

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA



**O SÍTIO PRÉ-HISTÓRICO DO CERRADINHO DO GINETE (PEDRÓGÃO,
TORRES NOVAS): UMA ABRDAGEM GEOARQUEOLÓGICA**

Gertrudes da Conceição Montemor dos Santos Zambujo

MESTRADO EM GEOARQUEOLOGIA

2010

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA



**O SÍTIO PRÉ-HISTÓRICO DO CERRADINHO DO GINETE (PEDRÓGÃO,
TORRES NOVAS): UMA ABRDAGEM GEOARQUEOLÓGICA**

**Dissertação orientada pelo Prof. Doutor José António Crispim
e pelo Prof. Doutor António Faustino Carvalho**

Gertrudes da Conceição Montemor dos Santos Zambujo

MESTRADO EM GEOARQUEOLOGIA

2010

À memória do meu Pai

Índice

Agradecimentos	8
Resumo/Abstract	9
1. Introdução	11
2. O sítio arqueológico do Cerradinho do Ginete: historial da investigação, integração cultural e problemáticas	
2.1. Localização geográfica	13
2.2. As campanhas de 1993 e 1994: estratégia e resultados	13
2.3. A campanha de 2001: estratégia e resultados	14
2.4. A campanha 2009: estratégia e resultados	15
2.5. Integração crono-cultural do Cerradinho do Ginete e problemáticas	24
3. Enquadramento fisiográfico	
3.1. Delimitação da área geográfica de estudo	27
3.2. Enquadramento geológico e geomorfológico	28
3.2.1. Enquadramento geral	28
3.2.2. Cartografia geológica de pormenor	30
3.3. Formas típicas do relevo cársico	37
3.4. Hidrografia	38
3.5. Clima	38
3.6. Solos	39
3.7. Vegetação	39
4. Geoarqueologia: conceitos e técnicas	
4.1. Definições de Geoarqueologia	40
4.2. Conceitos e técnicas utilizados na geoarqueologia	42
4.2.1. Alguns conceitos fundamentais	42
4.2.2. Algumas técnicas e métodos de geoarqueologia	43
4.2.2.1. Análises de atributos físicos	44
4.2.2.2. Análises de propriedades químicas	45
4.3. Caracterização dos depósitos que constituem o registo arqueológico e a Pedogénese	47
5. Metodologias de trabalho	
5.1. Pesquisa documental	54
5.2. Escavação arqueológica	54
5.3. Cartografia geológica de pormenor	54
5.4. Descrição pedológica	55
5.5. Análises laboratoriais	55
5.5.1. Fitólitos	55
5.5.2. Caracterização de sedimentos detríticos (amostras 1 a 10)	55
5.5.2.1. Preparação das amostras para os ensaios.....	57
5.5.2.1.1. Estudo da fracção fina	57
5.5.2.1.1.1. Separação da fracção grosseira	57
5.5.2.1.1.2. Granulometria da fracção fina	58
5.5.2.1.1.3. Determinação dos minerais das argilas.....	58

5.5.3. Granulometria da fracção grosseira, pH e determinação teor matéria orgânica (Amostras A a J)	59
5.5.3.1. Preparação das amostras para os ensaios	60
5.5.3.1.1. Granulometria por peneiração da fracção grosseira	60
5.5.3.1.2. pH	61
5.5.3.1.3 Determinação do teor de matéria orgânica (Loss on Ignition)	61

6. Análise de dados e apresentação de resultados

6.1. Escavações arqueológicas	63
6.1.1. Estratigrafia	63
6.1.2. Cultura material	65
6.1.3. Análise macroscópica de clastos de calcário dolomítico	66
6.1.4. Padrão de orientação e inclinação de artefactos arqueológicos	69
6.1.5. Análise da fauna mamalógica	70
6.1.6. Fitólitos	70
6.2. Sedimentos detríticos.....	71
6.2.1. Fracção fina.....	71
6.2.1.1. Granulometria da fracção fina	71
6.2.1.2. Determinação a composição mineralógica das argilas (amostras 1 a 10).....	73
6.2.3. Granulometria da fracção grosseira (amostras A J)	73
6.2.4. pH e matéria orgânica.....	74

7. Discussão e conclusões

7.1. A análise geomorfológica	76
7.2. As escavações arqueológicas	77
7.3. Funcionalidade do sítio arqueológico e análise espacial	78
7.4. As condições de preservação do sítio arqueológico	80
7.5. Hipótese interpretativa para a sequência de eventos registados no sítio arqueológico	83

8. Bibliografia

Anexos

Anexo I – Cartografia de localização

Fig. 1 – Localização do sítio arqueológico do Cerradinho do Ginete no território português e na cartografia à escala 1:200 000 e 1: 25 000

Fig. 2 – Sítios arqueológicos do Neolítico antigo, Neolítico médio e Bronze pleno localizados na área de estudo

Fig. 3 – Localização do Cerradinho do Ginete na Carta Geológica de Portugal, esc.1:50 000 e da área sobre a qual incidiu a cartografia geológica de pormenor

Fig. 4 – Cartografia geológica de pormenor e respectiva tabela descritiva

Anexo II – Planos e perfis da escavação arqueológica

Fig. 1 – Cerradinho Ginete 2009 - Levantamento topográfico do sítio com indicação das áreas escavadas em cada campanha

Fig. 2 – Cerradinho Ginete - Perfil Este dos quadrados E4 e E5 (escavação de 1994)

Fig. 3 – Cerradinho Ginete - Perfil Este dos quadrados E0 e E9 (escavação de 2001)

Fig. 4 – Cerradinho Ginete 2009 - Plano inicial da área intervencionada em 2009

Fig. 5 – Cerradinho Ginete 2009 - Plano do topo da U.G. 0 dos quadrados A1-A-A'2-B'2

Fig. 6 – Cerradinho Ginete 2009 - Plano do topo da U.G. 1 dos quadrados A1-A-A'2-B'2

Fig. 7 – Cerradinho Ginete 2009 - Plano do topo da U.G. 2 dos quadrados A1-A-A'2-B'2

Fig. 8 – Cerradinho Ginete 2009 - Perfil Norte dos quadrados A2-A'2-B'2

Fig. 9 – Cerradinho Ginete 2009 - Perfil Oeste do quadrado B'2

- Fig. 10 – Cerradinho Ginete 2009 - Plano do topo da U.G. 0 dos quadrados E0-E1-E2
Fig. 11 – Cerradinho Ginete 2009 - Plano do topo da U.G. 1A dos quadrados E0-E1
Fig. 12 – Cerradinho Ginete 2009 - Plano do topo da U.G. 1B e 1C dos quadrados E0-E1
Fig. 13 – Cerradinho Ginete 2009 - Plano do topo da U.G. 2 dos quadrados E0-E1-E2
Fig. 14 – Cerradinho Ginete 2009 - Plano do topo da U.G. 4 e 3+5 dos quadrados E0-E1-E2
Fig. 15 – Cerradinho Ginete 2009 - Plano do topo da U.G. 3+5 dos quadrados E0-E1-E2
Fig. 16 – Cerradinho Ginete 2009 - Perfil Oeste dos quadrados E1-E2
Fig. 17 – Cerradinho Ginete 2009 - Perfil Norte do quadrado E2
Fig. 18 – Cerradinho Ginete 2009 - Plano final da área intervencionada em 2009
Fig. 19 – Cerradinho Ginete 2009 - Secção N/S do bloco de megalapiás ao qual encosta o sítio arqueológico
Fig. 20 – Cerradinho Ginete 2009 - Perfil Este dos quadrados E0 e E9 – reinterpretação
Fig. 21 – Cerradinho Ginete 2009 - Representação pedológica do perfil Este dos quadrados E0-E9

Anexo III – Fichas de descrição de Unidades Geoarqueológicas

Anexo IV – Determinação da mineralogia total das argilas

Anexo V – Granulometria da fracção fina e da fracção grosseira

Anexo VI – Índice do registo fotográfico

AGRADECIMENTOS

A realização do presente trabalho só foi possível graças à colaboração e apoio das seguintes pessoas e instituições:

Professores Doutores José António Crispim e António Faustino Carvalho, meus orientadores, que pacientemente me ensinaram saberes de outras ciências, com quem a Arqueologia infelizmente ainda se cruza pouco, e de forma crítica e construtiva foram ajudando a construir o texto que agora se apresenta.

Sylvain Caron um incauto homem das engenharias que se deixou enrolar pelas teias da arqueologia, e... passou muitos fins-de-semana a caminho da Serra de Aire, ora a escavar e a desenhar, ora a desbravar o mato e a abrir caminho serra acima para fazer o reconhecimento geológico da área em estudo, ora no apoio à parte gráfica.

Filipa Neto, Pedro Pinheiro Oliveira, Tiago Simões Pereira, João Maia Romão, José Braz Malveiro, Miguel Arraiolos, Sandra Lourenço e João Pereira que participaram nos trabalhos de escavação arqueológica do Cerradinho do Ginete.

Filipa Rodrigues e Pedro Souto que ajudaram a desbravar a selva em que se tinha tornado o sítio arqueológico após um interregno de 8 anos nos trabalhos arqueológicos.

Adelaide Pinto e João Maurício.

Roberto Almeida que facilitou na aquisição de cartografia de pormenor e Joaquim Pinhão no apoio ao nível do AutoCad.

João Zilhão e Maria João Jacinto que desde logo disponibilizaram os relatórios técnico-científicos das anteriores campanhas de escavação no Cerradinho do Ginete.

Diego Angelucci que apesar da distância foi uma preciosa ajuda nas problemáticas em torno da Pedologia, na análise e interpretação de resultados e disponibilização de bibliografia.

Vera Aldeias que o outro lado do Atlântico foi disponibilizando alguns artigos e trocando ideias sobre geoarqueologia.

Professor Doutor Silvério Prates pela ajuda na interpretação dos resultados da mineralogia das argilas.

Andreia Martins e Sandra Lourenço que pacientemente fizeram a revisão do texto final.

Prof. Doutora Isabel Moitinho pela sua disponibilidade ao longo deste processo.

Meus pais, irmão e padrinhos pelo apoio que desde sempre me deram.

Laboratório de Mecânica de Solos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e sua técnica responsável, a Sandra, que pacientemente me foi explicando os minuciosos procedimentos a adoptar no tratamento das amostras de sedimentos.

Sociedade Torrejana de Espeleologia e Arqueologia – STEA que forneceu o apoio logístico a todos os trabalhos de campo realizados em 2009.

A Todos o meu agradecimento.

Resumo

Apresentam-se neste trabalho os resultados da aplicação de técnicas da geoarqueologia ao sítio arqueológico do Cerradinho do Ginete (Pedrógão, Torres Novas).

Anteriores trabalhos de escavação arqueológica neste sítio demonstraram a sua ocupação durante o Neolítico antigo cardial, Neolítico médio e Idade do Bronze pleno, mas colocaram algumas dúvidas quanto ao contexto dos artefactos recolhidos e os respectivos processos de formação do registo arqueológico.

Para tentar esclarecer estas questões foi efectuada nova campanha de escavações arqueológicas no sítio em 2009, tendo sido ensaiada uma abordagem geoarqueológica ao sítio baseada na análise geomorfológica da área envolvente à estação arqueológica, na observação e descrição do registo arqueológico de acordo com os princípios da pedologia e na realização de análises laboratoriais de atributos físicos e propriedades químicas dos sedimentos recolhidos no sítio arqueológico.

Os trabalhos efectuados permitiram constatar que o micro-relevo do local proporcionou condições de abrigo natural para a instalação dos grupos humanos e desempenhou um papel importante na preservação de parte do registo arqueológico, o qual lateralmente apresentava graus de preservação muito diferenciados.

O registo arqueológico está organizado num perfil de solo com indícios de rubefacção e bioturbação e onde alternam fases de equilíbrio biomorfológico e episódios de natureza mais erosiva.

Alguns dos resultados obtidos com as análises laboratoriais dos sedimentos podem ter sido condicionados pelos fenómenos pedogenéticos que afectaram os depósitos arqueológicos e pela fraca espessura do perfil de solo.

Desta forma os dados obtidos indicam que os horizontes de solo com materiais arqueológicos da Idade do Bronze e do Neolítico médio revelam elevado grau de perturbação pós-deposicional, sendo o horizonte de solo correspondente ao Neolítico antigo cardial o que se apresenta melhor conservado.

Palavras-chave: Geoarqueologia, Pedologia, Análises Sedimentos, Neolítico

Abstract

This work presents the results of the application of geoarchaeological techniques to the archaeological site of Cerradinho do Ginete (Pedrógão, Torres Novas).

Former archaeological excavations done on this site revealed is occupation during ancient Neolithic (with impressed cardial ceramics), middle Neolithic and Bronze Age. However they put in evidence some problems concerning the context of the archaeological artefacts recovered on the site and the soil forming-processes of the archaeological record.

With this questions on mind a new archaeological excavation was made on the site in 2009, where we try to made a geoarchaeological approach to the site based on

geomorphological analysis of the surrounding area of the site, on the observation and description of the archaeological record according to the principles of pedology and some laboratory methods to analyse physical and chemical properties of sediments recovered on the archaeological site.

Those studies allowed to verify that local micro-topography gave natural special conditions of shelter to the installation of human groups and was an important factor to the preservation of the archaeological record, which shows a lateral variability concerning the preservation of archaeological deposits.

The archaeological record is organized on a soil profile showing evidence of rubification and bioturbation, and where phases of geomorphological equilibrium alternate with erosive episodes.

Some results obtained with laboratorial analysis of the sediments may have been affected by pedological processes that affected the archaeological record and by the thin thickness of the soil profile.

The results obtained show that soil horizons corresponding to the Age Bronze and middle Neolithic are very disturbed by post-depositional processes, while the soil horizon corresponding to the ancient cardial Neolithic is better preserved.

Key-Words: Geoarchaeology, Pedology, Soil sediments analysis, Neolithic

1. Introdução

A presente dissertação efectuada no âmbito do Mestrado de Geoarqueologia pretende ser um contributo para a aplicação de técnicas da geoarqueologia a contextos arqueológicos, prática infelizmente pouco desenvolvida em Portugal, tendo em consideração o auxílio que a Geoarqueologia pode dar para a resolução das mais variadas problemáticas com que os arqueólogos se deparam no decurso da actividade arqueológica.

Desta forma desde logo nos deparámos com a dificuldade de encontrarmos estudos semelhantes que pudessem servir como referência para este trabalho e para as interpretações que se apresentam, as quais podem por isso de alguma forma enfermar por falta de termos de comparação com outras realidades arqueológicas.

Tendo em consideração a vertente multidisciplinar da Geoarqueologia a metodologia empregue neste trabalho socorreu-se essencialmente de conceitos e técnicas da geomorfologia, da pedologia e de análises laboratoriais de atributos físicos e propriedades químicas dos sedimentos recolhidos no sítio arqueológico durante a campanha de escavação arqueológica realizada em 2009.

O estudo incidiu sobre o sítio arqueológico do Cerradinho do Ginete (Pedrógão, Torres Novas), local que teve várias ocupações humanas durante o Holocénico, integráveis do ponto de vista crono-cultural no Neolítico antigo, Neolítico médio e Idade do Bronze pleno.

O Cerradinho do Ginete foi escavado em 1993/94 e em 2001 e destes trabalhos resultaram várias questões que permaneciam por esclarecer, as quais motivaram a realização de nova escavação arqueológica no local em 2009 com o objectivo tentar perceber:

- a) Qual o(s) contexto(s) em que os materiais arqueológicos das diferentes cronologias foram recolhidos?
- b) Se seria possível isolar estratigraficamente os níveis com materiais arqueológicos das diferentes cronologias?
- c) Qual o grau de preservação do depósito arqueológico e como explicar a variabilidade lateral da estratigrafia que as diferentes escavações arqueológicas efectuadas no local revelaram?
- d) Quais os processos de formação do sítio arqueológico e que fenómenos pós-deposicionais poderão ter afectado os depósitos arqueológicos e influenciado as condições de preservação dos materiais arqueológicos (como por exemplo os restos de fauna)?
- e) Se seria possível obter alguma informação sobre a evolução paleoambiental do sítio?
- f) De que forma a geomorfologia do local poderia ter condicionado a preservação do registo arqueológico, ou influenciado na selecção daquele local para a permanência das comunidades humanas pré e proto-históricas?

g) Que relação teria o sítio do Cerradinho do Ginete com os outros sítios arqueológicos dos mesmos períodos cronológicos que se localizam ao longo do bordo sudeste do Maciço Calcário Estremenho?

Estas são as questões fulcrais da dissertação que se apresenta, as quais se distanciam claramente das abordagens mais clássicas que habitualmente norteiam os trabalhos arqueológicos sobretudo orientados para a descrição, inventário e classificação tipológica dos artefactos arqueológicos com o objectivo de obter uma cronologia para as ocupações humanas dos sítios, esquecendo por vezes o contexto em que aparecem os vestígios arqueológicos e os processos pós-deposicionais que podem ter afectado o registo arqueológico.

2. O sítio arqueológico do Cerradinho do Ginete: historial da investigação, integração cultural e problemáticas

2.1. Localização geográfica

O sítio arqueológico do Cerradinho do Ginete localiza-se, em termos administrativos, na freguesia de Pedrógão, concelho de Torres Novas, distrito Santarém (ver Anexo I, Fig. 1), a uma altitude de cerca de 150 m. As coordenadas geográficas do sítio são as seguintes: M -40272.32; P -15764.96 (Hayford Gauss IGeoE, *Datum* Lisboa). O nome do sítio arqueológico está relacionado com uma pequena propriedade agrícola contígua ao local que se encontra delimitada por muros de pedra seca (cerrado) e que se localiza numa dolina.

O Cerradinho do Ginete foi identificado por membros da Sociedade Torrejana de Espeleologia e Arqueologia e localiza-se numa vasta área designada por Terreirinho, onde aparecem materiais arqueológicos dispersos, com cronologias da Pré-história recente e Proto-história que testemunham a frequente utilização daquele espaço durante o Holocénico. O local foi objecto de várias campanhas arqueológicas entre 1993 e 2009.

2.2. As campanhas de 1993 e 1994: estratégia e resultados

O sítio foi objecto de sondagens arqueológicas em 1993 e 1994 no âmbito do projecto “Carta Arqueológica da Serra de Aire e Candeeiros”, dirigido por João Zilhão, com o objectivo de averiguar o contexto de um fragmento de cerâmica campaniforme que foi recolhido num terreno cultivado localizado imediatamente a sul dos megalapiás.

Nestas duas campanhas foram intervencionados quatro sectores, mas só no Sector IV (onde foi escavada uma área total de 11,5 m²)¹ foi detectada a presença de materiais arqueológicos em estratigrafia (embora mal conservada), tendo sido identificado um conjunto significativo de cerâmicas e materiais líticos atribuíveis à Idade do Bronze e outro conjunto mais reduzido constituído por cerâmicas enquadráveis no Neolítico antigo (ver Anexo II, Fig.1).

Contudo estes trabalhos revelaram más condições de preservação do depósito arqueológico e o facto dos materiais de cronologia neolítica se apresentarem rolados e por vezes misturados com os materiais atribuíveis à Idade do Bronze, levou a crer que os mesmos estariam fora de contexto. Por outro lado, não se confirmou a ocupação calcolítica do local. Sintetizando, do topo para a base, a estratigrafia então identificada foi dividida em 3 camadas (ver Anexo II, Fig.2):

“*Camada 1* Terra vegetal, castanho escura, muito solta. Potência média de cerca de 20 cm. Apresenta escassos materiais arqueológicos, consistindo estes apenas em alguns pequenos fragmentos cerâmicos.”

“*Camada 2* Sedimentos areno-argilosos, de cor alaranjada, pouco compactos. A sua espessura é muito variável, oscilando entre 30-40 cm na fiada 6 e 5-10 cm a fiada 4. A esmagadora maioria dos materiais recuperados, tanto cerâmicos como líticos está contida nesta unidade estratigráfica. Não há contudo distinção tipológica entre estes

¹ A escavação arqueológica foi efectuada através da remoção manual das camadas naturais por ordem inversa à sua deposição, respeitando a inclinação e a orientação original das camadas.

materiais e os recolhidos na camada precedente.” (Os materiais arqueológicos a que se faz referência são do Neolítico e da Idade do Bronze).

“*Camada 3* Argilas vermelhas de base («*terra rossa*»), muito compactas. São estéreis em materiais arqueológicos.” (Zilhão, 1994)

2.3. A campanha de 2001: estratégia e resultados

O sítio voltou a ser intervencionado em 2001 por Maria João Jacinto no âmbito de um novo projecto de investigação denominado “Habitats de ar livre do Bronze Pleno da Serra d’Aire”, com o objectivo de caracterizar o povoamento aberto do Bronze Pleno da Serra d’Aire, esperando-se com a escavação no Cerradinho do Ginete caracterizar a ocupação do sítio durante o Bronze, nomeadamente a dimensão e estruturação do povoado, as áreas funcionais, a cultura material e a exploração de recursos naturais (Jacinto, 2001a).

Para o efeito foi alargada para norte e para sul a área que tinha sido intervencionada em 1993/94, num total de 27m² (ver Anexo II, Fig.1). A escavação arqueológica foi efectuada de acordo com os pressupostos metodológicos de Barker (1978) e Harris (1991)². Estes trabalhos permitiram verificar que na área mais a Sul junto ao megalapiás, a estratificação estava melhor preservada (registando-se inclusivamente a presença de restos orgânicos), e “... contrariamente ao previsto, registou-se uma ocupação relativamente ténue do Bronze pleno e, desta vez bastante mais bem preservada, uma ocupação do Neolítico antigo cardial e Neolítico antigo evoluído.” (Jacinto, 2001b).

As condições tafonómicas a que foi sujeita a jazida não permitiram uma distinção clara e selada da estratigrafia, mas a partir dos vestígios materiais encontrados foi possível reconhecer os três «horizontes» (culturais) já referidos, o que permitiu sistematizar a estratigrafia do topo para a base da seguinte forma (ver Anexo II, Fig. 3):

As Unidades Estratigráficas (U.E.) 1 e U.E. 8 são depósitos de terras castanhas muito soltas que correspondem à superfície actual do terreno, onde aparecem escassos materiais arqueológicos (Jacinto, 2001b);

As U.E. 2 e U.E. 15 são depósitos de terras castanho amareladas, medianamente compactas e textura sedosa, onde aparecem materiais do Bronze pleno, embora contenham alguns materiais neolíticos (Jacinto, 2001b);

As U.E. 3 e U.E. 16 são depósitos de terras laranjas, soltas de textura fina, onde aparecem materiais do Bronze pleno com alguns materiais neolíticos (Jacinto, 2001b);

² As Unidades Estratigráficas [U.E.] são compostas por depósitos (que correspondem a qualquer tipo de sedimento) e interfaces (que correspondem a limites de estruturas ou às linhas que dividem dois depósitos – correspondendo em parte ao conceito de inconformidade em Geologia). (Harris, 1997)

Para Harris (1997) os depósitos e as interfaces são processos repetitivos de deposição/degradação da estratificação arqueológica, sendo esta última uma amálgama da acção conjunta de padrões naturais de erosão/deposição e alterações da paisagem provocadas pela acção humana (ao escavar e construir coisas). Na escavação de uma sequência estratigráfica os depósitos arqueológicos que se encontram em conformidade são removidos num processo inverso ao da sua formação respeitando os seus limites, sendo mais recentes as unidades que se encontram mais à superfície, e mais antigas as unidades que se encontram a níveis mais inferiores, sendo admitidos 3 tipos de relação: ausência de relação estratigráfica (física) entre U.E., sobreposição de U.E. e correlação entre U.E.

As E.U.6 e U.E. 20 são depósitos de terras laranjas (desagregação da *terra rossa*) onde aparecem materiais neolíticos (Jacinto, 2001b);

A U.E. 13 corresponde ao substrato geológico (*terra rossa*) com materiais arqueológicos intrusivos (Jacinto, 2001b);

As U.E. 11, U.E. 12, U.E. 18, U.E. 23, U.E. 24 e U.E. 25 correspondem a valas, perturbações de origem natural que cortam vários depósitos e que se encontram preenchidas respectivamente pelos seguintes enchimentos: U.E. 9, U.E. 10, U.E. 17, U.E. 19, U.E. 21 e U.E. 22 (Jacinto, 2001b);

As U.E. 4 e U.E. 7 correspondem a aglomerados de pedras (Jacinto, 2001b);

A U.E. 5 corresponde à toca de um animal que corta as U.E. 15, U.E. 16, U.E. 20 e U.E. 13 (Jacinto, 2001b);

A U.E.14 corresponde ao lapiás (Jacinto, 2001b).

Os materiais arqueológicos recolhidos incluíam fragmentos de cerâmica da Idade do Bronze e do Neolítico (inclusive cerâmica cardial), indústria lítica, pedra polida, uma ponta de seta em ferro (atribuída a uma passagem ocasional (?) pelo local durante a Idade do Ferro) e fauna mamalógica.

A fauna embora escassa aparecia associada ao nível do Neolítico antigo, tendo sido identificadas 2 espécies: *Cervus elaphus* e *Bos sp.*, tendo a segunda espécie sido provisoriamente classificada como a variedade doméstica de bovinos (*Bos taurus*) (Carvalho, 2008). Todos os restos ósseos apresentavam sinais de terem sido submetidos à acção do fogo.

2.4. A campanha 2009: estratégia e resultados

Com base nas campanhas acima referidas o Cerradinho do Ginete teria uma primeira ocupação durante o Neolítico antigo (cardial), outra durante o Neolítico médio e por fim durante o Bronze pleno. Todavia, os trabalhos já efectuados colocaram em evidência problemas ao nível do contexto estratigráfico, que se tornava necessário esclarecer, dada a relevância do sítio para o estudo da fase inicial do processo de neolitização.

Para o efeito, a autora efectuou em co-direcção com a arqueóloga Filipa Neto, uma nova campanha de escavações no Cerradinho do Ginete em 2009, cujos resultados são apresentados e discutidos na presente dissertação.

A selecção da área a intervencionar foi efectuada com base nos dados disponíveis, que indicavam que à medida que aumentava a distância do megalapiás o estado de conservação do depósito arqueológico apresentava-se mais perturbado e com menor espessura sedimentar.

Assim decidiu-se investir na zona sul do Sector IV onde se: procedeu ao alargamento da sondagem aberta em 2001, correspondendo aos quadrados A1, A2 a B'2 e E0 a E2, (segundo a nomenclatura da quadrícula utilizada em trabalhos anteriores); retomou a escavação dos quadrados B1, B2, C1 e C2, para verificar se a unidade onde tinha terminado a escavação de 2001 se encontrava efectivamente em níveis geológicos estéreis do ponto de vista arqueológico (ver Anexo II, Fig. 1 e 4); e efectuou uma

sondagem geológica nos quadrados D3-D4 para esclarecer as relações estratigráficas entre o grande bloco abatido e as unidades geoarqueológicas envolventes.



Foto 1 – Vista geral do sítio arqueológico. O grande rectângulo em primeiro plano corresponde à área das escavações de 1993/94 e 2001. As setas indicam as áreas escavadas em 2009.

Os trabalhos efectuados nos quadrados **A1 e A2 a B'2** apresentam de cima para baixo a seguinte sequência (Zambujo, et al. 2010), podendo a descrição pormenorizada de cada uma destas unidades pode ser consultada no Anexo III:

Superfície – corresponde à camada humosa constituída pela folhagem em processo de decomposição, de cor preta; tem uma espessura média de 2/3 cm (ver Anexo II, Fig. 4);

Unidade Geoarqueológica (U.G.) 0 – sedimento de cor castanho escuríssimo, constituído por argilas, siltes e areia, apresentando-se relativamente solto; contém clastos angulosos a subangulosos de calcário dolomítico cuja dimensão varia entre os 2 e os 21 cm; na base desta unidade existe uma *stone line*³; a unidade está muito perturbada pela presença de raízes; a espessura varia entre 9 e 26 cm; aparecem escassos materiais arqueológicos (ver Anexo II, Fig. 5, 8 e 9);

U.G. 1 – sedimento de cor castanho-escuro de matriz silto-argilosa, onde a componente de areão é em menor quantidade; é mais compacta do que a unidade precedente; aparecem clastos subangulosos de calcário dolomítico embora em menor quantidade; o limite superior é bastante irregular e encontra-se inclinado para Este e para Sul (parede do lapiás); continuam a aparecer muitas raízes embora de reduzidas dimensões; a

³ *Stone line* - termo importado da língua anglo-saxónica e usado na língua francesa com a mesma grafia. Pode ser traduzido para português como “linha de pedras” ou “alinhamento de materiais grosseiros”. Contudo, ao longo do presente trabalho opta-se por usar a expressão com a grafia anglo-saxónica. As *stone lines*, de um modo geral, representam truncaturas dos sedimentos subjacentes e estão normalmente associadas a fenómenos erosivos intensos, em que os elementos finos são transportados e se verifica um enriquecimento de elementos grosseiros (Miskosvsky, 2002).

espessura varia entre 5 e 19 cm; aparecem materiais arqueológicos (cerâmica e indústria lítica) sobretudo da Idade do Bronze, mas também alguns exemplares do Neolítico médio e do Neolítico antigo (ver Anexo II, Fig. 6, 8 e 9);



Foto 2 – Quadrado A'2 pormenor da U.G. 0 observando-se muitos clastos de calcário dolomítico de pequena dimensão e com arestas angulosas, assim como muitas raízes.



Foto 3 – Vista geral do topo da U.G.1 nos quadrados A2, A'2 e B'2, que se apresenta inclinada para Sul (em direcção à parede do megalapiás). Os clastos de calcário dolomítico têm dimensões maiores que os da U.G. 0 e apresentam as arestas menos angulosas.



Foto 4 – Vista geral do topo da U.G.2 nos quadrados A2, A'2 e B'2, que se apresenta inclinada para Sul (em direcção à parede do megalapiás). Os blocos de calcário apresentam as arestas subroladas.

U.G. 2 – sedimento muito compacto, castanho avermelhado escuro, de matriz silto-argilosa e onde a percentagem de areia grosseira volta a ser maior; o topo desta unidade é marcado pela presença de uma *stone line* com calhaus de calcário dolomítico, cuja dimensão varia entre os 3 e os 40 cm (predominando os calhaus de maiores dimensões), com arestas subangulares a subroladas, dando-lhe um aspecto arredondado; o limite superior da unidade é bastante irregular e encontra-se inclinado para Este e para Sul (parede do lapiás); a presença de raízes diminui e a sua dimensão também; a espessura varia entre 9 e 22 cm; aparecem materiais arqueológicos (incluindo cerâmica cardial) do Neolítico e restos de fauna mamalógica queimados; regista-se igualmente a presença de grande número de seixos de quartzito que apresentam sinais de terem estado em contacto com o fogo⁴ (ver Anexo II, Fig. 7, 8 e 9).

U.G. 3 – sedimento castanho-escuro avermelhado composto essencialmente por argilas, muito compactas, consideradas mais próximas das *terras rossas*; o topo desta unidade é bastante irregular e encontra-se inclinado para Sul (parede do lapiás) e para Este; não foi possível determinar a espessura deste depósito; aparecem raros materiais arqueológicos interpretados como intrusivos (ver Anexo II, Fig. 8 e 18).



Foto 5 – Perfil Norte dos quadrados A2, A'2 e B'2, observando-se a inclinação das U.G. para Este.

Quadrados C2, B2, C1 e B1 – a escavação teve início na superfície da unidade exposta onde terminaram os trabalhos da escavação de 2001, a denominada U.E. [13] *terra*

⁴ Embora na bibliografia arqueológica seja comum o uso do termo “termoclasto” para designar os seixos que apresentam sinais de terem estado em contacto com o fogo em consequência de actividades antrópicas, no presente trabalho optamos por não utilizar esta designação, uma vez que a termoclastia é um processo de alteração física das rochas causado por oscilações térmicas acentuadas (como as que se verificam em regiões desérticas quentes) e que conduzem à fragmentação ou desagregação das rochas em partículas mais pequenas (G. Carvalho, 2003).

Desta forma, como nem todos os termoclastos resultam da sua exposição ao fogo ou de actividades antrópicas, utilizar-se-á neste trabalho a designação “seixos com sinais de terem estado em contacto com o fogo”, para nos referirmos aos seixos que tenham sido utilizados em estruturas de combustão de origem antrópica, os quais apresentam estalamentos térmicos, fracturas irregulares e granulares e superfícies sem brilho.

rossa (arqueologicamente estéril). Contudo durante os trabalhos efectuados na escavação de 2009 veio a verificar-se a existência de duas realidades diferentes:

Nos quadrados B2 e C2 a unidade exposta correspondia à U.G. 2 dos quadrados A1-A2 a B'2, enquanto nos quadrados C1 e B1 verificou-se existirem ainda manchas com sedimentos equivalentes à U.G. 1 dos quadrados A1-A2 a B'2, por baixo da qual apareceu a U.G. 2, associada à qual apareciam os blocos de calcário dolomítico com arestas arredondadas, semelhantes aos detectados nos quadrados A1-A2 a B'2. Refira-se que o topo da unidade 2 nestes quadrados está, à semelhança do que se passa nos quadrados A2 a B'2, inclinado para Sul (em direcção à parede do lapiás) e para Este.

Na quadrícula **E0** a **E2** foram inicialmente escavados os quadrados E0 e E1, tendo a área sido posteriormente alargada para se incluir o quadrado E2. A estratigrafia reconhecida nesta área apresenta algumas variações que obriga à sua descrição separada. Assim nos quadrados **E0** e **E1** foi detectada de cima para baixo a seguinte sequência (Zambujo, *et al.* 2010), podendo a descrição pormenorizada de cada uma destas unidades pode ser consultada no Anexo III:

Superfície – corresponde à camada humosa constituída pela folhagem em processo de decomposição; apresenta muitos clastos de calcário com arestas angulosas; a espessura varia entre 2 a 3 cm; está presente ao longo de todo o perfil (ver Anexo II, Fig. 4);

U.G. 0 – sedimento castanho-escuro (quando húmido), constituído por argilas, siltes e areias, apresentando-se relativamente solto; contém clastos angulosos de calcário dolomítico cuja dimensão varia entre os 3 e os 19 cm; o depósito está muito perturbado pela presença de raízes; a espessura varia entre 7 e 22 cm; são raros os materiais arqueológicos (ver Anexo II, Fig. 10, 16, 17 e 20);

U.G. 1 – esta unidade está confinada aos quadrados E0 e E1 e pode estar relacionada com a presença de uma depressão (talvez resultado da presença de uma árvore (?) hoje desaparecida) centrada no quadrado E1 que originou ligeiras variações laterais desta unidade, visíveis sobretudo ao nível da tonalidade da cor. Foi por isso subdividida em 3 subunidades geoarqueológicas:

Subunidade 1A – topo da unidade que cobre os quadrados E0 e E1; tem cor castanho escuríssima, quase preta; apresenta matriz silto-argilosa com grande percentagem de areão; o sedimento é solto embora mais compacto que a unidade de cima; contém bastantes de clastos de calcário dolomítico sobretudo no quadrado E0 (próximo da parede do lapiás); está afectada pela presença de raízes (ver Anexo II, Fig. 11, 16 e 20);

Subunidade 1B – situa-se sob a subunidade 1A e restringe-se à área do quadrado E1; apresenta cor castanha escura; tem matriz silto-argilosa com grande percentagem de areão; é mais compacta do que 1A; contém grande quantidade de clastos de calcário dolomítico com arestas angulosas, que se concentram dentro da depressão identificada neste quadrado; está afectada pela presença de raízes (ver Anexo II, Fig. 12, 16 e 20);

Subunidade 1C – encontra-se sob a unidade 1A e contacta lateralmente de forma difusa com a subunidade 1B; ocupa toda a área do quadrado E0 e a margem Sul do quadrado E1; apresenta cor castanha escura avermelhada; tem matriz silto-argilosa com grande percentagem de areão; é mais compacta do que 1A; contém grande quantidade de

clastos de calcário dolomítico com arestas angulosas; está afectada pela presença de raízes; na base da U.G. 1 existe uma *stone line* (ver Anexo II, Fig. 12, 16 e 20);

U.G. 2 – sedimento de cor castanho-escuro avermelhado/alaranjado, constituído por matriz silto-argilosa com grãos de quartzo mais finos e em menor quantidade; depósito solto embora mais compacto que o anterior; aparecem clastos angulosos de calcário dolomítico embora em menor quantidade que na unidade superior e mais concentrados junto à parede do lapiás; o limite superior é bastante irregular; a unidade encontra-se inclinada para Este e para Sul (parede do lapiás); continuam a aparecer muitas raízes embora de reduzidas dimensões; a espessura varia entre 3 e 5 cm; está presente ao longo de todo o perfil; aparecem materiais arqueológicos (cerâmica e indústria lítica) sobretudo da Idade do Bronze, mas também alguns exemplares do Neolítico médio e do Neolítico antigo (ver Anexo II, Fig. 13, 16, 17 e 20);



Foto 6 – Pormenor dos quadrados E1 e E2 observando-se na zona central uma acumulação de clastos de calcário dolomítico dispostos em semi-circulo correspondente à U.G. 1B e, ao lado a U.G.2.



Foto 7 – Topo da U.G. 2 nos quadrados E2, E1 e E0 registando-se menor quantidade de clastos e a presença de uma depressão no local onde está a seta do Norte, que corresponde à área onde na fotografia anterior havia a concentração de clastos.

U.G. 4 – esta unidade foi identificada somente na metade Este dos quadrados E0 a E2 não tendo continuidade lateral no resto do perfil; é constituída por sedimento castanho-escuro alaranjado; tem matriz silto-argilosa onde a percentagem de areia grosseira volta a ser maior; é um depósito mais compacto que o anterior; o topo desta unidade tem clastos de calcário dolomítico cuja dimensão varia entre os 4 e os 65 cm que apresentam as arestas subangulosas a subroladas dando-lhe um aspecto arredondado; na base desta unidade existe uma *stone line*; o limite superior e o contacto com a U.G. 2 são quase imperceptíveis; a unidade encontra-se inclinada para Este e para Sul (em direcção à parede do lapiás); a presença de raízes diminui e a dimensão destas também; a espessura varia entre 0 e 11 cm; aparecem alguns materiais arqueológicos do Bronze pleno, do Neolítico médio e do Neolítico antigo (ver Anexo II, Fig. 14, 17 e 20);

U.G. 3+5 – esta unidade foi identificada nos quadrados E0-E1-E2 não tendo continuidade lateral no resto do perfil; inclui uma unidade definida em campo com o número 3, mas que se veio a verificar corresponder à unidade 5, daí que as unidades 3 e 5 sejam a mesma realidade geoarqueológica constituída por sedimento castanho avermelhado escuro; apresenta matriz silto-argilosa onde a percentagem de areia grosseira volta a ser maior; muito compacta; no topo desta unidade existem clastos de calcário dolomítico que apresentam as arestas subangulosas e subroladas dando-lhe um aspecto arredondado e cuja dimensão varia entre os 8 e os 35 cm; o limite superior da unidade é bastante irregular; a unidade encontra-se inclinada para Este e para Sul (em direcção à parede do lapiás); a presença de raízes diminui e a sua dimensão também; a espessura varia entre 3 e 35 cm; aparecem materiais arqueológicos do Neolítico antigo (com destaque para a presença de cerâmica cardial) e restos de fauna mamalógica queimados (ver Anexo II, Fig. 14, 15, 16, 17 e 20);



Foto 8 – Topo da U.G. 3+5 nos quadrados E2, E1 e E0 registando-se a presença de uma *stone line*, com blocos de calcário dolomítico de grandes dimensões.

U.G. 6 – sedimento castanho-escuro avermelhado, composto essencialmente por argilas muito compactas, interpretado como *terra rossa* onde o material arqueológico é raro e considera como intrusivo; o topo desta unidade é bastante irregular e encontra-se inclinado para este e para Sul (parede do lapiás); está presente ao longo de todo o perfil (ver Anexo II, Fig. 18 e 20).

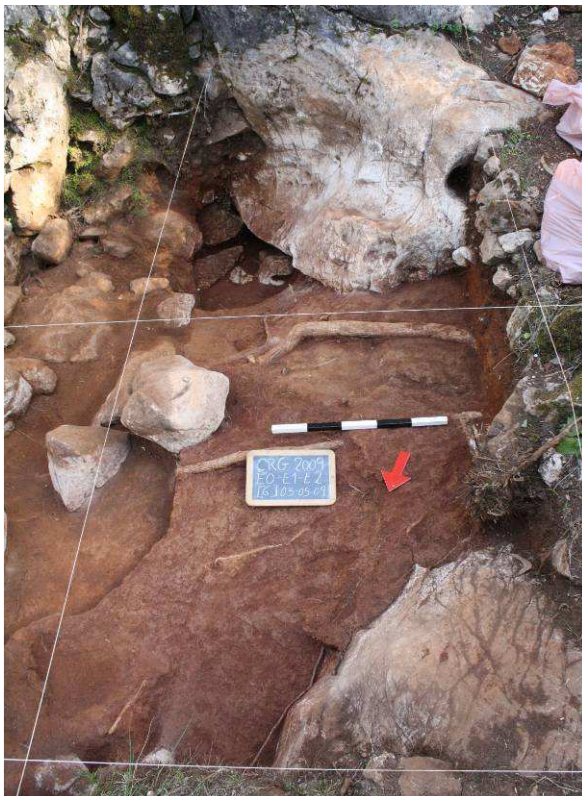


Foto 9 – Topo da U.G. 6 nos quadrados E2, E1 e E0 que corresponde à *terra rossa* onde o material arqueológico é muito raro.



Foto 10 – Perfil Este dos quadrados E2, E1 e E0 antes da escavação, sendo visível no perfil de solo duas *stones lines*: uma mais para a base constituída por blocos de grandes dimensões, outra mais acima constituída por clastos de pequena e média dimensão.



Foto 11 – Perfil Oeste dos quadrados E2, E1 e E0 depois da escavação, não havendo qualquer indicio das *stones lines* identificadas antes da escavações. O perfil de solo é menos espesso e está muito perturbado por fenómenos pós-depositacionais

Quadrado **E2** – foi detectada de cima para baixo a seguinte sequência (Zambujo, *et al.* 2010):

Superfície – sedimento semelhante ao detectado nos quadrados E0 e E1, sendo a única diferença a menor densidade de clastos de calcário dolomítico; apresenta uma espessura variável de 2 a 3cm;

U.G. 0 – sedimento semelhante ao detectado nos quadrados E0 e E1, sendo a única diferença a menor densidade de clastos de calcário dolomítico; a espessura varia entre 3 e 35 cm; são raros os materiais arqueológicos (ver Anexo II, Fig. 10, 16, 17 e 20);

U.G. 2 – sedimento semelhante ao detectado nos quadrados E0 e E1, sendo a única diferença a menor densidade de clastos de calcário dolomítico; a espessura varia entre 3 e 5 cm; aparecem materiais arqueológicos sobretudo da Idade do Bronze mas também alguns do Neolítico (ver Anexo II, Fig. 13, 16, 17 e 20);

U.G. 4 – sedimento semelhante ao detectado nos quadrados E0 e E1 sendo as únicas diferenças a menor densidade de clastos de calcário dolomítico e a menor inclinação do depósito; a espessura varia entre 0 e 12 cm; aparecem alguns materiais arqueológicos da Idade do Bronze pleno, do Neolítico médio e do Neolítico antigo (ver Anexo II, Fig. 14, 17 e 20);

U.G. 3+5 – sedimento semelhante ao detectado nos quadrados E0 e E1, sendo a única diferença a menor densidade de blocos de calcário dolomítico; a espessura varia entre 3 e 7 cm; aparecem materiais arqueológicos do Neolítico antigo (com destaque para a presença de cerâmica cardial) e restos de fauna mamalógica queimados (ver Anexo II, Fig. 14, 15, 16, 17 e 20);

U.G. 6 – sedimento de cor castanho-escuro avermelhado composto essencialmente por argilas, muito compactas interpretadas como *terras rossas* onde o material arqueológico é raro e considero como intrusivo; o topo desta unidade é bastante irregular e encontra-se inclinado para Este e para Sul (parede do lapiás); tem uma espessura superior a 84 cm (ver Anexo II, Fig. 18 e 20).

2.5. Integração crono-cultural do Cerradinho do Ginete e problemáticas

A presença de materiais arqueológicos atribuíveis ao Neolítico antigo, nomeadamente a cerâmica com decoração cardial, habitualmente aceite como um dos “fósseis directores” do Neolítico inicial para a Península Ibérica, permite atribuir uma cronologia relativa para a primeira ocupação do sítio a partir de cerca de 5300 a.C., o que confere ao local especial interesse para o estudo e compreensão do processo de neolitização.

O processo de neolitização é caracterizado pela alteração das estratégias de subsistência das comunidades humanas, que deixam de ter um estilo de vida nómada e uma economia baseada na caça e recolha dos recursos naturais disponíveis e passam progressivamente a um modo de vida mais sedentário, a terem capacidade para produzir alimentos, domesticar animais, dominar a tecnologia da produção de cerâmica e o fabrico de utensílios de pedra polida, o denominado “pacote Neolítico”.

No território nacional este processo tem sido explicado por dois modelos principais:

Um defende que foram as populações mesolíticas autóctones, que por evolução e aculturação foram adquirindo, através de redes de contacto, os “produtos” do “pacote Neolítico” (sem haver portanto o estabelecimento de grupos alóctones portadores destas inovações), e que é designado como modelo indígena;

O outro defende que os grupos humanos alóctones que dominam o pacote Neolítico se foram instalando em novos territórios, onde começaram a implementar as novas

estratégias de exploração do território, introduzindo progressivamente a cultura dos cereais, os animais domésticos e a tecnologia da produção de cerâmicas, e que é designado como o modelo difusionista.

No bordo Sudeste do Maciço Calcário Estremenho (MCE), dentro da área de estudo, são conhecidos outros sítios arqueológicos deste período (ver Anexo I, Fig. 2), uns interpretados como habitats/acampamentos de cariz temporário como o Laranjal de Cabeço das Pias, outros de cariz permanente como o Forno do Terreirinho e aqueles que foram usados como necrópole como o Algar do Picoto e a Gruta da Nascente do Almonda (embora esta última também possa ter sido usada como abrigo temporário) (Carvalho, 2008).

Contudo, nesta área não são para já conhecidos sítios arqueológicos que possam ser atribuídos ao Mesolítico, o que nos leva a colocar a hipótese de estarmos perante uma situação em que os grupos neolíticos que deixaram os seus vestígios nestes locais tivessem vindo ocupar e explorar novos territórios.

A presença de materiais arqueológicos atribuíveis ao Neolítico médio (período menos bem estudado no MCE e que se deve situar entre 4500 e 3500 a.C.) não deixa também de ser um facto interessante, já que são poucos os locais onde se regista a presença de ocupações destas duas cronologias. Não deixa ainda de ser curioso constatar que a escassos metros do sítio arqueológico do Cerradinho do Ginete, um outro local, a Lapa dos Namorados, forneceu alguns enterramentos desta cronologia (ver Anexo I, Fig. 2).

A presença de materiais arqueológicos integráveis na Idade do Bronze pleno, permite atribuir uma cronologia relativa a esta fase de ocupação entre 2000 a.C. e 1800 a.C.. Este período é caracterizado de uma maneira geral pela intensificação da exploração dos recursos agro-pastoris e pela exploração de minérios (cobre e estanho), mas que parece assumir acentuados regionalismos (Cardoso, 2002).

Contudo este período é ainda bastante mal conhecido no bordo Sudeste do MCE, onde se regista a presença de mais três locais: a Lapa da Bugalheira, a Lapa dos Namorados e a Gruta da Nascente do Almonda, que correspondem todos a contextos de necrópole, não sendo ainda possível conhecer com pormenor as redes de povoamento e as estratégias de exploração de recursos naturais desta área geográfica durante a Idade do Bronze (ver Anexo I, Fig. 2).

Sendo indiscutível a relevância científica do sítio do Cerradinho do Ginete e partindo dos dados disponibilizados pelas várias campanhas arqueológicas efectuadas, importava avaliar com maior rigor os seguintes aspectos:

- a) Qual o(s) contexto(s) em que os materiais arqueológicos foram recolhidos?
- b) Seria possível isolar estratigraficamente os níveis com materiais da Idade do Bronze dos níveis com materiais do Neolítico antigo cardial e do Neolítico médio?
- c) Qual o grau de preservação do depósito arqueológico e como explicar a variabilidade lateral da estratigrafia que as escavações efectuadas no local revelaram?
- d) Quais os processos de formação do sítio arqueológico e que fenómenos pós-deposicionais poderão ter afectado os depósitos arqueológicos e influenciado as condições de preservação dos materiais arqueológicos?

- e) Seria possível obter alguma informação sobre a evolução paleoambiental do sítio?
- f) Revelando o registo arqueológico um hiato temporal de cerca de 2 mil anos entre as ocupações neolíticas e as da Idade do Bronze, porque razão elas se apresentam actualmente “coladas” uma à outra?
- g) Terá a geomorfologia do local condicionado a preservação do registo arqueológico, ou influenciado na selecção daquele local para a permanência das comunidades humanas pré e proto-históricas?
- h) Como explicar que os restos de fauna se encontrem preservados somente numa área específica do sítio?
- i) Que relação teria o sítio do Cerradinho do Ginete com os outros sítios arqueológicos do mesmo período cronológico que se localizam ao longo do bordo sudeste do MCE?

Foi com este conjunto de questões em mente que se procurou recorrer a técnicas de geoarqueologia e se definiu um conjunto de metodologias a explorar para compreender os processos de formação do contexto arqueológico (e as implicações que daí resultariam para a interpretação do sítio), assim como as suas relações espaciais com outros sítios arqueológicos.

3. Enquadramento fisiográfico

3.1. Delimitação da área geográfica de estudo

O sítio arqueológico do Cerradinho do Ginete localiza-se numa unidade geomorfológica bem individualizável na paisagem, com um relevo, clima e coberto vegetal muito característicos, onde a escassez de solo arável e a carência de água são dois dos aspectos mais marcantes, e a que Alfredo Martins (1949) chamou Maciço Calcário Estremenho (MCE).

Porém, sendo o MCE uma vasta área geográfica, definiu-se um território de estudo mais reduzido no entorno do sítio arqueológico, delimitado sobretudo em função das barreiras físicas naturais que de alguma forma poderão ter condicionado a actividade humana na Pré e Proto-história.

Desta forma o território de estudo abrange a vertente Sudeste da Serra de Aire e a faixa de transição com a Bacia Terciária do Baixo Tejo, sendo delimitado (ver Anexo I, Fig. 2 e 3):

A Noroeste pela linha de fecho da Serra de Aire (indiscutível barreira física natural à circulação de pessoas e bens com cerca de 700 m de altitude);

A Sudoeste por uma escarpa de falha de orientação NW-SE que vai desde Moitas Venda até Porto de Mós e a Nordeste pelo eixo Bairro/Pafarrão. Nestas duas faixas o relevo é menos acidentado permitindo contornar a Serra de Aire, e, no passado poderão ter correspondido a corredores naturais de circulação de pessoas e bens entre o Norte e o Sul do território;

A Sudeste pela faixa de transição entre o relevo aplanado da Bacia Terciária do Baixo Tejo e bloco elevado do MCE, onde se destaca a escarpa de falha de Arrife de orientação geral NE-SW.

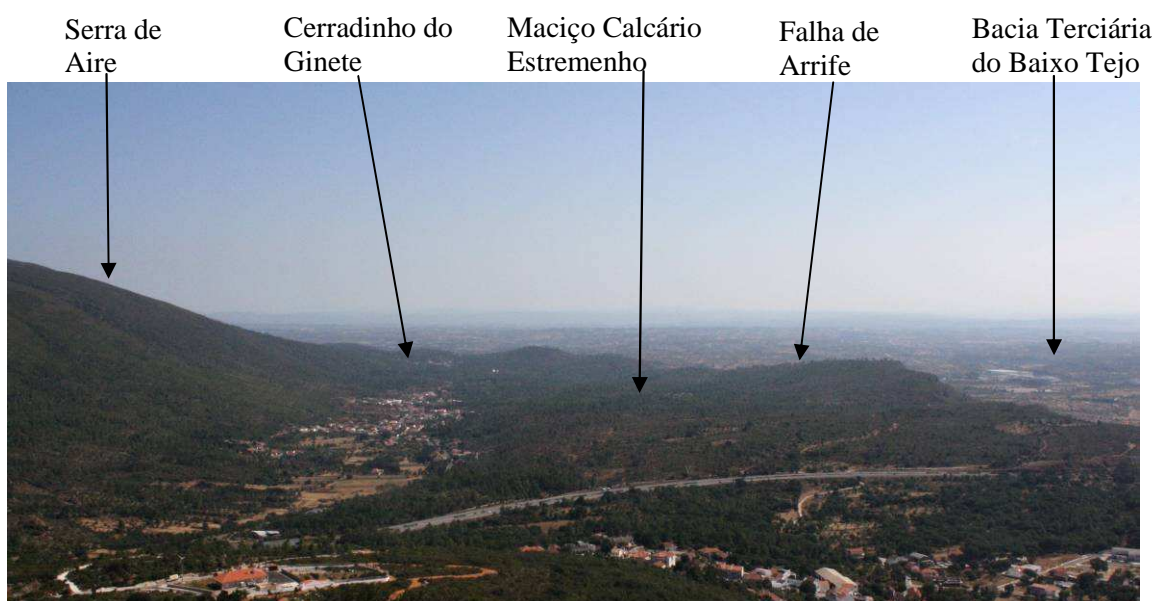


Foto 12 – Vista geral da área de estudo

3.2. Enquadramento geológico e geomorfológico

3.2.1. Enquadramento geral

A área de estudo localiza-se na Bacia Lusitânica cuja superfície emersa ocupa a parte centro-oeste da margem ocidental do território português e se alonga segundo a direcção NNE-SSW.

É flanqueada a Este pelo soco hercínico (Maciço Hespérico), a Oeste prolonga-se para a zona da plataforma continental marinha que na zona centro Oeste se revela através de blocos elevados (Ilhas da Berlengas e Farilhões restos do soco paleozóico) que indiciam a continuação da massa continental, sendo discutível o seu alongamento para Norte (Azeredo, 1993).

Os limites da Bacia Lusitânica a Norte e a Sul estão mal definidos (G. Carvalho, 2003), admitindo-se que a Norte seja limitada pela Bacia do Porto, que se desenvolve somente na plataforma continental e que a Sul seja delimitado pela Falha da Arrábida, de orientação ENE-WSE.

Em traços muito gerais “A origem e evolução desta bacia relacionam-se com o processo de abertura e expansão do Oceano Atlântico, mais propriamente com o segmento norte do mesmo.” (Azeredo, 1993)

Este processo ocorre a partir do Mesozóico, sendo constituída por sequências de sedimentos mesozóicos, alguns episódios de “rifting” e sequências de sedimentos relacionados com a fase compressiva do Cenozóico onde se destacam dois eventos compressivos principais: o Pirenáico (durante o final do Cretácico e o Palegénico) e o Bético (durante o Miocénico), que resultam da colisão das placas litoestratigráficas euroasiática e africana.

Do rejogo de falhas relacionado com estes eventos compressivos, especialmente do último, resultaram várias deformações entre as quais o MCE. Durante o Miocénico “...o surto orogénico, que, dobrando e fracturando a estrutura e movimentando os compartimentos, levantou o Maciço Calcário Estremenho.” (Martins, 1949) o qual terá continuado até ao Plio-quadernário.

O MCE é constituído por um conjunto de três relevos elevados que se destacam na paisagem: a Serra dos Candeeiros, a Serra de Santo António e o Planalto de S. Mamede e Serra de Aire (Martins, 1940), separados entre si por dois acidentes tectónicos: um entre Rio Maior e Porto de Mós (que originou a depressão de Mendiga) e outro entre Porto de Mós e Moitas Vendas (que originou as depressões de Alvados e Minde).

O sítio do Cerradinho do Ginete localiza-se na faixa aplanada do Vale da Serra que constitui o sopé meridional da Serra de Aire.

Dentro da área de estudo definida no Anexo I, Fig. 3 e segundo a Carta Geológica de Portugal, Folha n.º 27 A, Escala 1: 50 000 encontram-se representadas as seguintes formações (da mais antiga para a mais recente):

Jurássico Médio (Dogger)

As formações do Jurássico estão praticamente em toda a Serra de Aire e parte do Planalto de S. Mamede sendo constituídas pelas seguintes fácies:

J²VS – Calcários de Vale da Serra – afloram ao longo do bordo Sul e Sudeste da Serra de Aire, onde são delimitados por falhas, sendo constituídos por alternância de calcários micríticos e de calcários calciclásticos, mais ou menos dolomitizados, cuja série tem uma espessura variável entre 90 e 100 m (Manuppella *et al.*, 2000);

J²Mt – Calcários e Dolomitos de Montinhoso – afloram ao longo da zona da falha de cavalgamento, diferenciam-se dos anteriores devido ao seu maior grau dolomitização, tendo uma espessura variável entre 90 e 100 m (Manuppella *et al.*, 2000).

Jurássico Superior

Na área de estudo está representada uma única unidade:

J³CM – Camadas de Cabaços e Montejunto – enquanto as camadas de Cabaços estão associadas a deposições em ambientes límnicos de água doce, as camadas de Montejunto estão associados a ambientes de sedimentação marinhos; na zona entre Montelo e Outeiro das Matas encontram-se os calcários de Montejunto, constituídos por calcários micríticos com intercalações de calcários argilosos, que assentam sobre as camadas de Cabaços; na zona a SE de Minde encontramos as camadas de Montejunto, constituídas por calcários peloídicos e calcários micríticos (Manuppella *et al.*, 2000).

Cretácico

Na área de estudo está representada uma única unidade:

C²⁻³CA – Conglomerados de Caranguejeira – aflora numa estreita faixa ligada em forma de cunha sensivelmente ao longo do Arrife ligada à tectónica de cavalgamento do maciço com a Bacia Terciária do Baixo Tejo, sendo constituída por arenitos grosseiros, por vezes conglomeráticos, arcósicos ou caulínicos com manchas amareladas, tendo por vezes intercalações de argilas castanhas ou avermelhadas, sendo nesta zona desconhecida a sua espessura (Manuppella *et al.*, 2000).

Paleogénico

Na área de estudo está representada a seguinte unidade:

ΦMS – Grés de Monsanto – aflora numa faixa estreita ao longo do contacto do MCE com a Bacia Terciária do Baixo Tejo, assentando em descontinuidade sobre o Miocénico, correspondendo a arenitos grosseiros, por vezes conglomeráticos, em geral com clastos de quartzo mal calibrados, onde a cor dominante é esbranquiçada. Em quase todo o limite da Bacia Terciária do Baixo Tejo com o MCE tomam a forma brechóide e/ou coglomerática, supondo-se que terão uma espessura entre 30 e 50m (Manuppella *et al.*, 2000).

Neogénico

Na área de estudo estão representadas as seguintes unidades:

M¹⁻⁴Ot – Arenitos de Ota – afloram na zona de Chancelaria e Pedrógão, na Bacia Terciária do Baixo Tejo, sendo constituídos por depósitos fluviais de natureza quartzarenítica, por vezes conglomeráticos na base. Julga-se que a sua espessura se situará entre os 200 e os 250 m (Manuppella *et al.*, 2000);

M⁵SA – Calcários de Santarém e Almoester – localizam-se na margem direita do Tejo, ocupando o quadrante SE da carta, correspondendo a margas (por vezes resultando de

processo de calchificação de depósitos pré-existent) ou calcários (por vezes marmorizados com morfologias brechóides). A sua espessura é variável e poderá atingir 450 m (Manuppella *et al.*, 2000).

PAB – Arenitos de Assentiz e de Batalha – correspondem a manchas muito pequenas e pouco espessas, com maior expressão junto a Vale Mação sendo “... constituído por arenitos grosseiros, com grãos de quartzo róseo e com seixos sub-rolados de quartzo...”(Manuppella *et al.*,2000), com uma espessura estimada de 10 m.

Quaternário

A – Formação arenítica de *terra rossa* – correspondem a manchas que se localizam em vales e depressões fechadas dentro do maciço, e que correspondem a formações areno-argilosas resultantes da dissolução dos calcários, apresentando uma característica cor avermelhada (Manuppella *et al.*, 2000).

a – aluviões - são formações “...de natureza pelítico-margosa associadas ao Miocénico, no extremo SE do mapa, nomeadamente as das ribeiras de Almonda, de Alvorão, de Arrepiado e seus subsidiários.” (Manuppella *et al.*, 2000).

3.2.2. Cartografia geológica de pormenor

Com a elaboração da cartografia geológica de pormenor procurou-se confirmar no terreno (a uma escala mais pequena) os dados representados na Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50 000 tentando perceber se a geologia e a geomorfologia condicionaram de alguma forma a ocupação humana do local e os processos de formação do sítio arqueológico.

Para o efeito foi estabelecida uma área de cerca de 1 km em torno do sítio arqueológico (ver Anexo I, Fig. 3) tendo-se obtido o esboço de cartografia geológica que se apresenta no Anexo I, Fig. 4 (para abreviar os pontos de observação no terreno e as amostras recolhidas serão designadas ao longo do texto por Am., seguida do respectivo número), estando representadas as seguintes formações, da mais antiga para a mais recente:

Formação do Jurássico Médio

Na área de estudo foram distinguidas duas unidades: unidade de Vale da Serra (J^2VS) e unidade de Montinhoso (J^2Mt).

A unidade J^2VS tem uma orientação geral de SW-NE e está representada nos quadrantes NW e SW do Anexo I, Fig. 4, contactando com a unidade J^2Mt quer por falha de orientação N-S, quer por contacto normal. O contacto com a unidade J^3CM é feito por falha de orientação SW-NE.

A unidade J^2VS faz parte do flanco Sul do anticlinal de Aire e está inclinada em geral para Sul (ex. Am. 13 a direcção é $N140^\circ$ e a inclinação $5^\circ NE$; na Am. 60 a direcção é $N30^\circ$ e a inclinação $25^\circ SE$).

As amostras recolhidas nesta unidade revelaram a presença de calcários micríticos brancos (Am. 58, 59, etc.), calcários calcilásticos brancos (Am. 9) e calcários esparíticos de cor branca a creme (Am. 21, 56, etc.). Na área das amostras 11 a 13 aparecem lapiás. Nas zonas de contacto com falhas os calcários têm cor com tons avermelhados a rosados,

são frequentes os veios de calcite e os calcários apresentam juntas estilolíticas (Am. 69). Nesta formação existem várias pedreiras, uma de grandes dimensões para extracção de pedra para fins industriais (Am. 114, 113 e 171), e várias outras de pequena dimensão (Am.12, 13, 18, 58 ou 59) para exploração mais artesanal possivelmente relacionadas com a produção de cal (assinalando-se a presença de um antigo forno de cal nesta área Am. 88).



Foto 13 – Vista geral do local onde é possível observar a falha de orientação SW-NE que separa as unidades J²VS e J³CM.

A unidade **J²Mt** corresponde a uma faixa de orientação de SW-NE que atravessa a área de estudo, contactando com a unidade J²VS quer por falha de orientação N-S, quer por contacto normal na restante área. No quadrante NE contacta com a unidade C²⁻³Ca por falha de orientação SW-NE, que corresponde ao cavalgamento (Am. 100, 101, 102, 105, 108, 109, 110, 189 e 194). Esta unidade contacta ainda com a unidade J³CM (Am. 74) por falha de orientação N-S.

A unidade **J²Mt** faz parte do flanco Sul do anticlinal de Aire e está inclinada em geral para Sul (ex. Am 199 a direcção é N10° e a inclinação 10°SE; na Am. 104 a direcção é N110° e a inclinação 30°SW).

As amostras recolhidas nesta unidade revelaram a presença quase exclusiva de dolomitos (Am. 49, 86,132, etc.) e calcários dolomíticos (Am. 51, 63,134, 173 etc.) tendo contudo na zona de contacto com a unidade C²⁻³Ca sido recolhidas algumas amostras de calcários micríticos brancos (Am. 01, 103, 104, 108 e 110). Na zona próxima ao contacto com J³CM foi detectada a presença de calcários micríticos e esparíticos de cor alaranjada a avermelhada, possivelmente em resultado da proximidade com as coberturas detríticas que lhe deram um enriquecimento em ferro, originando a cor avermelhada e, à própria proximidade da falha (Am. 75 e 77).

A unidade J^2Mt é caracterizada pela presença de inúmeros megalapiás de várias dimensões (atingindo alturas próximas da dezena de metros) formando campos de lapiás (Am. 27, 51, 78, etc.).

Também nesta unidade foram assinalados alguns algares (Am. 52, 32, 21 A) e duas lapas: uma destas está obstruída (Am. 109) e a outra é a Lapa dos Namorados (Am. 97), a qual tem ocupação arqueológica. Foram igualmente identificadas 3 dolinas de contorno subcircular (Am. 175, 79 a 87 e 92 a 96), todas elas com o fundo preenchido por *terra rossa* (Am.79 a 87).



Foto 14 – Pormenor de um dos megalapiás em calcário dolomítico que existem na unidade J^2Mt .

Tal como já referido nas zonas de contacto com falhas os calcários apresentam cores de tons avermelhados a rosados, são frequentes os veios de calcite e os calcários apresentam juntas estilolíticas.

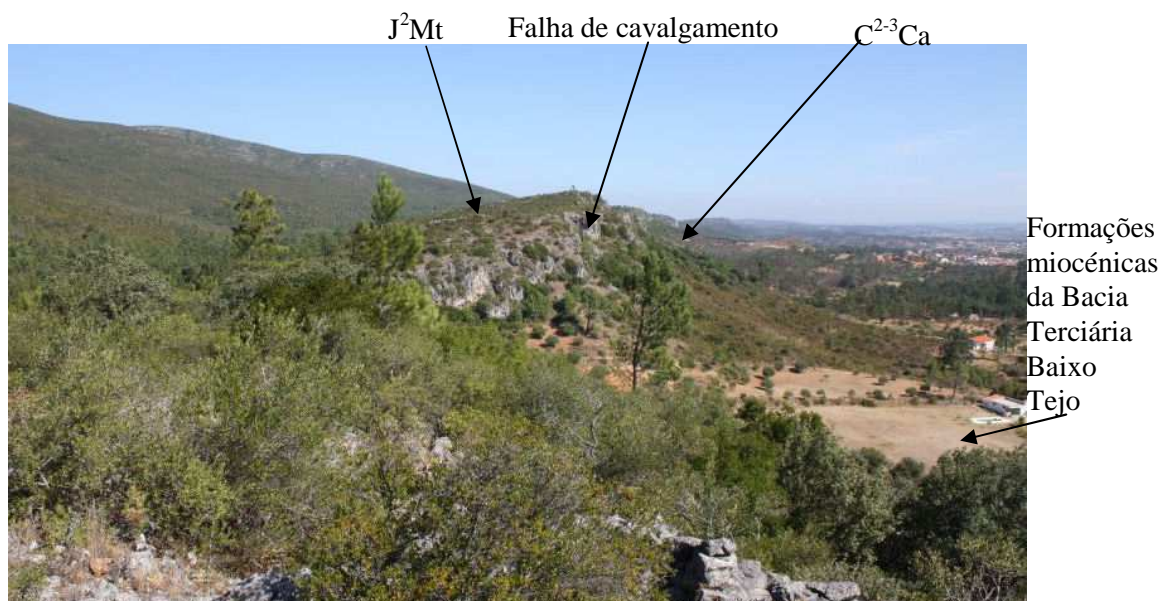


Foto 15 – Vista geral do Arrife das Paredinhas. A unidade J^2Mt está separada das unidades $C^{2-3}Ca$ e ΦMS por falha de cavalgamento de orientação SW-NE. No canto inferior direito são visíveis as formações miocénicas da Bacia Terciária do Baixo Tejo.

Formação do Jurássico Superior

Na área de estudo está somente representada a unidade correspondente às Camadas de Cabaços e Montejunto (J^3CM).

A unidade J^3CM corresponde a uma faixa em forma de cunha de orientação de SW-N e está representada nos quadrantes SW e SE da Fig. 4 (Anexo I), onde contacta com as unidades J^2Mt e J^2VS por falha de orientação SW-NE, e, com as unidades M^5SA e ΦMS por falha de orientação SW-NE, que corresponde ao cavalgamento do bloco do Maciço sobre as formações da Bacia Terciária do Baixo Tejo.

A unidade J^3CM aflora no flanco Sul do anticlinal de Aire e está inclinada em geral para Sul (Am. 157 a direcção é $N20^\circ$ e a inclinação $20^\circ W$; na Am. 160 a direcção é $N165^\circ$ e a inclinação $10^\circ E$).

As amostras recolhidas nesta unidade revelaram a presença de calcários micríticos com calhaus negros (Am. 117, 155, 165, etc.), por vezes com a presença de pontuações ou linhas ferruginosas (Am. 119, 152 ou 161). Nas zonas de contacto com falhas os calcários apresentam-se muito alterados, apresentando juntas estilolíticas e abundantes veios de calcite (Am. 152, 156, 164 ou 170).

Formação do Cretácico

Na área de estudo está somente representada a unidade correspondente aos Conglomerados de Caranguejeira ($C^{2-3}Ca$).

A unidade $C^{2-3}Ca$ é uma estreita faixa com orientação SW-NE que está representada no quadrante NE do mapa, relacionada com a tectónica de cavalgamento do MCE sobre a Bacia do Terciária do Baixo Tejo. No terreno é difícil de observar a sua litologia sobretudo devido à existência de depósitos detríticos (alguns correspondem a grande blocos de rochas provenientes de J^2Mt Am. 187 e 188) que cobrem a unidade $C^{2-3}Ca$, mas também devido ao denso coberto vegetal desta área e à ausência de cortes que permitam observar as litologias. Por esta mesma razão não foi possível medir a atitude das camadas.

Esta unidade contacta com a unidade J^2Mt por falha de orientação SW-NE correspondente ao cavalgamento bloco do Maciço sobre as formações da Bacia Terciária do Baixo Tejo, e, com a unidade ΦMS por falha provável, interpretada na Carta Geológica de Portugal como cavalgamento, paralelo ao cavalgamento principal, de orientação SW-NE.

As amostras recolhidas correspondem a arenitos com grãos de quartzo de pequena dimensão, medianamente compacto, de cor esbranquiçada com laivos amarelados (Am. 190), e a conglomerados com seixos de quartzo com dimensão até 4 cm e areias, bastante compacto, de cor avermelhada (Am. 182).



Foto 16 – Vista geral do Arrife do Almeida. A unidade J³CM está separada das formações miocénicas da Bacia Terciária do Baixo Tejo por falha de cavalgamento de orientação SW-NE.

Formação do Eocénico e Oligocénico

Na área de estudo está somente representada a unidade correspondente ao Grés de Monsanto (Φ MS).

A unidade Φ MS corresponde a uma faixa de orientação de SW-NE e está representada no quadrante NE da Fig. 4 (Anexo I), onde contacta com a unidade C²⁻³Ca por falha provável, interpretada na Carta Geológica de Portugal por cavalgamento, paralelo ao cavalgamento principal, de orientação SW-NE. Com as unidades M⁵SA e M¹⁻⁴Ot apresenta contacto normal.

As amostras recolhidas nesta unidade revelam a presença de margas brancas, baças, friáveis, com grãos de quartzo de pequena dimensão, formando massas difusas no conjunto do arenito (Am. 169 e 193), e, conglomerados com areão de cor amarelada e rosada (Am. 184).

Formação do Miocénico Inferior

Na área de estudo está somente representada a unidade correspondente aos Arenitos da Ota (M¹⁻⁴Ot).

A unidade M¹⁻⁴Ot localiza-se no quadrante NE da Fig. 4 (Anexo I), não tendo uma orientação específica. Apresenta um contacto normal com as unidades Φ MS e M⁵SA e com a unidade J³CM contacta por falha de orientação SW-NE que corresponde ao cavalgamento principal.

Devido aos depósitos de cobertura, só foi possível observar a atitude das camadas na Am. 200, onde apresenta direcção N 50° e inclinação 40° NW.

Esta unidade apresenta-se de modo geral com depósitos de cobertura detrítica. Num corte verifica-se a presença de arenitos com grãos de quartzo, muito consolidados, de

cor avermelhada, arroxeadada, amarelada ou branca (Am. 200 e 202). Por vezes apresenta seixos quartzozos com dimensões até 10 cm, mas mal calibrados (Am. 179 e 202).



Foto 17 – Pormenor da unidade $M^{1-4}Ot$ onde se observam arenitos muito consolidados de cor avermelhada e branca.

Formação do Miocénico Superior

Na área de estudo estão representadas duas unidades: os Calcários de Santarém e Almoester ($M^5 SA$) e os Arenitos de Assentis e Batalha (PAB).

A unidade $M^5 SA$ ocupa quase todo o quadrante SE da Fig. 4 (Anexo I) e contacta com a unidade $J^3 CM$ pela falha principal do cavalgamento de orientação SW-NE e com as unidades ΦMS , $M^{1-4} Ot$ e PAB por contacto normal.

Devido aos depósitos de cobertura, só foi possível observar a atitude das camadas na Am. 147, onde apresenta direcção de $N 160^\circ$ e inclinação $15^\circ NE$.

As amostras recolhidas nesta unidade revelaram a presença de calcários conglomeráticos de cor amarelada com clastos de calcário de pequena e média dimensão (Am.139); calcoarenitos de cor esbranquiçada e amarelada, bastante porosos (Am. 142) e calcários oolíticos (Am. 144). Contudo, é frequente unidade $M^5 SA$ estar coberta por depósitos detríticos de cor alaranjada (por vezes chegam a atingir 2 m de espessura), constituídos por areias e seixos quartzozos subangulosos, cujas dimensões variam entre 2 e 20 cm (Am. 140, 145 e 146). São também frequentes a presença de couraças ferruginosas. Na zona da Am. 141 os calcários que se encontram debaixo destes depósitos de cobertura apresentam formas arredondadas, revelando a existência de carsificação subcutânea.



Foto 18 – Vista geral da unidade M⁵SA registando-se a presença de calcários de cor amarelada, cobertos por depósitos detríticos de cor alaranjada.

A unidade **PAB** corresponde a uma pequena mancha localizada no quadrante SE da Fig. 4 (Anexo I), sendo o contacto com a unidade M⁵ SA aparentemente normal. Não foi possível observar a atitude das camadas.

As amostras recolhidas nesta unidade têm matriz arenítica de cor alaranjada (sobretudo junto ao contacto com os calcários da unidade M⁵ SA), ou esbranquiçada e estão consolidadas (Am. 40). Contém muitos seixos de quartzo e alguns de quartzito de tamanho centimétrico a decimétrico e de um modo geral angulosos.



Foto 19 – Vista geral das formações miocénicas da Bacia Terciária do Baixo Tejo: unidades PAB e M⁵ SA.

Formação do Quaternário

Na área de estudo estão representadas duas unidades: as Aluviões (a) e *terra rossa* do Maciço Calcário Estremenho (A).

A unidade **a** tem pouca representatividade, localizando-se nos quadrantes SE e NE da Fig. 4 (Anexo I), acompanhando o leito de duas linhas de água de curso sazonal.

As amostras recolhidas nesta unidade revelam areias e argilas de cor castanha escura, que tendem a ficar alaranjadas no contacto com PAB e M¹⁻⁴ Ot (Am. 150). Contém alguns seixos de quartzo e quartzito de tamanho centimétrico a decimétrico, mas em menor quantidade do que em PAB.

A unidade **A** está representada na zona central da Fig. 4 (Anexo I), em clara associação a três dolinas ali identificadas.

As amostras recolhidas (Am. 94 e 96) correspondem a depósitos de cor avermelhada, constituídos por argilas resultantes da descalcificação dos calcários, que incorporam elementos de antigas formações residuais de cobertura (como seja, areões e seixos de quartzo).



Foto 20 – Vista geral de uma das dolinas com preenchimento da unidade A *terra rossa* de cor avermelhada.

3.3. Formas típicas do relevo cársico

O termo relevo cársico é aplicável ao modelado das regiões cujas rochas são susceptíveis de sofrer dissolução.

A dissolução é o processo químico pelo qual a água da chuva ao dissolver o dióxido de carbono existente na atmosfera dá origem ao ácido carbónico (cujo grau de acidez tende a aumentar quando esta água dissolve os ácidos orgânicos existentes no solo), que em contacto com as rochas carbonatadas leva à dissolução desta.

O processo de dissolução é facilitado pela presença fracturas por onde a água se infiltra, ataca os minerais que constituem as rochas carsificáveis e está na origem das formas cársicas.

Na área de estudo observou-se a presença dos seguintes tipos de formas cársticas: lapíais (designando-se por megalapíais quando atingem dimensão métrica a decamétrica, assumindo por vezes um aspecto ruiforme), dolinas, algares, lapas, vales secos e vales cegos.

Do ponto de vista arqueológico algumas formas cársticas assumem particular interesse já que foram utilizadas pelo homem ao longo da Pré-história, e particularmente durante o Holocénico como espaço de necrópole e/ou habitat caso da Lapa dos Namorados, da Lapa da Bugalheira, do Algar do Picoto ou a Gruta da Nascente do Almonda dentro da área de estudo.

3.4. Hidrografia

A descrição da rede de drenagem da área de estudo a partir da análise da Carta Militar de Portugal (Anexo I, Fig. 2), dá a ideia de que existem vários cursos de água subaéreos, situação que não corresponde à realidade.

As linhas de água assinaladas na vertente Sul da Serra de Aire, correspondem a vales secos (ex. Vale da Quebradas, Vale Fojo, Vale Garcia, etc.) por onde a água circula esporádica e sazonalmente (normalmente em momentos de chuvas mais intensas), para rapidamente se infiltrar através dos calcários permeáveis que devido à sua rede de fracturas funcionam como uma “...gigantesca esponja, absorvem toda a água das chuvas, ressaltando o mínimo que nas zonas marginais se drena por escorrência.” (Martins, 1949).

A água acaba assim por se infiltrar através de algares e sumidouros, através dos quais é conduzida para redes de galerias subterrâneas onde circulam cursos de água, que brotam sob a forma de nascentes perenes ou temporárias.

O Rio Almonda (uma exurgência localizada na escarpa do Arrife numa zona de falhas) é dentro da área de estudo o único curso de água perene. As nascentes temporárias ocorrem nos casos em que o nível de base fica de tal forma saturado que tem de procurar alternativas para o seu escoamento através de falhas ou cavidades cársticas.

3.5. Clima

Na actualidade esta região tem um clima de tendência mediterrânica, marcado por Invernos moderadamente frios e chuvas abundantes a partir do Outono (atingido o pico máximo de pluviosidade no Inverno) e Verões quentes com longos períodos de secura (Martins, 1940).

Não existindo dados específicos para o clima desta área durante o Holocénico médio e recente, pode-se apenas referir que as condições climáticas terão sido mais quentes e húmidas do que na actualidade, e muito possivelmente pontuadas por episódios de variações climáticas bruscas (com consequências ao nível ambiental) relacionados com alguns dos Eventos de Bond⁵, nomeadamente: Evento 5 ou kyr 8.2 (8100 BP), Evento 4

⁵ Os Eventos de Bond são variações climáticas detectadas no Hemisfério Norte durante o Holocénico, relacionadas com a deriva de icebergs, que provocaram descargas de grandes quantidades de água fria (doce) no Atlântico Norte que originaram variações climáticas bruscas, com uma periodicidade cíclica de cerca de 1470 ± 500 anos. (Bond, 1997)

(5900 BP) e Evento 3 (4200 BP), em que o clima tende a arrefecer, registam-se períodos de aridez intensa e consequente desertificação rápida, após os quais tende a registar-se um período de reequilíbrio ambiental e climático (Bond, 1997).

3.6. Solos

Na área de estudo os solos agrícolas são um recurso raro e a delimitação dos espaços com boas aptidões agrícolas é dificultada pela inexistência da Carta de Capacidade de Uso dos Solos a uma escala apropriada que permita reconhecer as particularidades da área em análise, ou seja: a existência de solos limita-se praticamente às depressões fechadas e aos fundos de vale, onde a *terra rossa* se acumula e “...graças à matéria orgânica se transforma em terra acastanhada o felgar.” (Martins, 1949), que o Homem aproveita para os cultivos em regime de sequeiro, sendo também possível a prática do pastoreio do gado miúdo.

3.7. Vegetação

A vegetação de uma área é determinada por dois factores principais: as condições do solo e do clima. Contudo, a acção do homem também desempenha um papel relevante, nomeadamente ao eliminar espécies autóctones e ao introduzir novas espécies nos ambientes ecológicos.

Presentemente o coberto vegetal da área de estudo é de tipo mediterrânico, revelando um mosaico onde ao maquis com arbustos de grande porte (como os carrascos e os medronheiros), se mistura a garrigue de matos rasteiros (como o alecrim, o tojo, o rosmaninho, o tomilho, a aroeira e a esteva), e se juntam as oliveiras e manchas de pinheiro bravo e eucalipto introduzidas pelo homem.

Os poucos dados disponíveis para a região, durante o Holocénico inicial e médio, (Figueiral, 1998) apontam para a existência de um coberto vegetal de tipo mediterrânico, com a presença de espécies como zambujeiro/oliveira (*Olea europaea*), sobreiro/azinheira/carrasco (*Quercus* tipo *illex*), giestas (*Leguminosae sp*), aroeira (*Pistacia lentiscus*), medronheiro (*Arbutus unedo*), parecendo desenhar um cenário de maquis degradado.

4. Geoarqueologia: conceitos e técnicas

4.1. Definições de geoarqueologia

Na Europa, sobretudo a partir do século XIX, os caminhos da arqueologia e da geologia foram-se tocando, já que tratando a arqueologia do estudo dos vestígios materiais produzidos por antigas sociedades que na maior parte das vezes se encontram enterrados, com frequência se entrecruzavam com o objecto de estudo da geologia (a ciência que em *sensu lato* estuda a Terra).

Esta ligação entre a arqueologia e a geologia foi estimulada pela necessidade de comprovar a antiguidade do Homem e explicar a evolução da humanidade e da sua cultura material, temáticas que naquele século assumiram particular enfoque entre a “comunidade científica” de então.

Não surpreende por isso que metodologias e princípios da geologia, como por exemplo o princípio da sobreposição de camadas, tenham sido utilizados para fundamentar a antiguidade de vestígios arqueológicos pré-históricos, ou que trabalhos da área da Geomorfologia ou da Geografia Física tenham contribuído para os primeiros ensaios sobre a evolução do território e das estratégias de povoamento das comunidades humanas antigas.

Em meados do século XX, Ian Cornwall publica “Soils for the Archaeologists” onde apresenta e descreve um conjunto de procedimentos analíticos importados da pedologia e que poderiam ser aplicados na investigação arqueológica para tentar perceber a formação dos depósitos arqueológicos sujeitos a processos de meteorização e onde se incluía já a análise de lâminas delgadas ao microscópio.

A estes exemplos muitos outros se poderiam juntar sobre a tentativa de aplicar conceitos e técnicas das ciências da terra às questões arqueológicas. Contudo seria necessário esperar pelos anos 70 do século XX para a Geoarqueologia começar a ganhar individualidade, tendo o termo sido utilizado pela primeira vez em 1973 por Karl Butzer (Gladfelter, 1981).

A definição de geoarqueologia não tem sido uma tarefa fácil nem consensual, nem se procura aqui fazer esse exercício, mas tão-somente evidenciar quão abrangente a mesma pode ser.

Para Renfrew a geoarqueologia é a disciplina que “... employs the skills of the geological scientists, using his concern for soils, sediments, and landforms to focus these upon the archaeological “site”, and to investigate the circumstances which governed its location, its formation as a deposit and its subsequent preservation and life history. This new discipline is primarily concerned with the context in which archaeological remains are found.” (Renfrew, 1976), defendendo assim uma abordagem multidisciplinar das questões arqueológicas centrada nos contributos da geologia, para tentar perceber o contexto em que os vestígios arqueológicos se formaram e são encontrados.

Uma perspectiva semelhante é advogada por Gladfelter para quem o prefixo “geo” enfatiza o peso da componente “terra” no registo arqueológico (Gladfelter, 1981), definindo geoarqueologia como “The contributions of the earth sciences, particularly

geomorphology and sedimentary petrography, to the interpretation and environmental reconstruction of archaeological contexts is called “geoarchaeology.” (Gladfelter, 1977), ou seja, os contributos da geomorfologia e da sedimentologia são essenciais para compreender o contexto físico em que os artefactos aparecem, determinar como era a sua superfície original de deposição e as transformações subsequentes que podem ter afectado o registo arqueológico.

Contudo, há outros autores que têm uma visão diferente desta “arqueologia geológica” feita por geólogos para ajudar a resolver problemas dos arqueólogos. Para Butzer por exemplo, que dedicou grande parte da sua investigação às abordagens ecológicas da arqueologia (dando particular atenção à evolução da paisagem e às reconstituições paleoambientais), “Geo-archaeology implies archaeological research using the methods and concepts of the earth sciences. The term is not synonymous with archaeological geology, and it is not necessarily linked to geology (...)”(Butzer, 2006).

Butzer defende um conceito de geoarqueologia mais abrangente, utilizando para o efeito o conceito de geociências, que para além da geologia inclui igualmente a pedologia e a geografia. Como consequência há um conjunto de subcampos de investigação como a geofísica, geoquímica, estratigrafia, sedimentologia, geomorfologia, solos, hidrologia, climatologia, análise espacial, etc., que podem dar o seu contributo para uma abordagem multidisciplinar da geoarqueologia e ajudar a compreender de que forma as comunidades humanas do passado interagiam com o ambiente biofísico e como é que os sítios arqueológicos se relacionavam com os ecossistemas que os rodeavam.

Verifica-se pois que a definição e o âmbito da Geoarqueologia não são estanques, podendo inclinar-se mais para um campo ou para outro em função quer da formação académica do praticante, quer das questões arqueológicas para as quais se procuram soluções.

Contudo, parece-nos claro que independentemente dos vários modelos teóricos que suportam a geoarqueologia o seu objectivo último é o de alcançar interpretações arqueológicas válidas e devidamente fundamentadas para explicar as interacções existentes entre factores culturais e naturais que necessariamente afectam os sítios arqueológicos, recorrendo a conceitos e técnicas de várias disciplinas, mas onde o contributo das Ciências da Terra assume um papel preponderante.

As Ciências da Terra englobam disciplinas, tanto da área da Geologia (como a Sedimentologia, Estratigrafia, Mineralogia, Petrografia, Paleontologia, etc.), como da área da Geografia (como a Geografia Física, Geomorfologia, Pedologia, Climatologia, Paleoclimatologia, etc.), e a relação privilegiada entre as Ciências da Terra e a Arqueologia decorre do facto da maioria dos vestígios arqueológicos se encontrarem enterrados em solos e sedimentos que foram sujeitos a diversas interacções com o meio natural (as quais foram determinantes por exemplo para o seu estado de conservação).

Contudo, também a formulação de modelos preditivos sobre a ocupação do território no passado (e conseqüente localização de sítios arqueológicos), é possível pela análise e correlação de parâmetros como o relevo, a disponibilidade de recursos naturais, acesso a matérias-primas, dados paleoclimáticas, etc., ou seja, como refere Goldberg *et al.* (2006) “...geoarchaeology provides the ultimate context for all aspects of archaeology from

understanding the position of a site in a landscape setting to a comprehension of the context of individual finds and features.”

A questão em torno da compreensão do contexto em que aparecem os achados arqueológicos, as estruturas, ou, os restos orgânicos é fundamental para a reconstituição das actividades das comunidades humanas antigas num determinado sítio arqueológico, sendo necessário perceber a relação dos diferentes vestígios arqueológicos com os sedimentos que os rodeiam, como se posicionam verticalmente num determinado perfil, como se distribuem espacialmente dentro do sítio arqueológico e qual a sua associação com os outros artefactos que aparecem no sítio.

Especial atenção deve igualmente ser dada à forma como, os vestígios arqueológicos depois de descartados pelo homem, foram enterrados e o que aconteceu depois de estarem enterrados, ou seja, o processo de formação do registo arqueológico.

Um dos autores que se dedicou a esta temática, Michael Schiffer, referia que para analisar os processos de formação dos sítios arqueológico, é necessário considerar 3 tipos de processos (Stein, 2001), os quais poderão ser resumidos da seguinte forma:

O processo “cultural comportamental” que corresponde ao conjunto das actividades humanas responsáveis pela formação do registo arqueológico que engloba as acções de criar e usar artefactos (ou seja, o próprio ciclo de vida do objecto desde o aprovisionamento da matéria-prima, a produção do objecto, o seu uso e o seu abandono), e as actividades que conduzem à deposição dos artefactos e vestígios arqueológicos, e que são o objecto de estudo dos arqueólogos.

O processo cultural que corresponde a acções que possam ter sido feitas quer por populações contemporâneas da própria deposição dos objectos, ou por outras que se seguiram, e que podem ter alterado os registos comportamentais originais (como por exemplo a reutilização de espaços de necrópole, a reorganização espacial de um sítio arqueológico, etc.);

O processo natural que corresponde aos acontecimentos não-culturais, produzidos por factores ambientais (como por exemplo a queda de cinzas vulcânicas sobre um sítio arqueológico, a actividade de fauna no solo que leva ao enterramento de artefactos, etc.), que possam ter preservado ou alterado os registos comportamentais originais, ou seja, são as transformações de origem natural que acontecem ao objecto logo após o seu abandono e que constituem os processos de formação do registo arqueológicos, cuja análise cai quase exclusivamente dentro do domínio das ciências da terra.

4.2. Conceitos e técnicas utilizadas na geoarqueologia

4.2.1 Alguns conceitos fundamentais

Entre os conceitos e princípios que a geoarqueologia utiliza para formular os seus modelos interpretativos, há três que merecem especial destaque: a teoria do Actualismo ou Uniformismo, a Estratigrafia e a Pedologia.

A teoria do Actualismo ou Uniformismo (formulada por James Hutton e retomada por Charles Lyell) refere que as transformações geomorfológicas e os processos geológicos que actuaram no passado, devem-se a fenómenos análogos aos que se observam na

actualidade, pelo que observando as causas dos fenómenos geológicos no presente, pode-se reconstituir o modo como estes fenómenos ocorreram no passado, permitindo assim reconstituir os processos de formação dos sítios arqueológicos.

Da estratigrafia, ciência que se dedica “...à descrição, correlação e classificação dos estratos nas rochas sedimentares.” (Press *et al.* 2004) procurando interpretar eventos geológicos, há duas premissas com particular relevância para a geoarqueologia, já que permitem organizar e ordenar as sequências arqueológicas e atribuir-lhes uma cronologia relativa. São elas:

O princípio da sobreposição das camadas, em que numa sequência não deformada, o estrato mais recente sobrepõem-se a um mais antigo, e, quanto mais profundo for um estrato mais antigo será o mesmo;

O princípio da intercepção que refere que quando um determinado estrato é interceptado por outro, o que intercepta é mais recente, do que aquele que é cortado.

A pedogénese (que estuda os processos de formação dos solos, a sua morfologia, classificação e uso) assume particular relevância, já que muitas sequências arqueológicas foram sujeitas a processos pedogenéticos que alteraram o registo estratigráfico original e podem ter perturbado a disposição inicial dos materiais arqueológicos. Dada a sua relevância para o caso em estudo este tema será retomado no ponto 4.3.

4.2.2. Algumas técnicas e métodos de geoarqueologia

Para atingir os seus objectivos a geoarqueologia tira partido de vários métodos e técnicas de apoio como seja:

a) A fotografia aérea e imagens de satélite para detectar determinados tipos de sítios arqueológicos (que tenham por exemplo estruturas negativas, muralhas, etc.), ou para perceber a evolução do relevo, reconstituir antigas paisagens ou estabelecer antigos padrões de povoamento (quando conjugada com a análise da cartografia geológica);

b) A prospecção geofísica que pode ser usada de forma preventiva e não intrusiva para averiguar sobre a existência de estruturas arqueológicas no subsolo, e desta forma saber a extensão de um sítio e a sua planta (no caso de haver estruturas), ou ajudar a definir locais prioritários para escavação arqueológica em áreas com uma grande dispersão de materiais;

c) Os métodos de datação que se diversificaram e ultrapassaram as limitações temporais e materiais do radiocarbono, podendo agora ser aplicados a cerâmicas ou síleces queimados (termoluminescência), sedimentos (datações por optically stimulated luminescence), rochas de origem vulcânica (datação por potássio-argón), etc;

d) As análises laboratoriais de atributos físicos e químicos dos sedimentos e materiais que compõem o registo arqueológico, em relação aos quais dada a natureza do presente trabalho dedicaremos uma atenção especial, sem contudo se pretender catalogar e descrever de forma exaustiva as mesmas e os respectivos procedimentos laboratoriais, dada a sua diversificação, mas tão-somente mostrar quão variadas são e como poderão ser utilizadas no âmbito das problemáticas arqueológicas.

O recurso a qualquer uma destas técnicas implica sempre tempo, meios e custos financeiros. Deve por isso equacionar-se se é mesmo necessário recorrer a elas, quais as questões para as quais procuramos respostas e se os resultados que vamos obter vão eventualmente acrescentar algo de novo ao que já sabemos.

De um modo geral as análises laboratoriais dividem-se em dois grupos principais: a análise de atributos físicos e análise de propriedades químicas.

4.2.2.1. Análises de atributos físicos

i) Granulometria - consiste da determinação do tamanho dos grãos que compõem uma amostra e a sua percentagem podendo ser aplicada quer à fracção fina, quer à fracção grosseira de uma amostra.

Na fracção fina as partículas são agrupadas em 3 classes principais: argilas (partículas com um diâmetro $<2\mu\text{m}$), siltes (partículas com um diâmetro entre $2\mu\text{m}$ - $63\mu\text{m}$) e areias (partículas com um diâmetro entre $63\mu\text{m}$ - 2mm) (Goldberg *et al.*, 2006).

Na fracção grosseira as partículas são agrupados nas seguintes classes: saibro (partículas com um diâmetro 2-20mm), calhau ou cascalho (partículas com um diâmetro entre 20-60mm), burgau ou pedras (partículas com um diâmetro entre 60-200mm), blocos (partículas com um diâmetro entre 200-600mm), grandes blocos (partículas $>600\text{mm}$). (Goldberg *et al.*, 2006).

Estas análises podem proporcionar informação sobre a origem dos depósitos (marinha, fluvial, eólica, etc.) e as condições de deposição (por exemplo ambientes de alta ou baixa energia para os depósitos de origem fluvial).

ii) Mineralogia - consiste na identificação dos minerais que encontramos numa determinada amostra, os quais dependem em grande parte da natureza da rocha mãe, da meteorização e tipo de transporte a que foram sujeitos (Cornwall, 1961). A mineralogia pode ajudar a compreender a proveniência de um sedimento, o modo de transporte a que foi sujeito e a suas condições de deposição.

A mineralogia pode também ser importante na análise de pastas de cerâmicas já que determinando, através da observação ao microscópio petrográfico, a composição, forma, clivagem e fractura dos minerais poderá tentar saber-se a proveniência da matéria-prima, permitindo saber se determinados lotes de cerâmicas foram produzidos no mesmo sítio, ou se têm diferentes origens.

iii) A cor pode ajudar a determinar a natureza, a história e os constituintes de uma determinada amostra. Por exemplo um solo marcadamente avermelhado está normalmente relacionado com a presença de óxidos de ferro, o que poderá indicar que o material foi sujeito, ou a um determinado grau de meteorização, ou a aquecimento (por exemplo através de um fogo, ou a condições atmosféricas especialmente secas), ou poderá derivar de um depósito geológico que já era avermelhado.

As cores escuras estão normalmente associadas a grande concentrações de matéria orgânica, as cores acinzentadas, esverdeadas e azuladas sugerem ambientes saturados em água (Cornwall, 1961).

A cor preta poderá estar relacionada com a existência de óxidos de manganésio, enquanto a presença de óxidos de ferro poderá originar cores amareladas, acastanhadas, alaranjadas ou avermelhadas. É preciso ter em atenção que num contexto arqueológico as cores podem ser alteradas pela existência de estruturas arqueológicas, lareiras, carvões, tijolos queimados, etc.

A determinação da cor é uma tarefa bastante difícil (Munsell, 2000) variando de pessoa para pessoa, do teor de humidade, da luminosidade, da exposição ao ar, da temperatura, etc., sendo por isso aconselhável o uso de tabelas uniformizadas de padrões de cores, como por exemplo o Munsell Soil Color Charts.

iv) Micromorfologia – técnica em que se procede à observação de lâminas delgadas ao microscópio, a qual pode ser aplicada a contextos arqueológicos de origem sedimentar, arqueológica ou pedológica, permitindo resolver situações complexas e explicar a ordem dos acontecimentos geológicos, arqueológicos ou pedológicos que ocorreram em determinado contexto arqueológico (Courty *et al.*, 1989).

Por exemplo num determinado nível em que se verifique uma combinação de argilas e siltes, misturados com ossos, cinzas e matérias vegetais, poderá ser possível saber a origem dos sedimentos, como se formou a realidade que estamos a observar, quais os processos a que foram sujeitos e que o podem ter modificado, e que por vezes não são visíveis a olho nu dada a alteração a que o depósito foi sujeito.

4.2.2.2. Análises das propriedades químicas

i) pH – refere-se à medição do potencial de actividade do ião de hidrogénio que varia entre 0 e 14, permitindo saber o grau de acidez/alcalinidade do solo, o qual pode variar ao longo de um perfil de solo. Normalmente, a maioria dos solos tem um pH que se situa entre 2 e 10, sendo considerado ácido um pH com valor <7 , neutro com um valor de 7 e alcalino ou básico com um valor >7 (Cornwall, 1961).

O pH pode ter influência na preservação de vestígios arqueológicos: pH alcalino favorece a preservação de conchas, ossos e carvões; pH entre 6.5 e 7.5 favorece a actividade bacteriana que ataca os metais; pH ácido favorece o desenvolvendo de fungos que decompõem a matéria orgânica, pelo que leva ao rápido desaparecimento de ossos, conchas, materiais carbonatados, fosfatos e materiais carbonizados (Courty *et al.*, 1989; Cornwall, 1961).

Mas o pH também condiciona o tipo de vegetação que pode crescer num determinado solo, logo tem um papel importante também no próprio processo de formação do solo, o qual só se pode desenvolver se houver a fixação da vegetação que protege o solo.

No entanto é preciso ter em atenção que a medição do pH pode variar dentro de um mesmo horizonte se por exemplo num determinado ponto do perfil houver grande concentração de raízes de determinadas plantas. De igual forma no caso de solos antigos que não estejam protegidos das percolações de água, a medição do pH que se obtém pode ser bem diferente do pH inicial (Courty *et al.*, 1989).

ii) Condutividade eléctrica - mede a presença de sais solúveis numa amostra, os quais podem ter influência na preservação ou corrosão de artefactos metálicos e de cerâmicas, (sobretudo nas pastas cerâmicas de menor qualidade) (Courty *et al.*, 1989).

iii) Teor de ferro e alumínio – é a determinação da taxa de alumínio e ferro que uma determinada amostra tem, a qual tende a aumentar em função da maior alteração dos solos, podendo dar informação sobre alguns dos processos de formação do solo como a podzolização e hidromorfismo, ou a taxa de lixiviação e iluviação (Courty *et al.*, 1989).

iv) Matéria orgânica (MOS) – corresponde aos restos de seres vivos de origem vegetal ou animal (que contenham carbono) que se encontram no solo e que se podem apresentar em diferentes estádios de decomposição, sendo o termo por vezes utilizado como sinónimo de húmus.

A análise à matéria orgânica pode incluir a determinação do teor de MOS de uma determinada amostra a qual pode variar de horizonte para horizonte dentro de um perfil de solo, sendo geralmente mais elevada junto à superfície actual onde cresce a vegetação. Contudo, também se pode determinar através de análises químicas qual o tipo de matéria orgânica, isto é, se é de origem vegetal ou animal, se eventualmente estará associada à actividade humana, ou se é de acumulação natural.

Assim, por exemplo no caso de um solo enterrado onde se verifique uma grande concentração de matéria orgânica, o mesmo poderá indicar uma antiga superfície enterrada ou um solo de ocupação, enquanto a análise do tipo de matéria orgânica poderá dar informação sobre o coberto vegetal, ou determinadas acções humanas (por exemplo uma grande concentração de carvões poderá estar relacionado com uma área de combustão).

v) Fósforo - a análise deste elemento que se encontra sob a forma de fosfatos em diversos tipos de rochas (vulcânicas e sedimentares), em plantas, tecidos animais, ossos, excrementos, etc., pode ser um indicador da presença ou intensidade da ocupação humana, sobretudo se se verificar uma grande concentração de fosfatos num solo.

Neste caso os fosfatos podem estar relacionados com actividades humanas em habitats que tendem a favorecer a deposição de decomposição de restos orgânicos e inorgânicos, podendo a presença de fósforo ser utilizada por exemplo para delimitar a respectiva mancha de ocupação do sítio.

Contudo há que ter em atenção que se o solo for muito ácido, poderá não haver capacidade para fixar os fosfatos e estes serão lavados (Cornwall, 1961), assim como poderá não ser fácil distinguir num perfil de solo os fosfatos de acumulação primária e secundária.

vi) Calcimetria – é a medição do teor de carbonatos num sedimento a qual pode dar informação sobre a génese do solo. Contudo há que ter em atenção se os carbonatos que encontramos numa amostra são resíduos da rocha mãe (precipitações primárias), ou se são carbonatos de neoformação (precipitações secundárias que se deram durante ou depois da formação do solo).

Neste último caso os carbonatos tendem a aparecer sob a forma de pequenas linhas de “cal”, concreções, crostas superficiais ou enterradas, bancadas duras, etc., sendo que as concentrações de carbonatos não consolidadas poderão ter uma origem iluvial, e as concreções mais duras poderão ter origem quimiogénica (Fao, 2006).

vii) Minerais pesados – através de processos químicos e observação ao microscópio podem ser identificados os minerais pesados de uma amostra, os quais podem dar informação sobre a proveniência dos depósitos e grau de meteorização. Os minerais pesados compreendem os óxidos de ferro ou minerais opacos como: a magnetite, a hematite, pirite, etc., e os minerais translúcidos como as micas, anfíbolas, piroxenas, topázio, etc.

Desta breve apresentação resulta evidente as vantagens para a arqueologia da aplicação de técnicas utilizadas na geologia, as quais podem ajudar entre outros a:

- a) Reconstituir a sucessão estratigráfica dos sítios, reconhecer os processos de formação do registo arqueológico, identificar modificações sin e pós-deposicionas e analisar de que forma as mesmas afectaram o sítio e influenciaram a preservação dos vestígios arqueológicos;
- b) Perceber que a preservação de determinados vestígios arqueológicos pode estar dependente de especiais condições de mineralização ou de propriedades químicas dos sedimentos, permitindo aferir se a nossa amostra é representativa, ou se resulta do factor sorte, que permitiu a conservação de determinado vestígio em detrimento doutro, e que pode portanto haver um diferencial de preservação das realidades que estamos a observar;
- c) Obter elementos para reconstituições paleoambientais dos sítios, perceber a evolução do relevo para tentar compreender eventuais relações entre as antigas estratégias de povoamento e o meio ambiente (onde estavam os recursos naturais e como foram explorados pelo homem, ou, quais os impactes antrópicos no ambiente/território);
- d) Determinar a funcionalidade de alguns espaços;
- e) Estabelecer/reconstituir redes contactos e trocas de produtos entre comunidades antigas.

Obtém-se assim um conjunto de dados que permite complementar e contextualizar as análises mais tradicionais da Arqueologia que enveredam pela descrição, inventário e classificação tipológica de artefactos, procurando fazer uma interpretação mais sociológica e cronológica dos dados, preocupada sobretudo com o quem fez?, ou, quando fez?, e esquecendo por vezes o contexto em que aparecem os vestígios arqueológicos e os factores paleoambientais que condicionaram a acção do Homem.

4.3. Caracterização dos depósitos que constituem o registo arqueológico

Qualquer abordagem geoarqueológica a um determinado sítio arqueológico tem de ter em consideração que as unidades que constituem os registos arqueológicos podem ter 3 origens: geológica, pedológica e antropogénica (Courty *et al.*, 1989)

As unidades de origem geológicas são compostas por materiais orgânicos e/ou minerais cuja deposição ou génese está relacionada com processos geológicos, ou seja, são o resultado de processos de sedimentação (cuja dinâmica abrange a erosão, transporte e deposição de sedimentos numa determinada área, ou seja, condições de rextasia). Neste tipo de contextos as diversas unidades geológicas encontram-se separadas entre si por descontinuidades que correspondem a novos eventos deposicionais e aplica-se à

maioria dos depósitos observados em sítios arqueológicos sendo o resultado de processos de sedimentação.

As unidades de origem pedológica são constituídas por materiais minerais e/ou orgânicos que depois de se terem depositado se transformaram devido à acção combinada do clima e dos organismos vivos sob o coberto vegetal entretanto formado, alterando assim as características originais do depósito, naquilo que se designam como processos de formação de solo, ou seja, a pedogénese.

A pedogénese actua em condições biomorfológicas estáveis (biostasia) alterando de forma gradual os depósitos de cima para baixo, acabando por transformá-los numa sucessão vertical de horizontes de solo, que em conjunto formam um perfil de solo. Por vezes os depósitos arqueológicos foram afectados pela pedogénese e podem dar origem a perfis de solos, mais ou menos desenvolvidos em função do tempo de actuação da pedogénese.

As unidades de origem antropogénica são constituídas por materiais que foram depositados ou formados devido à acção humana, como por exemplo: as cinzas, os tijolos de adobe, as lixeiras, os muros, as argamassas, etc., sendo o termo antrópico também aplicado a solos de cobertura produzidos por actividade humana, como por exemplo solos agricultados (Courty *et al.*, 1989).

A identificação do tipo de depósito que encontramos nos sítios arqueológicos é fundamental para uma interpretação mais fiável das realidades com que nos deparamos. Se um horizonte de solo não for reconhecido como tal, podemos correr o risco de classificarmos um determinado contexto com estando “selado” e perfeitamente conservado, quando na verdade estamos perante um horizonte de solo, que como já se referiu, foi sujeito a uma série de alterações que podem ter transformado completamente o registo arqueológico inicial.

Dada a natureza do registo arqueológico presente no Cerradinho do Ginete (de origem essencialmente pedológica), julga-se pertinente abordar ainda que de forma sintética, os factores e os processos de formação do solo e a sua organização.

Uma vez que a definição de solo pode ter vários sentidos (por exemplo para a agricultura é o meio onde podem crescer plantas, para a engenharia são todos os sedimentos não consolidados, etc.), do ponto de vista geoarqueológico o solo pode ser definido como um “... corpo natural constituído por minerais e restos orgânicos, que resultam da acção combinada do clima, dos organismos e do homem sobre a matéria orgânica e/ou mineral.” (Courty *et al.*, 1989), que se localiza na superfície topográfica e se encontra em contínua evolução, até ser enterrado por sedimentos, ou removido por um episódio erosivo.

Os solos formam-se devido a alterações físicas e químicas da rocha mãe (*parent material*) e de sedimentos superficiais, sendo o respectivo processo controlado por 5 factores: o clima, o biota, a rocha mãe, a topografia/relevo e o tempo, os quais se encontram relacionados entre si e aos quais pode ainda ser acrescentada a actividade humana.

O clima exerce um controlo directo na formação do solo através da temperatura e da precipitação, já que estes dois factores são determinantes para o tipo e taxa de crescimento da vegetação, a qual não só influencia o tipo de fauna que se pode encontrar dentro de um solo, como ajuda a fixar o solo. Por outro lado a presença de água é fundamental para desencadear as reacções químicas que ocorrem durante o processo de formação do solo.

O biota comporta todos os organismos (vegetação, organismos animais e microorganismos) que habitam no solo e que são os responsáveis pela decomposição e mistura da matéria orgânica nos solos. Como consequência de toda esta actividade biológica os sedimentos tendem a homogeneizar-se e pode mesmo acontecer a deslocação e enterramento de artefactos produzidos pelo Homem.

Alguns estudos (Balek, 2002) indicam que a bioturbação pode ser responsável quer pela deslocação vertical de peças arqueológicas (seguramente até pelo menos 20 cm de profundidade), quer pela sua deslocação lateral. Estes processos tendem a afectar com maior intensidade as peças de menor dimensão, podendo perturbar a distribuição do padrão arqueológico original.

As características da rocha mãe, como por exemplo a sua composição mineralógica e química, grau de consolidação e granulometria, influenciam a forma como a rocha se fractura e decompõe até se transformar em solo.

O relevo/topografia que sendo mais ou menos acentuado controla a erosão, o transporte e a deposição de sedimentos à superfície. Controla igualmente o escoamento e a circulação de água no solo, a qual pode conduzir ao transporte e infiltração de sedimentos/partículas (sais, minerais secundários, etc.) provenientes de outros locais, podendo originar uma catena de solos (desenvolvimento diferencial dos solos ao longo do perfil de uma vertente – topo, encosta e fundo de vale - em função das condições de drenagem, percolação de solúveis e movimento de solos) (Courty *et al.*, 1989). O relevo tem ainda uma relação directa com a vegetação, já que a grandes altitudes a mesma tende a escassear e a fixação do solo é mais difícil.

Para se formar, um horizonte de solo necessita de algum tempo e, requer igualmente uma relativa estabilidade da paisagem/ambiente, ou seja condições de biostasia, em que não pode haver episódios de acumulação, nem de erosão (a excepção são os pântanos onde os solos orgânicos resultam de acumulação de matéria orgânica) “A presença de um solo enterrado numa sequência estratigráfica é um indicador de um hiatus entre eventos deposicionais” (Mandel *et al.*, 2001).

Assim, a presença de um solo é um indicador de que a paisagem esteve estável durante um determinado período de tempo, e quanto maior for o período de biostasia, maior será o desenvolvimento do solo. Em termos arqueológicos esta premissa leva a que se a superfície estiver exposta durante muito tempo, possa haver uma sobreposição de várias ocupações humanas, da qual no final poderá resultar um palimpsesto com mistura de materiais arqueológicos de diversas cronologias num mesmo nível.

Aos 5 tradicionais processos de formação dos solos deve ainda ser acrescentada a actividade humana, que se reflecte por exemplo nas grandes desflorestações que conduzem à erosão das paisagens e a modificações dramáticas no solo, vegetação e

sistemas de drenagem, ou na adição de fertilizantes para melhorar as capacidades agrícolas dos solos

A acção conjugada destes factores dá origem a vários processos pedogenéticos, dos quais se relevam os seguintes:

a) Pedoturbação que corresponde à mistura e homogeneização dos solos, sedimentos e materiais por acção de plantas e animais, e processos físicos onde se incluem muitos dos chamados processos pós-depositivos que afectam o registo arqueológico (Angelucci, 2003; Wood *et al.*, 1978), como:

i) Bioturbação – inclui a faunoturbação e a florumturbação.

A faunoturbação corresponde às alterações e mistura do solo devido à acção de organismos e animais (ex: as tocas dos animais podem truncar várias unidades arqueológicas e misturar artefactos de diferentes cronologias, mas também a acção de minhocas, formigas e vermes perturbam e homogeneizam o solo e deslocam materiais podendo conduzir a falsas concentrações de peças).

A florumturbação corresponde às alterações mecânicas provocadas pelas raízes das plantas e árvores (ex: as raízes das árvores podem fazer subir ou enterrar objectos, a queda de árvores pode provocar a inversão ou a mistura da estratigrafia e de materiais arqueológicos de diferentes cronologias, etc.);

ii) Crioturbação – são perturbações do solo devido à acção do gelo (alternância de ciclos de gelo/degelo) que ocorrem em regiões (actuais ou do passado) onde o solo está permanente ou temporariamente coberto por gelo, as quais podem conduzir à subida de artefactos (que podem ter tendência a orientar-se verticalmente), ou à deslocação em massa, deformação ou contorção de solos e sedimentos;

iii) Graviturbação – é a movimentação de massas e/ou materiais junto a vertentes, e que pode ter várias causas: acção da água (slopewash), gravidade, reptação, etc., na sequência dos quais pode haver a redeposição dos materiais arqueológicos em contextos diferentes dos originais, por vezes com estratigrafias invertidas;

iv) Argiliturbação – são alterações decorrentes da propriedade que as argilas têm de se expandirem e retrair em função do teor de humidade, que nos períodos mais secos origina a formação de fendas por onde peças mais pequenas podem cair vários centímetros;

v) Aeroturbação – são as perturbações causadas pela acção do vento que transporta as partículas mais pequenas dos solos e deixa para trás a fracção mais grosseira ou consolidada (deflação), provocando uma selecção do material e que pode causar a acumulação e mistura de materiais de diferentes cronologias;

vi) Aquoturbação – são as perturbações causadas pela presença de água no solo que podem levar à translocação de argilas;

vii) Sismoturbação – são movimentos do solo devido a acção de sismos que pode provocar a deformação de sedimentos, movimentos laterais ou verticais de sedimentos (e consequente deslocação de estruturas arqueológicas), o abatimento de blocos/paredes, a abertura de fendas por onde podem cair artefactos e sedimentos, etc;

b) Descarboxação e carbonatação é o processo em que a circulação da água no solo leva à remoção de carbonatos de determinados horizontes e à sua reprecipitação sob a forma de carbonatos secundários noutros horizontes (Angelucci, 2003). Este processo se for muito intenso pode levar à cimentação dos carbonatos, sendo característico das regiões áridas/semi-áridas e mediterrânicas;

c) Lixiviação ou eluviação consiste na remoção por acção das águas, de elementos solúveis ou argilas e siltes de uns horizontes para outros (Angelucci, 2003), originando horizontes empobrecidos em argilas e óxidos com cores acinzentadas ou brancas;

d) Iluviação é a acumulação de materiais dissolvidos ou suspensos de um solo num determinado horizonte em resultado de processos de eluviação noutro horizonte. Deste processo resulta a formação de um horizonte enriquecido em argila iluvial;

e) Podzolização é uma forma mais intensa de lixiviação e translocação de ferro, alumínio e matéria orgânica do horizonte E e precipitação no horizonte B, que assume cores pardas ou cinzentas escuras;

f) Hidromorfismo é a estagnação ou o excesso de água no solo que provoca a solubilidade do ferro e do magnésio e a sua migração, dando ao solo uma cor acinzentada, esverdeada ou azulada;

g) Rubefacção em climas quentes e com alguma pluviosidade (como por exemplo na região mediterrânica) o processo de oxidação mais intenso do ferro, leva a formação de óxidos e hidróxidos de ferro, neste caso a hematite, o que confere ao solo uma cor mais avermelhada (G. Carvalho, 2003). Este processo é também típico de solos antigos interceptados por vários ciclos de alteração como é o caso da *terra rossa*, onde a descarboxação leva todos os elementos minerais, menos as argilas e os óxidos de ferro, conferindo-lhe uma cor avermelhada;

h) Brunificação em climas temperados o processo de oxidação do ferro leva a formação de óxidos e hidróxidos de ferro, neste caso à goetite, o que confere ao solo uma cor acastanhada.

Desta forma quando falamos de solos devemos ter presente o seguinte: “(1) Os solos formam-se em sedimentos ou resultam da alteração de rochas ao longo dos tempos; (2) há alguma interacção entre a flora e a fauna e a acumulação de matéria orgânica; (3) há alguma movimentação e redistribuição dos constituintes do solo; (4) os solos formam-se em superfícies estáveis e são aproximadamente paralelos à superfície; e (5) os solos são sistemas extremamente complexos e solos semelhantes em aparência podem resultar de diferentes processos de formação.” (Holliday, 1990)

Em resultado da acção dos processos de formação dos solos obtém-se um perfil de solo que se organiza em horizontes de solo (Angelucci, 2003), os quais podem ser definidos como unidades que de uma forma geral se apresentam paralelos à superfície, têm continuidade lateral, a transição para os horizontes acima ou abaixo é feita de forma gradual e distinguem-se do que está por cima ou por baixo, pela sua composição, cor, estrutura, textura e consistência.

A FAO publicou em 2006 uma sistematização para a classificação dos horizontes de solos considerando 10 horizontes principais, dos quais se destacam os seguintes:

O – horizonte orgânico formado por matéria orgânica (folhagem superficial) com fraca representação da fracção mineral;

H – horizonte orgânico formado por matéria orgânica ou minerais depositados em condições de saturação de água;

A – horizonte mineral de superfície, onde já não se reconhece a estrutura original da rocha mãe e onde se verifica a acumulação de matéria orgânica em resultado de “...cultivo, pastagem ou outras modificações análogas” (Angelucci, 2003);

E – horizonte mineral onde fenómenos de eluviação levaram à remoção de argilas, ferro ou alumínio (ou combinações entre eles), e conseqüentemente verificou-se a concentração “... dos minerais mais resistentes e das fracções arenosa e siltosa.” (Angelucci, 2003);

B – é normalmente um horizonte mineral profundo onde houve grande alteração de minerais e argilas, e onde não é reconhecível a estrutura original da rocha mãe, apresentando “...uma ou mais das seguintes características: concentração iluvial de argila, ferro, alumínio, húmus, carbonatos, gesso, sílica (individualmente ou de forma mais ou menos combinada); remoção de carbonatos; concentração residual ou presença de revestimentos de sesquióxidos; início de meteorização ou formação de estrutura.” (Angelucci, 2003);

C – é normalmente um horizonte profundo, com muitas características da rocha mãe, que foi pouco afectado por processos pedogenéticos, não sendo por isso constituído por rocha dura;

R – horizonte formado por rocha dura não alterada.

Para além destes que são os principais horizontes de solo existem situações em que a transição de um horizonte para outro não é nítida e então existe o que se designa por horizontes de transição representados por duas letras maiúsculas (ex: AB para um horizonte que evidencie características dos dois). Quando se quer evidenciar determinadas características de um horizonte, existem uma série de sufixos que são acrescentados, utilizando-se para o efeito uma letra maiúscula e uma minúscula (ex: Ap para um horizonte onde são evidentes os traços deixados pela lavoura/cultivo) (FAO, 2006).

As letras podem ainda ser acompanhadas de sufixos numerais em situações onde se pretende subdividir verticalmente horizontes com propriedades idênticas mas formados em diferentes momentos (ex: A1, A2, A3, etc.), ou prefixos numerais (ex: B, 2B, 2Bt, etc.) para indicar descontinuidades (entendidas como alterações na distribuição granulométrica das partículas). Informação detalhada sobre a nomenclatura e uso destas combinações pode ser consultada na proposta da FAO (2006).

Os horizontes de solo podem ainda ser classificados em função das suas propriedades físicas, da sua presumível história genética ou propriedades agrícolas. Contudo esta classificação foi feita fundamentalmente com o objectivo de classificar a capacidade de uso do solo com fins agrícolas sendo bastante variável de país para país (Goldberg *et al.*,

2006), por vezes com designações diferentes para os mesmos tipos de realidades e que muitas vezes não têm correspondência com os solos que encontramos nos registos arqueológicos, pelo que se considera pouco relevante na presente situação.

Deve-se contudo, ter em atenção que os solos são sistemas abertos e dinâmicos e por isso, sobretudo no caso dos solos mais antigos ou enterrados, podem ter sido sujeitos a mais do que uma fase ou ciclo de formação. Assim poder-se-á falar de solos monogenéticos, poligenéticos e policíclicos (Miskovsky, 2002 e Courty *et al.*, 1989).

Os solos monogenéticos ou monofásicos correspondem a solos formados durante uma única fase pedogenética, ou seja, um período de tempo durante a qual os factores ambientais não foram suficientemente fortes para deixarem marcas no solo, e por isso são caracterizados por um só conjunto de traços pedogenéticos.

Os solos polifásicos ou poligenéticos, são formados durante duas ou mais fases pedogenéticas, durante as quais as variações dos factores ambientais foram suficientemente fortes para ficarem registadas nos solos, e por isso são caracterizadas por apresentarem conjuntos de traços justapostos ou sobrepostos que são pouco compatíveis entre si.

Os solos policíclicos foram sujeitos ao mesmo tipo de pedogénese duas ou mais vezes, pelo que o mesmo conjunto de traços pedológicos está presente, duas ou mais vezes intercalado com um outro conjunto de traços.

5. Metodologias de trabalho

Dada a natureza transdisciplinar deste trabalho, para além dos métodos de recolha, registo e análise próprios da arqueologia, foi necessário recorrer a técnicas específicas de ciências auxiliares da arqueologia, seleccionadas em função do tipo de contexto gearqueológico em análise e das problemáticas que se colocavam ao sítio arqueológico, os quais se podem sistematizar da seguinte forma:

5.1. Pesquisa documental

A fase inicial dos trabalhos consistiu na pesquisa e consulta de bibliografia especializada (incluindo os relatórios técnico-científicos das anteriores escavações arqueológicas realizadas no Cerradinho do Ginete) e na recolha e análise de cartografia diversa, com o objectivo de conhecer as problemáticas do sítio e enquadrar do ponto de vista geológico e arqueológico a área de estudo.

5.2. Escavação arqueológica

Nos trabalhos de escavação arqueológica do sítio, utilizou-se a designação “Unidade Geoarqueológica” (U.G.) para individualizar e descrever as unidades mínimas de registo em campo na acepção dada por Angelucci (2003), ou seja, qualquer “Corpo tridimensional separado do material adjacente por descontinuidades de qualquer tipo, ou, quando os seus limites não estejam patentes ou claros, diferentes do material adjacente ou, alternativamente, diferenciado arbitrariamente por critérios topográficos ou arqueológicos”, a qual tal como refere este investigador tem a vantagem de poder ser aplicada quer a contextos arqueológicos estratigráficos de origem sedimentar, quer a contextos arqueológicos que por terem sido sujeitos a processos de pedogénese perderam a sua organização estratigráfica original.

Desta forma, as U.G. foram removidas manualmente por ordem inversa à sua deposição, tendo sido subdivididas em níveis artificiais/planos intermédios, devidamente cotados e fotografados e cuja espessura foi determinada em função do faseamento das sucessivas acumulações naturais dos clastos. Com o objectivo de perceber o significado e a origem dos clastos de calcário, procedeu-se ao seu desenho, marcação e separação por U.G. para posterior análise de características.

Efectuou-se a coordenação tridimensional e registou-se a orientação e inclinação dos seguintes materiais arqueológicos: bordos, bojos decorados, lâminas, lamelas e utensílios líticos, provenientes das U.G. correspondentes ao contexto neolítico, já que era aquele que apresentava menor evidência de perturbações e portanto menor probabilidade de afectação da posição original dos materiais arqueológicos.

Os sedimentos foram crivados em malha de 0,5mm, tendo sido recolhidas amostras da unidade neolítica, para crivagem a água, numa tentativa de serem recolhidos restos carpológicos.

5.3. Cartografia geológica de pormenor

Na elaboração da cartografia geológica de pormenor da área envolvente ao Cerradinho do Ginete, foi adoptada a seguinte metodologia: a partir da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 foi demarcada a área de estudo (sensivelmente com 1 km² centrado no

sítio, ver Anexo I, Fig. 3), a qual foi depois transposta para a cartografia a outras escalas (Carta Militar de Portugal, n.º 319, escala 1:25 000, fotografia aérea e levantamento topográfico da área à escala 1:5000), na qual foi efectuado o levantamento das formações geológicas e estrutura da área.

Numa primeira fase foram recolhidas amostras dos diferentes tipos de rochas que afloram na área, para obtenção de uma colecção de referência, a que se seguiram saídas de campo em que se procurou identificar os limites entre as várias formações representadas e caracterizar a litologia das formações, tendo-se recolhido várias amostras de mão em cada uma das formações, as quais foram georreferenciadas com GPS.

A identificação da estrutura foi efectuada a partir da observação da geomorfologia, litologia das rochas e fotografia aérea, tendo-se procedido à sua georreferenciação.

5.4. Descrição pedológica

Os depósitos arqueológicos identificados no Cerradinho do Ginete correspondem a perfis de solo, que se encontram organizados em horizontes. Assim, para proceder à sua descrição e classificação tomou-se em consideração as recomendações e os critérios de análise propostos no Guidelines for Soil Description (FAO, 2006) e por Angelucci (2003), a partir dos quais se elaborou uma Ficha Tipo adaptada às particularidades do sítio em análise, procurando assim descrever e caracterizar cada uma das unidades geoarqueológicas identificadas, com uma linguagem o mais homogénea possível (ver Anexo III).

A determinação da cor foi feita com o sedimento húmido e com recurso ao Munsell Soil Color Chart.

5.5. Análises laboratoriais

5.5.1. Fitólitos

A análise de fitólitos foi feita a partir de 3 amostras de solo distribuídas da seguinte forma: uma do solo actual superficial e duas da unidade Neolítica (uma das quais em associação com cerâmica Cardial), as quais foram tratadas no Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social - IPHES (Tarragona). De acordo com o relatório produzido as amostras foram secas a 65° durante 24 horas e depois atacadas com ácido e separadas com politungsténio de sódio de forma a determinar o volume de carbonatos, fosfatos, matéria orgânica e a Fracção Insolúvel de Ácido (FIA). É precisamente na fracção FIA que podem estar presentes os fitólitos, a qual foi analisada em microscópio Olympus BX-41 ampliado 600x.

5.5.2. Caracterização de sedimentos detríticos (amostras 1 a 10)

Para as análises dos sedimentos detríticos foram recolhidas no local da escavação arqueológica as amostras 1 a 10 que se consideraram representativas das várias U.G. identificadas, tendo sido amostrados 2 locais: perfil Este do quadrado E1 onde foram extraídas as amostras 1 a 9 recolhidas com intervalos de 4 cm entre as U.G. 6, 3+5, 4 e 2, e perfil Este do quadrado E3 onde foi extraída a amostra 10, para se ter uma segunda amostra da U.G. 6 a maior em profundidade (ver Anexo II, Fig. 20).

A colheita das amostras foi precedida da limpeza dos perfis para evitar eventuais contaminações das amostras, as quais foram recolhidas para dentro de sacos de plástico devidamente etiquetados.



Foto 21 – Pormenor do perfil Este do quadrado E1 antes da recolha de amostras para as análises aos sedimentos



Foto 22 – Pormenor do perfil Este do quadrado E1 após a recolha das amostras A, B, C e D para a caracterização dos sedimentos.

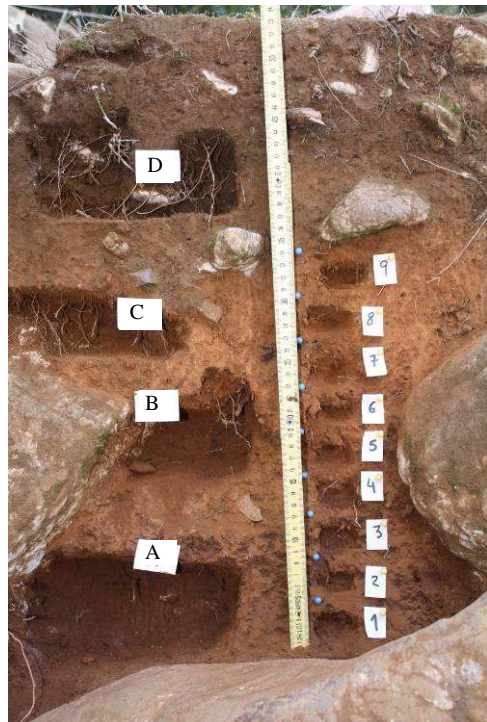


Foto 23 – Pormenor do perfil Este do quadrado E1 após a recolha das amostras 1 a 9 para a caracterização de sedimentos.

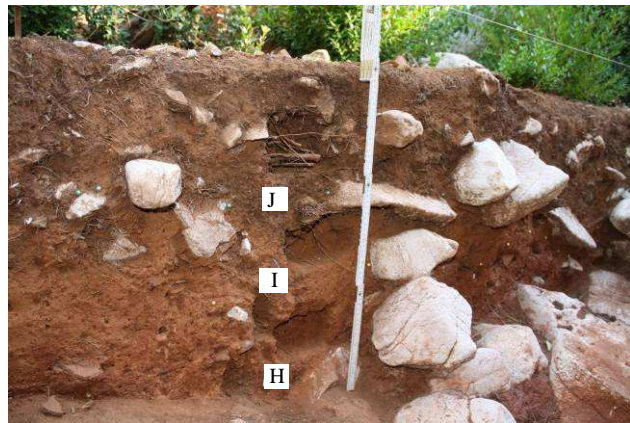
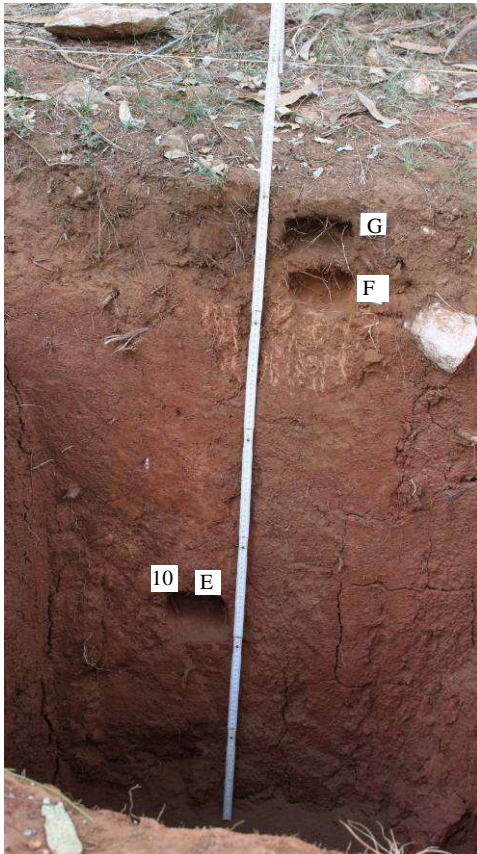


Foto 25 – Pormenor do perfil Norte do quadrado A'2 após a recolha das amostras H, I e J para caracterização dos sedimentos.

Foto 24 – Pormenor do perfil Este do quadrado E3 após a recolha das amostras E, F, G e 10 para caracterização de sedimentos.

As amostras foram processadas no Laboratório de Mecânica de Solos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, com o acompanhamento da técnica responsável.

5.5.2.1. Preparação das amostras para os ensaios

As amostras 1 a 10 foram secas a 60°C (para evitar a alteração da estrutura mineral das argilas), tendo sido separada de cada uma delas uma porção com peso entre 1 e 3 g para fazer a lâmina orientada por esfregaço. As partes remanescentes das amostras foram utilizadas para separar a fracção fina e a fracção grosseira, e determinar a composição mineralógica das argilas.

5.5.2.1.1. Estudo da fracção fina

5.5.2.1.1.1. Separação da fracção grosseira

Cada uma das 10 amostras foi previamente pesada e colocada em água desionizada de um dia para o outro para embebedimento da mistura. Foi utilizado um crivo de 63µm para separar a fracção grosseira (areias e siltes grosseiros) da fracção fina (siltes finos e argilas).

A fracção grosseira foi seca em estufa a 105°C e voltou a ser pesada. A quantificação da fracção grosseira obteve-se pela diferença entre o peso total inicial da amostra e o peso total final da amostra.



Foto 26 – Estufa utilizada para secar as amostras durante os procedimentos das análises laboratoriais efectuadas



Foto 27 – As amostras de argilas embebidas em água desionizada foram peneiradas em crivo de malha de 63µm para separar a fracção grosseira da fracção fina.

5.5.2.1.1.2. Granulometria da fracção fina

Para determinar a granulometria da fracção fina foi utilizado um aparelho a laser modelo *Malvern Hydro2000 UM*, utilizando-se parte da amostra da fracção fina em suspensão em água desionizada, a qual foi previamente agitada e com ajuda de uma pipeta retirada uma pequena quantidade de líquido que foi colocado no aparelho que automaticamente identificou e quantificou os diferentes tamanhos das partículas da amostra.



Foto 28 – Amostras da fracção fina em suspensão em água desionizada, antes de serem colocadas no *Malvern Hydro2000 UM*.



Foto 29 – Com a ajuda de uma pipeta cada amostra da fracção fina foi colocada no *Malvern Hydro2000 UM* para efectuar a granulometria da fracção fina.

5.5.2.1.1.3. Determinação dos minerais das argilas

Na preparação das lâminas orientadas por esfregação, parte da amostra da fracção fina em suspensão foi colocada em tubos que foram centrifugadas durante cerca de 15

minutos, de forma a separar as partículas em suspensão no tubo e concentrá-las no fundo, permitindo desta forma retirar a água em excesso no tubo. Da pasta obtida e com a ajuda de uma espátula foi removida a película superficial dos sedimentos e colocada sobre uma lâmina, onde se procedeu ao esfregação das amostras, obtendo-se lâminas orientadas que depois de secas foram enviadas ao laboratório para determinar ao microscópio a composição mineralógica das argilas.



Foto 30 – Centrifugação das amostras de argila em suspensão, para separá-las das restantes partículas.

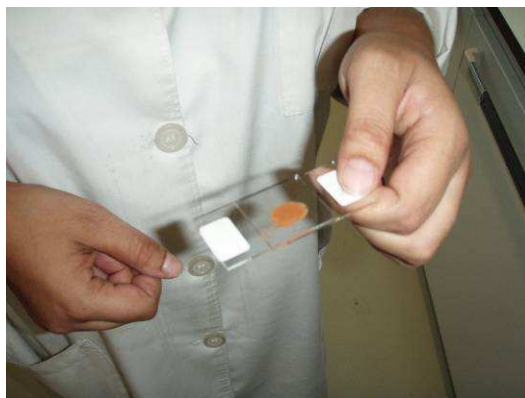


Foto 31 – Preparação das lâminas orientadas para determinação da composição mineralógica das argilas.



Foto 32 – Desagregação das amostras de sedimentos até ficarem pulverizadas para determinar a composição mineralógica total da amostra.

Para determinar a mineralogia total da amostra por difracção de RX as amostras 1 a 10 (com um peso entre 1 e 3 g) foram desagregadas com recurso a almofariz de ágata e pilão até ficarem pulverizadas. Foram depois guardadas em recipiente próprio para serem enviadas ao laboratório para determinar a composição mineralógica total da amostra, com um difractómetro de Raios X PHILIPS PW 1080. Durante o processo de análise destas amostras, procedeu-se ainda à queima e a glicolagem das mesmas.

5.5.3. Granulometria da fracção grosseira, pH e determinação da matéria orgânica (amostras A a J)

Para as análises da fracção grosseira foram recolhidas no local da escavação arqueológica as amostras A a J que se consideraram representativas das várias U.G. identificadas, tendo sido amostrados 3 locais: perfil Este do quadrado E1 onde foram extraídas as amostras A, B, C e D (que correspondem respectivamente às U.G. 3+5, 4, 2 e 1); perfil Este do quadrado E3 onde foram extraídas as amostras E, F e G (que

correspondem respectivamente às U.G. 6, 2 e 0); perfil Norte do quadrado A'2 onde foram extraídas as amostras H, I e J (que correspondem respectivamente às U.G. 2, 1 e 0) (ver Anexo II, Fig. 8).

Na recolha destas amostras foram observados os procedimentos descritos em 5.5.2. tendo as mesmas sido igualmente processadas no Laboratório de Mecânica de Solos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

5.5.3.1. Preparação das amostras para os ensaios

Cada amostra de solo foi misturada e quarteada de forma a obter uma amostra homogénea representativa da mesma e até se atingir as quantidades desejadas para os ensaios a fazer, tendo sido repartida da seguinte forma: 2 partes para a matéria orgânica e granulometria e 1 parte para o pH. As amostras obtidas foram secas a 105°C para retirar a humidade.

5.5.3.1.1. Granulometria por peneiração da fracção grosseira

Para a análise granulométrica por peneiração da fracção grosseira, recuperam-se as amostras remanescentes da determinação do teor de matéria orgânica (as amostras das fracções >63µm) as quais foram secas em estufa a 105°C. Uma vez que o que se pretendia analisar era os constituintes minerais do solo tornava-se necessário eliminar a matéria orgânica. Para o efeito recorreu-se ao tratamento das amostras com água oxigenada a 120V°. Depois cada uma das amostras de solo foi colocada sobre um conjunto de vários crivos de malha quadrada com intervalos de 0,5 Φ entre si.

Cada um destes conjuntos de crivos foi colocado num agitador de crivos modelo AS 200 Basic, durante 10 minutos, tendo a velocidade da trepidação sido ajustada ao peso de cada uma das amostras. Este procedimento permitiu separar as várias classes de partículas de cada amostra que ficaram retidas nos respectivos crivos. A percentagem de cada classe de partículas na amostra de solo é o resultado do peso da fracção considerada a dividir pelo peso total da amostra, multiplicado por 100.



Foto 33 – Conjunto de crivos onde a fracção grosseira foi agitada durante 10 minutos para separar as várias classes de partículas da amostra.



Foto 34 – Exemplo de uma amostra da fracção grosseira após a crivagem. Cada recipiente tem uma determinada classe de partículas.

5.5.3.1.2. pH

Na medição do pH foi utilizado o processo electrométrico seguindo as orientações da Especificação E203-1967 (LNEC, 1963). Assim, da amostra seleccionada para cada ensaio, foi pesado cerca de 30 g de solo, ao qual se juntou 100cm³ de água destilada fervida, tendo a suspensão ficado em embebição de um dia para o outro. Antes da determinação do pH calibrou-se o aparelho de medição Consort C861 multi-parameter analyses, lavaram-se os eléctrodos com água destilada, agitou-se a suspensão de solo e mergulharam-se os eléctrodos na suspensão, durante 1 minuto após o aparelho ter atingido um valor constante. Para cada amostra foram feitas 2 ou 3 leituras, que não divergiram entre si mais de 0,05 unidades de pH.

5.5.3.1.3. Determinação do teor de matéria orgânica (Loss on Ignition)

A determinação da matéria orgânica foi feita por queima na mufla a 500°C. Assim, cada amostra de cerca de 60 g, foi pesada e colocada em água desionizada, tendo-se seguido a crivagem (primeiro com água desionizada e depois com água corrente) em crivo de 63µm, permitindo assim separar a fracção grosseira da fracção fina.



Foto 35 – Secagem em banho de areia da fracção fina para determinar o teor de matéria orgânica



Foto 36 – Desagregação das amostras da fracção fina até ficarem pulverizadas para determinar o teor de matéria orgânica



Foto 37 – Pesagem das amostras antes de serem colocadas na mufla para determinar o teor de matéria orgânica



Foto 38 – Colocação das amostras na mufla onde foram aquecidas a 500°C durante 2 horas para determinar o teor de matéria orgânica

A amostra da fracção fina (material $<63\mu\text{m}$) foi seca em banho de areia (para se processar a evaporação da água), a que se seguiu a desagregação da argila desidratada com recurso a almofariz e pilão. De cada amostra foi pesado um pouco mais de 1g de sedimento e colocado num cadinho de porcelana (cujo peso foi previamente determinado), o qual foi levada à mufla e aquecida durante 2 horas a 500°C . Posteriormente a amostra foi pesada e a diferença entre o peso inicial (P1) e o peso final (P2) corresponde ao teor de matéria orgânica.

6. Análise de dados e apresentação de resultados

6.1. Escavações arqueológicas

6.1.1. Estratigrafia

No total das várias intervenções arqueológicas no sítio foram escavados 37m², tendo em resultado das mesmas sido obtidas leituras estratigráficas nem sempre coincidentes. Ora, para percebermos os processos de formação do sítio e podermos ter uma visão global e integrada do mesmo, tornava-se importante perceber a sua estratigrafia e quais as relações que têm entre si as várias unidades gearqueológicas.

Desta forma tendo por base a observação das características macroscópicas dos sedimentos e dos materiais arqueológicos encontrados em cada U.G. propõe-se a seguinte interpretação integrada da estratificação das principais unidades gearqueológicas identificadas no Cerradinho do Ginete e respectivas equivalências:

QUADRO 1 – Correlação e interpretação da estratificação identificada nas várias campanhas arqueológicas realizadas do Cerradinho do Ginete (indica-se o ano da escavação, os quadrados onde foi possível observar as U.G. e o número de U.G. atribuído)

Esc. 2009						Esc. 2001	Esc. 93/94	Esc. 2001
A2-B'2	B2	C2	B1	C1		D0-D3	D4-D5	D6-D9
0*					0*	1*	1*	7*
1			1		1A	2		8
2	2	2	2	2	1B	4		
3		3	3	3	1C			
					2	3	2	15
					4	6		16
					3+5	13		20
					6		3	

* Como se referiu no capítulo 2.4 a cobrir estas unidades existia um horizonte superficial constituído por matéria orgânica em decomposição.

O material arqueológico recolhido durante as intervenções arqueológicas permite fazer a seguinte atribuição crono-cultural destas U.G.:

QUADRO 2 – Atribuição crono-cultural das U.G. identificadas no Cerradinho do Ginete

	Unidade superficial de cronologia recente com alguns materiais do Bronze e Neolítico
	Bronze pleno/Neolítico médio/Neolítico cardial
	Neolítico cardial/Neolítico médio/ Bronze pleno
	Neolítico cardial
	<i>Terra rossa</i> arqueologicamente estéril

Por outro lado as características das unidades georqueológicas revelam que de um modo geral as mesmas apresentam continuidade lateral, transição gradual para as unidades subjacentes, presença de estrutura pedogenética e encontram-se paralelas ou subparalelas à superfície topográfica, o que nos indica que os sedimentos foram sujeitos à pedogénese e estamos portanto perante horizontes de solo, organizados em perfis de solo.

O facto da estratigrafia do sítio não ter sido reconhecida como um perfil de solo terá sido uma das razões que esteve na origem das leituras estratigráficas nem sempre coincidentes. Acresce a este facto a existência de fenómenos pós-deposicionais que

afectaram diferencialmente o grau de preservação dos depósitos e as condições geomorfológicas particulares do sítio que conduziram a alguma variação lateral dos depósitos.

Desta forma no perfil dos quadrados A2-B'2 teremos a seguinte sequência de horizontes pedogenéticos:

Hor. O (Superfície) corresponde ao horizonte orgânico constituído por folhagem em decomposição, sendo fraca a componente mineral;

Hor. Ap (U.G. 0) corresponde ao solo superficial actual, que no passado recente terá tido um uso agrícola (ainda permanecendo local algumas oliveiras), evidenciando fortes sinais de bioturbação, sendo delimitado na base por uma *stone line*;

Hor. B (U.G. 1) corresponde a um solo que apresenta sinais de bioturbação e cuja cor evidencia processos de rubefacção, sendo delimitado no topo por uma *stone line*;

Hor. 2B (U.G. 2) corresponde a um solo antigo, cuja cor evidencia processos de rubefacção;

Hor. 2Bt (U.G. 3) corresponde a um solo muito antigo rico em argila, evidenciando sinais de rubefacção, que se terá formado a partir de resíduos insolúveis de rochas carbonatadas, incorporando igualmente pequenos seixos de quartzo que poderão estar relacionados com antigas coberturas detríticas do MCE, constituindo assim um solo policíclico (ver capítulo 3.2.1).

QUADRO 3 – Principais características dos horizontes pedológicos identificados nos quadrados A2-B'2 do Cerradinho do Ginete

Quadr.	U.G.	Cor	Agregação	Transição horizonte	Continuidade lateral	Horizonte pedológico
A2-B'2	Sup.	7.YR2.5/2	Sem estrutura	Gradual	Sim	O
A2-B'2	0	7.YR2.5/2	Moderada/ Granular	Gradual	Sim	Ap
A2-B'2	1	7.5YR3/4	Fraca/blocos subangulares	Gradual	Sim	B
A2-B'2	2	5YR3/4	Fraca/blocos subangulares	Gradual	Sim	2B
A2-B'2	3	2.5YR3/4	Moderada/ blocos subangulares e prismáticos	-	Sim	2Bt

No perfil dos quadrados E0-E9 temos a seguinte sequência pedogenética (ver Anexo II, Fig. 21):

Hor. O (Superfície) corresponde ao horizonte orgânico constituído por folhagem em decomposição, sendo fraca a componente mineral;

Hor. Ap1 (U.G. 0) corresponde ao solo superficial actual, que no passado terá tido um uso agrícola (no local permanecem ainda algumas oliveiras);

Hor. Ap2 (1A+1B+1C) corresponde a um solo superficial sub-actual que no passado teve uso agrícola e está fortemente afectado por bioturbação (com a presença de uma câmara preenchida), sendo delimitado na base por uma *stone line*;

Hor. B (U.G. 2) corresponde a um solo antigo com alguns sinais de bioturbação e cuja cor evidencia processos de rubefacção, sendo delimitado no topo por uma *stone line*;

Hor. B2 (U.G. 4) corresponde a um solo mais antigo com alguns sinais de bioturbação e cuja cor evidencia processos de rubefacção, sendo delimitado na base por uma *stone line*;

Hor. 2B (U.G. 3+5) corresponde a um solo antigo cuja cor evidencia processos de rubefacção, sendo delimitado no topo por uma *stone line*;

Hor. 2Bt (U.G. 6) corresponde a um solo muito antigo idêntico ao referido acima para a U.G. 3 dos quadrados A2-B'2.

Temos assim uma sequência marcada pela presença de horizontes de solo cuja formação depende de condições ambientais estáveis, intercalados com a presença de *stone lines*, cuja origem (descartada a possibilidade de formação por fenómenos de bioturbação, dado tamanho dos blocos em causa e o tipo de solo bastante argiloso e pesado que dificulta a movimentação dos blocos) se julga estar associada a fenómenos de grande intensidade erosiva de instabilidade ambiental, as quais se traduzem em truncaturas dos depósitos.

QUADRO 4 – Principais características dos horizontes pedológicos identificados no perfil Este dos quadrados E0-E9 do Cerradinho do Ginete

Quadr.	U.G.	Cor	Agregação	Transição horizonte	Continuidade lateral	Horizonte pedológico
E0-E9	Sup.	7.YR2.5/3	Sem estrutura	Gradual	Sim	O
E0-E9	0	7.YR2.5/3	Moderada/ Granular	Gradual a imperceptível	Sim	Ap1
E0-E9	1A+1B+1C	7.YR2.5/2	Moderada/ Granular	Gradual a nítido	Não	Ap2
E0-E9	2	5YR3/4	Moderada/ granular	Gradual a imperceptível	Sim	B
E0-E9	4	5YR3/4	Fraca/ granular	Gradual a nítido	Não	B1
E0-E9	3+5	2.5YR3/4	Fraca/ subangular	Gradual	Sim	2B
E0-E9	6	2.5YR3/6	Moderada/ bloco subang. e prismáticos	-	Sim	2Bt

6.1.2. Cultura material

Os materiais arqueológicos recolhidos durante a intervenção arqueológica são constituídos maioritariamente por fragmentos de cerâmica e indústria lítica de pedra lascada, um bloco de granito muito alterado proveniente da UG. 2 (Quad. A2-B'2), do qual provêm igualmente vários seixos evidenciando sinais de contacto com fogo e restos de fauna mamalógica queimada (esta última será tratada à parte).

A análise preliminar dos materiais cerâmicos revela que as unidades de base (correspondente às U.G.3+5 e U.G. 2 das duas áreas sondadas) são caracterizadas pela presença de cerâmicas com decoração cardial aplicada na parte superior do recipiente, havendo exemplares com tratamento de superfícies com engobe a almagre. Surgem também peças decoradas com caneluras largas e pouco profundas. Estas unidades

apresentam poucas intrusões de cerâmica do Neolítico médio ao qual correspondem os vasos pequenos decorados com sulco sob o bordo e os trapézios.

A indústria lítica, onde a matéria-prima predominante é o sílex, parece orientada para a obtenção de lascas e lamelas, que apresentam retoques descontínuos, não configurando utensílios especializados, sendo muito rara a presença de geométricos.



Foto 39 – Fragmento de bordo com decoração U.G. 3+5 (quadrado D2).



Foto 40 – Fragmento de cerâmica com decoração cardial proveniente da U.G. 2 (quadrado A'2).



Foto 41 – Fragmento de cerâmica decorada com caneluras largas e pouco profundas proveniente da U.G. 2 (quadrado A'2).

Os materiais cerâmicos provenientes das U.G. 2 e 4 (Quad. E0-E1) e U.G. 1 (Quad. A2-B'2) correspondem a cerâmicas com formas carenadas e lisas, de paredes espessas, bem cozidas, com tratamento da superfície (quase brunida) característica da Idade do Bronze, mas onde aparecem igualmente cerâmicas com caneluras que poderão ser enquadráveis no Neolítico Cardial. Apresenta indústria de pedra lascada, aparentemente orientada para produção laminar.

Nas unidades mais superficiais (U.G. 0 e 1 da duas área escavadas) os materiais arqueológicos são escassos e maioritariamente enquadráveis na Idade do Bronze.

6.1.3. Análise macroscópica dos clastos de calcário dolomítico

A análise efectuada aos clastos de calcário dolomítico permitiu verificar o seguinte:

Existem blocos de grandes dimensões, como o grande bloco que ocupa os quadrados D2/D3-C2/C3 (ver Anexo II, Fig.18), o qual apresenta a sua estratigrafia na vertical, levando a crer que corresponderá a um bloco de abatimento proveniente do megalapiás, que num determinado momento terá funcionado como pala/abrigo (como aliás sugere a actual configuração do megalapiás ali existente ver Anexo II, Fig. 19), tendo depois caído.

Uma vez que não temos indícios para associar a queda deste bloco a qualquer episódio sísmico, coloca-se a hipótese da sua queda estar associada a fenómenos de corrosão que progressivamente fragilizaram a sua ligação à parede e acabaram por provocar a sua queda por processos de graviclastia (degradação da parede).

Coloca-se então a questão de saber quando é que este grande bloco terá caído? A escavação dos quadrados D2-C2 revelou que pelo menos as U.G. 0 e 1 (hor. Ap1 e Ap2)

estão a cobrir o mesmo, porém a sua relação com a U.G. 2 (hor. B) não era tão clara, o que levou à realização da sondagem geológica nos quadrados D3-C3.

Esta sondagem mostrou que o bloco encosta à U.G. 2 (hor. B) e penetra na U.G. 6 (hor. 2Bt) encontrando-se a sua base a cerca de 80 cm de profundidade (a partir da superfície). Estes dados parecem apontar no sentido da queda do bloco ter ocorrido antes da primeira ocupação humana daquele espaço.



Foto 42 – Pormenor do grande bloco abatido, observando-se o seu encaixe na *terra rossa* até cerca de 80 cm de profundidade.

Relativamente aos clastos que durante a escavação foram desenhados, numerados e separados por U.G. para tentar determinar os fenómenos que terão estado na sua génese, a sua análise foi muito condicionada, uma vez que a acção continuada dos processos de corrosão a que foram sujeitos alterou-lhes a morfologia, não permitindo relacioná-los com fenómenos de crioclastia ou termoclastia.

Contudo, uma vez que no perfil não há evidência de acarreio de clastos vindos da vertente, nem há sinais de calibração dos clastos ali presentes, coloca-se a hipótese da origem dos mesmos estar relacionada com o contínuo desmantelar das paredes do megalapiás por fenómenos de fissuração e corrosão.

É aliás possível observar no presente a acção deste tipo de fenómenos nas formas de megalapiás existentes no sítio, os quais apresentam fissuras de alguma dimensão entre os blocos que com o passar do tempo ficarão com as ligações progressivamente fragilizadas e acabarão por cair quando já não suportarem o peso (graviclastia).

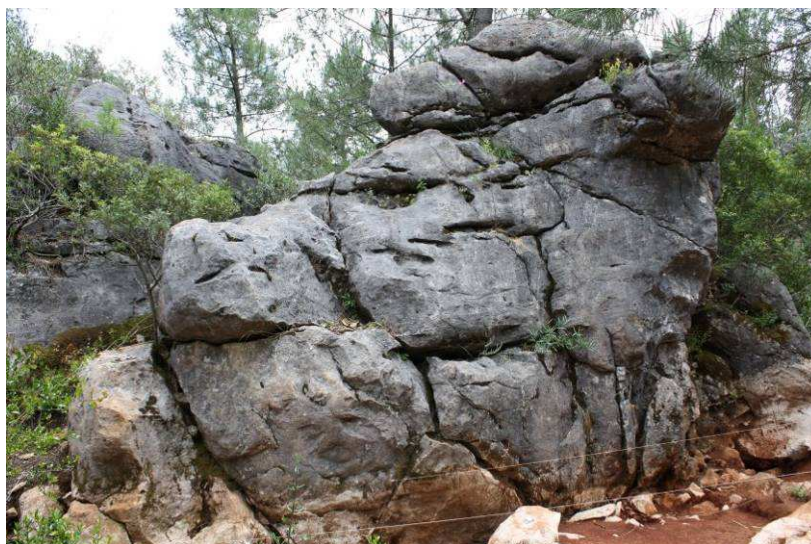


Foto 43 – Pormenor do megalapiás ao qual encosta o sítio arqueológico, evidenciando fenómenos de fissuração e corrosão que a longo prazo poderão conduzir a nova queda de blocos por graviclastia

Verificou-se que a dimensão dos clastos e a sua morfologia se alteram em função da profundidade a que se encontram. Os clastos originários da U.G. 0 (hor. Ap e B) são de uma maneira geral mais pequenos e apresentam arestas mais angulosas, enquanto os clastos provenientes da U.G. 2 e 3+5 (hor. 2B) são relativamente maiores e apresentam as arestas boleadas, o que lhes confere uma forma arredondada.

É ainda de notar que as superfícies dos clastos encontrados no hor. 2B evidenciam sinais de alteração desfazendo-se em pó à passagem do pincel. Ou seja, revelam características compatíveis com o facto de estarem associadas a um horizonte mais profundo e mais antigo onde a cripto-corrosão é mais forte e teve tempo para actuar.



Foto 44 – Pormenor dos clastos provenientes da U.G.0 (sondagem A2-B'2), de notar a reduzida dimensão dos clastos e as arestas mais angulosas.



Foto 45 – Pormenor dos clastos provenientes da U.G.1 (sondagem A2-B'2), de notar o aumento na dimensão dos clastos e as arestas menos angulosas.

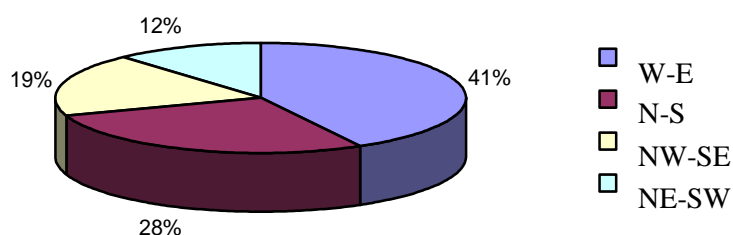


Foto 46 – Pormenor dos clastos provenientes da U.G.2 (sondagem A2-B'2), de notar o aumento na dimensão dos clastos e blocos, e as arestas boleadas conferindo-lhes formas arredondadas. Os clastos apresentam sinais de alteração da superfície (cripto-corrosão).

6.1.4. Padrão de orientação e inclinação das peças

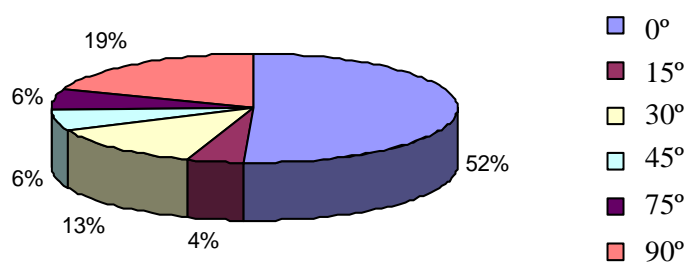
A amostra analisada (ver Fig. 1) revela que a maioria das peças têm uma orientação E-W, seguida de N-S, ou seja, seguem a orientação da topografia original das unidades geoarqueológicas que têm pendor acentuado para Este e para Sul.

FIGURA 1 - Orientação das peças da U. G. 2 dos quad. A2-B'2 e U.G. 3+5 quadr. E0-E2



A amostra analisada (ver Fig. 2) revela que um pouco mais de metade das peças se encontram na horizontal, 25% das peças apresentam inclinações entre os 75° e 90° e as restantes 23% tem inclinações que variam entre os 15° e os 45°. A amostra evidencia um domínio das peças encontradas horizontalmente, mas onde existem igualmente peças com os mais variados graus de inclinação, o que indicia algum grau de perturbação do depósito arqueológico.

FIGURA2 - Inclinação das peças da U. G. 2 dos quad. A2-B'2 e U.G. 3+5 quadr. E0-E2



6.1.5. Análise da fauna mamalógica

Os trabalhos de escavação arqueológica revelaram restos de fauna mamalógica somente nas U.G. 2 dos quadrados A1-A2-B'2 e U.G. 3+5 dos quadrados E0-E1 (nas mesmas unidades arqueológicas que já tinham revelado restos de fauna na campanha de escavação de 2001), portanto na zona mais próxima do megalapiás e onde em escavação foi também registada a presença de vários seixos com sinais de contacto com fogo.

De acordo com o “Relatório zoológico do Cerradinho do Ginete Campanha de 2009” (Valente, 2009), a amostra é composta por um total de 66 restos, muito fragmentados e de um modo geral com indícios de calcinação ou carbonização, só tendo sido possível identificar um taxon como *Bos sp.* o qual corresponde a dois restos de pré-molar inferior muito fracturados (ver Quadro 5). Embora não tenha sido possível retirar medidas a estes dois restos “...os mesmos não parecem integrar-se no tamanho usual dos restos de auroque plistocénicos ou do Holocénico inicial, aparentando tamanhos inferiores. Podem, provisoriamente, ser atribuídos à espécie doméstica *Bos taurus.*” (Valente, 2009).

QUADRO 5 – Inventário dos restos faunísticos recolhidos no Cerradinho do Ginete 2009

Unid. geoarq.	Hor. Ped.	N.º restos	N.º taxa indetermin.	N.º taxa identificados
2 (A2-B'2)	2B	63	62	1
3+5 (E0-E1)	2B	3	2	1

Estes resultados são coincidentes com os obtidos na campanha de 2001, sendo de realçar um aparente predomínio dos bovinos, destoando do que acontece noutros contextos do Neolítico antigo (onde predominam ovicaprinos) e do Neolítico médio e final (onde predominam ovicaprinos e cervídeos).

6.1.6. Fitólitos

De acordo com o relatório técnico da análise de fitólitos produzido pelo IPHES (2009) há uma clara diferença entre a amostra do horizonte Ap e as do horizonte 2B, apresentando a amostra do horizonte Ap uma maior percentagem de matéria orgânica (ver Quadro 6), como seria de esperar, tratando-se de um solo actualmente activo.

QUADRO 6 – Composição das amostras para análise de fitólitos

Amostra	Unid. Geoarq.	Hor. Ped.	Carbonatos	Matéria orgânica	FIA*
CRG 1	0 (E0-E2)	Ap1	9.7%	14.4%	75.9%
CRG 2	3+5 (E0-E2)	2B	3.8%	0.5%	95.7%
CRG 3	2 (A2-B'2)	2B	5.6%	1.8%	92.6%

*FIA – Fracção Insolúvel em Ácido a qual corresponde à parte do sedimento que não foi dissolvida com o ácido onde, se houver, estarão os fitólitos.

Relativamente ao número de fitólitos quantificados, a amostra do horizonte Ap1 tem um valor alto, enquanto as amostras do horizonte 2B têm percentagens mais baixas sem serem contudo estéreis (ver Quadro 7).

QUADRO 7 – Dados quantitativos da análise de fitólitos

Amostra	Unid. Geoarq.	Hor. Ped.	N.º fitólitos	N.º morfologias	N.º Fitólitos em 1g de FIA
CRG 1	0 (E0-E2)	Ap1	222	19	108.000
CRG 2	3+5 (E0-E2)	2B	68	9	200
CRG 3	2 (A2-B'2)	2B	187	16	2700

As amostras apresentam uma elevada percentagem de fitólitos alterados (ver Quadro 8) e uma vez que a percentagem de carbonatos é baixa, a alteração dos fitólitos poderá resultar da reciclagem activa de fitólitos pelas plantas, sendo que para além da presença de gramíneas (Monocotiledóneas) verifica-se igualmente a presença de lenhosas (Dicotiledóneas), não tendo sido possível identificar as respectivas espécies.

QUADRO 8 – Classificação dos fitólitos

Amostra	Unid. Geoarq.	Hor. Ped.	Monocotiledóneas	Dicotiledóneas	Alterados
CRG 1	0 (E0-E2)	Ap1	76.6%	1.8%	21.6%
CRG 2	3+5 (E0-E2)	2B	64.7%	7.4%	27.9%
CRG 3	2 (A2-B'2)	2B	69.0%	5.3%	25.7%

As análises efectuadas não permitem estabelecer uma relação directa entre os fitólitos detectados e os conjuntos arqueológicos analisados. A presença de fitólitos de lenhosas no horizonte 2B pode indicar a existência de um coberto vegetal diferente daquele que existe agora. Contudo, deve ter-se em consideração que os fitólitos de lenhosas têm maior resistência a processos de alteração, pelo que não se pode descartar que o seu peso relativo na amostra esteja relacionado com este facto.

A presença de fitólitos alterados em todas as amostras e o peso relativo dos fitólitos de lenhosas pode estar relacionado com um processo de alteração do solo.

6.2. Sedimentos detríticos

6.2.1. Fracção fina

6.2.1.1. Granulometria da fracção fina

Os resultados da análise da separação das fracções grosseira e fina nas amostras Am-1 a Am-10 para estudo da fracção fina apresentam-se no Quadro 9. Observa-se quase regular diminuição gradual para profundidade da importância da fracção >63 µm.

Estes resultados indicam a presença de sedimentos marcadamente argilosos na base da sequência, compatíveis com desenvolvimento de horizonte argílico (Bt).

QUADRO 9 – Relação entre o peso da fracção grosseira e fracção fina (amostras Am-1 a Am-10)

Amos. n.º	U.G.	Hor. Ped.	Peso total Am.	Peso fracção <63 µm	% <63 µm	Peso fracção >63 µm	% >63 µm
9	2	B	11.17g	8.18g	72,51	2.99g	26,76
8	2	B	13.24g	9.4g	70,99	3.84g	28,50
7	2 4	B/B1	13.47g	10.18g	75,57	3.29g	24,42
6	4	B1	10.42g	8.19g	78,59	2.23g	21,40
5	4	B1	9.56g	7.89g	82,53	1.67g	17,46
4	4 3+5	B1/2B	8.77g	7.43g	84,72	1.34g	15,27
3	3+5	2B	11.61g	10.24g	88,19	1.37g	11,80
2	3+5 6	2B/2Bt	12.21g	10.86g	88,94	1.35g	11,05
1	6	2Bt	13.40g	11.43g	85,29	1.97g	14,70
10*	6	Bt	14.27g	12.68g	88,85	1.59g	11,14

*A amostra 10 apesar de ter uma numeração elevada corresponde à base da sequência.

No Anexo V são apresentados os resultados das análises granulométricas da fracção <63 µm de cada uma das amostras Am-1 a Am-10, juntamente com uma síntese dos cálculos estatísticos, o histograma, a curva acumulativa e o diagrama triangular, calculados com o programa GRADISTAT (Blott *et al.*, 2001).

As amostras mais superficiais (Am-9 a Am-4) são unimodais mas as restantes (com excepção da Am-10) são bimodais. Todas são mal calibradas, sendo a amostra Am-10 muito mal calibrada.

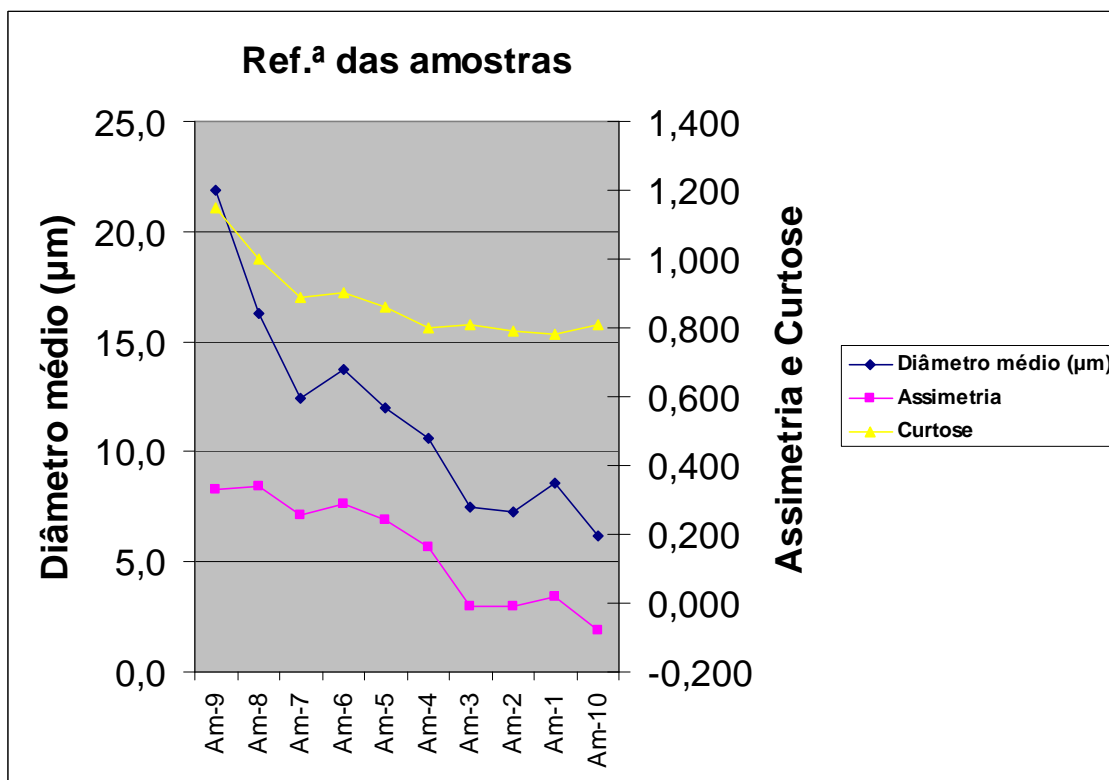
A sequência inicia-se com siltes muito grosseiros (moda das amostras Am-9, Am-8 e Am-6), passando a siltes grosseiros (moda das amostras Am-7, Am-5 e Am-4) e depois a siltes muito finos (moda das amostras Am-3, Am-2, Am-1 e Am-10). A diminuição da importância relativa das classes de maiores dimensões, é também razoavelmente expressa pela variação do diâmetro médio (Fig. 3).

O topo da sequência apresenta assimetria muito positiva (Am-9 e Am-8), que passa a assimetria positiva nas amostras Am-7 a Am-4 e termina com distribuições simétricas (Am-3 a Am-10).

As curvas de frequência passam de leptocúrticas no topo da sequência (Am-9) a mesocúrticas (Am-8) e logo a platicúrticas (Am-7 a Am-10). Estas duas características estão também representadas na Fig. 3.

Os aspectos referidos são coerentes e corroboram as divisões estabelecidas nos perfis estudados. Por outro lado, a dispersão dimensional e as outras características evidenciadas são concordantes com uma evolução a partir de sedimentos continentais depositados em regime de enxurrada, como são muitos dos que cobrem ou cobriram largas áreas do Maciço Calcário Estremenho, com idades desde o Cretácico ao Paleogénico. Também na sua génese se aceitam antigos sedimentos endocársicos de carácter fluvial, acarreios em regime eólico e contribuições da alteração de todos estes sedimentos e das rochas calcárias que constituem o substrato.

FIGURA 3 – Variação do diâmetro médio, assimetria e curtose (amostras Am-1 a Am-10)



[A amostra 10 corresponde à base da sequência]

6.2.1.2. Determinação da composição mineralógica das argilas (amostras 1 a 10)

Verifica-se que os principais minerais das argilas presentes nas amostras são a caulinite (largamente preponderante) e a vermiculite, estando a relação entre os dois expressa no Quadro 10 (ver também Anexo IV).

Estes valores foram determinados a partir das intensidades relativas expressas nos difractogramas e não nas áreas dos picos, difíceis de determinar dadas as intensas oscilações do registo.

Os poderes reflectantes utilizados foram $K=1$ e $V=3$, para respectivamente os picos de 7\AA e 14\AA .

QUADRO 10 – Quadro síntese da relação entre os principais minerais das argilas presentes nas amostras analisadas

Minaerais	Am.10	Am.1	Am. 2	Am. 3	Am. 4	Am. 5	Am. 6	Am. 7	Am. 8	Am. 9
K	97	93	92	91	93	91	89	91	82	83
V	3	7	8	9	7	9	11	9	18	13
								Qz	Qz	Qz

*A amostra 10 apesar de ter uma numeração elevada corresponde à base da sequência.

As micas ou ilites estão geralmente mal definidas, mas presentes.

Nas amostras com referência Am.7, 8 e 9 no Quadro 10 o quartzo não foi completamente eliminado na preparação das lâminas o que pode ter afectado os valores relativos da intensidade em que se basearam as leituras. Quase todos os picos secundários identificados correspondem a quartzos ou aos minerais das argilas referidos anteriormente.

6.2.3. Granulometria da fracção grosseira (amostras A a J)

Os resultados da granulometria da fracção grosseira das amostras A a J apresentam-se no Anexo V, onde juntamente com uma síntese dos cálculos estatísticos, mostra-se o histograma, a curva acumulativa e o diagrama triangular calculados com o programa GRADISTAT (Blott *et al.*, 2001).

A análise aos dados obtidos para o perfil Este dos quadrados E0-E9 mostram que as amostras se apresentam sempre mal calibradas e são polimodais (amostras G [U.G. 0], F [U.G. 2] e E [U.G. 6]), bimodais (amostra D [U.G. 1]) ou trimodais (amostras C [U.G. 2], B [U.G. 4] e A [U.G. 3+5]). Variam desde areias finas (amostra G [U.G. 0]) a areias grosseiras (amostras D [U.G. 1], F [U.G. 2], B [U.G. 4], A [U.G. 3+5] e E [U.G. 6]) e areias muito grosseiras (amostra C [U.G. 2]). Todas as amostras são platicúrticas e as curvas de frequência são em geral simétricas (amostras G [U.G. 0], D [U.G. 1], F [U.G. 2], B [U.G. 4], A [U.G. 3+5] e E [U.G. 6]) ou com assimetria positiva (amostra C [U.G.2]).

As amostras colhidas no perfil Norte dos quadrados A2-B'2 são também mal calibradas e polimodais (amostras J [U.G. 0] e H [U.G. 2]) ou trimodais (amostra I [U.G.1]). São areias grosseiras (amostras J [U.G. 0] e I [U.G. 1]) ou médias (amostra H [U.G. 2]), sendo as curvas de frequência simétricas (amostras J [U.G. 0] e H [U.G. 2]) ou com assimetria positiva (amostra I [U.G. 1]) e todas platicúrticas.

Estes dados referentes às características granulométricas da fracção grosseira não são tão úteis na caracterização e delimitação das divisões estabelecidas nos perfis estudados

como os da fracção fina. No entanto são compatíveis com a mesma proveniência e génese aceites para a fracção fina.

6.2.4. pH e matéria orgânica

Os resultados da determinação do pH e do teor de matéria orgânica das amostras do perfil Este dos quadrados E0 a E9 apresentam-se no Quadro 11 e na Fig. 4, verificando-se que a unidade superficial é a que apresenta um pH mais ácido (possivelmente relacionado com a actividade biológica mais intensa dada a proximidade com o abundante coberto vegetal existente no sítio descrito no subcapítulo 3.7). De um modo geral as restantes amostras apresentam um pH ligeiramente alcalino, que vai diminuindo em profundidade até atingir um pH ligeiramente ácido na amostra E (interpretada como *terra rossa*).

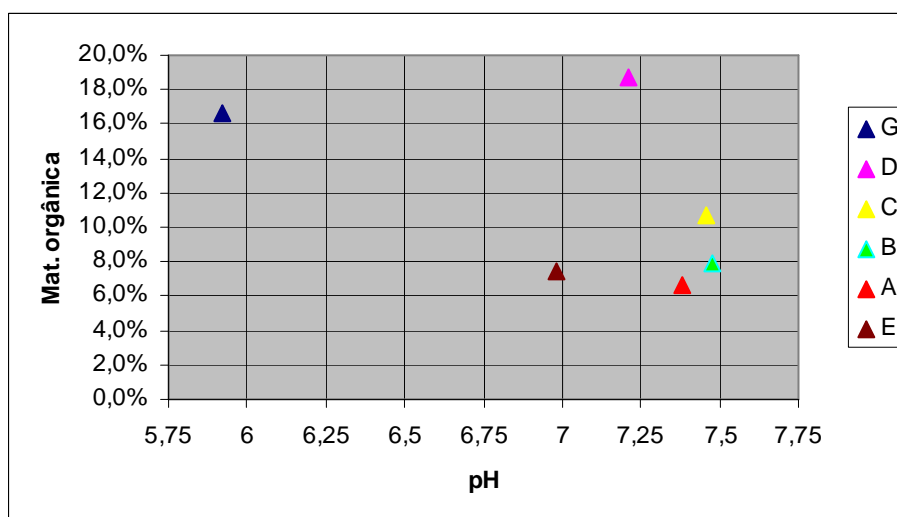
O teor e matéria orgânica é de um forma geral elevado, com tendência a diminuir em profundidade (ver Quadro 11 e Fig. 4).

QUADRO 11 – Resultados da determinação do pH e do teor de matéria orgânica das amostras A a F do perfil Este dos quadrados E0 a E9

Amostra n.º*	Unid. Geoarq.	Hor. Ped.	Profundidade	pH	% Matéria orgânica
G	0	Ap1	0-15cm	5.92	16.69%
D	1A-1B-1C	Ap2	15-27 cm	7.21	18.71%
C e F	2	B	27-36 cm	7.47 e 6.27	10.73% e 8.97%
B	4	B1	36-47 cm	7.48	7.92%
A	3+5	2B	47-75cm	7.38	6.68%
E	6	2Bt	+ 75cm	6.98	7.58%

*Apesar da desordem alfabética, as amostras estão ordenadas do topo para a base da sequência. Na U. G. 2 foram recolhidas duas amostras a C e a F.

FIGURA 4 – Relação percentual entre pH e teor de matéria orgânica do perfil Este dos quadrados E0 a E9



Os resultados da determinação do pH e do teor de matéria orgânica das amostras do perfil Norte dos quadrados A2 a B'2 apresentam-se no Quadro 12.

Comparando os valores obtidos para o perfil Este dos quadrados E0-E9 com os obtidos para o perfil Norte dos quadrados A2 a B'2, verifica-se que entre as unidades

geoarqueológicas que se correspondem os resultados obtidos são semelhantes, ou seja: a unidade superficial (amostra J) é a que apresenta um pH mais ácido, na unidade intermédia (amostra I) o pH é ligeiramente alcalino, para voltar a ser ligeiramente ácido na unidade de base.

Também o teor de matéria orgânica é de uma forma geral elevado, com tendência a diminuir em profundidade.

Os valores relativamente altos de matéria orgânica nos horizontes mais profundos poderão ter duas interpretações: ou dada a fraca espessura do perfil de solo resultam de contaminações dos horizontes mais superficiais, ou então estão relacionados com antigos solos de ocupação ou superfícies enterradas.

QUADRO 12 – Resultados da determinação do pH e do teor de matéria orgânica das amostras H, I e J do perfil Norte dos quadrados A2 a B'2

Amostra n.º *	Unid. Geoarq.	Hor. Ped.	Profundidade	pH	% Matéria orgânica
J	0	Ap	0-27 cm	6.83	13.12%
I	1	B	27-42 cm	7.06	9.94%
H	2	2B	42-64 cm	6.98	7.15%

*As amostras estão ordenadas do topo para a base da sequência.

7. Discussão e conclusão

Considerando aquelas que eram as questões de partida do presente trabalho e tendo por base os resultados que foram apresentados nos capítulos 2, 3, e 6, propõem-se as seguintes hipóteses interpretativas e explicativas:

7.1. A análise geomorfológica

O reconhecimento de campo para a elaboração da cartografia geológica de pormenor permitiu observar as duas principais unidades geomorfológicas que se localizam nas imediações do Cerradinho do Ginete: por um lado o MCE constituído principalmente por formações do Jurássico Médio e Superior com litologias de calcários micríticos, esparíticos, calciclásticos e calcários dolomíticos, e, por outro a Bacia do Terciária do Baixo Tejo constituída por formações do Cenozóico que correspondem de uma forma geral a depósitos detríticos.

O Cerradinho do Ginete localiza-se na formação do Jurássico Superior designada por J²Mt onde se verifica a presença de campos de megalapiás com formações que chegam a atingir a dezena de metros de altura, oferecendo condições de abrigo natural, não sendo por isso de estranhar que este local tenha sido utilizado por sucessivos grupos humanos como habitat.

A escolha de locais constituídos por conjuntos de grandes afloramentos para a instalação de habitats na fase inicial do Neolítico encontra paralelos no complexo de Negrais (Simões *et al.*, 1999) ou no Xerez 12 (Gonçalves, 2002), que tal como no caso do Cerradinho do Ginete correspondem a locais sem estruturas de defesa e com pouca visibilidade do, e, para o exterior.

De facto como refere Simões *et al.* (1999) “Viver nos abrigos de lapiás significa não ser visto do exterior nem controlar visualmente a área envolvente onde se encontram reconhecidos vários povoados das mesmas cronologias.”

Assim, o factor preponderante para a escolha destes locais não parece ter sido a necessidade de procurarem um sítio que proporcionasse condições de defesa face a ameaças exteriores, mas sim tentar tirar partido do abrigo natural proporcionado por este tipo de micro-relevo e instalar habitats/acampamentos de apoio para a exploração de recursos naturais complementares.

Na área de estudo foram identificadas formas de relevo cárstico (lapas e algares) que proporcionavam espaços naturais por excelência, os quais sem ser necessário um grande investimento de tempo e de recursos humanos, podiam ser utilizadas para sepultar os indivíduos das respectivas comunidades, como veio a acontecer no caso da Gruta da Nascente do Almonda, do Algar do Picoto, da Lapa dos Namorados ou da Lapa da Bugalheira, durante o Neolítico e a Idade do Bronze.

A existência de cavidades cársticas confere à zona do MCE (tal como a outras zonas com formações litológicas carsificáveis) um padrão de rituais funerários diferente daquele que se verifica no resto do território, onde na ausência de cavidades naturais, as comunidades humanas têm de construir as suas próprias necrópoles, desenvolvendo-se o

fenómeno megalítico durante o Neolítico e os enterramentos em cistas durante a Idade do Bronze.

7.2. As escavações arqueológicas

As escavações arqueológicas efectuadas até ao momento no Cerradinho do Ginete revelaram a presença de materiais arqueológicos integráveis cronologicamente no Neolítico antigo, Neolítico médio e Idade do Bronze.

Contudo a compreensão da estratificação do sítio e dos vários momentos de ocupação foram em parte dificultadas pelas diferentes metodologias de escavação aplicadas ao sítio arqueológico e pelas diferentes condições de preservação do registo arqueológico que apresentava grande variação lateral.

Nas campanhas de 1993/94 o sítio arqueológico terá sido escavado partindo do princípio de que se estava perante depósitos de origem sedimentar e que eram válidas as leis da estratigrafia para a análise e interpretação dos resultados obtidos. Aparentemente o perfil de solo que resultou dos trabalhos efectuados não foi analisado como tal.

A sua existência desde logo obrigava a esquecer o princípio da sobreposição de camadas, uma vez que as realidades observadas resultavam de alterações sin- e pós-deposicionais dos sedimentos, os quais não revelavam já qualquer traço das suas condições de deposição original e onde os princípios da estratigrafia não eram portanto válidos.

Na campanha de 2001 a aplicação dos pressupostos metodológicos de Barker (1977) e Harris (1997), complexificaram demasiado as realidades geoarqueológicas identificadas com a multiplicação de unidades estratigráficas, que também não foram capazes de esclarecer cabalmente as condições de formação do registo arqueológico do sítio nem o contexto dos materiais arqueológicos de diferentes cronologias.

De facto como refere Harris (1997), o princípio das unidades estratigráficas é aplicável a sítios arqueológicos onde a estratificação é predominantemente de origem humana, uma vez que os sítios arqueológicos compostos por estratificações naturais ou geológicas são governados por princípios de estratigrafia geológica.

Ora, o presente caso não corresponde a nenhuma destas situações *sensu strictu*, já que estamos perante um sítio onde existiram ocupações humanas espaçadas no tempo, houve alguns episódios erosivos e algum aporte sedimentar (o que poderia denunciar um depósito de origem sedimentar), mas que foi sujeito a condições ambientais estáveis durante períodos de tempo consideráveis, que permitiram a actuação de processos de alteração dos sedimentos, dando origem a depósitos de origem pedogenética que aparentemente nem são considerados por Harris nas suas propostas metodológicas, mas que são fenómenos bastante comuns em sítios arqueológicos.

A presença de um perfil de solo coloca dificuldades na definição precisa das várias unidades estratigráficas de um sítio arqueológico e dificulta o estabelecimento de relações estratigráficas entre as unidades geoarqueológicas. Por outro lado afecta o grau de preservação do depósito arqueológico conduzindo à mistura de materiais de diferentes cronologias (dando por vezes origem a palimpsestos) situação especialmente

crítica quando se está numa área onde há pouco aporte sedimentar que permita o rápido enterramento dos objectos, como se verifica no caso do Cerradinho do Ginete.

Não sendo fácil a escavação de um sítio arqueológico com estas características parecemos que é importante adoptar uma metodologia que permita registar e individualizar todas as alterações que se verifiquem ao longo do depósito arqueológico, sejam elas motivadas por diferenças granulométricas das partículas que constituem os depósitos, pela cor, por quaisquer tipo de descontinuidades, presença de estrutura pedogenética, resistência entre as diferentes unidades, pela presença de materiais arqueológicos de cronologias diferentes, pela topografia, etc., para se perceber qual a origem do depósito (sedimentar, antrópico, pedogenético, ou um depósito onde se sobrepõem unidades com diferentes origens), e desta forma poder-se com maior rigor interpretar o significado do registo arqueológico.

7.3. Funcionalidade do sítio arqueológico e análise espacial

É provável que durante o Neolítico o sítio tenha funcionado como um acampamento/habitat temporário de apoio à actividade agro-pastoril. De facto apesar da análise de fitólitos se ter revelado infrutífera para identificar restos de gramíneas (possivelmente devido a processos de alteração que afectaram os depósitos) e da crivagem por flutuação dos sedimentos não ter permitido a recolha de restos carpológicos, a exumação de restos faunísticos da espécie doméstica *Bos taurus*, poderá ser uma evidência da sua utilização como local de apoio para actividades relacionadas com a pastorícia.

O Cerradinho do Ginete faz parte de uma rede de ocupação de um território onde se conhecem sítios de logística (o próprio Cerradinho do Ginete ou o Laranjal Cabeço das Pias), espaços de necrópole (a Gruta da Nascente do Almonda ou o Algar do Picoto) (ver Anexo I, Fig. 2), mas onde ainda não foram identificados os povoados/habitat de natureza mais permanente (que poderão estar localizados na Bacia Terciária do Baixo Tejo) que permitiriam compreender melhor as estratégias de ocupação e exploração deste território.

Durante a Idade do Bronze pleno os dados disponíveis apontam para a sua utilização como um habitat, mas não estão ainda bem estudadas as redes de povoamento e as estratégias de exploração de recursos naturais nesta região para se poder fazer outro tipo de considerações.

Certo é que o bordo Sudeste do Maciço apresenta ao longo dos tempos uma especial aptidão para captar as comunidades humanas, como de resto mostra a Fig.2 do Anexo I onde estão marcados os locais com ocupação atestada do Neolítico e da Idade do Bronze, aos quais se poderá juntar de futuro outros sítios com achados de superfície mas que por não terem sido ainda escavados, não podem indubitavelmente ser atribuídos a uma cronologia precisa. Que factores terão atraído sucessivamente os grupos humanos para este local?

Segundo Carvalho (2008) "...o factor decisivo poderá ter sido uma nascente, actualmente seca, cuja presença se deduz pelas características geomorfológicas do Terreirinho, situado sobre um troço de quebra daquela escarpa de falha, em que este

acidente topográfico se separa em duas partes com denominações diferentes: o Arrife do Picoto, para Sudoeste, e o Arrife das Paredinhas, para Nordeste.”

Efectivamente este local devido à sua configuração geomorfológica e à convergência de falhas, seria um dos locais onde se poderia equacionar a existência de uma antiga nascente, até porque nesta área passarão as galerias do Norte que drenam as águas subterrâneas do rio Almonda.

Contudo, se ensaiássemos a possibilidade desta nascente ter estado activa durante o Holocénico médio e recente (quando se dá a ocupação do Cerradinho do Ginete), teríamos de considerar que àquela data o nível de base do Almonda já estaria abaixo da cota 80 m (caso contrário não poderia ter sido preservada a ocupação do Neolítico da antigo da Gruta da Nascente do Almonda).

Ora, uma vez que as cotas existentes para a zona entre o Arrife do Picoto e o Arrife das Paredinhas, se situam na cota dos 120 m, durante o Holocénico médio o local só poderá ter funcionado como nascente temporária, dentro dos condicionalismos referidos aquando da caracterização da hidrografia da região (ver subcapítulo 3.4).

Desta forma para o período em que ocorre a ocupação humana daquele espaço, o único local que indubitavelmente teria água permanentemente seria a nascente do Almonda localizada a cerca de 2,5 km SE do sítio, a que se poderiam juntar algumas nascentes temporárias na Bacia Terciária do Baixo Tejo como Fonte do Tufeiro, nascente do vale da Moira e Fonte da Quinta de S. Domingos (Crispim, 1995) também localizadas num raio de 2,5 km do sítio.

Assim considera-se que a explicação para repetida frequência deste espaço na pré-história poderá estar num conjunto de recursos naturais complementares que esta faixa bem destacada na paisagem disponibilizaria aos grupos humanos, cujo modelo de exploração do território certamente procuraria tirar partido das potencialidades oferecidas por duas áreas ecologicamente diferenciadas.

Um desses recursos poderá ter sido a existência de solos para práticas agrícolas. Sendo certo que por um lado são necessárias algumas precauções na transposição do que são as actuais aptidões agrícolas do solo para o passado (Butzer, 2006 e Golgberg, 2006), por outro foi definido um conjunto de factores críticos (como por exemplo: a profundidade do solo, percentagem de argila e areia, concentração de nutrientes, matéria orgânica, teor de humidade do solo, etc.), que podem determinar o maior ou menor sucesso das práticas agrícolas na fase inicial do Neolítico e as áreas com maior potencial para pastagens (Butzer, 2006).

Tendo por base estes factores críticos e a análise da cartografia geológica (ver Anexo I, Fig. 3 e 4) foram definidas num raio de 5 km centrado no sítio duas áreas complementares: na Bacia Terciária do Baixo Tejo existem solos leves e arenosos associados às aluviões da Ribeira das Mouriscas (junto ao Pedrógão), do rio Almonda ou da Ribeira do Alvorão facilmente trabalhados com a incipiente tecnologia neolítica.

No MCE foram definidas como potenciais áreas aráveis as seguintes: zona entre o Casal Valentão e o Casal do Raposo, zona entre o Casal do Incenso até ao Casal João Dias, a zona da Chã e as dolinas próximas do Cerradinho do Ginete. Nestes locais,

relativamente próximos do sítio a existência do felgar, solo fértil e fácil de trabalhar sem grandes apetrechos tecnológicos durante a primavera (quando há maior humidade no solo) reúnem condições para a prática da agricultura das primeiras comunidades neolíticas.

Refira-se que imediatamente a Sul do sítio arqueológico existem 3 dolinas (ver Anexo I Fig. 4), sendo uma delas ainda na actualidade aproveitada para agricultura de sequeiro e que a Chã era até há bem pouco tempo explorada para fins agrícolas. A fertilidade destes solos parece de resto demonstrada pelo relativo alto teor de matéria orgânica encontrado nas amostras analisadas provenientes do sítio arqueológico.

Por outro lado a vegetação serrana do rebordo do Maciço presta-se à prática do pastoreio (ganhando maior relevo quando o estio deixa grande parte da Bacia Terciária do Baixo Tejo ressequida).

Relativamente ao acesso a matérias-primas para a produção de artefactos líticos, embora no âmbito do presente trabalho não tenha sido efectuado o estudo da proveniência de matérias-primas das peças recolhidas, deve assinalar-se na Bacia Terciária do Baixo Tejo a existência dos complexos detríticos do Miocénico compostos por depósitos fluviais de natureza quartzo-arenítica, os terraços da bacia aluvial do Almonda (junto a Casais Martanes) e os terraços da Ribeira do Alvorão que disponibilizam seixos de quartzo e quartzito. Na zona do Maciço e segundo a Carta Geológica de Portugal as formações de calcários de Vale Garcia/Boca do Carreiro podem conter nódulos de sílex.

7.4. As condições de preservação do sítio arqueológico

Dos três sítios arqueológicos com ocupação do Neolítico antigo já escavados na área de estudo: Cerradinho do Ginete, Laranjal de Cabeço das Pias e Forno do Terreirinho o primeiro deles é aquele que apresenta melhores condições de preservação do registo arqueológico.

A este facto não será alheia a sua implantação entre os blocos de megalapiás e a dinâmica cársica a que foram sujeitas estas formações, as quais criaram as condições necessárias à preservação dos sedimentos.

A análise do perfil Este da fiada E0-E9 revela alguma variabilidade lateral do depósito arqueológico e diferentes graus de preservação do mesmo, sendo que à medida que nos afastamos da parede do megalapiás o perfil de solo vai reduzindo a sua espessura, escasseiam os clastos de calcário dolomítico, os processos de bioturbação acentuam-se, não sendo possível isolar os materiais da ocupação neolítica dos da ocupação do bronze, como demonstraram os trabalhos realizados em 1993-94 e 2001.

Por outro lado junto à parede do megalapiás que a Sul delimita o depósito arqueológico, temos um perfil de solo já bem desenvolvido e com melhores condições de preservação, como demonstraram os trabalhos realizados em 2001 e 2009. Para este facto terão contribuído duas situações:

A primeira prende-se com a presença de um grande bloco de abatimento, que se localiza a cerca de 2 m da parede do lapiás e que como se referiu corresponderá a uma antiga pala ou abrigo do megalapiás, cuja queda terá acontecido por fenómenos de graviclastia antes da ocupação humana do sítio (ver subcapítulo 6.1.3), e que criou uma barreira

formando uma espécie de “compartimento” entre a parede do megalapiás e o bloco, que permitiu a retenção do sedimento nesta zona (e em consequência a melhor conservação do registo arqueológico), realidade que se altera profundamente imediatamente a Norte do grande bloco.

A segunda tem a ver com os processos de alteração das rochas carbonatadas, que no presente caso se traduziu num contínuo dismantelar da parede do megalapiás por processos de corrosão do lapiás. Este contributo detrítico terá proporcionado condições mais favoráveis para a preservação dos níveis arqueológicos, sobretudo se considerarmos que a quantidade de sedimento que permitiria o enterramento dos materiais arqueológicos é escasso.

De facto as análises efectuadas às argilas apesar da amostragem fina (recolhas de 4 em 4 cm o longo do perfil) não revelaram uma grande diferença entre si ao nível da composição mineralógica (o que impede a formulação de hipóteses quanto à génese dos depósitos). O mineral dominante é a caulinite, havendo presença residual de vermiculite, gibsite e micas (a presença de quartzo nalguns difractogramas foi interpretada como resultado de deficiente preparação da amostra).

Segundo Carroll (s.d.) a caulinite é o produto final do processo de desenvolvimento de minerais em ambientes calcários, onde a água das chuvas e a água presente no solo removem os carbonatos de cálcio e magnésio e deixam um resíduo insolúvel (*terra rossa*) que no caso de calcários puros, produz quantidades insignificantes de resíduos insolúveis, originando solos finos, situação que parece corresponder à realidade encontrada na metade Norte de perfil E0-E-9 onde a espessura a máxima acumulada desde o início do Holocénico até ao presente é no máximo 20 cm.

Segundo Gomes (1988) a rubefacção é o processo químico que leva à formação de caulinite e ilite em climas com duas estações bem marcadas (situação que se verifica na actualidade, com verões quentes e secos e invernos com picos de pluviosidade), que terão sido ainda mais intensas no passado (ver subcapítulo 3.5).

Com os dados que dispomos coloca-se a hipótese das argilas que se encontram no local terem uma origem sobretudo autóctone, relacionadas com os processos de dissolução das rochas calcárias existentes no local, verificando-se que a percentagem de partículas de argila tende a aumentar em profundidade.

Contudo, apesar de os depósitos apresentarem uma matriz essencialmente argilosa ou silto-arenosa, toda as amostras têm um contributo de materiais mais grosseiros (areias muito grosseiras e areões) que correspondem sobretudo a quartzos de arestas angulosas a subangulosas (observação macroscópica), cuja origem poderá estar relacionada com antigas coberturas detríticas do Miocénico que alguns autores (Martins, 1949) admitem poder ter coberto esta área do MCE e que em consequência de anteriores ciclos ou fases de formação dos solos foram sendo incorporados na matriz marcadamente argilosa dos depósitos.

As condições específicas do processo de dissolução das rochas carbonatadas (produção de pouco sedimento), os indícios de bioturbação observada em algumas unidades geoarqueológicas (que levaram à mistura dos materiais de diferentes cronologias) e as alterações químicas (rubefacção) a que os sedimentos foram sujeitos (que uniformizou

os sedimentos não permitindo individualizar as camadas de deposição originais) ajudam a compreender porque razão parte do sítio (a partir da fiada 3) não apresenta o registo arqueológico preservado, sendo impossível individualizar os materiais da ocupação neolítica dos da Idade do Bronze.

A situação é diferente nas fiadas 0, 1 e 2 possivelmente devido à presença do megalapiás que foi uma importante fonte de detritos (clastos e blocos de calcário dolomítico) que foram protegendo os sedimentos da erosão e permitiram a formação de um depósito mais espesso, que embora sujeito a processos de bioturbação e rubefecção, apresentam melhor grau de preservação, sobretudo para a unidade correspondente à ocupação do Neolítico antigo, onde inclusive foi possível recuperar alguns restos de fauna mamalógica queimados.

A preservação destes restos faunísticos poderá ter sido favorecida por valores de pH alcalino, colocando-se duas hipóteses para só terem sido recolhidos restos na zona encostada ao megalapiás: trata-se de uma evidência da organização espacial do local, ou seja, como também ali apareceram seixos queimados, teria ali havido uma área de combustão que entretanto se desmantelou, ou só se preservaram neste local porque dada a proximidade da parede do megalapiás poderá ter havido libertação de iões de cálcio que protegeram os ossos e mantiveram o pH estável, permitindo a preservação da fauna.

A presença de horizontes de solo que são sistemas dinâmicos por natureza e estão em permanente evolução tem obviamente consequências ao nível da integridade estratigráfica do sítio e das suas colecções de materiais arqueológicos.

O hor. Ap sendo um solo sub-actual ainda em formação está sujeito a perturbações decorrentes da actividade biológica das plantas e fauna edáfica que habita o solo, mas também ao impacte antrópico que no passado recente se traduziu pela utilização ocasional do sítio com fins agrícolas, pelo que tendo em consideração a fraca espessura deste horizonte de solo é natural que se verifiquem misturas de materiais arqueológicos de todas as cronologias.

Também o contexto dos materiais recolhidos nos horizontes B e B1 evidência forte perturbação, não só testemunhada pela mistura de materiais arqueológicos de diferentes cronologias, como pela existência de pequenas câmaras associadas à actividade biológica que têm um papel devastador em qualquer estratigrafia. No presente caso a existência da câmara preenchida nos quadrados E0-E1 atravessou verticalmente todas as unidades geoarqueológicas e causou enorme perturbação do registo arqueológico naquela área.

Mesmo o contexto dos materiais exumados no horizonte 2B que apresenta melhor integridade do ponto de vista crono-cultural terá certamente sido sujeito a processos pós-deposicionais.

De facto, os resultados obtidos com a medição do padrão de orientação das peças mostrou uma orientação preferencial das mesmas, de acordo com a orientação dos depósitos, o que parece indicar processos de graviturbacção com ligeira deslocação em massa de sedimentos e materiais, provavelmente influenciados pelo efeito parede.

Relativamente às diferentes inclinações das peças, se analisadas de acordo com os modelos interpretativos propostos por Bertran *et al.* (2002), a mesmas sugerem a afectação do depósito e dos materiais arqueológicos por processos relacionados com a bioturbação.

Contudo, dada a textura marcadamente argilosa do horizonte 2B, não se poderá igualmente descartar a hipótese da deslocação de algumas peças estar relacionada com a propriedade de expansão-retracção das argilas em função do seu teor de água (argilturbação).

7.5. Hipótese interpretativa para a sequência de eventos registados no sítio

A presença de megalapiás remete-nos para um momento pré-quaternário em que as rochas carbonatadas expostas ou enterradas, sujeitas à dissolução química, foram sendo cinzeladas, perfuradas e lavradas por sulcos mais ou menos profundos e estreitos (Martins, 1949) num processo que pode ter tido várias fases evolutivas, até atingir o seu actual aspecto ruiforme (ver Fig. 5 – 1).

Da corrosão das rochas carbonatadas resulta um resíduo argiloso de cor avermelhada designado como *terra rossa*, o qual no presente caso incorpora algumas partículas de dimensão mais grosseira correspondendo ao substrato geológico sobre o qual acorreram as ocupações humanas.

Desta forma quando os grupos do Neolítico antigo chegaram ao local terão encontrado um espaço meio resguardado pela presença dos megalapiás e já com o grande bloco abatido (ver Fig. 5 – 2), e ali terão instalado acampamentos temporários (ver Fig. 5 – 3). Dada a presença de seixos e restos de fauna queimados na zona entre o megalapiás e o grande bloco, é provável que ali tenham feito fogueiras cuja integridade física, contudo, não se conservou (ver Fig. 5 – 3).

Após esta primeira fase de ocupação o espaço foi abandonado e ter-se-ão verificado condições ambientais relativamente estáveis, provavelmente um clima húmido temperado que favoreceu o crescimento da vegetação e proporcionou as condições necessárias ao desenvolvimento do horizonte de solo 2B (ver Fig. 5 – 4).

Segue-se um episódio de natureza mais erosiva, que estará na origem da *stone line* que delimita a ocupação do Neolítico antigo (ver Fig. 3 – 5). No entanto uma vez que a cultura material aponta para uma ocupação durante o Neolítico médio, não é seguro a partir dos dados que actualmente possuímos determinar se esta fase erosiva aconteceu antes ou depois da ocupação do Neolítico médio. Contudo a diluição dos artefactos do Neolítico médio pelo nível superior do hor. 2B e ao longo do hor. B leva a crer que tenha sido depois da ocupação do Neolítico médio.

Dada a dimensão dos blocos que formam esta *stone line* julga-se que esta fase erosiva terá sido bastante intensa acelerando os processos de graviclastia típicos do sítio. Infelizmente a ausência de datações absolutas para as diferentes fases de ocupação do sítio limita bastante a interpretação dos fenómenos que poderão estar associados a esta fase erosiva.

Contudo, tendo em consideração que o Cerradinho do Ginete tem um horizonte pedológico com um boa amostra de cerâmicas cardiais, as quais no território nacional

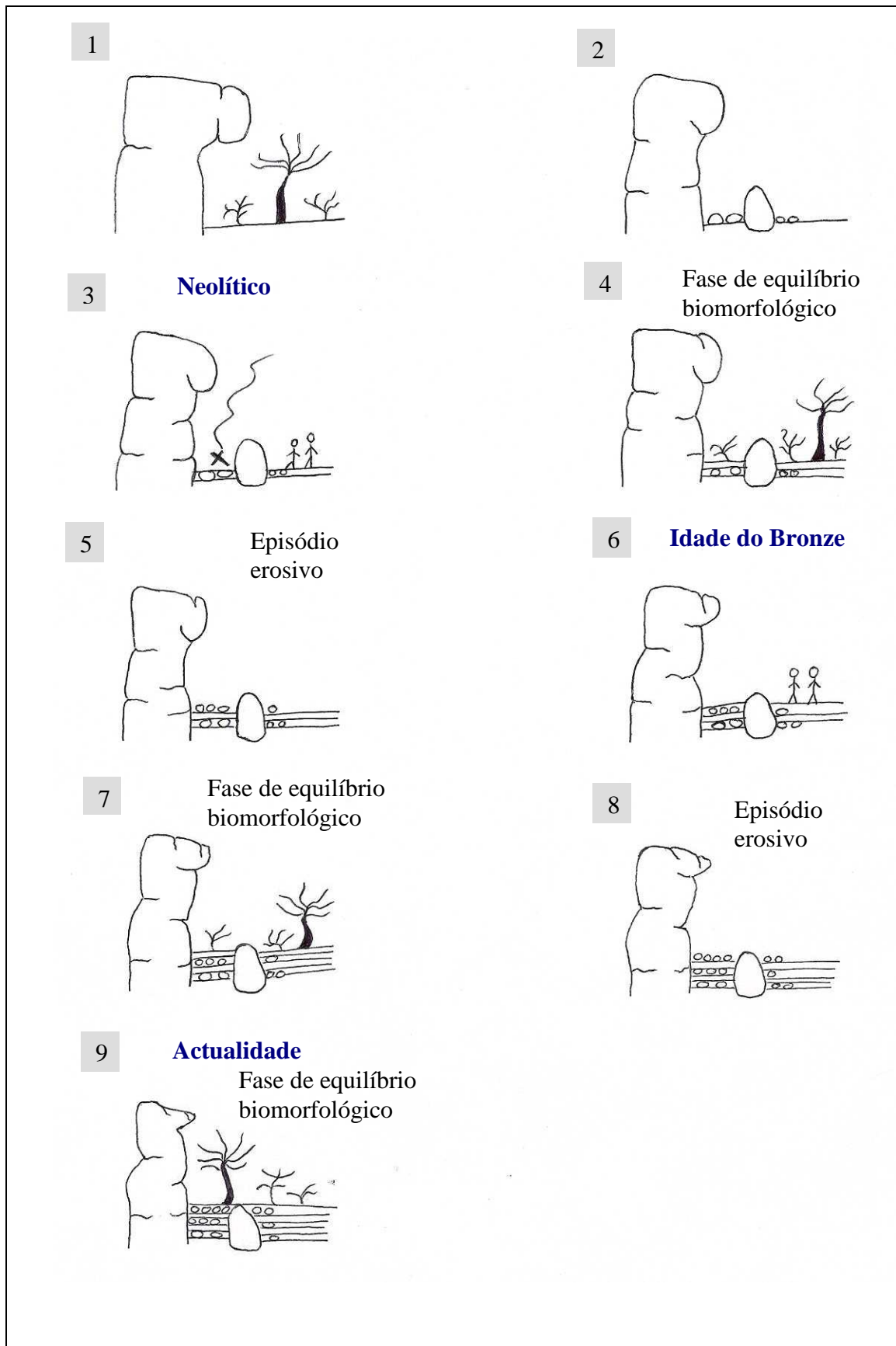
correspondem à fase inicial do Neolítico que está datado na Gruta do Almonda em 6445 ± 45 BP, e que para a Lapa dos Namorados (Neolítico médio) há uma datação de $5460 \pm$ BP, coloca-se como hipótese que esta fase erosiva possa estar relacionada com o Evento 4 de Bond datado de 5200 BP, caracterizado por uma fase de aridez intensa e desertificação rápida.

Embora se tenha consciência que a argumentação apresentada possui algumas fragilidades, não se afigura plausível que o território nacional tenha ficado imune aos efeitos dos eventos de Bond (referenciados em vários locais da Europa) e que os mesmos não se tenham reflectido nas estratigrafias arqueológicas do Holocénio.

Aliás no sítio da Encosta de Sant'Ana (Baixa de Lisboa), que apresentava uma sequência com ocupações do Neolítico antigo, Idade do Bronze, período Romano e Islâmico, foi possível verificar que a ocupação neolítica terminou com um movimento de massa que foi correlacionado com o evento 4 de Bond (Angelucci et al, 2007).

O Cerradinho do Ginete só volta a ser ocupado durante a Idade do Bronze pleno a que se segue novo período com condições ambientais relativamente estáveis que proporcionaram o desenvolvimento do horizonte de solo B (ver Fig. 5 – 6 e 7). Segue-se novo episódio de natureza mais erosiva, que estará na origem da *stone line* que delimita a ocupação do Bronze pleno (ver Fig. 5 – 8). Por fim voltamos a ter novo período com condições ambientais relativamente estáveis que proporcionaram o desenvolvimento dos horizontes de solo sub-actuais Ap2 e Ap1 (ver Fig. 5 – 9).

FIGURA 5 – Proposta de interpretação para a sequência de eventos registados no Cerradinho do Ginete (Pedrógão, Torres Novas)



Bibliografia

ANGELUCCI, D. A. (2003) A partir da terra: a contribuição da Geoarqueologia. In: MATEUS, J., MORENO-GARCIA, M, ed. *Paleoecologia Humana e Arqueociências. Um programa Multidisciplinar para a Arqueologia sob a Tutela da Cultura*. Trabalhos de Arqueologia, Lisboa, 29, pp. 35-84.

ANGELUCCI, D. A., SOARES, A.M., ALMEIDA, L., BRITO, R., LEITÃO, V. (2007) Neolithic occupation and mid-Holocene soil formation at Encosta de Sat'Ana (Lisbon, Portugal): a geoarchaeological approach, in *Journal of Archaeological Science*, n.º 34, pp. 1641-1648.

AZERÊDO, A, C. (1993) *Jurássico médio do Maciço Calcário Estremenho (Bacia Lusitânica): Análise de fácies, Micropaleontologia, Pleogeografia*, Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa (policopiada).

BALEK, C. (2002) Buried Artifacts in Stable Upland sites and the Role of Bioturbation: A Review, in *Geoarchaeology: an International Journal*, Vol. 17, n.º 1, pp.41-51.

BARKER, P. (1977) *Techniques of Archaeological Excavation*, Batsford, London, 279 p.

BERTRAN, P., LENOBLE, A. (2002) Fabriques des niveaux archéologiques : méthode et premier bilan des apports à l'étude taphonomique es sites paléolithiques, *Paleo*, n.º14, pp.13-28.

BOND, G., SHOWERS, W., CHESEBY, M., LOTTI,R., ALMASI, P., deMENOCA, P., PRIORE, P., CULLEN, H., HAJDAS, I., BONANI, G. (1997) A Pervasive Millennial-Scale Cycle in North Atlantic Holocene and Glacial Climates, *SCIENCE*, Vol. 278, November, pp. 1257-1266.

BLOTT, S.J., PYE, K. (2001) Gradistat: a grain-size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surface Processes and Landforms*, 26, pp. 1237-1248.

BUTZER, K.W. (2006) *Archaeology as Human Ecology:Method and theory for a contextual approach*, Cambridge University Press, 364 p.

CARDOSO, J.L. (2002) *Pré-história de Portugal*, Lisboa, Verbo, pp.247-400.

CARROLL, D., HATHAWAY, J.C. (s.d.) *Clay minerals in a limestone soil profile*, presented Second National Conference on Slays and Clays Minerals (1953) pp. 171-182.

CARVALHO, A. F. (2008) *A Neolitização do Portugal Meridional. Os exemplos do Maciço Calcário Estremenho e do Algarve Ocidental*. Promontoria Monográfica 12, Braga, 426 p.

- CORNWALL, I.W. (1961) *Soils for the archaeologist*, Phoenix House, London, 230 p.
- COURTY, M.A., GOLDBERG, P., MACPHAIL, R. (1989) *Soils and Micromorphology in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 344 p.
- Carta de Portugal (1974) esc. 1: 200 000*, Folha 5, IGC – Instituto Geográfico e Cadastral, Lisboa
- CRISPIM, J.A. (1995) *Dinâmica Cársica e implicações Ambientais nas Depressões de Alvados e Minde*, Dissertação apresentada à Universidade de Lisboa para obtenção do grau de doutor em Geologia, na especialidade de Geologia do Ambiente (policopiado).
- FIGUEIRAL, I. (1998) Abrigo da Pena d'Água (Torres Novas): a contribuição da antracologia, *Revista Portuguesa de Arqueologia*, Lisboa, vol.1, n.º 2, pp.73-79
- G. CARVALHO, A.M. (2003) *Geologia Sedimentar. Sedimentogénese*, Âncora Editora, Lisboa, Vol. I., pp.23-154.
- GOMES, C. F. (1988) *Argilas. O que são e para que servem*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa
- GLADFELTER, B.G. (1977) Geoarchaeology: the Geomorphologist and Archaeology. In: *American Antiquity, Society for American Archaeology*, vol. 42, n.º 4, pp. 519-538.
- GLADFELTER, B. (1981) Developments and Directions in Geoarchaeology. In: SCHIFFER, M., ed., *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 4, Academic Press, New York, pp. 315-381.
- GOLDBERG, P.; MACPHAIL, R.I. (2006) *Practical and Theoretical Geoarchaeology*, Oxford, Blackwell Publishers, 454 pp.
- GONÇALVES, V.S. (2002) Lugares de povoamento das antigas sociedades camponesas entre o Guadiana e a ribeira do Álamo (Reguengos de Monsaraz): um ponto de situação em inícios de 2002. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, Lisboa, vol. 5, n.º 2, pp.153-189.
- Guidelines for soil description* (2006), Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, 4th Edition ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/guidel_soil_descr.pdf
- HARRIS, E. (1997) *Principles of Archaeological Stratigraphy*, Academic Press Limited, 3.th Ed., Great Britain, 168 p.
- HOLLIDAY, V.T. (1990) Pedology in Archaeology, In: *Geological Society of America, Centennial Special Volume 4*, Chapter 30, pp.525-540.

INSTITUT CATALÀ DE PALEOECOLOGIA HUMANA I EVOLUCIÓ SOCIAL (2009) – *Análisis de fitolitos*. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili (Relatório técnico policopiado).

JACINTO, M. (2001a) PNTA 2001- *Habitats de Ar livre do Bronze Pleno da Serra de Aire* (Depositado no arquivo do IGESPAR, I.P.)

JACINTO, M. (2001b) *Cerradinho do Ginete-01. Relatório de Trabalhos Arqueológicos* (Relatório técnico depositado no IGESPAR, I.P.)

LNEC (1967) *Especificação LNEC. Solos. De terminação do pH*. MOP – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa.

MANDEL, R., BETTIS III, E. A. (2001) Use and Analysis os Soils by Archaeologists and Geocientists. In: GOLDBERG, P., HOLLIDAY, V.T., FERRING, C.R., ed. *Earth Sciences and Archaeology*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, pp.173-204.

MANUPPELLA, G. *et alli* (2000) *Carta Geológica de Portugal na escala 1: 50 000. Notícia Explicativa da Folha 27-A, Vila Nova de Ourém*, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

MARTINS, A. (1949) *Maciço Calcário Estremenho. Contribuição para um Estudo de Geografia Física*, Coimbra, 248 pp.

MISKOWSKI, J.C. (2002) *Géologie de la Préhistoire : méthodes, techniques, applications*, Association pour l'étude de l'environnement géologique de la Préhistoire, Paris, pp.167-372.

Munsell Soil Color Charts (2000), Revised Washable Edition, New York, Gretagmacbeth.

PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J.; JORDAN, T. (2004) The Rock Record and the Geologic Time Scale. In: *Understanding Earth*, W.H. Freeman and Company, USA, pp. 213-236.

RENFREW, C. (1976) Archaeology and the Earth Sciences. In: DAVIDSON, D.A., SHACKLEY, M.L, ed., *Geoarchaeology: Earth Science and the Past*, Westview Press, Boulder, Colorado, pp. 1-5.

SIMÕES, T., SOUSA, A.C. (1999) As ocupações neolíticas em lapiás: o caso de Negrais (Sintra). In: *SAGVNTVM. Actes del II Congrès del Neolític a la Península Ibèrica*, Extra-2, Universitat de València, pp.513-520.

STEIN, J. (2001) A Review of Site Formation Processes and Their Relevance to Geoarchaeology. In: GOLDBERG, P., HOLLIDAY, V.T., FERRING, C.R., ed. *Earth Sciences and Archaeology*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, pp.37-51.

VALENTE, M.J. (2009) *Relatório zooarqueológico do Cerradinho do Ginete. Campanha de 2009*. Universidade do Algarve. (Relatório técnico policopiado).

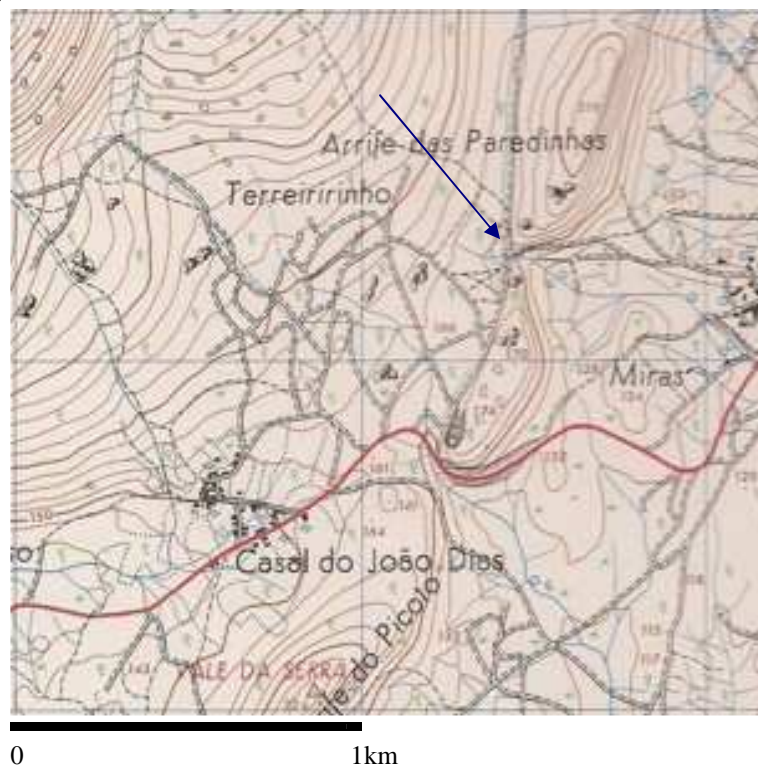
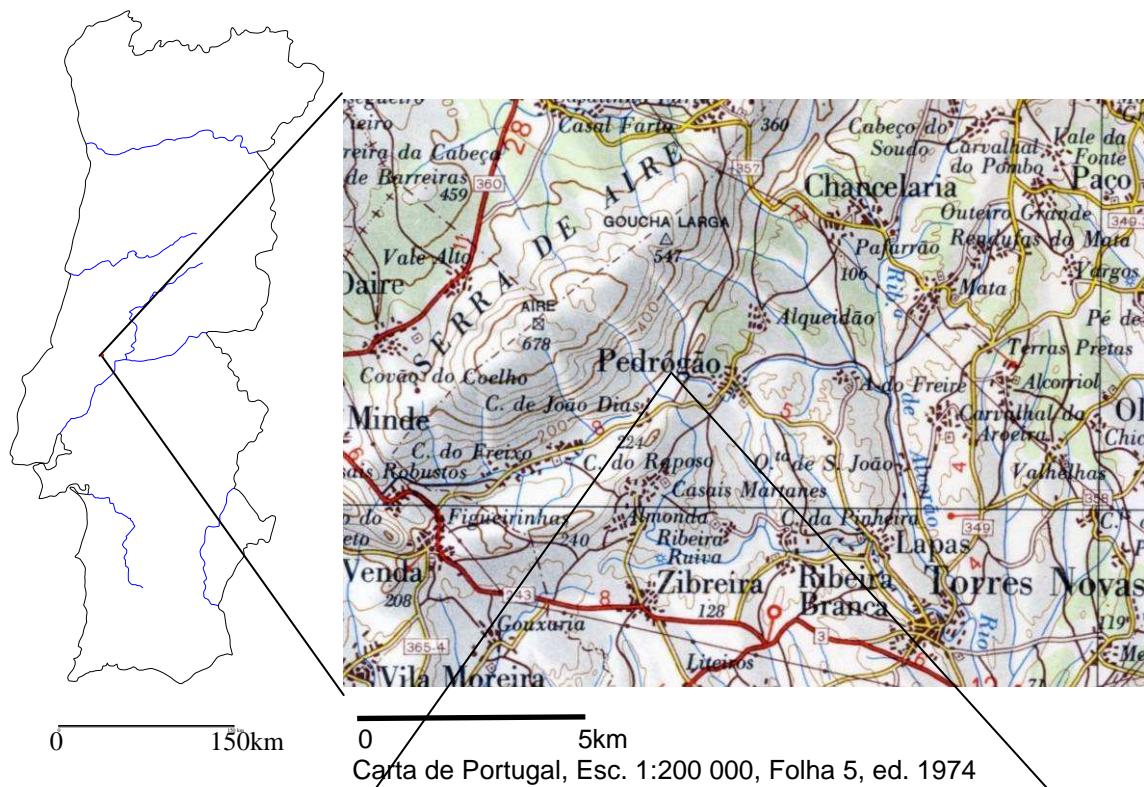
WOOD, W.R., JOHNSON, D.L. (1978) Survey of Disturbance Processes in Archaeological site Formation. In: SCHIFFER, M., ed., *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 1, Academic Press, New York, pp. 315-381.

ZAMBUJO, G.; NETO, F. (2010) *Relatório final das sondagens arqueológicas realizadas no Cerradinho do Ginete (Pedrógão, Torres Novas)*, 21 pp. (Relatório técnico depositado no arquivo do IGESPAR, I.P.)

ZILHÃO, J. (1993) *Cerradinho do Ginete. Relatório dos trabalhos arqueológicos realizados em 1993*, 4 pp. (Relatório técnico depositado no arquivo do IGESPAR, I.P.)

ZILHÃO, J. (1994) *Cerradinho do Ginete. Relatório das escavações de 1994*, 5 pp. (Relatório técnico depositado no arquivo do IGESPAR, I.P.)

ANEXO I
Cartografia de localização



A seta indica a localização do Cerradinho do Ginete

Fig. 1 - Localização do sítio arqueológico do Cerradinho do Ginete no território português e na cartografia à escala 1:200 000 e 1:25 000.

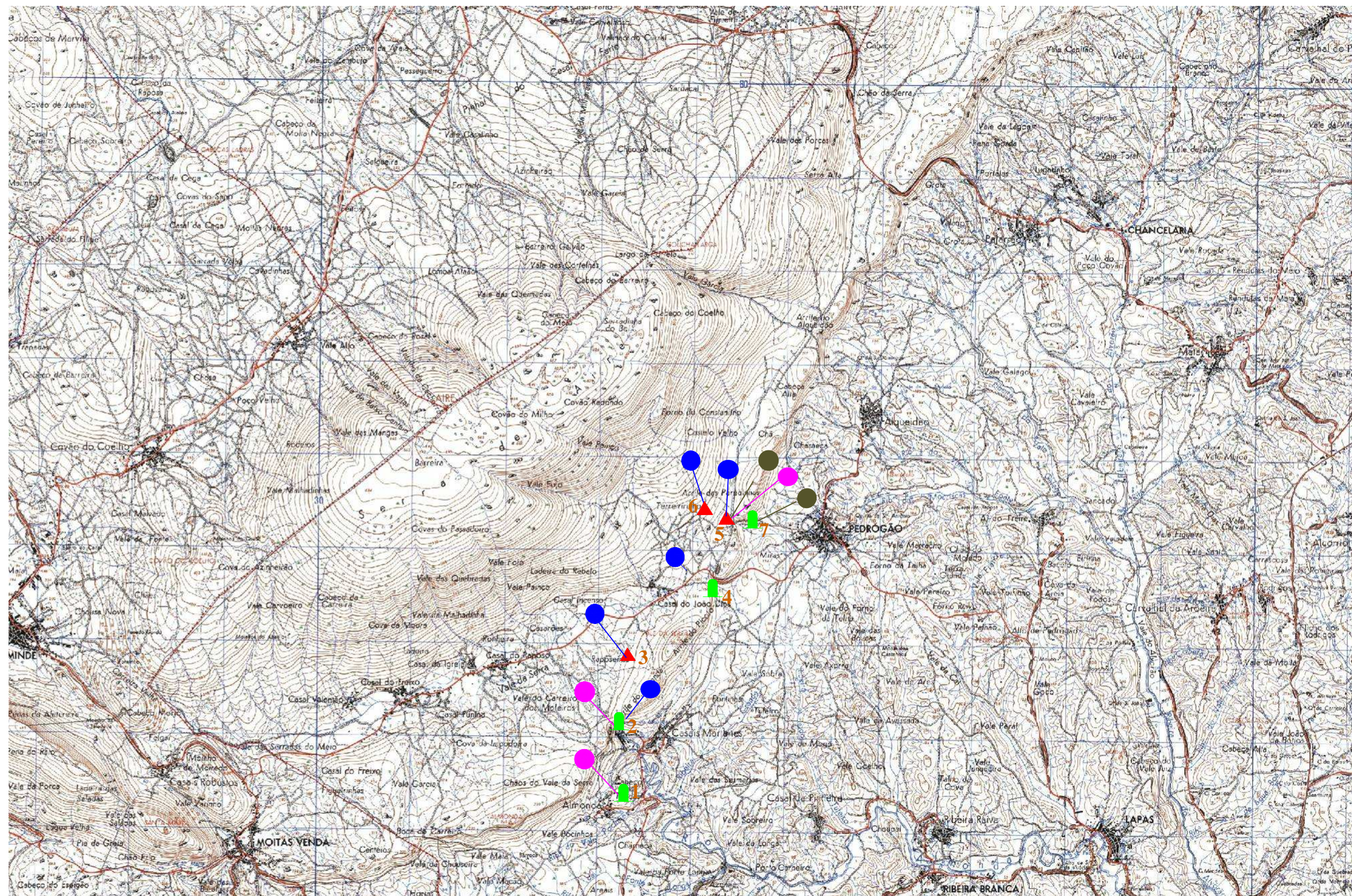


Fig. 2 - Sítios arqueológicos do Neolítico antigo/Neolítico médio/Bronze pleno localizados na área de estudo
 Carta Militar de Portugal, n.º 319, esc. 1: 25 000

Grutas
 Sítios Ar Livre
 Neolítico antigo
 Neolítico médio
 Bronze pleno

- 1 - Lapa da Bugalheira
- 2 - Gruta da Nascente do Almonda
- 3 - Laranjal de Cabeço das Pias
- 4 - Algar do Picoto
- 5 - Cerradinho do Ginete
- 6 - Forno do Terreirinho
- 7 - Lapa dos Namorados

0 1 km

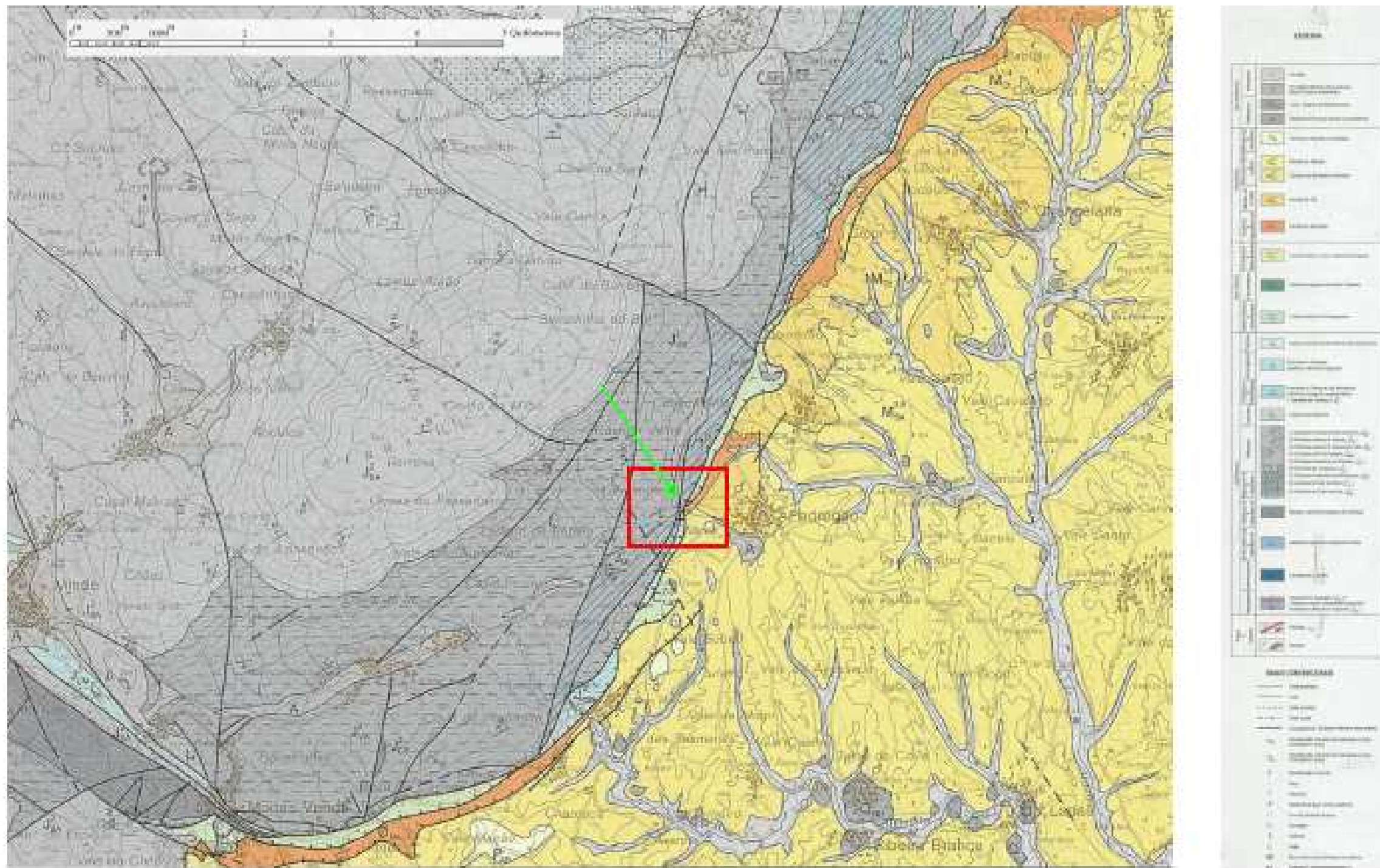


Fig. 3 – Localização do Cenadinho do Ginete na Carta Geológica de Portugal, esc. 1:50 000, ed. 1998 (indicado pela seta)
 O quadrado a vermelho indica a área sobre a qual incidiu a cartografia geológica de pormenor

Tabela descritiva da cartografia geológica de pormenor

N.º	Coordenadas Gauss Datum 73		DESCRIÇÃO	FORMAÇÃO		
	M	P				
1	-40414,49	-16398,88	Falha D- N45°E I- 45°SE	J3CM		
2	-40391,25	-16375,09	Falha desligamento esquerdo (?) D- N8°E I- 70°W			
3	-40325,05	-16356,72	Falha principal do cavalgamento D- N45°E I- 58°NW			
4	-40279,22	-16273,12	Falha D- N160°E I- 55°E			
5	-40284,04	-16254,07	Falha D- N40°E I- 52°NW			
6	-40323,65	-16211,67	Falha contacto Jurássico Superior e Jurássico Médio D- N18°E I- 70°NW/Calcário esparítico		
7	-40223,21	-15548,33	Camada calcário esparítico D- N5°E I- 15°E/SE			
8	-40223,66	-15387,25	Calcário esparítico			
9	-40298,5	-15367,52	Calcário micrítico claciclástico/ Falha D- N40°E I- 20°E			
10	-40335,48	-15363,16	Calcário esparítico e Falha D- N5°E I- 20°E			
11	-40373,62	-15376,8	Topo de cabeço com lapiás em bancada			
12	-40286,7	-15596,74	Falha (pedreira) calcário esparítico D- N100°E I- 20°E			
13	-40492,82	-15494,71	Antiga pedreira/ calcário micrítico/atitude da camada D - N150° E I - 5°NE			
14	-40285,18	-15957,92	Calcário micrítico		J2Mt	
15	-40396,12	-15945,85	Megalapiás em calcários dolomíticos		
16	-40395,92	-15945,85	Megalapiás em calcários dolomíticos			
17	-40427,39	-15868,51	Calcário esparítico			
18	-40501,01	-15825,78	Calcários micríticos e margas argilosas			
19	-40543,35	-15859,39	Calcário esparítico			
20	-40454,65	-15790,21	Calcário micrítico			
21	-40394,97	-15722,75	Calcário esparítico			
21A	-40280,53	-15682,84	Pequeno algar	J2Mt		
22	-40291,77	-15706,74	Megalapiás em calcários dolomíticos			
23	-40272,32	-15764,96	Cerradinho do Ginete (sítio arqueológico)			
24	-40255,55	-15790,13	Megalapiás em dolomitos		
25	-40222,46	-15782,44	Megalapiás em calcários dolomíticos			
26	-40248,12	-15745,18	Megalapiás em calcários dolomíticos			
27	-40294,38	-15769,75	Megalapiás em dolomitos			
28	-40346,85	-15816,26	Megalapiás em dolomitos			
29	-40346,83	-15814,26	Megalapiás em dolomitos			
30	-40364,91	-15822,09	Megalapiás em dolomitos			
31	-40307,12	-15945,74	Dolomitos			
32	-40358,11	-15946,21	Algar			
33	-40343,1	-15946,36	Dolomitos e calcários		J2Mt	
34	-39865,97	-16059,01	Delimitação de PAB		
35	-39873,73	-16033,92	Delimitação de PAB			
36	-39854,37	-15998,09	Delimitação de Pab			
37	-39840,11	-15971,22	Delimitação de PAB			
38	-39840,06	-15966,22	Calcário de M5 SA	M5 SA		
39	-39810,64	-15953,57	Delimitação de PAB		
40	-39796,25	-16059,5	Arenitos de cor alaranjada ou esbranquiçada consolidados			PAB
41	-39795,94	-15955,64	Delimitação de Pab			
42	-39659,42	-16011,98	Delimitação de Pab			
43	-39676,01	-16072,85	Contacto de PAb com calcário			
44	-39721,48	-16119,43	Contacto de PAb com calcário			
45	-39751,27	-16096,13	Contacto de PAb com calcário			
46	-39792,18	-16084,73	Contacto de PAb com calcário			

47	-39850,1	-16074,17	Contacto de PAb com calcário	
48	-40486,55	-16090,04	Megalapiás em dolomito e calcários calcilásticos	J2Mt
49	-40495,37	-10670,95	Megalapiás em calcários dolomíticos	
50	-40526,45	-16077,65	Megalapiás em calcários dolomíticos	
51	-40548,67	-16099,45	Megalapiás em calcários dolomíticos	
52	-40583,96	-16128,12	Falha?Diacfase?Algar? D- N120° E	
53	-40593,1	-16142,04	Megalapiás em calcários dolomíticos	
54	-40617,28	-16159,81	Campo de megalapiás	
55	-40700,2	-16042,96	Megalapiás em calcários dolomíticos	J2Mt
56	-40685,31	-15952,06	Calcário esparítico
57	-40644,86	-15907,43	Calcário esparítico/ Atitude camada D- N160°E I- 10°SE
58	-40563,66	15890,21	Pedreira calcário micrítico	..J2VS..
59	-40697,11	-15722,84	Areeiro/pedreira?
60	-40715,63	-15775,69	Calcário micrítico/ Atitude camada D- N150°E I- 20°SE
61	-40643,97	-16022,49	Início do campo de megalapiás em calcários dolomíticos	J2Mt
62	-40627,94	-16019,65	Megalapiás em calcários dolomíticos	
63	-40613,91	-16017,78	Megalapiás em calcários dolomíticos	
64	-40584,36	-16066,09	Megalapiás em dolomitos	
65	-40614,38	-16273,89	Calcário micrítico	
66	-40530,6	-16300,71	Calcário micrítico	
67	-41132,81	-16293,91	Calcário micrítico	
68	-40313,44	-16086,71	Amostra calcário esparítico	
69	-40285,62	-16160,99	Calcário alterado/ Zona de falha/ Limite entre J2Mt e J2VS	
70	-40271,38	-16083,11	Falha D - N23°E I - 60°W/ Limite entre J2VS e J3CM	
71	-40248,99	-16043,31	Falha D - N40°E/ Limite entre J2VS e J3CM	
72	-40230,6	-16003,47	Falha e limite entre J2V e J3CM	
73	-40201,05	-15947,73	Falha e limite entre J2VS e J3CM/ Atitude camada D - N24°E I - 60°NW	
74	-40192,68	-15909,79	Falha e limite entre J2Mt e J3CM	
75	-40194,49	-15889,76	Calcário micrítico avermelhado (enriquecimento em ferro devido às coberturas detríticas?) próximo de zona de falha e margas argilosas	
76	-40175,33	-15874,94	Falha e limite entre J2Mt e J3CM	
77	-40208,62	-15902,63	Calcários micríticos avermelhados (enriquecimento em ferro devido às coberturas detríticas?) próximo de zona de falha	
78	-40176,72	-15810,9	Falha e limite entre J2Mt e ΦMs (caminho)/ Atitude camada D - N140° I - 40°SE	J2Mt
79	40226,91	-15828,42	Contorno dolina (preenchida com <i>terra rossa</i>)	A
80	-40233,05	-15842,37	Contorno dolina (preenchida com <i>terra rossa</i>)	
81	40255,04	-15840,16	Contorno dolina (preenchida com <i>terra rossa</i>)	
82	-40273,97	-15831,97	Contorno dolina (preenchida com <i>terra rossa</i>)	
83	40269,87	-15822,01	Contorno dolina (preenchida com <i>terra rossa</i>)	
84	-4025881	15816,11	Contorno dolina (preenchida com <i>terra rossa</i>)	
85	40249,58	-15793,19	Contorno dolina e limite com megalapiás em calcários dolomíticos	J2Mt
86	-40236,52	-15787,31	Contorno dolina (preenchida com <i>terra rossa</i>) e contacto com megalapiás	A
87	-40219,65	-1580148	Contorno dolina (preenchida com <i>terra rossa</i>)	
88	-40270,32	-15660,93	Forno de cal	J2Mt
89	-40243,4	-15878,29	Contorno dolina (preenchida com <i>terra rossa</i>)	A
90	-40260,35	-15872,12	Contorno dolina (preenchida com <i>terra rossa</i>)	
91	-40183,94	-15833,84	Limite J2Mt e ΦMs (Zona da falha)	J2Mt
92	-40267,2	-15857,05	Contorno dolina, preenchida com <i>terra rossa</i> de cor	A

			avermelhada constituída por argilas de descalcificação dos calcários	
93	-40263,1	-15846,08	Contorno dolina (preenchida com <i>terra rossa</i>)	
94	-40242,75	-15816,55	Preenchimento <i>terra rossa</i>	
95	-40234,12	-15850,36	Contorno dolina (preenchida com <i>terra rossa</i>)	
96	-40252,75	-15860,6	Preenchimento <i>terra rossa</i>	
97	-40165,28	-15765,99	Lapa dos Namorados/ Diaclase D- N5°E/ Calcário micrítico	J2Mt
98	40162,43	-15782,02	Dolomitos	
99	-40121,12	-15751,41	Cavalgamento/ Antiga pedreira/ Calcário micrítico	
100	-40063,02	-15743,96	Cavalgamento/ Calcário dolomítico	
101	-40041,44	-15685,14	Cavalgamento/ Antiga pedreira/ Calcário micrítico	
102	-39994,1	-15651,59	Cavalgamento	
103	-40047,28	-15668,08	Calcário micrítico	
104	-40005,83	-15623,46	Calcário micrítico/ Atitude da camada D- N110°E I- 30°SW	
105	-39997,88	-15628,54	Cavalgamento	
106	-39962,52	-15592,86	Sítio arqueológico sobre uma pequena plataforma onde apareceram materiais líticos e cerâmica incaracterística	
107	-39977037	-15576,71	Local onde apareceu um machado de pedra polida, junto à linha do cavalgamento.	
108	-39984,15	-15553,64	Cavalgamento/ Calcários micríticos	
109	-39942,69	-15508,02	Cavalgamento/ Gruta obstruída	J2Mt
110	-39908,81	-15418,3	Cavalgamento/ Amostra calcário micrítico	
111	-40188,53	-15814,32	Limite cavalgamento junto estrada	
112	-40297,98	-16143,88	Falha	J3CM
113	-40313,24	-16169,75	Zona de pedreira onde a falha não é visível	
114	-40373,18	-16264,21	Zona de pedreira onde a falha não é visível	
115	-40401,31	-16380	Fim da pedreira; a falha volta a ser visível	
116	-40370,58	-16410,31	Zona de contacto entre os calcários do Jurássico Superior e as formações detríticas do Miocénico	
117	-40347,23	-16374,52	Contacto Jurássico/ Miocénico/ Calcários com calhaus negros	
118	-40292,56	-16308,01	Cavalgamento	
119	-40258,07	-13258,32	Calcário micrítico com linhas ferruginosas/argilas	
120	-40267,95	-16245,22	Calcários micríticos	
121	-40260,06	-16257,3	Cavalgamento	
122	-40195,39	-16190,89	Arenito consolidado branco que tem a cobri-lo um depósito de areias alaranjadas	M5 SA
123	-40186,15	-16166,97	Cavalgamento limite entre J3CM e M5 SA	J3CM
124	-40172,62	-16112,08	Cavalgamento com caos de blocos à frente/ Calcários micríticos	
125	-40154,86	-16034,21	Cavalgamento com escarpa vertical (em frente à lagoa)	
126	-40161,61	-16008,14	Cavalgamento com escarpa vertical com caos de blocos à frente/ Calcário com calhaus negros	
127	-40175,12	-15955,98	Cavalgamento limite J3CM e M5 SA	
128	-40166,72	-15915,72	Cavalgamento limite J3CM e M5 SA	
129	-40168,63	-15893,07	Cavalgamento limite J3CM e M5 SA	
130	-40239,33	-15664,23	Megalapiás em calcários dolomíticos	J2Mt
131	-40181,19	-15651,78	Calcário dolomítico	
132	-40162,19	-15652,97	Megalapiás em calcários dolomíticos	
133	-40027,33	-15570,23	Calcário dolomítico	
134	-40020,66	-15501,26	Megalápias e amostra calcário dolomítico	
135	-40073,64	-15446,78	Megalapiás em calcários dolomíticos	

136	-40200,02	-15529,54	Megalapiás em calcários dolomíticos/ Zona de contacto entre J2VS e J2Mt, por falha oculta	
137	-40192,53	-15479,59	Megalapiás em calcários dolomíticos/ Zona de contacto entre J2VS e J2Mt, por falha oculta	
138	-40209,23	-15447,42	Megalapiás em calcários dolomíticos/ Zona de contacto entre J2VS e J2Mt, por falha oculta	
139	-40123,66	-16222,6	Calcário conglomerático de cor amarelada, com clastos de pequena e média dimensão. Tem por cima depósito cobertura com seixos quartzosos	M5 SA
140	-40053,6	-16219,27	Depósito de cobertura constituídos por areias alaranjadas e seixos quartzosos subangulosos com dimensões entre 5 1e 10 cm	
141	-40106,81	-16134,72	Antigo areeiro (?). Calcoarenitos esbranquiçados com laivos alaranjados e calcários amarelados, que apresentam formas subarredondadas (corrosão em profundidade?) que estão cobertos com depósitos de areias alaranjadas ou arrocheadas e seixos quartzosos com 5 a 10 cm.	
142	-39971,41	-16100,01	Amostra de calcoarenito de cor esbranquiçada e amarelada, bastante porosos	
143	-39968,26	-16021,71	Cobertura fundo de vale com areias alaranjadas e seixos quartzosos de pequena e média dimensão	
144	-39909,22	-16083,6	Calcários amarelados e calcários oolíticos	
145	-39864,76	-16141,06	Depósitos de coberturas detríticas com clastos de calcário, areias alaranjadas e seixos quartzosos	
146	-39878,77	-16245,97	Cobertura detrítica com clastos de calcário, mas onde não é visível o afloramento calcário	
147	-39777,73	-16142,9	Calcários amarelados/ Atitude de camada D- N160°E I- 15°NE	
148	-39708,13	-16083,54	Depósito de cobertura detrítica constituído por areias alaranjadas e seixos quartzosos	
149	-39863,69	-15926,97	<i>Terminus</i> das aluviões constituídas por areias e argilas de cor castanha escura ou acinzentada, que tendem a ficar alaranjadas no contacto com M1-4Ot, e que têm seixos quartzosos de tamanho centimétrico e decimétrico	a
150	-39810,65	-15907,42	<i>Terminus</i> das aluviões constituídas por areias e argilas de cor castanha escura ou acinzentada, que tendem a ficar alaranjadas no contacto com M1-4Ot, e que têm seixos quartzosos de tamanho centimétrico e decimétrico	a
151	-39866,1	-15968,97	Calcários amarelados	M5 SA
152	-40319,78	-16225,71	Calcários acinzentados com calhaus negros e linhas ferruginosas/ Limite entre J3CM e J2Mt	J3CM
153	-40321,1	-16258,71	Limite entre J3CM e J2VS	
154	-40332,35	-16283,62	Limite entre J3CM e J2VS/ Calcários cinzentos com calhaus negros	
155	-40359,57	-16305,36	Limite entre J3CM e J2VS/ Calcários cinzentos com calhaus negros/ Zona falha (?)	
156	-40375,89	-16338,22	Limite entre J3CM e J2VS/ Calcários cinzentos com calhaus negros/ Zona falha/ O calcário está esmagado e apresenta veios de calcite /Antiga pedreira	
157	-40388,25	-16375,12	Limite entre J3CM e J2VS /Amostra de calcário cinzento com calhaus negros/ Atitude de camada D - N 20°E I - 20°O	
158	-40406,6	-16409,96	Limite entre J3CM e J2VS	

159	-40416,61	-16410,86	Atitude de camada D - N5°E I - 5°W	..J2VS..
160	-40349,96	-16346,48	Atitude de camada D - N165°E I - 10°E	J3CM
161	-40312,29	-16278,81	Calcário ferruginoso e calcário com calhaus negros	
162	-40231,78	-16126,51	Calcários acinzentados com calhaus negros	
163	-40187,54	-16102,93	Atitude de camada D - N160°E I - 30°SW	
164	-40277,62	-16107,06	Limite entre J3CM e J2VS/ Calcários acinzentados com calhaus negros	
165	-40248,19	-16064,33	Calcários acinzentados com calhaus negros/ Atitude de camada D - N33°E I - 45°W	
166	-40215,73	-16017,62	Calcários com calhaus negros/ Atitude de camada D - N50° I - 30° SE	
167	-40192,31	-15975,82	Limite entre J3CM e J2VS/ De um lado há calcários acinzentados com calhaus negros, e do outro calcários micríticos esbranquiçados	
168	-40236,03	-16048,44	Possível algar obstruído	
169	-40059,7	-15815,03	Marga branca baça, friável com grãos de quartzo, formando massas difusas no conjunto do arenito	ΦMs
170	-40297,24	-161170,9	Limite entre J3CM e J2VS/ Calcários acinzentados com calhaus negros	J3CM
171	-40402,93	-16236,92	Pedreira/Calcários micríticos/Atitude de camada D - N0° I - 20° E	..J2VS..
172	-40401,31	-16065,85	Calcário micrítico/ Atitude da camada D - N40°E I - 25°SE	..J2VS..
173	-40360,71	-16009,22	Calcários esparíticos dolomíticos	J2Mt
174	-40362,68	-16109,24	Calcário micrítico/ Atitude da camada D -N60°E I - 20°SE	..J2VS..
175	-40275,75	-15912,99	Limite de dolina e contacto com calcários dolomíticos	J2Mt
176	-40312,62	-15897,63	Megalapiás em calcários dolomíticos	
177	-40348,74	-15908,29	Megalapiás em calcários dolomíticos	
178	-40225,21	-15756,41	Megalapiás em calcários dolomíticos	
179	-40054,92	-15838,09	Limite entre M1-4Ot e M3-5 SA/ M1-4Ot é constituída por arenitos acinzentados ou esbranquiçados, com areão médio e seixos quartzosos de pequena e média dimensão. Tem por vezes uma forte componente argilosa.	M1-4Ot
180	-39970,83	-15832,89	Limite entre M1-4Ot e M3-5 SA	
181	-39945,78	-15725,09	Limite entre M1-4Ot e ΦMs	
182	39988,47	-15690,66	Limite entre ΦMs e C2-3 Ca/ C2-3 Ca é constituído por um conglomerado com seixos de quartzo de média dimensão e areias, de cor avermelhada	C2-3Ca
183	-39899,46	-15693,52	Limite entre M1-4Ot e ΦMS	ΦMs
184	-39902,08	-15654,47	Em corte são visíveis conglomerados com seixos de quartzo de pequena dimensão e arenitos esbranquiçados e alaranjados	
185	-39884,67	-15612,62	Ao longo de uma vertente aparecem materiais líticos (lascas e núcleos quartzito)	
186	-39914,38	-15581,32	Limite entre ΦMs e C2-3 Ca	
187	-39896,88	-15529,47	Blocos de calcário desprendidos provenientes das formações do Jurássico Médio	J2Mt
188	-39876,44	-15485,64	Blocos de calcário desprendidos provenientes das formações do Jurássico Médio	J2Mt
189	-39884,56	-15393,52	Cavalgamento/ Contacto entre J2Mt e C2-3 Ca	C2-3Ca
190	-39854,78	-15417,82	Local onde é visível C2-3 Ca, constituído por arenitos esbranquiçados com grãos de quartzo de pequena	

			dimensão	
191	-39837,36	-15479,02	Margas esbranquiçadas, friáveis com grãos de quartzo de pequena dimensão	ΦMs
192	-39749,16	-15507,3	Limite entre a, M1-4Ot e ΦMs/ a corresponde a aluviões compostos por areias acinzentadas, com seixos quartzozos de pequena e média dimensão	a
193	-39799,74	-15520,4	Limite de M1-4Ot com ΦMs/ ΦMs é constituído por margas esbranquiçadas e grãos de quartzo de pequena dimensão, que se apresentam pouco consolidados	ΦMs
194	-39864,87	-15322,68	Cavalgamento/Contacto entre J2Mt e C2-3 Ca	C2-3Ca
195	-40126,5	-15687,33	Numa zona aplanada encontraram-se materiais líticos e algumas cerâmicas pré-históricas	J2Mt
196	-40072,46	-15685,85	Falha D - N150°E I - 60°NE	
197	-40067,8	-15616,86	Atitude de camada D - N30°E I - 15°SE	
198	-40106,85	-15516,44	Atitude de camada D - N10°E I - 10°SE	
199	-40146,95	-15525,05	Atitude de camada D - N10°E I - 10°SE	
200	-39804,51	-15807,48	Arenitos avermelhados, arrochados e esbranquiçados, muito consolidados, com grãos de quartzo de pequena e média dimensão/ Atitude da camada D - N50° I - 40° NW	M1-4Ot
201	-40070,36	-16194,1	Calcário e grés esbranquiçado e amarelado	M5 SA
202	-39740,91	-15748,07	Conglomerados avermelhados com seixos quartzozos de pequena dimensão e mal calibrados	M1-4Ot
203	-40356,49	-15608,19	Sítio arqueológico do Forno do Terreirinho	..J2VS..

ANEXO II
Planos e perfis da escavação arqueológica

Y= -15742.50

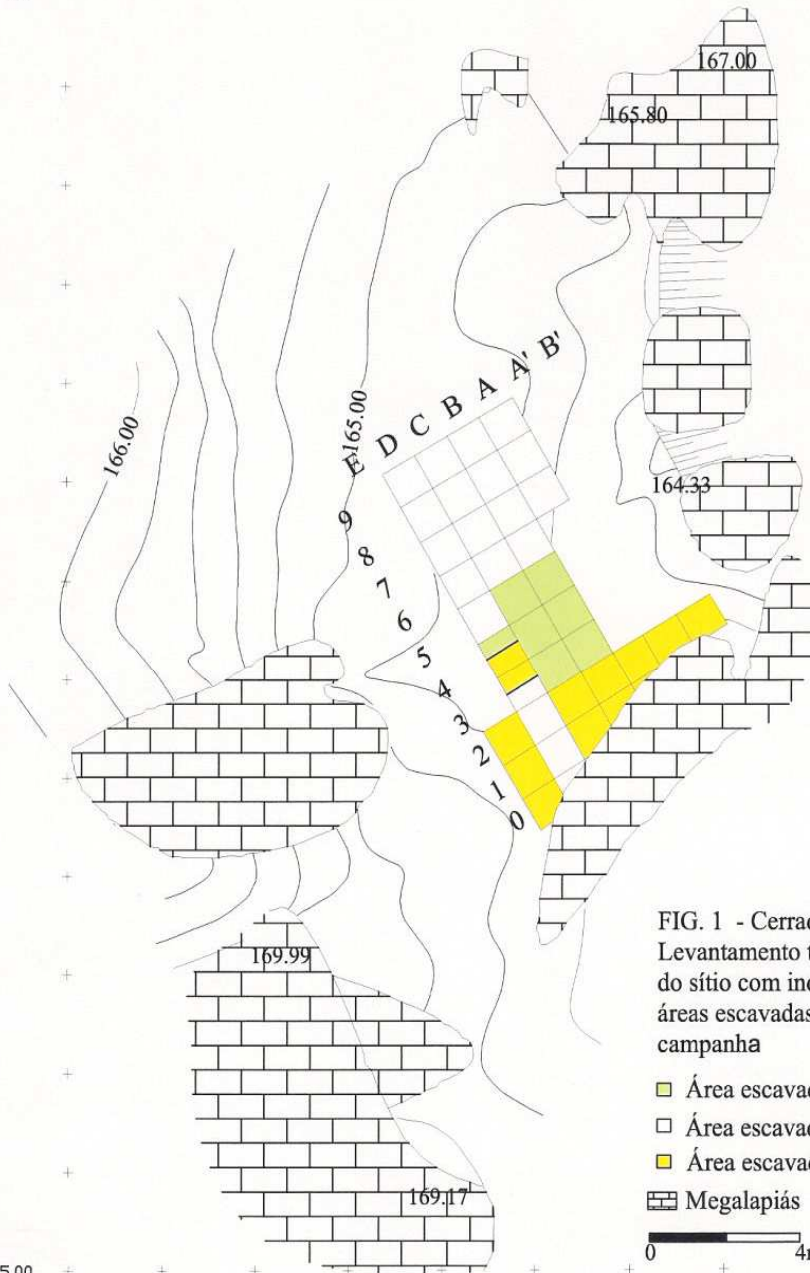


FIG. 1 - Cerradinho Ginete 2009
Levantamento topográfico
do sítio com indicação das
áreas escavadas em cada
campanha

- Área escavada em 1993-94
- Área escavada em 2001
- Área escavada em 2009

▤ Megalapiás

0 4m

(Adaptado de JACINTO, 2001b)

Y= -15775.00

X= -40293.00

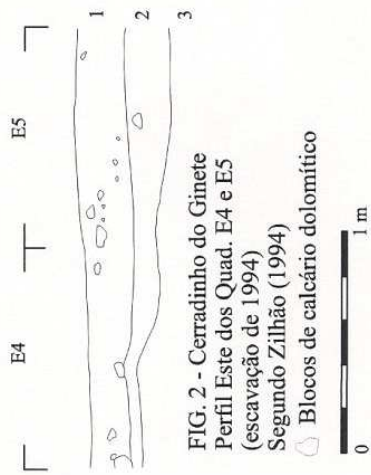


FIG. 2 - Cerradinho do Ginete
Perfil Este dos Quad. E4 e E5
(escavação de 1994)
Segundo Zilhão (1994)

○ Blocos de calcário dolomítico

0 1 m

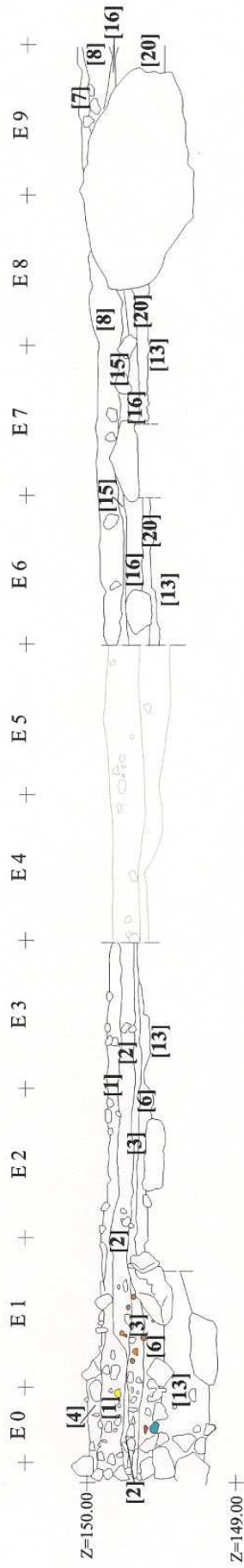


FIG. 3 - Cerradinho do Ginete
Perfil Este dos Quad. E0-E9
(escavação de 2001)

Adaptado de Jacinto (2001b)

O perfil dos quadros E4 e E5 corresponde à
escavação de Zilhão em 1994

0 1 m

Granito*

Quartzo*

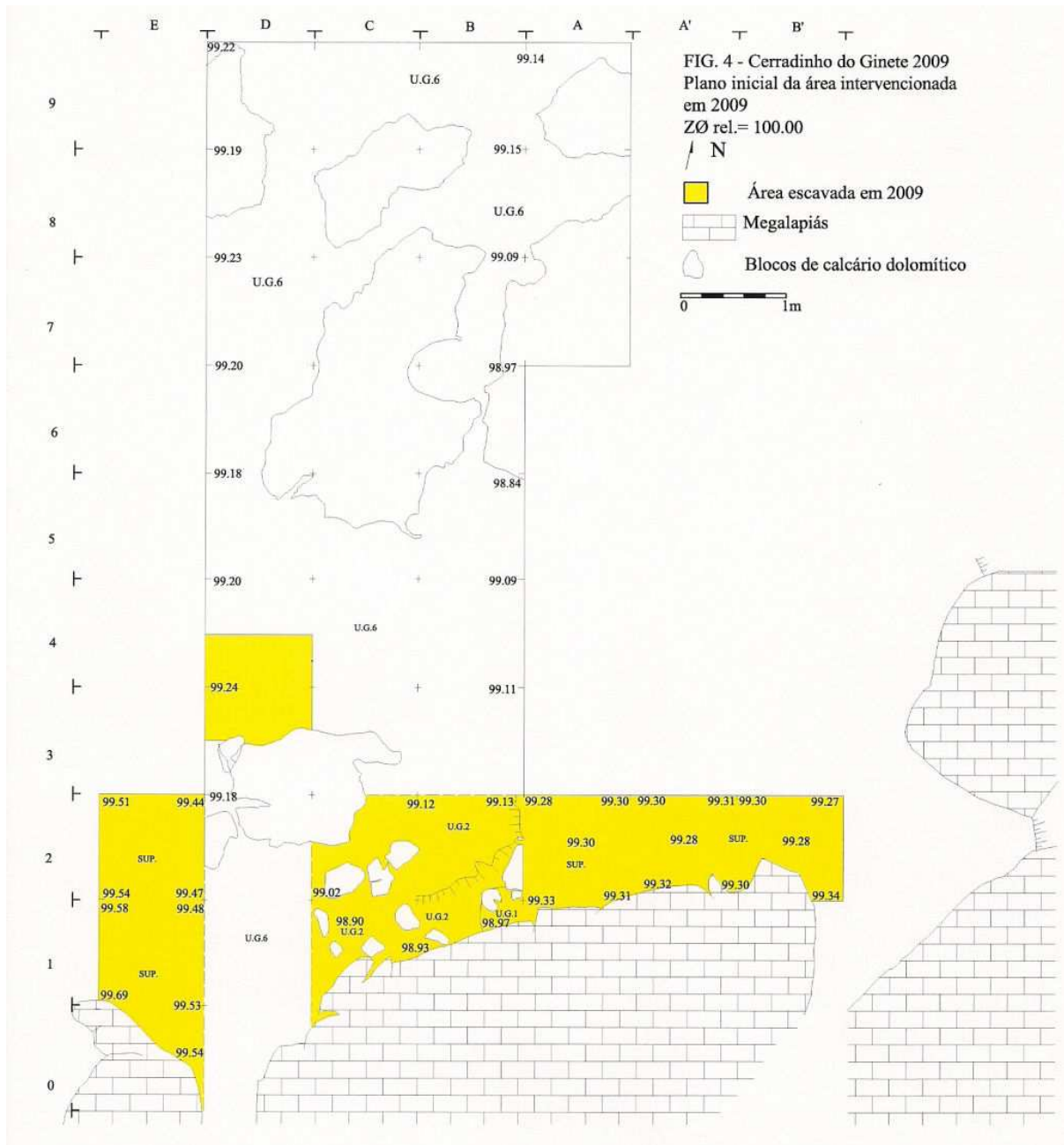
Cerâmica*

Calcário*

Quartzito*

Carvões*

* As cores utilizadas na legenda da Fig. 3 procuraram respeitar o original (Jacinto, 2001b). Assim, algumas cores utilizadas neste desenho para representar determinadas realizações não são coincidentes com as cores utilizadas nas restantes figuras do Anexo II.



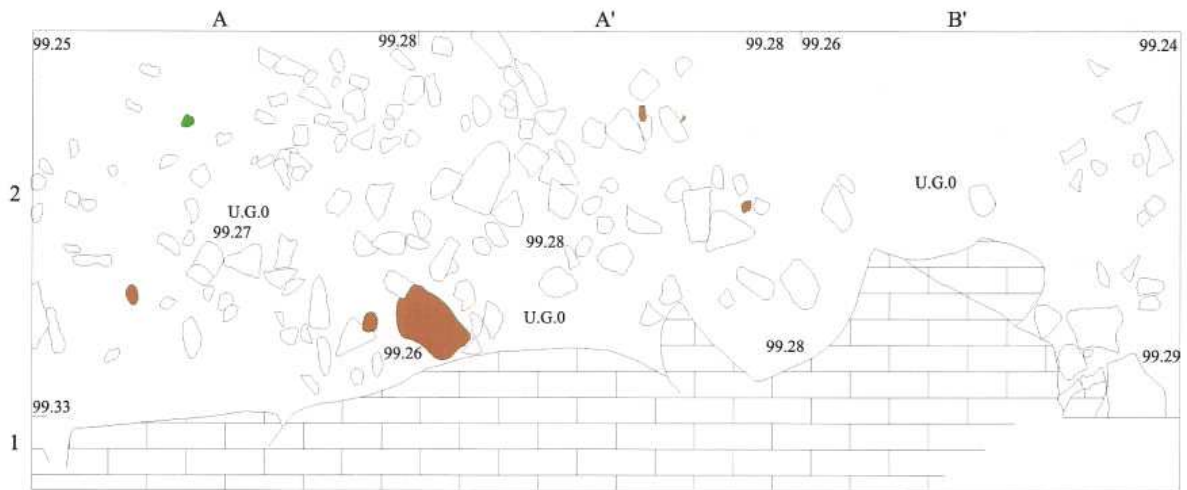


FIG. 5 - Cerradinho do Ginete 2009





Plano do topo da U.G. 0

Quad. A1-A2-A'2-B'2

ZØ rel.= 100.00

/ N

0 1 m

-  Megalapiás
-  Blocos de calcário dolomítico
-  Raiz
-  Seixo de quartzito

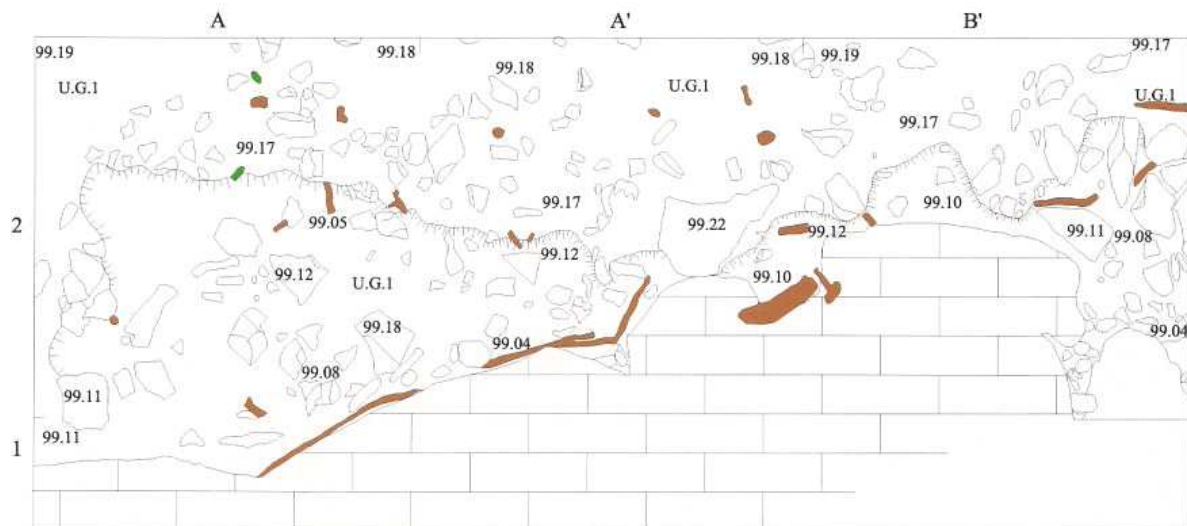


FIG. 6 - Cerradinho do Ginete 2009





Plano do topo da U.G. 1

Quad. A1-A2-A'2-B'2

ZØ rel.= 100.00

/ N

0 1 m

-  Megalapiás
-  Blocos de calcário dolomítico
-  Raiz
-  Seixo de quartzito

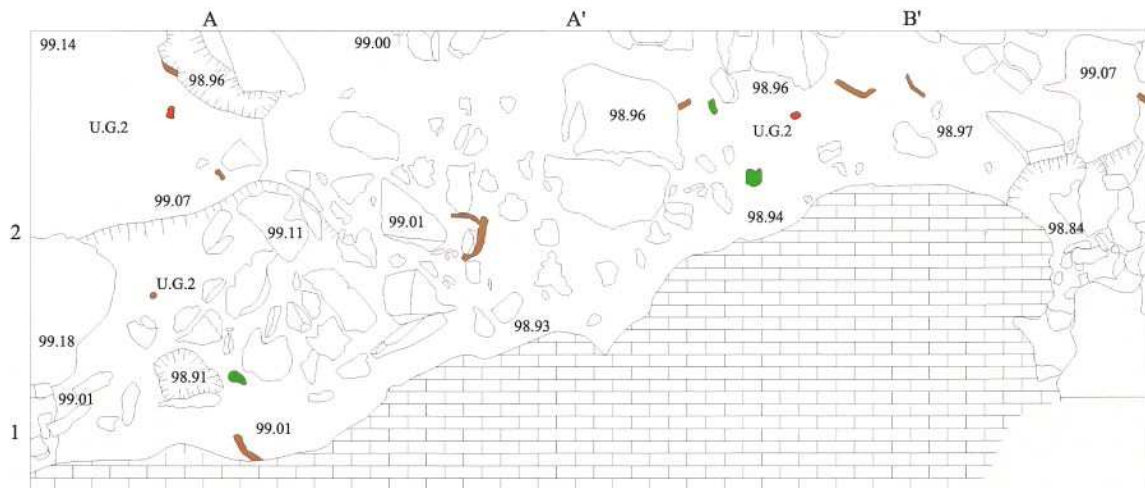


FIG. 7 - Cerradinho do Ginete 2009






Plano do topo da U.G. 2

Quad. A1-A2-A'2-B'2

Z \emptyset rel. = 100.00

/ N



-  Megalapiás
-  Blocos de calcário dolomítico
-  Raiz
-  Seixo de quartzito
-  Cerâmica

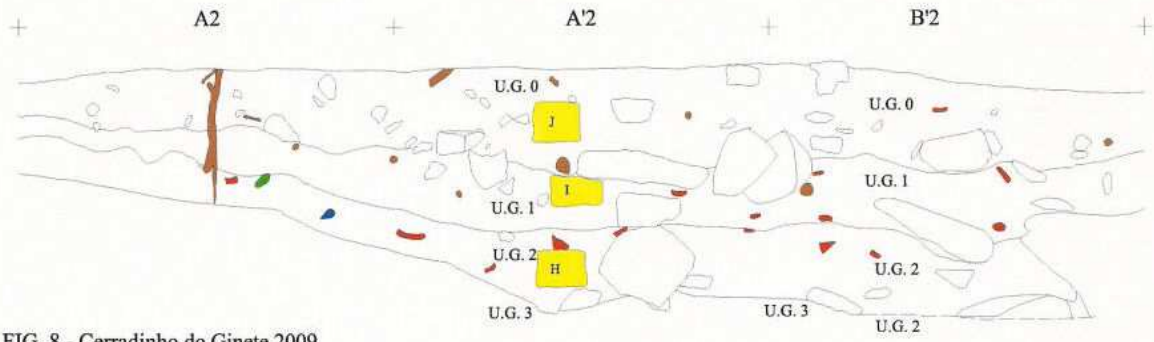
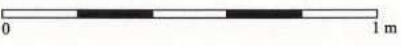


FIG. 8 - Cerradinho do Ginete 2009
 Perfil Norte
 Quad. A2-A'2-B'2
 ZØ rel.= 100.00



- Blocos de calcário dolomítico
- Raiz
- Seixo de quartzito
- Cerâmica
- Sílex
- Recolha de amostras

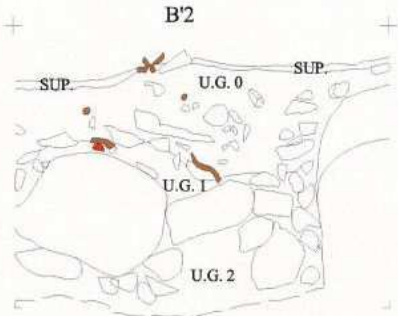
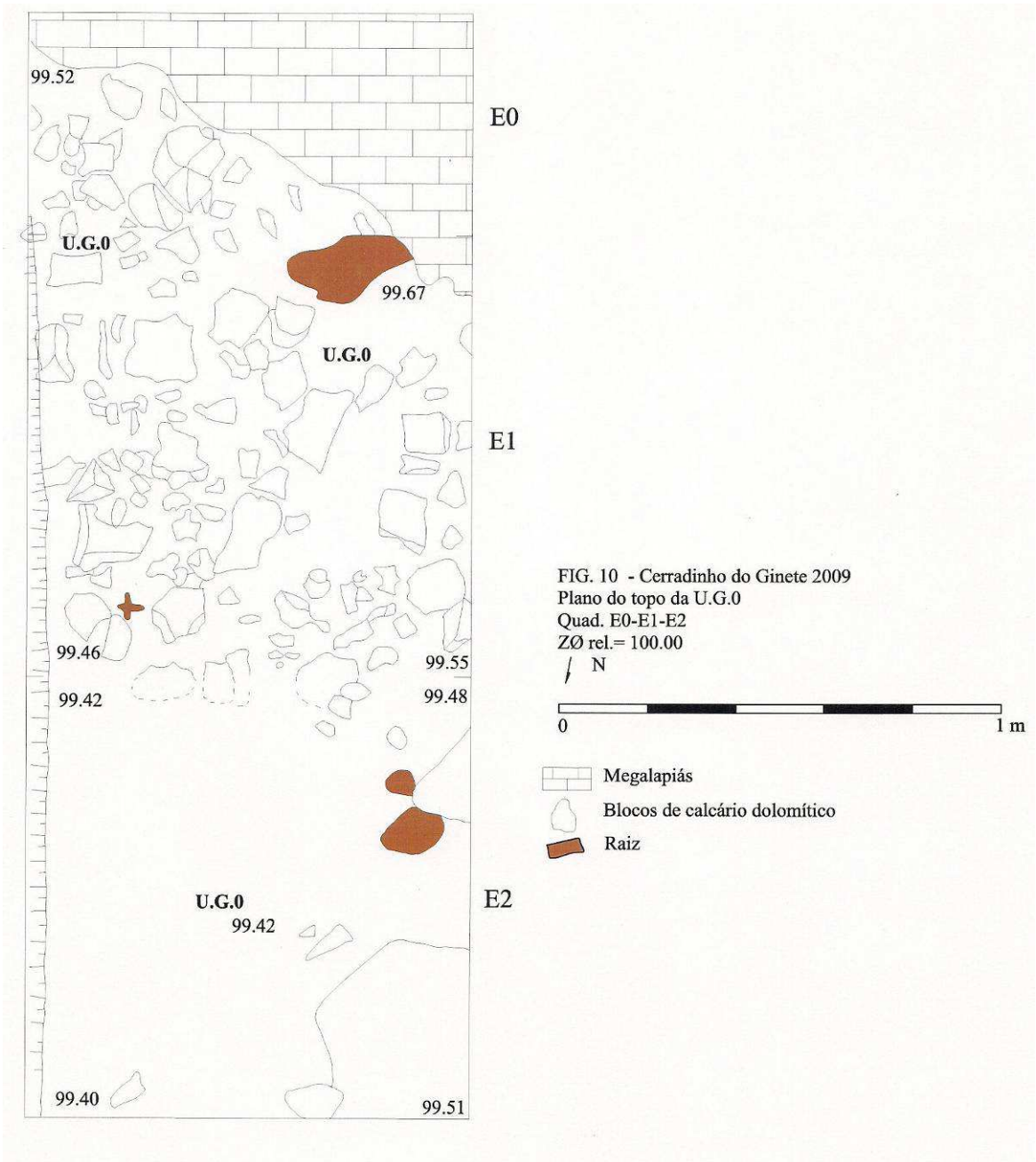


FIG. 9 - Cerradinho do Ginete 2009
 Perfil Este
 Quad. B'2
 ZØ rel.= 100.00



- Blocos de calcário dolomítico
- Raiz
- Cerâmica



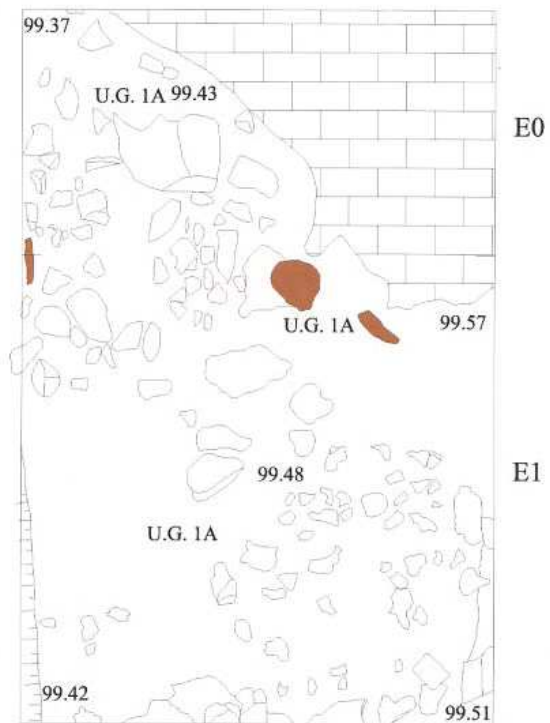





FIG. 11 - Cerradinho do Ginete 2009
 Plano do topo da U.G.1A
 Quad. E0-E1
 ZØ rel.= 100.00
 / N



-  Megalapiás
-  Blocos de calcário dolomítico
-  Raiz

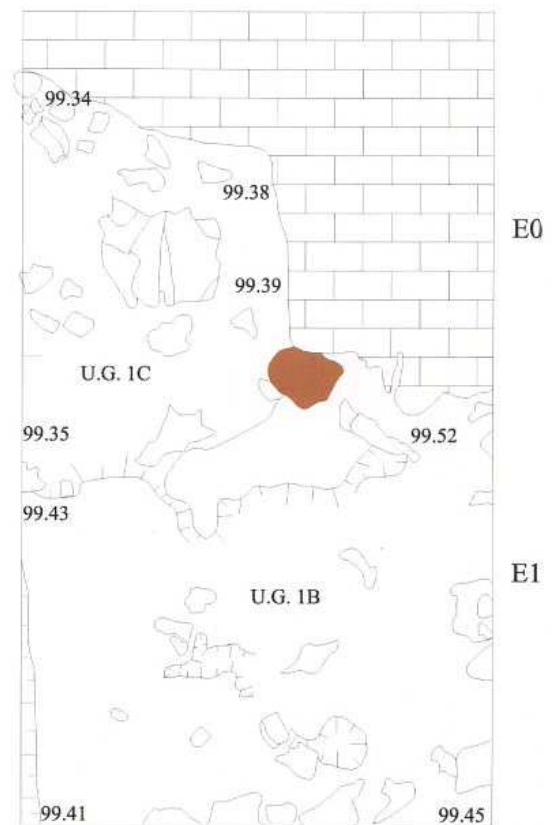





FIG. 12 - Cerradinho do Ginete 2009
 Plano do topo da U.G.1B e 1C
 Quad. E0-E1
 ZØ rel.= 100.00
 / N



-  Megalapiás
-  Blocos de calcário dolomítico
-  Raiz

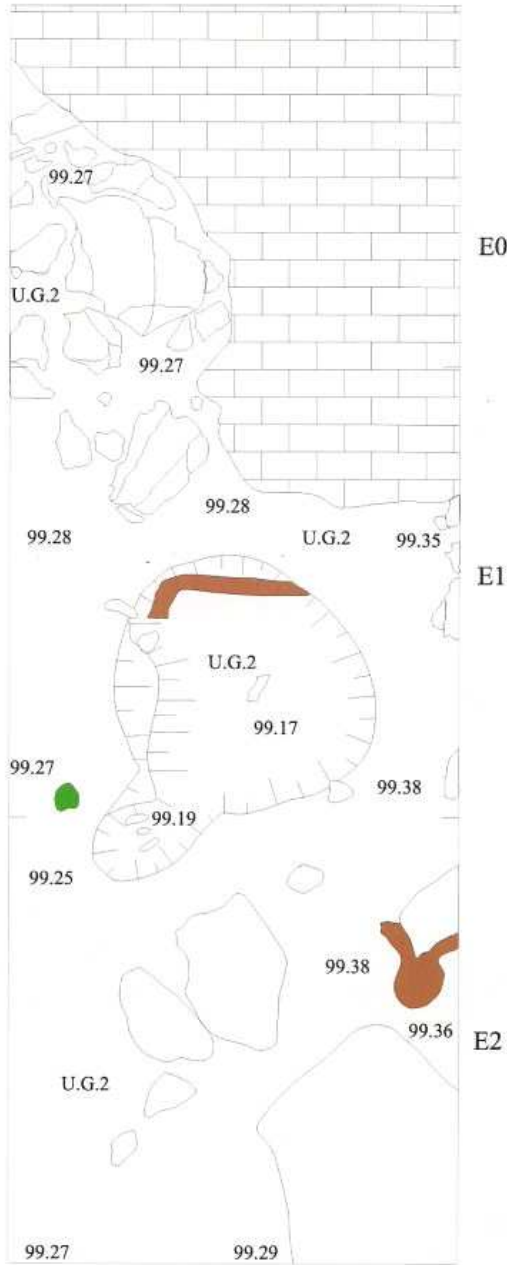






FIG. 13 - Cerradinho do Ginete 2009
 Plano do topo da U.G.2
 Quad. E0-E1-E2
 ZØ rel.= 100.00
 N



-  Megalapiás
-  Blocos de calcário dolomítico
-  Raiz
-  Seixo de quartzito

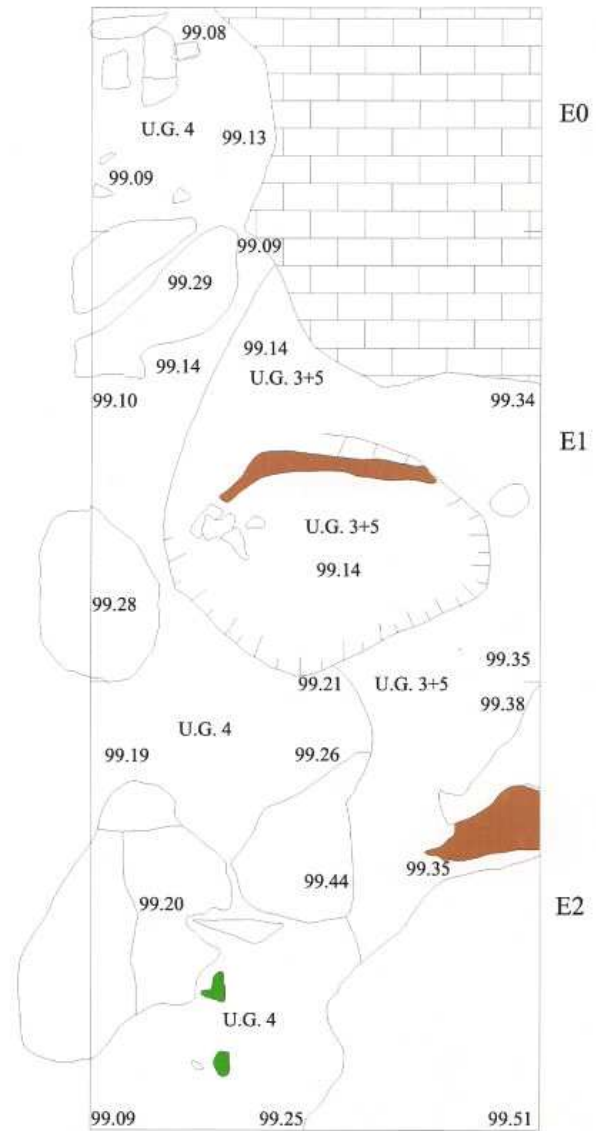






FIG. 14 - Cerradinho do Ginete 2009
 Plano do topo da U.G.4 e 3+5
 Quad. E0-E1-E2
 ZØ rel.= 100.00
 N



-  Megalapiás
-  Blocos de calcário dolomítico
-  Raiz
-  Seixo de quartzito

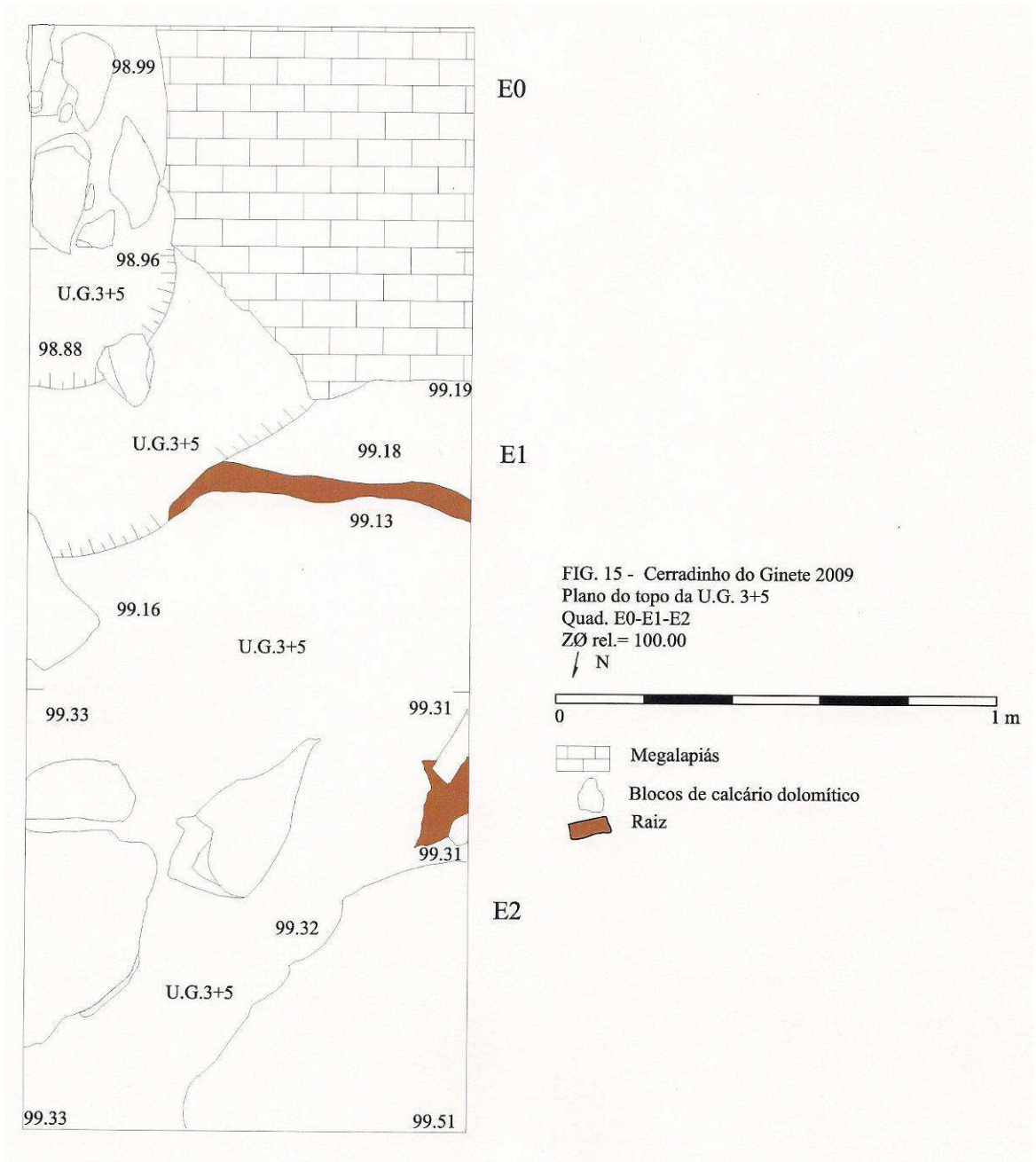


FIG. 15 - Cerradinho do Ginete 2009
 Plano do topo da U.G. 3+5
 Quad. E0-E1-E2
 ZØ rel.= 100.00

N
 0 1 m
 Megalapiás
 Blocos de calcário dolomítico
 Raiz

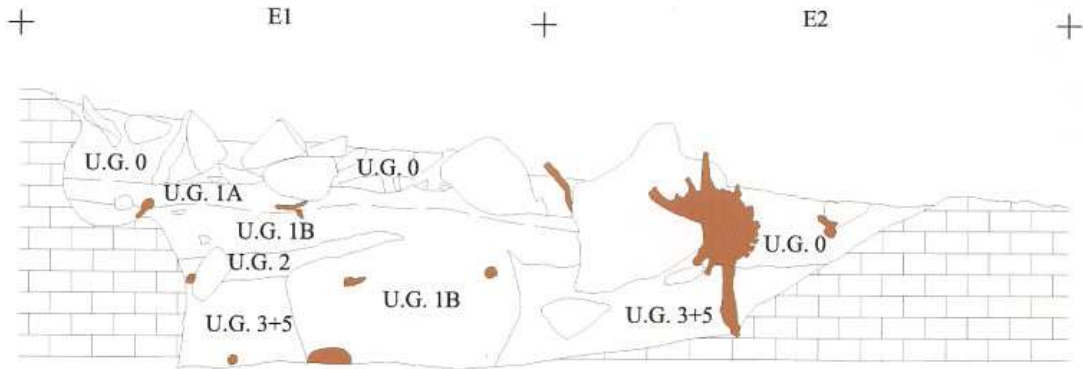


FIG. 16 - Cerradinho do Ginete 2009
 Perfil Oeste dos quadrados E1 e E2
 ZØ rel. = 100.00

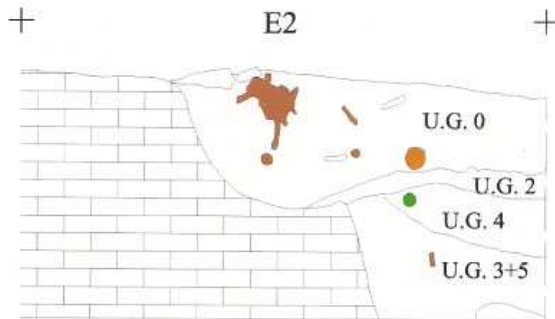
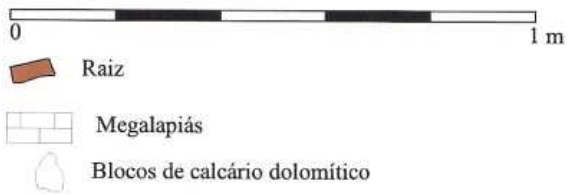
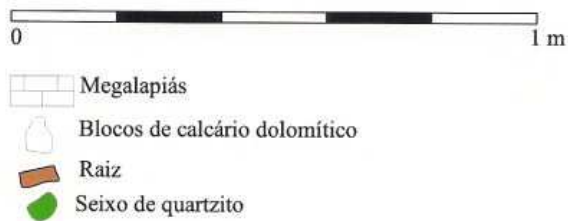


FIG. 17 - Cerradinho do Ginete 2009
 Perfil Norte do quadrado E2
 ZØ rel. = 100.00



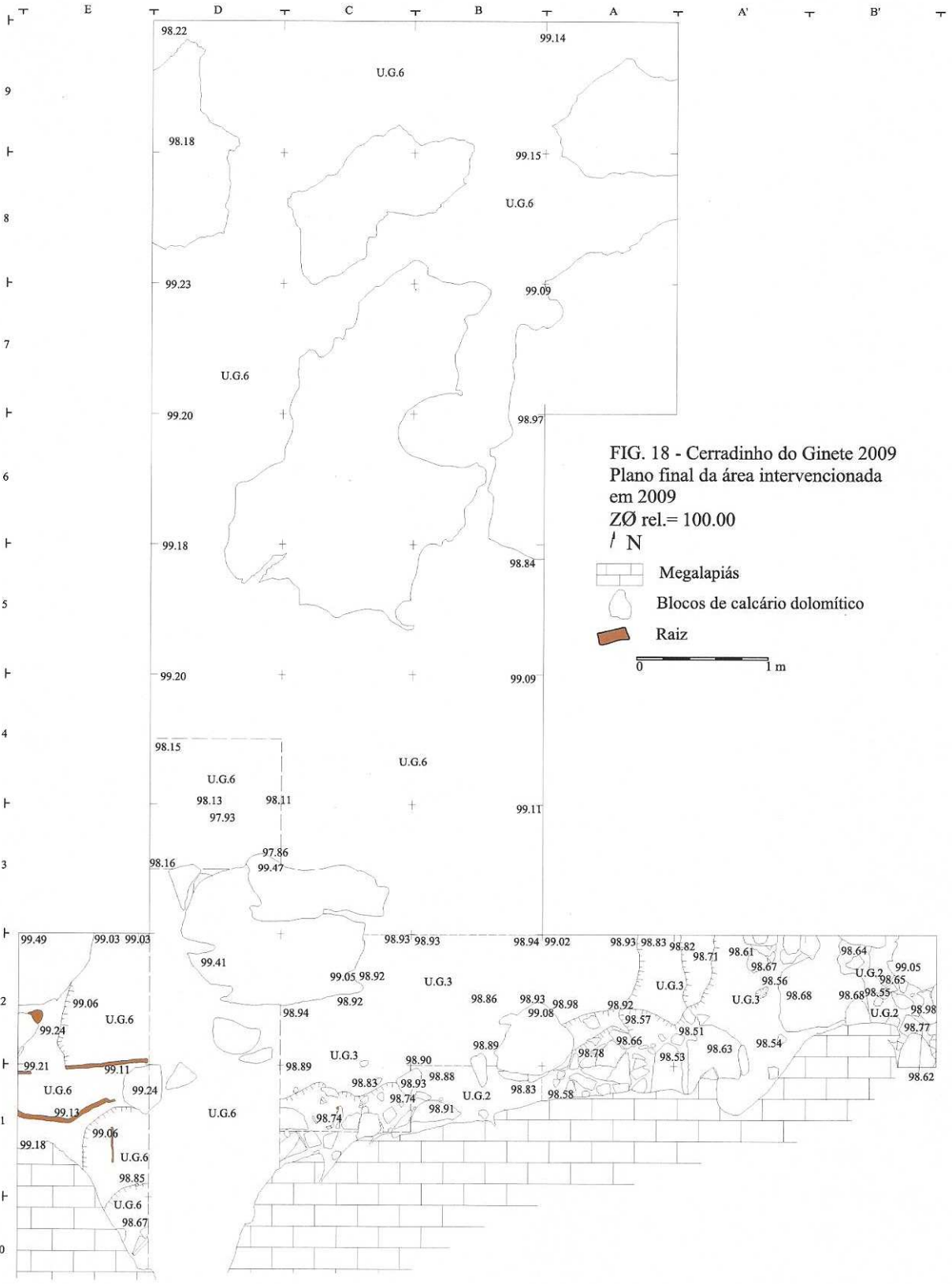



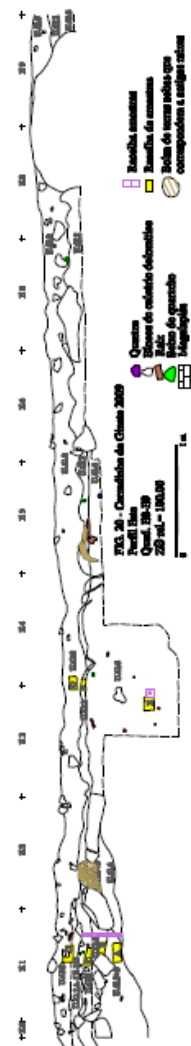
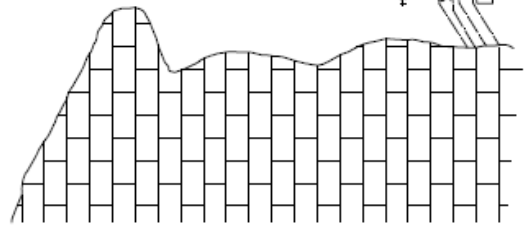
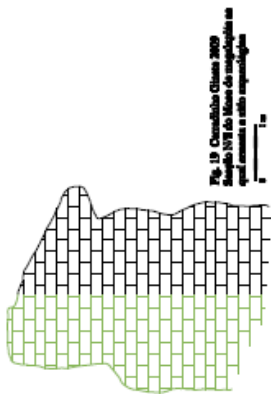
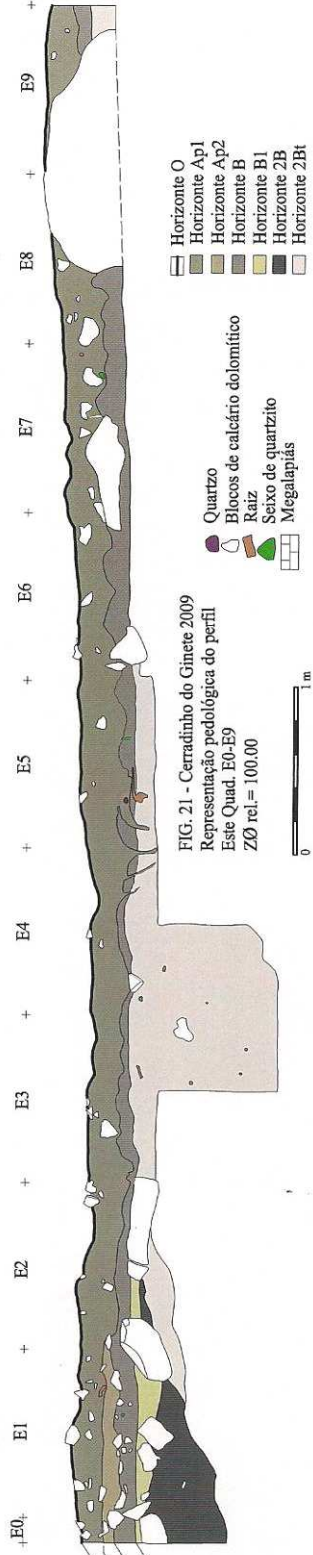
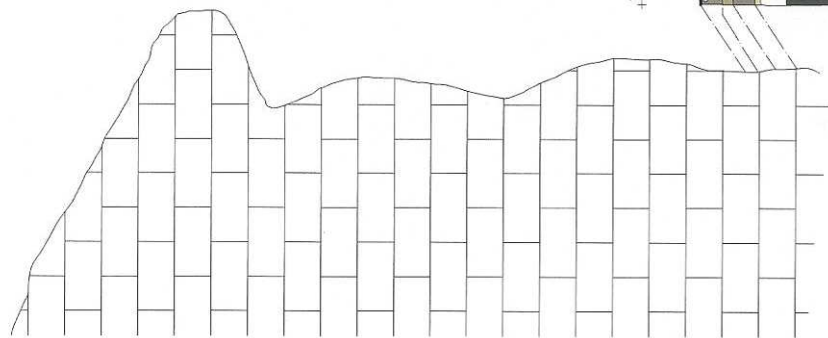


FIG. 18 - Cerradinho do Ginete 2009
 Plano final da área intervencionada
 em 2009
 ZØ rel.= 100.00
 / N

-  Megalapiás
 -  Blocos de calcário dolomítico
 -  Raiz
- 0 1 m





ANEXO III
Fichas de descrição de Unidades Geoarqueológicas

Listagem atributos para descrição de solos
(Elaborada a partir de FAO, 2006 e ANGELUCCI, 2003)

Perfil:		Horizonte pedológico:	Data:	
Quadrado:	N.º de Unidade:	Teor humidade perfil:		
Cond. Atmosféricas:		Coberto vegetal:		
1. Geometria da unidade arqueológica	Forma	Tabular; Lenticular; Cuneiforme; Ondulada; Descontínua; Irregular		
	Variações laterais	Homogénea; Não Homogénea; Heterogénea		
2. Profundidade (A partir da superfície)	Prof. Máxima	Indicar medidas em cm		
	Prof. Mínima	Indicar medidas em cm		
3. Cor	Cor - húmida	Indicar se feita com sedimento seco ou húmido		
4. Textura [Dimensão das partículas que compõem o solo]	Composição e Dimensão: [Quando as percentagens de argila, silte e areia são idênticas pode usar-se a expressão franco]	Argila (fortemente adesiva, cola-se aos dedos) Silte/limo (quando húmido dá sensação de sabão mas não é aderente) Areia (não suja os dedos) Balastro		
	Dimensão:	Argila	<2µm	
		Silte/limo	2µm - 63µm	
		Areia fina	63µm - 200µm	
		Areia média	200µm - 630 µm	
		Areia grossa	630µm - 2mm	
		Rudito	>2mm	
5. Fragmentos de rocha [Toda as partículas com dimensão superior a 2mm]	Percentagem	Nenhum	0%	
		Muito poucos	0-2%	
		Poucos	2-5%	
		Comuns	5-15%	
		Muitos	15-40%	
		Abundantes	40-80%	
		Dominantes	> 80%	
		<i>Stone line</i>	Acumulação de pedras formando uma "linha de pedras" num horizonte	
	Tamanho	Balastro fino/ Areão fino	2-6mm	
		Balastro médio/Areão médio	6-20mm	
	Balastro grosseiro/ Areão grosseiro	20-60mm		
	Seixo/Cascalho	60-200mm		
	Burgau/ calhau	200-600mm		
	Grandes blocos	>600mm		
Litologia	Discriminar qual			
Rolamento	Angular; Sub-angular; Sub – rolado; Rolado; Bem rolado			
Forma	Plano/chato; Angular; Sub-circular; Circular/redondo			
Padrão orientação	Aleatório; Paralelo; Perpendicular			
Padrão distribuição	Aleatório; Agrupado; Linear; Em bandas; Em leque; etc.			
Triagem granulométrica	Ausente; Baixa; Média; Alta			
Alteração	Ausente Frac – poucos sinais de meteorização Moderada – parcialmente meteorizada (perda de cor, diferente grau de preservação do exterior para interior, etc.) Forte – alteração dos fragmentos, desintegração perda de cor, etc.			

E s t r u t u r a	6. Agregação [Organização natural e estrutura das partículas que formam o solo]	Grau desenvolvimento	Sem estrutura – não são observados agregados Fraca – é difícil observar os agregados Moderada – é possível observar os agregados e revelam uma organização Forte – os agregados observam-se bem e evidenciam forte organização	
		Tipo	Grãos soltos; Maciça; Granular; “Worm-cast”; Blocos angulares; Blocos sub-angulares; Prismático; Colunar; Laminar; Grumoso	
		Tamanho	Referir dimensão em mm	
	P e d o g e n é t i c a	7. Porosidade [Conjunto espaços vazios do solo]	Tipo	Vazios empacotamento; Vesículas; Alvéolos; Canais; Ocos planares
			Porosidade	Muito baixa <2% Baixa 2-5% Media 5-15% Alta 15-40% Muito alta >40%
			Tamanho	Muito fino >0.5mm Fino 0.5-2mm Médio 2-5mm Grosseiro 5-20mm Muito grosseiro 20-50mm
8. Resistência [Resistência do solo à ruptura]	Resistência em seco	Solto – sem coerência Macio – coerência fraca e frágil desfazendo-se em pó ou grão a pouca pressão Moderadamente duro – fraca resistência à pressão, partindo facilmente entre dedos Duro – moderadamente resistente à pressão, pode partir-se na mão, mas não entre dedos Muito duro – muito resistente à pressão, só com dificuldade é partido na mão Extremamente duro – não pode ser partido na mão		
	Resistência em húmido	Solto – sem coerência Muito friável – esmaga-se com muito pouca pressão, mas fica coerente quando apertado Friável – esmaga-se facilmente entre dedos, mas fica coerente quando apertado Resistente – esmaga-se entre dedos, mas sente-se resistência Muito resistente – esmaga-se sob pressão forte, e dificilmente entre dedos Extremamente resistente – esmaga-se sob pressão muito forte, não sendo possível fazê-lo entre dedos		
	Aderência	Não adesivo – depois de pressionado o material quase não adere aos dedos Moderadamente adesivo – quando pressionado o material adere aos dedos Adesivo – o material adere aos dedos e tende a alongar quando separado Muito adesivo – o material tem muita aderência aos dedos e tende a alongar quando separado		
	Plasticidade	Não plástico – não é possível formar um cordão Moderadamente plástico – é possível formar um cordão mas parte imediatamente ao formar um anel Plástico – forma um cordão mas pode partir ao formar um anel		

		Muito plástico – forma um cordão que não parte ao transformar-se em anel																	
	Cimentação	Ausente; Fraca; Moderada; Forte																	
9. Matéria Orgânica	Porcentagem																		
10. Raízes	Tamanho	Muito finas <0.5mm Finas 0.5-2mm Médias 2-5mm Grosseiras >5mm																	
	Quantidade	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Raízes <2mm</th> <th>Raízes >2mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nenhuma</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Muito poucas</td> <td>1-20</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>Algumas</td> <td>20-50</td> <td>2-5</td> </tr> <tr> <td>Comum</td> <td>50-200</td> <td>5-20</td> </tr> <tr> <td>Muitas</td> <td>>200</td> <td>>20</td> </tr> </tbody> </table>		Raízes <2mm	Raízes >2mm	Nenhuma	0	0	Muito poucas	1-20	1-2	Algumas	20-50	2-5	Comum	50-200	5-20	Muitas	>200
	Raízes <2mm	Raízes >2mm																	
Nenhuma	0	0																	
Muito poucas	1-20	1-2																	
Algumas	20-50	2-5																	
Comum	50-200	5-20																	
Muitas	>200	>20																	
11. Pedoquímica	pH [Indicar método de medição]																		
	Carbonatos [Medido no terreno utilizando ácido clorídrico frio diluído a 10%]	<p>Não calcário – sem efervescência visível ou audível</p> <p>Ligeiramente calcário – efervescência audível mas não visível</p> <p>Moderadamente calcário – efervescência visível</p> <p>Muito calcário – efervescência visível forte com formação bolhas</p> <p>Extremamente calcário – reacção extremamente forte</p>																	
12. Pedocaractéres	Nódulos Cristais Cimentação Compactação Revestimentos Pedocaractéres biológicos Pedorrelíquias																		
13. Outros elementos	Antrópicos: materiais líticos, cerâmicos, metálicos, manuports, tijolo																		
	Faunístico/Paleontológico: mamíferos, micromamíferos, peixes, aves moluscos, humanos																		
	Botânico: carvões; sementes; resíduos de madeira; pinhas, cones																		
14. Limites inferior da unidade para a que lhe subjaz	Tipo:	<p>Abrupto 0 - 2 cm</p> <p>Nítido 2 - 5 cm</p> <p>Gradual 5 - 15 cm</p> <p>Difuso > 15 cm</p> <p>Não observado</p>																	
	Configuração limite:	Linear; Ondulado; Irregular; Inclinado																	
15. Relações estratigráficas	Tipo:	Cobre; Intercepta; Encosta																	

Cerradinho do Ginete			
Perfil: Norte dos quadrados B'2 - A'2 - A2		Horizonte pedológico: Ap	Data: 06-07-09
Quadrado: A'2	N.º de U.G.: 0	Teor humidade perfil: Praticamente seco	
Cond. Atmosféricas: Boas com sol		Coberto vegetal: Mato de médio porte e mancha florestal (eucalipto, pinheiro, oliveira)	
1. Geometria da unidade arqueológica	Forma	Tabular	
	Variações laterais	Não homogénea	
2. Profundidade (A partir da superfície)	Prof. Máxima	28 cm	
	Prof. Mínima	9 cm	
3. Cor	Cor - húmida	7.5YR 2.5/2	
4. Textura	Composição:	Maior percentagem de argila e silte; alguma areia	
	Dimensão:	Areia fina	
5. Fragmentos de rocha	Percentagem	Comuns A base da unidade apresenta uma <i>stone line</i>	
	Tamanho	Maioritariamente calhaus, algum cascalho e balastro grosseiro	
	Litologia	Calcários dolomíticos	
	Rolamento	Angulosos a sub-angulosos	
	Forma	Angular e sub-circular	
	Padrão orientação	Aleatório	
	Padrão distribuição	Aleatório	
	Triagem granulométrica	Ausente	
6. Agregação	Alteração	Ausente	
	Grau desenvolvimento	Moderada	
	Tipo	Granular	
7. Porosidade	Tamanho	3/4 mm	
	Tipo	Canais	
	Porosidade	Media	
8. Resistência	Tamanho	Médio	
	Resistência em seco	Macio	
	Resistência em húmido	Friável	
	Aderência	Moderadamente adesivo	
9. Matéria Orgânica	Plasticidade	Moderadamente plástico	
	Cimentação	Ausente	
	Quantidade [Determinada em laboratório por queima na mufla]	13.12%	
	10. Raízes	Tamanho	Médias e grosseiras
Quantidade		Médias são comuns Grosseiras muito poucas	
11. Pedoquímica	pH [Processo electrométrico]	6.83	
	Carbonatos [Determinada em campo]	Sem efervescência visível ou audível	
12. Pedocaractéres	Tipo:	Não foi observado nenhum pedocarácter	
13. Outros elementos	Antrópicos:	Escassos materiais cerâmicos e líticos	
	Faunístico/Paleontológico:	Ausentes	

	Botânico:	Ausentes
14. Limites inferior da unidade para a que lhe subjaz	Tipo:	Gradual
	Configuração limite:	Ondulado a pouco irregular
15. Relações estratigráficas	Tipo:	Cobre a U.G. 1 e equivale às U.G. 0, 1 A, 1B e 1C de E0- E2

NOTAS:

3. A Cor é relativamente homogénea, não apresentando quaisquer manchas;

5. No Padrão de Orientação é de notar que relativamente à *stone line* que se observa na base da unidade, a mesma apresenta um padrão de orientação paralelo;

No Padrão de Distribuição é de notar que relativamente à *stone line* que se observa na base da unidade, a mesma apresenta um padrão de distribuição linear.

Cerradinho do Ginete			
Perfil: Norte dos quadrados B'2 - A'2 - A2		Horizonte pedológico: B	Data: 06-07-09
Quadrado: A'2	N.º de U.G.: 1	Teor humidade perfil: Praticamente seco	
Cond. Atmosféricas: Boas com sol		Coberto vegetal: Mato de médio porte e mancha florestal (eucalipto, pinheiro, oliveira)	
1. Geometria da unidade arqueológica	Forma	Ligeiramente ondulada	
	Variações laterais	Não homogénea	
2. Profundidade (A partir da superfície)	Prof. Máxima	44 cm	
	Prof. Mínima	9 cm	
3. Cor	Cor - húmida	7.5YR ¾	
4. Textura	Composição:	Maior percentagem de argila e silte	
	Dimensão:	-	
5. Fragmentos de rocha	Percentagem	Poucos O topo da unidade apresenta uma <i>stone line</i>	
	Tamanho	Maioritariamente cascalho, alguns calhaus e balastro grosseiro	
	Litologia	Calcários dolomíticos	
	Rolamento	Sub-angular a sub-rolados	
	Forma	Angular e sub-circular	
	Padrão orientação	Aleatório	
	Padrão distribuição	Aleatório	
	Triagem granulométrica	Ausente	
6. Agregação	Alteração	Fraca	
	Grau desenvolvimento	Fraca	
	Tipo	Blocos sub-angulares	
	Tamanho	6/7 mm	
7. Porosidade	Tipo	Canais	
	Porosidade	Media	
	Tamanho	Grosseira	
8. Resistência	Resistência em seco	Solto	
	Resistência em húmido	Muito friável	
	Aderência	Adesivo	
	Plasticidade	Plástico	
	Cimentação	Ausente	
9. Matéria Orgânica	Quantidade [Determinada em laboratório por queima na mufla]	9.94%	
10. Raízes	Tamanho	Finas e médias	
	Quantidade	Finas são comuns Médias muito poucas	
11. Pedoquímica	pH [Processo electrométrico]	7.06	
	Carbonatos [Determinada em campo]	Sem efervescência visível ou audível	
12. Pedocaractéres	Tipo:	Não foi observado nenhum pedocarácter	
13. Outros elementos	Antrópicos:	Materiais cerâmicos e líticos	
	Faunístico/Paleontológico:	Ausentes	
	Botânico:	Ausentes	

14. Limites inferior da unidade para a que lhe subjaz	Tipo:	Gradual
	Configuração limite:	Ondulado a pouco irregular
15. Relações estratigráficas	Tipo:	Cobre a U.G. 2 e equivale à U.G. 2 de E0-E9

NOTAS:

3. A Cor é relativamente homogénea, não apresentando quaisquer manchas;

5. No Padrão de Orientação é de notar que relativamente à *stone line* que se observa no topo da unidade, a mesma apresenta um padrão de orientação paralelo;

No Padrão de Distribuição é de notar que relativamente à *stone line* que se observa na base da unidade, a mesma apresenta um padrão de distribuição linear.

Cerradinho do Ginete			
Perfil: Norte dos quadrados B'2 - A'2 - A2		Horizonte pedológico: 2B	Data: 06-07-09
Quadrado: A'2	N.º de U.G.: 2	Teor humidade perfil: Praticamente seco	
Cond. Atmosféricas: Boas com sol		Coberto vegetal: Mato de médio porte e mancha florestal (eucalipto, pinheiro, oliveira)	
1. Geometria da unidade arqueológica	Forma	Ligeiramente ondulada	
	Variações laterais	Não homogénea	
2. Profundidade (A partir da superfície)	Prof. Máxima	63 cm	
	Prof. Mínima	15 cm	
3. Cor	Cor - húmida	5YR ¾	
4. Textura	Composição:	Maior percentagem de argila e silte; areia	
	Dimensão:	Areia fina e grossa	
5. Fragmentos de rocha	Percentagem	Poucos	
	Tamanho	Balastro grosseiro, cascalho e calhaus	
	Litologia	Calcários dolomíticos	
	Rolamento	Sub-angular a sub-rolados	
	Forma	Angular e sub-circular	
	Padrão orientação	Aleatório	
	Padrão distribuição	Aleatório	
	Triagem granulométrica	Ausente	
6. Agregação	Alteração	Moderada	
	Grau desenvolvimento	Fraca	
7. Porosidade	Tipo	Blocos sub-angulares	
	Tamanho	6/7 mm	
	Tipo	Canais	
8. Resistência	Porosidade	Media	
	Tamanho	Médio	
	Resistência em seco	Muito duro	
9. Matéria Orgânica	Resistência em húmido	Friável	
	Aderência	Muito adesivo	
	Plasticidade	Plástico	
	Cimentação	Ausente	
	Quantidade [Determinada em laboratório por queima na mufla]	7.15%	
10. Raízes	Tamanho	Finas e médias	
	Quantidade	Finas muito poucas Médias muito poucas	
11. Pedoquímica	pH [Processo electrométrico]	6.98	
	Carbonatos [Determinada em campo]	Sem efervescência visível ou audível	
12. Pedocaractéres	Tipo:	Não foi observado nenhum pedocarácter	
13. Outros elementos	Antrópicos:	Materiais cerâmicos e líticos	
	Faunístico/Paleontológico:	Restos faunísticos queimados	
	Botânico:	Ausentes	
14. Limites inferior da unidade para a que lhe subjaz	Tipo:	Gradual	
	Configuração limite:	Ondulado a pouco irregular	

15. Relações estratigráficas	Tipo:	Cobre a U.G. 3 e equivale à U.G. 3+5 de E0-E9
-------------------------------------	-------	---

NOTAS:

3. A Cor é relativamente homogénea, não apresentando quaisquer manchas.

Cerradinho do Ginete			
Perfil: Norte dos quadrados B'2 - A'2 - A2		Horizonte pedológico: 2Bt	Data: 06-07-09
Quadrado: A'2	N.º de U.G: 3	Teor humidade perfil: Praticamente seco	
Cond. Atmosféricas: Boas com sol		Coberto vegetal: Mato de médio porte e mancha florestal (eucalipto, pinheiro, oliveira)	
1. Geometria da unidade arqueológica	Forma	-	
	Variações laterais	-	
2. Profundidade (A partir da superfície)	Prof. Máxima	-	
	Prof. Mínima	-	
3. Cor	Cor - húmida	2.5YR 3/4	
4. Textura	Composição:	Argila, silte e areia	
	Dimensão:	Areia fina e grossa	
5. Fragmentos de rocha	Porcentagem	-	
	Tamanho	-	
	Litologia	-	
	Rolamento	-	
	Forma	-	
	Padrão orientação	-	
	Padrão distribuição	-	
	Triagem granulométrica	-	
6. Agregação	Alteração	-	
	Grau desenvolvimento	Moderada	
7. Porosidade	Tipo	Blocos sub-angulares a prismática	
	Tamanho	15/20 mm	
	Tipo	Canais e vazios empacotamento	
8. Resistência	Porosidade	Baixa	
	Tamanho	Média a grosseiro	
	Resistência em seco	Extremamente duro	
	Resistência em húmido	Resistente	
9. Matéria Orgânica	Aderência	Adesivo	
	Plasticidade	Plástico	
	Cimentação	Ausente	
	Quantidade [Determinada em laboratório por queima na mufla]	-	
10. Raízes	Quantidade	Finas e médias	
	Tamanho	Finas muito poucas Médias muito poucas	
11. Pedoquímica	pH [Processo electrométrico]	-	
	Carbonatos [Determinada em campo]	Sem efervescência visível ou audível	
12. Pedocaractéres	Tipo:	Não foi observado nenhum pedocarácter	
13. Outros elementos	Antrópicos:	Raros materiais cerâmicos	
	Faunístico/Paleontológico:	Ausente	
	Botânico:	Ausentes	
14. Limites inferior da unidade para a que lhe subjaz	Tipo:	Não observado	
	Configuração limite:	-	
15. Relações estratigráficas	Tipo:	Equivale à U.G. 6 de E0-E9	

NOTAS:

A U. G. 3 corresponde à “*terra rossa*” (substrato geológico de base com raríssimos materiais arqueológicos, que e encontra em toda a área escavada) correspondendo portanto à U.G. 6 dos quadrados E0-E9.

Cerradinho do Ginete			
Perfil: Este dos quadrados E0-E9		Horizonte pedológico: Ap1	Data: 06-07-09
Quadrado: E1 e E3	N.º de U.G: 0	Teor humidade perfil: Praticamente seco	
Cond. Atmosféricas: Boas com sol		Coberto vegetal: Mato de médio porte e mancha florestal (eucalipto, pinheiro, oliveira)	
1. Geometria da unidade arqueológica	Forma	Ligeiramente ondulada	
	Variações laterais	Heterogénea	
2. Profundidade (A partir da superfície)	Prof. Máxima	25 cm	
	Prof. Mínima	12 cm	
3. Cor	Cor - húmida	7.5YR 2.5/3	
4. Textura	Composição:	Maior percentagem de argila e silte; alguma areia	
	Dimensão:	Areia fina	
5. Fragmentos de rocha	Percentagem	Poucos	
	Tamanho	Balastro médio, grosseiro e cascalho	
	Litologia	Calcários dolomíticos	
	Rolamento	Sub-angular a sub-rolados	
	Forma	Angular e sub-circular	
	Padrão orientação	Aleatório	
	Padrão distribuição	Aleatórios	
	Triagem granulométrica	Baixa	
6. Agregação	Alteração	Ausente	
	Grau desenvolvimento	Moderada	
7. Porosidade	Tipo	Granular	
	Tamanho	6/7 mm	
	Tipo	Canais	
8. Resistência	Porosidade	Média	
	Tamanho	Médio	
	Resistência em seco	Macio	
	Resistência em húmido	Muito friável	
9. Matéria Orgânica	Aderência	Moderadamente adesivo	
	Plasticidade	Moderadamente plástico	
	Cimentação	Ausente	
	Quantidade [Determinada em laboratório por queima na mufla]	16.69%	
10. Raízes	Tamanho	Finas e grosseiras	
	Quantidade	Finas algumas Médias algumas	
11. Pedoquímica	pH [Processo electrométrico]	5.92	
	Carbonatos [Determinada em campo]	Sem efervescência visível ou audível	
12. Pedocaractéres	Tipo:	Não foi observado nenhum pedocarácter	
13. Outros elementos	Antrópicos:	Materiais cerâmicos e líticos	
	Faunístico/Paleontológico:	Ausentes	
	Botânico:	Ausentes	
14. Limites inferior da unidade para a que lhe subjaz	Tipo:	Gradual para a unidade 2 e quase imperceptível para a unidade 1 A	
	Configuração limite:	Ligeiramente ondulado a pouco irregular	

15. Relações estratigráficas	Tipo:	Cobre U.G 1A e 2 e equivale à U.G. 0 de A2-B'2
-------------------------------------	-------	--

NOTAS:

3. A Cor é relativamente homogénea, não apresentando quaisquer manchas;

14. A unidade geoarqueológica 0 tem um comportamento muito irregular ao longo do perfil. Nos quadrados E0 e E1 está bastante perturbada, possivelmente pela presença de um antigo buraco de árvore (que equivale ao conjunto formado pelas unidades geoarqueológicas 1A, 1B e 1 C), não sendo fácil distinguir no perfil o seu limite inferior, em relação à U.G. 1A, nos quadrados E0, E1 e E2. Já em relação ao perfil Oeste dos quadrados D3 a D9, o seu limite é gradual.

Cerradinho do Ginete		
Perfil: Este quadrados E0- E1		Horizonte pedológico: Ap2 Data: 06-07-09
Quadrado: E1	N.º de U.G.: 1A - 1B - 1C	Teor humidade perfil: Praticamente seco
Cond. Atmosféricas: Boas com sol		Coberto vegetal: Mato de médio porte e mancha florestal (eucalipto, pinheiro, oliveira)
1. Geometria da unidade arqueológica	Forma	Cuneiforme
	Variações laterais	Homogénea
2. Profundidade (A partir da superfície)	Prof. Máxima	28 cm
	Prof. Mínima	15 cm
3. Cor	Cor - húmida	7.5YR 2.5/2
4. Textura	Composição:	Argila e silte e alguma areia
	Dimensão:	Areia fina
5. Fragmentos de rocha	Percentagem	Comus Apresenta uma <i>stone line</i> na base da unidade na zona mais próxima do megalapiás
	Tamanho	Balastro médio, Balastro grosseiro e cascalho
	Litologia	Calcários dolomíticos
	Rolamento	Angulosos a sub-angular
	Forma	Angular e sub-circular
	Padrão orientação	Aleatório
	Padrão distribuição	Linear
	Triagem granulométrica	Baixa
6. Agregação	Alteração	Ausente
	Grau desenvolvimento	Moderada
7. Porosidade	Tipo	Granular a maciça
	Tamanho	6/7 mm
	Porosidade	Média
8. Resistência	Tipo	Canais
	Resistência em seco	Médio
	Resistência em húmido	Muito friável
	Aderência	Moderadamente adesivo
	Plasticidade	Moderadamente plástico
9. Matéria Orgânica	Cimentação	Ausente
	Quantidade [Determinada em laboratório por queima na mufla]	18.71%
10. Raízes	Tamanho	Finas e grosseiras
	Quantidade	Finas algumas Médias algumas
11. Pedoquímica	pH [Processo electrométrico]	7.21
	Carbonatos [Determinada em campo]	Sem efervescência visível ou audível
12. Pedocaractéres	Tipo:	Não foi observado nenhum pedocarácter
13. Outros elementos	Antrópicos:	Materiais cerâmicos e líticos
	Faunístico/Paleontológico:	Ausentes
	Botânico:	Ausentes

14. Limites inferior da unidade para a que lhe subjaz	Tipo:	Gradual a nítido
	Configuração limite:	Ligeiramente ondulado a pouco irregular
15. Relações estratigráficas	Tipo:	Cobre U.G. 2 e equivale à U.G. 0 de A2-B'2

NOTAS:

As U.G. 1A, 1B e 1C fazem parte da mesma realidade arqueológica um buraco de árvore (câmara preenchida) que foram distinguidas durante a escavação dos quadrados E0 e E1, já que apresentavam ligeiras variações, que dificilmente são perceptíveis no perfil este dos quadrados E1 e E2, e só parcialmente visíveis no perfil oeste dos quadrados E0 e E1;

3. A Cor é relativamente homogénea, não apresentando quaisquer manchas;

5. No Padrão de Orientação é de notar que relativamente à *stone line* que se observa na base da unidade, a mesma apresenta um padrão de orientação paralelo;

No Padrão de Distribuição é de notar que relativamente à *stone line* que se observa na base da unidade, a mesma apresenta um padrão de distribuição linear;

15. A U.G. 1A localizava-se nos quadrados E0 e E1, correspondendo a um sedimento de cor castanho-escuro quase preto e solto, com balastro fino e médio de calcário dolomítico; cobria a U.G. 1B e U.G. 1C;

A U.G. 1B localizava-se sobretudo no quadrado E1, correspondendo a um sedimento de cor castanho-escuro e mais compacta que a U.G. 1A; à medida que se aprofundou revelou a presença de uma depressão de contornos semicirculares, que se encontrava preenchida com balastro fino, médio e grosseiro de calcário dolomítico; encostava à U.G. 1C;

A U.G. 1C localizava-se sobretudo no quadrado E0, correspondendo a um sedimento de cor castanho-escuro, mais compacto que 1A, com balastro e fino e médio de calcário dolomítico; encostava à U.G. 1B.

Cerradinho do Ginete			
Perfil: Este quadrados E0- E9		Horizonte pedológico: B	Data: 06-07-09
Quadrado: E1 e E3	N.º de U.G.: 2	Teor humidade perfil: Praticamente seco	
Cond. Atmosféricas: Boas com sol		Coberto vegetal: Mato de médio porte e mancha florestal (eucalipto, pinheiro, oliveira)	
1. Geometria da unidade arqueológica	Forma	Tabular	
	Variações laterais	Heterogénea	
2. Profundidade (A partir da superfície)	Prof. Máxima	35 cm	
	Prof. Mínima	17 cm	
3. Cor	Cor - húmida	5YR 3/4	
4. Textura	Composição:	Predomínio de argila e silte; alguma areia	
	Dimensão:	Areia fina	
5. Fragmentos de rocha	Porcentagem	Poucos O topo da unidade apresenta uma <i>stone line</i>	
	Tamanho	Balastro grosseiro e cascalho	
	Litologia	Calcários dolomíticos	
	Rolamento	Anguloso a sub-angular	
	Forma	Angular e sub-circular	
	Padrão orientação	Aleatório	
	Padrão distribuição	Aleatórios	
	Triagem granulométrica	Baixa	
6. Agregação	Alteração	Ausente	
	Grau desenvolvimento	Moderada	
7. Porosidade	Tipo	Granular	
	Tamanho	6/7 mm	
	Porosidade	Média	
8. Resistência	Tamanho	Médio	
	Resistência em seco	Macio	
	Resistência em húmido	Muito friável	
9. Matéria Orgânica	Aderência	Moderadamente adesivo	
	Plasticidade	Moderadamente plástico	
	Cimentação	Ausente	
	Quantidade [Determinada em laboratório por queima na mufla]	10.73% [no quadrado D1] 8.97% [no quadrado D3]	
10. Raízes	Tamanho	Finas e grosseiras	
	Quantidade	Finas algumas Médias algumas	
11. Pedoquímica	pH [Processo electrométrico]	7.47 [no quadrado D1] 6.47 [no quadrado D3]	
	Carbonatos [Determinada em campo]	Sem efervescência visível ou audível	
12. Pedocaractéres	Tipo:	Não foi observado nenhum pedocarácter	
13. Outros elementos	Antrópicos:	Materiais cerâmicos e líticos	
	Faunístico/Paleontológico:	Ausentes	
	Botânico:	Ausentes	

14. Limites inferior da unidade para a que lhe subjaz	Tipo:	Gradual para a U.G. 6 e quase imperceptível para a U.G. 4
	Configuração limite:	Ligeiramente ondulado a pouco irregular
15. Relações estratigráficas	Tipo:	Cobre as U.G. 4, 3+5 e 6 e equivale à U.G. 1 de A'2

NOTAS:

3. A Cor é relativamente homogénea, não apresentando quaisquer manchas;

5. A *stone line* é mais evidente junto ao megalapiás, onde apresenta um Padrão de Orientação paralelo e um Padrão de Distribuição linear.

Cerradinho do Ginete			
Perfil: Este quadrados E0- E2		Horizonte pedológico: B1	Data: 06-07-09
Quadrado: E1	N.º de U.G.: 4	Teor humidade perfil: Praticamente seco	
Cond. Atmosféricas: Boas com sol		Coberto vegetal: Mato de médio porte e mancha florestal (eucalipto, pinheiro, oliveira)	
1. Geometria da unidade arqueológica	Forma	Cuneiforme	
	Variações laterais	Homogénea	
2. Profundidade (A partir da superfície)	Prof. Máxima	45 cm	
	Prof. Mínima	30 cm	
3. Cor	Cor - húmida	5YR ³ / ₄	
4. Textura	Composição:	Predomínio de argila e silte; escassa areia	
	Dimensão:	Areia fina	
5. Fragmentos de rocha	Percentagem	Muito poucos A base da unidade apresenta uma <i>stone line</i>	
	Tamanho	Blastro grosseiro, cascalho e calhaus	
	Litologia	Calcários dolomíticos	
	Rolamento	Sub-angular a sub-rolados	
	Forma	Angular e sub-circular	
	Padrão orientação	Paralelo	
	Padrão distribuição	Linear	
	Triagem granulométrica	Média	
6. Agregação	Alteração	Fraca	
	Grau desenvolvimento	Fraca	
	Tipo	Granular	
7. Porosidade	Tamanho	4/5 mm	
	Tipo	Canais	
	Porosidade	Baixa	
8. Resistência	Tamanho	Médio a grosseiros	
	Resistência em seco	Macio	
	Resistência em húmido	Friável	
	Aderência	Moderadamente adesivo	
	Plasticidade	Moderadamente plástico	
9. Matéria Orgânica	Cimentação	Ausente	
	Quantidade [Determinada em laboratório por queima na mufla]	7.92%	
10. Raízes	Tamanho	Finas e grosseiras	
	Quantidade	Finas comuns Grosseiras algumas	
11. Pedoquímica	pH [[Processo electrométrico]	7.48	
	Carbonatos [Determinada em campo]	Sem efervescência visível ou audível	
12. Pedocaractéres	Tipo:	Não foi observado nenhum pedocarácter	
13. Outros elementos	Antrópicos:	Materiais cerâmicos e líticos	
	Faunístico/Paleontológico:	Ausentes	
	Botânico:	Ausentes	

14. Limites inferior da unidade para a que lhe subjaz	Tipo:	Gradual a nítido
	Configuração limite:	Linear
15. Relações estratigráficas	Tipo:	Cobre a unidade geoarqueológica 3+5

NOTAS:

A U.G. 4 só existia na metade este dos quadrados E0-E1-E2, na zona mais próxima do megalapiás;

3. A Cor é relativamente homogénea, não apresentando quaisquer manchas;

5. A *stone line* é mais evidente junto ao megalapiás, onde apresenta um Padrão de Orientação paralelo e um Padrão de Distribuição linear.

Cerradinho do Ginete			
Perfil: Este quadrados E0- E9		Horizonte pedológico: 2B	Data: 06-07-09
Quadrado: E1	N.º de U.G.: 3+5	Teor humidade perfil: Praticamente seco	
Cond. Atmosféricas: Boas com sol		Coberto vegetal: Mato de médio porte e mancha florestal (eucalipto, pinheiro, oliveira)	
1. Geometria da unidade arqueológica	Forma	Cuneiforme	
	Variações laterais	Não homogénea	
2. Profundidade (A partir da superfície)	Prof. Máxima	160 cm	
	Prof. Mínima	34 cm	
3. Cor	Cor - húmida	2.5YR ¾	
4. Textura	Composição:	Argila e silte; bastante areia	
	Dimensão:	Areia fina e grossa	
5. Fragmentos de rocha	Percentagem	Muito poucos O topo da unidade apresenta uma <i>stone line</i>	
	Tamanho	Balastro grosseiro e calhaus	
	Litologia	Calcários dolomíticos	
	Rolamento	Sub-angular a sub-rolados	
	Forma	Angular e sub-circular	
	Padrão orientação	Paralelo	
	Padrão distribuição	Linear	
	Triagem granulométrica	Ausente	
6. Agregação	Alteração	Moderada	
	Grau desenvolvimento	Fraca	
7. Porosidade	Tipo	Blocos sub-angulares	
	Tamanho	6/7 mm	
	Tipo	Canais	
8. Resistência	Porosidade	Baixa	
	Tamanho	Média	
	Resistência em seco	Moderadamente duro	
9. Matéria Orgânica	Resistência em húmido	Resistente	
	Aderência	Adesivo	
	Plasticidade	Plástico	
	Cimentação	Ausente	
	Quantidade [Determinada em laboratório por queima na mufla]	6.98%	
10. Raízes	Tamanho	Finas e médias	
	Quantidade	Finas muito poucas Médias muito poucas	
11. Pedoquímica	pH [Processo electrométrico]	7.38	
	Carbonatos [Determinada em campo]	Sem efervescência visível ou audível	
12. Pedocaractéres	Tipo:	Não foi observado nenhum pedocarácter	
13. Outros elementos	Antrópicos:	Materiais cerâmicos e líticos	
	Faunístico/Paleontológico:	Restos de fauna queimada	
	Botânico:	Ausentes	
14. Limites inferior da unidade para a que lhe subjaz	Tipo:	Não observado	
	Configuração limite:	Inclinado	

15. Relações estratigráficas	Tipo:	Cobre a U.G. 6 e equivale à U.G. 2 de A2-B'2
-------------------------------------	-------	--

NOTAS:

A U.G 3+5 só existia nos quadrados E0, E1 e E2, na zona mais próxima do megalapiás;

3. A Cor é relativamente homogénea, não apresentando quaisquer manchas;

5. A *stone line* é mais evidente junto ao megalapiás, onde apresenta um Padrão de Orientação paralelo e um Padrão de Distribuição linear.

Cerradinho do Ginete			
Perfil: Este quadrados E0- E9		Horizonte pedológico: Bt	Data: 06-07-09
Quadrado: E1 e E3		N.º de U.G: 6	Teor humidade perfil: Praticamente seco
Cond. Atmosféricas: Boas com sol		Coberto vegetal: Mato de médio porte e mancha florestal (eucalipto, pinheiro, oliveira)	
1. Geometria da unidade arqueológica	Forma	-	
	Variações laterais	-	
2. Profundidade (A partir da superfície)	Prof. Máxima	+ de 205cm	
	Prof. Mínima	15 cm	
3. Cor	Cor - húmida	2.5YR 3/6	
4. Textura	Composição:	Argila, silte e areia	
	Dimensão:	Areia fina e grossa	
5. Fragmentos de rocha	Percentagem	Muito poucos	
	Tamanho	Areão fino e grandes blocos	
	Litologia	Calcários dolomíticos	
	Rolamento	Sub-angular	
	Forma	Sub-angular	
	Padrão orientação	Aleatório	
	Padrão distribuição	Ausente	
	Triagem granulométrica	Ausente	
6. Agregação	Alteração	Fraca	
	Grau desenvolvimento	Moderada	
	Tipo	Blocos sub-angulares a prismática	
	Tamanho	15/20 mm	
7. Porosidade	Tipo	Canais e vazios empacotamento	
	Porosidade	Baixa	
	Tamanho	Média a grosseiro	
8. Resistência	Resistência em seco	Extremamente duro	
	Resistência em húmido	Resistente	
	Aderência	Adesivo	
	Plasticidade	Plástico	
	Cimentação	Ausente	
9. Matéria Orgânica	Quantidade [Determinada em laboratório por queima na mufla]	7.58%	
10. Raízes	Tamanho	Finas e médias	
	Quantidade	Finas muito poucas Médias muito poucas	
11. Pedoquímica	pH [Processo electrométrico]	6.98	
	Carbonatos [Determinada em campo]	Sem efervescência visível ou audível	
12. Pedocaractéres	Tipo:	Não foi observado nenhum pedocarácter	
13. Outros elementos	Antrópicos:	Raros materiais cerâmicos	
	Faunístico/Paleontológico:	Ausente	
	Botânico:	Ausentes	
14. Limites inferior da unidade para a que lhe subjaz	Tipo:	Não observado	
	Configuração limite:	-	
15. Relações estratigráficas	Tipo:	Equivale à U.G. 3 de A2-B'2	

NOTAS:

A U. G. 6 corresponde à “*terra rossa*” (substrato geológico de base com raríssimos materiais arqueológicos, que e encontra em toda a área escavada) correspondendo portanto à U.G. 3 dos quadrados A2-A’2-B’2.

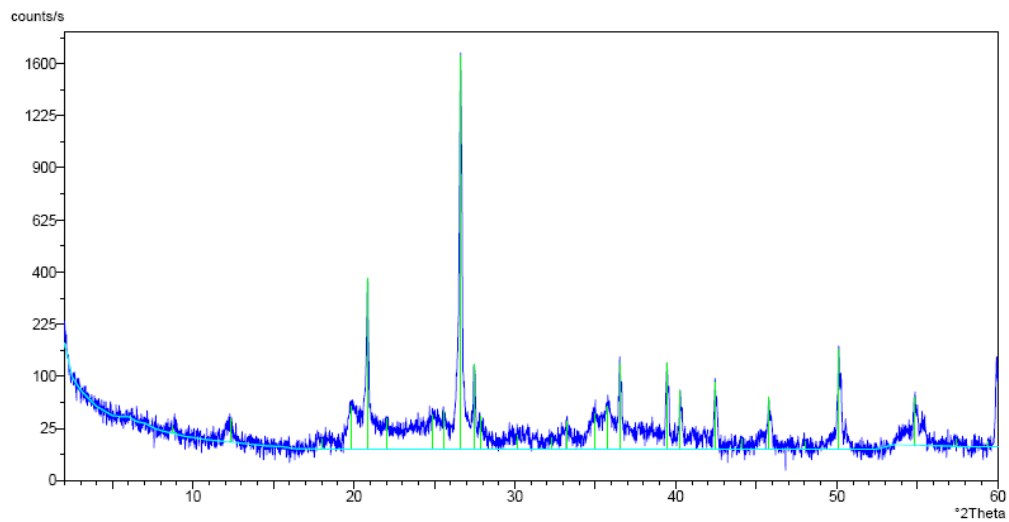
ANEXO IV
Mineralogia total das argilas

Mineralogia total das argilas

Amostra 7 U.G. 2/U.G 4

X'Pert Graphics & Identify
Graph: AM7_T

GeoRX
22-02-2010 10:35



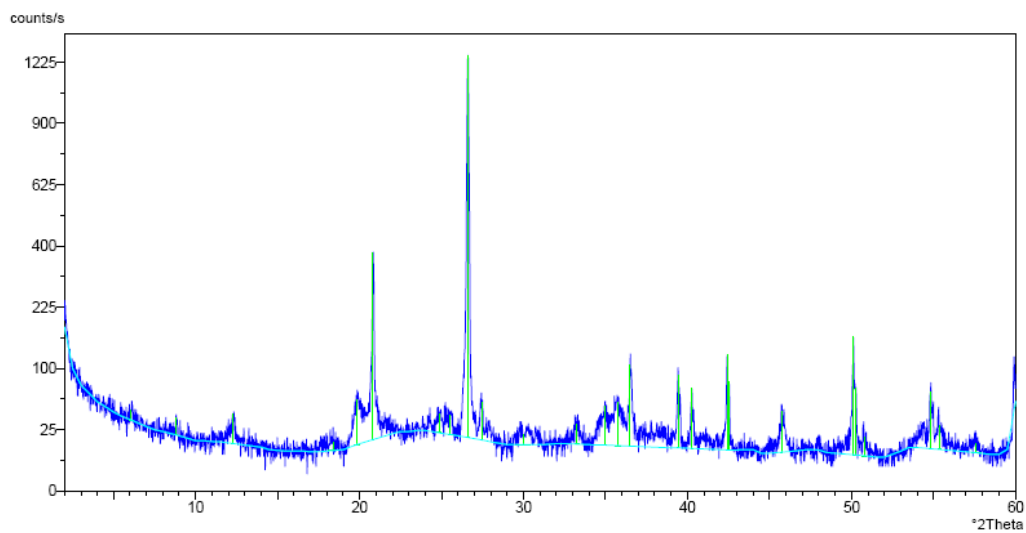
Philips Analytical

Mineralogia total das argilas

Amostra 6 U.G 4

X'Pert Graphics & Identify
Graph: AM6_T

GeoRX
22-02-2010 10:34



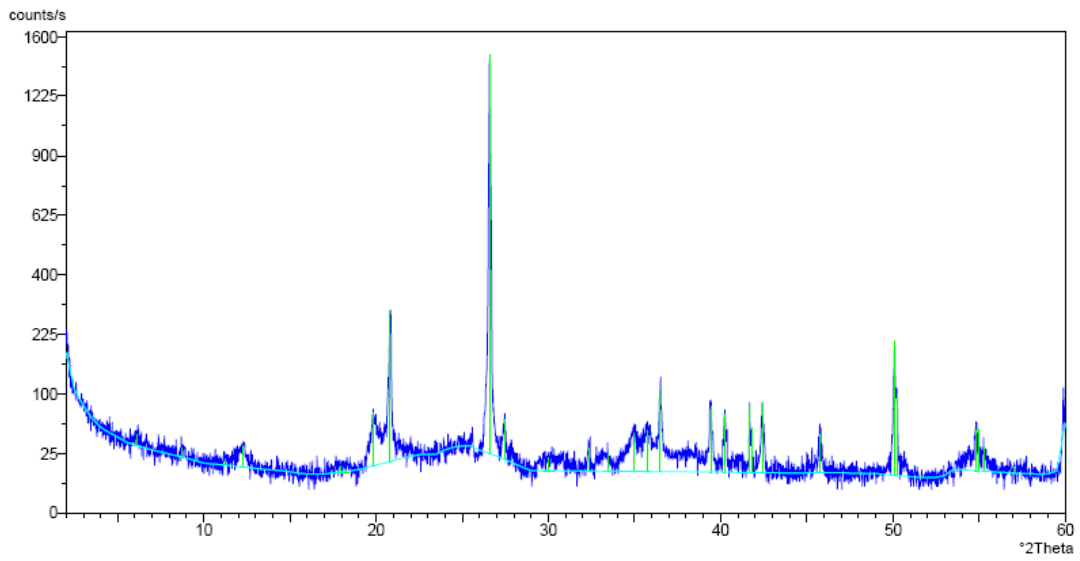
Philips Analytical

Mineralogia total das argilas

Amostra 5 U.G 4

X'Pert Graphics & Identify
Graph: AM5_T

GeoRX
22-02-2010 10:34



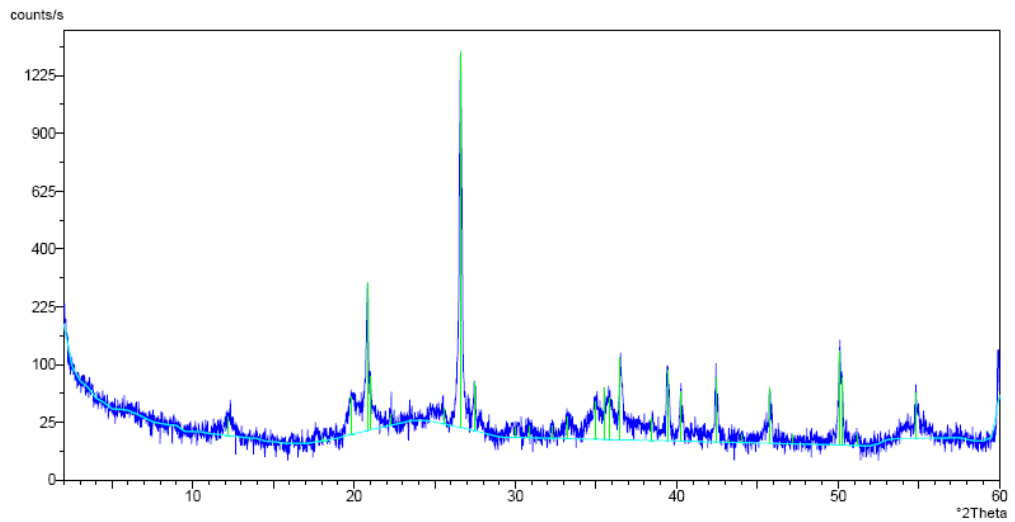
Philips Analytical

Mineralogia total das argilas

Amostra 4 U.G 4/U.G. 3+5

X'Pert Graphics & Identify
Graph: AM4_T

GeoRX
22-02-2010 10:33



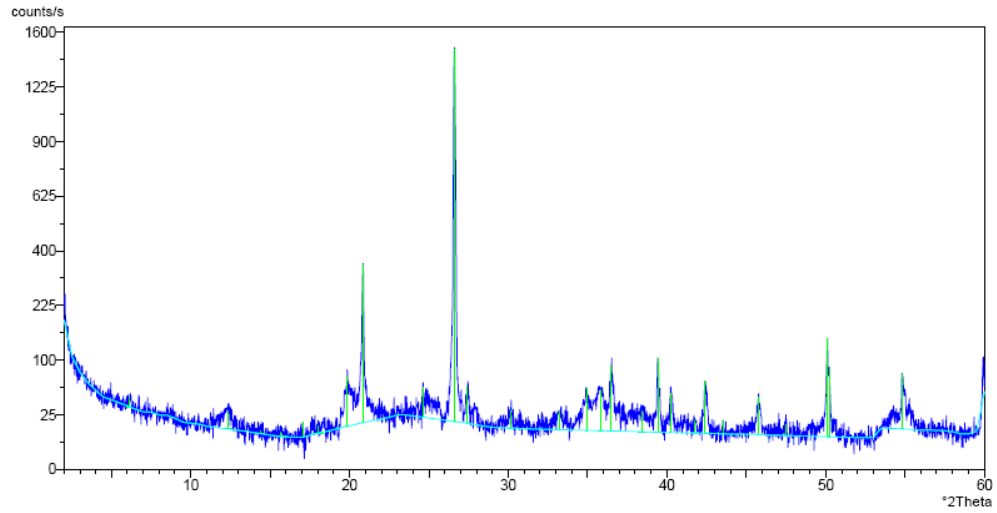
Philips Analytical

Mineralogia total das argilas

Amostra 3 U.G 3+5

X'Pert Graphics & Identify
Graph: AM3_T

GeoRX
22-02-2010 10:32



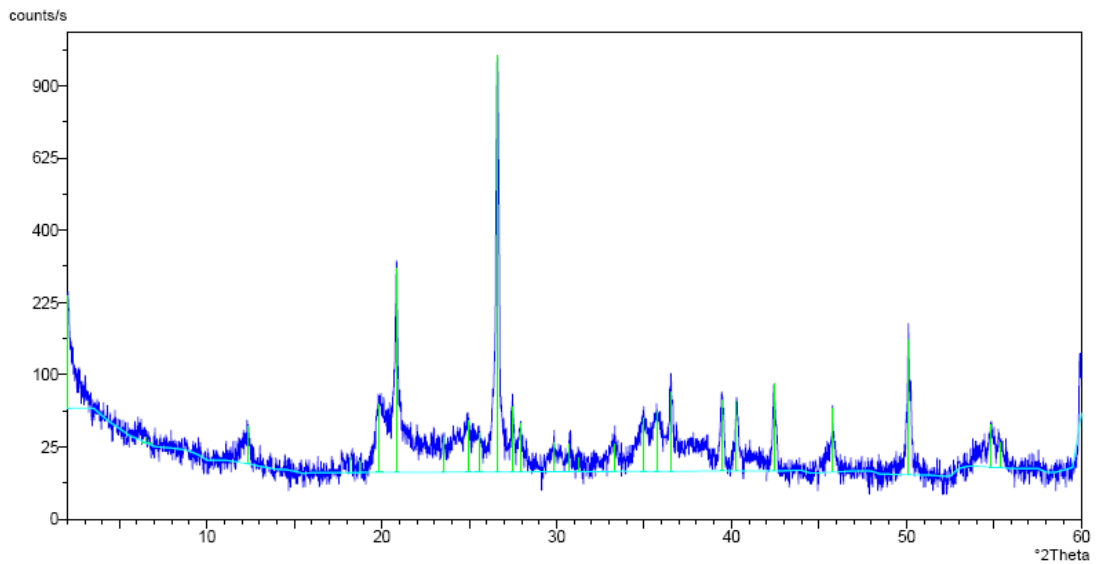
Philips Analytical

Mineralogia total das argilas

Amostra 2 U.G 3+5/U.G. 6

X'Pert Graphics & Identify
Graph: AM2_T

GeoRX
22-02-2010 10:30



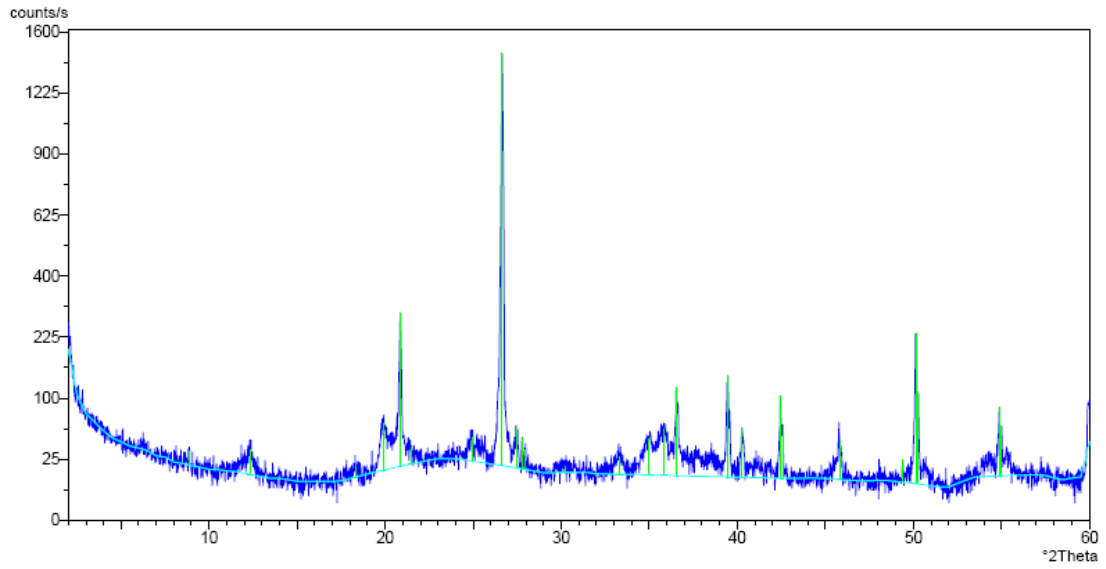
Philips Analytical

Mineralogia total das argilas

Amostra 1 U.G 6

X'Pert Graphics & Identify
Graph: AM1_T

GeoRX
22-02-2010 10:29



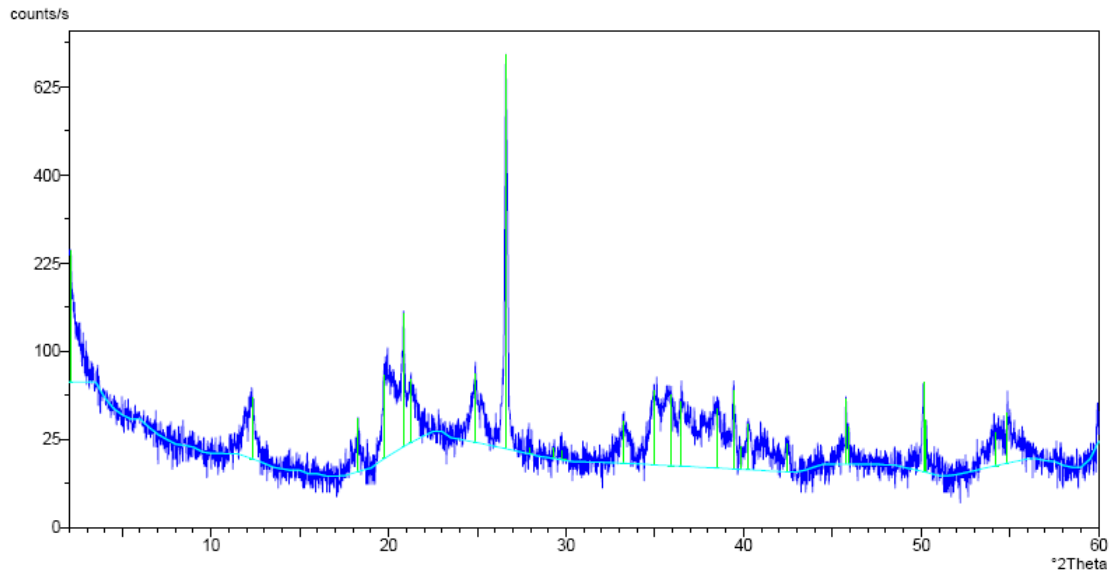
Philips Analytical

Mineralogia total das argilas

Amostra 10 U.G 6

X'Pert Graphics & Identify
Graph: AM10_T

GeoRX
22-02-2010 10:28



Philips Analytical

Original scan: AM7_T Date: 08-02-2010 16:04
Description of scan:

Used wavelength: K-Alpha1

K-Alpha1 wavelength (Å): 1,54056
K-Alpha2 wavelength (Å): 1,54439
K-Alpha2/K-Alpha1 intensity ratio : 0,50000
K-Alpha wavelength (Å): 1,54056
K-Beta wavelength (Å): 1,39222

Peak search parameter set: As Measured Intensities
Set created: 27-02-2008 15:07
Peak positions defined by: Minimum of 2nd derivative
Minimum peak tip width (°2Theta): 0,00
Minimum peak tip width (°2Theta): 1,00
Peak base width (°2Theta): 2,00
Minimum significance: 0,60

d-spacing (Å)	Relative Intensity (%)	Angle (°2Theta)	Peak Height (counts/s)	Background (counts/s)	Tip Width (°2Theta)	Significance
10,08877	0,42	8,75762	6,92	20,33	0,48000	1,09
7,15863	1,25	12,35415	20,69	13,59	0,16000	0,74
4,90861	0,43	18,05681	7,18	9,03	0,64000	1,16
4,47856	2,57	19,80742	42,43	9,02	0,28000	1,91
4,25689	22,19	20,85008	366,96	9,02	0,10000	5,18
4,02483	1,55	22,06691	25,59	9,02	0,16000	0,72
3,57116	1,81	24,91255	29,90	9,01	0,48000	1,35
3,47911	2,08	25,58274	34,47	9,00	0,16000	0,85
3,34530	100,00	26,62441	1653,83	9,00	0,12000	14,57
3,24503	6,94	27,46296	114,82	9,00	0,12000	3,58
3,20086	1,79	27,84959	29,52	8,99	0,16000	0,92
2,96039	0,57	30,16335	9,40	8,99	0,96000	2,13
2,76937	0,47	32,29872	7,82	8,98	0,56000	0,87
2,69072	1,39	33,26988	23,05	8,97	0,04000	0,68
2,56492	1,92	34,95283	31,81	8,97	0,32000	0,83
2,50707	2,54	35,78639	42,03	8,97	0,24000	0,63
2,45829	7,08	36,52123	117,10	8,96	0,08000	1,52
2,28231	7,18	39,44920	118,80	8,95	0,08000	1,37
2,23776	3,97	40,26828	65,59	8,95	0,06000	2,30
2,12835	4,85	42,43556	80,29	8,94	0,08000	1,45
2,05199	0,43	44,09585	7,12	8,93	0,16000	0,70
1,98062	3,29	45,77317	54,35	8,93	0,06000	1,14
1,89356	0,31	48,00651	5,09	8,92	0,16000	0,77
1,81833	8,98	50,12654	148,45	8,91	0,06000	1,12
1,67238	3,18	54,85009	52,60	11,43	0,10000	1,19
1,60402	0,29	57,39945	4,84	10,72	0,64000	0,61
1,55399	0,21	59,42884	3,47	10,51	0,10000	0,66

Original scan: AM6_T Date: 19-01-2010 15:52
Description of scan:

Used wavelength: K-Alpha1

K-Alpha1 wavelength (Å): 1,54056
K-Alpha2 wavelength (Å): 1,54439
K-Alpha2/K-Alpha1 intensity ratio : 0,50000
K-Alpha wavelength (Å): 1,54056
K-Beta wavelength (Å): 1,39222

Peak search parameter set: **As Measured Intensities**
Set created: 27-02-2008 15:07
Peak positions defined by: Minimum of 2nd derivative
Minimum peak tip width (°2Theta): 0,00
Minimum peak tip width (°2Theta): 1,00
Peak base width (°2Theta): 2,00
Minimum significance: 0,60

d-spacing (Å)	Relative Intensity (%)	Angle (°2Theta)	Peak Height (counts/s)	Background (counts/s)	Tip Width (°2Theta)	Significance
14,56128	0,76	6,06463	9,46	33,68	0,24000	0,66
10,01177	1,19	8,82510	14,77	20,74	0,12000	1,35
7,19348	1,92	12,29408	23,97	15,06	0,16000	0,81
4,81052	0,35	18,42819	4,32	10,94	0,64000	0,62
4,46877	3,36	19,85122	41,87	14,29	0,32000	1,55
4,26185	28,93	20,82556	360,34	17,69	0,10000	4,93
3,57974	1,33	24,85192	16,59	22,56	0,24000	0,60
3,48409	1,36	25,54552	16,89	21,15	0,32000	0,94
3,34706	100,00	26,61023	1245,55	18,99	0,12000	12,50
3,24709	2,86	27,44525	35,66	17,30	0,12000	0,65
2,97418	0,59	30,02016	7,31	14,24	0,80000	1,57
2,69122	1,20	33,26357	14,89	14,59	0,24000	0,60
2,56349	2,77	34,97300	34,49	13,95	0,16000	0,75
2,51139	3,14	35,72263	39,09	13,67	0,32000	1,23
2,45980	7,46	36,49805	92,92	13,39	0,10000	1,86
2,28274	6,12	39,44150	76,26	12,29	0,08000	1,39
2,23854	4,69	40,25373	58,35	11,98	0,06000	2,02
2,12932	8,93	42,41534	111,22	11,17	0,06000	1,14
2,12327	5,44	42,54208	67,73	11,14	0,04000	2,49
1,98155	2,56	45,75052	31,90	10,09	0,10000	1,02
1,81845	12,11	50,12323	150,88	8,67	0,08000	1,78
1,81354	5,05	50,26825	62,85	8,57	0,06000	0,80
1,79583	0,87	50,79897	10,82	8,20	0,24000	0,89
1,67293	4,20	54,83085	52,35	11,98	0,08000	0,98
1,65803	1,37	55,36541	17,02	11,55	0,16000	1,24
1,59855	0,44	57,61412	5,52	9,72	0,56000	0,75

Original scan: AM5_T
Description of scan:

Date: 18-02-2010 11:54

Used wavelength: K-Alpha1

K-Alpha1 wavelength (Å): 1,54056
K-Alpha2 wavelength (Å): 1,54439
K-Alpha2/K-Alpha1 intensity ratio : 0,50000
K-Alpha wavelength (Å): 1,54056
K-Beta wavelength (Å): 1,39222

Peak search parameter set: As Measured Intensities
Set created: 27-02-2008 15:07
Peak positions defined by: Minimum of 2nd derivative
Minimum peak tip width (°2Theta): 0,00
Minimum peak tip width (°2Theta): 1,00
Peak base width (°2Theta): 2,00
Minimum significance: 0,60

d-spacing (Å)	Relative Intensity (%)	Angle (°2Theta)	Peak Height (counts/s)	Background (counts/s)	Tip Width (°2Theta)	Significance
14,48367	0,80	6,09716	11,67	32,42	0,32000	0,69
10,09194	0,56	8,75486	8,14	21,91	0,24000	1,06
7,86979	0,31	11,23399	4,50	16,17	0,16000	0,62
7,19411	1,19	12,29299	17,43	14,89	0,32000	0,80
4,94523	0,25	17,92202	3,70	11,88	0,96000	0,85
4,47420	3,72	19,82690	54,23	15,76	0,20000	1,35
4,26248	18,48	20,82243	269,76	18,84	0,10000	4,00
3,34878	100,00	26,59628	1459,59	24,93	0,14000	19,54
3,24629	2,82	27,45215	41,14	20,35	0,16000	1,21
2,97778	0,60	29,98307	8,70	12,61	0,64000	0,74
2,76389	1,21	32,36454	17,64	12,40	0,12000	0,66
2,67622	0,79	33,45550	11,56	12,30	0,48000	0,86
2,56448	2,27	34,95906	33,20	12,17	0,24000	1,66
2,50849	2,51	35,76545	36,70	12,10	0,24000	1,54
2,45996	6,53	36,49553	95,31	12,04	0,12000	2,36
2,28417	4,77	39,41586	69,56	11,78	0,10000	1,65
2,23946	3,95	40,23636	57,72	11,71	0,06000	1,56
2,16513	4,66	41,68089	68,00	11,58	0,06000	0,99
2,15921	2,73	41,80047	39,83	11,57	0,06000	1,06
2,12961	5,07	42,40927	74,01	11,52	0,08000	1,08
1,98234	2,13	45,73132	31,10	11,49	0,08000	0,69
1,81954	13,63	50,09108	199,00	10,14	0,08000	2,01
1,81456	6,23	50,23805	90,86	10,02	0,06000	0,64
1,67340	2,38	54,81391	34,71	12,70	0,12000	1,38
1,66860	2,50	54,98500	36,51	12,58	0,08000	0,63
1,65978	1,24	55,30205	18,07	12,37	0,16000	0,88
1,61387	0,25	57,01680	3,69	11,20	0,10000	0,67

Original scan: AM4_T
Description of scan:

Date: 19-01-2010 17:02

Used wavelength: K-Alpha1

K-Alpha1 wavelength (Å): 1,54056
K-Alpha2 wavelength (Å): 1,54439
K-Alpha2/K-Alpha1 intensity ratio : 0,50000
K-Alpha wavelength (Å): 1,54056
K-Beta wavelength (Å): 1,39222

Peak search parameter set: **As Measured Intensities**
Set created: 27-02-2008 15:07
Peak positions defined by: Minimum of 2nd derivative
Minimum peak tip width (°2Theta): 0,00
Minimum peak tip width (°2Theta): 1,00
Peak base width (°2Theta): 2,00
Minimum significance: 0,60

d-spacing (Å)	Relative Intensity (%)	Angle (°2Theta)	Peak Height (counts/s)	Background (counts/s)	Tip Width (°2Theta)	Significance
7,24618	1,11	12,20431	15,02	14,83	0,40000	1,49
4,91420	0,21	18,03612	2,83	11,66	0,64000	0,65
4,46687	2,73	19,85979	36,95	15,71	0,32000	1,47
4,25936	20,06	20,83787	271,57	18,50	0,10000	4,38
4,22219	4,49	21,02340	60,76	19,02	0,06000	0,61
3,99015	0,75	22,26112	10,12	22,54	0,12000	0,68
3,48160	1,11	25,56413	15,09	23,62	0,24000	0,99
3,34701	100,00	26,61058	1354,02	20,66	0,14000	19,98
3,24699	3,90	27,44612	52,78	18,29	0,08000	1,00
2,97832	0,48	29,97745	6,51	13,65	0,64000	0,92
2,89594	0,62	30,85109	8,38	13,46	0,24000	0,67
2,77116	0,68	32,27739	9,25	13,14	0,24000	0,71
2,69150	1,29	33,25998	17,44	12,93	0,24000	1,36
2,56271	2,42	34,98394	32,81	12,55	0,24000	1,62
2,52565	3,76	35,51430	50,88	12,43	0,06000	0,62
2,50249	2,75	35,85405	37,17	12,36	0,40000	1,89
2,45935	7,43	36,50499	100,64	12,21	0,08000	1,27
2,33748	1,24	38,48098	16,86	11,78	0,24000	0,73
2,28355	5,80	39,42691	78,53	11,57	0,10000	1,88
2,23867	3,49	40,25126	47,27	11,39	0,06000	1,38
2,12938	4,99	42,41398	67,58	10,91	0,08000	1,50
2,08913	0,09	43,27207	1,17	10,72	0,12000	0,68
2,05580	0,34	44,00975	4,64	10,56	0,48000	0,90
1,98073	3,91	45,77055	52,94	10,17	0,08000	1,01
1,92431	0,39	47,19243	5,31	9,86	0,16000	0,84
1,81924	8,53	50,09974	115,44	9,22	0,08000	1,51
1,81395	5,08	50,25618	68,83	9,18	0,06000	0,78

d-spacing (Å)	Relative Intensity (%)	Angle (°2Theta)	Peak Height (counts/s)	Background (counts/s)	Tip Width (°2Theta)	Significance
1,78301	0,46	51,19056	6,21	8,98	0,24000	0,71
1,67256	3,25	54,84371	43,97	13,02	0,08000	0,87

Original scan: AM3_T Date: 18-02-2010 13:34
Description of scan:

Used wavelength: K-Alpha1

K-Alpha1 wavelength (Å): 1,54056
K-Alpha2 wavelength (Å): 1,54439
K-Alpha2/K-Alpha1 intensity ratio : 0,50000
K-Alpha wavelength (Å): 1,54056
K-Beta wavelength (Å): 1,39222

Peak search parameter set: As Measured Intensities
Set created: 27-02-2008 15:07
Peak positions defined by: Minimum of 2nd derivative
Minimum peak tip width (°2Theta): 0,00
Minimum peak tip width (°2Theta): 1,00
Peak base width (°2Theta): 2,00
Minimum significance: 0,60

d-spacing (Å)	Relative Intensity (%)	Angle (°2Theta)	Peak Height (counts/s)	Background (counts/s)	Tip Width (°2Theta)	Significance
14,40649	0,56	6,12985	8,17	32,92	0,24000	0,64
7,13900	1,06	12,38826	15,47	13,59	0,40000	1,24
6,14857	0,14	14,39362	2,08	10,66	0,40000	0,61
5,66634	0,16	15,62591	2,37	9,11	0,80000	0,69
5,19556	0,65	17,05190	9,42	8,70	0,06000	0,80
4,91555	0,29	18,03113	4,23	10,93	0,64000	1,64
4,61169	0,08	19,23010	1,20	13,76	0,14000	0,92
4,46917	3,73	19,84945	54,35	15,43	0,24000	1,60
4,25908	22,73	20,83926	331,60	18,10	0,08000	2,66
3,61428	2,24	24,61063	32,74	22,73	0,06000	0,98
3,34753	100,00	26,60641	1458,77	19,08	0,14000	22,92
3,24751	2,64	27,44158	38,52	17,56	0,16000	1,39
2,96101	0,97	30,15683	14,12	14,18	0,24000	1,47
2,69301	0,99	33,24078	14,40	13,15	0,64000	1,53
2,56516	2,80	34,94947	40,79	12,72	0,12000	0,80
2,50567	2,80	35,80705	40,78	12,50	0,32000	1,23
2,45962	5,30	36,50074	77,39	12,33	0,08000	0,68
2,33872	1,13	38,45981	16,50	11,83	0,48000	0,60
2,28304	6,28	39,43619	91,67	11,59	0,08000	1,56
2,24021	2,52	40,22232	36,83	11,39	0,08000	1,22
2,16099	0,55	41,76445	8,08	11,00	0,20000	0,66
2,13069	3,69	42,38679	53,81	10,84	0,06000	0,76
2,07714	0,60	43,53445	8,69	10,56	0,10000	0,69
1,98083	2,26	45,76819	32,93	9,99	0,20000	1,83
1,91232	0,50	47,50652	7,31	9,56	0,20000	1,01
1,81902	9,10	50,10631	132,79	8,90	0,06000	0,83
1,81451	5,33	50,23947	77,73	8,87	0,06000	1,21

d-spacing (Å)	Relative Intensity (%)	Angle (°2Theta)	Peak Height (counts/s)	Background (counts/s)	Tip Width (°2Theta)	Significance
1,67279	4,18	54,83575	60,95	13,62	0,10000	1,80

Original scan: AM2_T Date: 18-02-2010 15:46
Description of scan:

Used wavelength: K-Alpha1

K-Alpha1 wavelength (Å): 1,54056
K-Alpha2 wavelength (Å): 1,54439
K-Alpha2/K-Alpha1 intensity ratio : 0,50000
K-Alpha wavelength (Å): 1,54056
K-Beta wavelength (Å): 1,39222

Peak search parameter set: As Measured Intensities
Set created: 27-02-2008 15:07
Peak positions defined by: Minimum of 2nd derivative
Minimum peak tip width (°2Theta): 0,00
Minimum peak tip width (°2Theta): 1,00
Peak base width (°2Theta): 2,00
Minimum significance: 0,60

d-spacing (Å)	Relative Intensity (%)	Angle (°2Theta)	Peak Height (counts/s)	Background (counts/s)	Tip Width (°2Theta)	Significance
43,30180	17,67	2,03854	180,43	59,22	0,08000	1,00
13,47602	0,40	6,55355	4,11	28,01	0,64000	1,82
7,16085	2,66	12,35031	27,17	14,70	0,16000	0,75
4,86938	0,74	18,20352	7,60	10,47	0,32000	0,74
4,73072	0,61	18,74183	6,18	10,49	0,16000	0,67
4,47221	5,09	19,83582	51,94	10,53	0,40000	2,89
4,25557	28,59	20,85660	291,90	10,57	0,12000	6,39
3,78071	2,10	23,51141	21,45	10,66	0,12000	0,69
3,56466	3,52	24,95873	35,90	10,71	0,28000	1,45
3,48039	2,46	25,57315	25,07	10,74	0,40000	1,03
3,34624	100,00	26,61682	1020,89	10,77	0,12000	11,64
3,24335	4,87	27,47753	49,75	10,80	0,12000	0,69
3,19128	3,25	27,93484	33,20	10,82	0,12000	0,94
2,99350	1,72	29,82192	17,52	10,89	0,24000	0,78
2,90533	1,55	30,74899	15,85	10,92	0,16000	0,76
2,85591	0,68	31,29456	6,96	10,94	0,20000	0,70
2,68926	1,60	33,28854	16,32	11,01	0,24000	0,71
2,56172	3,73	34,99789	38,07	11,07	0,32000	1,27
2,51198	4,31	35,71398	44,01	11,10	0,24000	0,85
2,45874	6,52	36,51438	66,56	11,13	0,12000	1,78
2,28089	5,54	39,47495	56,53	11,23	0,20000	3,47
2,23718	5,42	40,27916	55,30	11,26	0,06000	1,35
2,12952	7,43	42,41114	75,87	11,33	0,10000	1,51
1,98045	4,74	45,77729	48,37	10,68	0,06000	1,02
1,81868	14,13	50,11642	144,21	9,51	0,06000	1,02
1,67253	2,92	54,84500	29,79	13,02	0,12000	0,62
1,65781	1,51	55,37348	15,41	12,74	0,16000	0,61

Original scan: AM1_T
Description of scan:

Date: 08-02-2010 11:16

Used wavelength: K-Alpha1

K-Alpha1 wavelength (Å): 1,54056
K-Alpha2 wavelength (Å): 1,54439
K-Alpha2/K-Alpha1 intensity ratio : 0,50000
K-Alpha wavelength (Å): 1,54056
K-Beta wavelength (Å): 1,39222

Peak search parameter set: **As Measured Intensities**
Set created: 27-02-2008 15:07
Peak positions defined by: Minimum of 2nd derivative
Minimum peak tip width (°2Theta): 0,00
Minimum peak tip width (°2Theta): 1,00
Peak base width (°2Theta): 2,00
Minimum significance: 0,60

d-spacing (Å)	Relative Intensity (%)	Angle (°2Theta)	Peak Height (counts/s)	Background (counts/s)	Tip Width (°2Theta)	Significance
9,97556	0,74	8,85720	10,77	20,37	0,06000	0,60
7,15917	1,30	12,35322	18,81	14,04	0,24000	1,30
4,84419	0,45	18,29899	6,54	12,45	0,32000	0,76
4,46271	3,13	19,87845	45,28	16,70	0,28000	2,75
4,25282	18,42	20,87026	266,38	19,47	0,12000	6,00
4,13765	1,00	21,45796	14,49	21,12	0,24000	0,61
3,56791	1,48	24,93559	21,43	23,47	0,16000	0,69
3,34320	100,00	26,64148	1446,15	19,96	0,12000	12,80
3,23918	2,56	27,51354	37,00	18,16	0,14000	1,70
3,21015	1,99	27,76734	28,75	17,64	0,08000	0,62
3,18615	1,08	27,98071	15,58	17,20	0,06000	0,67
2,95494	0,26	30,22023	3,79	15,24	0,96000	1,27
2,68858	0,91	33,29719	13,13	14,11	0,48000	0,87
2,56360	2,11	34,97143	30,45	13,67	0,48000	2,07
2,50235	2,88	35,85618	41,61	13,44	0,32000	0,93
2,45675	7,13	36,54492	103,09	13,27	0,06000	1,64
2,28160	8,72	39,46200	126,06	12,51	0,10000	2,59
2,23781	3,10	40,26732	44,82	12,31	0,06000	0,82
2,12705	6,34	42,46279	91,67	11,74	0,08000	1,43
2,12133	3,40	42,58280	49,16	11,71	0,06000	0,89
1,97864	2,15	45,82156	31,05	10,99	0,20000	2,07
1,84314	0,99	49,40629	14,31	9,66	0,06000	0,65
1,81810	15,52	50,13351	224,44	8,91	0,08000	2,84
1,81339	6,84	50,27270	98,89	8,76	0,06000	0,77
1,67138	5,00	54,88580	72,34	13,03	0,06000	3,19
1,66744	3,18	55,02636	45,95	13,09	0,04000	1,30

Original scan: AM10_T
Description of scan:

Date: 08-02-2010 13:08

Used wavelength: K-Alpha1

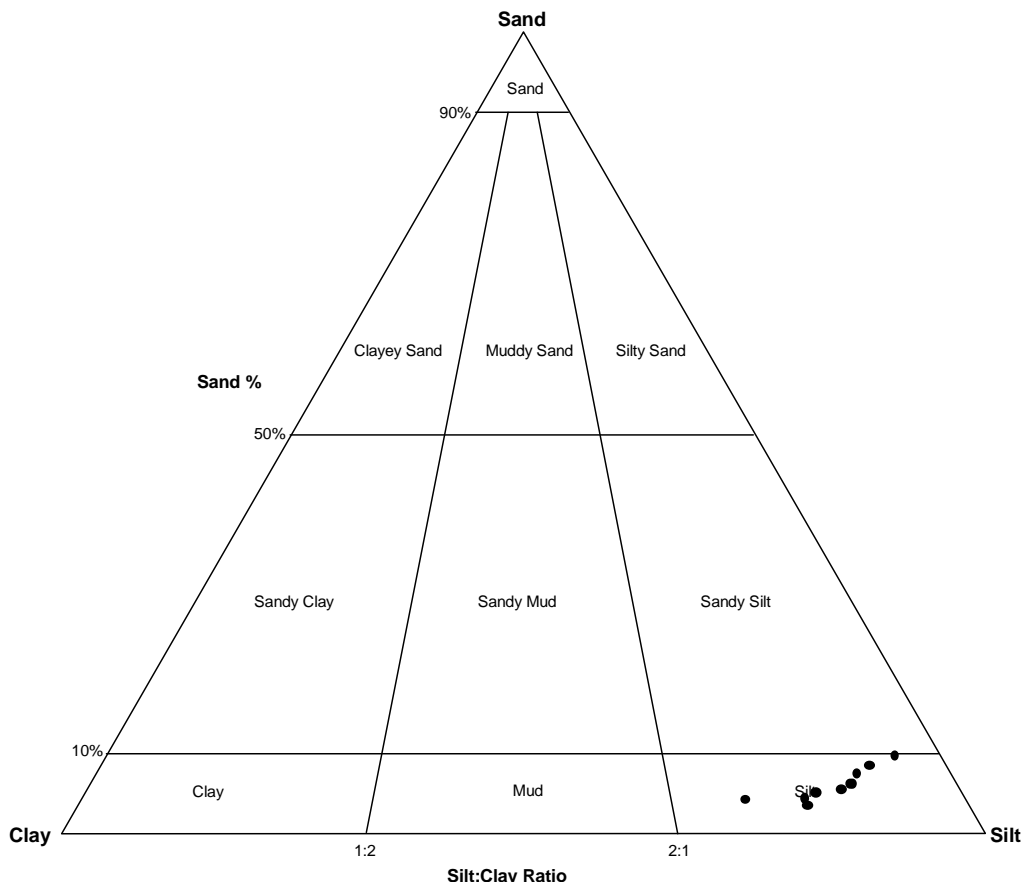
K-Alpha1 wavelength (Å): 1,54056
K-Alpha2 wavelength (Å): 1,54439
K-Alpha2/K-Alpha1 intensity ratio : 0,50000
K-Alpha wavelength (Å): 1,54056
K-Beta wavelength (Å): 1,39222

Peak search parameter set: **As Measured Intensities**
Set created: 27-02-2008 15:07
Peak positions defined by: Minimum of 2nd derivative
Minimum peak tip width (°2Theta): 0,00
Minimum peak tip width (°2Theta): 1,00
Peak base width (°2Theta): 2,00
Minimum significance: 0,60

d-spacing (Å)	Relative Intensity (%)	Angle (°2Theta)	Peak Height (counts/s)	Background (counts/s)	Tip Width (°2Theta)	Significance
42,43854	25,43	2,08001	178,22	68,16	0,10000	0,72
7,18122	5,59	12,31514	39,14	15,22	0,24000	1,92
4,84714	4,00	18,28778	28,07	10,04	0,06000	0,64
4,48911	8,52	19,76038	59,73	15,34	0,16000	0,95
4,25677	17,85	20,85069	125,11	21,08	0,08000	1,06
4,17881	6,74	21,24412	47,25	23,15	0,16000	0,62
3,57516	7,56	24,88424	52,96	23,40	0,12000	1,33
3,34710	100,00	26,60990	700,79	20,02	0,10000	7,06
3,18997	0,41	27,94658	2,84	17,41	0,32000	0,72
3,04486	0,75	29,30747	5,27	15,32	0,16000	0,62
2,99623	0,63	29,79407	4,40	14,72	0,48000	0,62
2,69445	3,32	33,22246	23,29	13,33	0,32000	1,03
2,56632	6,87	34,93318	48,17	12,70	0,24000	1,31
2,50065	6,26	35,88129	43,86	12,35	0,32000	1,40
2,46018	5,59	36,49221	39,18	12,13	0,20000	1,02
2,33634	4,83	38,50055	33,82	11,40	0,24000	1,56
2,28346	6,98	39,42851	48,94	11,06	0,06000	1,27
2,26253	1,46	39,80867	10,22	10,92	0,10000	0,88
2,23786	3,42	40,26643	23,95	10,75	0,20000	1,22
2,12663	1,84	42,47153	12,88	9,94	0,24000	0,63
1,98029	5,73	45,78126	40,14	12,88	0,06000	0,65
1,97483	2,82	45,91510	19,77	12,88	0,04000	0,73
1,81779	8,27	50,14259	57,96	10,00	0,08000	1,08
1,81288	3,90	50,28774	27,36	9,77	0,06000	0,72
1,69117	2,32	54,19045	16,27	12,30	0,32000	0,65
1,67222	4,14	54,85607	29,01	13,35	0,16000	0,62

ANEXO V
Granulometria da fracção fina e fracção grosseira

Fracção fina
Amostras 1 a 10



Resumo das estatísticas das amostras Am-1-Am-10

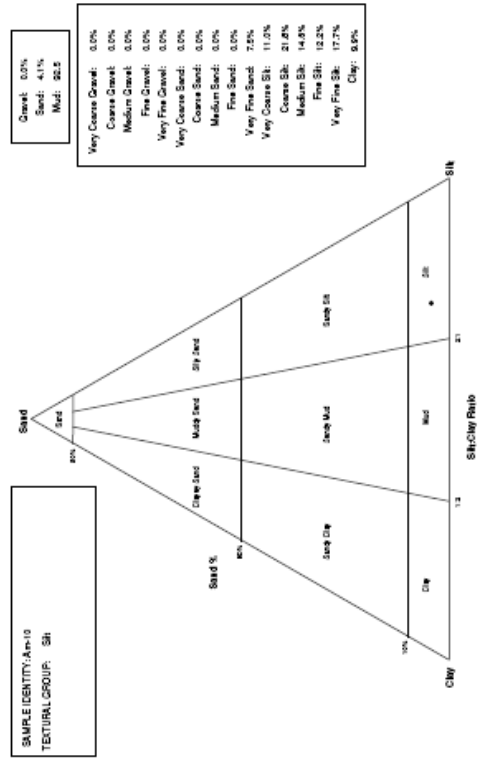
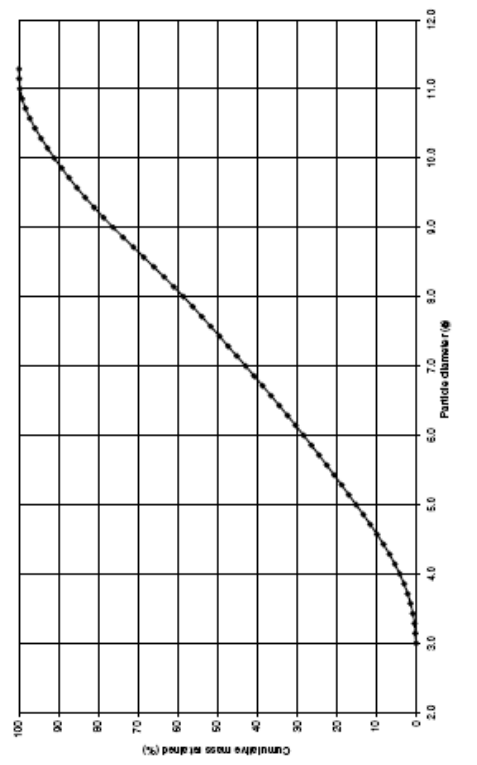
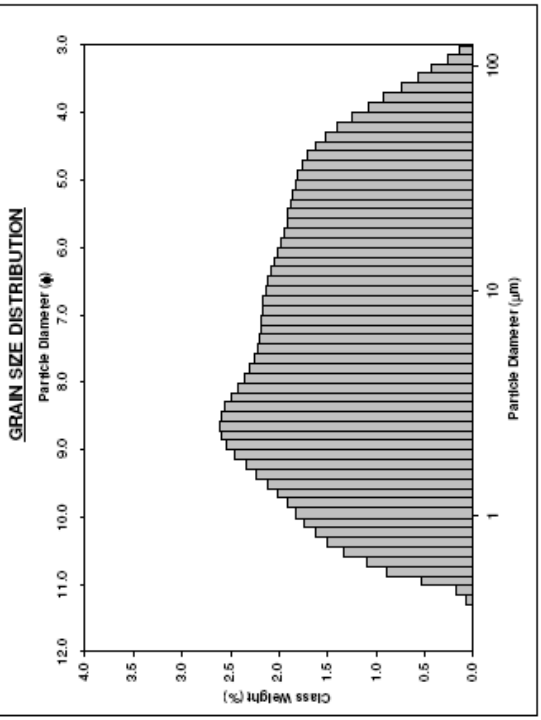
SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: Am-10 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambujo , 2010
 SAMPLE TYPE: Unimodal, Very Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Mud
 SEDIMENT NAME: Very Fine Silt

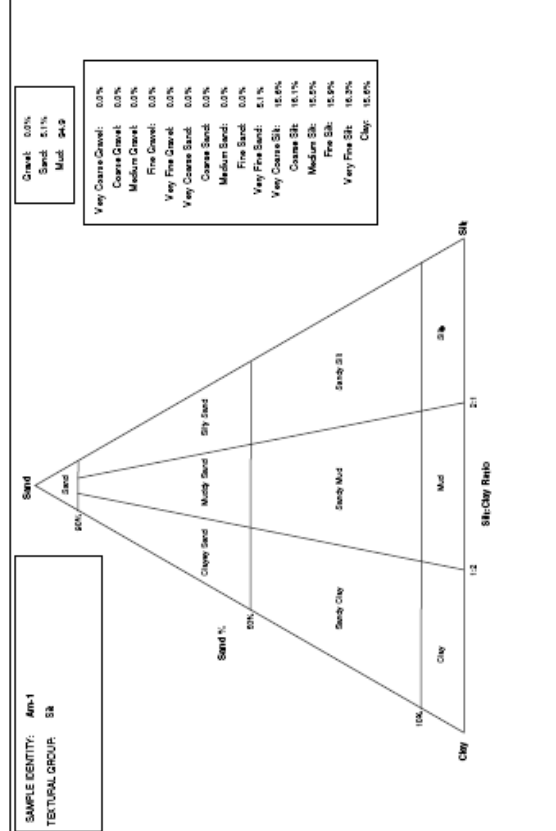
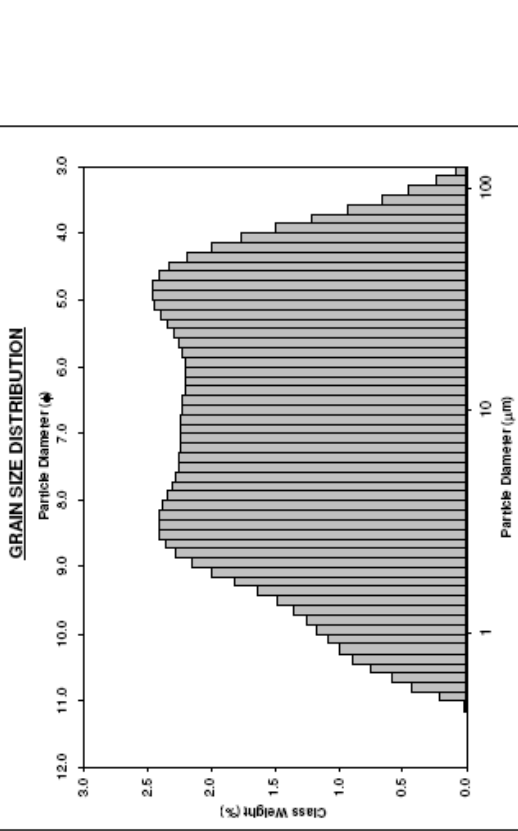
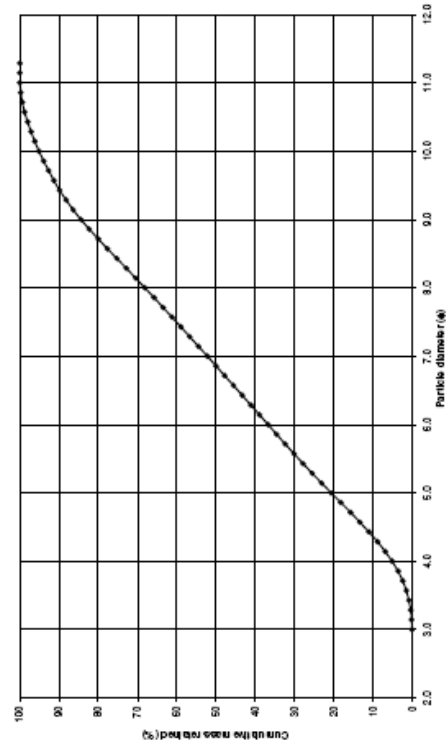
GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
MODE 1: μ m	8.644
MODE 2:	
MODE 3:	
D_{10}	1.038
D_{50}	5.679
D_{90}	41.71
$(D_{90} - D_{10})$	40.67
$(D_{75} - D_{25})$	9.003
$(D_{75} - D_{25})$	16.45
GRAVEL: 0.0%	COARSE SAND: 0.0%
SAND: 4.1%	MEDIUM SAND: 0.0%
MUD: 95.9%	FINE SAND: 0.0%
V FINE SAND: 4.1%	V FINE SAND: 4.1%
V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 11.0%
COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 13.2%
MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 14.6%
FINE GRAVEL: 0.0%	FINE SILT: 15.6%
V FINE GRAVEL: 0.0%	V FINE SILT: 17.7%
V COARSE SAND: 0.0%	CLAY: 23.7%

METHOD OF MOMENTS			
	Arithmetic μ m	Geometric μ m	Folk & Ward Method ϕ
MEAN (M_1):	14.39	6.170	7.336
SORTING (S_1):	19.57	3.889	1.957
SKWENESS (S_3):	2.194	0.138	-0.154
KURTOSIS (K_1):	8.105	2.005	2.067

	Geometric μ m	Description
	6.192	Fine Silt
	4.129	Very Poorly Sorted
	0.081	Symmetrical
	0.806	Platykurtic



SAMPLE STATISTICS				
SAMPLE IDENTITY: Am-1 ANALYST & DATE: Getrudas Zambup , 2010				
SAMPLE TYPE: Bimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Mud				
SEDIMENT NAME: Very Fine Silt				
	μm	ϕ		
MODE 1:	32.86	4.929		
MODE 2:	3.051	8.358		
MODE 3:				
D_{10} :	1.437	4.365		
D_{50} :	8.615	6.859		
D_{90} :	48.53	9.442		
(D_{90} / D_{10}) :	33.77	2.163		
$(D_{90} - D_{10})$:	47.10	5.078		
(D_{75} / D_{25}) :	8.894	1.599		
$(D_{75} - D_{25})$:	23.17	3.153		
	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
	GRAVEL: 0.0%	COARSE SAND: 0.0%		
	SAND: 5.1%	MEDIUM SAND: 0.0%		
	MUD: 94.9%	FINE SAND: 0.0%		
	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V FINE SAND: 5.1%		
	COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 15.6%		
	MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 15.5%		
	FINE GRAVEL: 0.0%	FINE SILT: 15.9%		
	V FINE GRAVEL: 0.0%	V FINE SILT: 16.3%		
	V COARSE SAND: 0.0%	CLAY: 15.6%		
	METHOD OF MOMENTS			
	FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic μm	Geometric μm		
	Logarithmic ϕ	Logarithmic ϕ		
	Description	Description		
MEAN (\bar{x}):	17.78	8.654	6.854	Medium Silt
SORTING (s):	20.79	3.710	1.968	Poorly Sorted
SKWNESS (sk):	1.700	-0.062	0.074	Symmetrical
KURTOSIS (K):	5.702	1.978	2.005	Platykurtic

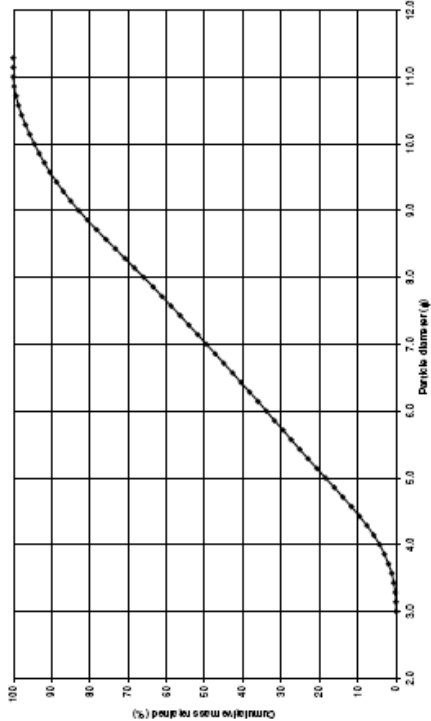
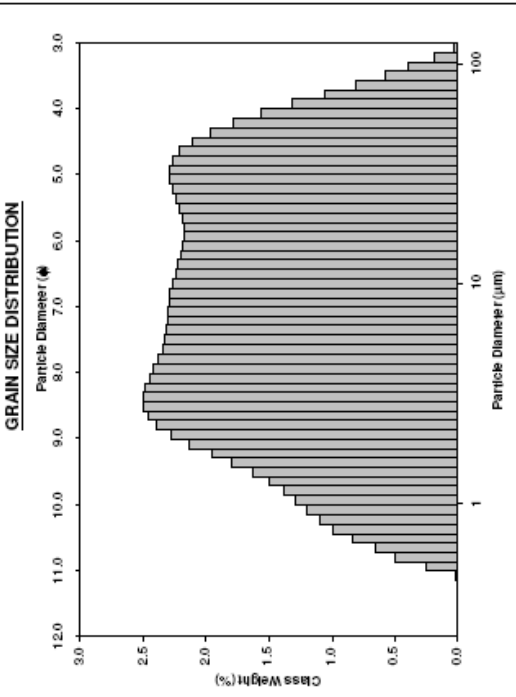


SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: Am-2
 ANALYST & DATE: Gernudus Zambup , 2010
 SAMPLE TYPE: Bimodal, Poorly Sorted
 TEXTURAL GROUP: Mud
 SEDIMENT NAME: Very Fine Silt

MODE 1:	MODE 2:	MODE 3:	GRAIN SIZE DISTRIBUTION		
			GRAVEL: 0.0%	COARSE SAND: 0.0%	CLAY: 17.1%
μ_m	ϕ		SAND: 4.3%	MEDIUM SAND: 0.0%	
3.051	8.358		MUD: 95.7%	FINE SAND: 0.0%	
D_{10}			V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 14.1%	
1.344	4.457		COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 15.5%	
D_{50}	7.028		MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 15.6%	
45.54	9.540		FINE GRAVEL: 0.0%	FINE SILT: 16.3%	
(D_{90} / D_{10})	33.89	2.141	V FINE GRAVEL: 0.0%	V FINE SILT: 17.0%	
$(D_{90} - D_{10})$	44.19	5.083	V COARSE SAND: 0.0%		
(D_{75} / D_{25})	8.640	1.574			
$(D_{75} - D_{25})$	20.72	3.111			

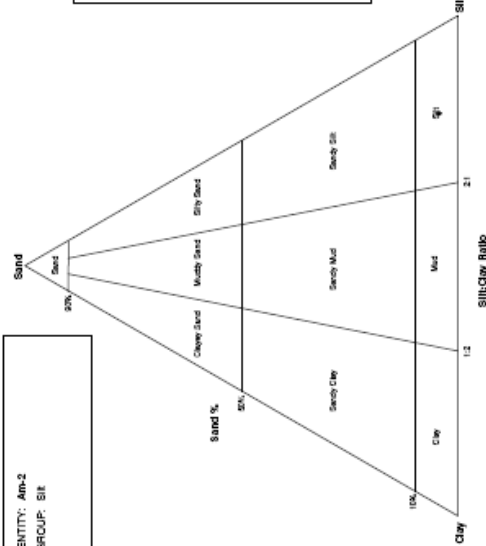
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD		Description
	Arithmetic μ_m	Geometric μ_m	Logarithmic ϕ	Logarithmic ϕ	
MEAN (\bar{X}):	16.45	7.777	7.006	6.983	Medium Silt
SORTING (s):	19.80	3.688	1.883	1.965	Poorly Sorted
SKWENESS (Sk):	1.804	-0.024	0.021	-0.010	Symmetrical
KURTOSIS (K):	6.142	1.986	0.790	0.790	Platykurtic



SAMPLE IDENTITY: Am-2
 TEXTURAL GROUP: Silt

Gravel: 0.0%
 Sand: 4.3%
 Mud: 95.7

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Coarse Sand: 0.0%
 Medium Sand: 0.0%
 Fine Sand: 0.0%
 Very Fine Sand: 4.3%
 Very Coarse Silt: 14.1%
 Coarse Silt: 15.5%
 Medium Silt: 15.6%
 Fine Silt: 16.3%
 Very Fine Silt: 17.0%
 Clay: 17.1%



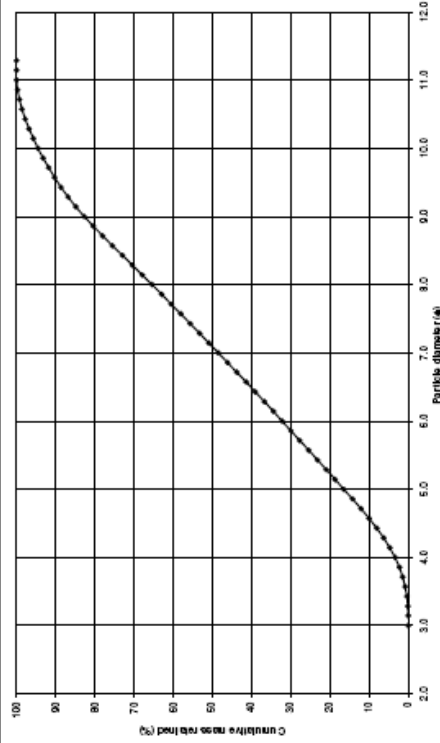
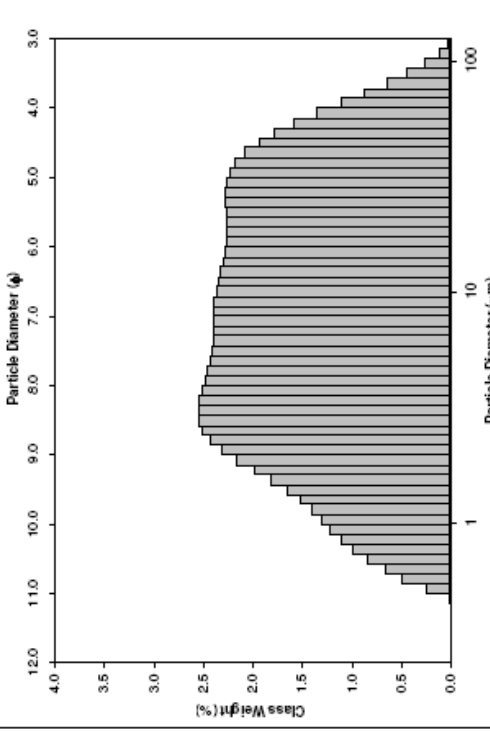
SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: Am-3 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambujo , 2010
 SAMPLE TYPE: Bimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Mud
 SEDIMENT NAME: Very Fine Silt

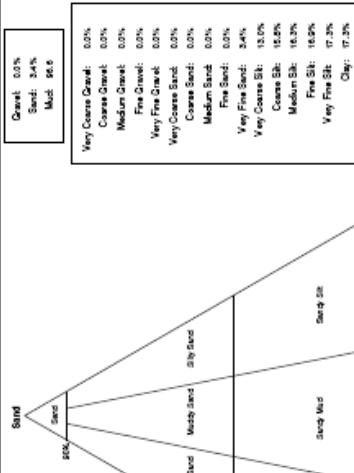
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION
MODE 1:	3.051	8.358	GRAVEL: 0.0% COARSE SAND: 0.0%
MODE 2:	26.95	5.215	MEDIUM SAND: 0.0%
MODE 3:			FINE SAND: 0.0%
D_{10} :	1.337	4.574	V FINE SAND: 9.4%
MEDIAN or D_{50} :	7.337	7.081	V COARSE GRAVEL: 0.0%
D_{60} :	41.97	9.547	V COARSE SILT: 13.0%
(D_{60}/D_{10}) :	31.39	2.097	COARSE GRAVEL: 0.0%
(D_{30}/D_{10}) :	40.84	4.972	MEDIUM GRAVEL: 0.0%
(D_{30}/D_{50}) :	7.987	1.541	FINE GRAVEL: 0.0%
(D_{75}/D_{25}) :	18.73	2.968	V FINE GRAVEL: 0.0%
			V COARSE SAND: 0.0%
			CLAY: 17.3%

METHOD OF MOMENTS				FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ		
MEAN (X):	15.32	7.436	7.071	7.545	7.050		Fine Silt
SORTING (s):	18.36	3.578	1.839	3.785	1.920		Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	1.857	-0.017	0.017	0.010	-0.010		Symmetrical
KURTOSIS (K):	6.438	2.020	2.020	0.805	0.805		Platykurtic

GRAIN SIZE DISTRIBUTION



SAMPLE IDENTITY: Am-3
 TEXTURAL GROUP: Sk



- Very Coarse Gravel: 0.0%
- Coarse Gravel: 0.0%
- Medium Gravel: 0.0%
- Fine Gravel: 0.0%
- Very Fine Gravel: 0.0%
- Very Coarse Sand: 0.0%
- Coarse Sand: 0.0%
- Medium Sand: 0.0%
- Fine Sand: 0.0%
- Very Fine Sand: 3.4%
- Very Coarse Silt: 13.0%
- Coarse Silt: 16.3%
- Medium Silt: 16.3%
- Fine Silt: 16.9%
- Very Fine Silt: 17.3%
- Clay: 17.3%

SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: Am-4 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambujo, 2010
 SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Mud
 SEDIMENT NAME: Coarse Silt

	\bar{x}	σ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION
MODE 1	32.86	4.929	GRAVEL: 0.0% COARSE SAND: 0.0%
MODE 2			SAND: 5.3% MEDIUM SAND: 0.0%
MODE 3			FINE SAND: 0.0%
D_{10}	1.644	4.299	V FINE SAND: 5.3%
MEDIAN or D_{50}	12.04	6.376	V COARSE GRAVEL: 0.0% V COARSE SILT: 19.0%
D_{60}	50.80	9.249	COARSE GRAVEL: 0.0% COARSE SILT: 19.4%
(D_{60} / D_{10})	30.90	2.151	MEDIUM GRAVEL: 0.0% MEDIUM SILT: 16.2%
$(D_{90} - D_{10})$	49.16	4.950	FINE GRAVEL: 0.0% FINE SILT: 14.5%
(D_{75} / D_{25})	8.047	1.598	V FINE GRAVEL: 0.0% V FINE SILT: 13.0%
$(D_{75} - D_{25})$	26.79	3.009	V COARSE SAND: 0.0% CLAY: 12.8%

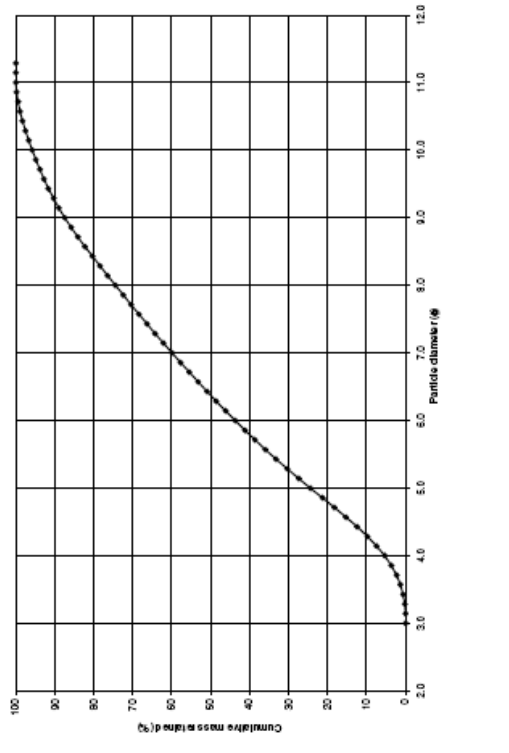
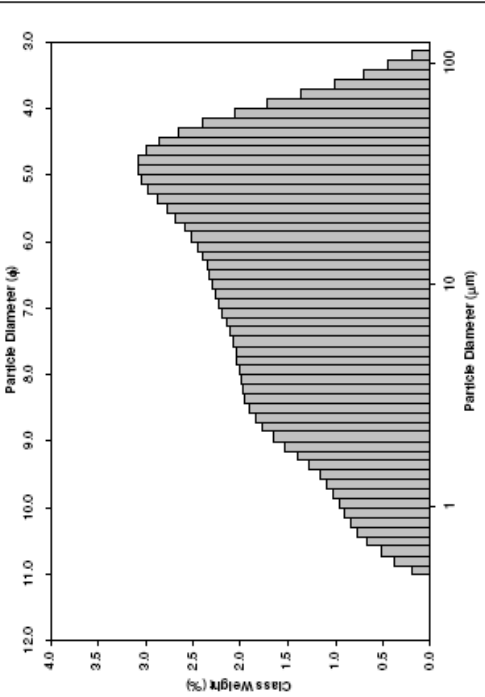
METHOD OF MOMENTS

	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	
MEAN (\bar{x})	20.08	10.37	6.591	10.57	6.564	Medium Silt
SORTING (σ)	20.84	3.613	1.853	3.785	1.920	Poorly Sorted
SKWENESS (σ^3)	1.402	-0.325	0.325	-0.162	0.162	Fine Skewed
KURTOSIS (σ^4)	4.588	2.110	2.110	0.804	0.804	Platy/kurtic

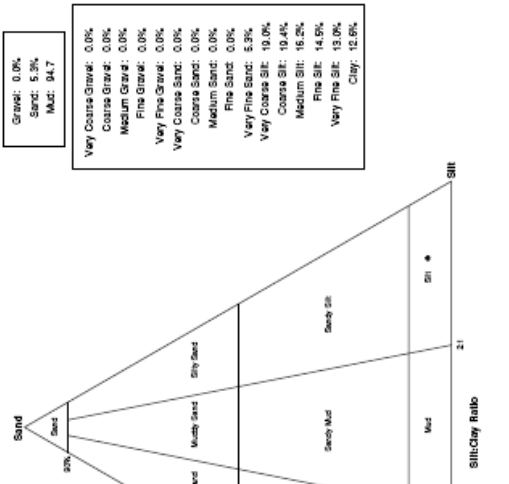
FOLK & WARD METHOD

	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	
MEAN (\bar{x})	20.08	10.37	6.591	10.57	6.564	Medium Silt
SKWENESS (σ^3)	1.402	-0.325	0.325	-0.162	0.162	Fine Skewed
KURTOSIS (σ^4)	4.588	2.110	2.110	0.804	0.804	Platy/kurtic

GRAIN SIZE DISTRIBUTION



SAMPLE IDENTITY: Am-4
 TEXTURAL GROUP: Silt



Gravel: 0.0%
 Sand: 5.3%
 Mud: 94.7

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 0.0%
 Coarse Sand: 0.0%
 Medium Sand: 0.0%
 Fine Sand: 0.0%
 Very Fine Sand: 5.3%
 Very Coarse Silt: 19.0%
 Coarse Silt: 19.4%
 Medium Silt: 16.2%
 Fine Silt: 14.5%
 Very Fine Silt: 13.0%
 Clay: 12.8%

SAMPLE STATISTICS

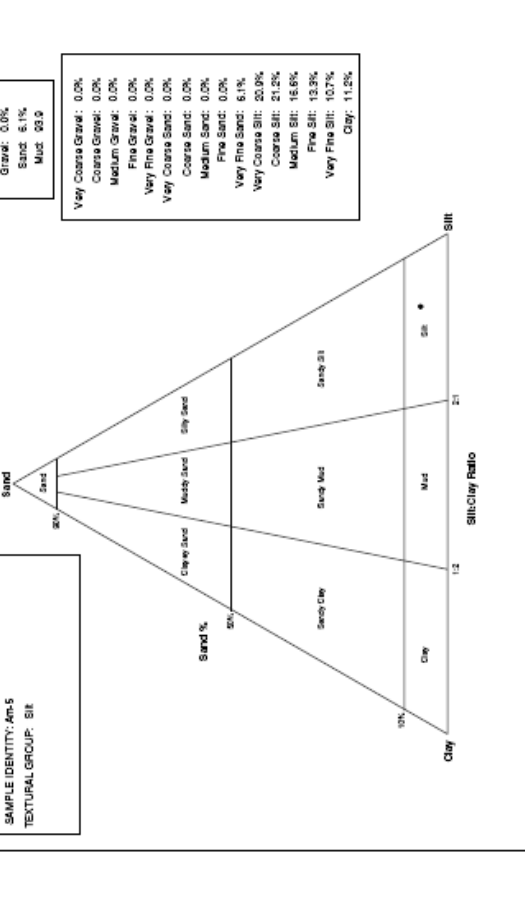
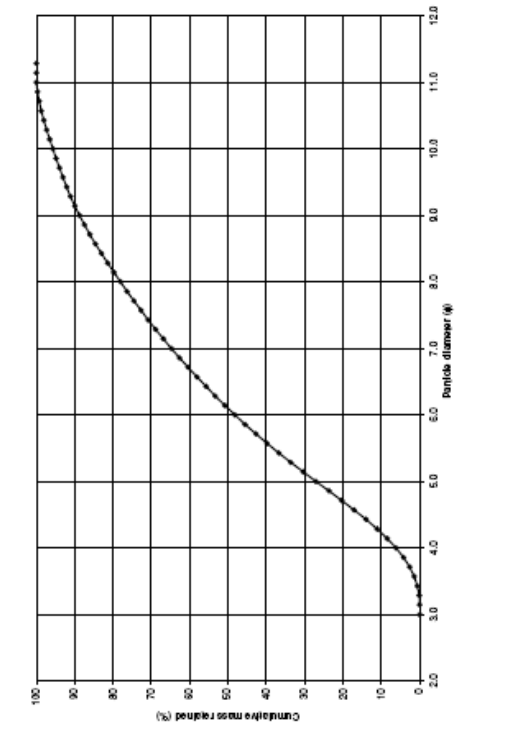
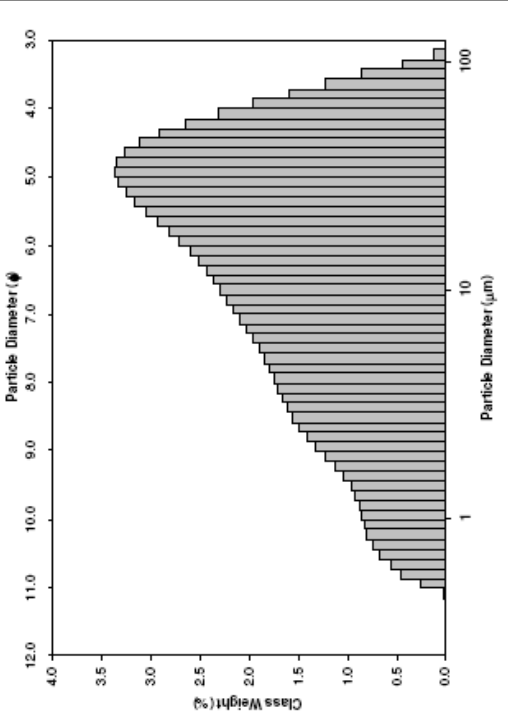
SAMPLE IDENTITY: Am-5 ANALYST & DATE: Gemudee Zambuj , 2010
 SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Mud
 SEDIMENT NAME: Coarse Silt

GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
MODE 1: μm	32.86
MODE 2: ϕ	4.929
MODE 3: μm	1.767
D_{10}	14.80
D_{50}	53.37
D_{90}	30.21
$(D_{90} - D_{10})$	51.80
$(D_{75} - D_{25})$	7.142
$(D_{75} - D_{25})$	28.54
GRAVEL: 0.0%	COARSE SAND: 0.0%
SAND: 6.1%	MEDIUM SAND: 0.0%
MUD: 83.9%	FINE SAND: 0.0%
V COARSE GRAVEL: 0.0%	V FINE SAND: 6.1%
COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 20.9%
MEDIUM GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 21.2%
FINE GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 16.6%
V FINE GRAVEL: 0.0%	FINE SILT: 13.3%
V FINE GRAVEL: 0.0%	V FINE SILT: 10.7%
V COARSE SAND: 0.0%	CLAY: 11.2%

METHOD OF MOMENTS			
	Arithmetic	Geometric	FOLK & WARD METHOD
	μm	ϕ	Logarithmic
MEAN (\bar{x})	21.83	11.72	6.415
SORTING (s)	21.29	3.580	1.840
SKEWNESS (sk)	1.254	-0.493	0.493
KURTOSIS (k)	4.080	2.316	2.316

	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	ϕ	
MEAN (\bar{x})	12.01	6.379	Medium Silt
SORTING (s)	3.739	1.902	Poorly Sorted
SKEWNESS (sk)	-0.240	0.240	Fine Skewed
KURTOSIS (k)	0.861	0.861	Playkurtic

GRAIN SIZE DISTRIBUTION



SAMPLE IDENTITY: Am-5
 TEXTURAL GROUP: Silt

SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: Am-6 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambujo , 2010
 SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Mud
 SEDIMENT NAME: Very Coarse Silt

GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
MODE 1: μm	36.28
MODE 2: ϕ	4.787
MODE 3:	
D_{10}	1.975
D_{50}	4.136
D_{90}	17.23
(D_{90} / D_{10})	8.984
(D_{90} / D_{50})	28.80
$(D_{90} - D_{10})$	54.91
(D_{90} / D_{95})	6.587
$(D_{95} - D_{85})$	31.05
GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
GRAVEL: 0.0%	COARSE SAND: 0.0%
SAND: 7.5%	MEDIUM SAND: 0.0%
MUD: 92.5%	FINE SAND: 0.0%
	V FINE SAND: 7.5%
V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 23.4%
COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 21.8%
MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 15.9%
FINE GRAVEL: 0.0%	FINE SILT: 12.2%
V FINE GRAVEL: 0.0%	V FINE SILT: 9.3%
V COARSE SAND: 0.0%	CLAY: 9.9%

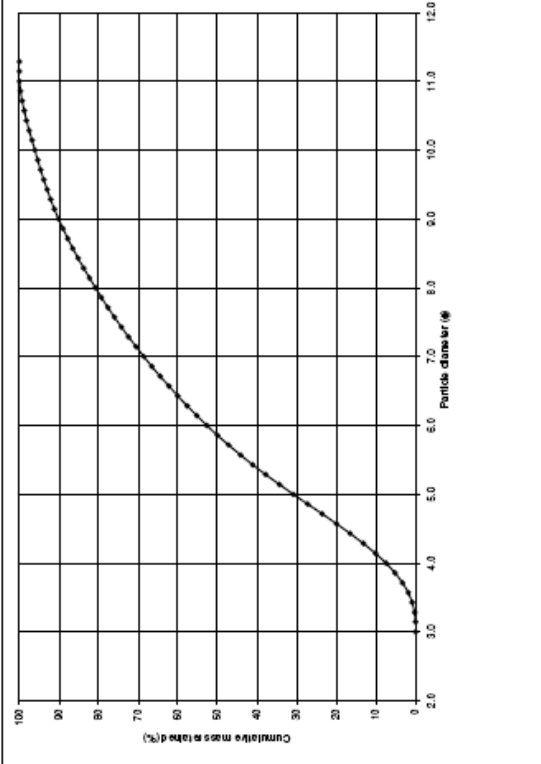
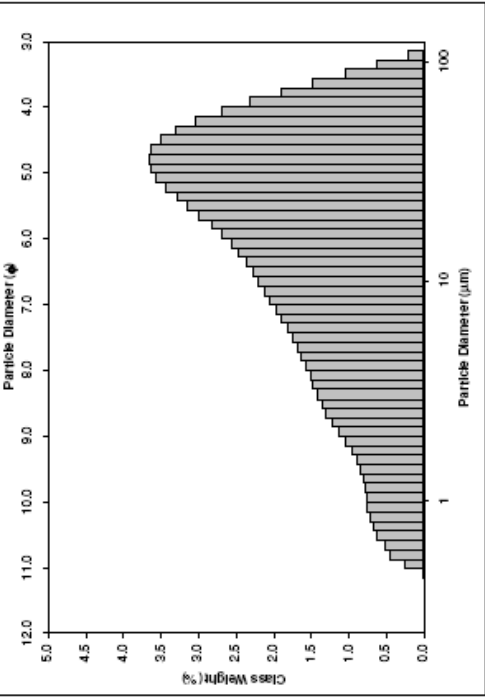
METHOD OF MOMENTS

	Arithmetic μm	Geometric μm	Logarithmic ϕ	Geometric Logarithmic ϕ	Description
MEAN (\bar{x}):	24.01	13.26	6.237	13.67	Medium Silt
SORTING (s):	22.31	3.544	1.825	3.870	Poorly Sorted
SKEWNESS (sk):	1.138	-0.609	0.609	-0.290	Fine Skewed
KURTOSIS (k):	3.748	2.487	2.487	0.896	Platykurtic

FOLK & WARD METHOD

	Arithmetic μm	Geometric μm	Logarithmic ϕ	Geometric Logarithmic ϕ	Description
MEAN (\bar{x}):	24.01	13.26	6.237	13.67	Medium Silt
SORTING (s):	22.31	3.544	1.825	3.870	Poorly Sorted
SKEWNESS (sk):	1.138	-0.609	0.609	-0.290	Fine Skewed
KURTOSIS (k):	3.748	2.487	2.487	0.896	Platykurtic

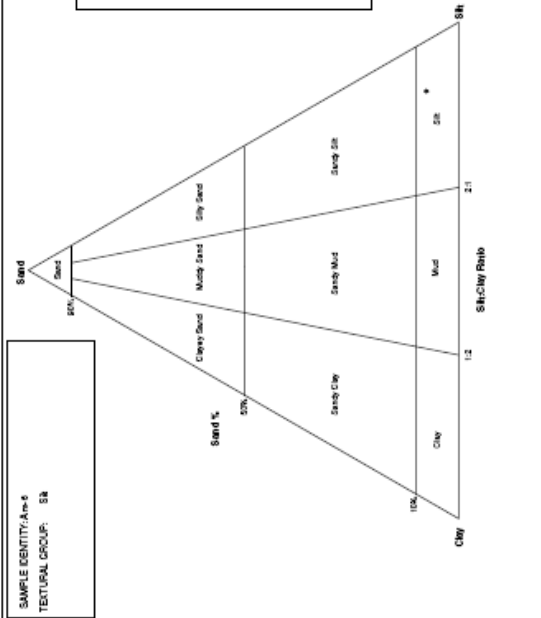
GRAIN SIZE DISTRIBUTION



SAMPLE IDENTITY: Am-6
 TEXTURAL GROUP: Ss

Sand: 0.0%
 Silt: 7.5%
 Mud: 92.5

- Very Coarse Gravel: 0.0%
- Coarse Gravel: 0.0%
- Medium Gravel: 0.0%
- Fine Gravel: 0.0%
- Very Fine Gravel: 0.0%
- Very Coarse Sand: 0.0%
- Coarse Sand: 0.0%
- Medium Sand: 0.0%
- Fine Sand: 0.0%
- Very Fine Sand: 7.5%
- Very Coarse Silt: 23.4%
- Coarse Silt: 21.8%
- Medium Silt: 15.9%
- Fine Silt: 12.2%
- Very Fine Silt: 9.3%
- Clay: 9.9%



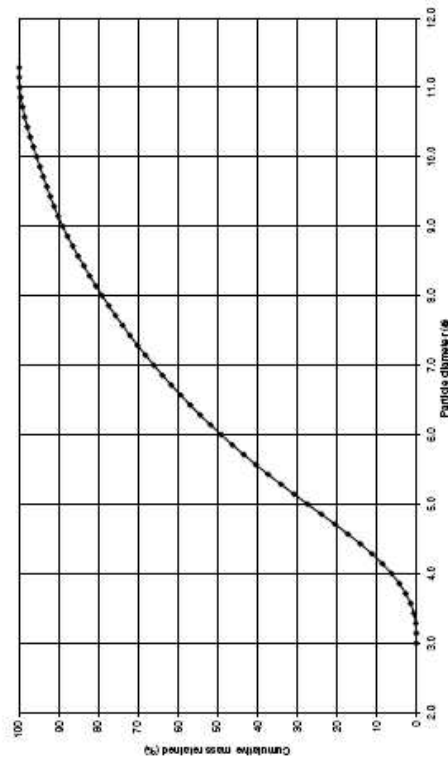
SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: Am-7 ANALYST & DATE: Gernudes Zambuj , 2010
 SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Mud
 SEDIMENT NAME: Coarse Silt

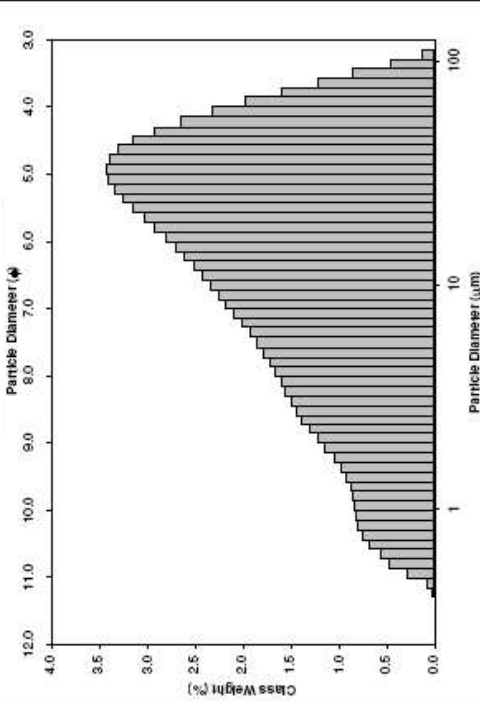
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
MODE 1:	32.66	4.029	GRAVEL: 0.0%	COARSE SAND: 0.0%
MODE 2:			SAND: 6.2%	MEDIUM SAND: 0.0%
MODE 3:			MUD: 93.8%	FINE SAND: 0.0%
D_{10} :	1.795	4.224	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 21.1%
MEDIAN or D_{50} :	15.14	6.045	COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 21.8%
D_{60} :	53.53	9.122	MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 17.0%
(D_{20} / D_{10}) :	29.83	2.160	FINE GRAVEL: 0.0%	FINE SILT: 13.0%
$(D_{90} - D_{10})$:	51.73	4.899	V FINE GRAVEL: 0.0%	V FINE SILT: 9.9%
(D_{75} / D_{25}) :	6.738	1.561	V COARSE SAND: 0.0%	CLAY: 11.0%
$(D_{75} - D_{25})$:	28.45	2.752		

METHOD OF MOMENTS

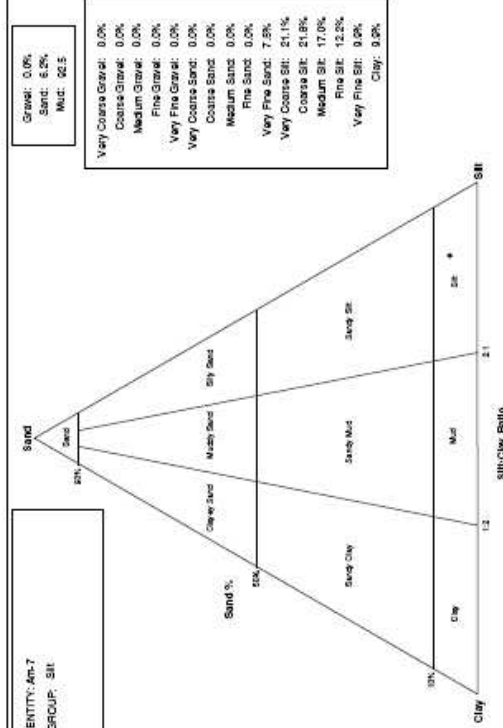
	Aithmetic μm	Geometric μm	Logarithmic ϕ	FOLK & WARD METHOD	Description	
MEAN (T):	22.12	12.02	6.378	12.35	6.339	Medium Silt
SORTING (s):	21.28	3.559	1.831	3.709	1.891	Poorly Sorted
SKWNESS (Sk):	1.248	-0.544	0.544	-0.255	0.255	Fine Skewed
KURTOSIS (K):	4.092	2.412	2.412	0.891	0.891	Platykurtic



GRAIN SIZE DISTRIBUTION



SAMPLE IDENTITY: Am-7
 TEXTURAL GROUP: Silt



- Gravel: 0.0%
- Sand: 6.2%
- Mud: 93.8%
- Very Coarse Gravel: 0.0%
- Coarse Gravel: 0.0%
- Medium Gravel: 0.0%
- Fine Gravel: 0.0%
- Very Fine Gravel: 0.0%
- Very Coarse Sand: 0.0%
- Coarse Sand: 0.0%
- Medium Sand: 0.0%
- Fine Sand: 0.0%
- Very Fine Sand: 7.3%
- Very Coarse Silt: 21.1%
- Coarse Silt: 21.8%
- Medium Silt: 17.0%
- Fine Silt: 12.2%
- Very Fine Silt: 9.9%
- Clay: 0.0%

SAMPLE STATISTICS

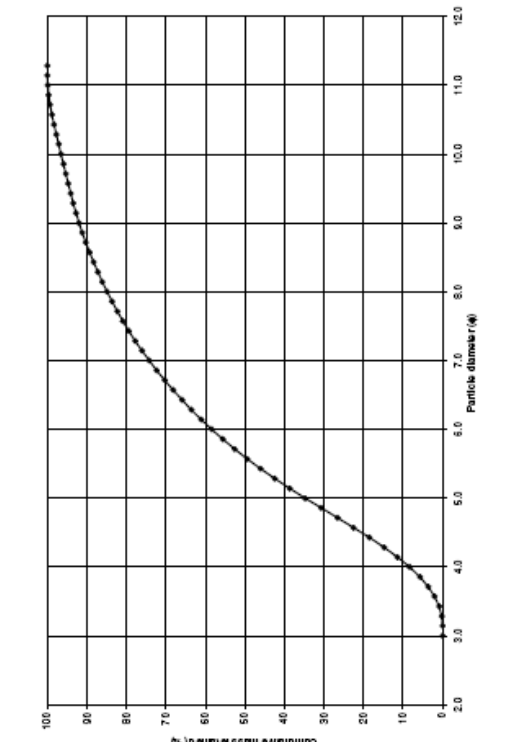
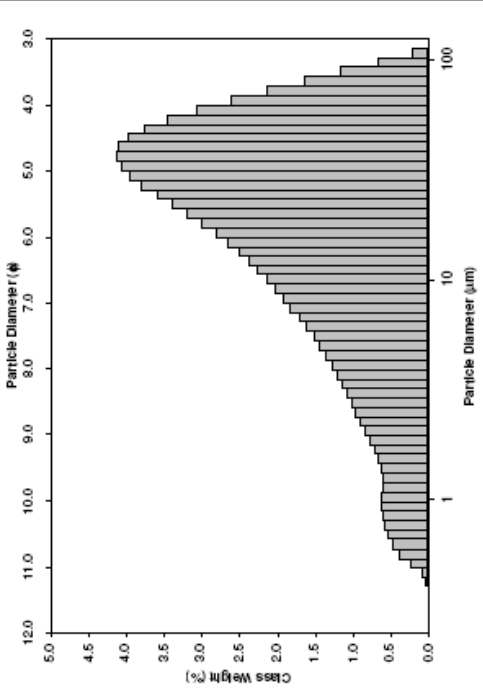
SAMPLE IDENTITY: Am-8 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambujo ,2010
 SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Mud
 SEDIMENT NAME: Very Coarse Silt

	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
MODE 1:	36.28	4.787	GRAVEL: 0.0%	COARSE SAND: 0.0%
MODE 2:			SAND: 8.3%	MEDIUM SAND: 0.0%
MODE 3:			MUD: 91.7%	FINE SAND: 0.0%
D_{10} :	2.450	4.078	V FINE SAND: 8.3%	
MEDIAN or D_{50} :	20.67	5.596	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 26.4%
D_{60} :	59.22	8.673	COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 23.7%
(D_{60}/D_{10}) :	24.17	2.127	MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 15.8%
$(D_{30} - D_{10})$:	56.77	4.595	FINE GRAVEL: 0.0%	FINE SILT: 10.7%
(D_{75}/D_{25}) :	5.284	1.518	V FINE GRAVEL: 0.0%	V FINE SILT: 7.1%
$(D_{75} - D_{25})$:	32.10	2.402	V COARSE SAND: 0.0%	CLAY: 8.0%

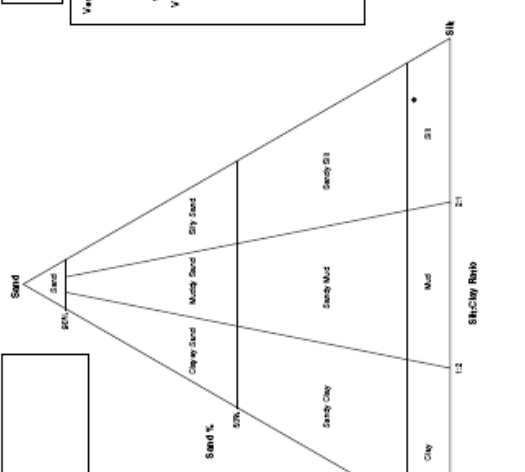
METHOD OF MOMENTS

	Arithmetic μm	Geometric μm	Logarithmic ϕ	FOLK & WARD METHOD Geometric μm	Description	
MEAN (\bar{x}):	26.31	15.50	6.012	16.27	5.942	Coarse Silt
SORTING (s):	22.51	3.378	1.756	3.423	1.775	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	0.909	-0.817	0.817	-0.338	0.338	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K):	3.436	2.950	2.950	0.895	0.895	Mesokurtic

GRAIN SIZE DISTRIBUTION



SAMPLE IDENTITY: Am-8
 TEXTURAL GROUP: Silt



- Clay: 8.0%
- Sand: 8.3%
- Mud: 91.7%
- Very Coarse Gravel: 0.0%
- Coarse Gravel: 0.0%
- Medium Gravel: 0.0%
- Fine Gravel: 0.0%
- Very Fine Gravel: 0.0%
- Very Coarse Sand: 0.0%
- Coarse Sand: 0.0%
- Medium Sand: 0.0%
- Fine Sand: 0.0%
- Very Fine Sand: 7.5%
- Very Coarse Silt: 26.4%
- Coarse Silt: 21.8%
- Medium Silt: 15.8%
- Fine Silt: 10.7%
- Very Fine Silt: 7.1%
- Clay: 8.0%

SAMPLE STATISTICS

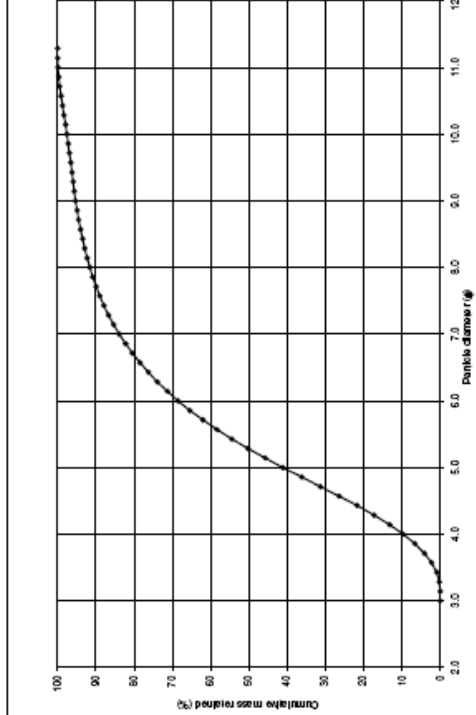
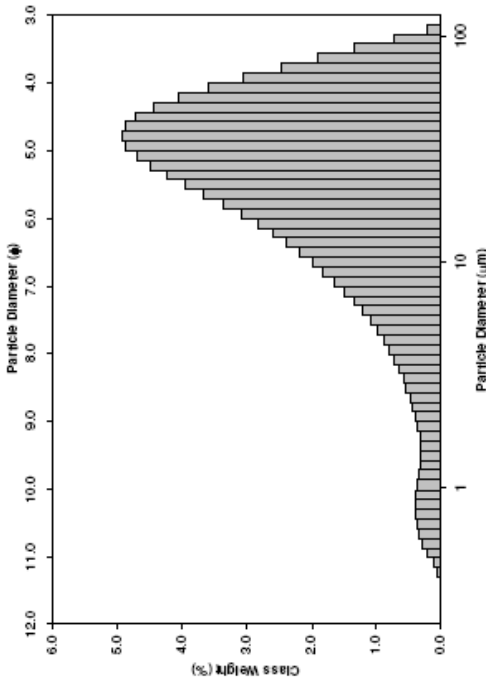
SAMPLE IDENTITY: Am-9 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambujo , 2010
 SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Mud
 SEDIMENT NAME: Very Coarse Silt

GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
μm	ϕ
MODE 1:	36.28 4.787
MODE 2:	
MODE 3:	
D_{10} :	4.722 4.015
D_{50} :	25.74 5.280
D_{90} :	61.83 7.726
(D_{90} / D_{10}) :	13.09 1.924
$(D_{90} - D_{10})$:	57.11 3.711
(D_{75} / D_{25}) :	3.541 1.403
$(D_{75} - D_{25})$:	31.09 1.824
GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
GRAVEL: 0.0%	COARSE SAND: 0.0%
SAND: 9.6%	MEDIUM SAND: 0.0%
MUD: 90.4%	FINE SAND: 0.0%
	V FINE SAND: 9.6%
V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 31.4%
COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 27.4%
MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 15.4%
FINE GRAVEL: 0.0%	FINE SILT: 7.7%
V FINE GRAVEL: 0.0%	V FINE SILT: 3.7%
V COARSE SAND: 0.0%	CLAY: 4.7%

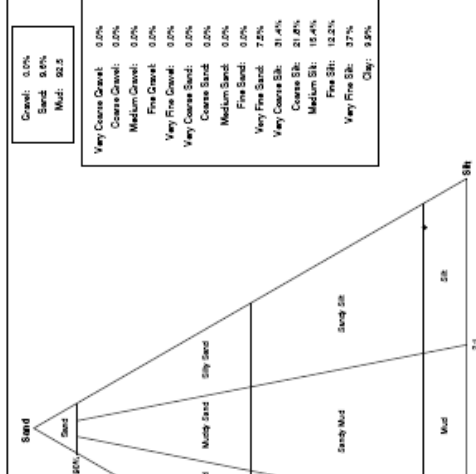
METHOD OF MOMENTS

	FOLK & WARD METHOD		Description			
	Arithmetic μm	Geometric μm				
MEAN (\bar{x}):	30.03	20.19	5.630	21.91	5.512	Coarse Silt
SORTING (s):	22.13	2.915	1.544	2.771	1.470	Poorly Sorted
SKWNESS (sk):	0.846	-1.203	1.203	-0.331	0.331	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K):	3.214	4.359	4.359	1.152	1.152	Leptokurtic

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

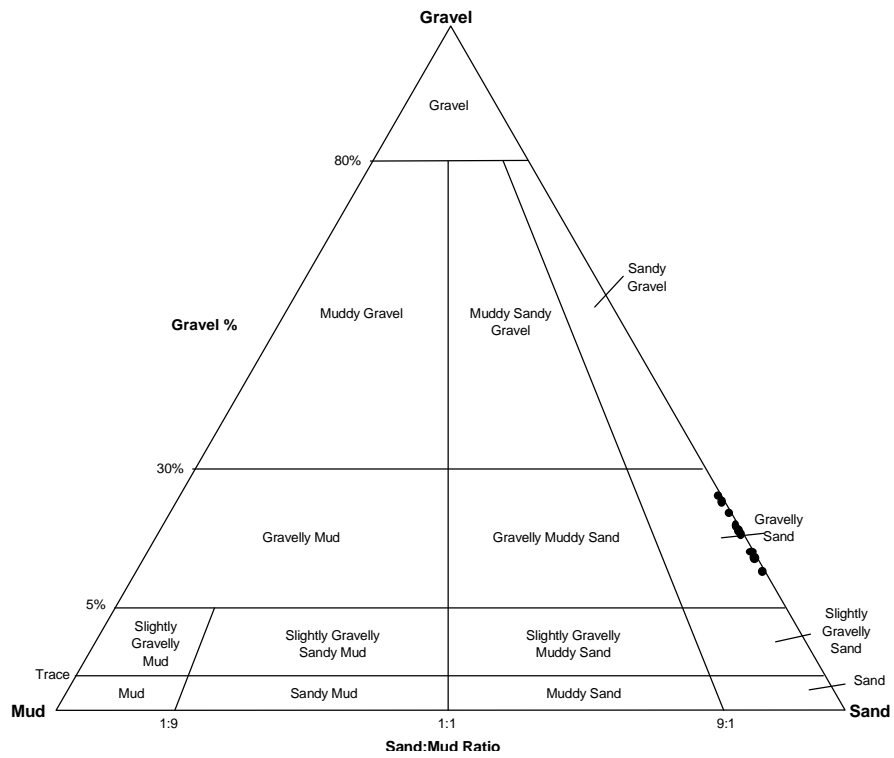


SAMPLE IDENTITY: Am-9
 TEXTURAL GROUP: SA



- Coarse: 0.0%
- Sand: 9.6%
- Mud: 90.4%
- Very Coarse Gravel: 0.0%
- Coarse Gravel: 0.0%
- Medium Gravel: 0.0%
- Fine Gravel: 0.0%
- Very Fine Gravel: 0.0%
- Very Coarse Sand: 0.0%
- Coarse Sand: 0.0%
- Medium Sand: 0.0%
- Fine Sand: 0.0%
- Very Coarse Silt: 31.4%
- Coarse Silt: 27.4%
- Medium Silt: 15.4%
- Fine Silt: 7.7%
- Very Fine Silt: 3.7%
- Clay: 4.7%

Fracção grosseira
Amostras A a J



Resumo das estatísticas das amostras Am-A - Am-J

SAMPLE STATISTICS

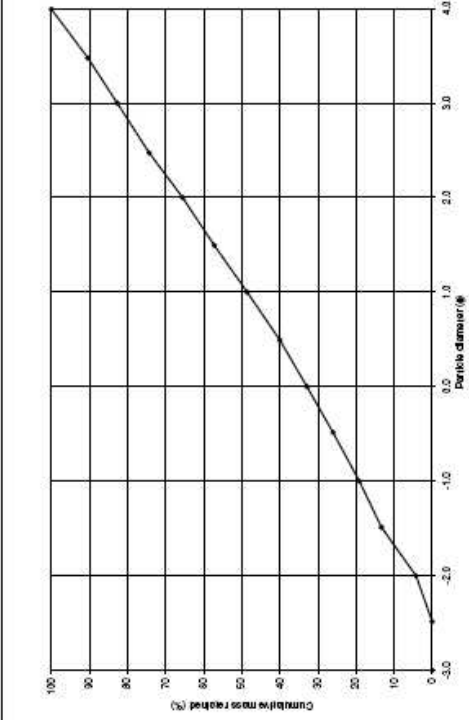
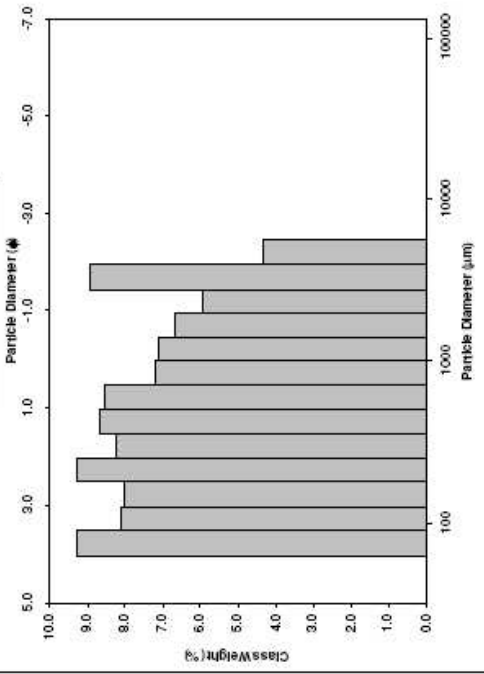
SAMPLE IDENTITY: G-0 ANALYST & DATE: Getrudes Zambuj , 2010
 SAMPLE TYPE: Polymodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Fine Sand

	μm		Φ		GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
	Arithmetic	Geometric	Arithmetic	Geometric	Gravel	Sand
MODE 1:	215.0	2.237	0.973	0.963	19.1%	15.7%
MODE 2:	76.50	3.731	1.822	1.945	80.9%	16.9%
MODE 3:	3400.0	-1.743	-0.131	-0.075	0.0%	0.0%
D ₁₀ :	91.81	-1.675	1.839	0.756	0.0%	17.2%
MEDIAN or D ₅₀ :	473.4	1.079	1.839	0.756	0.0%	17.2%
D ₉₀ :	3193.4	3.445	1.839	0.756	0.0%	17.2%
(D ₉₀ / D ₁₀):	34.78	-2.057	1.839	0.756	0.0%	0.0%
(D ₇₅ - D ₂₅):	3101.5	5.120	1.839	0.756	0.0%	0.0%
(D ₇₅ / D ₂₅):	8.432	-4.478	1.839	0.756	14.9%	0.0%
(D ₇₅ - D ₂₅):	1300.8	3.076	1.839	0.756	13.7%	0.0%

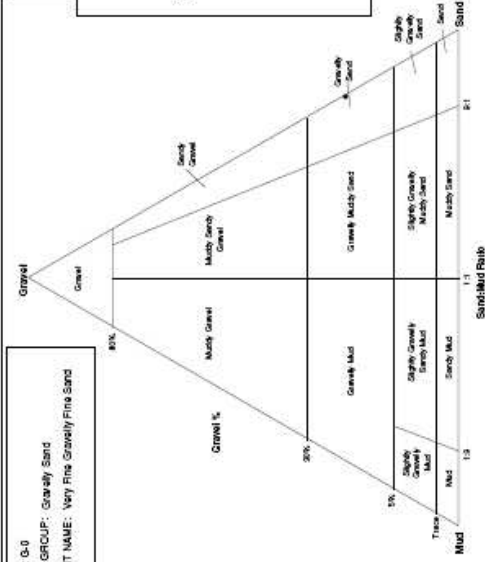
METHOD OF MOMENTS

	μm		Φ		FOLK & WARD METHOD	
	Arithmetic	Geometric	Arithmetic	Geometric	Description	Description
MEAN (M):	1073.7	509.3	0.973	0.963	Coarse Sand	Coarse Sand
SORTING (S):	1273.3	3.535	1.822	1.945	Poorly Sorted	Poorly Sorted
SKWENESS (Sk):	1.516	0.131	-0.131	-0.075	Symmetrical	Symmetrical
KURTOSIS (K):	4.305	1.839	1.839	0.756	Platykurtic	Platykurtic

GRAIN SIZE DISTRIBUTION



SAMPLE: G-0
 TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Fine Sand



Gravel:	19.1%
Sand:	80.9%
Mud:	0.0%

Very Coarse:	0.0%
Coarse Gravel:	0.0%
Medium Gravel:	0.0%
Fine Gravel:	4.2%
Very Fine Gravel:	14.9%
Very Coarse Sand:	13.7%
Coarse Sand:	15.7%
Medium Sand:	16.9%
Fine Sand:	17.2%
Very Fine:	17.2%
Very Coarse Silt:	0.0%
Coarse Silt:	0.0%
Medium Silt:	0.0%
Fine Silt:	0.0%
Very Fine Silt:	0.0%
Clay:	0.0%

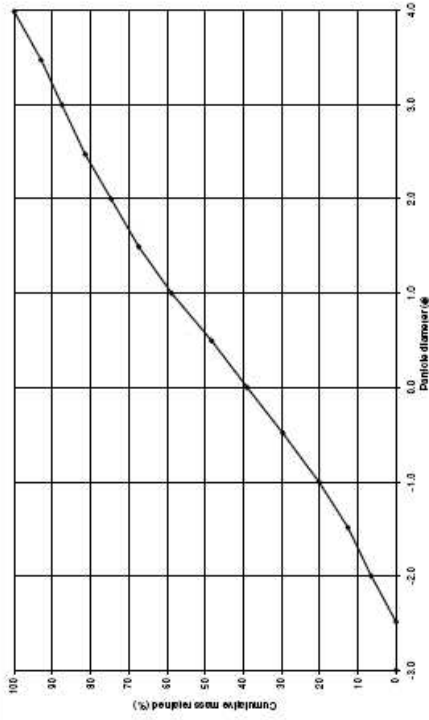
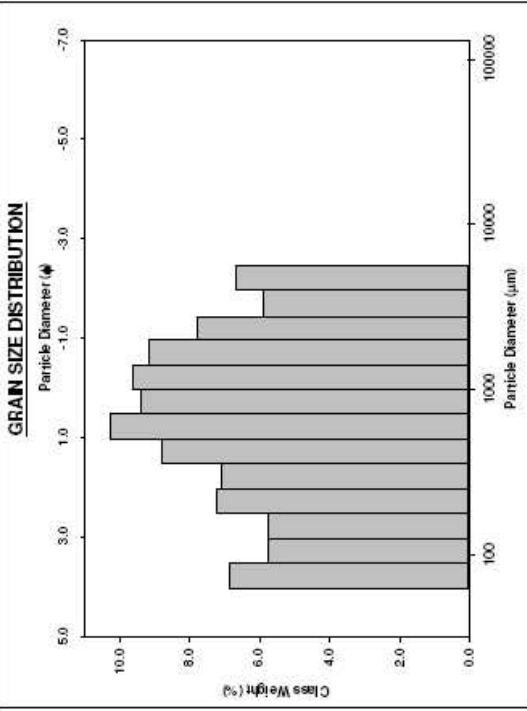
SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: J-0 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambup , 2010
 SAMPLE TYPE: Polymodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Coarse Sand

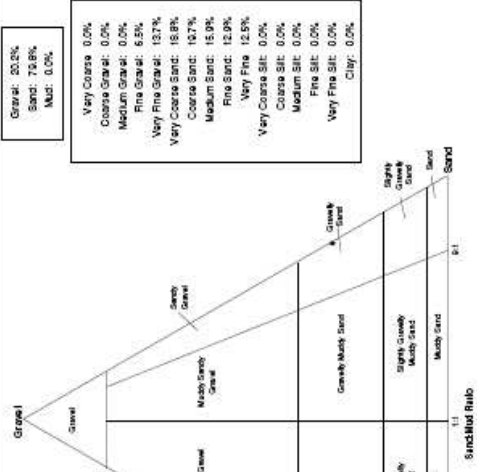
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION
MODE 1:	605.0	0.747	GRAVEL: 20.2% COARSE SAND: 19.7%
MODE 2:	1200.0	-0.243	SAND: 79.8% MEDIUM SAND: 15.9%
MODE 3:	215.0	2.237	FINE SAND: 12.9%
D_{10}	107.4	-1.705	MUD: 0.0% V FINE SAND: 12.5%
MEDIAN or D_{50}	671.0	0.576	V COARSE GRAVEL: 0.0% V COARSE SILT: 0.0%
D_{60}	3259.3	3.219	COARSE GRAVEL: 0.0% COARSE SILT: 0.0%
(D_{30} / D_{10})	30.34	-1.868	MEDIUM GRAVEL: 0.0% MEDIUM SILT: 0.0%
$(D_{60} - D_{10})$	3151.9	4.923	FINE GRAVEL: 6.5% FINE SILT: 0.0%
(D_{75} / D_{25})	6.799	-2.747	V FINE GRAVEL: 13.7% V FINE SILT: 0.0%
$(D_{75} - D_{25})$	1422.6	2.765	V COARSE SAND: 18.8% CLAY: 0.0%

METHOD OF MOMENTS FOLK & WARD METHOD

	Arithmetic μm	Geometric μm	Logarithmic ϕ	Logarithmic ϕ	Description
MEAN (\bar{x})	1211.3	695.7	0.854	0.688	Coarse Sand
SORTING (s)	1309.6	3.340	1.740	1.880	Poorly Sorted
SKWENESS (sk)	1.489	-0.125	0.125	-0.068	Symmetrical
KURTOSIS (k)	4.345	2.011	2.011	0.850	Platykurtic



SAMPLE J-0
 TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Coarse Sand



Gravel: 20.2%
 Sand: 79.8%
 Mud: 0.0%

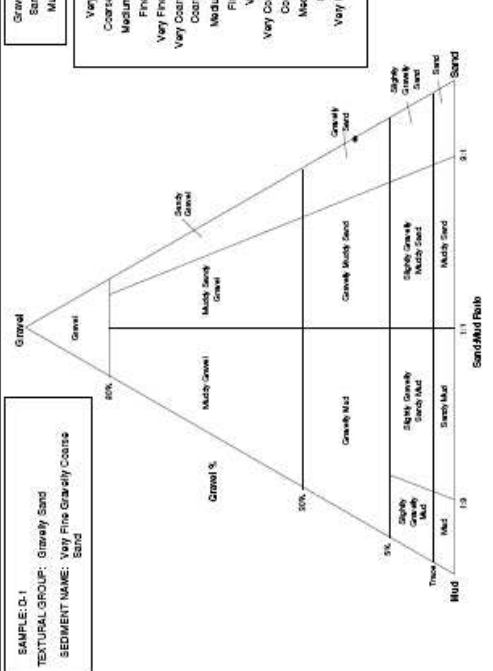
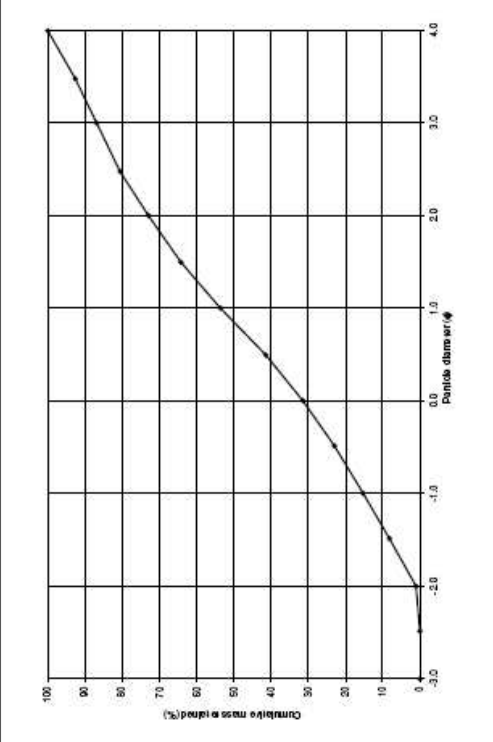
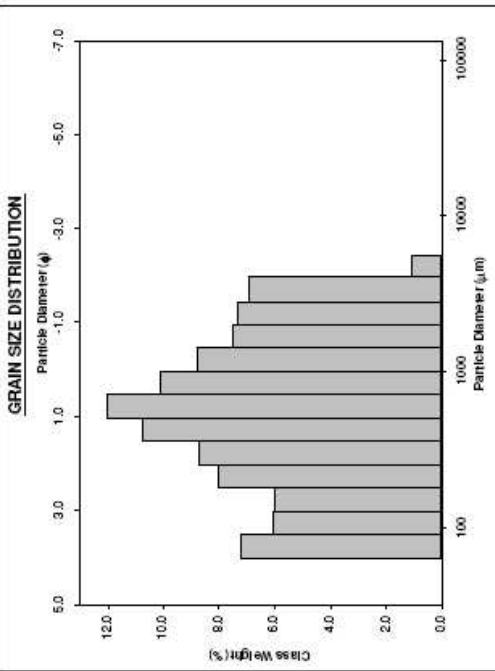
Very Coarse: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 6.5%
 Very Fine Gravel: 13.7%
 Very Coarse Sand: 18.8%
 Coarse Sand: 12.7%
 Medium Sand: 15.9%
 Fine Sand: 12.9%
 Very Fine: 12.5%
 Very Coarse Silt: 0.0%
 Coarse Silt: 0.0%
 Medium Silt: 0.0%
 Fine Silt: 0.0%
 Very Fine Silt: 0.0%
 Clay: 0.0%

SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: D-1 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambujo , 2010
SAMPLE TYPE: Bimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Coarse Sand

	µm	Φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION		
			GRAVEL	SAND	MUD
MODE 1:	605.0	0.747	GRAVEL: 15.2%	COARSE SAND: 22.1%	
MODE 2:	76.50	3.731	SAND: 84.8%	MEDIUM SAND: 19.4%	
MODE 3:			MUD: 0.0%	FINE SAND: 13.9%	
D ₁₀ :	104.6	-1.357		V FINE SAND: 13.1%	
MEDIAN or D ₅₀ :	555.1	0.849	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%	
D ₆₀ :	2561.9	3.255	COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 0.0%	
(D ₆₀ / D ₁₀):	24.48	-2.999	MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 0.0%	
(D ₃₀ - D ₁₀):	2457.2	4.614	FINE GRAVEL: 1.0%	FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	5.628	-5.758	V FINE GRAVEL: 14.2%	V FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	1061.9	2.493	V COARSE SAND: 16.2%	CLAY: 0.0%	

METHOD OF MOMENTS				FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description	Description
	µm	µm	Φ	µm	Φ		
MEAN (M):	963.1	539.3	0.891	541.2	0.896	Coarse Sand	Coarse Sand
SORTING (S):	1016.6	3.068	1.617	3.334	1.737	Poorly Sorted	Poorly Sorted
SKENNESS (Sk):	1.562	-0.067	0.067	-0.036	0.036	Symmetrical	Symmetrical
KURTOSIS (K):	4.842	2.067	2.067	0.890	0.890	Platykurtic	Platykurtic

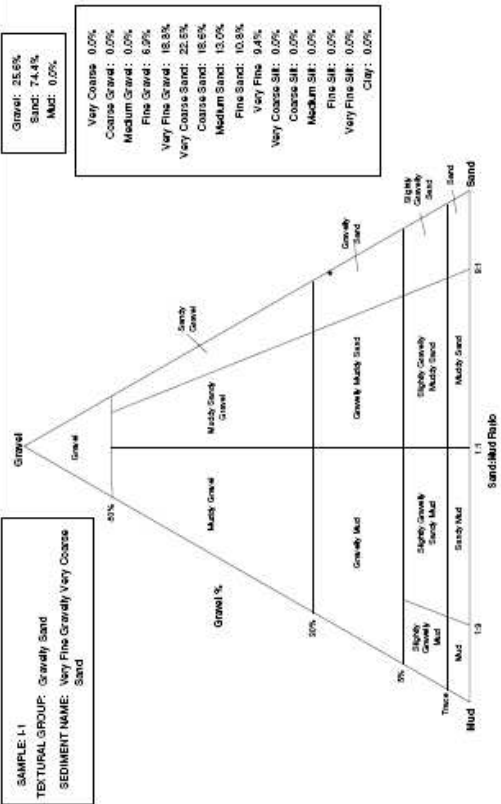
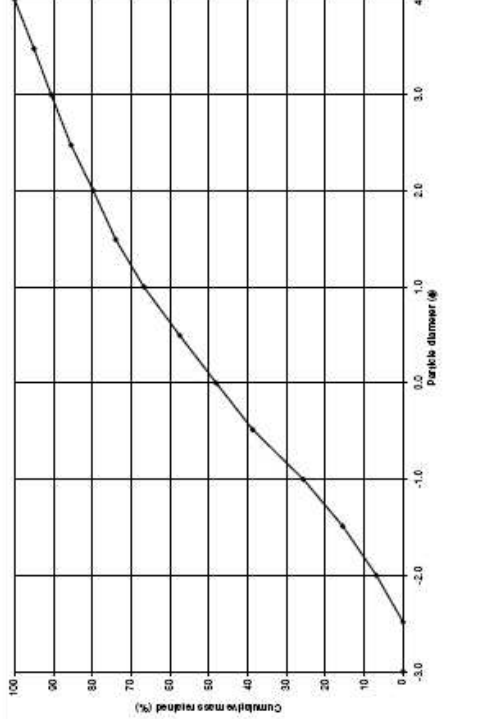
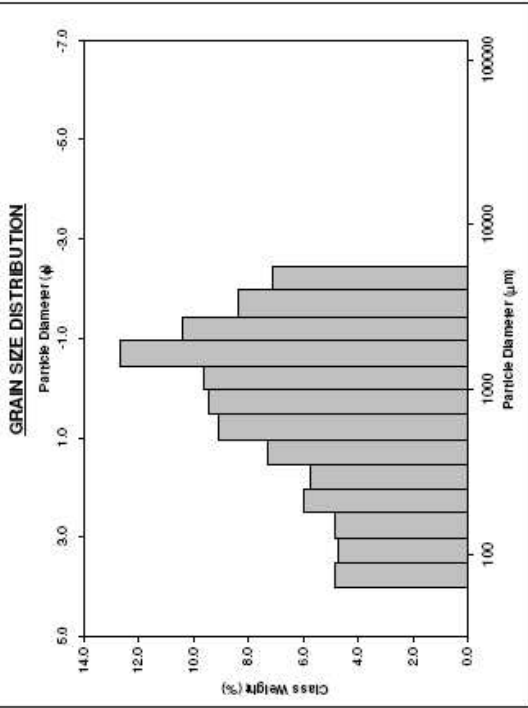


SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: I-1 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambujo
 SAMPLE TYPE: Trimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Very Coarse Sand

	μm	Φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
MODE 1:	1700.0	-0.743	GRAVEL: 25.6%	COARSE SAND: 18.6%
MODE 2:	215.0	2.237	SAND: 74.4%	MEDIUM SAND: 13.0%
MODE 3:	78.50	3.731	MUD: 0.0%	FINE SAND: 10.8%
D_{10} :	130.0	-1.814	V FINE SAND: 9.4%	
MEDIAN or D_{50} :	933.3	0.100	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%
D_{60} :	3516.8	2.843	COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 0.0%
(D_w / D_{60}) :	27.05	-1.622	MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 0.0%
(D_{85} / D_{10}) :	3386.8	4.758	FINE GRAVEL: 6.9%	FINE SILT: 0.0%
(D_{75} / D_{25}) :	6.131	-1.538	V FINE GRAVEL: 18.6%	V FINE SILT: 0.0%
$(D_{95} - D_{5})$:	1709.8	2.616	V COARSE SAND: 22.5%	CLAY: 0.0%

	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD		Description
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Logarithmic	
	μm	μm	Φ	Φ	
MEAN (\bar{X}):	1415.2	795.2	0.331	0.331	Coarse Sand
SOFTING (s):	1342.9	3.262	1.706	1.804	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	1.159	-0.378	0.378	0.193	Fine Skewed
KURTOSIS (K):	3.449	2.130	2.130	0.878	Platykurtic



SAMPLE I-1
 TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Very Coarse Sand

Gravel: 25.6%
 Sand: 74.4%
 Mud: 0.0%

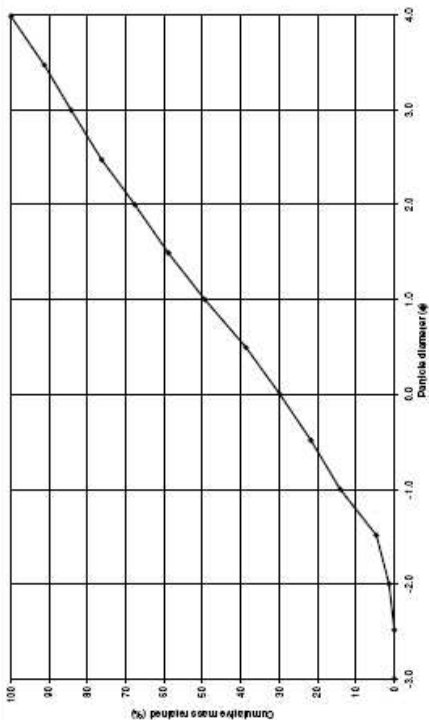
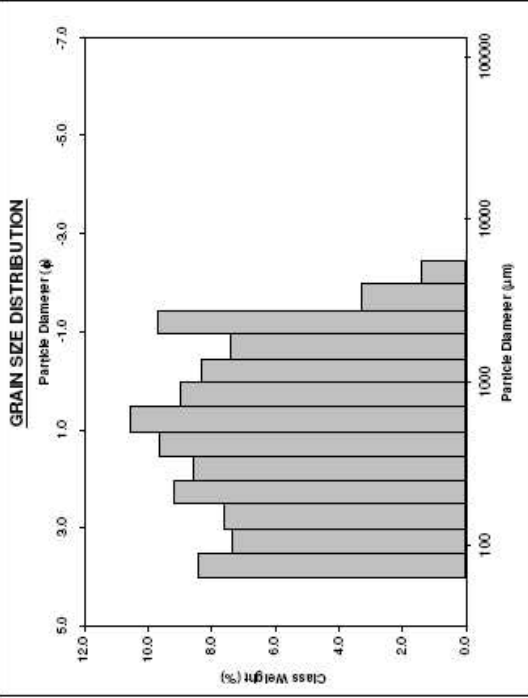
Very Coarse: 0.0%
 Coarse Sand: 0.0%
 Medium Sand: 0.0%
 Fine Sand: 6.9%
 Very Fine Sand: 18.6%
 Very Coarse Silt: 22.5%
 Coarse Silt: 18.6%
 Medium Silt: 13.0%
 Fine Silt: 0.0%
 Very Fine Silt: 0.0%
 Very Coarse Clay: 0.0%
 Coarse Clay: 0.0%
 Medium Clay: 0.0%
 Fine Clay: 0.0%
 Very Fine Clay: 0.0%
 Clay: 0.0%

SAMPLE STATISTICS

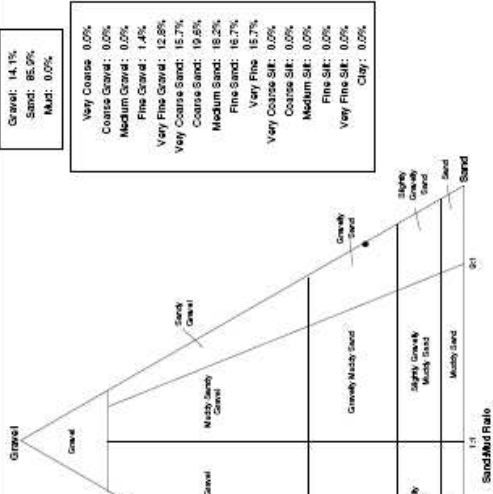
SAMPLE IDENTITY: F-2 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambup , 2010
 SAMPLE TYPE: Polymodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Coarse Sand

	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION
MODE 1:	605.0	0.747	GRAVEL: 14.1% COARSE SAND: 19.6%
MODE 2:	2400.0	-1.243	SAND: 85.9% MEDIUM SAND: 18.2%
MODE 3:	215.0	2.237	FINE SAND: 16.7%
D_{10} :	95.66	-1.213	MUD: 0.0%
D_{50} :	489.5	1.031	V COARSE GRAVEL: 0.0%
D_{90} :	2318.7	3.388	V COARSE SAND: 15.7%
(D_{90} / D_{10}) :	24.24	-2.791	COARSE GRAVEL: 0.0%
$(D_{90} - D_{10})$:	2223.0	4.599	COARSE SILT: 0.0%
(D_{75} / D_{25}) :	6.460	-8.267	MEDIUM GRAVEL: 0.0%
$(D_{75} - D_{25})$:	1033.7	2.892	FINE GRAVEL: 1.4%
			FINE SILT: 0.0%
			V FINE GRAVEL: 12.8%
			V FINE SILT: 0.0%
			CLAY: 0.0%

METHOD OF MOMENTS				FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic μm	Geometric μm	Logarithmic ϕ	Geometric μm	Logarithmic ϕ	Description	Description
MEAN (\bar{x}):	884.7	481.6	1.054	484.6	1.045	Medium Sand	Medium Sand
SORTING (s):	968.7	3.128	1.645	3.354	1.746	Poorly Sorted	Poorly Sorted
SKEWNESS (sk):	1.724	0.018	-0.018	-0.021	0.021	Symmetrical	Symmetrical
KURTOSIS (K):	5.941	1.942	1.942	0.786	0.786	Platykurtic	Platykurtic



SAMPLE F-2
 TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Coarse Sand



- Gravel: 14.1%
 - Sand: 85.9%
 - Mud: 0.0%
- Very Coarse: 0.0%
 - Coarse Gravel: 0.0%
 - Medium Gravel: 0.0%
 - Fine Gravel: 1.4%
 - Very Fine Gravel: 12.8%
 - Very Coarse Sand: 15.7%
 - Coarse Sand: 19.6%
 - Medium Sand: 18.2%
 - Fine Sand: 16.7%
 - Very Fine: 15.7%
 - Very Coarse Silt: 0.0%
 - Coarse Silt: 0.0%
 - Medium Silt: 0.0%
 - Fine Silt: 0.0%
 - Very Fine Silt: 0.0%
 - Clay: 0.0%

SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: C-2 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambujo , 2010
 SAMPLE TYPE: Trimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Very Coarse Sand

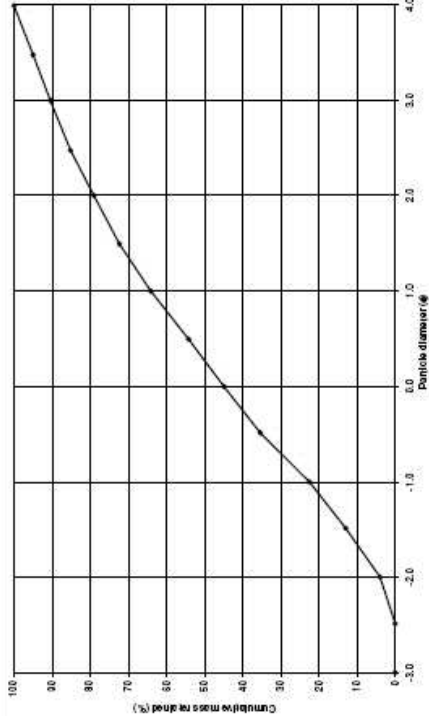
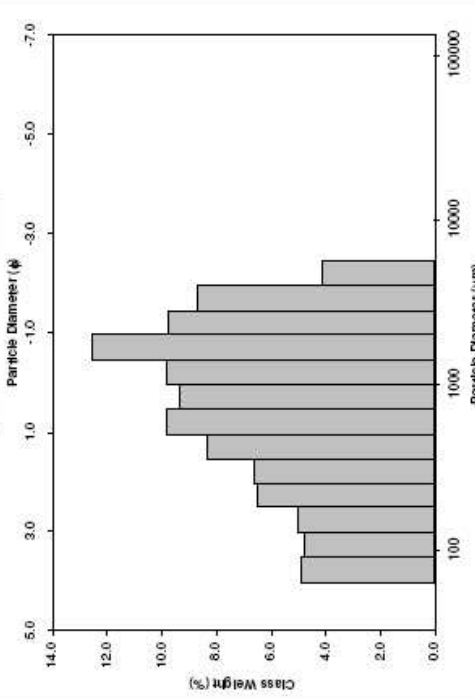
	μm		φ	
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Folk & Ward Method
MODE 1:	1700.0	733.0	0.448	0.440
MODE 2:	605.0	316.7	1.663	1.750
MODE 3:	76.50	31.62	3.208	3.250
D ₁₀ :	129.0	1.88	2.105	2.105
D ₅₀ :	829.4	2.70	2.105	2.105
D ₉₀ :	3153.5	2.95	2.105	2.105
(D ₉₀ / D ₁₀):	24.45	1.78	2.105	2.105
(D ₉₀ - D ₁₀):	3024.5	4.61	2.105	2.105
(D ₇₅ / D ₂₅):	6.035	1.88	2.105	2.105
(D ₇₅ - D ₂₅):	1556.9	2.59	2.105	2.105

GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
GRAVEL: 22.5%	COARSE SAND: 19.2%
SAND: 77.5%	MEDIUM SAND: 14.9%
MUD: 0.0%	FINE SAND: 11.4%
V COARSE GRAVEL: 0.0%	V FINE SAND: 9.5%
COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%
FINE GRAVEL: 4.0%	COARSE SILT: 0.0%
V FINE GRAVEL: 18.5%	MEDIUM SILT: 0.0%
COARSE SAND: 22.5%	FINE SILT: 0.0%
	V FINE SILT: 0.0%
	CLAY: 0.0%

METHOD OF MOMENTS

	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Folk & Ward Method	Description
	μm	μm	φ	φ	
MEAN (X̄):	1284.6	737.2	0.448	0.440	Coarse Sand
SORTING (s):	1224.9	3.363	1.750	1.750	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	1.233	-0.326	0.326	0.160	Fine Skewed
KURTOSIS (K):	3.806	2.105	2.105	0.857	Platykurtic

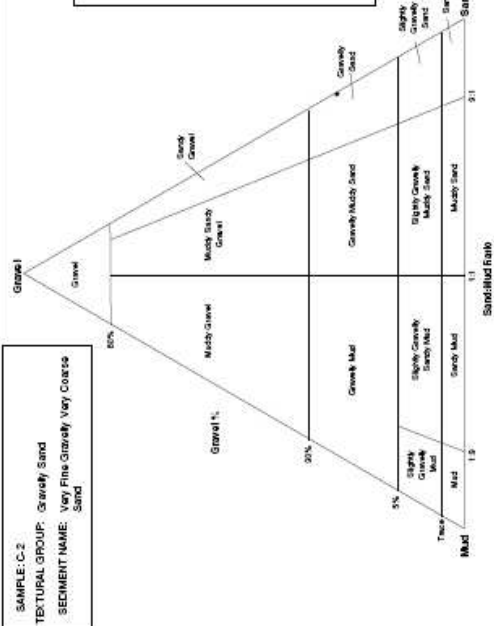
GRAIN SIZE DISTRIBUTION



SAMPLE: C-2
 TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Very Coarse Sand

Gravel: 22.5%
 Sand: 77.5%
 Mud: 0.0%

Very Coarse: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 4.0%
 Very Fine Gravel: 18.5%
 Very Coarse Sand: 22.5%
 Coarse Sand: 19.2%
 Medium Sand: 14.9%
 Fine Sand: 11.4%
 Very Fine: 9.5%
 Very Coarse Silt: 0.0%
 Coarse Silt: 0.0%
 Medium Silt: 0.0%
 Fine Silt: 0.0%
 Very Fine Silt: 0.0%
 Clay: 0.0%



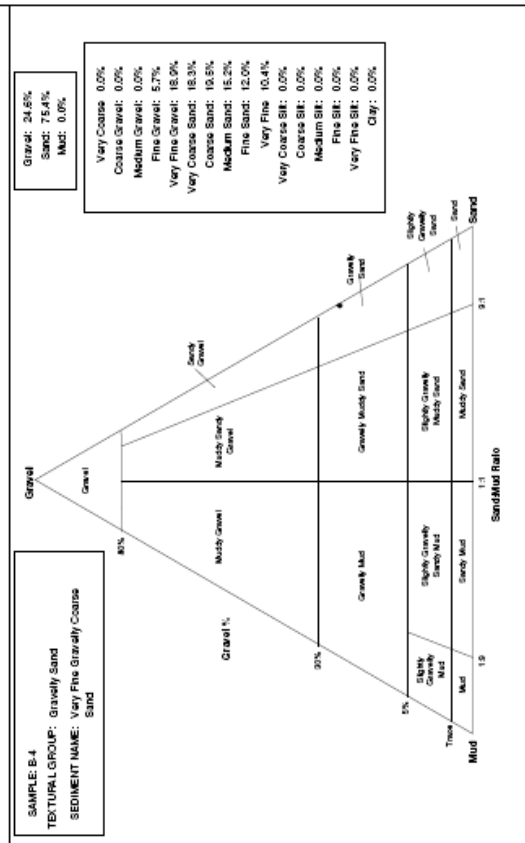
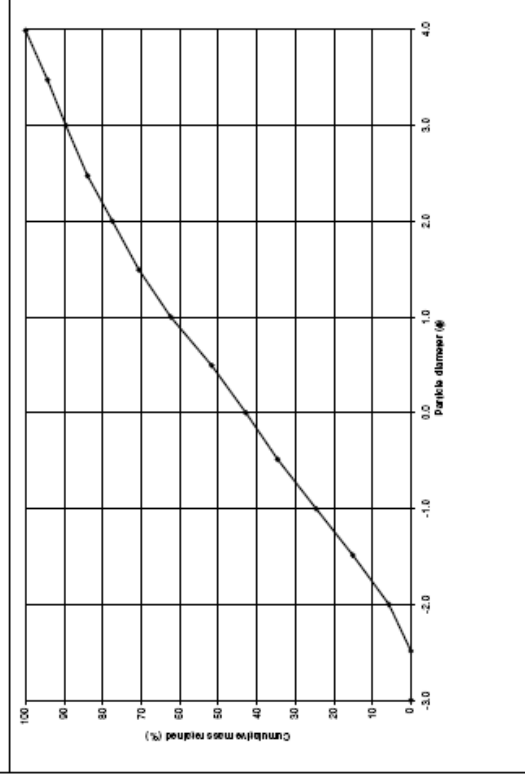
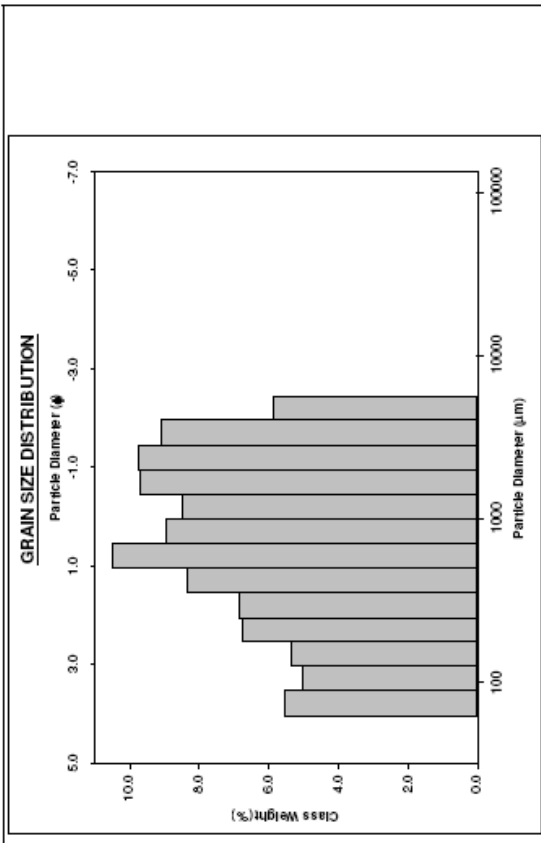
SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: B-4 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambujo , 2010
 SAMPLE TYPE: Trimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Coarse Sand

	μm		φ	
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Folk & Ward Method
MODE 1:	605.0	714.5	0.485	717.1
MODE 2:	2400.0	3310	1.727	3.551
MODE 3:	76.50	3.731	0.233	-0.092
D ₁₀ :	121.2	1.765	2.012	0.821
D ₅₀ :	3398.4	3.045		
D ₉₀ :	28.04	-1.725		
(D ₉₀ / D ₁₀):	3277.2	4.810		
(D ₇₅ / D ₂₅):	6.998	-1.856		
(D ₇₅ - D ₂₅):	1686.5	2.794		

METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD	
Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Description
MEAN (X̄):	1318.2	0.485	717.1
SORTING (σ):	1322.0	1.727	3.551
SKWNESS (Sk):	1.227	-0.233	-0.092
KURTOSIS (K):	3.561	2.012	0.821

GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
GRAVEL: 24.6%	COARSE SAND: 19.5%
SAND: 75.4%	MEDIUM SAND: 15.2%
MUD: 0.0%	FINE SAND: 12.0%
	V FINE SAND: 10.4%
V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%
COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 0.0%
FINE GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 0.0%
V FINE GRAVEL: 5.7%	FINE SILT: 0.0%
V COARSE SAND: 18.3%	V FINE SILT: 0.0%
	CLAY: 0.0%



Gravel:	24.6%
Sand:	75.4%
Mud:	0.0%

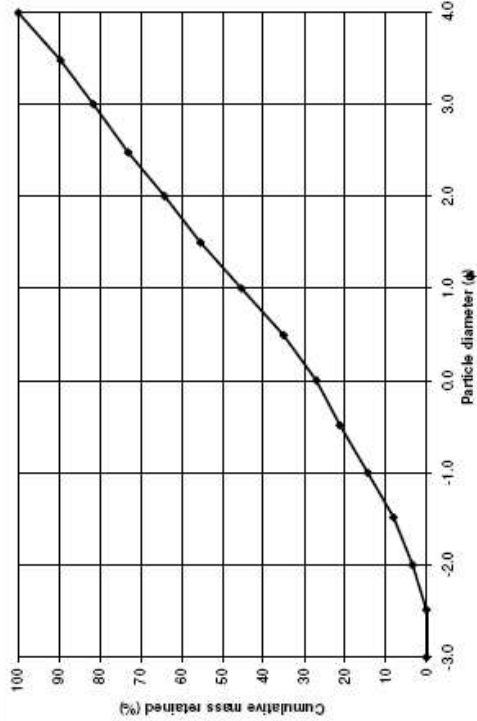
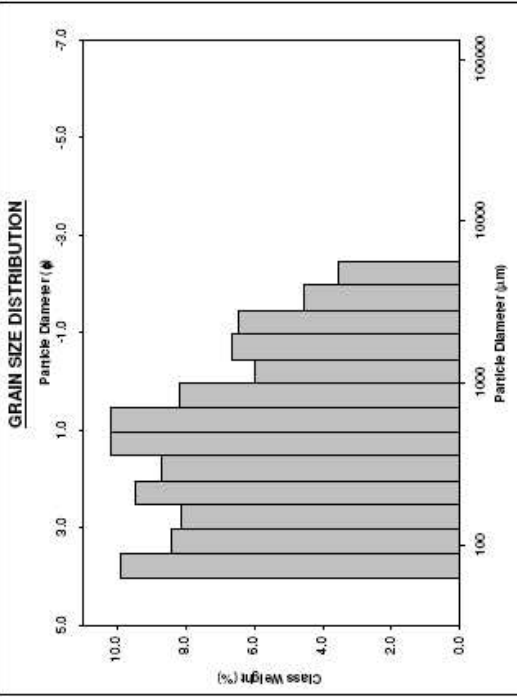
Very Coarse:	0.0%
Coarse Gravel:	0.0%
Medium Gravel:	0.0%
Fine Gravel:	5.7%
Very Fine Gravel:	18.3%
Coarse Sand:	19.5%
Medium Sand:	15.2%
Fine Sand:	12.0%
Very Fine:	10.4%
Very Coarse Silt:	0.0%
Coarse Silt:	0.0%
Medium Silt:	0.0%
Fine Silt:	0.0%
Very Fine Silt:	0.0%
Clay:	0.0%

SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: H-2 ANALYST & DATE: Gentiles Zambuj , 2010
 SAMPLE TYPE: Polymodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Medium Sand

	μm		φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
	Arithmetic	Geometric		GRAVEL	SAND
MODE 1:	605.0	0.747		14.4%	18.4%
MODE 2:	76.50	3.731		86.6%	16.9%
MODE 3:	215.0	2.237		0.0%	17.5%
D ₁₀ :	69.42	-1.338			18.2%
MEDIAN or D ₅₀ :	427.5	1.226			0.0%
D ₉₀ :	2527.8	3.483			10.9%
(D ₉₀ / D ₁₀):	28.27	-2.604			0.0%
(D ₉₀ - D ₁₀):	2438.4	4.821			0.0%
(D ₇₅ / D ₂₅):	6.722	-15.378			12.6%
(D ₇₅ - D ₂₅):	956.2	2.749			0.0%

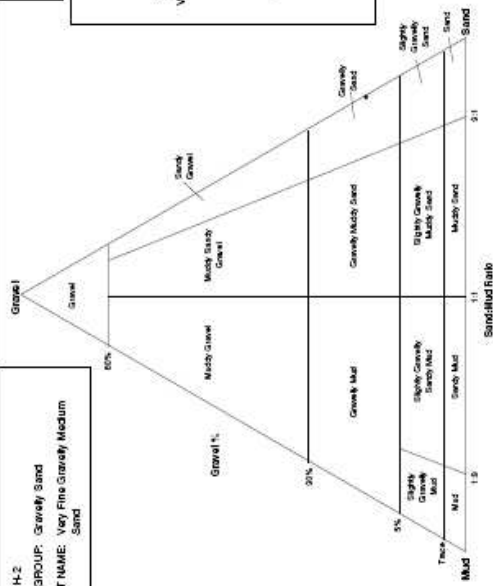
	μm		φ	FOLK & WARD METHOD	
	Arithmetic	Geometric		Logarithmic	Description
MEAN (M):	909.7	1.149		1.159	Medium Sand
SORTING (s):	1126.7	1.722		1.844	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	1.931	-0.207		-0.074	Symmetrical
KURTOSIS (K):	6.231	2.017		0.829	Platykurtic



SAMPLE: H-2
 TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Medium Sand

Gravel: 14.3%
 Sand: 85.7%
 Mud: 0.0%

Very Coarse: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 3.4%
 Very Fine Gravel: 10.9%
 Very Coarse Sand: 12.6%
 Coarse Sand: 18.4%
 Medium Sand: 18.9%
 Fine Sand: 17.5%
 Very Fine: 16.4%
 Very Coarse Silt: 0.0%
 Coarse Silt: 0.0%
 Medium Silt: 0.0%
 Fine Silt: 0.0%
 Very Fine Silt: 0.0%
 Clay: 0.0%



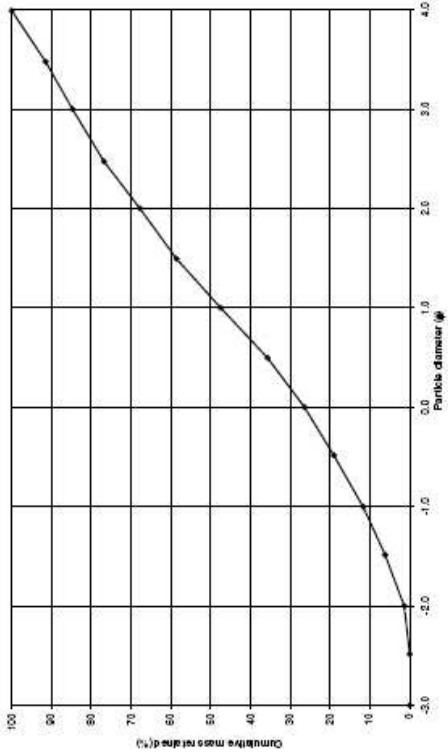
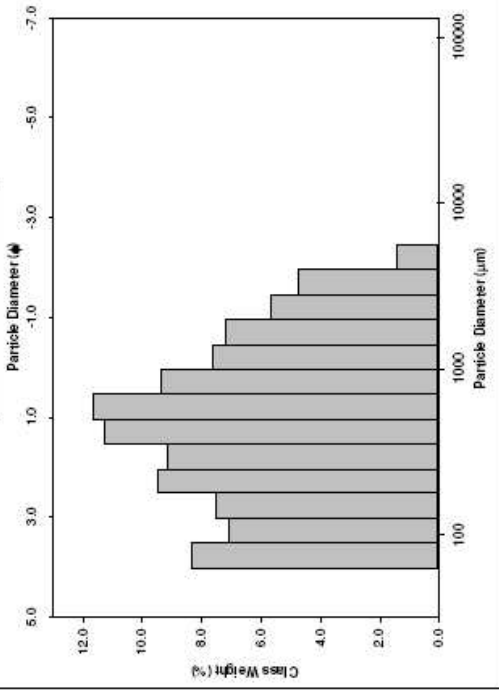
SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: A-3+5 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambujo , 2010
 SAMPLE TYPE: Trimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Coarse Sand

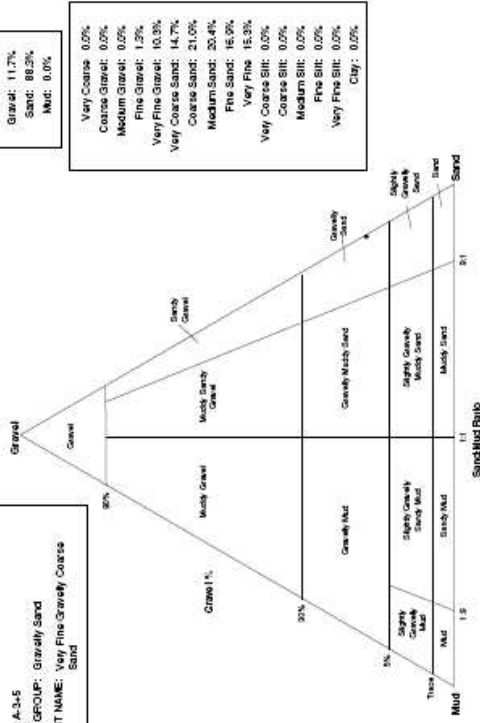
	μm		φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
	MODE 1	MODE 2		GRAVEL	SAND	MUD	CLAY
MODE 1	605.0	0.747		11.7%	21.0%		
MODE 2	215.0	2.237		88.3%	20.4%		
MODE 3	78.50	3.731		0.0%	15.9%		
D ₁₀	96.49	-1.147			0.0%		
MEDIAN or D ₅₀	482.3	1.113			0.0%		
D ₉₀	2214.2	3.373			0.0%		
(D ₉₀ / D ₁₀) ²	22.95	-2.942			0.0%		
(D ₉₀ - D ₁₀) ²	2117.7	4.520			0.0%		
(D ₇₅ / D ₂₅) ²	5.545	-25.665			0.0%		
(D ₇₅ - D ₂₅) ²	874.0	2.471			0.0%		

METHOD OF MOMENTS				FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description	
	μm	μm	φ	μm	φ		
MEAN (M)	845.3	463.1	1.111	459.2	1.123	Medium Sand	
SOFTNESS (S)	966.9	3.042	1.605	3.283	1.715	Poorly Sorted	
SKEWNESS (SK)	1.936	0.092	-0.092	0.010	-0.010	Symmetrical	
KURTOSIS (K)	6.625	2.092	2.092	0.879	0.879	Platykurtic	

GRAIN SIZE DISTRIBUTION



SAMPLE: A-3+5
 TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Coarse Sand



Gravel: 11.7%
 Sand: 88.3%
 Mud: 0.0%

Very Coarse: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 1.2%
 Very Fine Gravel: 10.3%
 Very Coarse Sand: 14.7%
 Coarse Sand: 21.0%
 Medium Sand: 20.4%
 Fine Sand: 15.9%
 Very Fine Sand: 15.3%
 Very Coarse Silt: 0.0%
 Coarse Silt: 0.0%
 Medium Silt: 0.0%
 Fine Silt: 0.0%
 Very Fine Silt: 0.0%
 Clay: 0.0%

SAMPLE STATISTICS

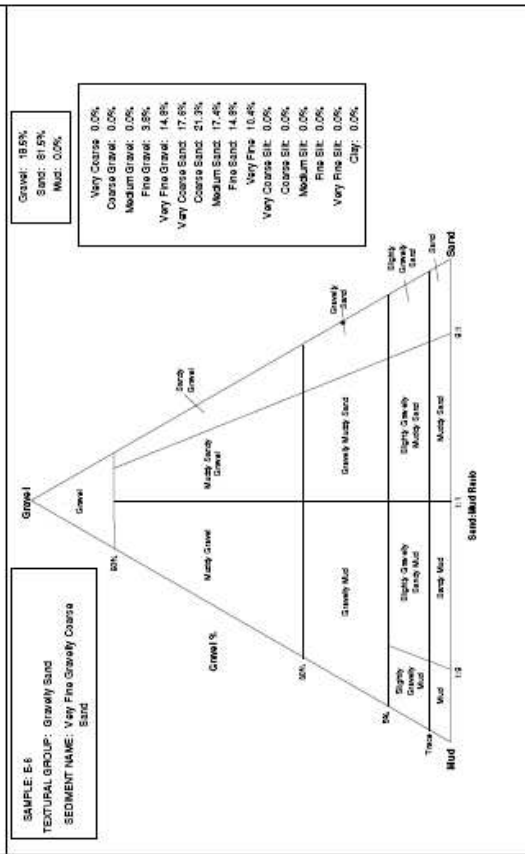
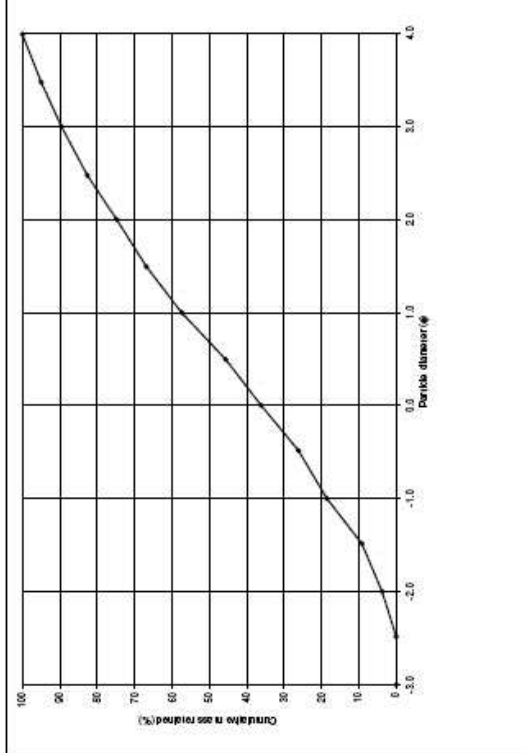
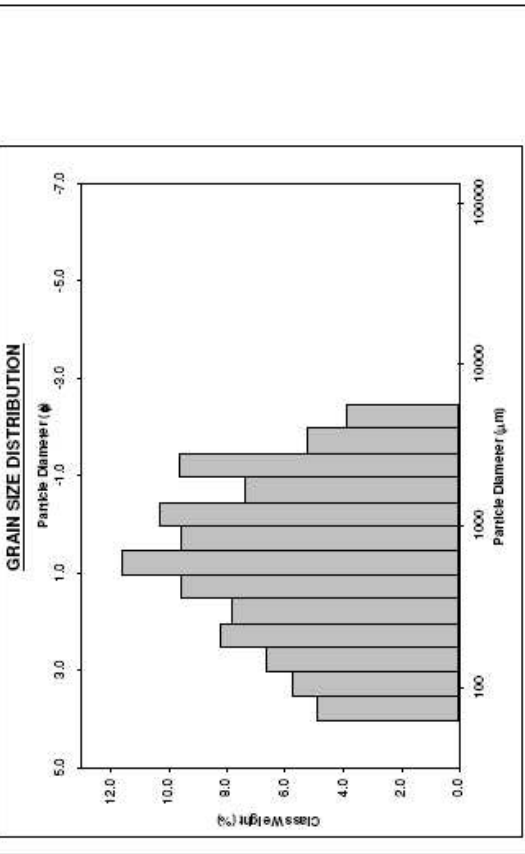
SAMPLE IDENTITY: E-6 ANALYST & DATE: Gertrudes Zambuj, 2010
 SAMPLE TYPE: Polymodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Coarse Sand

	μm		φ	
	A	G	A	G
MODE 1:	605.0	0.747		
MODE 2:	1200.0	-0.243		
MODE 3:	2400.0	-1.243		
D ₁₀ :	121.9	-1.442		
D ₅₀ :	623.2	0.682		
D ₉₀ :	2717.5	3.038		
(D ₉₀ / D ₁₀):	22.30	-2.105		
(D ₉₀ - D ₁₀):	2595.6	4.479		
(D ₇₅ / D ₂₅):	5.961	-3.575		
(D ₇₅ - D ₂₅):	1229.5	2.576		

METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD	
A	G	A	G
MEAN (T):	1092.3	607.2	0.720
SCURTING (s):	1159.3	3.101	1.633
SKEWNESS (Sk):	1.609	-0.070	0.079
KURTOSIS (K):	5.076	2.063	0.852

GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
GRAVEL:	18.5%
SAND:	81.5%
MUD:	0.0%

GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
COARSE SAND:	21.3%
MEDIUM SAND:	17.4%
FINE SAND:	14.8%
V FINE SAND:	10.4%
V COARSE GRAVEL:	0.0%
COARSE GRAVEL:	0.0%
MEDIUM GRAVEL:	0.0%
FINE GRAVEL:	3.2%
V FINE GRAVEL:	14.6%
CLAY:	0.0%



SAMPLE E-6
 TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Coarse Sand

Gravel: 18.5%
 Sand: 81.5%
 Mud: 0.0%

Very Coarse: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 3.2%
 Very Fine Gravel: 14.6%
 Coarse Sand: 17.8%
 Medium Sand: 17.4%
 Fine Sand: 14.8%
 Very Fine: 10.4%
 Coarse Silt: 0.0%
 Medium Silt: 0.0%
 Fine Silt: 0.0%
 Very Fine Silt: 0.0%
 Clay: 0.0%

ANEXO VI
Índice do registo fotográfico

Índice do registo fotográfico

- Foto 1 – Vista geral do sítio arqueológico. O grande rectângulo em primeiro plano corresponde à área das escavações de 1993/94 e 2001. As setas indicam as áreas escavadas em 2009.
- Foto 2 – Quadrado A'2 pormenor da U.G. 0 observando-se muitos clastos de calcário dolomítico de pequena dimensão e com arestas angulosas, assim como muitas raízes;
- Foto 3 – Vista geral do topo da U.G.1 nos quadrados A2, A'2 e B'2, que se apresenta inclinada para Sul (em direcção à parede do megalapiás). Os clastos de calcário dolomítico têm dimensões maiores que os da U.G. 0 e apresentam as arestas menos angulosas.
- Foto 4 – Vista geral do topo da U.G.2 nos quadrados A2, A'2 e B'2, que se apresenta inclinada para Sul (em direcção à parede do megalapiás). Os blocos de calcário apresentam as arestas subroladas.
- Foto 5 – Perfil Norte dos quadrados A2, A'2 e B'2, observando-se a inclinação das U.G. para Este.
- Foto 6 – Pormenor dos quadrados E 1 e E2 observando-se na zona central uma acumulação de clastos de calcário dolomítico dispostos em semi-círculo correspondente à U.G. 1B e ao lado a U.G.2.
- Foto 7 – Topo da U.G. 2 nos quadrados E2, E1 e E0 registando-se menor quantidade de clastos e a presença de uma depressão no local onde está a seta do norte, que corresponde à área onde na fotografia anterior havia a concentração de clastos.
- Foto 8 – Topo da U.G. 3+5 nos quadrados E2, E1 e E0 registando-se a presença de uma *stone line*, com blocos de calcário dolomítico de grandes dimensões.
- Foto 9 – Topo da U.G. 6 nos quadrados E2, E1 e E0 que corresponde à *terra rossa* onde o material arqueológico é muito raro.
- Foto 10 – Perfil Este dos quadrados E2, E1 e E0 antes da escavação, sendo visível no perfil de solo duas *stones lines*: uma mais para a base constituída por blocos de grandes dimensões, outra mais acima constituída por clastos de pequena e média dimensão.
- Foto 11 – Perfil Oeste dos quadrados E2, E1 e E0 depois da escavação, não havendo qualquer indicio das *stones lines* identificadas antes da escavações. O perfil de solo é menos espesso e está muito perturbado por fenómenos pós-deposicionais.
- Foto 12 – Vista geral da área de estudo.
- Foto 13 – Vista geral do local onde é possível observar a falha de orientação SW-NE que separa as unidades J²VS e J³CM.
- Foto 14 – Pormenor de um dos megalapiás em calcário dolomítico que existem na unidade J²Mt.
- Foto 15 – Vista geral do Arrife das Paredinhas. A unidade J²Mt está separada das unidades C²⁻³Ca e ΦMS por falha de cavalgamento de orientação SW-NE. No canto inferior direito são visíveis as formações miocénicas da Bacia Terciária do Baixo Tejo.
- Foto 16 – Vista geral do Arrife do Almeida, unidade J³CM, separada das formações Miocénicas da Bacia Terciária do Baixo Tejo por falha de cavalgamento de orientação SW-NE.
- Foto 17 – Pormenor da unidade M¹⁻⁴Ot onde se observam arenitos muito consolidados de cor avermelhada e branca.
- Foto 18 – Vista geral da unidade M⁵SA registando-se a presença de calcários de cor amarelada, cobertos por depósitos detríticos de cor alaranjada.
- Foto 19 – Vista geral das formações miocénicas da Bacia Terciária do Baixo Tejo, unidades PAB e M⁵SA.
- Foto 20 – Vista geral de uma das dolinas com preenchimento da unidade A *terra rossa* de cor avermelhada.
- Foto 21 – Pormenor do perfil Este do quadrado E1 antes da recolha de amostras para as análises aos sedimentos
- Foto 22 – Pormenor do perfil Este do quadrado E1 após a recolha das amostras A, B, C e D para a caracterização dos sedimentos
- Foto 23 – Pormenor do perfil Este do quadrado E1 após a recolha das amostras 1 a 9 para a caracterização dos sedimentos.

- Foto 24 – Pormenor do perfil Este do quadrado E3 após a recolha das amostras E, F e G para caracterização de sedimentos e amostra 10 para caracterização dos sedimento.
- Foto 25 – Pormenor do perfil Norte do quadrado A'2 após a recolha das amostras H, I e J para caracterização dos sedimentos.
- Foto 26 – Estufa utilizada para secar as amostras durante os procedimentos das análises laboratoriais efectuadas.
- Foto 27 – As amostras de argilas embebidas em água desionizada foram peneiradas em crivo de malha de 63µm para separar a fracção grosseira da fracção fina.
- Foto 28 – Amostras da fracção fina em suspensão em água desionizada, antes de serem colocadas no *Malvern Hydro2000 UM*.
- Foto 29 – Com a ajuda de uma pipeta cada amostra da fracção fina foi colocada no *Malvern Hydro2000 UM* para efectuar a granulometria da fracção fina.
- Foto 30 – Centrifugação das amostras de argila em suspensão, para separá-las das restantes partículas.
- Foto 31 – Preparação das lâminas orientadas para determinação da composição mineralógica das argilas.
- Foto 32 – Desagregação das amostras de sedimentos até ficarem pulverizadas para determinar a composição mineralógica total da amostra.
- Foto 33 – Conjunto de crivos onde a fracção grosseira foi agitada durante 10 minutos para separar as várias classes de partículas da amostra
- Foto 34 – Exemplo de uma amostra da fracção grosseria após a crivagem. Cada recipiente tem uma determinada classe de partículas.
- Foto 35 – Secagem em banho de areia da fracção fina para determinar o teor de matéria orgânica.
- Foto 36 – Desagregação das amostras da fracção fina até ficarem pulverizadas para determinar o teor de matéria orgânica.
- Foto 37 – Pesagem das amostras antes de serem colocadas na mufla para determinar o teor de matéria orgânica.
- Foto 38 – Colocação das amostras na mufla onde foram aquecidas a 500°C durante 2 horas para determinar o teor de matéria orgânica.
- Foto 39 – Fragmento de bordo com decoração cardinal proveniente da unidade 3+5 (quadrado D2).
- Foto 40 – Fragmento de cerâmica com decoração cardinal proveniente da unidade 2 (quadrado A'2).
- Foto 41 – Fragmento de cerâmica decorada com caneluras largas e pouco profundas proveniente da unidade 2 (quadrado A'2).
- Foto 42 – Pormenor do grande bloco abatido, observando-se o seu encaixe na *terra rossa* até cerca de 80 cm de profundidade.
- Foto 43 – Pormenor do megalapiás ao qual encosta o sítio arqueológico, evidenciando fenómenos de fissuração e corrosão que a longo prazo poderão conduzir a nova queda de blocos por graviclastia.
- Foto 44 – Pormenor dos clastos provenientes da U.G.0 (sondagem A2-B'2), de notar a menor dimensão dos clastos e as arestas mais angulosas.
- Foto 45 – Pormenor dos clastos provenientes da U.G.1 (sondagem A2-B'2), de notar o aumento na dimensão dos clastos e as arestas mais menos angulosas.
- Foto 46 – Pormenor dos clastos provenientes da U.G.2 (sondagem A2-B'2), de notar o aumento na dimensão dos clastos e as arestas arredondadas. Os clastos apresentam sinais de alteração da superfície (cripto-corrosão).

