



## **Parecer Científico**

sobre a proposta de instalação de um

## **Planetário-Observatório**

na freguesia da Ponta do Pargo, Calheta

**Elaborado por:**

Prof. Doutor Pedro Augusto

28 de Outubro de 2005

## Resumo

A ideia de instalar um Observatório Astronómico na Madeira remonta a 1974-75 quando astrónomos profissionais ingleses estudaram a Encumeada Alta (1770m), encontrando uma boa transparência atmosférica mas, infelizmente, apenas um terço das noites do ano se revelaram limpas de núvens para observações. Este continua a ser o único local da ilha com tais medições efectuadas. Desde 2001 que a Universidade da Madeira possui um Observatório Astronómico que pretendeu instalar na Encumeada Alta; questões práticas de várias ordens implicaram a mudança do local para a Achada do Teixeira (1590m). Vicissitudes e atrasos ainda não permitiram a instalação do Observatório, que será disponibilizado a toda a comunidade regional e nacional (astronómica, estudantil e público em geral).

A freguesia da Ponta do Pargo dispõe de picos relativamente baixos (1300m) o que poderá implicar que grande parte do ano a nebulosidade não permita observações. Acresce que a humidade relativa do ar é, três-quartos do ano, maior que 85%, impedindo a operação de um telescópio óptico e respectivo equipamento. Como alternativas sugerem-se outros picos da zona Oeste da ilha com altitudes até aos 1640m (concelhos da Calheta, Ponta do Sol e Ribeira Brava). De forma a estabelecer cientificamente qual de entre os vários locais candidatos é o melhor, recomendam-se as seguintes medições, a efectuar durante o período mínimo de um ano: i) seeing (transparência do céu); ii) perfil de horizonte; iii) dados meteorológicos (humidade relativa do ar e insolação, pelo menos). Será necessária a aquisição de, no mínimo, uma Estação Meteorológica Automática. O Grupo de Astronomia da Universidade da Madeira dispõe dos recursos humanos e do *know-how* para efectuar o estudo científico dos locais.

# 1. Preâmbulo

A ideia de instalar um Observatório Astronómico na Madeira não é nova. De facto, já em 1974-75 foram feitos estudos de campo por astrónomos profissionais ingleses (publicados em McInnes, B. (1981), QJRAS, 22, 266 e Smith, F. G. (1981), QJRAS, 22, 254) na Encumeada Alta (1770m de altitude; perto do Pico Ruivo de Santana). Confirmaram este local como um dos melhores do mundo no que diz respeito ao “seeing” astronómico (transparência atmosférica) mesmo que com apenas um terço das noites do ano limpas de núvens para observações. Contudo, foi esta última razão que levou à instalação dos Observatórios em La Palma (Canárias) e não na Madeira.

Infelizmente, até hoje, a Encumeada Alta continua a ser o único local da ilha com medições rigorosas feitas pelo período de tempo mínimo exigível (um ano). De nenhum outro local se pode falar, neste momento, com confiança **científica** em termos de qualidade para a instalação de um telescópio. E, passados que são 30 anos, a própria Encumeada Alta pode ter sofrido uma degradação na sua qualidade, dado o acentuado crescimento que teve o Funchal e toda a zona envolvente, também em termos de emissão luminosa poluidora. Mesmo sem dados científicos directos, há uma série de dados indirectos (meteorológicos e não só) que sugerem os locais da ilha mais prováveis para a bem sucedida instalação de um observatório.

A Madeira não tem montanhas altas o suficiente que escapem, em grande parte do ano, à imersão nas núvens (ao contrário de La Palma nas Canárias). No Inverno, a camada de inversão encontra-se à altitude das montanhas mais altas (1800m) e apenas no Verão há algumas hipóteses de ficar acima da mesma (para altitudes acima dos 1600m) por alguns meses, já que a camada de inversão desce umas centenas de metros (ficando, no entanto, o topo das núvens da mesma até cerca de 1600m). Neste perspectiva, **quanto mais alto melhor**, para toda a ilha da Madeira, para a instalação de um observatório astronómico.

Ainda, interessa ter o máximo bloqueio possível da zona da ilha com maior fonte de poluição luminosa, correspondente aos concelhos de Câmara de Lobos, Funchal, Santa Cruz e Machico. Assim, preferencialmente, devemos ir o mais possível para **norte ou**

**oeste**, de forma a que o relevo acidentado da Madeira se encarregue de bloquear o máximo possível essa poluição.

Finalmente, no que respeita à turbulência atmosférica, a Encumeada Alta foi escolhida pelos astrónomos ingleses para testes não só pela altitude mas também pelo potencial de ter um bom “seeing”: a sua localização no alto de uma montanha que apresenta uma superfície convexa aos ventos predominantes (que, na Madeira, vêm de norte) implica uma fraca turbulência atmosférica, como foi confirmado nos resultados publicados em 1981. Assim, devemos procurar **picos** que, o mais possível, apresentem **superfícies convexas para norte**. Além disso, devem encontrar-se o **mais perto possível do Oceano** (em linha recta) o que, felizmente, não é muito difícil na Madeira.

Além de todas estas informações topográficas e meteorológicas, entre Abril e Agosto de 1996 (cinco meses) foram recolhidos dados sobre a percentagem de noites limpas em alguns locais da ilha, nomeadamente no Pico Ruivo de Santana (1862m) e no Pico Ruivo do Paul (1640m) com os resultados de 56% e 39%, respectivamente. De notar que o período não é de um ano (o mínimo exigível) e é o mais favorável à Astronomia (Verão). Assim, é de esperar que as percentagens anuais piorem substancialmente nos dois locais.

## 2. O Observatório Astronómico da Universidade da Madeira

Como é do conhecimento público (e.g. [www.uma.pt/astro](http://www.uma.pt/astro)), desde 2001 que a Universidade da Madeira possui um Observatório Astronómico (estrutura), em adição ao seu recheio: telescópio de 30cm de diâmetro, dois detectores CCD, um espectrógrafo, filtros, etc... Na sequência do único estudo científico publicado, o objectivo era colocar o Observatório na Encumeada Alta mas por questões práticas de vária ordem acabou por ter autorização do Governo Regional para instalar o mesmo na Achada do Teixeira (1590m de altitude). Entretanto, várias vicissitudes e atrasos aconteceram e, neste momento, o Observatório não está instalado.

Também como é do domínio público desde essa altura, o objectivo principal do Observatório é a confirmação (ou não) da Encumeada Alta (agora Achada do Teixeira) como um bom local para observações astronómicas na prática, isto é, com observações de objectos astronómicos de vários tipos. Outros objectivos são a produção de artigos científicos em áreas específicas da Astronomia onde o observatório tem tal utilidade e, finalmente, a sua disponibilização de forma alargada a toda a comunidade científica nacional, bem como ao público madeirense em geral, quer via escolas, quer via associações e indivíduos. Seria uma infra-estrutura congregadora da Astronomia regional, pelo menos.

Se a Achada do Teixeira se confirmar como um bom local astronómico, pretende-se instalar um telescópio maior no local que, dependendo do financiamento, poderia, numa fase inicial, ir até um metro de diâmetro. Contempla-se ainda a possibilidade, caso a Achada do Teixeira se revele como um mau local, de transferir o Observatório Astronómico para um qualquer outro local da ilha, desta vez após estudos prévios detalhados do mesmo.



### 3. Condições óptimas para a utilização de um Telescópio

O local ideal para instalar um observatório astronómico na Madeira deve obedecer, numa perspectiva simplista, às condições destacadas na Secção 1: **um pico a norte ou oeste da ilha que seja o mais alto possível, apresente uma superfície convexa a norte e esteja o mais perto possível do mar**. Acrescem outras, mais técnicas, nomeadamente ser um local **seco** (acima de 85% de humidade relativa do ar (HR) não é aconselhável a operação de um telescópio sob risco de o danificar e ao respectivo equipamento) e com um **amplo horizonte** (não devem existir obstruções acima dos 30° de altura)



## 4. Ponta do Pargo vs. outros locais no Oeste da ilha

O actual local em consideração para a instalação do Planetário/Observatório (terrenos na freguesia da Ponta do Pargo, perto da estrada regional), tendo em vista todos os pontos qualitativos da Secção anterior, poderá não ser o mais adequado. De facto, a sua relativamente baixa altitude (máximo de 1300m) poderá implicar que grande parte do ano (possivelmente mais de 75% das noites) a nebulosidade não permitirá observações. Como se tal não bastasse, em termos quantitativos, existem registos meteorológicos recolhidos sensivelmente na mesma zona climatológica (Chão da Silveirinha, Achadas da Cruz; quase à mesma altitude (1100m), a cerca de 3km em linha recta e do mesmo lado da “espinha dorsal” montanhosa da ilha) que não são animadores quanto à HR, já que três-quartos do ano tem valores acima dos 85% (Augusto & Freitas (2005), CCM Internal Report nº103/05) – média anual (1Nov03-31Out04):  $88\pm 8\%$ . Pior: olhando para os dados recolhidos durante o mesmo ano pelas outras estações meteorológicas da Região que também dispõem de informação climática (pelo menos 30 anos de dados), parece que até foi um ano relativamente seco. Os dados para o Chão da Silveirinha, extrapolados a 30 anos, implicam uma HR média anual da ordem de  $93\pm 8\%$ .

Consultando cartas militares de todos os concelhos do Oeste (Calheta, Ponta do Sol e Ribeira Brava) aparecem vários locais alternativos, possivelmente bem mais favoráveis à colocação de um observatório do que na freguesia da Ponta do Pargo. Agrupando os picos mais altos da zona Oeste por regiões climatológicas aproximadas (definidas tanto pela altitude como pelas vertentes em que se encontram), identificamos três zonas (freguesias respectivas também indicadas): A) Pico Ruivo do Paúl (1640m), Calheta; B) planalto do Paúl da Serra (máximo 1590m), Canhas; C) planalto da Bica da Cana: Bica da Cana (1620m), Fonte do Juncal (1595m) e planalto, Ponta do Sol; Pedras (1512m) e pico a norte da estrada regional (1580m), Tabua.

Felizmente, a região C já tem dados meteorológicos de clima da Estação Meteorológica da Bica da Cana (mais de 30 anos – Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica). Olhando apenas para os dados de clima no que respeita à HR, temos aí uma média anual a 30 anos de  $78\pm 8\%$  o que, não sendo muito baixa, é, mesmo assim, melhor do que nos

picos mais altos da Ponta do Pargo. De qualquer forma, uma análise mais completa (seeing, horizonte e número de noites sem núvens) será necessária para esta região.

Pior estão as regiões A e B, pois não existem quaisquer dados meteorológicos das mesmas. Assim, o estudo que deve ser feito é ainda mais completo, com a instalação, pelo menos durante um ano, de uma estação meteorológica automática em cada uma, além das obrigatórias medições de seeing e horizonte (a estimativa do número de noites sem núvens virá dos dados meteorológicos). Quanto à região A (Pico Ruivo do Paúl), a equipa coordenadora da Universidade de Bona (Alemanha) que efectuou aí medições em 1996 (mencionadas na Secção 1) sugeriu este Pico como o melhor da ilha da Madeira para observações astronómicas (Diário de Notícias, 7 Dez 95, p.7). Isto porque acreditam que a sua baixa altitude comparada com a da Encumeada Alta é compensada por uma maior proximidade ao Oceano, possivelmente implicando mais noites com pouca turbulência. A única forma de ter a certeza é fazendo medições no terreno.

Em resumo, embora a Ponta do Pargo pareça, à partida, desfavorecida em relação a outros locais bem mais altos na zona Oeste da ilha da Madeira, a única maneira de se ter a certeza disso é a de se efectuarem medições por um **mínimo de um ano** para determinar os seguintes parâmetros (passando por uma fase preliminar de escolha de cerca de três locais candidatos entre os listados acima, após uma análise dos terrenos do Governo Regional disponíveis):

- Transparência do céu (seeing).
- Medições do perfil de horizonte.
- Dados meteorológicos (essenciais para determinar a HR e estimar o número de noites limpas por ano).

Para a determinação do último parâmetro será necessária a instalação de uma estação meteorológica automática em cada região (A e B; para fazer tudo num ano) ou, caso tal não seja possível, dispor de ao menos uma que passe, ao fim de um ano completo, de A para B (ou vice-versa), tendo de passar aí um outro ano. O Grupo de Astronomia da Universidade da Madeira tem os recursos humanos e o *know-how* para a recolha e tratamento dos dados relativos aos três parâmetros que são necessários determinar.

## 5. Conclusões

A instalação de um Observatório na ilha da Madeira, de forma a ter a sua utilização otimizada (um bom número de noites por ano limpas, secas e transparentes), deve ser feita num local o mais alto possível (pico) na zona norte ou oeste da ilha e apresentar uma vertente convexa a norte; deve ficar o mais próximo possível do mar. De todos os locais considerados na zona Oeste da ilha (subindo, em altitude, dos 1300m da Ponta do Pargo para os 1640m do Pico Ruivo do Paúl), nos concelhos da Calheta, Ponta do Sol e Ribeira Brava, o melhor, que tem boa parte destas características, parece ser mesmo o mais alto: Pico Ruivo do Paúl (freguesia da Calheta). No entanto, existem mais alguns picos, nas freguesias dos Canhas, Ponta do Sol e Tabua, a merecer consideração.

De forma a estabelecer cientificamente qual de entre os vários locais candidatos, é o melhor (com o bónus de o fazer quantitativamente e, por isso, poder mesmo compará-lo com os melhores locais astronómicos do mundo), recomendam-se as seguintes medições, a efectuar pelo período mínimo de um ano: i) seeing (transparência do céu); ii) perfil de horizonte; iii) dados meteorológicos (humidade relativa do ar e insolação, pelo menos). Será necessária a aquisição de, no mínimo, uma Estação Meteorológica Automática. O Grupo de Astronomia da Universidade da Madeira dispõe dos recursos humanos e do *know-how* para efectuar esse estudo científico dos locais.