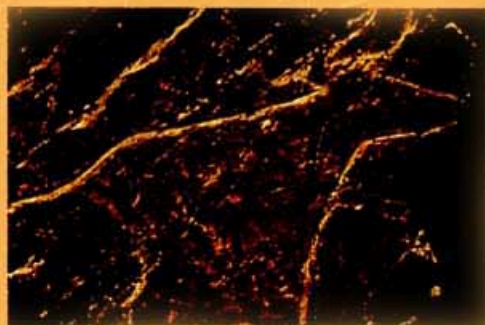


ARTE RUPESTRE
E
PRÉ-HISTÓRIA
DO
VALE DO CÔA

TRABALHOS DE 1995-1996

RELATÓRIO CIENTÍFICO AO GOVERNO
DA REPÚBLICA PORTUGUESA ELABORADO
NOS TERMOS DA RESOLUÇÃO DO CONSELHO
DE MINISTROS Nº 4/96, DE 17 DE JANEIRO



ARTE RUPESTRE E PRÉ-HISTÓRIA DO VALE DO CÔA

TRABALHOS DE 1995-1996

RELATÓRIO CIENTÍFICO AO GOVERNO
DA REPÚBLICA PORTUGUESA ELABORADO
NOS TERMOS DA RESOLUÇÃO DO CONSELHO
DE MINISTROS Nº 4/96, DE 17 DE JANEIRO

COORDENAÇÃO
João Zilhão

M|C

Ministério da Cultura

Edição

MINISTÉRIO DA CULTURA

Copyright

MINISTÉRIO DA CULTURA / INSTITUTO PORTUGUÊS
DO PATRIMÓNIO ARQUITECTÓNICO E ARQUEOLÓGICO

Coordenação

JOÃO ZILHÃO

Autores

ANTÓNIO FAUSTINO DE CARVALHO

ANTÓNIO MARTINHO BAPTISTA

FERNANDO ALMEIDA

JOÃO ZILHÃO

JOSÉ MEIRELES

MÁRIO VARELA GOMES

THIERRY AUBRY

Os artigos em anexo são reproduzidos com a autorização
dos autores e de *Antiquity Publications Ltd.*

Assistentes da equipa de arte rupestre

CRISTINA GASPAR

FERNANDO BARBOSA

JOÃO FÉLIX

MANUEL ALMEIDA

Assistentes da equipa de arqueologia

CARLA MAGALHÃES

JORGE SAMPAIO

Design Gráfico

TVM DESIGNERS

Pré-impressão, impressão e acabamento

GRÁFICA MAIADOURO

TIRAGEM: 1000 EXEMPLARES

ISBN: 972-8087-37-3

DEP. LEGAL Nº: 112 282/97

1ª EDIÇÃO

ABRIL DE 1997

2ª EDIÇÃO

ABRIL DE 1998

SÚMULA DOS RESULTADOS CIENTÍFICOS

João ZILHÃO <i>Parque Arqueológico do Vale do Côa</i>	Contexto geoarqueológico	13
	Datação da arte rupestre pré-histórica	16
	A arte paleolítica	18
	Importância científica e patrimonial	28

GEOLOGIA

José MEIRELES <i>Universidade do Minho</i>	O Quaternário do Vale do Côa	41
Fernando ALMEIDA <i>Universidade de Aveiro</i>	Prospecção geofísica de depósitos quaternários	55

ARQUEOLOGIA

Thierry AUBRY António Faustino CARVALHO João ZILHÃO <i>Parque Arqueológico do Vale do Côa</i>	Cartografia arqueológica	77
	Quinta do Vale do Meão	116
	Quinta da Granja	120
	Quinta da Barca	128
	Quinta da Barca Sul	144
	Salto do Boi - Cardina I	161
	Quebradas	183
Fumo	195	

ARTE RUPESTRE

António Martinho BAPTISTA <i>Parque Nacional da Peneda-Gerês</i> Mário Varela GOMES <i>Academia Portuguesa de História</i>	Introdução	213
	Canada do Inferno	217
	Rego da Vide	255
	Ribeira de Piscos	307
	Penascosa	325

ANEXOS

<i>Datação directa</i>		
Robert G. BEDNARIK	<i>The Côa petroglyphs: an obituary to the stylistic dating of Palaeolithic rock-art</i>	411
João ZILHÃO	<i>The age of the Côa valley (Portugal) rock-art: validation of archaeological dating to the Paleolithic and refutation of 'scientific' dating to historic or proto-historic times</i>	417
Fred M. PHILLIPS, Montgomery FLINSCH, David ELMORE & Pankaj SHARMA	<i>Maximum ages of the Côa valley (Portugal) engravings measured with Chlorine-36</i>	436
Ronald I. DORN	<i>Constraining the age of the Côa valley (Portugal) engravings with radiocarbon dating</i>	441
<i>Parecer</i>		
	<i>Avis de la Commission Internationale d'Experts</i>	454

O Quaternário do Vale do Côa

Clima e hidrologia

Quadro geológico e geomorfológico

Depósitos

Prospecção geofísica de depósitos quaternários

Introdução

Métodos e técnicas

Radar

Resistividade

Enquadramento geológico

Penascosa

Radar

Sondagens eléctricas

Interpretação

Cardina

Resistividade aparente

Interpretação

Conclusão

GEOLOGIA



PROSPECÇÃO GEOFÍSICA DE DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS

Fernando Almeida

Introdução

No ano de 1996, o Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro realizou, a pedido do Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico (IPPAR), duas campanhas de prospecção geofísica na área do Parque Arqueológico do Vale do Côa. Os dois trabalhos, com objectivos distintos, foram requeridos com prazos de execução muito apertados e, por isso, de difícil resposta para o nosso reduzido serviço de apoio ao exterior, pelo que os resultados obtidos se restringiram a duas áreas relativamente pequenas e devem ser entendidos sobretudo como um teste à utilidade dos métodos geofísicos para a resolução dos problemas colocados.

A primeira campanha realizou-se de 16 a 19 de Julho nas aluviões do rio Côa situadas junto ao núcleo de gravuras da Penascosa e teve como objectivo delimitar a superfície rochosa do leito junto à margem direita, bem como obter informação de interesse geológico para o estudo da sedimentação holocénica do rio. A segunda campanha decorreu entre 4 e 6 de Setembro num patamar elevado em relação ao rio, na zona do Salto do Boi, e pretendia conhecer a extensão de uma estrutura antrópica (pavimento de seixos) detectada no quadro de sondagens arqueológicas efectuadas em 1995.

Em função dos objectivos formulados, da distinta natureza dos terrenos e dos testes preliminares efectuados nas duas áreas optou-se por métodos e técnicas geofísicas distintas para atacar cada um dos problemas. Assim, na Penascosa, usaram-se métodos eléctricos na variante técnica sondagens eléctricas, a par do método radar de penetração no terreno; na Cardina, os testes de radar não se mostraram produtivos e foi escolhido o método eléctrico na variante de perfis de resistividade aparente para dois espaçamentos interelectródicos.

Métodos e técnicas

O PAVC disponibilizou vários documentos cartográficos: plantas topográficas da Penascosa e de Cardina à escala 1:200, com implantação da malha de prospecção, e fotografia aérea. Os perfis foram implantados no terreno por intermédio de triangulação à fita.

Radar

Os métodos utilizados baseiam-se na existência de contrastes entre a cobertura e o substrato rochoso no que diz respeito às propriedades eléctricas (resistividade e permitividade). Na situação existente na Penascosa, a intervenção geofísica pode tirar partido desse contraste se o xisto estiver pouco alterado e a quantidade de água nele contida for baixa. Ter-se-á, no substrato rochoso, uma resistividade elevada/permitividade baixa, devido ao reduzido conteúdo em água e, nas aluviões do rio, uma menor resistividade/maior

permutividade. Utilizou-se, assim, o Georadar (GPR-Ground Penetrating Radar), que permite detectar reflectores de um impulso electromagnético em superfícies apresentando resistividade e permutividade contrastadas.¹ O equipamento utilizado na aquisição de dados foi o «PulseEKKO IV» da «Sensors and Software», com antenas de 100 Mhz, afastadas de 2 m. O espaçamento entre leituras foi de 0,20 m.

Os testes de radar efectuados na Cardina evidenciaram uma superfície contínua, explicável pela reflexão do impulso electromagnético numa camada subsuperficial. Os dados obtidos na escavação arqueológica de 1995 foram decisivos para explicar essa camada contínua como constituindo expressão de uma formação argilosa existente sob as areias de cobertura.

Resistividade

Na Penascosa, tendo em atenção o contraste de resistividade entre as aluviões e o substracto de xisto, propôs-se a conjugação do radar com a técnica das sondagens eléctricas,² no sentido de se vir a obter um modelo geofísico. Neste local, assim como na maior parte dos casos reais, para avançar para uma interpretação quantitativa é necessário assumir condições de homogeneidade e horizontalidade das superfícies geofísicas, pelo que a interpretação é sempre aproximada a um modelo. O cruzamento dos modelos obtidos com o radar e com as sondagens eléctricas permite reduzir o efeito da ambiguidade na interpretação quantitativa.

Na Cardina, para dar resposta ao pavimento de seixos, de resistividade elevada em comparação com a da formação argilosa previamente detectada em escavação, e tendo em conta as profundidades com que se lidava, optou-se por um mapeamento de resistividade aparente.³

Enquadramento geológico

As aluviões do Côa recobrem um substracto do Complexo Xisto-Grauváquico.⁴ O xisto, na margem direita da Penascosa, aflora segundo uma superfície topográfica com uma inclinação aproximada de 30° no sentido W. Neste local, o rio corta cristas da formação do Pinhão, a menos de 1 km para jusante do contacto entre esta última e a formação do Rio Pinhão.

Na zona em estudo distinguem-se vários planos estruturais com direcção aproximada N110°:

- desligamento tectónico entre as formações de Rio Pinhão e de Pinhão;
- estratificação;
- intercalações de metaquartzovaques com magnetite;
- xistosidade.

Segundo a direcção N20°, relativa à fracturação tardi-hercínica, existem outros planos, onde foram efectuadas as gravuras.

A conjugação destas duas direcções principais condiciona o modelado do xisto. Sobre esse modelado, provavelmente erodido pelo rio numa fase primária do seu encaixe no xisto, ter-se-ão depositado as aluviões, após o rio ter perdido a sua força erosiva. A predominância de aluviões a jusante do contacto entre a formação de metagrauvaques (Pinhão) e a dos metapelitos (Rio Pinhão) parece

¹ ZHDANOV, M. S.; KELLER, G. V. (1994) — *The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration*, Amsterdam, Elsevier.

² ORELLANA, E. (1982) — *Prospección Geoelectrica en corriente continua*, Madrid, Paraninfo.

³ *idem, ibidem*

⁴ FERREIRA DA SILVA, A.; RIBEIRO, M. L. (1991) — *Carta Geológica de Portugal. Notícia explicativa da folha 15-A, Vila Nova Foz Côa*, Lisboa, Serviços Geológicos de Portugal.

estar ligada à ocorrência de um maior desgaste desta última. Como é óbvio, a geomorfologia actual da região reflecte o seu passado recente, e o posicionamento predominante das aluviões a jusante do desligamento tectónico que estabelece o contacto entre as duas formações é explicável, assim, em termos de um processo em duas fases: encaixe do vale, com roturas de declive segundo o perfil do rio, na transição entre troços de substracto manifestando diferentes graus de resistência à erosão, seguido de evolução para uma fase de agradação (enchimento na vertical) conduzindo ao depósito de materiais que suavizam as roturas de declive a jusante.

Esta hipótese de trabalho permite supor a existência de um modelo sedimentar com características agradantes (sistema fluvial entrançado), as quais se devem reflectir na interpretação de radar. Na fase actual, após o enchimento parcial do vale, o modelo parece ajustar-se a um rio com características meandriformes condicionadas pelo relevo (meandros encaixados).

A fase de encaixe poderá ter sido devida a um episódio de glaciação, gerando uma descida do nível de base do rio, que terá colocado o local, actualmente situado à cota aproximada de 130 m. No auge da regressão, o nível de base poderá ter atingido uma cota da ordem de duas centenas de metros abaixo daquela a que actualmente se encontram as aluviões. Este desnível poderá ter sido o motor responsável pelo encaixe do rio. Com a subida do nível marinho, a força erosiva do Côa terá diminuído, criando-se condições para uma deposição na vertical nos locais mais erodidos.

Aproximadamente 3 km para sul da Penascosa situa-se a plataforma da Cardina, controlada estruturalmente por um relevo resistente de pórfiro granítico/riolítico e distando cerca de 1 km do contacto com os granitos.

É possível que o filão tenha funcionado como uma barreira geomorfológica e que, outrora, o local onde hoje se situa a estação arqueológica tenha sido atravessado pelo leito do rio. Neste contexto, é plausível que o relevo resistente do pórfiro tenha funcionado também como meio de preservação dos terrenos sobranceiros ao rio após a abertura da garganta. Na Carta Geológica, o substracto é constituído pela formação do rio Pinhão, atravessada por massas tabulares de aplitos com direcção entre N80° e N110°.

No caso da Penascosa, o enquadramento geológico pode fornecer informação importante para a resolução do problema geofísico. Na Cardina, dado que as medidas de resistividade eléctrica estão condicionadas por um nível inferior de baixa resistividade, que limita a profundidade atingida pela prospecção, é também limitado o âmbito espacial em que é possível realizar a articulação da geofísica com a geologia. Os testes de radar mostraram um reflector subsuperficial contínuo que se tomou pela camada argilosa detectada nas sondagens arqueológicas de 1995. Subsiste, contudo, uma dúvida quanto à natureza (sedimentar ou residual) dessa argila, cujo estudo ajudaria a formular um modelo geológico para o local.

Penascosa

O trabalho de campo na Penascosa consistiu na execução de nove sondagens eléctricas com o dispositivo wenner (W1 a W9) e de seis perfis de georadar (P0, P4.5, P10, P15, P20 e P26), representados em planta à escala 1:200 na Fig. 1.

Radar

A operação de aquisição de dados forneceu um conjunto de ficheiros relativos a cada perfil no formato PE (PulseEKKO) que foram convertidos para ASCII. Estes constituíram entradas num programa (DESCON) desenvolvido na Universidade de Aveiro para desconvoluir os sinais e representar os radargramas em pseudo secção.

As pseudo secções da Fig. 2 apresentam-se com uma escala de profundidades até 5 m que foi determinada com base na velocidade de propagação nas aluviões (0,11m/ns), estimada experimentalmente no local. A profundidades mais elevadas, o sinal de radar sofre uma elevada atenuação, tornando impossível a detecção das chegadas a níveis superiores aos do ruído. Nas pseudo secções da Fig. 2, são notórios os padrões entrançados dos reflectores de radar. As estruturas geofísicas interceptadas com a forma de canal só podem ser explicadas se corresponderem a uma superfície que limite meios com propriedades físicas distintas. Nesse sentido, é provável que a base côncava dos diferentes canais entrançados, constituída por material mais grosseiro, contraste com os materiais mais finos e mais antigos subjacentes.

Nas pseudo secções da Fig. 2 representou-se o reflector mais intenso por intermédio de segmentos de recta a branco. Verifica-se que este define com certa regularidade o traçado de algumas estruturas geofísicas côncavas nos dois primeiros metros de profundidade. A interpretação destas pseudo secções conduz a um sistema aluvionar e não responde na totalidade aos objectivos formulados inicialmente. Contudo, permite interpretar os primeiros quatro metros da história deposicional da região como tendo sido formados numa época em que o rio perde a sua capacidade erosiva e enche zonas outrora expostas.

Subsiste, contudo, o problema da delimitação do substrato de xisto. É obvio que, para responder a esta questão, deveriam ter sido feitas medições na intersecção da encosta com a plataforma aluvial, e também nas aluviões, de modo a seguir o substrato mergulhante para Oeste. Não foi possível fazê-lo devido ao impedimento técnico representado pela rede metálica de vedação que protege o conjunto de rochas gravadas. Contudo, no perfil zero (P0 da Fig. 2), os traços à esquerda da linha 0 m parecem mostrar um intenso reflector à profundidade de 4 m, de inclinação idêntica à da vertente exposta. A determinação do contacto entre os xistos e as aluviões, com esta metodologia, ficará sempre limitada pela capacidade de penetração de 4-5 metros e pela possibilidade de realizar leituras nos terrenos abrangidos pela vedação.

Sondagens eléctricas

O radar não tem penetração suficiente para detectar a interface das aluviões com o xisto numa banda afastada aproximadamente 5 m das rochas da margem. Apesar de limitada pela constrição espacial e pela ambiguidade dos modelos, a técnica das sondagens eléctricas tem maior potencialidade no que respeita à profundidade que a investigação pode atingir.

A sua aplicação e subsequente interpretação quantitativa exige que a superfície do terreno e as camadas sejam horizontais. Nas situações reais não se encontram estas condições. Em termos de modelo, a profundidade atingida pela investigação aumenta à medida que se vão utilizando espaçamentos inte-

relectródicos maiores, de modo a que a corrente eléctrica atravessasse volumes de terra superiores. Quando, lateralmente existem grandes variações de resistividade, ou a forma da superfície do terreno deixa de ser um plano horizontal, o problema complica-se e não é possível utilizar os algoritmos para uma interpretação de fiabilidade elevada. Assim, existe sempre um limite do espaçamento interelectródico determinado pelas dimensões relativas do problema. Na Penascosa, esse limite, na zona plana do aluvião, foi de 16 m. Também neste caso não é possível obter informação junto à vertente de xisto, devido a questões ligadas ao modelo empregue na interpretação quantitativa.

As nove sondagens eléctricas estão representadas nas Figs. 3-11. Na parte esquerda das figuras representam-se os pares de pontos experimentais de espaçamento interelectródico versus a resistividade aparente, aos quais se sobrepõe a curva teórica do modelo inverso. Na parte direita das figuras, mostram-se os modelos equivalentes em consonância com a ambiguidade teórica do método. Os modelos e sua interligação apresentam-se graficamente, à escala 1:200, na Fig. 12. Estes resultados são o fruto de um procedimento interactivo proporcionado pelo Software RESIXIP, 1988, da Interpex. Esta interpretação foi sujeita às restrições da resistividade da camada base de xisto a 5000 Ohm.m (sondagens W1 a W6).

O modelo integrado das nove sondagens da Fig. 12 mostra, a cinzento, um substracto interpretado com uma resistividade de 5000 Ohm.m. Resistividades desta ordem são características de meios com uma fraca quantidade de electrólito capaz de conduzir a corrente eléctrica. Seria o caso de um xisto compacto, pouco alterado e, por isso, com fraca porosidade. Este *bedrock* tem uma tendência para inclinar para Oeste, com o mesmo ângulo do talude da vertente, conforme se pode verificar na totalidade do perfil 20 (P20 na Fig. 12) e, junto à margem, em W1 e W2 do perfil P10.

Em W9 do P0, a inclinação foi estimada tendo em conta a informação anterior e a ausência de efeitos de uma camada profunda resistiva nas sondagens eléctricas W8 e W7. Este nível profundo pode estar já fora do alcance de detecção do método ou, em alternativa, se o xisto estiver alterado, ocorrer próximo dos 4 m de profundidade, provocando uma diminuição da resistividade do meio; a interpretação de W8 e W7 na Fig. 12 é, por isso, assinalada como sujeita a interrogação. Aceitando esta segunda hipótese, o xisto alterado no perfil P0 em W8 e W7 estaria próximo da superfície, como mostra a tendência ao longo do perfil P10 entre W2 e W3, podendo o *bedrock* estar condicionado por uma crista coberta por aluviões.

Sobrepostos ao fundo de rocha, interpretam-se, a azul, valores de resistividade entre 700 e 160 Ohm.m que estarão ligados a variações no seio das formações aluvionares, provocadas pela porosidade e composição mineralógica heterogéneas dos meios abaixo do nível freático. Das duas formações interpretadas a azul na Fig. 12, distingue-se a de resistividade entre 180 e 200 Ohm.m, que poderá ser explicada ou pela existência de uma formação mais porosa de silte ou argila (provavelmente o actual leito de cheia), ou pela existência de um canal com selecção granulométrica especial (lavagem de finos) que confira uma porosidade elevada à formação. Recobrimdo parcialmente a área estudada, identifica-se (a amarelo na Fig. 12) um horizonte geofísico de maior resistividade (entre 700 e 1400 Ohm.m), talvez ligado à presença de níveis de calhaus rolados superficiais.

Interpretação

Na Fig. 13 apresenta-se em perspectiva, mantendo a escala 1:200 nos três eixos ortogonais, uma conjugação das interpretações obtidas pelo radar e pelas sondagens eléctricas. Verifica-se que os horizontes geofísicos de menor resistividade estão interligados com os reflectores de padrão entrançado, enquanto o substrato de xisto tem uma tendência para inclinar para oeste, não sendo detectado, com as antenas de 100 Mhz, na banda de profundidades até 4-5 metros.

As conclusões deste estudo não atingem na totalidade o objectivo inicialmente formulado de definir de forma detalhada as formas do substrato de modo a detectar eventuais zonas de painéis verticais enterrados que pudessem conter gravuras. No entanto, os elementos obtidos quanto à interligação entre as texturas entrançadas dos reflectores e as zonas de baixa resistividade das aluviões poderão contribuir para o conhecimento da sedimentação holocénica do rio. Os conhecimentos adquiridos ajudam a balizar o problema, e permitem encarar com elevada probabilidade de sucesso uma intervenção futura na tira de 5 m adjacente à margem que leve à obtenção de uma imagem de elevada resolução.

Cardina

O trabalho de campo na Cardina, além dos testes iniciais de radar, consistiu em executar oito perfis de resistividade aparente (P1, P3, P5, P8, P10.5, P12.5, P16 e P18), com passo de amostragem de um metro, que se representam em toda a sua extensão, por intermédio de uma linha vermelha, na Fig. 14, à escala 1:200.

Resistividade aparente

Os resultados da configuração beta do dispositivo wenner⁵, obtidos por intermédio de um sistema de multicabos e comutação desenvolvido na Universidade de Aveiro, foram transferidos das folhas de campo para ficheiros. Estes foram processados e apresentados em planta para dois espaçamentos interelectrónicos (a) nas Fig. 15 (a = 2 m) e 16 (a = 1 m).

Uma zona de resistividade elevada pode estar associada à acumulação de materiais resistivos, como sejam blocos de rocha compacta, de construção ou não, ou a uma diminuição da profundidade do *bedrock* resistivo. Comparativamente, uma zona de baixa resistividade poderá estar associada à impregnação dos sedimentos pela água, ou à acumulação de materiais de menor resistividade.

Os valores das resistências do terreno foram processados e forneceram os resultados da resistividade aparente. Constituíram-se dois ficheiros, por espaçamento interelectrónico, com todos os resultados e contendo a informação das abcissas, ordenadas e resistividades aparentes. Estes ficheiros deram entrada num programa de regularização de malha (SURFER for Windows, 1995) e, após krigagem, obtiveram-se mapas de iso-resistividade, em Ohm.m, com sobreposição da topografia local (Figs. 15-16).

Interpretação

No sector SE é possível distinguir, em ambas as figuras, um alinhamento (com a orientação aproximada da fracturação — N20°), ou uma zona de elevada resistividade espacialmente confinada pela escavação que levou à descoberta do

⁵ HABBERJAM, G. M. (1979) — *Apparent Resistivity observations and use of square array techniques*. «Geoexploration Monographs», Berlin-Stuttgart, Gebrüder Borntraeger.

pavimento. Esta zona representa-se nas figuras por um tracejado em treliça e é provável que corresponda a: pavimento subaflorante, cobertura com elevada densidade de blocos de rocha, ou elevação do substracto resistivo. Contudo, a aparência de um alinhamento N20° poderá apontar para um controlo geológico-estrutural desta anomalia. Sugeriu-se, na fase anterior à realização dos trabalhos arqueológicos de 1996, que fosse investigado o local B das Figs. 15-16, localizado nos limites dessa zona proeminentemente anómala.

Comparando os valores obtidos nas duas cartas, verifica-se, para profundidades de investigação maiores, que a resistividade aparente diminui sem perder informação relativamente à definição das anomalias. Interpreta-se este facto pela presença da camada argilosa existente sob o pavimento.

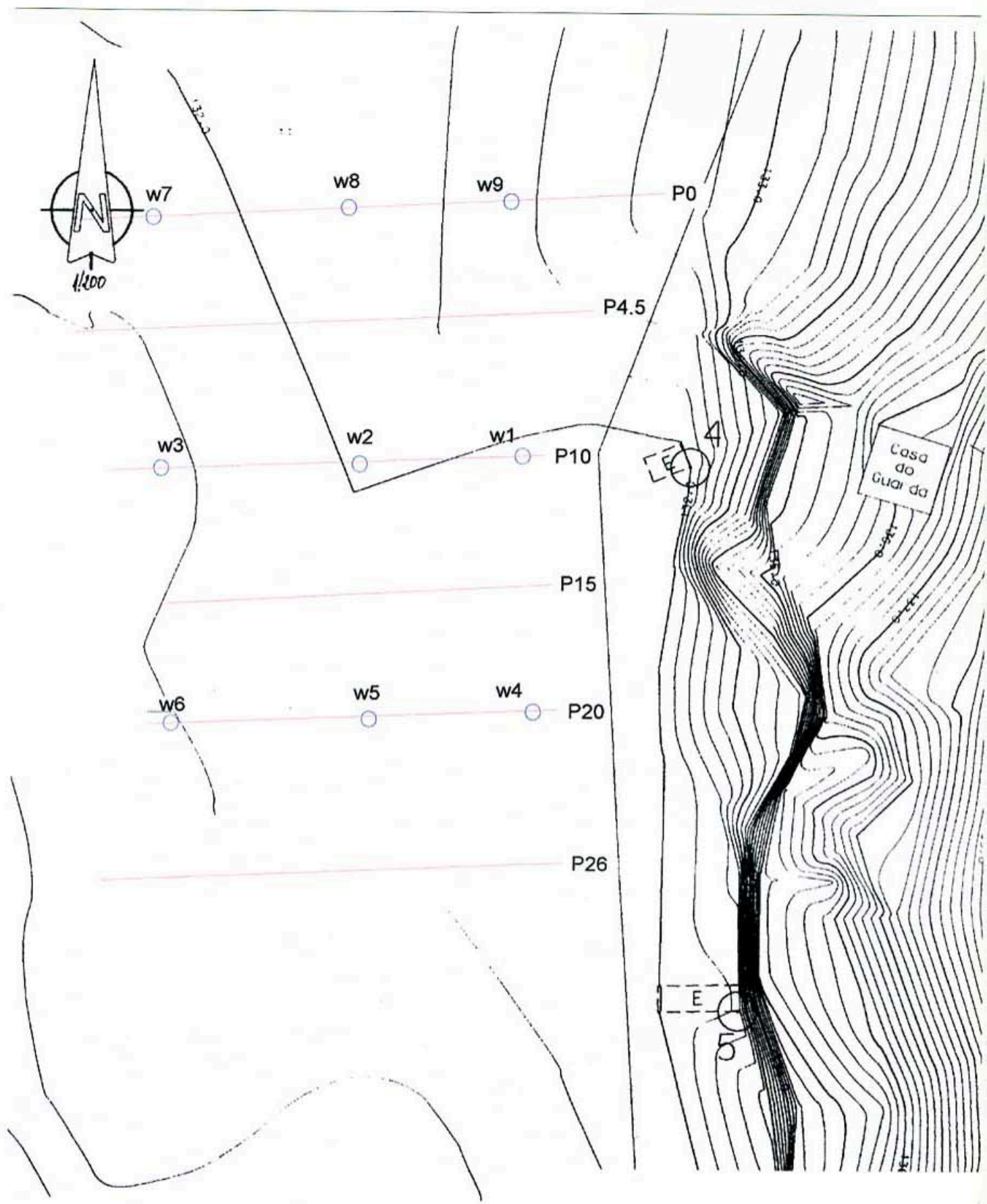
A profundidades de investigação maiores (Fig. 15, $a = 2$ m), a definição das anomalias é mais clara do que para o espaçamento inter electródico de um metro (Fig. 16), o que deve resultar do elevado ruído espacial provocado por heterogeneidades superficiais mais detectáveis nos dispositivos com pequenos espaçamentos entre eléctrodos. Na Fig. 15, identificaram-se algumas estruturas geofísicas de forma curvilínea (também representadas na Fig. 16), as quais poderão corresponder a manifestações pontuais da estrutura resistiva do ponto B. Assim, propôs-se igualmente uma intervenção arqueológica em A.

É provável que tanto as duas estruturas curvilíneas situadas a Norte como os alinhamentos resistivos aproximadamente E-W inferidos das Figs. 15-16 estejam ligados a condicionantes de natureza geológico-estrutural. A Carta Geológica, com efeito, assinala formações aplíticas com direcções idênticas.

Conclusão

Os resultados obtidos na Penascosa abrem a perspectiva de um melhor conhecimento da sedimentação holocénica do Côa, sendo necessário, agora, verificar e estudar as estruturas geofísicas entrançadas numa perspectiva sedimentológica. A definição, com elevada resolução, dos limites do substracto, será exequível após a remoção da rede metálica da vedação.

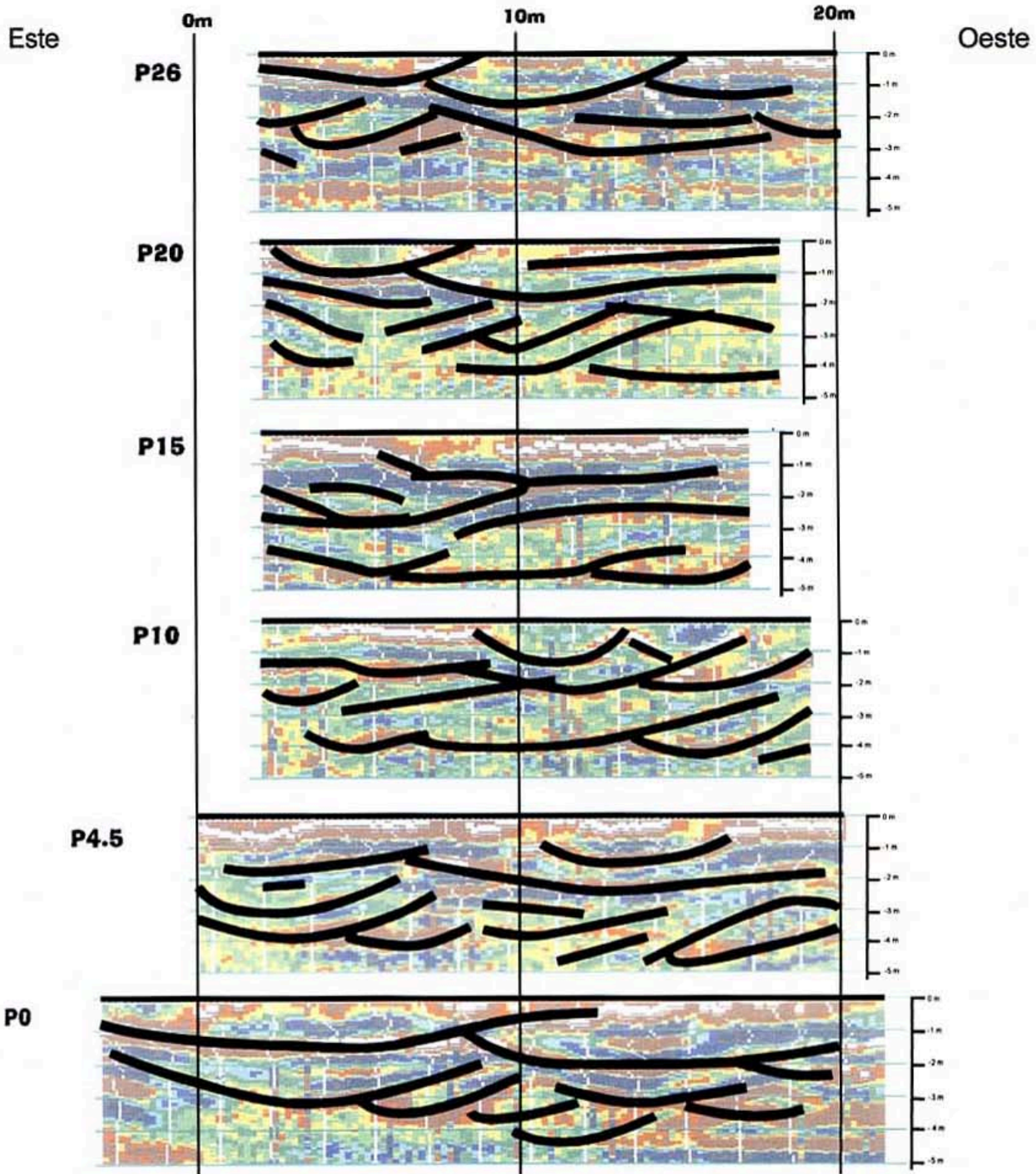
No Salto do Boi (Cardina I), os resultados das escavações de 1996 parecem confirmar o controlo geológico-estrutural dos padrões de resistividade detectados. No entanto, a prospecção magnética poderá vir a ser utilizada para cartografar a localização de antigas lareiras, indiciadas pela descoberta, nas áreas já escavadas, de restos de madeira e de osso carbonizados, bem como de sílices queimados.



○ Sondagens electricas wenner

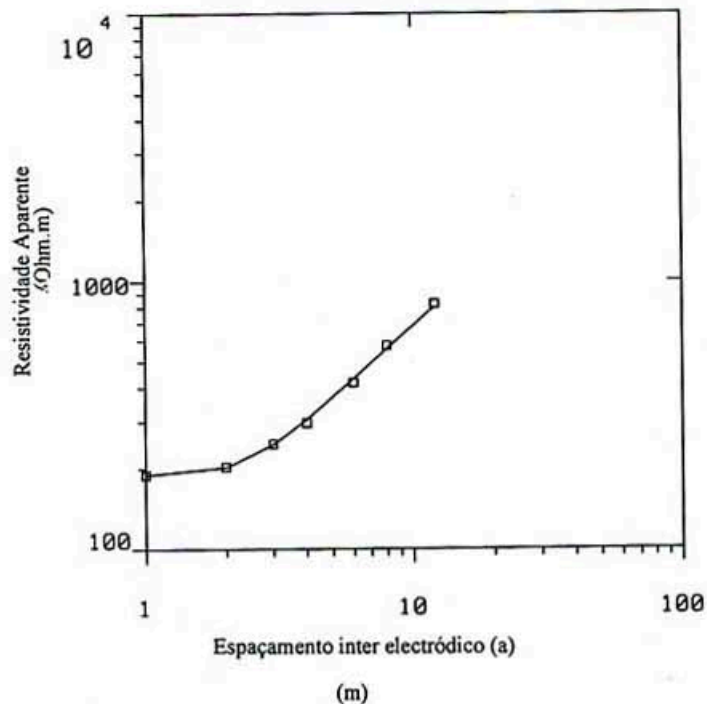
Perfis de radar

Localização dos perfis e sondagens eléctricas

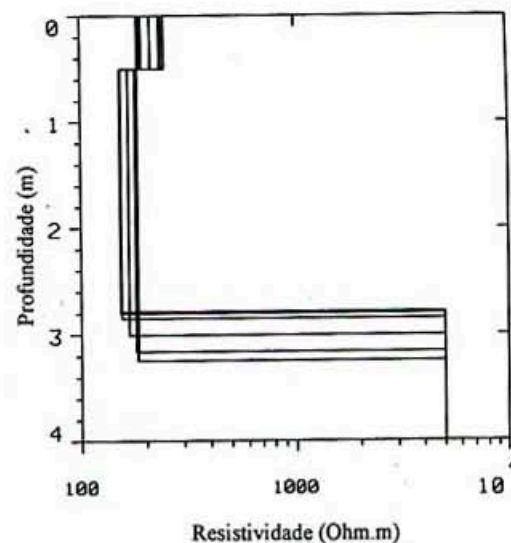


Pseudo Secções de Radar

Dados de Campo (□) e ajuste teórico



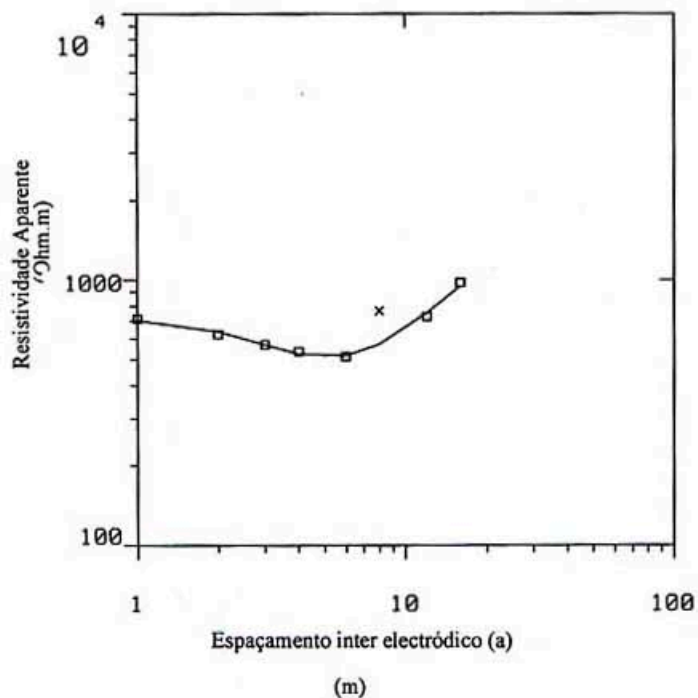
Modelos Equivalentes



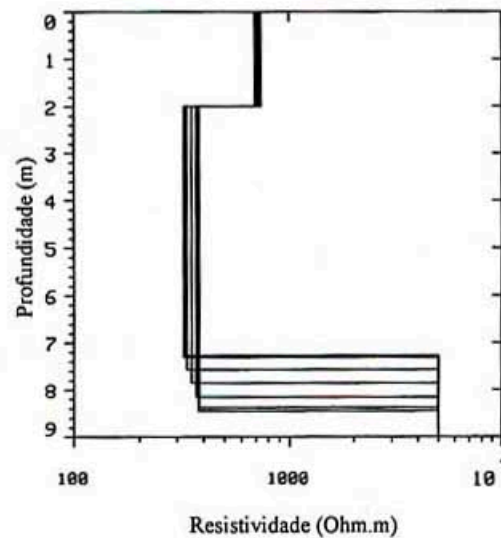
	UNIVERSIDADE DE AVEIRO DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS GEOFÍSICA	
	FOZ CÔA Pensacosa	Sondagem Eléctrica
Executor: 	Dezembro 1996	Fig. 3

Sondagem Eléctrica wenner W1

Dados de Campo (□) e ajuste teórico



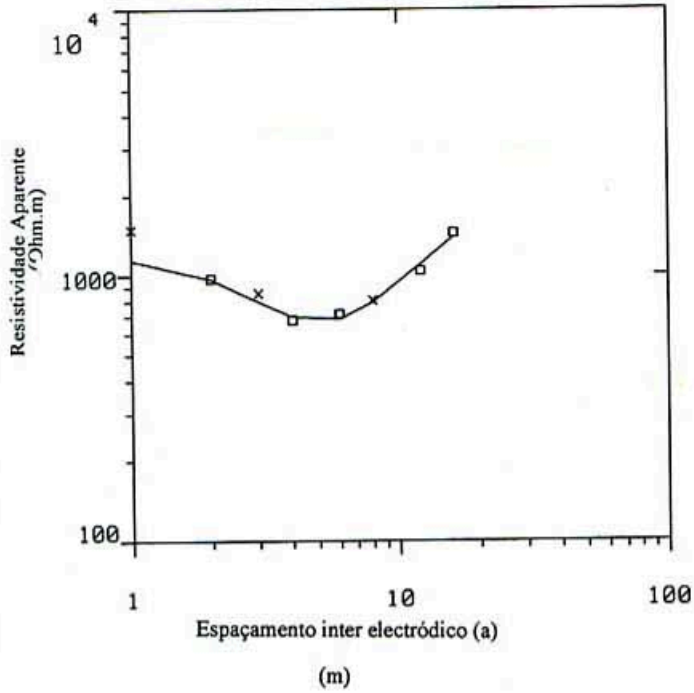
Modelos Equivalentes



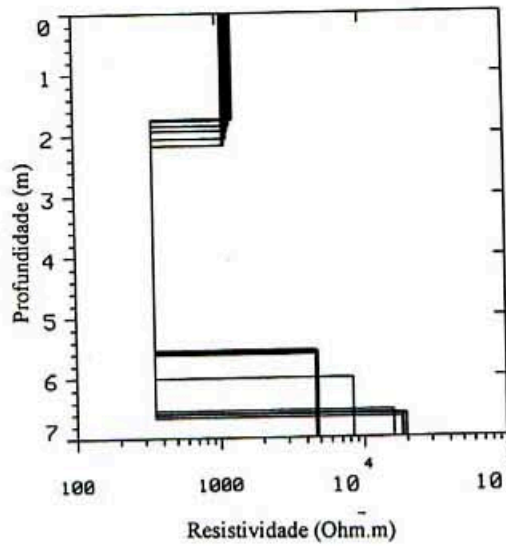
	UNIVERSIDADE DE AVEIRO DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS GEOFÍSICA	
	FOZ CÔA Pensacosa	Sondagem Eléctrica
Executor: 	Dezembro 1996	Fig. 4

Sondagem Eléctrica wenner W2

Dados de Campo (□) e ajuste teórico



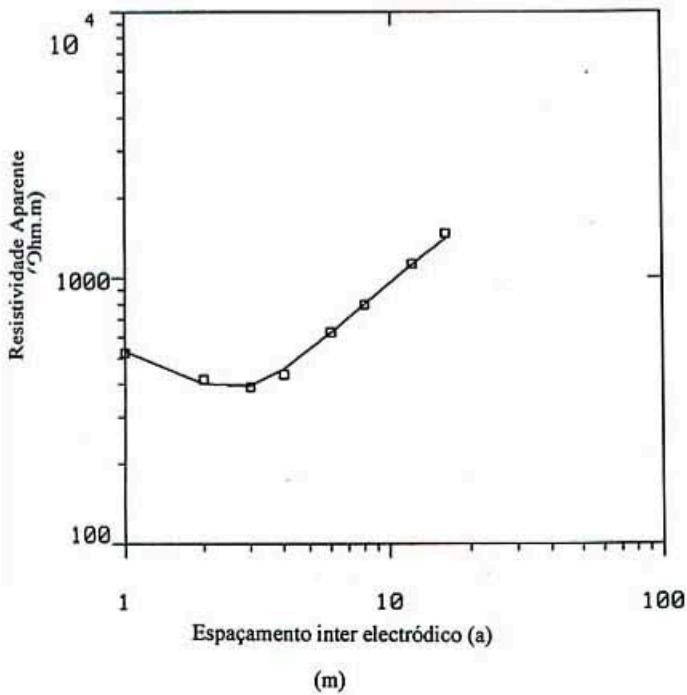
Modelos Equivalentes



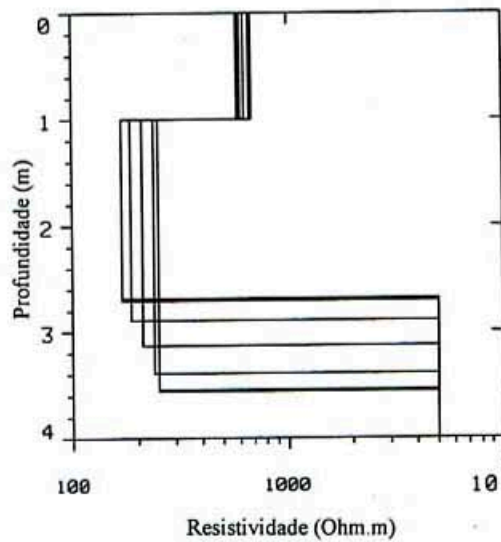
	UNIVERSIDADE DE AVEIRO DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS GEOFÍSICA	
	FOZ CÔA Penascosa	Sondagem Eléctrica
Executou: 	Dezembro 1996	Fig. 5

Sondagem Eléctrica wenner W3

Dados de Campo (□) e ajuste teórico



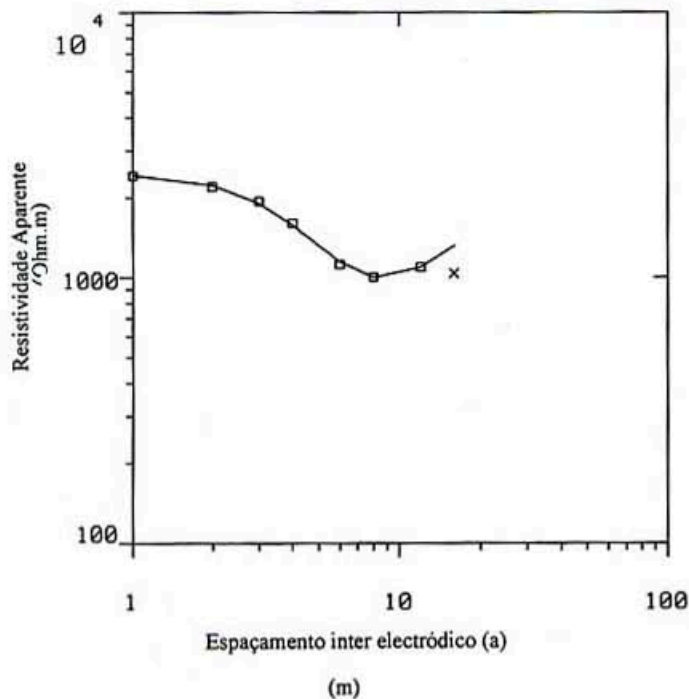
Modelos Equivalentes



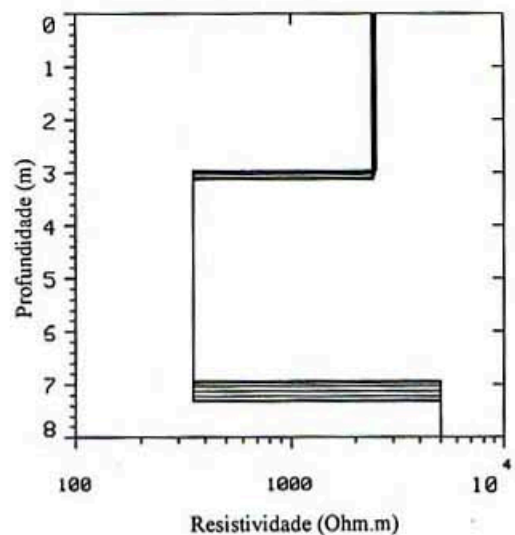
	UNIVERSIDADE DE AVEIRO DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS GEOFÍSICA	
	FOZ CÔA Penascosa	Sondagem Eléctrica
Executou: 	Dezembro 1996	Fig. 6


Sondagem Eléctrica wenner W4

Dados de Campo (□) e ajuste teórico



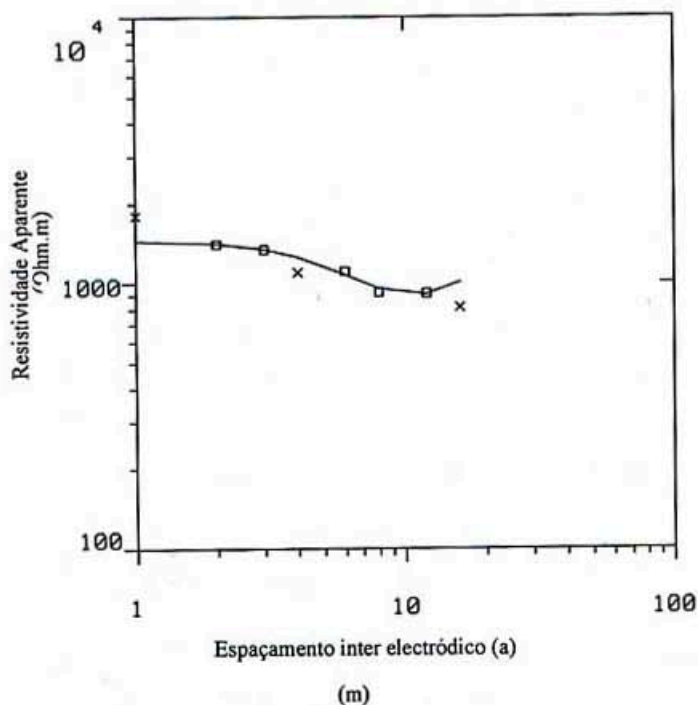
Modelos Equivalentes



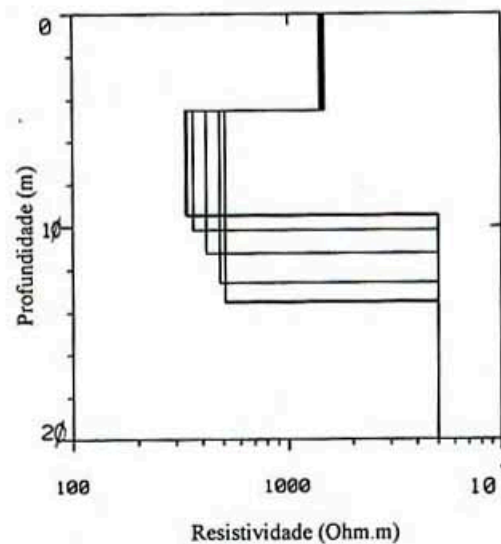
 UNIVERSIDADE DE AVEIRO DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS GEOFÍSICA		
FOZ CÔA Pansacos		Sondagem Eléctrica
Executor: 	Dezembro 1996	Fig. 7

Sondagem Eléctrica wenner W5

Dados de Campo (□) e ajuste teórico



Modelos Equivalentes

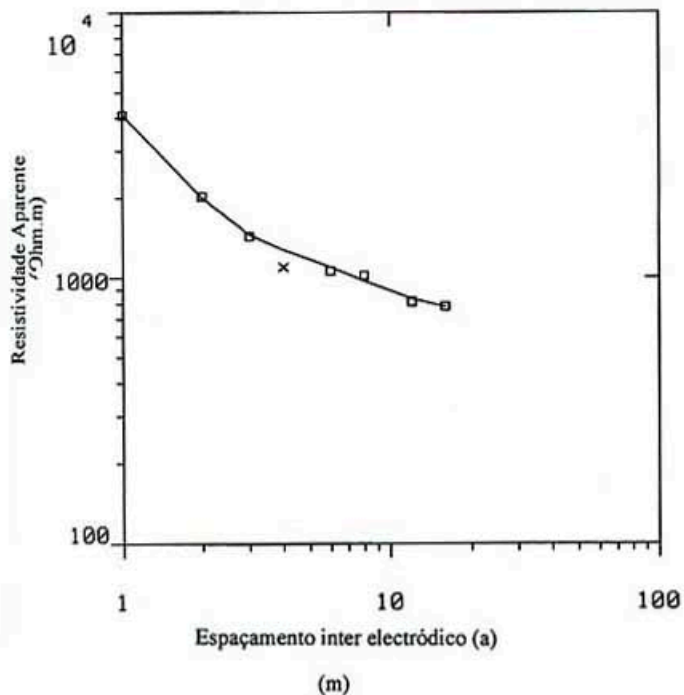


Sondagem Eléctrica wenner W6

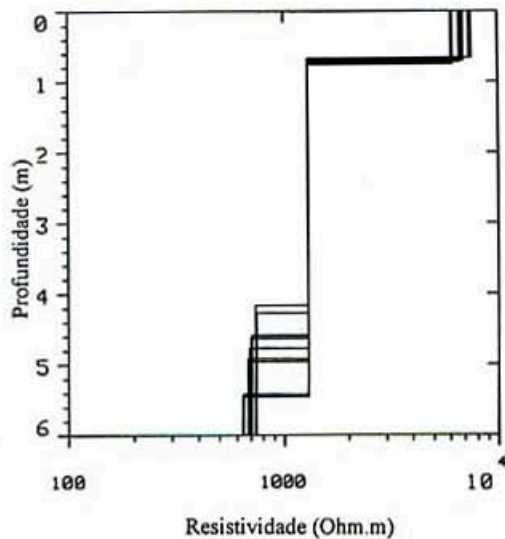
 UNIVERSIDADE DE AVEIRO DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS GEOFÍSICA		
FOZ CÔA Pansacos		Sondagem Eléctrica
Executor: 	Dezembro 1996	Fig. 8

Sondagem Eléctrica wenner W6

Dados de Campo (□) e ajuste teórico



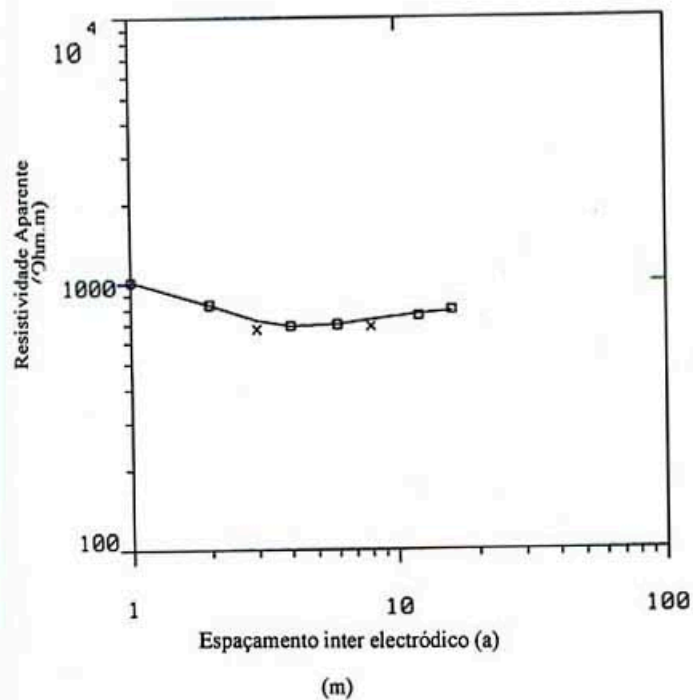
Modelos Equivalentes



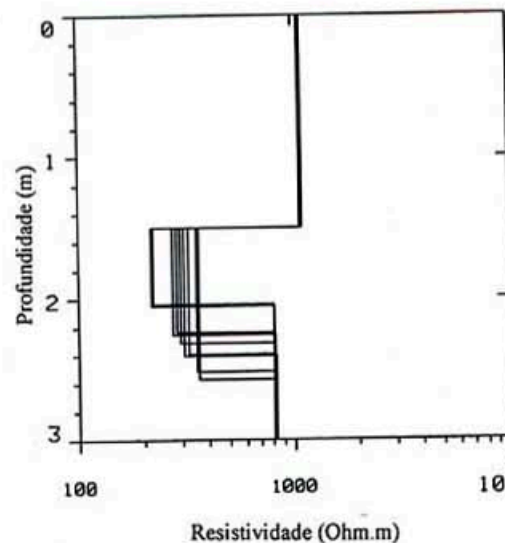
UNIVERSIDADE DE AVEIRO DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS GEOFÍSICA		
FOZ CÔA Penascosa	Sondagem Eléctrica	
Execução: 	Dezembro 1996	Fig. 9

Sondagem Eléctrica wenner W7

Dados de Campo (□) e ajuste teórico



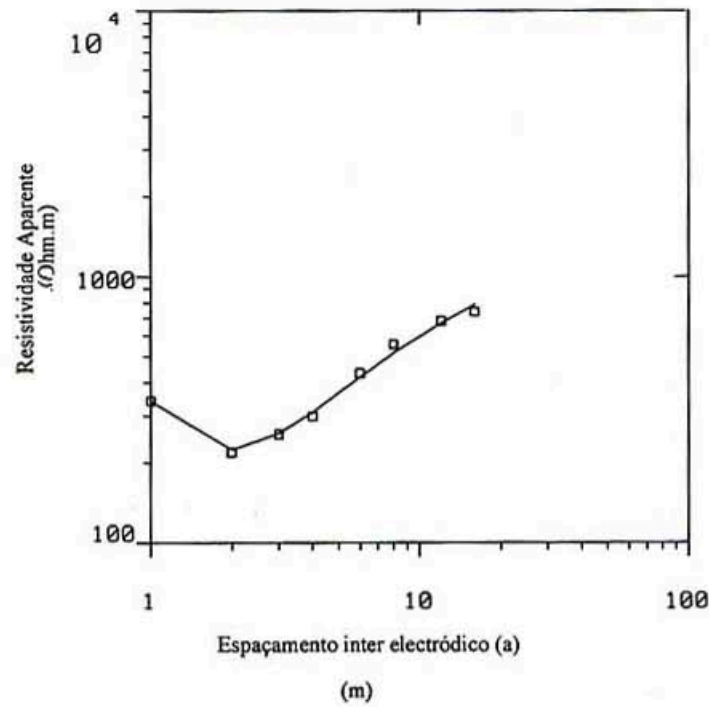
Modelos Equivalentes



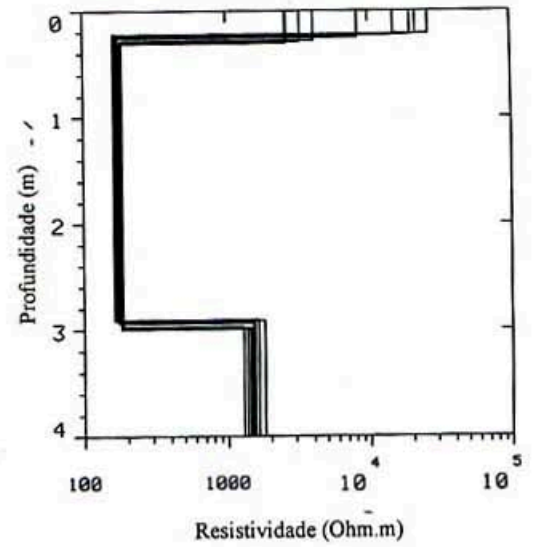
UNIVERSIDADE DE AVEIRO DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS GEOFÍSICA		
FOZ CÔA Penascosa	Sondagem Eléctrica	
Execução: 	Dezembro 1996	Fig. 10

Sondagem Eléctrica wenner W8

Dados de Campo (□) e ajuste teórico

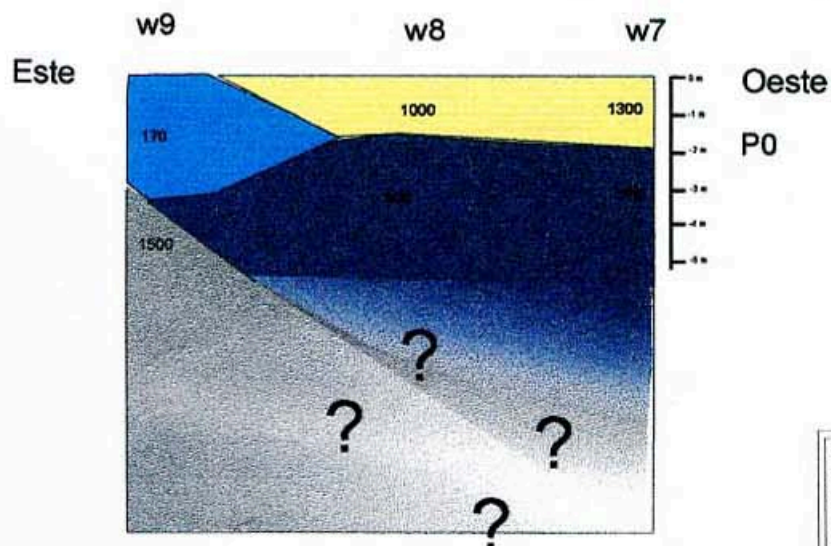
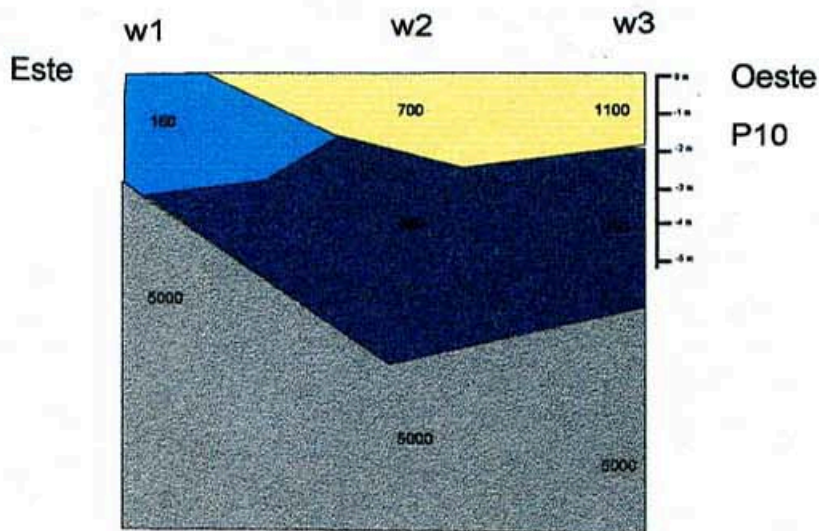
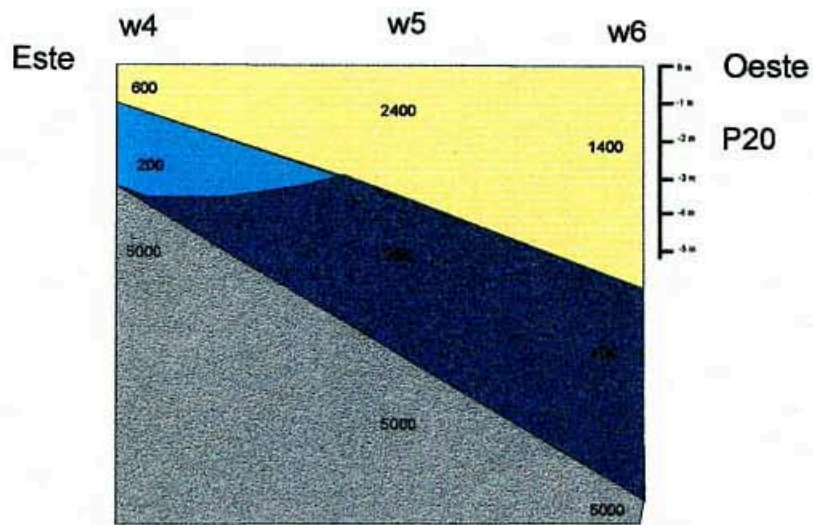


Modelos Equivalentes

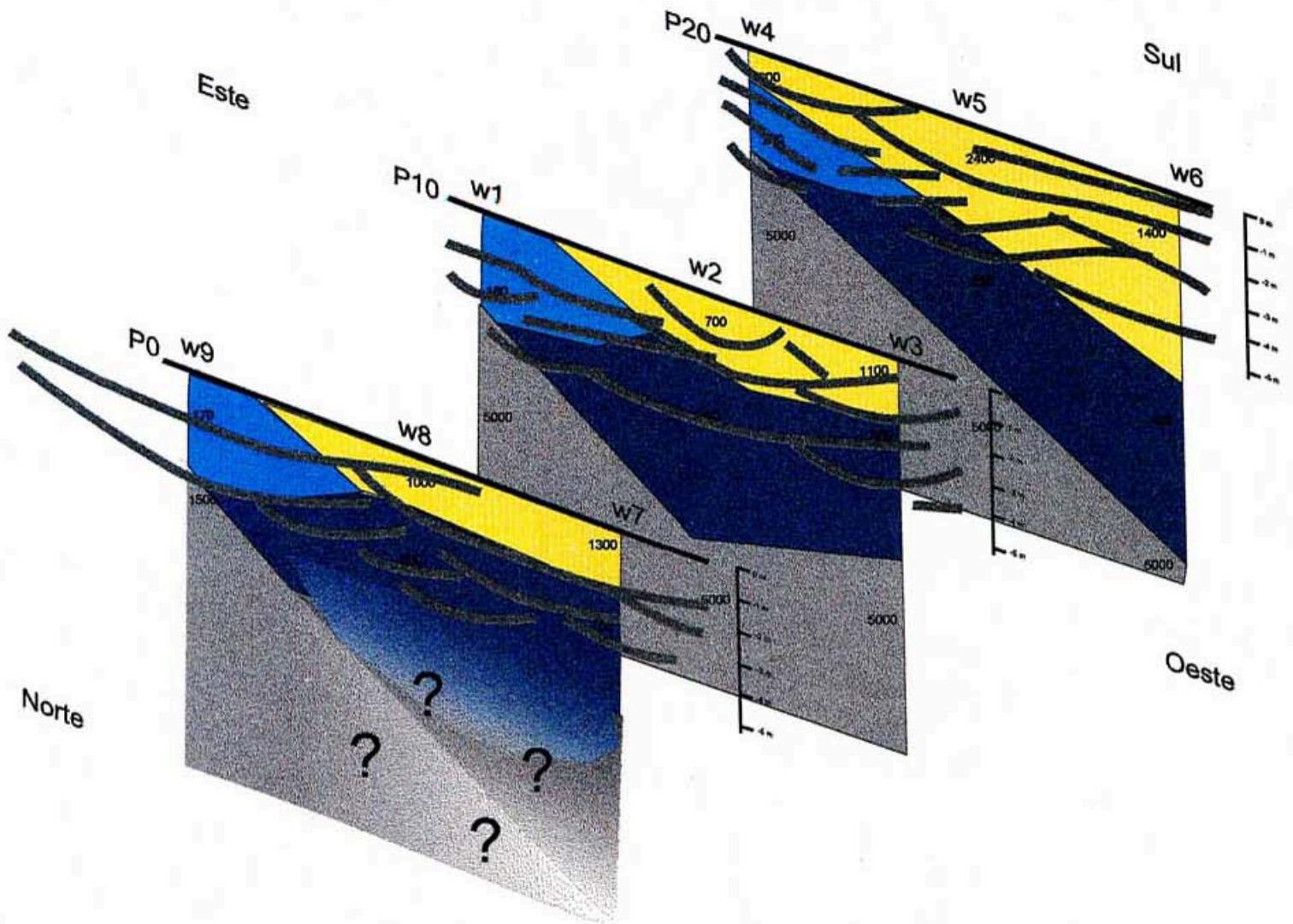




	UNIVERSIDADE DE AVEIRO DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS GEOFÍSICA
FOZ CÔA Penascosa	Sondagem Eléctrica
<i>Escolha</i>	Dezembro 1996 Fig. 11

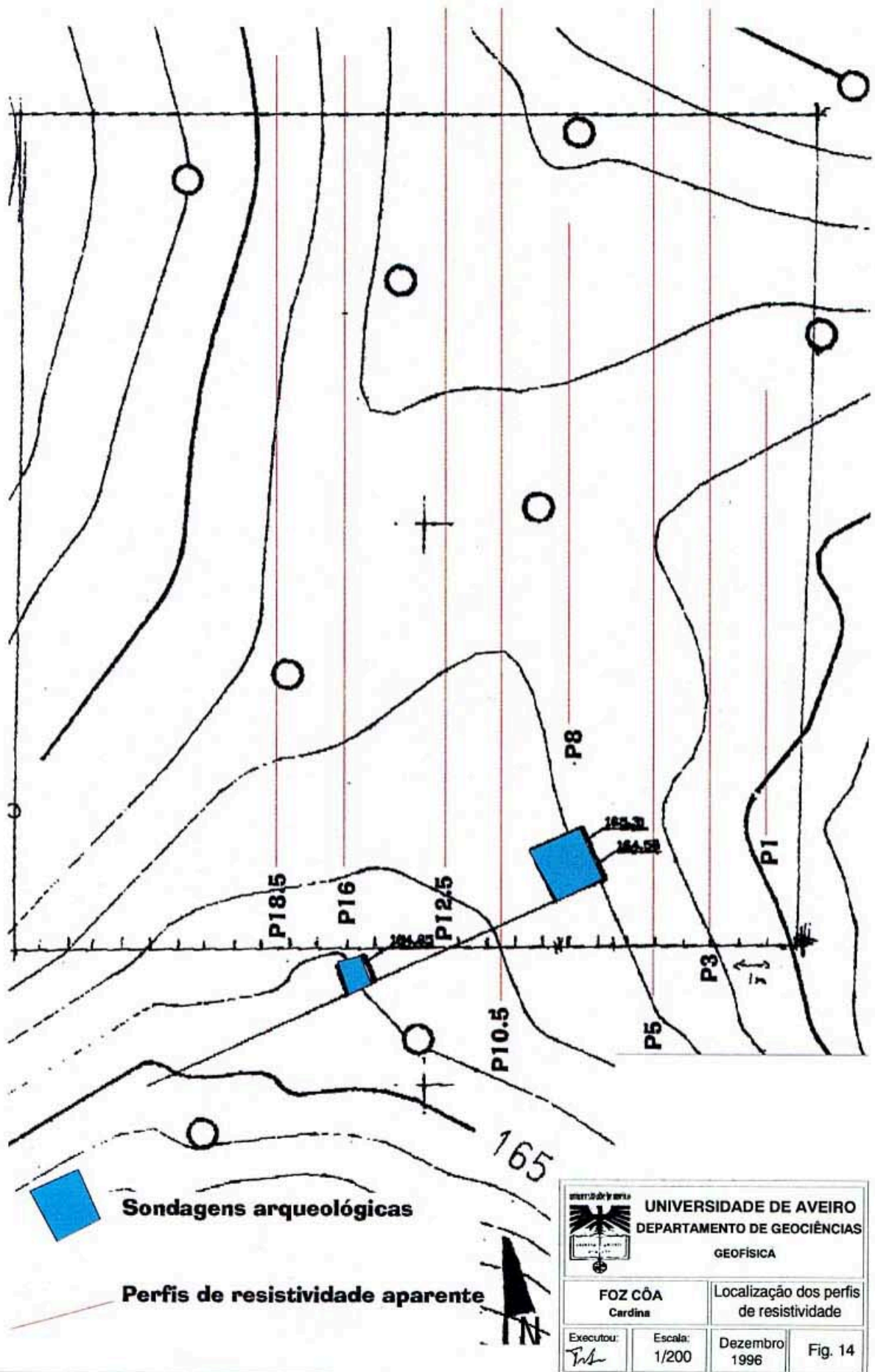
Sondagem Eléctrica wenner W9



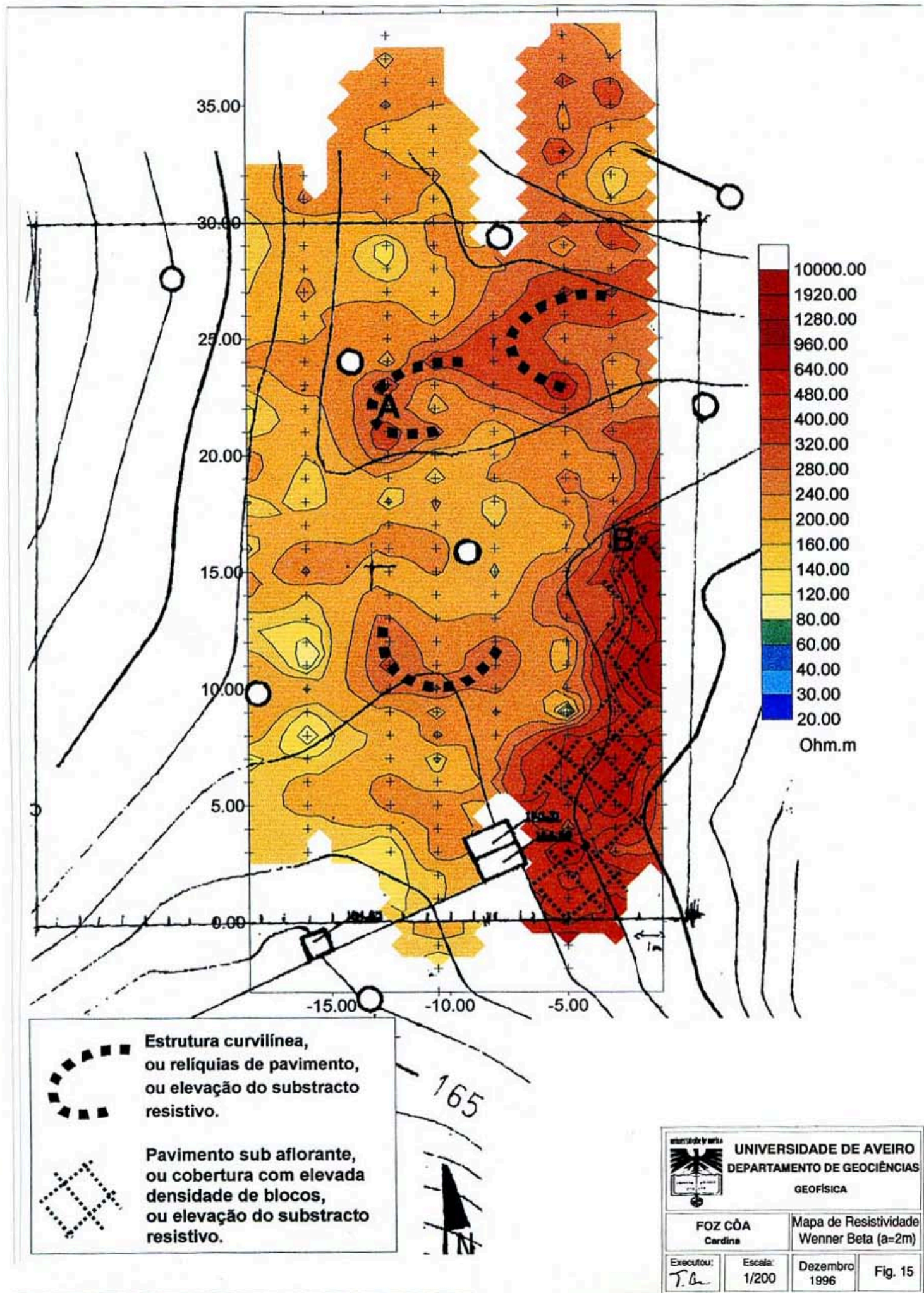
 UNIVERSIDADE DE AVEIRO DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS GEOFÍSICA			
FOZ CÔA Penascosa		Interpretação das Sondagens Eléctricas	
Executou: <i>F. An</i>	Escala: 1/200	Dezembro 1996	Fig. 12



 UNIVERSIDADE DE AVEIRO DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS GEOFÍSICA			
FOZ CÔA Penascosa		Síntese Interpretativa	
Executou: 	Escala: 1/200	Dezembro 1996	Fig. 13

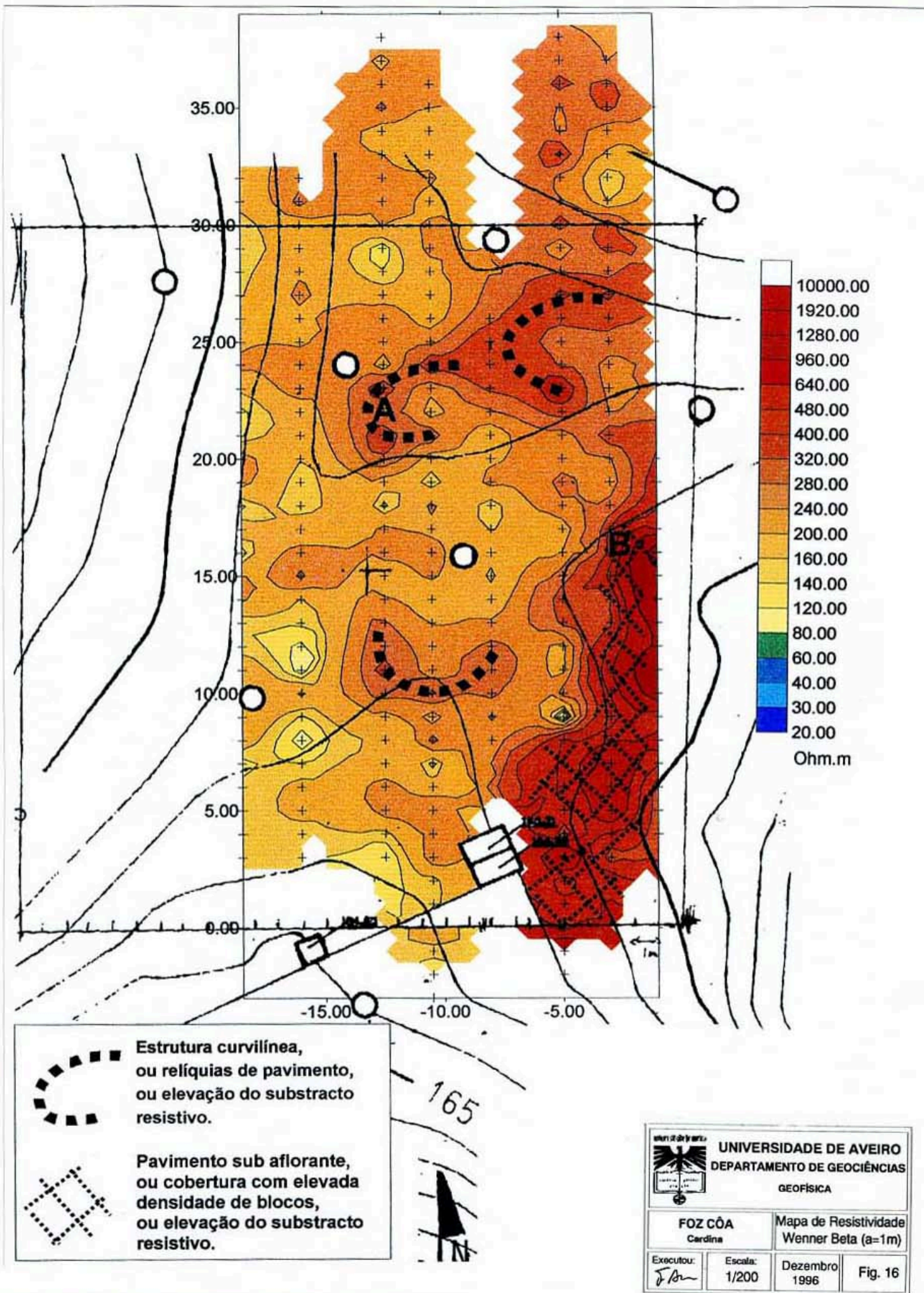


Localização dos perfis de resistividade



Mapa de Resistividade Wenner Beta (a=2m)

 UNIVERSIDADE DE AVEIRO DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS GEOFÍSICA	
FOZ CÔA Cardina	Mapa de Resistividade Wenner Beta (a=2m)
Executou: <i>T. G.</i>	Escala: 1/200
Dezembro 1996	Fig. 15



Mapa de Resistividade Wenner Beta (a=2m)