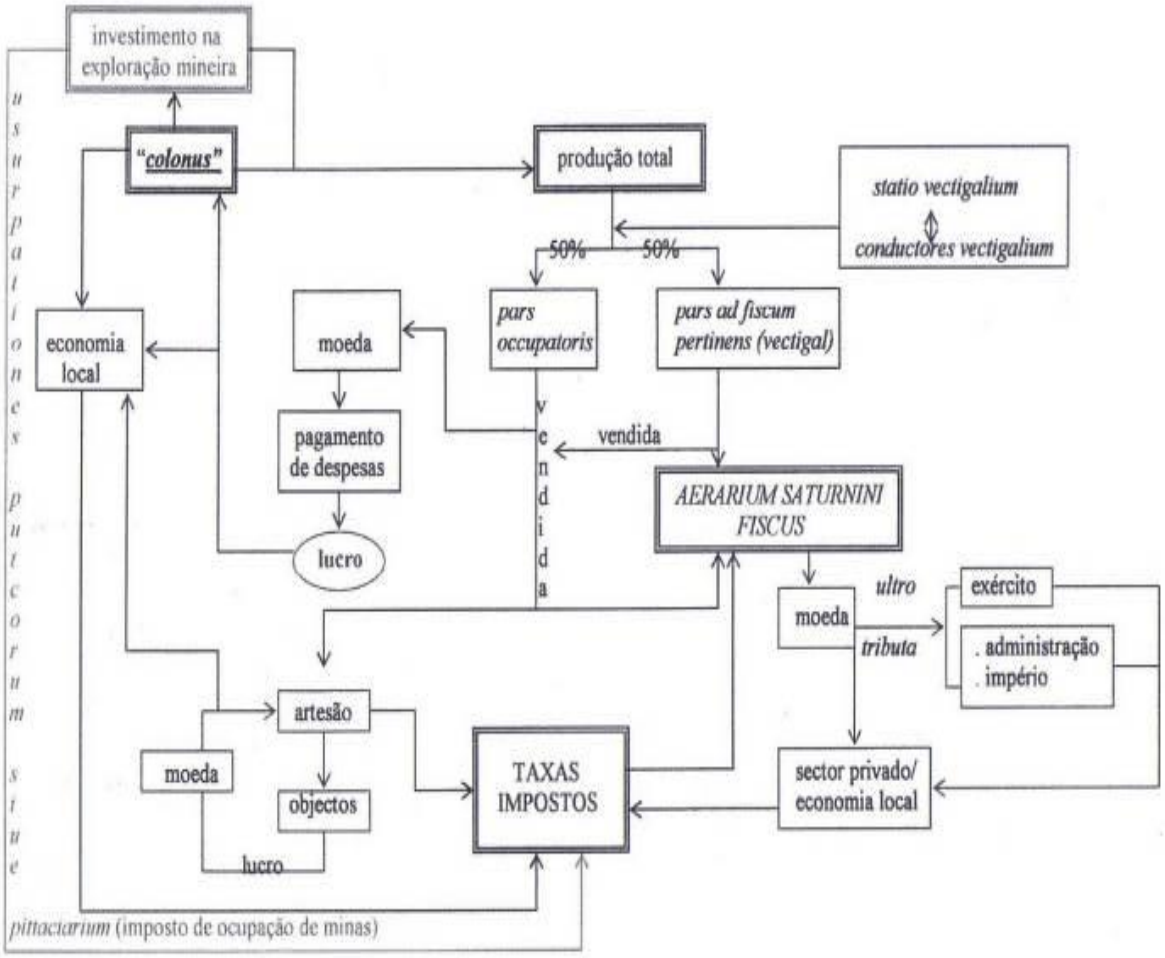


Figura 47

Possível esquema de exploração indireta. In: Carla Maria Braz Martins, *A exploração mineira e a metalurgia do ouro em Portugal*, p. 134.

▪ As minas de ouro do noroeste da Península Ibérica

Ao contrário das minas do sul e sudoeste da Ibéria, não temos vasta documentação escrita ou epigráfica que discorra sobre a administração no norte da península.

Muito provavelmente as minas auríferas do noroeste pertencessem ao imperador, uma vez que estavam nas províncias sob o seu domínio direto: Lusitânia e Tarraconense[49]. Nas minas do noroeste não há qualquer menção ao sistema de arrendamentos como havia em Vipasca, podendo-se deduzir que estavam sob uma gestão direta por parte dos administradores imperiais. À pergunta sobre o porquê Roma não ter aplicado um sistema de *locatio* semelhante ao de Vipasca, uma vez que as minas estavam em províncias imperiais, respondem Julio Mangas e Almudena Orejas (1999, pp. 294-297):

- A infraestrutura, o esforço técnico e o trabalho físico necessários para manter as explorações auríferas em áreas tão enormes não seriam financeiramente viáveis a indivíduos ou às sociedades. A mina de Las Médulas na Espanha, por exemplo, tinha massas sedimentárias oriundas de *ruina montium* com espessura que alcança mais de 120 m e um canal de água que chegava à mina com cerca de 100 km. Em Trêsminas a situação é muito semelhante: são quase 150 km de área total de exploração, e as cortas de onde o ouro era retirado tinham cerca de 2 km de extensão: a Corta de Covas tem 346 m de comprimento por 113 m de largura e uma altura de cerca de 100 m; a Corta da Ribeirinha tem 480 m de comprimento por 140 m de largura e aproximadamente 65 m de profundidade; a Corta dos Lagoinhos é uma exploração de filão por meio de galeria e tem 60 m de comprimento por 4 m de largura e 12 m de altura.

- A proporção de ouro obtido por tonelada de material retirado das minas era muito reduzida se comparada aos esforços empregados para a sua obtenção. Dessa maneira, dificilmente arrendatários se arriscariam nessa empreitada. As análises geológicas mostram que cerca de 3 g de ouro eram obtidos a cada 1 Tm (tonelada métrica) de material de desmonte. Calcula-se que se obteve no noroeste da Península Ibérica um total de 230 Tm de ouro, retiradas de 580 milhões de m³ de terra durante todo o tempo em que as minas estiveram em uso (por volta de 200 anos).

[49] A Bética era gerida pelo Senado.

Figura 48
Las Médulas, Espanha, 1997. Uma das regiões mineradoras antigas que mais sofreram intervenção na paisagem durante o período romano. O desmonte por *ruina montium* fragmentou a área de tal modo que ela destoa das colinas que a circundam, intactas. Foto: Irmina Doneux dos Santos.

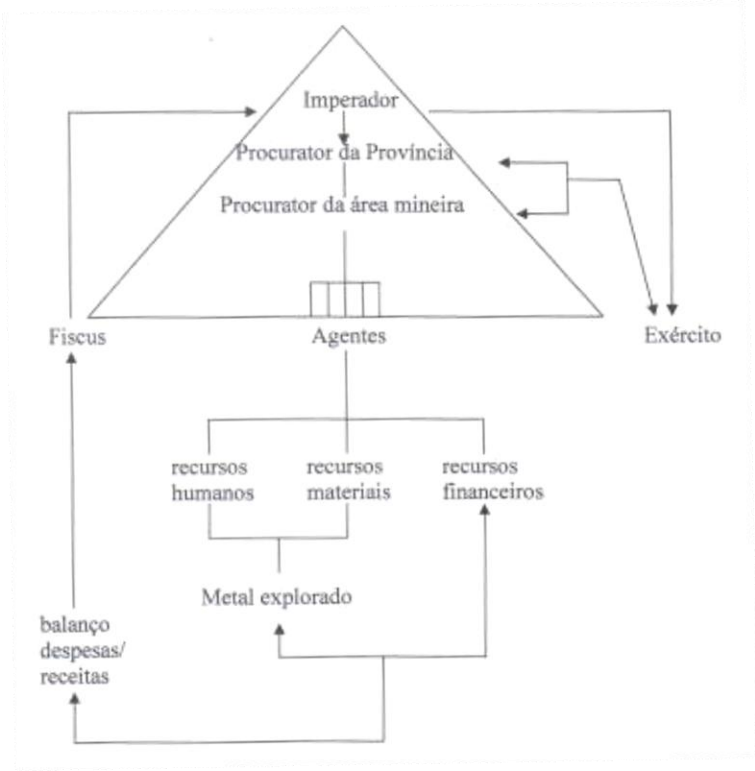


Figura 49
Possível esquema de exploração direta. In: Carla Maria Braz Martins, *A exploração mineira e a metalurgia do ouro em Portugal*, p. 128.

CAPÍTULO 4

Da paisagem poética à poética da paisagem: conclusões sobre a mineração romana na Hispânia

> 2 EXT. PRAIAS DO NOVO MUNDO, CHESAPEAKE BAY
>
> Jovens índios Pamunkey, os originais habitantes da costa da Virgínia, jogam água e afundam uns aos outros na parte rasa de Chesapeake Bay.
>
> Pouco trabalho é requerido deles. Virgínia é um rico, um mágico território, onde a natureza providenciou tudo o que os humanos precisam. Ameixas e cerejas silvestres crescem em profusão ao longo das margens de rios musicais. Uvas balançam nos ramos de altas árvores e magnólias úmidas perfumam o ar. Os bravos cuidam das armadilhas de pesca, plantam milho e abóbora, enquanto as mulheres colhem bagas e colocam as tiras de carne para secar. Seu trabalho é logo terminado, contudo, e se juntam às crianças em suas vidas de brincadeiras.
>
> 3 TOMADA SUBAQUÁTICA – POCAHONTAS – ÂNGULOS NA PRAIA
>
> A mais alegre dentre todos é POCAHONTAS, uma garota de dezesseis anos, a quem descobrimos primeiramente sob a água, mergulhando para apanhar mexilhões e agarrando um esturjão pela cauda. Ela enfeita seus cabelos com pérolas enquanto se senta na praia. Ela fita arrebatada o vento correndo pelas árvores.
>
> Todos os índios fazem deferência a ela. Ela é a filha favorita de POWHATAN, seu imperador, que se senta ao longo da praia em um deleite filosófico. Ela tem um amor da vida e um jeito infantil e brincalhão que a torna irresistível a todos.
>
> 4 BATEDOR EXCITADO
>
> Um batedor repentinamente aparece no meio dos índios, apontando para o leste, ofegante.
>
> 5 EXT. PRAIA DA VIRGÍNIA
>
> Os índios correm através dos pinheiros e descem à praia, onde param pasmados. Três navios mercantes ingleses aparecem no horizonte.
>
> O que são essas aparições? Pássaros? Ilhas flutuantes? Mensageiros dos deuses? Ao sinal de seu líder, eles voltam rapidamente ao acampamento.
>
> 6 FOCO NA POCAHONTAS
>
> Os índios passam correndo por Pocahontas e adentram as árvores.
>
> Mensageiros batucam e assopram cornetas de conchas.
>
> Confusa, ela desce à praia. Ela permanece na penumbra na beira da água, encarando as velas inglesas. Ela não está, de modo algum, alarmada. É como se ela soubesse que eles estavam vindo. Um misterioso sorriso aparece em seus lábios.

O excerto acima faz parte do roteiro escrito pelo diretor de cinema Terrence Malick para o filme *O Novo Mundo* (*The New World*, 2005). A cena inicial, tal como Malick a descreve, é um emaranhado de sensações conectadas ao mundo habitado pelos índios

pamunkey, no atual território de Virgínia, nos Estados Unidos da América. Mesmo que tenhamos lido o roteiro antes de assistirmos ao filme, já podemos formar a cena em nossas mentes, imaginando-as dinamicamente, com mulheres nadando no rio, com a colheita de frutos e a caça de animais e com a chegada dos europeus, estabelecendo um primeiro contato entre as culturas. É quase possível sentirmos o aroma no ar e ver através dos olhos de Pocahontas os navios ingleses cortando a linha do horizonte. Terrence Malick estabelece para o espectador a construção de uma paisagem muito vívida e sinestésica. É uma paisagem não por ter a cena ocorrendo em meio à natureza, mas é uma paisagem por ser algo experimentado por seres humanos, que trabalham a terra e modificam seu meio-ambiente. Também é uma paisagem com vários vieses: temos as visões da tribo, de Pocahontas e dos ingleses. No filme, em geral, somos apresentados à visão dos índios através dos olhos de Pocahontas: para ela tudo é novidade (e não poderia deixar de ser: é a primeira vez que vê homens cruzando o oceano, homens com vestimentas de ferro e pele branca, homens que trazem armas de fogo). A jovem mulher acaba se apaixonando pelo capitão inglês John Smith, recebendo amor também da parte inglesa. Ambos passam a experenciar os campos verdes e as águas rasas da Virgínia, ao mesmo tempo em que os ingleses constroem seu forte com paliçadas. O estabelecimento europeu provoca um choque na percepção de mundo dos índios: agora há tipos de construções de que eles jamais haviam tomado conhecimento. São outras moradias, em outros formatos e outras disposições de conjuntos. Muda também a noção de distância: o que antes era uma extensão da natureza, agora é cortado por terra batida e cerca de madeira. Diminui o território antes vivido pelos índios com a intromissão inglesa na paisagem. Aromas, sabores, ventos, água... tudo é sentido pelos personagens em um sem-fim de percepções que, sabemos, também são possíveis de serem ativadas em nossos cérebros: não precisamos fingir que estamos no século XVII para saber como é tocar a água, ouvir os pássaros, pisar a grama, martelar pregos em madeiras ou beijarmos a pessoa querida – tudo está tão arraigado em nosso cotidiano que o cinema tem obrigação de emular esses sentidos se quiser ser verossímil (obviamente, isso depende da proposta do filme e de seu realizador, mas, no caso de Terrence Malick, é possível afirmar que ele busca a verossimilhança em sua obra).

No começo deste trabalho explicitei o conceito de *paisagem-tarefa* (*taskscape*) formulado por Tim Ingold como sendo aquilo que é essencialmente dinâmico, aquilo que *ouvimos* sem necessariamente termos de *ver* para saber que existe, é um conjunto heterogêneo

em sua essência que independe da vontade do sujeito, embora ele faça parte da construção dessa paisagem-tarefa consciente ou inconscientemente. A *paisagem*, por oposição, é o instantâneo da paisagem-tarefa, é o momento congelado que nós escolhemos como enxergar. Dessa forma, os conceitos muito se assemelham ao cinema, aos filmes. Desde que os primeiros estudos sobre retenção de imagens na retina foram realizados por Joseph Plateau nas primeiras décadas do século XIX, imagens estáticas começaram a ganhar vidas, sendo animadas a partir de um determinado número de diferentes figuras que se sequenciam em 1 segundo. As pinturas acabaram cedendo lugar à fotografia ainda no Dezenove, com a invenção do método de fotografar por Daguerre e Niepce. A partir daí, as fotografias foram sendo utilizadas em sequência para criar a ilusão da animação, até culminar com o advento do cinema em 1895 com a exibição de pequenos filmes dos irmãos Lumière em seu aparelho denominado cinematógrafo. A ilusão de movimento estudada por Plateau ainda hoje é o cerne da animação de imagens: os filmes atuais precisam de 24 frames (fotografias) para gerar 1 segundo de movimentação; porém, estudos têm levado cineastas e engenheiros a ultrapassar esse limite de 24 quadros por segundo: sabe-se que, aumentando o número de frames, a movimentação na tela ganha mais suavidade, tornando-se mais parecida com o nosso mundo real – já há filmes sendo rodados em 48 e até mesmo em 60 frames / segundo. Em outras palavras – no sentido das que interessam aqui –, corrobora-se a ideia de que paisagens são instantâneos de algo em movimento, a paisagem-tarefa. E, indo mais além, a paisagem-tarefa, por sua vez, é fruto de uma paisagem-mental[50] (*mindscape*) que organiza e torna vivas as tarefas na paisagem. Dessa forma, temos:

[50] Embora o termo não seja novidade, meu primeiro contato com ele veio por meio do documentário *The mindscape of Alan Moore* (2003, dirigido por Dez Vylenz e Moritz Winkler), no qual é traçado o trabalho do quadrinista britânico que dá nome ao título a partir de sua formação pessoal, suas experiências de vida e o modo como elas influenciaram suas escolhas profissionais para a redação de seus roteiros de histórias em quadrinhos.

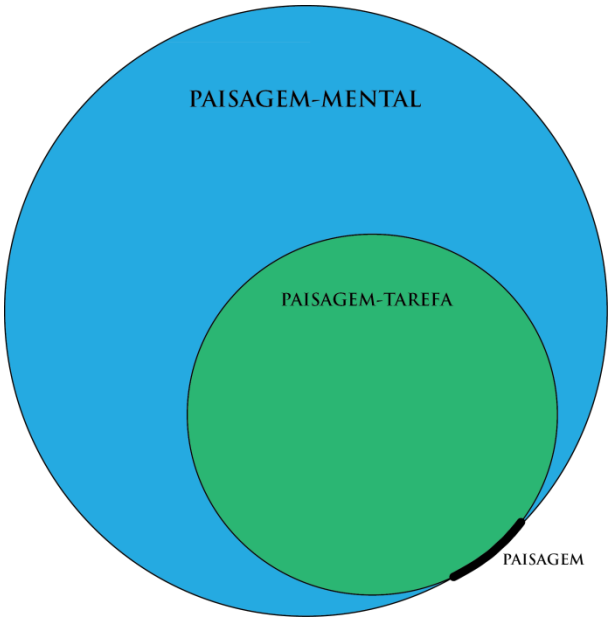


Figura 50
Gráfico sobre paisagens. A paisagem-mental contém a paisagem-tarefa; a paisagem, por sua vez, é a intersecção entre a paisagem-mental e a paisagem-tarefa.

A conceituação de paisagem-mental neste trabalho pode se encaixar perfeitamente com a visão do cineasta russo Andrei Tarkovski (1932-1986) sobre o modo de compor uma paisagem. Em seus filmes as paisagens não são geométricas – puramente físicas – mas são, antes de tudo, mentais. Em seu livro sobre as memórias dos filmes realizados, *Esculpir o tempo* (1986), Tarkovski diz (p. 28):

> Senti, o tempo todo, que para o filme [*A infância de Ivan*, 1962] ser bem-sucedido a textura do cenário e das paisagens deveria ser capaz de provocar em mim recordações precisas e associações poéticas. Hoje, mais de vinte anos depois, estou firmemente convencido de uma coisa (o que não significa que ela possa ser analisada): se um autor se deixar comover pela paisagem escolhida, se esta lhe evocar recordações e sugerir associações, ainda que subjetivas, isso, por sua vez, provocará no público uma emoção específica.

O autor continua (p. 255):

> Afinal, a chuva é típica da paisagem em que me criei; na Rússia, são comuns essas chuvas longas, melancólicas e persistentes. E posso dizer que amo a natureza – não gosto das grandes cidades e sinto-me perfeitamente feliz quando estou longe da parafernália da civilização moderna, exatamente como me sentia maravilhosamente bem na Rússia, quando estava em minha casa no interior, com trezentos quilômetros separando-me de Moscou. A chuva, o fogo, a água, a neve, o orvalho, o vento forte – tudo isso faz parte do cenário material em que vivemos; eu diria mesmo da verdade das nossas

> vidas. Por isso, fico confuso quando dizem que as pessoas são incapazes de simplesmente saborear a natureza quando a veem representada com amor na tela, e que, em vez disso, procuram algum significado oculto que imaginam estar nela contido. É claro que a chuva pode ser encarada apenas como mau tempo, muito embora eu a utilize com a finalidade de criar um cenário estético particular que deve impregnar a ação do filme. Mas isso não significa absolutamente a mesma coisa que introduzir a natureza em meus filmes como um símbolo de alguma outra coisa – Deus me livre! No cinema comercial, na maioria das vezes, a natureza absolutamente inexiste; tudo o que nos é oferecido é a iluminação e os interiores mais propícios para uma filmagem rápida – o enredo é acompanhado por todos, e ninguém se preocupa com a artificialidade de um cenário mais ou menos correto, nem com o descuido em relação ao detalhe e à atmosfera. Quando a tela traz o mundo real para o espectador, o mundo como ele realmente é, de tal modo que possa ser visto em profundidade e a partir de todas as perspectivas, evocando seu próprio "cheiro", permitindo que o público sinta na pele sua umidade ou sua aridez – a impressão que temos é que o espectador perdeu a tal ponto a sua capacidade de simplesmente entregar-se a uma impressão estética imediata, emocional, que, no mesmo instante, ele sente a necessidade de se deter e perguntar: "Por quê? Para quê? O que significa?"
>
> A resposta é que desejo criar o meu próprio mundo na tela, em sua forma ideal e mais perfeita, do modo como o vejo e sinto. Não estou tentando me esquivar à minha plateia, ou tentando ocultar do espectador alguma intenção secreta particular: estou recriando meu mundo com os detalhes que me parecem expressar com mais exatidão e plenitude o sentido indefinível da nossa existência.

A interferência da paisagem na vida das pessoas – e a interferência das pessoas na paisagem – é mais bem esclarecida com o excerto de roteiro que Tarkosvki cita em seu livro (pp. 106-108), quando menciona o uso de um poema de seu pai, Arseni Alexandrovich Tarkovski, em seu filme *Nostalgia* (1983)[51]:

> Quando criança, certa vez adoeci
> De fome e medo. De meus lábios tirei
> Escamas duras, e lambi meus lábios. Lembro-me
> Ainda do seu gosto, salgado e fresco.
> E o tempo todo eu andava, andava, andava.
> Sentei-me na escada da entrada para me aquecer,
> Fiz meu caminho delirante como se dançasse
> À música do apanhador de ratos, rumo ao rio. Sentei-me
> Para me aquecer na escada, tremendo o tempo todo.
> E minha mãe apareceu e acenou, e parecia
> Próxima, mas eu não conseguia chegar até ela:
> Fui em sua direção, ela estava a sete passos,
> Acenando para mim; fui em sua direção, ela estava
> A sete passos e acenava para mim.

[51] Como Tarkovski fala logo após o trecho do roteiro, ele acabou mudando-o na hora de filmar, sentindo que precisava de ajustes; contudo, o excerto reproduzido aqui foi sua ideia original.

Eu sentia muito calor,
Desabotoei o colarinho e deitei-me,
Então clarins soaram, a luz bateu de leve
Em minhas pálpebras, cavalos em tropel, minha mãe
Estava voando sobre a estrada, acenou para mim
E foi embora...
E agora eu sonhava com
Um hospital, branco sobre as macieiras,
E um lençol branco puxado até o queixo,
E um médico branco olhando para mim,
E uma enfermeira branca ao pé da cama,
E as suas asas se movendo. E lá eles ficaram.
E minha mãe veio, a acenou para mim —
E foi embora...

Muito tempo atrás, pensei em usar a seguinte sequência para o poema:

Cena 1: Estabelecimento do plano. Vista aérea de uma cidade; outono ou começo do inverno. *Zoom* lento numa árvore ao lado da parede de estuque de um mosteiro.

Cena 2: Primeiro plano. Fornada de baixo ângulo, *zoom* em poças de água, relva, musgo, filmados em *close-up* para darem o efeito de uma paisagem. Na primeira tomada, ouvem-se ruídos da cidade – agudos e insistentes – que cessam por completo no final da segunda tomada.

Cena 3: Primeiro plano. Uma fogueira. A mão de alguém estende um envelope velho e amassado em direção ao fogo. A fogueira torna-se mais viva. Tomada de baixo ângulo do pai (o autor do poema), de pé ao lado de uma árvore, olhando para a fogueira. Depois se curva, com o evidente propósito de atiçar o fogo. Passagem para uma ampla paisagem outonal. Céu nublado. Bem ao longe, a fogueira queima no meio do campo, avivada pelo pai, que se ergue, vira-se e se afasta da câmera, rumo aos campos. *Zoom* lento por trás, passando a plano médio. O pai continua andando. O tempo todo, a lente *zoom* mostra-o do mesmo tamanho. Ele se volta aos poucos, até ser mostrado de perfil. Sua figura desaparece nas árvores. Saindo delas, e movendo-se na mesma direção do pai, aparece o filho. *Zoom* gradual no rosto do filho, que, no final da tomada, está bem em frente da câmera.

Cena 4: Do ponto de vista do filho. Elevação da câmera e *zoom* em estradas, poças de água, relva sem viço. Uma pena branca cai, em círculos, dentro de uma poça. (Usei a pena em *Nostalgia*.)

Cena 5: *Close-up*. O filho olha para a pena caída, depois para o céu. Curva-se, depois ergue-se e anda, saindo do enquadramento. Passagem para plano geral: o filho apanha a pena e continua a andar. Desaparece em meio às árvores, das quais, caminhando na mesma direção, surge o neto do poeta. Na mão, uma pena branca. Crepúsculo. O neto caminha através do campo. Passagem para *close-up* do neto, de perfil; de repente, ele vê algo fora de enquadramento, e para. Panorâmica na direção do seu olhar. Plano geral de um anjo na orla da floresta que escurece. Cai a noite. Escurecimento e dissolução da imagem.

Os três excertos de Tarkovski acima possuem em comum a temática da subjetividade e o modo como o homem enxerga e (re)cria as paisagens. A paisagem é algo que evoca sentimentos e sensações, sendo poéticas ou não, tendo um caráter normativo ou não. A paisagem, para Tarkovski, é recordação. A recordação é algo inerente aos seres humanos, que muitas vezes fica em nosso inconsciente, atuando em momentos específicos, de acordo com necessidades específicas.

Diversos elementos compõem a paisagem elaborada pelo cineasta russo. São elementos físicos como a chuva (uma recordação de infância), a água empoçada, a relva, a árvore e o edifício do mosteiro que formam aquilo que Tarkovski denomina de "cenário material em que vivemos". A intenção dele é emular a realidade através das lentes das câmeras e, ao fazer isso, ele consegue captar apenas uma parcela do mundo: a parcela que o interessa, obviamente ("do modo como vejo e sinto"). São aspectos psicológicos, mentais, que norteiam a construção dos cenários materiais e, consequentemente, da paisagem. A poesia que serviu de inspiração não é fielmente transformada em imagens por Tarkovski. Ele a interpreta, tenta decodificá-la, para chegar a uma visão que seja, ainda que modificada, verossímil ao texto original. Tal como os arqueólogos, o cineasta lida com interpretações e faz escolhas, mas tudo dentro das possibilidades que lhe são apresentadas: há um mundo real, palpável, que se apresenta a nós. É bem verdade, porém, que esse mundo concreto foi idealizado antes e durante a sua construção (além de ser também passível de utilização muito diferente da original no decorrer dos anos seguintes): é uma relação recíproca, onde o conhecimento prévio (ou ancestral) é aplicado no presente para a realização de um objetivo, ao mesmo tempo em que as necessidades atuais modelam o saber anterior. Dessa forma, a figura do homem com a carta no roteiro de Tarkovski interage com a paisagem-tarefa ao seu redor: as árvores e a fogueira tornam-se também protagonistas, são elementos dinâmicos, criados pelo homem – no caso da fogueira (com relação às árvores, elas são vistas como elementos ativos a partir do momento em que são escolhidas para fazer parte da paisagem observada pelo poeta). A paisagem, assim sendo, é naturalista e culturalista ao mesmo tempo. Fazendo uma analogia com os excertos de Tarkovski, a paisagem-mental seriam os textos, as ideias presentes na mente do cineasta enquanto a paisagem-tarefa é o mundo concreto onde ocorrem as filmagens das cenas (um mundo que se movimenta e que está contido na paisagem-mental), por fim, a paisagem é a captura instantânea da dinamicidade que ocorre na paisagem-tarefa: é a

fotografia registrada pelas lentes cinematográficas, o *frame*. Uma vez terminada a filmagem, começa o processo inverso: a paisagem (fotografias) se torna paisagem-tarefa (animação das imagens; filme) que, por sua vez, é fruto da paisagem-mental (toda a parte de pré-produção do filme, as ideias e roteiros) de seu idealizador e que se tornará também presente nas mentes dos espectadores. Sempre ocorre *reciprocidade* quando falamos de paisagens, e é importante frisarmos isso. A linha que separa os três tipos de paisagens é tênue e permite constantes passagens entre elas, como mostrou o gráfico acima.

A paisagem no campo arqueológico, mais discutida do final dos anos 1980 para cá, pode se relacionar com os conceitos que foram mencionados até agora. O debate acadêmico que deu origem ao conceito de paisagem começou no século XIX, com os estudos realizados por Ratzel e Durkheim. O geógrafo Ratzel focou a distribuição humana variando de acordo com os limites do entorno físico (determinismo geográfico), enquanto o sociólogo Durkheim afirmava que as relações humanas com seu *habitat* natural são um assunto indireto. Contudo, a primeira definição formal de paisagem foi elaborada pelo geógrafo Carl Sauer, em 1925, e que segue tendo grande aceitação pelos arqueólogos. Diz Sauer:

> A paisagem cultural se cria – por um grupo cultural – a partir de uma paisagem natural. A cultura é o agente, a área natural o meio, e a paisagem cultural o resultado. Sob a influência de uma determinada cultura – que muda ela mesma com o tempo – a paisagem sofre um desenvolvimento, atravessa fases e provavelmente alcança, por último, o fim de seu ciclo de desenvolvimento. Com a introdução de uma cultura diferente – em outras palavras, alheia – se produz um rejuvenescimento da paisagem, ou uma nova que se sobrepõe aos restos antigos (*apud* ANSCHUETZ *et al*., 2001,p. 7).

Sauer, então, vai contra o determinismo ambiental proposto por Ratzel, afirmando que os agentes culturais são essenciais na formação dos traços visíveis que ocorrem nas regiões territoriais. Para Sauer, a cultura são os vestígios dos trabalhos do homem sobre a terra.

Nas décadas de 1960 e 1970, a Geografia ganha dois enfoques disciplinares opostos que vão incluir paisagens em seus estudos. O primeiro enfoque, positivista, ressalta aspectos quantitativos sobre a presença humana no espaço físico, incluindo as noções de movimento, rede, hierarquia e modelos de superfície; o segundo, é marcado pela influência de filosofias humanísticas, valores, crenças e percepções, incluindo nessa perspectiva o existencialismo, feminismo, idealismo, fenomenologia e interacionismo (ANSCHUETZ *et al*., 2001, p. 8). Nas décadas subsequentes, outros campos de conhecimento colaboraram para o debate sobre

paisagens. A *Arquitetura da Paisagem* tem como seu expoente John Brinkerhoff Jackson, a quem a paisagem é um espaço ou coleção de espaços construídos por um grupo de pessoas que modificam o meio-ambiente para sobreviver, criar ordem e para produzir sociedade. Outro campo que deu sua contribuição foi o da *Ecologia Histórica*, que se aproximou bastante das ideias dos geógrafos: para os ecologistas históricos, a paisagem construída reflete valores e crenças essenciais de um grupo e que ela é determinada por estruturas histórico-sociais (ex: classe, parentesco, grupos de interesses) relacionadas com estruturas físicas (clima, geologia e topologia). A Antropologia Cultural, por sua vez, trabalha a ideia de lugar em termos de identidade e contestação social, formando, assim, "etnopaisagens" (ANSCHUETZ *et al*., 2001, pp. 9-10).

A *Arqueologia*, desde o início do século XX, passou a se interessar por espaço e, do mesmo modo, por paisagens. O *Histórico-Culturalismo* foi fortemente influenciado pelo determinismo geográfico: Childe, por exemplo, em seus primeiros trabalhos interpretava as mudanças nas normas de distribuição de depósitos arqueológicos em termos de variações no meio-ambiente; nas décadas de 1940 e 1950, os trabalhos arqueológicos tiveram por base os estudos de Steward, Clark e Willey, ressaltando os padrões de assentamentos como reflexos não só do meio-ambiente, mas também condicionados diretamente pelas necessidades culturais: ou seja, o conceito de padrão de assentamento do histórico-culturalismo é compatível, hoje em dia, com um paradigma de paisagem. Como aponta Willey em sua obra *Prehistoric Settlement in the Virú Valley* (1953, p. 1):

> (...) os assentamentos refletem o meio-ambiente, o nível tecnológico com que operam os construtores, e as diversas instituições de interação social e de controle que mantêm a cultura. A causa de os padrões de assentamento serem, em grande medida, determinados por necessidades culturais amplamente estendidas, oferece um ponto de vista estratégico para a interpretação funcional das culturas arqueológicas.

Willey diz ainda que, em consequência, os padrões de assentamento "proporcionam uma chave para a reconstrução dos sistemas ecológicos, culturais e sociais" (1973, p. 270).

Os sistemas de assentamento mencionados por Willey foram um dos *topoi* do *Processualismo* em meados do século XX. Discorrem os arqueólogos K.F Anschuetz, R.H. Wilshusen e C.L. Scheick sobre o uso dos conceitos de padrões de assentamentos na Nova Arqueologia (2001, pp. 13-14):

> Ao sistematizar suas análises [dos padrões de assentamentos], os arqueólogos foram, mais além da mera documentação descritiva das distribuições de achados e das hierarquias orgânicas dentro das regiões, passando à interpretação dos padrões arqueológicos subjacentes, observados no tempo e espaço de forma multivariada e dinâmica. Partindo da teoria geral de sistemas, alguns arqueólogos começaram a considerar a interação de variáveis – tanto naturais como culturais – que acreditavam que condicionavam as mudanças estruturais nos padrões de assentamentos. Estes investigadores supuseram que o estudo das interações entre tais componentes permitia um melhor entendimento do funcionamento do sistema e suas normas de mudança.

Os processualistas, então, como afirmou Binford, trabalham com a paisagem como o cenário para todo um grupo de atividades econômicas, sociais e ideológicas, não com os depósitos arqueológicos. Flannery, por sua vez, diz aos investigadores para se concentrarem – durante o estudo dos sistemas de assentamentos – na explicação dos restos de construções a fim de revelar as normas de mudanças que se observam no registro arqueológico.

O pós-modernismo e o Pós-Processualismo trouxeram, a partir do final da década de 1970, à arqueologia a formação social e o enfoque simbólico das paisagens, mostrando os seres humanos como agentes racionais, criativos e com emoções estéticas (ANSCHUETZ *et al*., 2001, p.19). Os estudos dos pós-processualistas visam contextualizar historicamente as suas interpretações: os fatores externos para a mudança cultural, tais como o meio-ambiente, ganham um destaque menos importante do que os fatores internos (a agência humana).

Como visto acima, as três abordagens têm diferenças entre si e, em um primeiro momento, parecem totalmente discrepantes. Contudo, as visões apresentadas contribuem – cada qual a sua maneira – para a elaboração do conceito de paisagem no campo arqueológico: suas diferentes perspectivas podem ser integradas. Segundo Anschuetz et al. (2001, pp. 20-24), três aspectos gerais da paisagem, opostos e ao mesmo tempo complementares, ajudam na definição de um paradigma para a arqueologia da paisagem:

1) *Ecologia de assentamento*: tem inspiração nos padrões de assentamentos e reconhece a história e a percepção cultural como variáveis contributivas à estrutura, organização e ritmo da mudança cultural. “A Ecologia de assentamento reconhece que as paisagens são produto das interações das pessoas com seus entornos e considera esse *continuum* definido por uma matriz de táticas e estratégias, extensivas com relação à terra e intensivas com relação ao trabalho” (ANSCHUETZ *et al*., 2001, p.20);

2) *Paisagens rituais*: são o produto de ações específicas e sequências de atos que legitimam e mantêm a ocupação da terra. Os estudos de paisagens rituais utilizam etnografia e dados quantitativos, além de levarem em consideração que as alterações físicas do espaço também correspondem a fenômenos astronômicos e cosmológicos;

3) *Paisagens étnicas*: são produtos definidos no tempo e espaço por comunidades cujos membros criam e manipulam cultura e símbolos materiais a fim de expressar limites étnicos ou culturais baseados em costumes ou formas de pensamento e expressão compartilhadas, que podem não ter outra justificativa que não seja a tradição (etnicidade).

Esses três enfoques têm em comum a perspectiva de que as pessoas não são meras receptadoras passivas da mudança imposta externamente ao seu sistema cultural. Elas atuam e modificam o mundo ao seu redor, são agentes.

Paisagens são, como se pode deduzir do que foi dito até agora, uma interação dinâmica entre natureza e cultura, não uma imposição da cultura à natureza: a cultura, desse modo, não é algo abstrato o bastante para que possa ser estudada separadamente: é simbiótica, inerente e, ao mesmo tempo, dada aos homens: algumas escolhas caberão ao indivíduo; outras, não. Três aspectos estão inclusos nas paisagens arqueológicas, a saber:

1) Espaços de ação onde se centram interações econômicas, sociais e conceituais;

2) Espaços de busca para satisfazer necessidades concretas a partir de interações pessoais;

3) Espaços de consciência, onde os grupos mantêm um mesmo nível de conhecimento, mesmo que jamais cheguem a visitar os lugares pessoalmente (ANSCHUETZ *et al*., 2001, pp. 32-33).

As paisagens, segundo Anschuetz *et al*. (2001, p.33), dessa forma:

1) associam-se com práticas culturais ou crenças enraizadas nas histórias das comunidades existentes e são para sustentar as identidades culturais;

2) estão conformadas por pessoas para servir a suas necessidades e para refletir sua cultura;

3) são examinadas por gente de diferentes comunidades culturais.

As paisagens mineiras antigas na área arqueológica, por sua vez, possuem particularidades que as diferenciam das demais paisagens. A paisagem mineira deixa traços evidentes no território mas, dentro do contexto romano, não deve ser encarada como uma atividade única, isolada das outras. A mineração fazia parte de uma paisagem maior, agrária, onde não há uma especialização exclusiva: ela coexiste com a agricultura, por exemplo.

As zonas de mineração romanas, embora muitas vezes possam ser consideradas marginais por pertencerem a territórios montanhosos e de difícil acesso, fizeram parte de uma consciente organização e manutenção romana na Península Ibérica a partir do Império. Como afirma María Ruiz del Árbol Moro (2001, p. 61):

> A paisagem criada por meio da intervenção romana é a combinação de vários fatores: o processo de conquista, a presença do exército, as transformações na organização do território, as mudanças sociais, a exploração integral do espaço (agrária e de mineração) etc. Nenhum fator pode ser destacado como crítico. Contudo, para entender o resultado, tem-se de compreender os mecanismos que Roma pôs em marcha através da conquista e em que contexto surgem.

Um dos problemas mais preocupantes para a administração romana na província da Hispânia esteve relacionado às terras. Um problema agravado principalmente após 167 a.C. quando o Senado aprovou o fim do *tributum* na Itália. Todo o peso de suas consequências caiu sobre as províncias, que foram obrigadas a arcar também com as despesas de administração e obras públicas de Roma. Se isso por si só não fosse o bastante, havia diferenças entre as taxas cobradas: as províncias mais "leais" contribuíam com pouquíssimo; sobrando o resto do montante para ser dividido entre as demais províncias. Esse aumento de taxas ocasionou uma onda de miséria entre os iberos, que passaram a perder terras próprias. Por isso que as sublevações hispânicas tinham como objetivo central a anexação de terrenos. Para lidar com essas questões, os governadores muitas vezes optaram pela repartição das terras romanas. E, dentro desses novos domínios, os indígenas tiveram contato direto com os centros urbanos romanos recém-criados, ocasionando assim, a aculturação e pacificação de suas gentes. No fim de sua estadia na Hispânia Ulterior, Caio Júlio César fez uso dessa estratégia de repartição de terras e ainda promoveu uma devolução dos bens confiscados.

Depois, seguindo para Gades, elevou-a a categoria de município e deu cidadania romana para todos os indígenas.

Outro fator importante na manutenção de uma administração romana na Hispânia veio com a fundação de colônias para a moradia de soldados. Carlos Fabião é quem nos dá uma ideia geral dessa situação (s.d., p. 230):

> A primeira colônia efetivamente criada em solo peninsular foi Carteia. Diga-se, foi igualmente a primeira instituição desse gênero que os Romanos criaram fora do solo itálico. A colônia (...) foi fundada em 171 a.C. com objetivos muito concretos: albergar as famílias naturais que os soldados romanos tinham constituído em solo hispânico. Esta população peculiar levantava complicados problemas jurídicos ao sistema romano. Por um lado, era parcialmente constituída por cidadãos romanos e seus filhos naturais. Por outro, a componente feminina era indígena e, como tal, de condição servil, condição essa que, automaticamente, transmitiam à sua prole. Por tudo isto, tem-se pensado que o caráter excepcional que reveste a dedução de Carteia tem a ver fundamentalmente com as características peculiares da sua população, não correspondendo, portanto, a qualquer inflexão estratégica do Poder de Roma em relação à administração provincial.

Como pode ser observado por esse excerto, o Senado romano nem sempre tinha respostas para todos os problemas que apareciam em suas províncias. Muitas vezes, valia mais a improvisação e o uso das tradições ou costumes no "longe de casa" do que as decisões de um governo distante e inexperiente no processo de colonização.

O aprendizado mais importante que a Península Ibérica legou a Roma foi o saber explorar totalmente uma província. Até então, Roma jamais tivera visto um processo de colonização tão intenso. O Oriente era apenas um palco estratégico militar. A conquista do Ocidente foi o que fortaleceu e transformou uma nação essencialmente agrária num dos mais ricos e poderosos impérios do mundo.

O empirismo romano sobre os territórios ibéricos foi o grande responsável pela arquitetura do Império. Quando, em 27 a.C., o imperador Otávio César Augusto estabeleceu-se em Tarraco para pacificar de uma vez por todas a Hispânia, já sabia muito bem como iria organizá-la. A Hispânia Ulterior foi dividida em Bética (administrada pelo Senado) e Lusitânia (diretamente sob a alçada do imperador). A Bética corresponde à atual Andaluzia,

tendo o rio Guadiana como delimitador de fronteira com a Lusitânia. Nessa província também se encontravam os maiores centros urbanos da Península Ibérica. Sobre sua característica econômica, diz Carlos Fabião (s.d., p. 236):

> (...) [a Bética] possuía uma agricultura muito desenvolvida, que incluía uma pujante produção cerealífera e uma não menos importante produção vínica e oleícola, que conheceu significativa exportação para diferentes regiões dominadas por Roma desde os finais do século I a.C. Na área desta província encontravam-se também ricas jazidas mineiras, cuja exploração remontava a épocas bem anteriores à chegada dos Romanos (...). Finalmente, dispunha de uma florescente atividade de produção de preparados piscícolas, que conheceu igualmente um significativo incremento sob domínio romano. Nenhuma parcela da Bética pertencia ao atual território português.

A Lusitânia, por sua vez, até o Império, abrangia o atual território de Portugal. Por volta de 13 a.C. houve uma reorganização que limitou sua fronteira norte no rio Douro, sendo o restante – e consequentemente a maior parte da península – território da terceira província, a Tarraconense. Um grande número de núcleos urbanos que já existiam foram aproveitados na Lusitânia, sendo-lhes concedidos privilégios jurídicos. Houve também a fundação de cidades importantes, como a colônia *Augusta Emerita* (atual Mérida, na Espanha), criada em 25 a.C. para estabelecer veteranos das legiões V e X e que se tornou capital da província.

Os *conventus iuridici* foram outra criação relevante no contexto imperial da administração provincial. Surgido como um local escolhido para reuniões entre o governador romano e os representantes das comunidades locais a fim de se discutirem questões jurídicas, o convento se tornou, ainda na administração de Augusto, um espaço físico concreto, com capital e um território específico que englobava povos e cidades. A Hispânia possuía 14 *conventus* ao todo: Tarraconense tinha 7 – Tarraconense (capital *Tarraco*/ atual Tarragona), Cartaginense (*Nova Cartago*/ Cartagena), Caesaraugustano (*Caesaraugusta*/ Saragoça), Clunicense (*Clunia*/ Sória), Asturicense (*Asturica Augusta*/ Astorga), Lucense (*Lucus Augusti*/ Lugo) e Bracaraustano (*Bracara Augusta*/ Braga); Lusitânia possuía 3 – Emeritense (*Augusta Emerita*/ Mérida), Escalabitano (*Scallabis*/ Santarém) e Pacense (*Pax Iulia*/ Beja); Bética tinha 4 – Cordubense (*Corduba*/ Córdova), Hispalense (*Hispalis*/ Sevilha), Astigiense (*Astigi*/ Ecija) e Gaditano (*Gades*/ Cádis) (FABIÃO, s.d., pp. 239-240).

A Península Ibérica viveu períodos de relativa paz durante o Império, excetuando-se meados do século I d.C. após a morte de Nero e a guerra civil que se instaurou. Nela, Sulpício Galba, legado da Tarraconense, juntamente com Sálvio Otão insurge-se contra Roma e proclama-se imperador. Uma vez no palácio na Capital, Galba ignora seu colega Otão e proclama Pisão seu herdeiro político. Com raiva, Otão promoveu uma rebelião que terminou com o assassinato do imperador, tornando-se, ele, imperador de Roma. Ao mesmo tempo, na fronteira da Germânia, Vitélio proclamava-se imperador e marchava contra a Itália, derrotando Otão na batalha e chegando ao cargo supremo da administração romana. Por fim, em 69 d.C. Vespasiano foi aclamado imperador por suas tropas nas províncias orientais e rumou para Roma, vencendo Otão e fundando a dinastia dos Flávios. Sobre a administração flaviana, afirma Fabião (s.d., p. 241):

> Foi aparentemente sob os Flávios que se promoveu significativamente a municipalização dos principais centros urbanos da Lusitânia. No ano de 74 d.C. Vespasiano generalizou aos aglomerados urbanos da Península Ibérica a concessão do direito latino. A generalização deste privilégio parece ter desencadeado a criação de vários novos municípios, em lugares onde antes se erguiam já relevantes centros regionais. Muitos desses centros conservaram nas suas denominações a memória desta época de prosperidade: Aquae Flaviae (Chaves), ou Flavia Conimbriga. Ao longo dos últimos decênios do século I d.C. parece ter-se completado todo o processo de divisão administrativa das Hispânias, com a efetiva municipalização de todas as novas sedes regionais da administração: as *civitates*.

No século II d.C. (172-173 e 175-176) houve pequenas invasões e pilhagens por bandos de origem norte-africana, centralizados na Bética mas sem nenhuma consequência grave: esse século ainda é considerado pelos especialistas como de grande desenvolvimento sob os impérios de Trajano e Adriano, ambos hispânicos. Já nos anos do século III d.C., Diocleniano, entre 284 e 288, realizou uma nova organização do território ibérico, dividindo-o em cinco províncias: Tarraconense, Cartaginense, Bética, Lusitânia e Galécia. Essa configuração permaneceu até o fim do domínio de Roma na Península Ibérica, no século V d.C., com a chegada dos povos suevos e visigóticos.

As zonas de mineração – como vimos no capítulo anterior – podiam ser classificadas como particulares (incluindo as que pertenciam ao imperador) ou públicas, sendo que esses

conceitos nem sempre eram tão bem delineados embora, de modo geral, podemos dizer que durante a República o Senado foi o proprietário das minas e, no Império, as minas passaram – mesmo que sob um discurso de ainda pertencerem ao povo romano – ao mando dos imperadores. Nesse contexto, as minas da Hispânia formam parte de uma reestruturação territorial, fiscal e estatuária que se produziu a partir da conquista romana (ÁRBOL MORO, 2001: p. 66). Desse modo, confirma-se que as áreas de mineração não podem ser vistas como isoladas do restante do território romano: participaram ativamente da paisagem-mental dos romanos e seus produtos podem ser vistos na paisagem resultante das tarefas que ocorreram nas zonas das minas.

As paisagens mineiras, contudo, apresentam algumas dificuldades para o seu estudo. Almudena Orejas (1996, pp. 13-16) aponta os fatores que são desafios à análise dessa paisagem específica:

1) A escassa documentação sobre a mineração e a metalurgia na Antiguidade faz com que nossas fontes sejam basicamente arqueológicas;

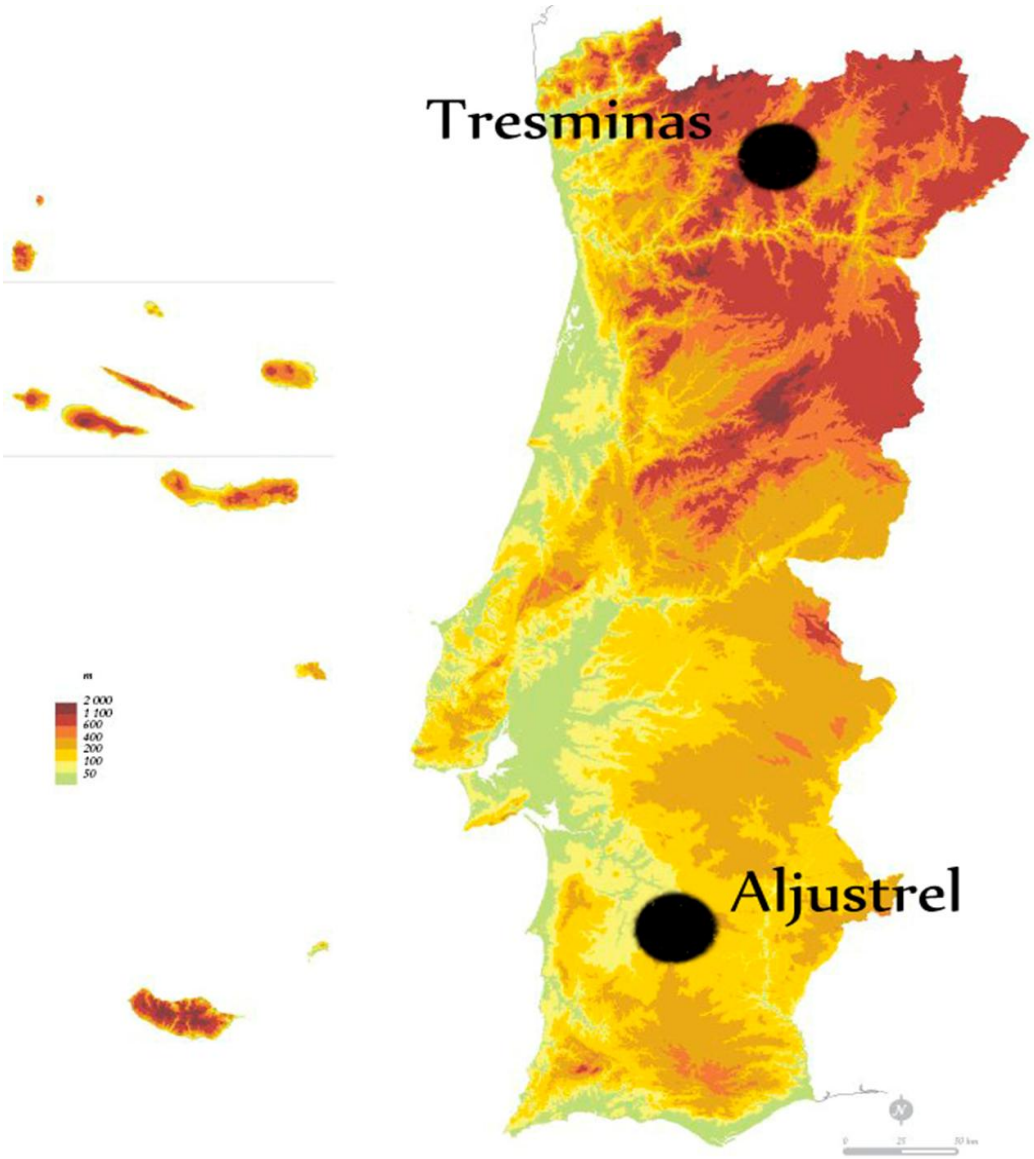
2) Os estudos sobre a mineração antiga possuem algumas lacunas, tais como: o desconhecimento dos sistemas de exploração empregados e do manejo da energia (os vestígios nem sempre são elucidativos) e a falta de dados sobre a mão-de-obra empregada nos labores (tanto a mão-de-obra que trabalhou diretamente nas minas como também a que estava vinculada a elas de forma indireta: administrando, fabricando ferramentas, transportando o mineral, cultivando para os mineiros etc.);

3) A leitura das paisagens mineiras frequentemente se torna difícil devido ao alto grau de alteração que essas paisagens sofrem. Não apenas os vestígios com que contamos correspondem à fase final de exploração como, em muitos casos, as zonas de mineração na Antiguidade têm sido exploradas continuamente até os dias de hoje, praticamente fazendo desaparecer os restos deixados pelos antigos.

Em outras palavras, a paisagem-tarefa em muitos dos lugares explorados pelos romanos estiveram (e estão) em constante dinamicidade. O que nos sobra é uma paisagem mineira extremamente fragmentada, que produz mais perguntas do que respostas, mesmo em casos mais bem conservados como o de Las Médulas. Assim, para podermos estabelecer uma determinada paisagem mineira, ou seja, uma síntese da paisagem-tarefa de outrora, é

necessário o estudo das zonas de extração e a infraestrutura utilizada pelos romanos para a obtenção dos minérios. Aspectos mais específicos, como mão-de-obra, administração, moradia e lazer nem sempre são fáceis de serem obtidos da paisagem mineira: embora em alguns casos haja apontamentos sobre esses tópicos.

Tendo isso em mente, vejamos dois casos de paisagem mineira na Hispânia.



Mapa de relevo de Portugal

O *territorium metallorum* de Trêsminas, norte de Portugal, abrangia provavelmente o atual concelho de Vila Pouca de Aguiar, sendo formado pelas freguesias de Trêsminas, Alfarela de Jales e Vreia de Jales. Todo o complexo mineiro possui balizamento entre finais do século I a.C. e II d.C..

A paisagem mineira de extração aurífera de Trêsminas marca profundamente o território de hoje em dia. Os romanos deixaram cortes profundos no terreno, vestígios que ficaram à mercê dos séculos desde que o interesse de Roma pela região diminuiu, cessando os trabalhos. Praticamente não houve intervenção humana com o intento de extrair minérios na região, embora nos séculos XIX e XX tenha havido sondagens para saber o quão produtivas ainda poderiam ser as minas: Trêsminas não apresentou sinais de rentabilidade, ao contrário de Jales, que foi explorada até a década de 1990 (contudo, em área diferente daquela trabalhada pelos romanos). Atualmente, a zona de exploração romana em Trêsminas é patrimônio histórico português ganhando, então, uma nova (re)utilização em sua paisagem-tarefa: é local de visitação turística e escavações arqueológicas.

A arqueologia na paisagem que nos chegou, porém, ainda é recente: os principais trabalhos sistemáticos só começaram na década de 1980, sob a coordenação do arqueólogo alemão Jürgen Wahl. Devido à extensão do complexo mineiro – cerca de 200 Km² – uma pequena parcela da área sofreu prospecções e escavações. Outro agravante é o fato de, embora não ter sido mais explorada para obtenção de minérios, todo o território de Trêsminas vem servindo para plantio e pastoreio. A formação do registro arqueológico, desse modo, também está sob o papel de incessante deturpação antrópica, que prejudica uma leitura mais completa do vestígio encontrado: as aragens já reviraram e destruíram potenciais sítios, como a Necrópole que existe ao lado da estrada que corta a freguesia – apenas um dos lados da estrada é passível de escavação, o outro já está comprometido. Por outro lado, muitos sítios que são escavados agora devem seu nascimento às máquinas dos agricultores, que os acharam e comunicaram aos órgãos competentes pela preservação da região. Assim sendo, a paisagem-mental de hoje (ou seja, o modo de pensar sobre o planejamento, a inserção da venda da colheita no sistema capitalista, a necessidade de preparação de terrenos para semear ou o espaço ideal para o pastoreio, entre outros) afeta a maneira como a paisagem-tarefa atua na região (a atividade de agricultura e criação de gados, de fato) e, consequentemente, interage

diretamente com a paisagem legada pelos romanos, deturpando-a e, ao mesmo tempo, trazendo-a a luz.

O que mais chama a atenção em Trêsminas são os desmontes a céu aberto, as *cortas*. São três as cortas na região, todas sendo abaixadas da superfície em direção ao solo, sem auxílio de maquinário pesado, apenas utilizando-se picaretas feitas em pedra e/ou ferro: Corta de Covas, Corta da Ribeirinha e Corta de Lagoinhos. Fotografias aéreas via satélite dão conta do tamanho da intervenção humana na paisagem de Trêsminas.

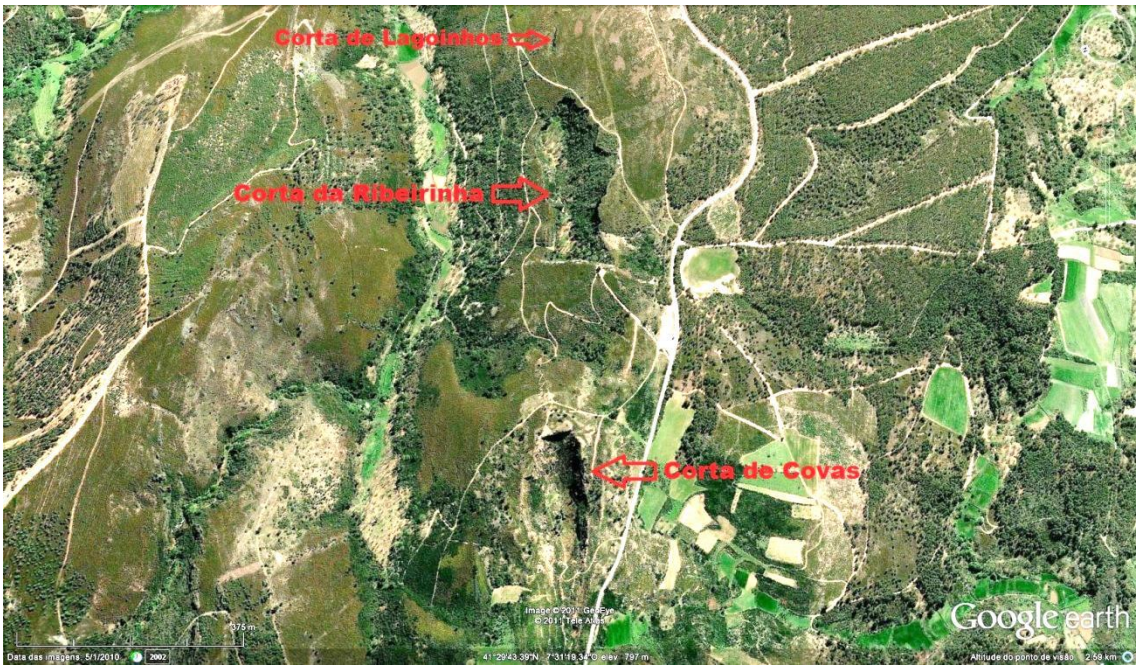


Figura 51
Vista aérea das cortas em Trêsminas, Vila Pouca de Aguiar, Portugal, 2010.

A área de extração está, geologicamente, em terreno do Devoniano, explicando o porquê de a região ser rica em minérios de ouro. As imagens a seguir mostram as distâncias entre as cortas e pode-se observar que a extensão dos trabalhos nas minas ultrapassou 2 Km, em linha reta.

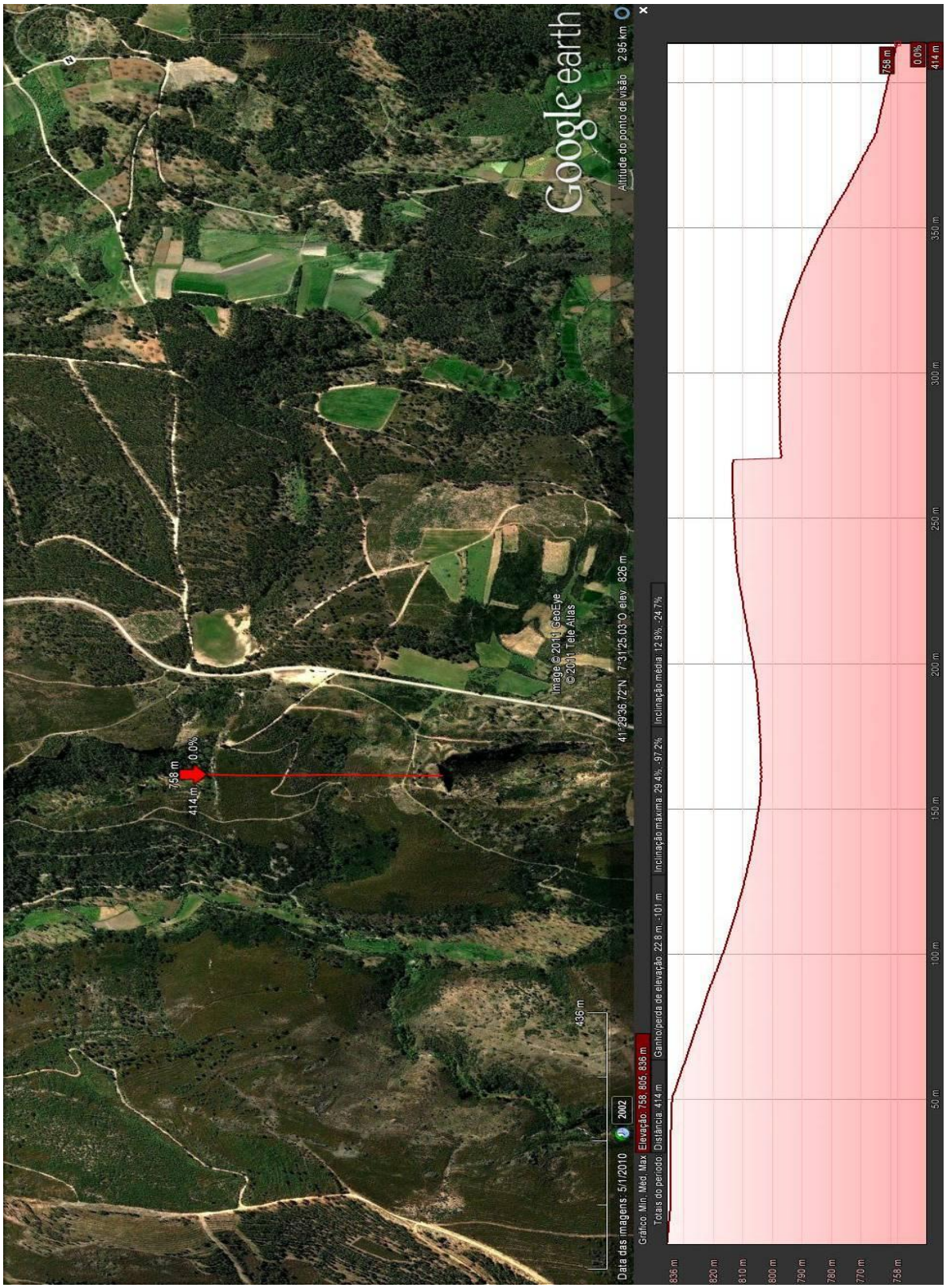


Figura 52
Distância entre Corta de Covas e Corta da Ribeirinha.

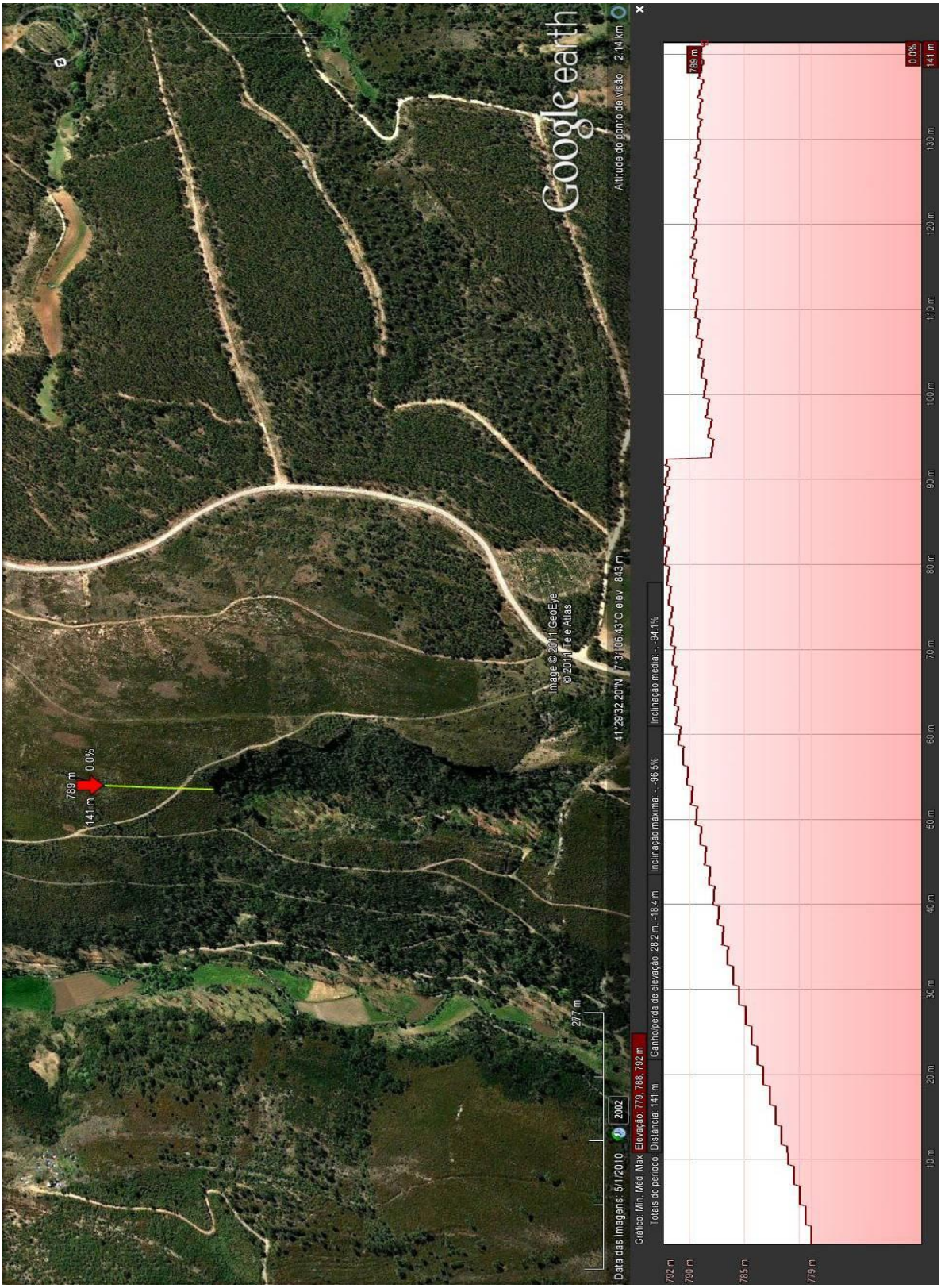


Figura 53
Distância entre Corta da Ribeirinha e Corta dos Lagoinhos.

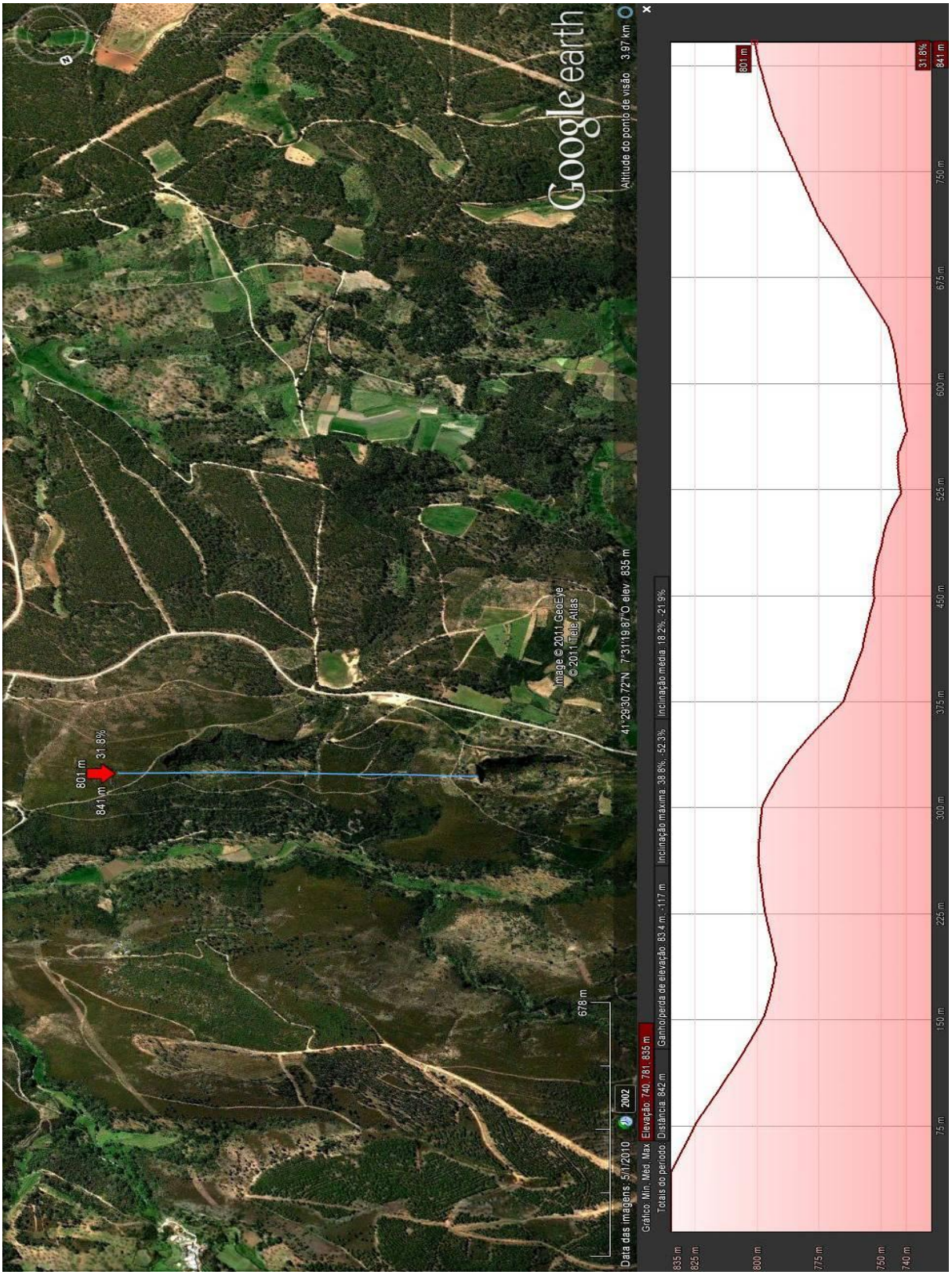


Figura 54
Distância entre Corta de Covas e Corta de Lagoinhos.

A Serra da Padrela (altitude de 1146 m) onde se localiza Trêsminas é coberta por pinheiros e possui solo ácido, permitindo o plantio apenas de alguns cereais e leguminosas (nos dias de hoje, o milho é o alimento mais plantado na região). A acidez do solo também é responsável por não sabermos o tipo de alimentação consumida pelos romanos durante sua presença: não restaram vestígios para serem analisados em laboratórios (e a paisagem foi tão modificada no decorrer dos séculos que já não é possível identificar os lugares onde havia plantações na Antiguidade), e as cerâmicas de armazenamento tais como as ânforas foram prejudicadas pelo pH alto; além disso, moedas e cavilhas foram seriamente afetadas pela acidez, tornando-as vestígios difíceis de serem recuperados em bom estado de conservação durante as escavações. Uma das moedas mais significativas foi achada na *domus* que faz parte do povoado romano de Trêsminas, com cerca de 5 hectares de área: uma moeda de prata do tempo de Tibério.

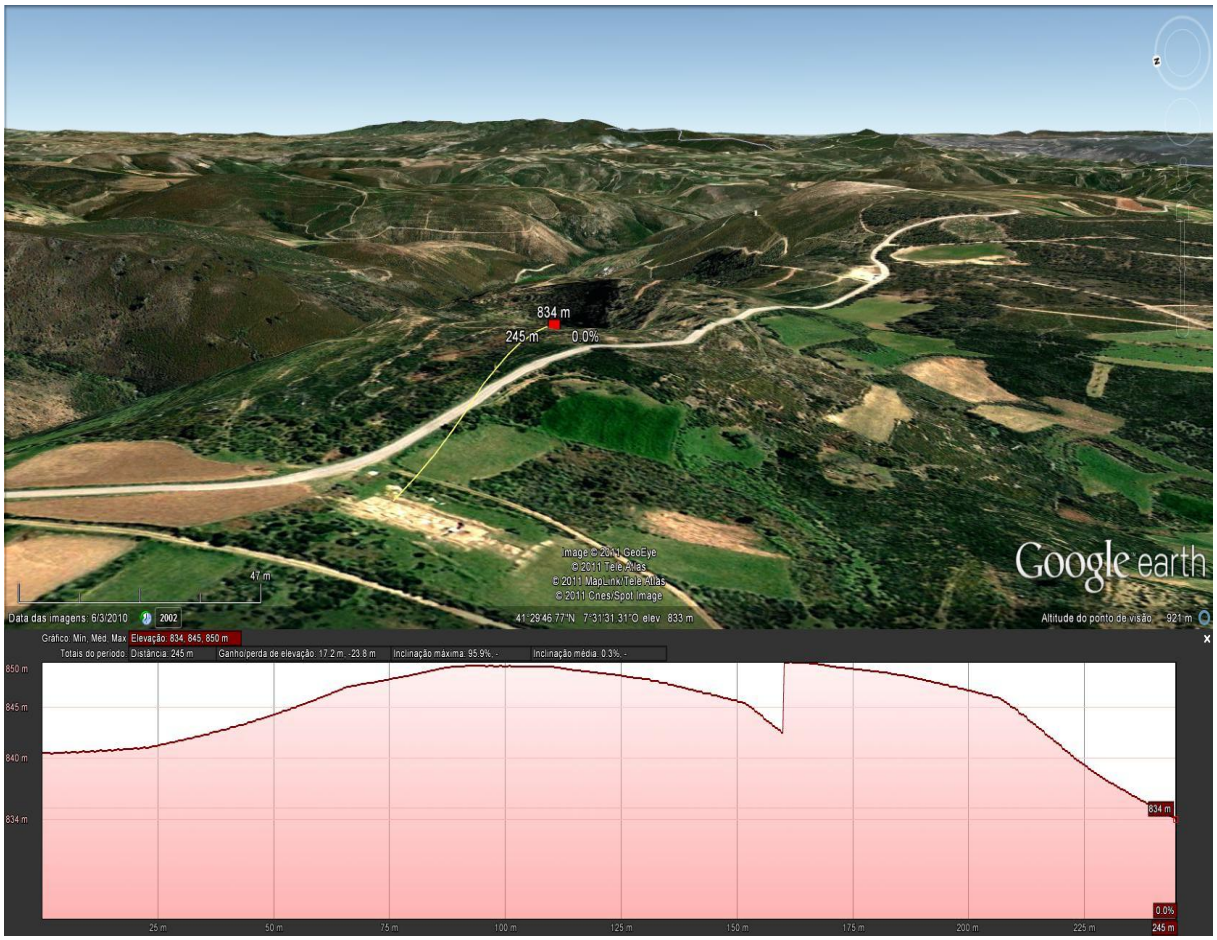


Figura 55
Vista do vale a partir da domus *(com as cortas ao fundo).*

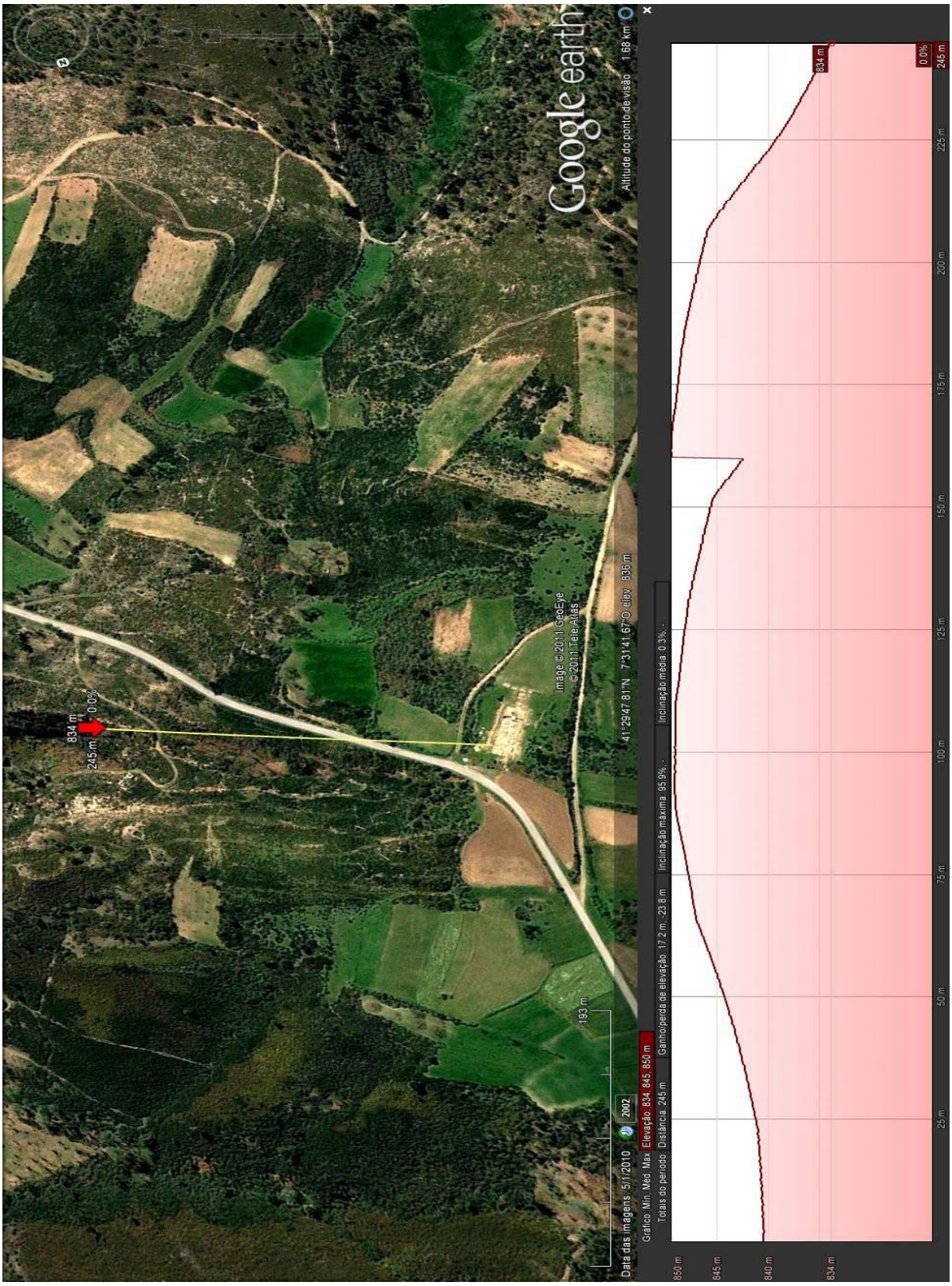


Figura 56
Distância entre a domus *no povoado (abaixo, amarelado) e a Corta de Covas*.

A área da *domus* no povoado não possui quase vestígios materiais de menor tamanho, sendo que foram encontrados apenas pequenos cacos de cerâmica e cavilhas bastante deterioradas pela oxidação no estrato imediatamente acima do pavimento até chegar-se à base rochosa. Manchas avermelhadas e amareladas, juntamente com cinzas e *tegulae* (telhas) dispostas ordenadamente, mostram uma lareira de culto na casa.

Figura 57
*Lareira (*lar*)*. Trêsminas, 2010. Acervo pessoal.

Em um dos dormitórios ao sul foram achados, na campanha de escavação de 2010, cacos de cerâmica *sigillata* e uma dúzia de pesos de tear, tornando provável, esse cômodo, um recinto de habitação feminina. Sondagens de 4 m x 4 m mais ao sul, fora dos limites até então conhecidos da *domus*, mostraram mais um troço de base de muro, mas que deve ser explorado no futuro, alargando-se as sondagens; no mais, o espólio apresenta apenas poucos fragmentos de cerâmica, algumas cavilhas e contas de vidro.

Figura 58
Pesos de tear. Trêsminas, 2010. Acervo pessoal.

Na área da *domus*, no século I d.C., inicialmente existiam pequenas habitações, já conectadas aos labores de mineração. Um canal de água passava próximo a elas, servindo de abastecimento à galeria Esteves Pinto, na Corta de Covas (sendo, possivelmente, alimentado pela cisterna que há próxima ao povoado). Sulcos nas laterais do canal mostram que havia uma ponte com largura suficiente para a passagem de carros movidos por força animal (possivelmente bois). Da mesma forma, a existência de mós próximas ao local pode nos dar pistas de que minérios seriam refinados ao longo do canal. No século II d.C., contudo, o canal foi aterrado para a expansão do povoado. A *domus*, erigida no século II, provavelmente era o local onde residia o procurador das minas da região, devido ao seu tamanho, riqueza e posicionamento privilegiado na paisagem da exploração mineral, tendo uma visão ampla e completa de todo o complexo. Suas paredes, de acordo com o arqueólogo responsável pelas atuais escavações, Carlos Batata, eram todas feitas em pedras (não apenas as fundações), já que foram encontradas em grande número e o terreno onde estão situadas as minas é rico nesse material.

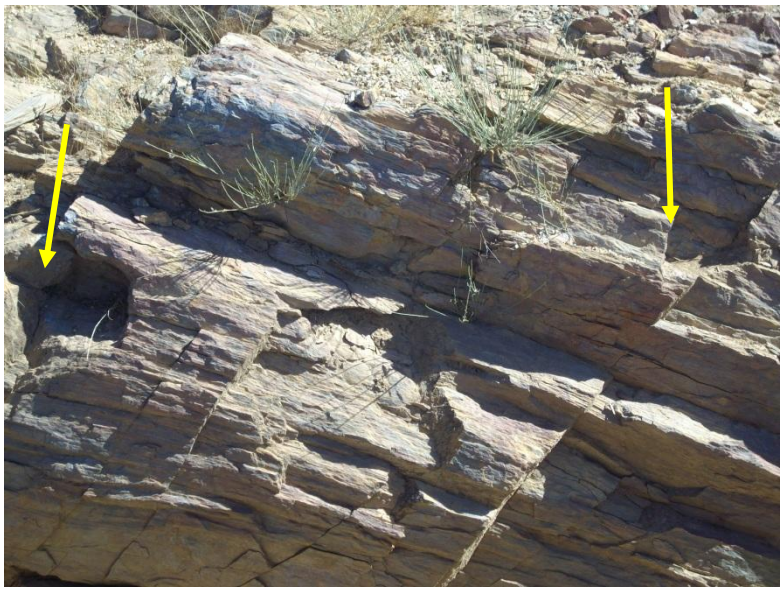


Figura 59
Canal d'água (século I d.C.) e detalhe dos encaixes da ponte. Trêsminas, 2010. Acervo pessoal.

Figura 60
Parede da cisterna e seu recorte. Trêsminas, 2010. Acervo pessoal.

Na necrópole localizada próxima ao povoado só constam enterramentos em forma de incineração, não inumação; o que, aliado à forma das cerâmicas ali presentes, leva a datação provável do século I d.C.. A necrópole se estenderia bem mais além do que a área onde foram abertas as sondagens já realizadas, porém, a construção da estrada e a lavragem do solo no lado oeste tornaram qualquer prospecção arqueológica impossível. No início do projeto de investigação sob coordenação de Carlos Batata, foi encontrado um vaso votivo em cerâmica escura extremamente bem preservado, com a inscrição *Allius*. Relacionados ao achado estavam ossos e outros vestígios menores. Durante a campanha de 2010 mais um vaso votivo foi encontrado durante as escavações na sondagem acima mencionada (mas de menor qualidade e sem inscrições), além de uma urna funerária contendo os fragmentos de ossos; todos no mesmo sítio donde fora retirado o vaso com a inscrição. Na necrópole também foram encontradas diversas estelas com inscrições que dizem respeito aos clunienses – muito provavelmente uma grande parcela da mão-de-obra empregada nos trabalhos de Trêsminas era proveniente de *Clunia* (na atual Espanha): região próxima e com reconhecida especialização em mineração, além de ter sido capital da província Tarraconense.

Figura 61
Vaso votivo com inscrição ALLIVS. Museu Municipal de Vila Pouca de Aguiar, 2010. Acervo pessoal.

Figura 62
Estela à esquerda, século I d.C., tradução: "... Mágio, filho de Mágio, cluniense, de 20 ? anos, está aqui sepultado".
Estela à direita, século I d.C., tradução: "... Sorex, cluniense, de 30 anos, está aqui sepultado. Que a terra te seja leve". In: *Carta Arqueológica do Concelho de Vila Pouca de Aguiar*, 2008, pp. 139-139.

Por toda a extensão do complexo mineiro é possível encontrar restos de aquedutos que ligavam barragens e desciam até as cortas, chegando ao vale. As águas em Trêsminas eram fornecidas pelo rio Tinhela. A barragem mais próxima do povoado é a Barragem do Outeiro, com comprimento de crista de 150 m e uma altura aproximada de 20 m acima do fundo do vale. Infelizmente, as matas tomaram conta da estrutura, não sendo possível ter uma noção exata de sua profundidade quando observada de perto.

O lazer na região era fornecido por um anfiteatro ou um hipódromo próximo à atual entrada de visitação das cortas: não se sabe ao certo qual a estrutura correta, uma vez que não foi totalmente escavada. Também, provavelmente, banhos públicos fizessem parte do complexo mineiro, tanto para higienização como para socialização; contudo, ainda não foram evidenciados vestígios pertencentes a esses tipos de estruturas.

Figura 63
Vista da Barragem do Outeiro. Trêsminas, 2010. Seu abastecimento fornecia água para a lavagem dos minérios. Acervo pessoal.

Figura 64
Vestígio de aqueduto relacionado à barragem. Trêsminas, 2010. Acervo pessoal.

Por fim, as vias eram as artérias que conectavam a paisagem-tarefa mineira ao restante do Império romano. Sobre as vias antigas, diz a *Carta Arqueológica do Concelho de Vila Pouca de Aguiar* (2008, pp. 37-38):

> Convém esclarecer que as vias romanas não podem ser estudadas, como o foram no passado, como sendo vias inteiramente lajeadas e com uma largura de 4 a 6 m. Nem se trata de uma única estrada que ligava dois pontos ou duas cidades. O conhecimento adquirido nos últimos anos, aponta para a existência de vias com várias variantes que se afastam da principal e que se voltam a reunir a ela poucos ou muitos quilômetros depois. Da mesma forma, podem existir vários traçados paralelos que têm origem no mesmo ponto e se destinam ao mesmo lugar. É preciso pensar que não estamos a falar de vias que duraram apenas o tempo do Império Romano. Antes dos Romanos cá chegarem, já existiam vias, ou, para sermos mais exatos, caminhos de carros. E isso deve ter acontecido desde o Neolítico, período em que foi inventada a roda. Como estas eram de madeira, não deixaram marcas indeléveis no terreno. O mesmo já não se passava a partir da Idade do Bronze Final, com rodas de carros provavelmente já forradas a bronze, o que permitia atenuar o desgaste das mesmas, e durante a Idade do Ferro, com rodas forradas a ferro. Após a queda do Império Romano, as mesmas vias, ou as suas variantes, continuaram a ser trilhadas até o séc. XX. A grande dificuldade, hoje, não é localizar as vias, mas sim saber quais são as mais antigas e as mais recentes. Para nos ajudar nessa tarefa, toda uma gama de fatores antigos entram na equação, para nos poder fornecer um quadro com as principais vias antigas. A multiplicação de vias e suas variantes aumenta em zonas montanhosas, como é o caso de Trás-os-Montes; pelo contrário, em zonas de fácil circulação, como o Alentejo, a duplicação de vias e as suas variantes diminuem, dado não existirem grandes obstáculos pelo caminho.

As cortas de Trêsminas distavam cerca de 26,5 km da via principal que ia de *Salacia* (atual Felgueiras) até *Asturica* (Astorga, na Espanha), passando por *Aquae Flaviae* (Chaves), na província Tarraconense. Pela mesma via, era possível também alcançar *Bracara Augusta* (Braga) antes de se chegar a *Tude* (Tui) ou ao porto, em Portus Cale (Porto). Outra opção era levar os minérios (brutos ou, mais provavelmente, apenas os já transformados em lingotes) para o sul, para a província da Lusitânia, atravessando a via que cortava *Salmantica* (atual Salamanca, Espanha) ou *Caurium* (Coria, em Portugal). Desse modo, facilmente a produção era escoada através do Império, interligando regiões distantes, fazendo a paisagem-tarefa realmente pulsar com sua dinamicidade contínua.

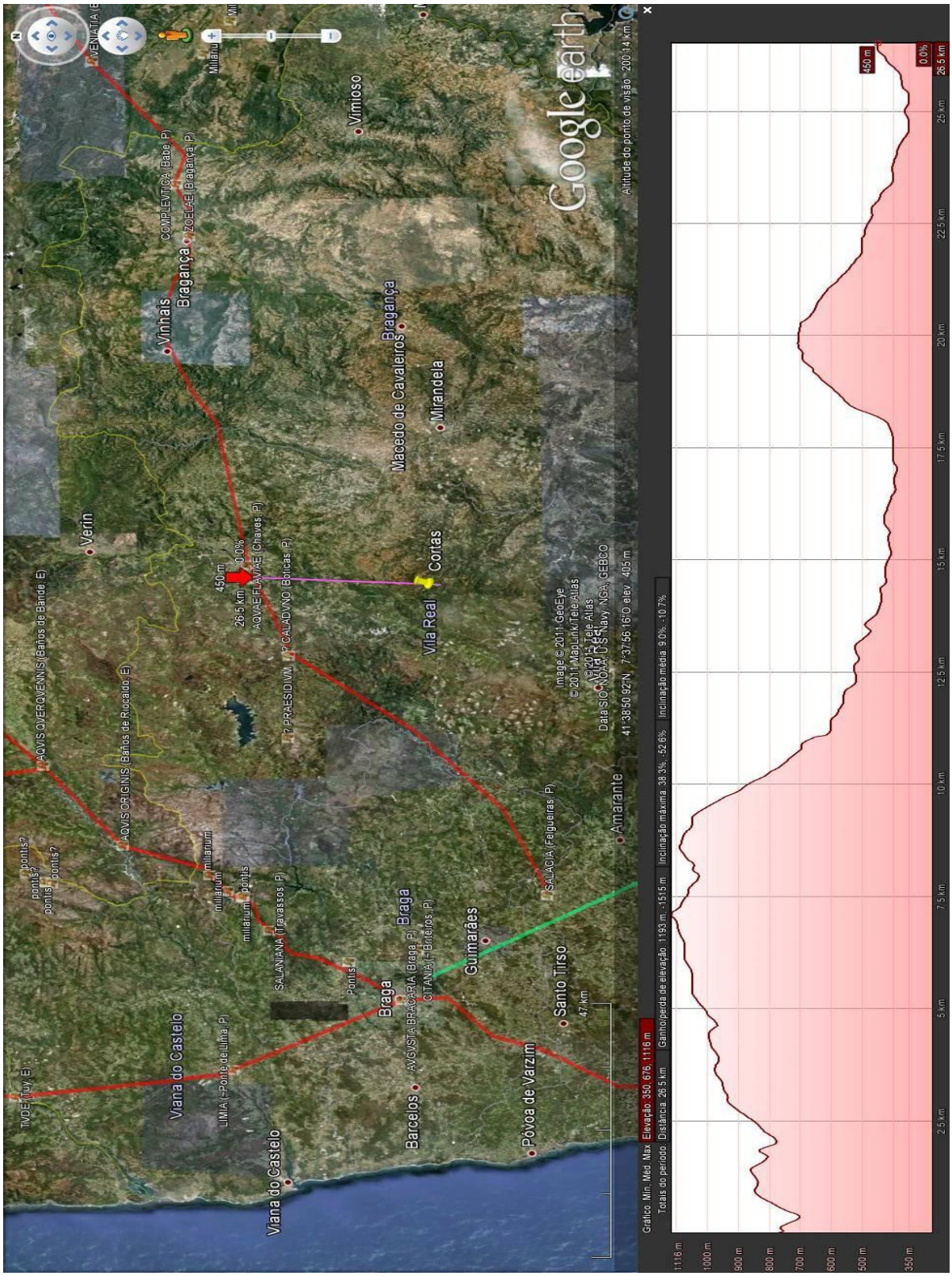
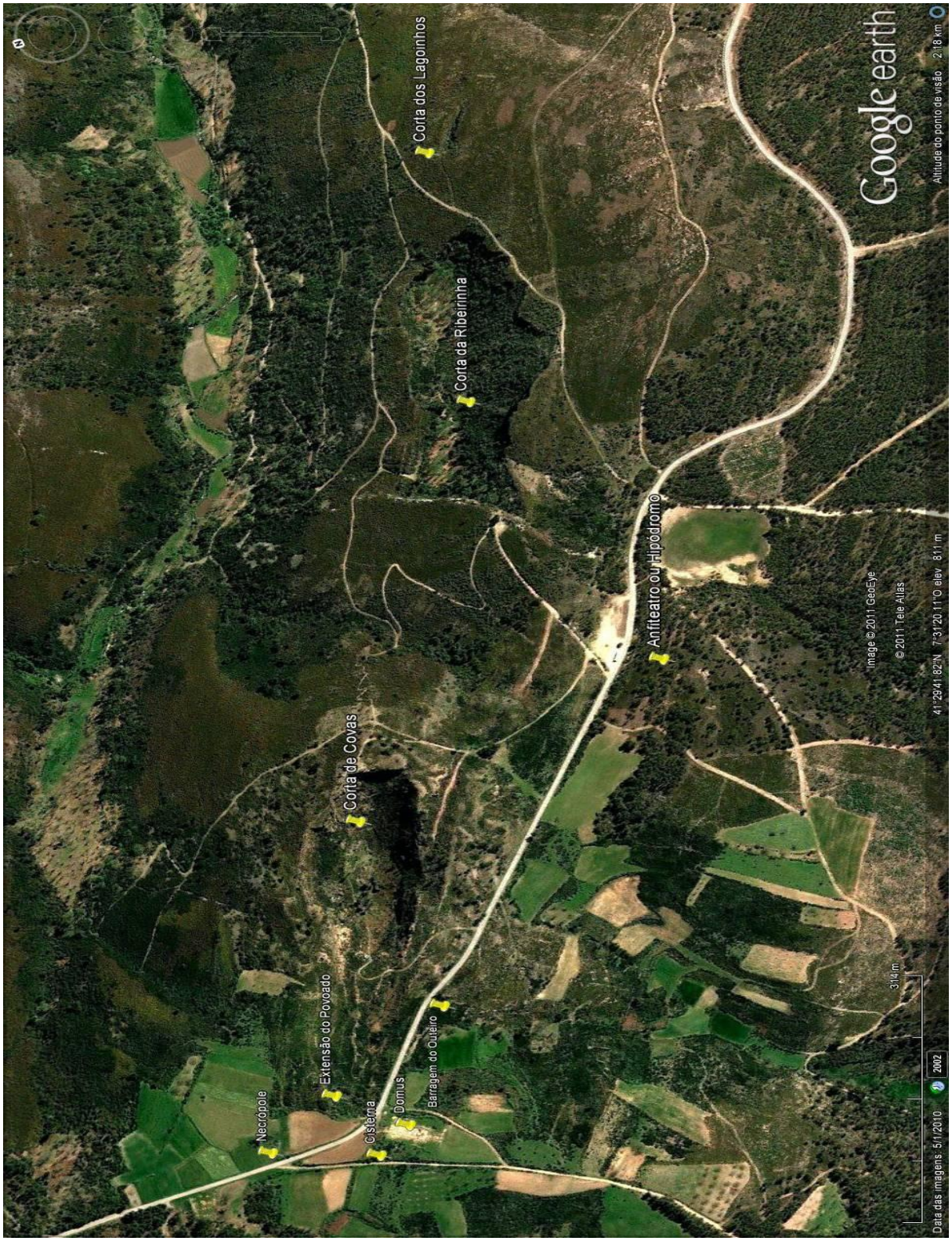


Figura 65
Vias romanas mais próximas a Trêsminas.

Desse modo, a paisagem resultante da intervenção romana em Trêsminas espalha-se pela região conforme as imagens a seguir.



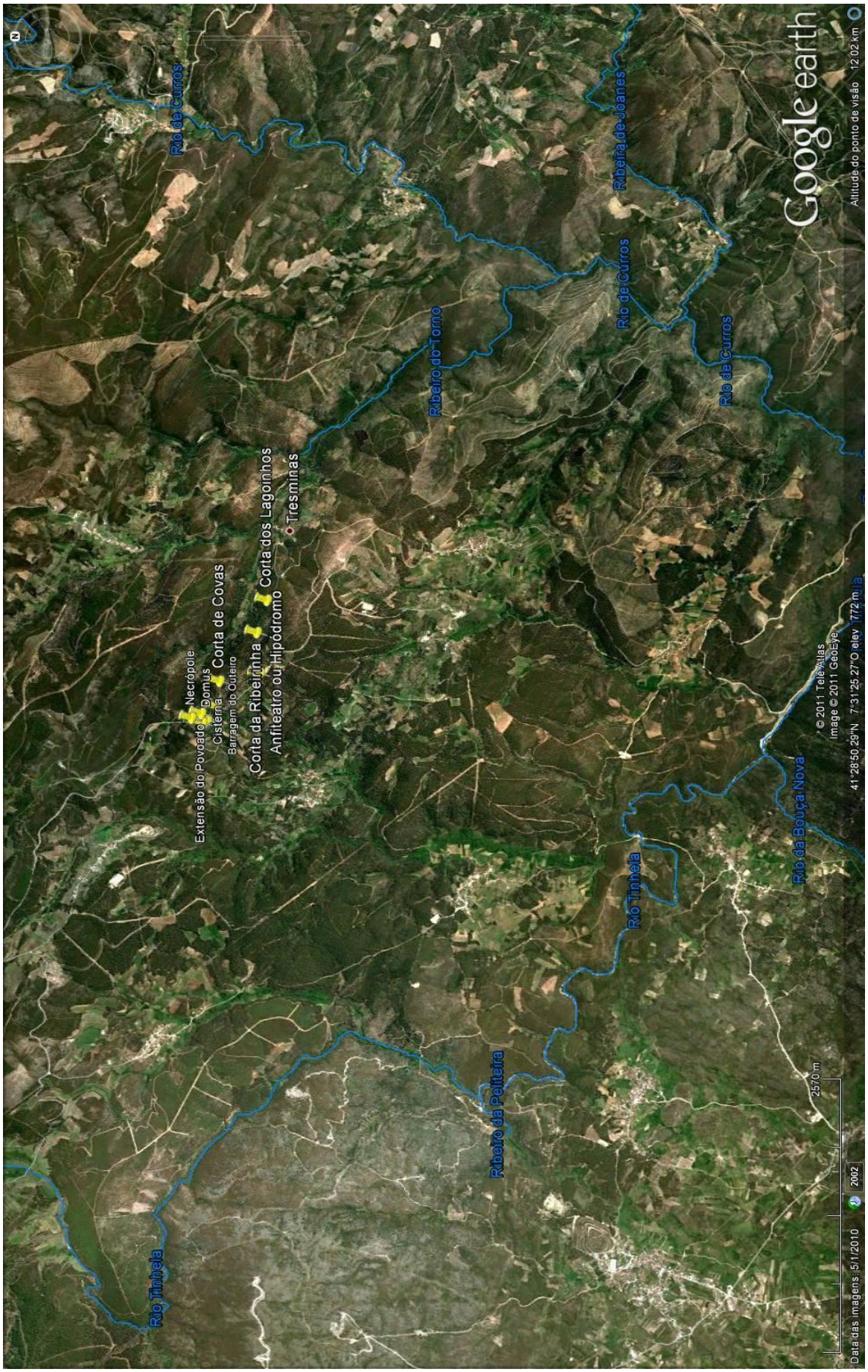

Rio de Curros
Ribeira de Joanes
Rio de Curros
Ribeiro do Torno
Rio de Curros
Google earth
Altitude do ponto de visão 12.02 km
Necrópole
Extensão do Povoado
Domus
Cisterna
Corta de Covas
Barragem do Outeiro
Corta da Ribeirinha
Anfiteatro ou Hipódromo
Corta dos Lagoinhos
Tresminas
© 2011 Tele Atlas
Image © 2011 GeoEye
41°28'50.29"N 7°31'25.27"O elev 772 m
Rio da Bouça Nova
Rio Tinheta
Ribeiro da Peiteira
Rio Tinheta
2570 m
Data das imagens: 5/1/2010 2002

Figura 66
Diferentes perspectivas da paisagem mineira romana de Trêsminas.

A paisagem mineira de Aljustrel (distrito de Beja, região do Alentejo, Portugal), por sua vez, apresenta-se diferente daquela que pode ser observada em Trêsminas. Primeiramente, Aljustrel está situada na região sul de Portugal, onde predominam planícies marcadas pela agricultura, criação de gado e colheita de cortiça. O acesso à cidade, ainda hoje, é mais facilitado do que às localidades que estão no território norte do país: área montanhosa xistosa. No período romano isso também foi importante para o desenvolvimento da região, que fica na antiga província de Lusitânia, próxima à divisa com a Bética: o menor número de vias aponta maior facilidade no transporte de produtos e pessoas. Outro fator relevante para a paisagem da região é o rio Guadiana, que corta quase todo o sul da Península Ibérica, chegando ao Atlântico. Do ponto de vista da mineração – como já foi dito – Aljustrel está situada na Faixa Piritosa Ibérica, rica em minérios de cobre e prata.

A paisagem de Aljustrel é indissociável dos trabalhos de mineração até os dias de hoje. Diferentemente de Trêsminas, Aljustrel sofreu contínua exploração mineral ao longo dos séculos, tornando-a um magnífico laboratório onde se podem efetuar investigações arqueológicas. Provavelmente, ocupações que existiram no território desde o IIIº milênio a.C. já estavam, de algum modo, desenvolvendo atividades mineradoras e metalúrgicas no local. Os primeiros indícios de ocupação foram encontrados em Morro de Nossa Senhora do Castelo – a maior altitude numa área de muitos quilômetros ao redor (servindo depois, também, como marco geodésico). Vestígios achados nesse sítio mostram cerâmicas manuais com bordo espessado, lâminas truncadas de sílex, pesos de tear e cerâmica Campaniforme tipo Ciempozuelos: materiais característicos da Idade do Bronze. A ocupação calcolítica que se inicia no Morro de Nossa Senhora do Castelo estende-se para outros dois pontos de reconhecida importância na paisagem de Aljustrel: Mangancha e Algares (local onde estão os chapéus de ferro). Embora não existam provas concretas de que a ocupação calcolítica estivesse ligada à mineração, é uma hipótese que não pode ser descartada por completo, uma vez que o sistema de redução dos minérios – nessa época – era feito em vasilhas-forno, que não deixavam resíduos metalúrgicos (PÉREZ MACIAS *et al.*, 2007, p.421). Contudo, muito possivelmente as crostas oxidadas dos chapéus de ferro foram referência paisagística durante a época.

Figura 67
Fotografia aérea de Aljustrel (em azul, os limites do povoado de Vipasca). Imagem cedida por Artur Martins.

A mineração em Aljustrel passa de pequena a grande escala com a presença romana no período de Augusto, como diz Juan Aurélio Pérez Macias *et al.* (2007, pp. 421-422):

> A maior parte dos coutos mineiros do sudoeste [da Hispânia], e entre eles Aljustrel, foram esquecidos pela exploração das *societates* itálicas republicanas, concentradas nas minas da região murciana (Cartagena e Mazarrón) e da Sierra Morena (Cástulo e Sierra de Córdoba). A política de César e, sobretudo, de Otaviano no sudoeste, incorporam definitivamente estas terras no sistema de exploração romano, criam-se novas colônias (*Pax Iulia* e *Augusta Emerita*), promove-se a municipalização (*Ebora Liberalitas Iulia*), ao mesmo tempo que se garantem as *deductiones* com um sistema de pequenas guarnições (*castella*). Um interesse pessoal do Princeps dá assim início à colonização agrícola e à exploração dos *metalla*, provavelmente com a tutela e organização militar levada a cabo por Agrippa.

A política de Augusto fez nascer um novo povoamento em Aljustrel, o *vicus vipascensis*, próximo ao chapéu de ferro de Algares, que, segundo estudos recentes, aponta

para cerca de 450.000 toneladas de escórias oriundas da exploração mineral. Algares foi o centro da paisagem-tarefa durante os séculos I e II d.C.: sua exploração foi realizada, principalmente, mediante a abertura de poços e galerias, ou seja, foi subterrânea (ao contrário da mineração em Trêsminas). O maior problema da paisagem que nos chegou até hoje é que ela foi sendo destruída sistematicamente desde o século XIX, com a retomada de grande produção mineral de cobre e – atualmente – de manganês (minério que os romanos não extraíram). A atual cidade de Aljustrel foi sendo construída sobre os vestígios das ocupações anteriores, modificando profundamente a paisagem da região. No atual bairro de Valdoca, pouco restou daquilo que é considerado como o *vicus vipascensis* em si, ou seja, a maior parte da vida cotidiana acontecia ali, nas ruas, lojas, e casas, tal como apontam os regulamentos das Tábuas de Vipasca. Segundo Luís Pita (2001, p. 16):

> As escavações realizadas em 1981 (...) permitiram detectar vestígios de habitações mineiras apresentando transformações e sucessivas fases de construção. Tratavam-se de casas modestas, com bases em pedra e paredes de taipa. Possuíam pequenos compartimentos, tendo-se identificado numa delas um sistema de canalização sob o pavimento e noutra uma cave. Num dos conjuntos de casas escavado detectaram-se indícios de edificações em madeira, que corresponderiam a uma fase mais antiga de construção. As habitações concentravam-se em núcleos interpretados como "insulae". Apenas se encontravam vestígios de uma rua, o que impossibilitou a identificação de um traçado urbano. A interpretação dos resultados foi, ainda, dificultada pelo mau estado de conservação das ruínas, motivado pela forte erosão do local. As peças então recolhidas apontam para uma ocupação do local entre os séculos I a.C. e IV d.C., sendo todavia predominantes os materiais dos séculos II e III d.C..

Em Valdoca também ficava a necrópole relacionada ao *vicus*. Ela foi intervencionada em 1954, quando foram escavadas 496 sepulturas que atestaram a ocupação romana do povoado mineiro de Vipasca entre meados do século I e início do século V d.C.: a maioria das sepulturas nos mostra que a população era essencialmente urbana, sendo os habitantes escravos, artesãos, mineiros, soldados, mercadores ou burocratas (em contraste com a necrópole do Farrobo, na freguesia de Rio de Moinhos, que está relacionada a uma *villa*, sendo sepultados uma família aristocrática com seus criados e escravos). Nela foram encontradas sepulturas de inumação (35%) e de incineração (65%). Nas de inumação o espólio era raro, enquanto que nas de incineração foram encontrados espólios que mostram ter havido um intenso contato e troca comercial com outros locais do Império, tendo aparecido fragmentos de cerâmica itálica, gaulesa e de outros pontos da Hispânia.

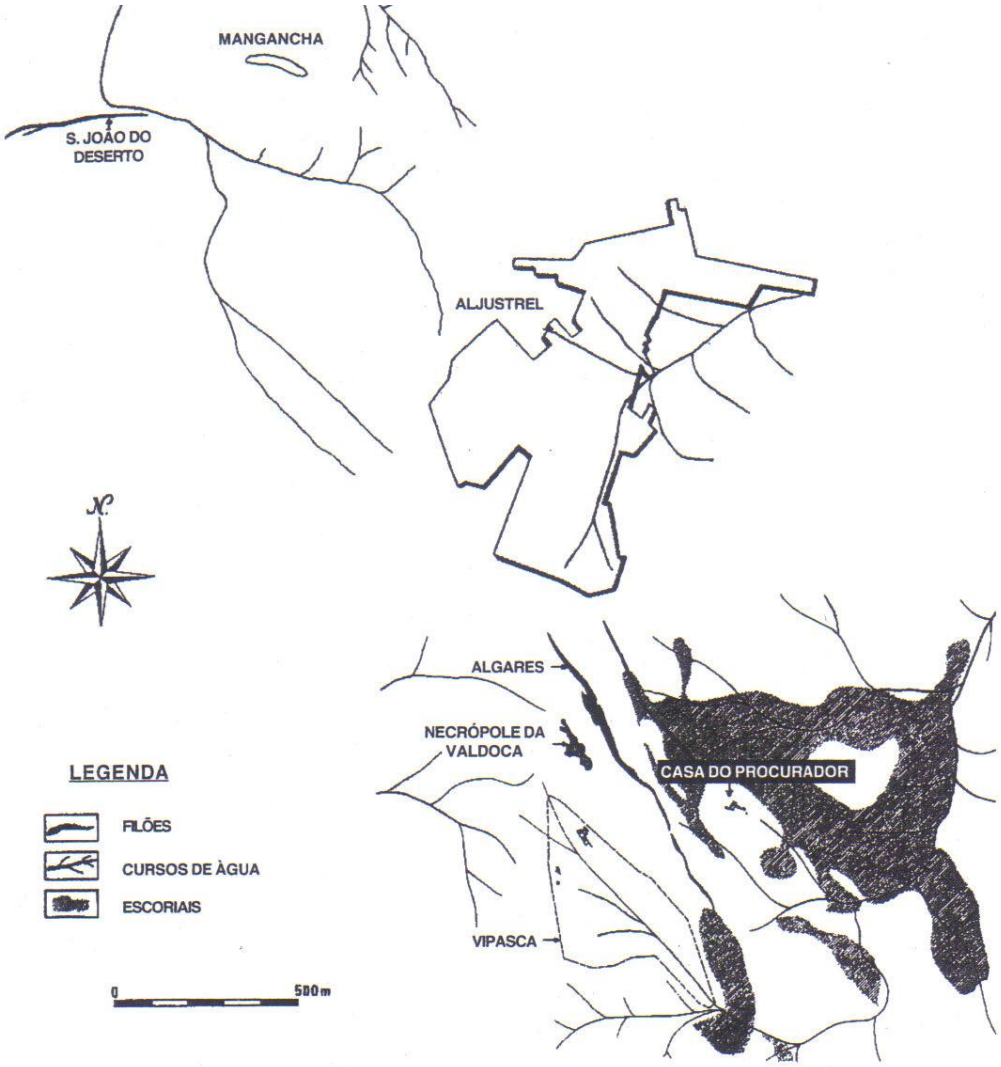


Figura 68

Principais estações arqueológicas e explorações mineiras do período romano localizadas nos arredores da vila de Aljustrel. In: Luís Pita, "A presença romana no concelho de Aljustrel", 2001, p. 11.

Próximo à chaminé da Companhia de Mineração Transtagana, erigida no século XIX, encontra-se o sítio que, após escavações na década de 1950, ficou conhecido como "Casa do Procurador", e está localizado em uma faixa de povoamento romano com cerca de 2 km de extensão. Recebeu esse nome devido às suas grandes dimensões e ao refinamento dos materiais cerâmicos recolhidos. Embora os autores da intervenção tenham acreditado que essa residência seria a sede administrativa da região, onde ficaria o *procurator metallorum*, não há evidências suficientes para corroborar essa tese. Foram encontrados no local escavado materiais cerâmicos dos seguintes tipos: republicana campaniense B, *sigillata* itálica, hispânica, africana e do sul da Gália; cerâmica comum vermelha pompeiana, *mortaria* e *dolia*

– destacando-se as cerâmicas lusitanas cinzentas com decoração em rolete, ânforas de *defrutum* (Haltern 70) e azeite bético (Dressel 20), ânforas gaditanas de produtos de salga (Dressel 7-11, Beltrán IIA e Beltrán IIB), ânforas lusitanas de produtos de salga (Dressel 14), e formas baixo-imperiais (Keay XXII e XXIII), além de cerâmicas islâmicas vidradas e caçarolas com decoração de pintura branca na pança (PÉREZ MACIAS *et al.*, 2007, p. 423). De acordo com os vestígios mencionados, conclui-se que o sítio apresenta ocupação inicial durante a República, no século I a.C., atingindo seu ápice entre os séculos I e meados do II d.C., entrando, então, em um período de declínio que só terminará no século IV; somente mais tarde, nos séculos XI e XII, é que houve a reocupação do local, sob influência islâmica (tal como aconteceu no Morro de Nossa Senhora do Castelo).

Figura 69
Vista das fundações da Casa do Procurador. Aljustrel, 2010. Acervo pessoal.

Figura 70
Detalhe da coluna do peristilo. Aljustrel, 2010. Acervo pessoal.

Figura 71
Vista da atual paisagem mineira de Aljustrel a partir da Casa do procurador. Aljustrel, *2010*. Acervo pessoal.

O *Projecto Vipasca*, a partir de 2006, iniciou a limpeza da "Casa do Procurador" e realizou mais algumas intervenções no local, ampliando a área até então conhecida. Em artigo publicado em 2007, os pesquisadores do projeto apontaram as primeiras conclusões sobre as novas escavações no sítio. O resultado está a seguir (PÉREZ MACIAS *et al.*, 2007, p. 424):

> (...) Após a limpeza dos muros já conhecidos, procedemos à escavação dos sedimentos que se acumularam desde essa altura e efetuamos a sua planimetria. Por questões metodológicas definimos todas as unidades construtivas de acordo com a matriz de Harris, contudo, para o registro dos materiais arqueológicos optou-se por assinalá-los na sua maioria como recolha superficial, uma vez que se trata de materiais abandonados pela intervenção dos anos 50 por serem apenas fragmentos isolados, exceção feita às U.U.E.E.[52] 15 e 16 que nunca tinham sido intervencionadas. No total foram registradas 20 unidades estratigráficas construtivas, que correspondem a duas fases (**figura 72**). Uma primeira fase que corresponde a um primeiro edifício, cujos muros se encontravam sob o nível de pavimento das estruturas emergentes (U.U.E.E. 14, 17 e 19), localizado em diversas partes da zona de limpeza, sem conexão entre si e sem possibilidade de interpretação sem uma escavação em profundidade, que adiamos para futuras campanhas. Uma segunda fase, a que corresponde o resto das unidades construtivas e cuja planta não ficou completa uma vez que ele excede os limites da área escavada e também porque parte do edifício foi seccionado por um corte dos trabalhos da Companhia Transtagana. A esta fase corresponde um espaço de pátio aberto (D) (U.E.16), rodeado por um espaço (C) porticado com colunas de ladrilho (quadrantes) (U.E.13) e um muro baixo (U.E.9), que rodeariam o pátio em três das suas faces. Canais de descarga de águas (U.E.11) que transportam as águas do pátio central para fora das estruturas, formados por lajes de xisto colocadas verticalmente. Uma série de divisões em volta do pórtico, de que se limparam dois *cubicula*, o A – delimitado pelas unidades 2, 3 e 4 – e B, de menores dimensões, que fecham as unidades 4, 5,6 e 3. O edifício foi construído numa encosta suave e as diversas salas, *peristilum-porticus* e *cubicula* encontram-se em níveis diferentes que comunicariam por lanços de escadas, como as U.U.E.E. 6 e 7, que poderão corresponder a uma caixa de escadas entre o pátio-porticado (C e D) e as salas (A e B). O acesso ao edifício é feito diretamente para a área do pátio e num dos muros que limitam as estruturas (U.E.2) encontramos uma soleira de porta com 0,90 m de largura que deveria dar para uma pequena escada de acesso ao pátio.
>
> Apenas se escavaram *ex novo* duas unidades estratigráficas, a U.E. 15, uma pequena sondagem junto à U.E.14, no intuito de determinar a cronologia da primeira fase construtiva que, apesar do escasso material disponível podemos datar da época alto-imperial e a U.E. 16, o nível de destruição da área do pórtico, que contém materiais romanos de procedência diversa, desde a época augusta (*sigillatas* itálicas) até ao séc. IV (*sigillatas* africanas).
>
> As técnicas construtivas são semelhantes em toda a área escavada, muros de alvenaria de xisto e barro e paredes mestras que não ultrapassam os

[52] Unidade estratigráfica.

0,60 m de largura. Os restos de pavimentos conservados são constituídos por um cimento rico em cal e pequenos fragmentos de quartzo nos solos das salas e do pórtico, e de opus *signinum* de fraca qualidade nos isolamentos das canalizações. Sobre este *rudus* seriam utilizadas lajes de xisto para formar o revestimento do solo, que está bem conservado na cobertura da canalização U.E. 11.

Em conclusão, as estruturas escavadas correspondem a dois momentos, o segundo dos quais se pode definir como sendo um edifício de peristilo central rodeado em três lados por um pórtico, por trás do qual se dispõem diferentes salas. É um esquema característico da arquitetura doméstica romana, ainda que seja arriscada a sua identificação como uma *domus*, uma vez que os pórticos são um elemento recorrente noutro tipo de edifícios. Contudo, não há dúvida de que não se trata de um edifício isolado pois, como já foi assinalado, em toda a área da Chaminé da Transtagana aparecem vestígios de muros que devem pertencer ao extenso povoado de Vipasca, que se estenderia desde o outro lado do "chapéu de ferro" de Algares até, pelo menos, à área da Cementação, onde em áreas não cobertas pelas escombreiras de lixiviação, foram detectados restos de muros e materiais de construção romanos.

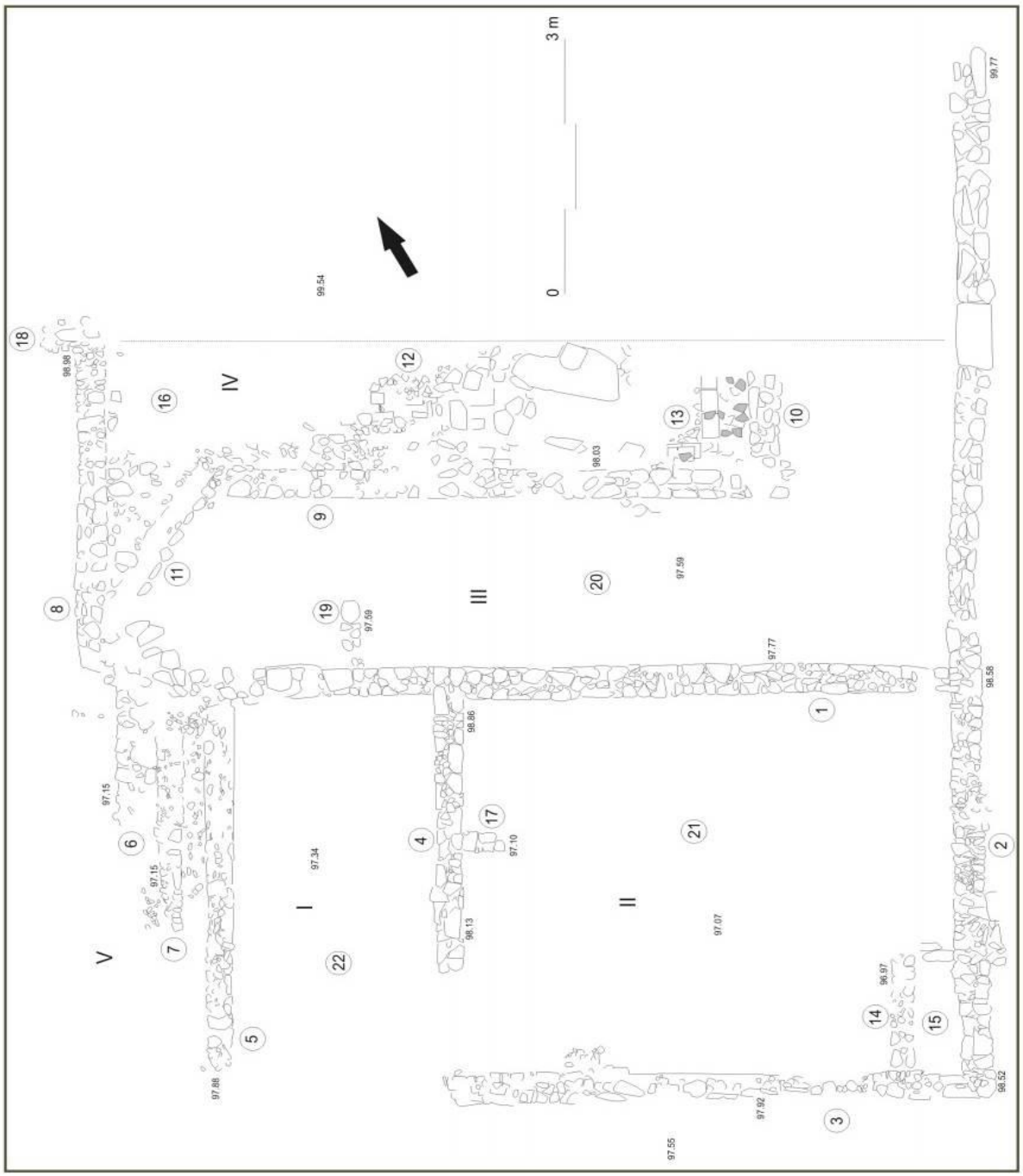


Figura 72
Planta da área intervencionada na Casa do Procurador. In: Juan Aurélio Pérez Macias *et al.*, "Primeiros resultados do 'Projecto Vipasca'", 2007, p. 428.

A oficina metalúrgica de Azinhal[53], já mencionada em capítulo anterior, completa a paisagem da intervenção romana que nos chegou até os dias de hoje.

[53] Situada na área da atual mina de Algares, em Aljustrel.

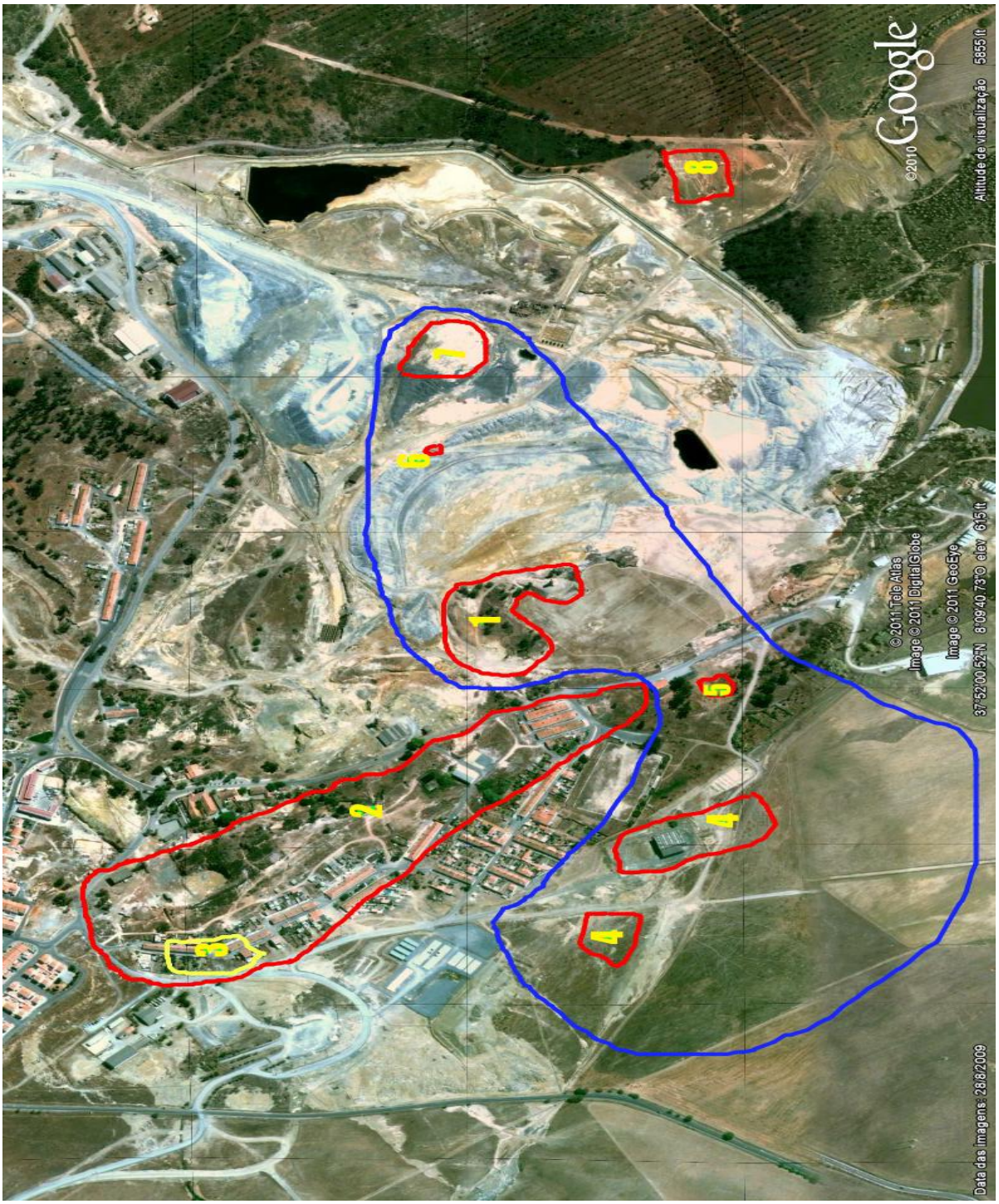


Figura 73

Fotografia aérea de Aljustrel. 1) Casa do Procurador; 2) Chapéu de Ferro; 3) Necrópole de Valdoca; 4) Lavaria Piloto; 5) Fábrica de explosivos; 6) Algares 2; 7) Algares 3; 8) Oficina metalúrgica de Feitais/Azinhal. Os sítios 1, 4 (2x) e 7 são locais do povoado que foram escavados. Os sítios 5 e 6 são locais onde foi detectado povoado mas nunca foram escavados. Em azul, os limites prováveis do povoado. Mapa cedido por Artur Martins, 2011.

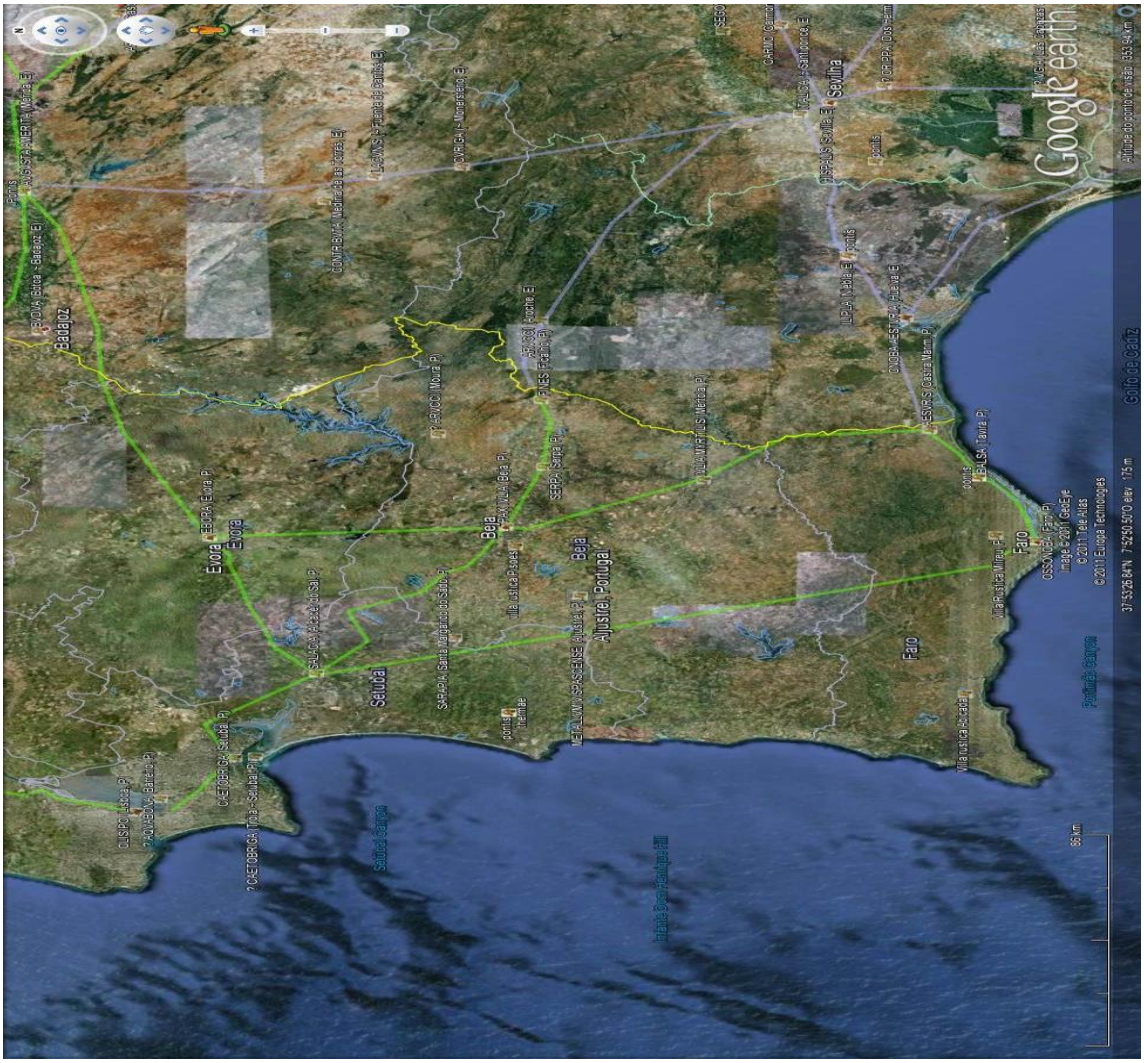


Figura 74
Vias romanas próximas a Vipasca, na Lusitânia.

A paisagem-mental que se concretizou em paisagem-tarefa com as reformas de Augusto e os regulamentos oriundos das Tábuas de Vipasca fizeram com que a região dos labores de mineração fosse intensamente modificada. Embora ainda haja muito a se encontrar e escavar em Aljustrel, o que já está catalogado nos mostra a enorme extensão dos trabalhos de exploração e a rede que se formava entre povoado, necrópole e vias para escoamento de produtos e transporte (uma que estabelecia a ligação *Vipasca-Pax Julia*, atual Beja; outra via que se dirigia a *Miróbriga* e, finalmente, uma que ligava Vipasca a Garvão – essas duas davam acesso à via *Olisipo-Ossonoba*, ou seja, Lisboa-Faro).

A paisagem, então, passa por dois processos ou etapas principais. Primeiro, ela é formulada mentalmente, de acordo com o contexto histórico do momento, sendo planejada seguindo certa padronização do que acontece na sociedade em questão. No caso da mineração romana na Hispânia, a região não foi a primeira a ser trabalhada para obtenção de minérios: os romanos aprenderam, antes, a extrair riquezas minerais de seu próprio solo. Com o aprendizado das técnicas e meios de gestão, essa experiência foi levada – e aperfeiçoada – nas províncias da República e, posteriormente, do Império: desse modo, já se tinha ideia de como organizar uma exploração mineral. A mentalidade da paisagem é posta em prática no segundo processo (ou etapa): a paisagem-tarefa. Nela acontece, concretamente, a preparação do terreno, a construção de moradias e infraestrutura (vias e canais de água), e o árduo trabalho de extração de minérios sobre e/ou sob o solo. Ela é dinâmica: aqueles que viveram nela puderam senti-la em todos os aspectos (clima, aromas, paladares, sepultamentos, nascimentos, alegrias e tristezas) – na paisagem-tarefa os homens vão fazer o seu cotidiano, vão trabalhar, sofrer e amar. Ela servirá para festas, deixando pegadas no solo que não chegarão a nós no futuro (excetuando-se casos raros), e ela também receberá lágrimas dos que prantearem os parentes mortos (e ela também serviu, em algum momento, para a geração da vida daqueles que choram os falecidos – ela pode ter observado silenciosamente o casal se amando em meio à natureza). A paisagem-tarefa é um misto de Natureza e Cultura: homens e meio-ambiente convivem, fazem parte de um mutualismo – só assim conseguem sobreviver.

O que nos resta para o estudo da vida dessas pessoas que já não existem há muito tempo é a paisagem em si, ou seja, a intersecção entre a paisagem-mental e a paisagem-tarefa. Mas não podemos, jamais, esquecer que a paisagem está inserida, ainda, dentro dos outros dois tipos mencionados: a mentalidade e a tarefa cotidiana vão influenciar a paisagem que outrora foi dinâmica, viva. É o caso de Trêsminas e Vipasca. Trêsminas teve melhor sorte: tornou-se ponto turístico e há uma conscientização plena de manutenção das áreas de mineração romanas; contudo, ela ainda está sujeita às mudanças climáticas e ao temperamento humano (talvez no futuro ela deixe de ser importante de algum modo, abrindo espaço para mais intervenções no local, que podem destruí-la por completo, caso seja essa a intenção). Vipasca (em Aljustrel), embora haja preocupação de preservação dos antigos lugares romanos para o estudo científico, está mais ameaçada pela atual paisagem-tarefa da região: está dentro do local onde ainda hoje existem trabalhos de exploração mineral. Há muito que ser sondado,

escavado e estudado em Aljustrel, mas as minas de cobre e manganês são, sim, uma ameaça real ao patrimônio arqueológico *in situ*. Dessa forma, as minas romanas que, na Antiguidade, sustentaram economicamente um dos maiores impérios que já houve, no século XXI ganham outra interpretação, outra leitura, mas, dessa vez, sob os olhares dos acadêmicos preocupados em analisar como, provavelmente, se deu a dinamicidade na paisagem-tarefa e paisagem-mental durante o período romano.

As paisagens, como foi visto durante este trabalho, podem ser entendidas por meio de analogias. A paisagem pintada se assemelha à paisagem literária ou à paisagem cinematográfica, mesmo que todas essas artes tenham diferenças entre si na forma de apresentação ao público. Hoje temos paisagens horizontais e verticais, reais ou digitais. Para mim, não há hierarquia de importância entre elas: a paisagem que os retratados observavam através da janela em uma pintura de Vermeer não difere daquela criada por Tolkien para dar vida ao Condado de seus hobbits, ou às paisagens repletas de neblina e cores mortas nos filmes de Tarkovski ou Sokurov. E todas elas não diferem da paisagem hipotética produzida digitalmente em três dimensões por mim e que acompanha este trabalho – mesmo que minha paisagem seja formada apenas por vértices, arestas e faces: tudo obtido por meio de cálculos matemáticos computacionais complexos. A paisagem é formada por sensações, e deve ser observada e analisada também por meio delas, de forma humana.

BIBLIOGRAFIA

▪ Fontes

DIODORO SÍCULO. **Library**. Trad. C. H. Oldfather. Cambridge, Mass.: Harvard University Press; London: William Heinemann, Ltd., 1989.

ESTRABÃO. **Geografía**. Madrid: Gredos, 5 v., 2002.

HERÓDOTO. **História**. Lisboa: Edições 70, 1994.

LÍVIO, Tito, **Ab Urbe Condita**. Cambridge: Cambridge, Mass., Harvard University Press; London, William Heinemann, 1929.

LUCRÉCIO. **De rerum natura**. Ed. William Ellery Leonard. E. P. Dutton, 1916.

POLIBIO. **História**. Trad. Mário da Gama Kury. Brasília: Ed. UnB, 1985.

PLÍNIO, o Velho. **Natural History**. Eds. John Bostock, M.D., F.R.S. H.T. Riley, Esq., B.A. London: Taylor and Francis, Red Lion Court, Fleet Street, 1855.

SUETÔNIO. **A Vida dos Doze Césares**. São Paulo: Ediouro, 2002.

TÁCITO. **Anais**. Trad. J. L. Freire de Carvalho. São Paulo/Rio de Janeiro/Porto Alegre: W. M. Jackson Inc., 1957.

TEOFRASTO. **On stones**. Trad. Earle R. Caley & John F. C. Richards. Columbus, Ohio: The Ohio State University, 1956.

VITRÚVIO. **Tratado de Arquitetura**. Trad. M. Justino Maciel. Lisboa: IST Press, 2006

▪ Bibliografia geral

ADKINS, L. & ADKINS, A. **Handbook to life in ancient Rome**. New York: Facts on File, 1994.

ALARCÃO, Jorge de. **Portugal romano**. Lisboa: Editorial Verbo, 1974.

ALARCÃO, Jorge de. **O domínio romano em Portugal**. Mem Martins: Europa-América, 1988.

ALFÖLDY, G. **A história social de Roma**. Lisboa: Ed. Presença, 1989.

ALVES, Helena, "O património arqueológico mineiro de Aljustrel". In: **Vipasca. Arqueologia e história, nº 9**. Aljustrel: 2000.

ANSCHUETZ, Kurt F. et al. "An archaeology of landscapes: perspectives and directions". In: **Journal of Archaeological Research, v. 9, nº 2**, 2001.

BERTRAND, Claude & BERTRAND, George. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá: Ed. Massoni, 2009.

BLÁZQUEZ, José Maria. "Administración de las minas en época romana". In: DOMERGUE, C. (coord.), **Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas**. Coloquio Internacional Asociado, Madrid 24-28 octubre 1985. Madrid, v.2, 1989, pp. 119-131.

BLÁZQUEZ, José Maria. "Fuentes literarias griegas y romanas referentes a las explotaciones mineras de la Hispania romana". **VI Congreso Internacional de Minería: la minería Hispana e Iberoamericana. Contribución a su investigación histórica. Estudios –Fuentes– Bibliografía**. León, v.1, 1970, pp. 117-150.

BLÁZQUEZ, José Maria. "Notas a la contribución de la Península Ibérica al erario de la República romana". In: **Homenagem ao Prof. Doutor Mendes Correa (Trabalhos da sociedade portuguesa de Antropologia e Etnologia, 16)**. Porto, 1959, pp. 175-182.

BLÁZQUEZ, José Maria. “El impacto de la conquista de Hispania en Roma (154-83 a.C.)”. In: **Klio, nº 41**, 1963, pp. 168-186.

BORDES, Jean-Louis & DOMERGUE, Claude. “À propos de la ruina montium de Pline l'Ancien: une lecture technique du site de Las Médulas (León, Espagne)”. In: BRUN, Jean-Pierre & FICHES, Jean-Luc. **Énergie hydraulique et machines élévatrices d'eau dans l'Antiquité**. Naples: Centre Jean Bérard, 2007.

BOTZ-BORNSTEIN, Thorsten. **Films and dreams. Tarkovsky, Bergman, Sokurov, Kubrick, and Wong Kar-Wai**. New York: Lexington Books, 2008.

BRANCO, Pércio de Moraes. **Dicionário de mineralogia e gemologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

CAMBI, Franco, **Archeologia dei paesaggi antichi: fonti e diagnostica**. Roma: Carocci editore S.p.A., 2005.

CAUQUELIN, Anne. **A invenção da paisagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

CHANSON, Hubert. “Hydraulics of roman aqueducts: steep chutes, cascades, and dropshafts”. In: **American Journal of Archaeology, v. 104, nº 1**. Archaeological Institute of America, 2000, pp. 47-72.

CHANSON, Hubert. “A hydraulic study of roman aqueduct and water supply”. In: **Australian Journal of Water Resources, v.5**. Barton: A.C.T., 2001, pp. 217-220.

CHANSON, Hubert. “The hydraulics of roman aqueducts: what do we know? why should we learn?”. In: **World environmental and water resources congress 2008 Ahupua'A**. Hawaii: ASCE-EWRI Education, 2008, pp. 1-16.

COSTA, Teresa. “A geologia”. In: **2000 anos de mineração em Aljustrel**. Catálogo de exposição. Aljustrel: 2002.

EISNER, Will. **New York, the Big City**. New York: DC Comics, 2000.

FABIÃO, Carlos,. “A romanização do actual território português”. In: MATTOSO, José (org.), **História de Portugal**. Lisboa: Estampa, s.d., v. 1.

FINLEY, M. I. “Technical innovation and economic progress in the Ancient World”. In: **The Economic History Review, New Series, Vol. 18, nº 1, Essays in Economic History Presented to Professor M. M. Postan**. Blackwell Publishing on behalf of the Economic History Society, 1965, pp. 29-45.

FITZ, Paulo Roberto. **Cartografia básica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FLORENZANO, Tereza Gallotti. **Iniciação em sensoriamento remoto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007

FORBES, R. J. **Metallurgy in antiquity: a notebook for archaeologists and technologists**. Leiden: E. J. Brill, 1950.

FORBES, R. J. **Studies in ancient technology**. Leiden: E. J. Brill, 1964.

GALLO, Isaac Moreno. **Vías romanas. Ingeniería y técnica constructiva**. Ministerio de Fomento, Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas (CEHOPU), 2006.

HAMM, Jack. **Drawing scenery: landscapes and seascapes**. New York: The Berkley Publishing Group, 1972.

HEALY, J. F.. **Miniere e metallurgia nel mondo greco e romano**. Roma: L’Erma di Bretschneider, 1993.

HEALY, J. F. **Pliny the Elder on science and technology**. Oxford; New York: Oxford University Press, 1999.

HINGLEY, Richard. **Globalizing Roman culture: unity, diversity and empire**. London; New York: Routledge, 2005.

HIRT, Alfred Michael. **Imperial Mines and Quarries in the Roman World. Organizational aspects: 27BC – AD 235**. New York: Oxford University Press, 2010.

HODDER, Ian & ORTON, Clive. **Spatial analysis in archaeology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

HONG, Sungmin *et al*. "Greenland ice evidence of hemispheric lead pollution two millennia ago by greek and roman civilizations". In: **Science, v. 265, nº 5180**. Washington: American Association for the Advancement of Science, 1994.

INGOLD, Tim. "The temporality of the landscape". In: **World Archaeology**. London: Taylor & Francis Ltd., v. 25, nº 2, 1993.

JONES, G. D. B., "The roman mines at Riotinto". In: **The Journal of Roman Studies, v. 70**. Society for the Promotion of Roman Studies, 1980, pp. 146-165.

JONES, R. F. J. & BIRD, D. G., "Roman Gold-Mining in North-West Spain, II: Workings on the Rio Duerna". In: **The Journal of Roman Studies, v. 62**. Society for the Promotion of Roman Studies, 1972, pp. 59-74.

JONES, R. F. J., "The roman military occupation of north-west Spain". In: **The Journal of Roman Studies, v. 66**. Society for the Promotion of Roman Studies, 1976, pp. 45-66.

LANG, Stefan & BLASCHKE, Thomas. **Análise da paisagem com SIG**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

LEWIS, P. R. & JONES, G. D. B.. "Roman Gold-Mining in North-West Spain". In: **The Journal of Roman Studies, v. 60**. Society for the Promotion of Roman Studies, 1970, pp. 169-185.

MANGAS, Júlio & OREJAS, Almudena. “El trabajo en las minas en la Hispania Romana”. In: RODRÍGUEZ, Francisco *et al.*, **El trabajo en la Hispania Romana**. Madrid: Sílex, 1999.

MARTINS, Artur (cord.). **As Tábuas de Bronze de Aljustrel**. Aljustrel: Câmara Municipal de Aljustrel, no prelo.

MARTINS, Artur *et al*. “Sigillatas claras de Aljustrel: a crise do século d.C. nas minas do sudoeste ibérico”. In: **Revista Portuguesa de Arqueologia, v. 11, nº 1**, 2008.

MARTINS, Carla Maria Braz. **A exploração mineira romana e a metalurgia do ouro em Portugal**. Tese de doutorado. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2005.

MATÍAS RODRIGUEZ, Roberto. “Ingeniería minera romana”. In: ALBA, Raúl, **Elementos de ingeniería romana: Congreso europeo "Las obras públicas romanas" (3-6 noviembre 2004)**. Tarragona, 2004, pp. 157-189.

MATÍAS RODRIGUEZ, Roberto. “La minería aurífera romana del noroeste de Hispania: ingeniería minera y gestión de las explotaciones auríferas romanas en la Sierra del Teleno (León-España)”. In: **Nuevos elementos de ingeniería romana. III Congreso de las obras públicas romanas**. Astorga, 2006, pp. 213-263.

MORAIS, José Luiz de. “A Arqueologia e o fator geo”. In: **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, nº 9**. São Paulo, 1999, pp. 3-22.

MORO, María Ruiz del Árbol. **Organizacíon y explotación del territorio en el noroeste de Lusitania en época altoimperial**. Tese de doutoramento – Facultad de Geografía e Historia, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, 2001.

NAZARENO, Nilton R. X. de. **SIG Arqueologia: aplicação em pesquisa arqueológica**. São Paulo, 2005. Tese de Doutorado – MAE, Universidade de São Paulo.

OJEDA CALVO, Reyes. “La rota del Museo de Huelva: apuntes sobre el origen, adscripción, uso y funcionalidade de uma rueda para evacuación de agua hallada em Minas de Riotinto”. In: **PH Cuadernos. La rueda elevadora de agua de las minas de Riotinto: memoria de intervención**, nº 18, s/d.

OREJAS, Almudena. “Arqueología de los paisajes mineros antiguos en la Península Ibérica”. In: **Brocar, 20**, pp. 07-29, 1996.

OREJAS, Almudena & SÁNCHEZ-PALENCIA, Javier. “Territorial organization, and social structure in Roman Iberia: Carthago Noua and the Peninsular Northwest”. In: **American Journal of Archaeology, v. 106, nº 4**. Archaeological Institute of America, 2002, pp. 581-599.

OLESON, John Peter. **Greek and Roman mechanical water-lifting devices: the history of a technology**. Toronto: Toronto University Press, 1984.

PARCAK, Sara H. **Satellite remote sensing for archaeology**. New York: Routledge, 2009.

PELLINI, José Roberto. “Uma conversa sobre arqueologia, paisagem e percepção com Robin, o Bom Camarada”. In: **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**. São Paulo, 19, 2009.

PÉREZ MACÍAS, J. A. & DELGADO DOMÍNGUEZ, A.. “Ingeniería minera antigua y medieval en el suroeste ibérico”. In: **Boletín Geológico y Minero**, 122 (1), 2011.

PÉREZ MACÍAS, J. A. & DELGADO DOMÍNGUEZ, A.. “Los *metalla* en época Julio-Claudia”. In: **Las minas de Riotinto en la época de Julio-Claudia**. Huelva: Universidad de Huelva, 2007.

PÉREZ MACÍAS, J. A. *et al.*. “Os *scavrarii* de Vipasca”. In: **Actas del V Simposio Internacional sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Suroeste Europeo (León 2008)**. Eds. Josep M. Mata-Perelló, Lisard Torró Labat y Maria Natividad Fuentes Prieto. SEDPGYM, 2011.

PÉREZ MACÍAS, J. A. *et al.*. "Primeiros resultados do 'Projecto Vipasca'". In: **Vipasca, arqueologia e história**, **nº 2, 2ª série**, 2007.

PITA, Luís. "A presença romana no concelho de Aljustrel". In: **Vipasca. Arqueologia e história, nº 10**. Aljustrel: 2001.

PITA, Luís. "Um conjunto de lucernas da 'Casa do procurador' (Aljustrel)". In: **Vipasca. Arqueologia e história, nº 4**. Aljustrel: 1995.

REECE, David W. "The technological weakness of the Ancient World". In: **Greece & Rome, second series, v.16, nº 1**. Cambridge: Cambridge University Press on behalf of The Classical Association, 1969, pp. 32-47.

REMESAL-RODRÍGUEZ, José. "Provincial interdependence in the Roman Empire: an explanatory model of Roman economy". In: FUNARI, Pedro Paulo A. *et al.* (eds.), **New perspectives on the Ancient World: modern perceptions, ancient representations**. Oxford: Archaeopress, 2008, pp. 155-159.

RENFREW, Colin & BAHN, Paul. **Arqueología: teorías, métodos y prácticas**. Torrejón de Ardoz (Madrid): Akal, 1993.

RICHARDSON, J. S. "The spanish mines and the development of provincial taxation in the second century B.C.". In: **The Journal of Roman Studies, v. 66**. Society for the Promotion of Roman Studies, 1976, pp. 139-152.

RICKARD, T. A. "The mining of the romans in Spain". In: **The Journal of Roman Studies, v. 18**. Society for the Promotion of Roman Studies, 1928, pp. 129-143.

RODRIGUES, Sandra. "A rede viária romana do Algarve central". In: **I Jornadas – As vias do Algarve: da época romana à actualidade**. São Brás de Alportel: Câmara Municipal de São Brás de Alportel / CCDR Algarve, 2006.

ROLDÁN, José Manuel. “Las provincias romanas de Hispania hasta las Guerras Celtíbero-Lusitanas”. In: BLÁZQUEZ, José Maria (org.), **Historia de España Antigua: Hispania romana**. Madrid: Cátedra, v.2, 1978.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. *et al*. “Las zonas mineras romanas del noroeste peninsular. Infraestructura y organización del territorio”. In: **Nuevos elementos de ingeniería romana. III Congreso de las obras públicas romanas**. Astorga, 2006, pp. 265-285.

SILVA, Armando Coelho Ferreira da. **A cultura castreja no noroeste de Portugal**. Paços de Ferreira: Câmara Municipal de Paços de Ferreira, Museu Arqueológico da Citânia de Sanfins, 1986.

TARKOVSKI, Andrei. **Esculpir o tempo**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

TEIXEIRA, Wilson *et al.*. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.

TILLEY, Christopher. **A phenomenology of landscape: places, paths and monuments**. Oxford: Ber Publishers, 1994.

TRIGGER, Bruce, **História do pensamento arqueológico**. São Paulo: Odysseus, 2004.

TRINDADE, Laura & DIAS DIOGO, A. M. “Ânforas romanas de Aljustrel”. In: **Vipasca. Arqueologia e história**, *nº 4*. Aljustrel: 1995.

UCKO, Peter J. & LAYTON, Robert. **The archaeology and anthropology of landscape**. London and New York: Routledge, 2005.

WAHL, Jürgen. “Aspectos tecnológicos da indústria mineira e metalúrgica romana de Três Minas e Campo de Jales (Concelho de Vila Pouca de Aguiar)”. In: **Actas do Seminário Museologia e arqueologia mineiras**. Lisboa: Publicação do Museu do I.G.M., pp. 57-68, 1998.

WILLEY, G. R. **Prehistoric settlement patterns in the Virú Valley, Peru**. Washington, DC: Bulletin, nº 155, Bureau of American Ethnology, 1953.

WILLEY, G. R. "Man, settlement and urbanism". In: **Antiquity, 47**, pp. 269-279, 1973.

WILSON, Andrew. "Machines, Power and ancient economy". In: **The Journal of Roman Studies, v. 92**. Society for the Promotion of Roman Studies, 2002, pp. 1-32.

WILSON, Andrew. "The economic impact of technological advances in the roman construction industry". In: LO CASCIO, E. (ed.), **Innovazione tecnica e progresso economico nel mondo romano. Atti degli Incontri capresi di storia dell'economia antica (Capri 13-16 aprile 2006)**. Bari: Edipuglia, 2006, pp. 225-236.