

# Melhore o seu telescópio — modifique a *dovetail*



Guilherme de Almeida  
[g.almeida@vizzavi.pt](mailto:g.almeida@vizzavi.pt)

## Introdução

Este artigo aborda a realização de um melhoramento essencial nas *dovetails*, com vista a evitar a deterioração nas suas faces laterais, causada pelo aperto dos parafusos de fixação. Pode ainda evitar a queda do tubo óptico caso haja deslizamento da *dovetail* em relação à fêmea de suporte. Trata-se de um melhoramento de fácil realização requerendo apenas alguns preparativos prévios para assegurar a boa estética e a perfeição do resultado final. O melhoramento proposto pode ser aplicado tanto às dovetails *Vixen* como a outras semelhantes.

## O despontar de uma inovação

Um telescópio astronómico é constituído por dois componentes básicos: o tubo do telescópio e a montagem equatorial (ou de outro tipo), que permite orientar o tubo de modo a visar o objecto observado. Associar estes dois elementos nem sempre foi tarefa fácil, sobretudo quando se pretende obter simultaneamente rapidez, eficácia e flexibilidade. Nos nossos dias existem sistemas de montagem e desmontagem rápida que tornam tal operação mais fácil e rápida do que nunca.

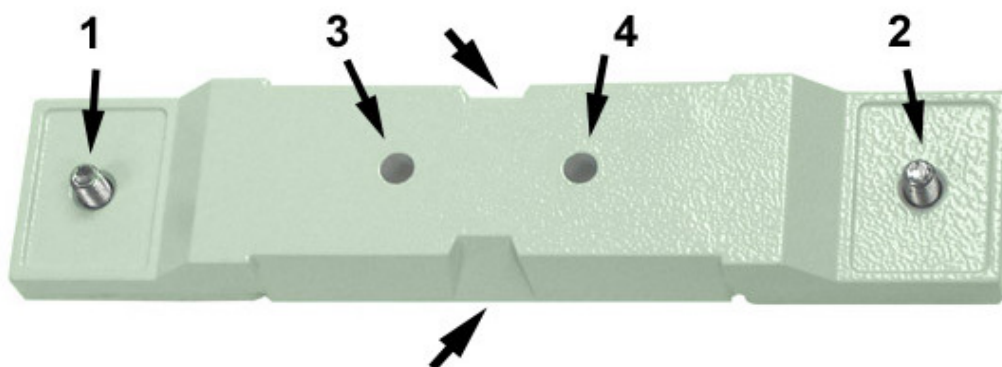
Até ao fim dos anos de 1980, a maior parte dos telescópios era ligada à montagem por meio de um ou dois anéis que, por sua vez, eram aparafusados ao berço plano da parte superior da montagem (o "berço" é a parte plana situada no topo do eixo de declinação). O aperto desses

parafusos exigia sempre uma ferramenta (chave de parafusos ou chave de porcas sextavadas). Tal procedimento era demorado, tornando-se aborrecido quando, no local de observação, era preciso alguma sorte e persistência para introduzir os parafusos nos furos certos, no escuro! Este método de montagem implicava que os anéis ficassem por vezes demasiado próximos entre si, método pouco eficaz no caso dos telescópios de tubo comprido. O procedimento ainda se tornava mais aborrecido se um observador pretendesse utilizar sucessivamente vários telescópios sobre a mesma montagem. Por outro lado, o equilíbrio em relação ao eixo de declinação exigia afrouxar o aperto dos anéis, avançar ou recuar o tubo do telescópio e voltar a apertar os anéis. Além de pouco prático, este sistema tinha um espaço de manobra limitado, sobretudo nos tubos curtos quando era preciso reequilibrar o tubo do telescópio após a montagem ou a desmontagem de acessórios pesados.

### Os sistemas de montagem e desmontagem rápida de telescópios

No fim dos anos 80 começaram a aparecer dispositivos de montagem e desmontagem rápida dos tubos ópticos permitindo, em menos de um minuto, ligar ou separar um tubo óptico de uma dada montagem sem necessidade de qualquer ferramenta. Alguns destes sistemas foram desenvolvidos pelas marcas *Losmandy* e *Astro-physics*. A *Carl Zeiss* lançou um sistema semelhante nas suas montagens. Mas esses produtos enquadravam-se em marcas caras, numa época em que os preços do equipamento, fortemente penalizados por pesadas taxas de importação, eram inacessíveis à maioria das pessoas.

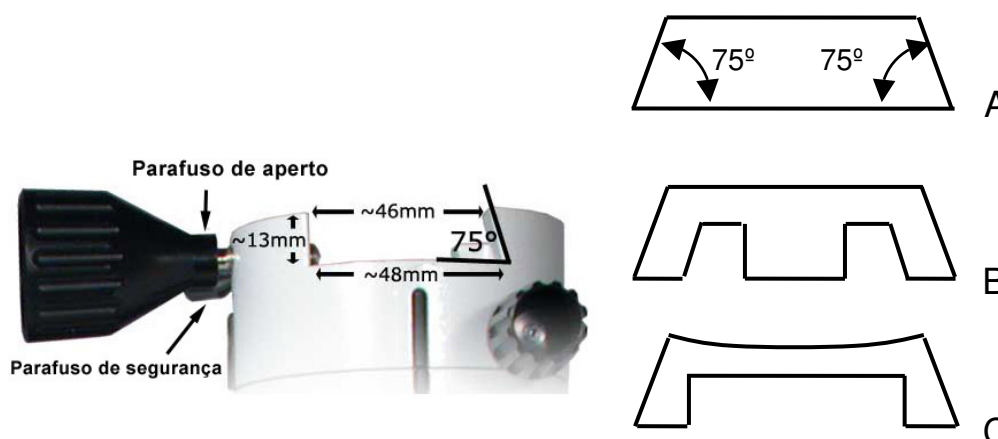
Quando a *Vixen* deixou de produzir as montagens *Super Polaris*, que ainda possuíam um berço para aparafusar anéis, e lançou a famosa *Great Polaris* (GP) e a sua versão ainda mais robusta, a *GPDX*, um dos melhoramentos então apresentados foi o sistema de encaixe e desencaixe rápido: uma barra de secção trapezoidal podia ficar solidária com o tubo do telescópio, ou aparafusada a anéis (permanentemente ligados a essa barra). Na parte superior do eixo de declinação passou a existir um encaixe fêmea com um parafuso de aperto manual que bloqueava solidamente essa barra. Em alguns casos o aperto é complementado por um segundo parafuso, menor, com a função de parafuso de segurança. Essa barra ficou conhecida na gíria como *dovetail* (termo anglo-saxónico que corresponde em português corrente ao que habitualmente se chama "encaixe em cauda de andorinha". Mas o termo, embora usado desde sempre na marcenaria, não pegou nos meios ligados às observações astronómicas. O estrangeirismo ganhou raízes e toda a gente diz simplesmente *dovetail*, como faremos neste artigo.



**Fig. 1.** A *dovetail* original *Vixen*. O estreitamento a meio da barra (setas largas) permite encaixar nele o parafuso de aperto da montagem, mas impede o deslizamento da *dovetail* para o equilíbrio em relação ao eixo de declinação (neste caso o tubo tem de deslizar nos anéis). Os parafusos 1 e 2 permitem apertar anéis e os furos 3 e 4 podem servir para fixação a blocos de montagem embutidos no tubo de alguns telescópios (adaptado de *Vixen Co*).

Entretanto outros fabricantes suprimiram o estreitamento visível na Fig. 1, permitindo assim deslizar a própria *dovetail* na montagem. O sistema *Vixen* foi adoptado por outras marcas e está presente em alguns telescópios (e montagens) *Celestron*, *Meade*, *Synta*, *Orion*, e outros clones *Vixen*. Em alguns "clones" *Vixen*, a *dovetail* é um pouco mais estreita, com 42 mm de largura, mas ainda compatível. Deste modo, os anéis de montagem podem ser aparafusados à *dovetail*, de tal modo que o tubo do telescópio pode ser fixado na montagem, ou desmontado, mantendo os anéis e a *dovetail* sempre ligados a esse tubo. Ou então a própria *dovetail* pode ser aparafusada directamente ao tubo do telescópio. Esta ideia permite montar facilmente, com rapidez, vários telescópios sucessivamente

numa dada montagem (desde que todos eles possuam a dovetail macho), assegurando ainda uma outra forma de equilibrar o tubo relativamente ao eixo de declinação (quando a *dovetail* é suficientemente longa): afrouxa-se o parafuso de bloqueamento e corre-se a *dovetail*, para trás ou para diante, apertando-se novamente o parafuso, sempre sem necessidade de qualquer ferramenta. Já se sabe que o equilíbrio em relação ao eixo polar é conseguido movendo adequadamente o(s) contrapeso(s) ao longo do eixo de declinação, ou ainda acrescentando ou retirando contrapesos em função do peso de cada tubo óptico. Mas esse não é o objectivo do presente artigo.



**Fig. 2.** Exemplo de uma fêmea do sistema *Vixen*. As partes inclinadas formam um ângulo de  $75^\circ$  relativamente à base. Os esquemas A, B e C representam secções transversais de diversas versões da barra (dovetail) produzidas por diversos fabricantes. Estas dovetails existem agora em diversos comprimentos até cerca de 400 mm. Foto da esquerda: adaptação de *Vixen Co.* Esquemas: Guilherme de Almeida (2007).

A rigidez transversal e torsional das dovetails depende do material com que são feitas (geralmente alumínio) e da forma da sua secção transversal. A Fig. 2 mostra algumas das versões existentes, representadas por A, B e C. Para telescópios muito pesados existem dovetails avançadas, de maior rigidez, produzidas por marcas como a *William Optics*, *Astro-physics* e outras.

Refira-se que o conceito de *dovetail* (passarei a escrever dovetail) teve tanto sucesso que muitos fabricantes adoptaram uma versão em miniatura para a montagem e desmontagem de buscadores.

### Objectivos do melhoramento proposto

Um dos poucos inconvenientes do sistema dovetail traduz-se pelas pequenas mossas que o parafuso de aperto deixa nas faces laterais da dovetail, e há quem o aperte de uma forma excessiva, receando que a dovetail escorregue e o tubo do telescópio acabe por cair no chão. Como o uso do telescópio pressupõe montar nele acessórios de diferentes dimensões e pesos, a marca do parafuso de aperto faz-se umas vezes mais adiante, outras vezes mais atrás, acabando-se por ter uma fileira de pequenas mossas em uma ou em ambas as faces laterais da dovetail.

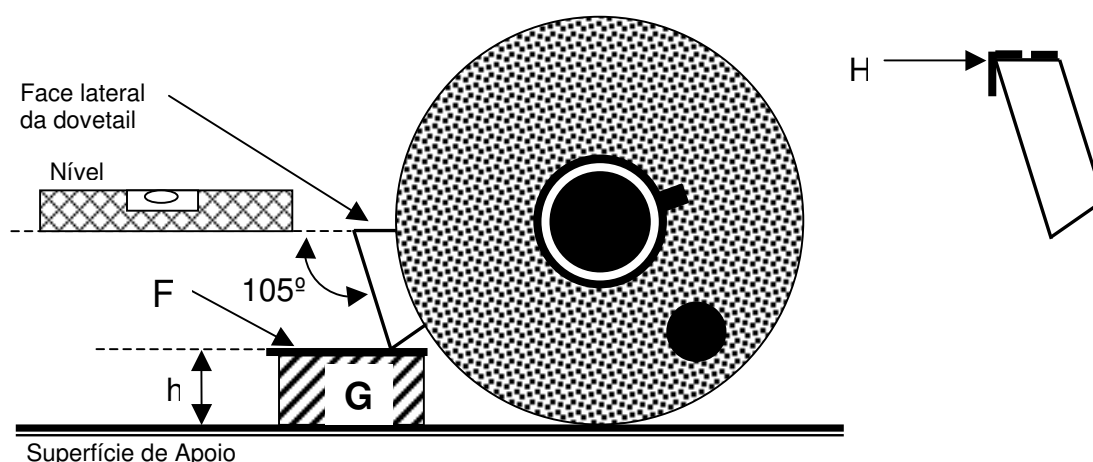
Já incomodado com a situação, procurei uma solução que me evitasse fazer mais mossas na dovetail. Também não me agradava nada a ideia de um dia a dovetail, eventualmente menos apertada, escorregar deixando o tubo óptico cair no chão. Esta segunda hipótese não me incomodava menos do que a primeira! Pensei então na hipótese de fixar uma régua fina de alumínio a um ou aos dois lados da dovetail. Os parafusos que prendessem essa régua, seriam fixados em furos roscados, abertos junto aos topos da dovetail. Esses mesmos parafusos, sobre anilhas espessas, criariam saliências capazes de impedir o escorregamento total da dovetail. A régua metálica poderia ser substituída sempre que necessário.

Num telescópio de dovetail móvel, o trabalho é relativamente fácil. Basta desmontar a dovetail, marcar com rigor as posições dos furos, fazê-los perpendicularmente às faces laterais da dovetail, roscá-los utilizando um macho com a medida de rosca apropriada (M3 a M4) e, por fim, fixar a régua metálica portadora de furos junto aos extremos, em conformidade com os furos feitos na dovetail. O trabalho pode fazer-se só de um dos lados da dovetail ou de ambos os lados. Num telescópio de dovetail fixa (e dedicada), como é o meu caso, trata-se de um salto sem rede: se algo correr mal ...

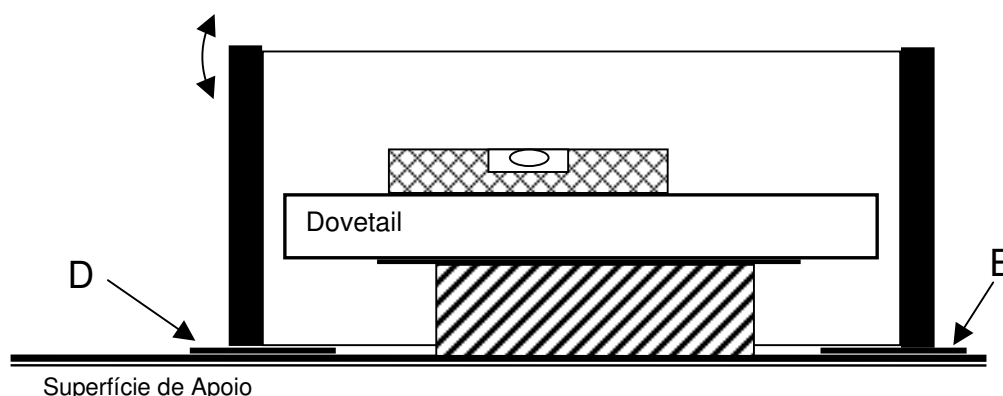
## Realização

Para concretizar a minha ideia, num telescópio de dovetail fixa, tive de ultrapassar várias dificuldades que passarei a descrever. Para garantir a perpendicularidade entre os furos e as faces laterais da dovetail, tive que me assegurar de que tais faces ficavam horizontais, para poder furar na vertical. De modo a evitar as vibrações de um berbequim eléctrico, sempre agressivas para os alinhamentos ópticos, utilizei uma aparafusadora eléctrica, cuja suavidade e baixa velocidade angular (180 rpm em vazio) resolveram bem o problema.

Para garantir o rigor e a boa repetibilidade das posições dos furos, utilizei um pedaço de cantoneira de alumínio (representada por H na Fig. 3) com batente e um furo-guia, colada à face lateral da dovetail com fita-cola de dupla face, para não sair do lugar durante a furação. Essa bitola foi usada para orientar os 4 furos, dois de cada lado da dovetail, sendo colada novamente em cada local, para a realização de cada furo. A minha dovetail, do tipo "C" visível na Fig. 2, tem a face superior maquinada ao raio de curvatura do tubo e exigia que furasse 6 mm de espessura em cada furo.



**Fig. 3.** Orientação rotacional do tubo do telescópio, de modo a assegurar a horizontalidade da face onde será feita a furação. O ajuste fino da altura  $h$  foi feito com folhas de papel (assinaladas com F), sobre um bloco de madeira G. Não me atrevi a fazer uma fotografia a meio da operação. Guilherme de Almeida (2007).



**Fig. 4.** Orientação do tubo do telescópio, num plano perpendicular ao da figura 3, de modo a assegurar a horizontalidade da face onde será feita a furação. O ajuste fino da horizontalidade foi desta vez concretizado pela colocação de folhas de papel em D e E, confirmando-se a horizontalidade pelo nível de bolha de ar. Guilherme de Almeida (2007).

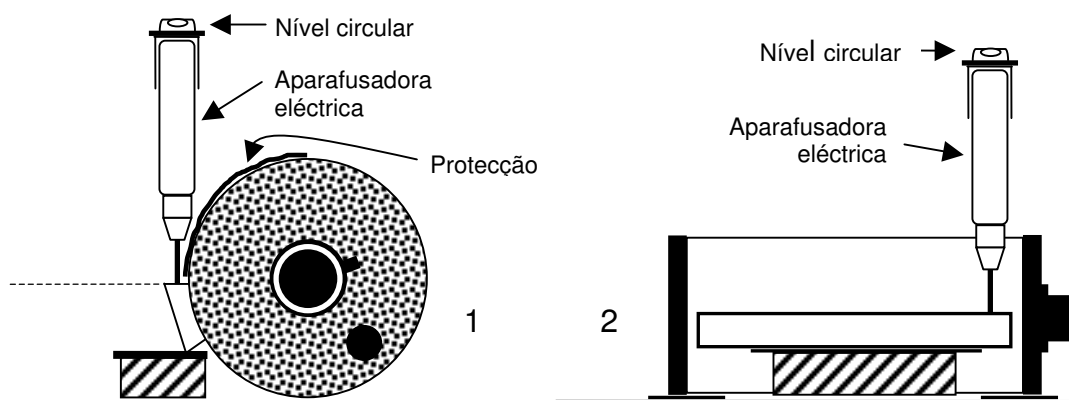
O nível de bolha de ar (visível na Fig. 5) foi fixado à tampa com fita-cola de dupla face, com cunhas de cartolina interpostas, para garantir (por comparação com outro nível circular) que o seu plano era perpendicular ao eixo da caixa cilíndrica. As cunhas de cartolina permitiram uma boa afinação.

Dado que a dovetail é fixada ao tubo, por dentro, com 10 parafusos M3, não se justificava neste caso que os furos roscados fossem de maior dimensão. O furo foi feito com broca de 2,5 mm de acordo com as normas de abertura de roscas para um macho M3. Mas quem quiser pode fazer os furos com rosca M4 (broca de 3,5 mm).



**Fig. 5.** Para garantir a verticalidade dos furos utilizei um nível circular de bolha de ar, adaptado ao topo de uma caixa cilíndrica (de oculares!), que encaixava justo ao cabo da aparafusadora eléctrica (1, 2 e 4). Tive de procurar muito até arranjar uma tampa com diâmetro interno bem adaptado à aparafusadora. Em 3 mostra-se a bitola de furação. Em 5 vê-se um dos furos já roscado (M3), com "perfeição profissional". Guilherme de Almeida (2007).

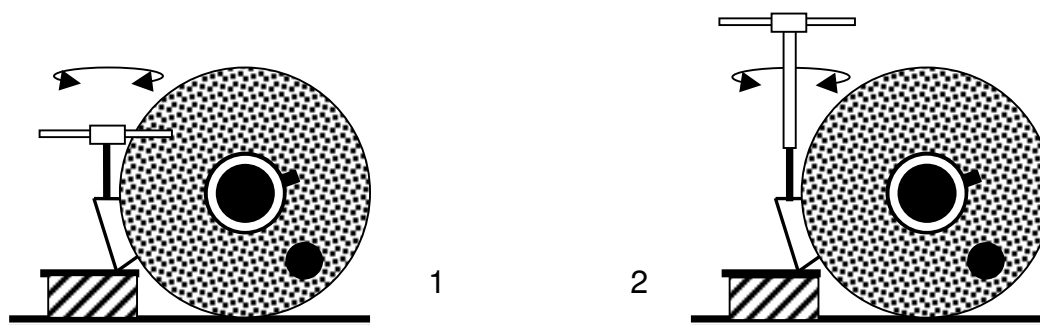
A furação revelou um outro obstáculo: a bucha adaptada à aparafusadora, para fixar a broca, corria o risco de roçar na superfície pintada do tubo do telescópio, danificando-a. Foi preciso utilizar uma protecção, feita com duas camadas de cartolina (Figura 6-1). A bucha nunca tocou na cartolina, mas pude trabalhar mais descansado.



**Fig. 6.** A furação foi feita vigiando o nível de bolha de ar acoplado ao topo da aparafusadora. 1- vista traseira; 2-vista lateral. Como havia 6 mm a atravessar em cada furo, a furação foi interrompida algumas vezes para limpar a ponta da broca e aplicar óleo fino. O furo tem de ser feito com cuidado, para evitar inclinações que possam partir a broca. Guilherme de Almeida (2007).

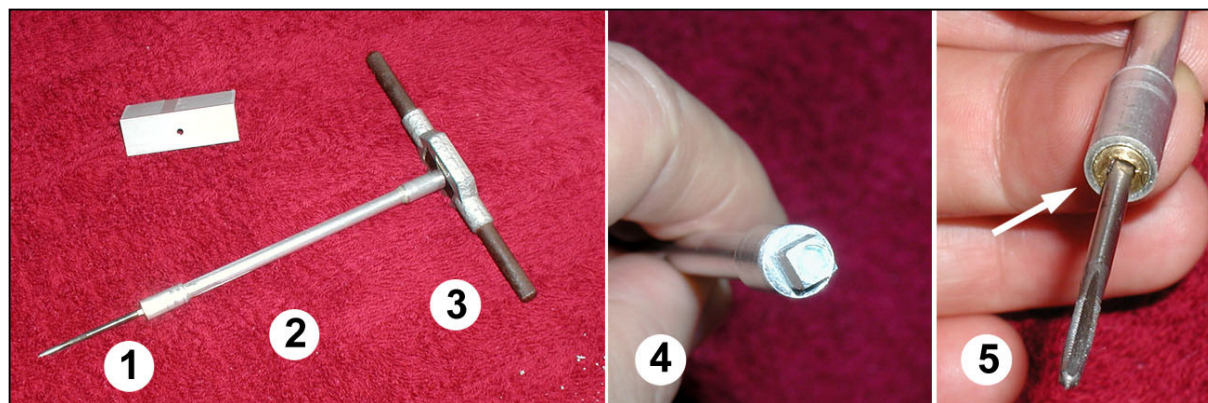
No entanto, as dificuldades não ficaram por aqui. Não foi possível aplicar directamente o macho de abrir roscas no desandador de roscas: dado o pequeno comprimento do macho, as hastes do desandador iriam bater no tubo do telescópio, impedindo a rotação do macho. Este problema é visível na Fig. 7, esquema 1. Foi preciso construir expressamente uma extensão para o macho, dado que tal

acessório não existe à venda (procurei bastante). Tive de fazê-lo. A rotação do macho já é possível com este extensor (Fig. 7, esquema 2).



**Fig.7.** A rotação do macho para abertura da rosca não era possível só com o macho e o desandador (1), mas tornou-se possível com o extensor que construí expressamente para o efeito (2) Guilherme de Almeida (2007).

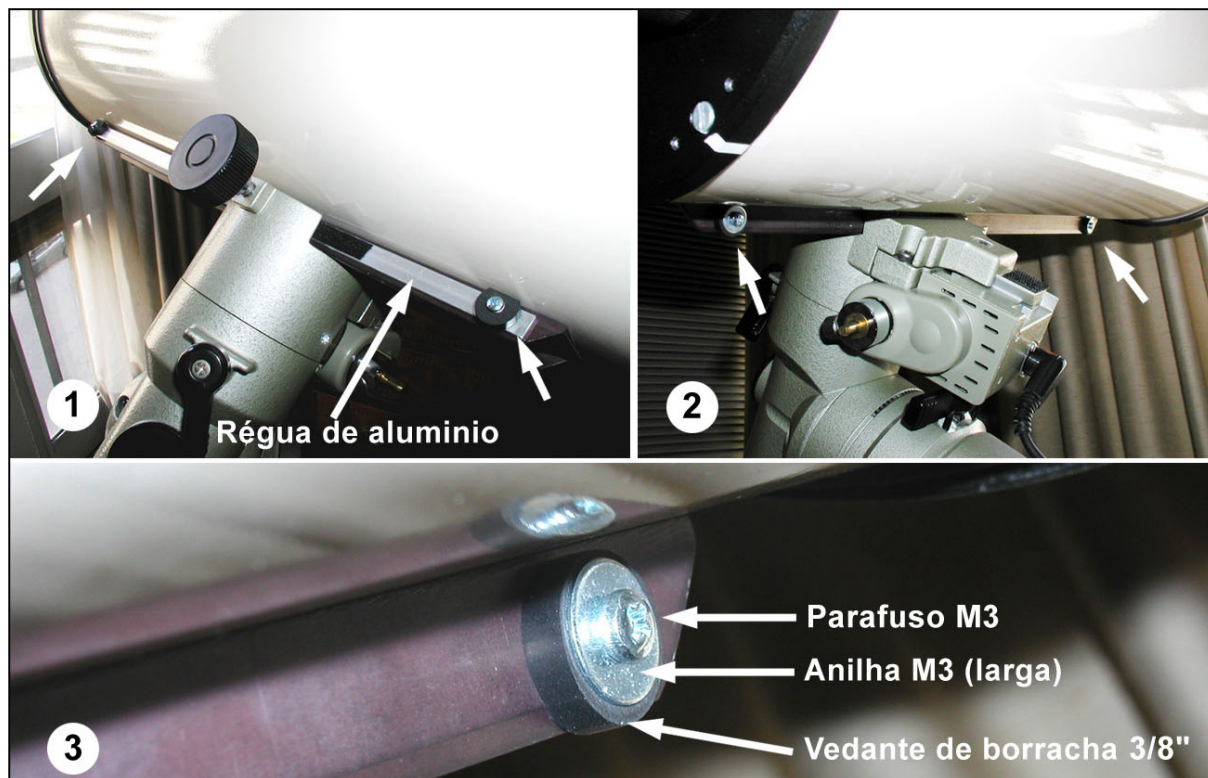
Para fazer o extensor do macho utilizei um troço de tubo de alumínio de pequeno diâmetro. Numa das pontas deste tubo introduzi à pressão, e com *Araldite*, um parafuso M4, de aço macio e cabeça *Allen* (cabeça sextavada interior). Depois de endurecida a cola, a cabeça cilíndrica foi limada tornando-se de secção quadrada, adaptada ao desandador de machos. A união foi reforçada com um tubo exterior envolvente, deixando apenas a cabeça (agora quadrada) à vista. Foram em seguida preparadas duas porcas M3 de latão que, batidas fortemente com o bico de uma escápula de aço de secção quadrada, nos seus furos, levaram tais furos a adquirir a forma quadrada com a dimensão para alojar a espiga quadrada do macho M3. Essas porcas foram empilhadas e coladas com *Araldite* na extremidade oposta do tubo fino de alumínio. O lado externo das porcas foi depois arredondado à lima e a união foi também reforçada com um troço de tubo envolvente, à medida, colado com a mesma cola. A figura 8 mostra diversos aspectos deste dispositivo extensor.



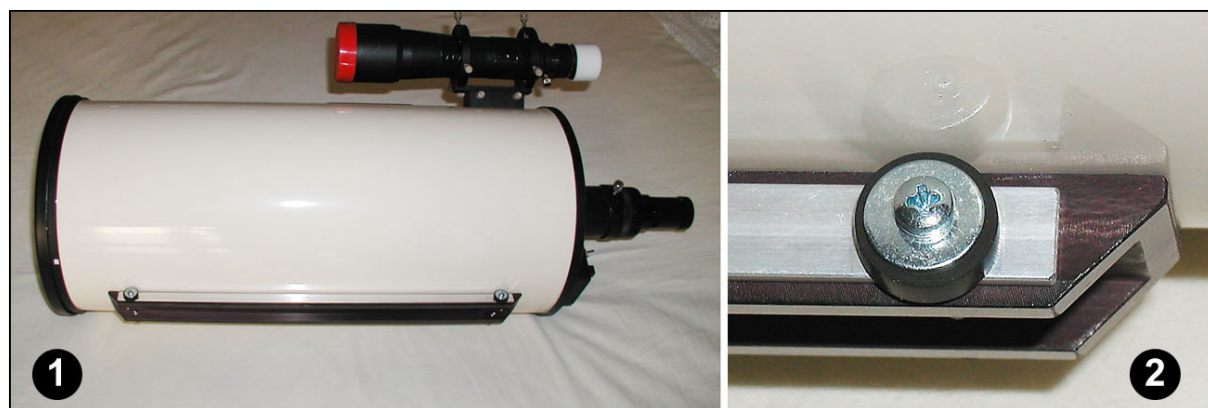
**Fig.8.** Diversos aspectos do extensor do macho. 1- macho M3; 2- extensor do macho; 3- desandador de machos; 4- ponta do extensor do lado do desandador; 5- ponta do extensor com macho inserido no furo quadrado (Guilherme de Almeida 2007).

Devo dizer que o extensor para a rotação do macho funcionou muitíssimo bem. Como é habitual, deve-se lubrificar a extremidade do macho e recuar um quarto de volta por cada meia volta rodada, para quebrar rebarbas no metal. Para evitar que a rosca fique larga em relação ao parafuso, só se deve utilizar o primeiro macho (o de início de rosca) e apenas até que a sua ponta sobressaia cerca de 3 mm a 4 mm do lado oposto. A régua de alumínio utilizada tem 10 mm de largura e 1,5 mm de espessura; foi cortada com 378 mm de comprimento (ficou com 11 mm a menos do que a dovetail, de cada um dos lados, dado que as extremidades da minha dovetail são cortadas de origem com inclinação, como vê na imagem de abertura deste artigo. A dovetail tinha 41 mm de largura antes de aplicar a régua. Cada um dos parafusos foi montado com uma anilha zincada larga (Fig. 9), com furo de 3 mm de diâmetro, inserida sobre um vedante de borracha de 3/8", furado (do tipo usado nas válvulas das torneiras). Esta anilha espessa de borracha cumpre suas funções importantes: 1-cria uma

saliência local, para que o parafuso sirva de efectivo bloqueio ao eventual escorregamento da dovetail e à queda do tubo óptico; 2- origina uma superfície de amortecimento e protecção, se alguma vez estes parafusos baterem na montagem devido a um hipotético escorregamento da dovetail.



**Fig.9.** Diversos aspectos do sistema já montado de um dos lados da dovetail. A anilha de borracha foi descentrada para melhor visibilidade na fotografia. Neste caso só se aplicou a régua de alumínio do lado esquerdo. O telescópio fotografado é um Maksutov-Cassegrain *Intes-Micro Alter M715 Deluxe*, com 180 mm de abertura,  $f/15$  (Guilherme de Almeida 2007).



**Fig.10.** O trabalho acabado. 1- vista lateral esquerda, vendo-se a totalidade da régua de alumínio e os parafusos já montados; 2- pormenor da régua e de um dos parafusos, junto a uma das extremidades da dovetail (Guilherme de Almeida 2007).

### Conclusão

Os objectivos pretendidos foram plenamente alcançados, tanto no plano estético como na componente funcional. Os furos e as roscas apresentam aspecto profissional, como se viessem de fábrica (Fig. 5, imagem 5). Os furos saíram perfeitamente alinhados e a estética final é muito boa. Este melhoramento da dovetail traz segurança acrescida ao observador e isso é muito vantajoso: o sossego, a despreocupação, a tranquilidade e a descontração não têm preço. Farei este mesmo trabalho nas dovetails dos meus outros telescópios.