



# VIII EINA

ENCONTRO INTERESTADUAL  
NORDESTINO DE ASTRONOMIA

8 A 10 DE JUNHO 2012

REALIZAÇÃO:



## Construção de Plataforma Equatorial de Longa Exposição para Fotografar Objetos Celestes

Autor: Severino Fidelis de Moura



Colaboração: Prof. Dr. Francisco A. B. Fidelis de Moura  
Profa. Dra. Maria Aline B. Fidelis de Moura  
Prof. Msc. Adriano Aubert Silva Barros  
Dr. Romualdo Arthur Alencar Caldas



[www.ceaal.org.br](http://www.ceaal.org.br) - [fidelis\\_astronomia@yahoo.com.br](mailto:fidelis_astronomia@yahoo.com.br) - (82) 9115-0218



O movimento da Terra é diferente do movimento das estrelas, por conta dessa diferença, torna-se difícil fotografar o céu. É possível fotografar objetos celestes com uma Câmera atrelada ao telescópio com acompanhamento automático, ou construir uma Plataforma Equatorial para substituí-lo. Ao longo dos anos muitos desses aparatos foram construídos. Este é o modelo que Dave Trott melhorou. Vê **Sky and Telescope** de fevereiro de 1988. Em abril de 1989 o autor fez novas modificações. Veja nesse endereço:

<http://www.davetrott.com/DoubleArmBarnDoor.html>





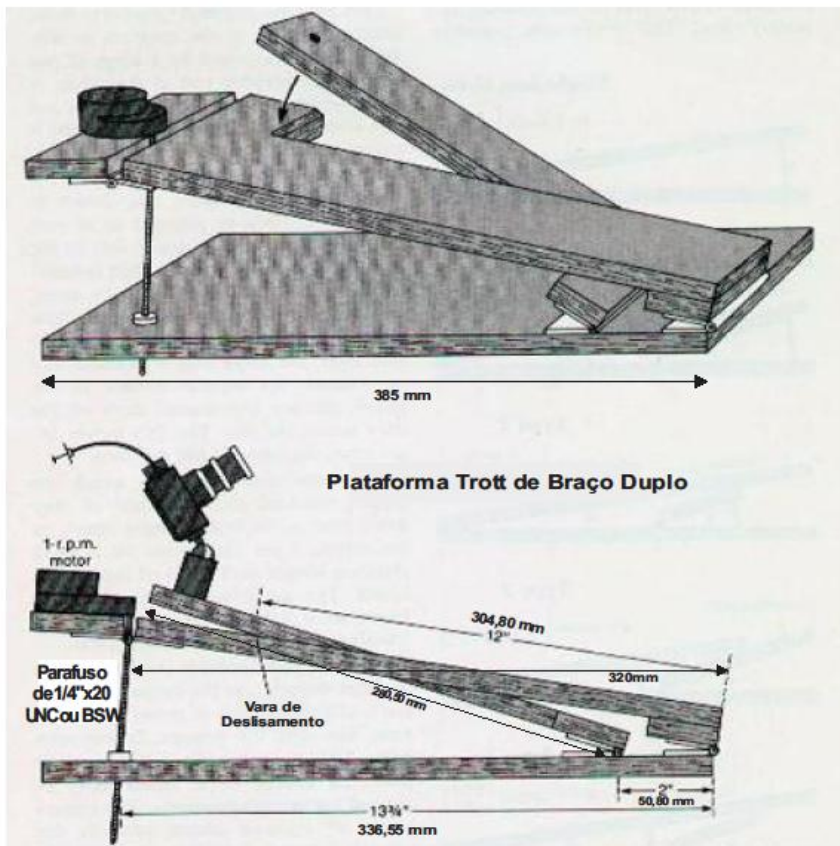
# O que é necessário para construir a Plataforma?

- Blocos de compensado de 15 e 10 mm;
- Micro motor síncrono 110 ou 220 VCA;
- Sem Fim (parafuso) de  $\frac{1}{4}$ ", 20 fios x 120 mm de comprimento;
- Porca do Sem Fim (usinada em tornearia);
- Oito dobradiças de boa qualidade ( $1 \frac{1}{2}$ " latão);
- Bolhas de Nivel;
- Chave Liga Desliga e Led para sinalização;
- Parafusos (conforme a conveniência do artífice);
- Pés para a Placa da Base;
- Guiagem para Alinhamento do Polo Celeste Sul (Buscadora);
- Tarjeta para alinhamento da Latitude (Usar barra de alumínio);
- Dois rolamentos ref. 696;



- O movimento da Terra é diferente do movimento das estrelas, por conta dessa diferença, torna-se difícil fotografar o céu. É possível fotografar objetos celestes com uma Câmera atrelada ao telescópio com acompanhamento automático, ou construir uma Plataforma Equatorial para substituí-lo. Ao longo dos anos muitos desses aparatos foram construídos. Este é o modelo que Dave Trott melhorou. Vê **Sky and Telescope** de fevereiro de 1988. Em abril de 1989 o autor fez novas modificações. Veja nesse endereço:  
<http://www.davetrott.com/DoubleArmBarnDoor.html>

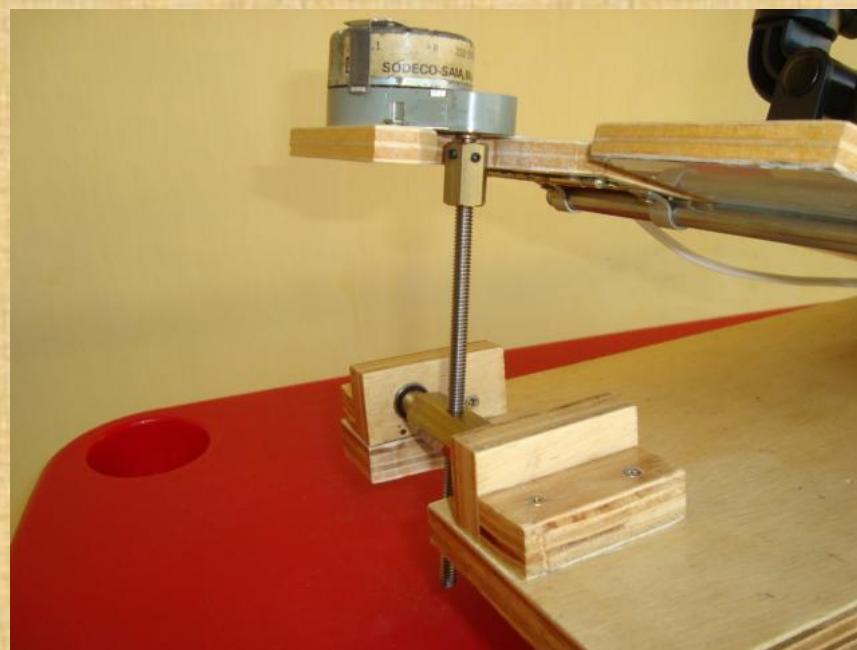




www.ceaal.org.br - fidelis\_astronomia@yahoo.com.br - (82) 3322 2164

A figura ao lado esquerdo é originária da página de David Trott, apenas fiz as conversões de polegadas para milímetros e traduzi algumas palavras para o português. Confira no endereço:

<http://www.davetrott.com/DoubleArmBarndoor.html>



Vê detalhe do motor



## Peças de madeira compensadas conforme o padrão David Trott



Esta versão aqui está montada para uso no Emisfério Norte da Terra

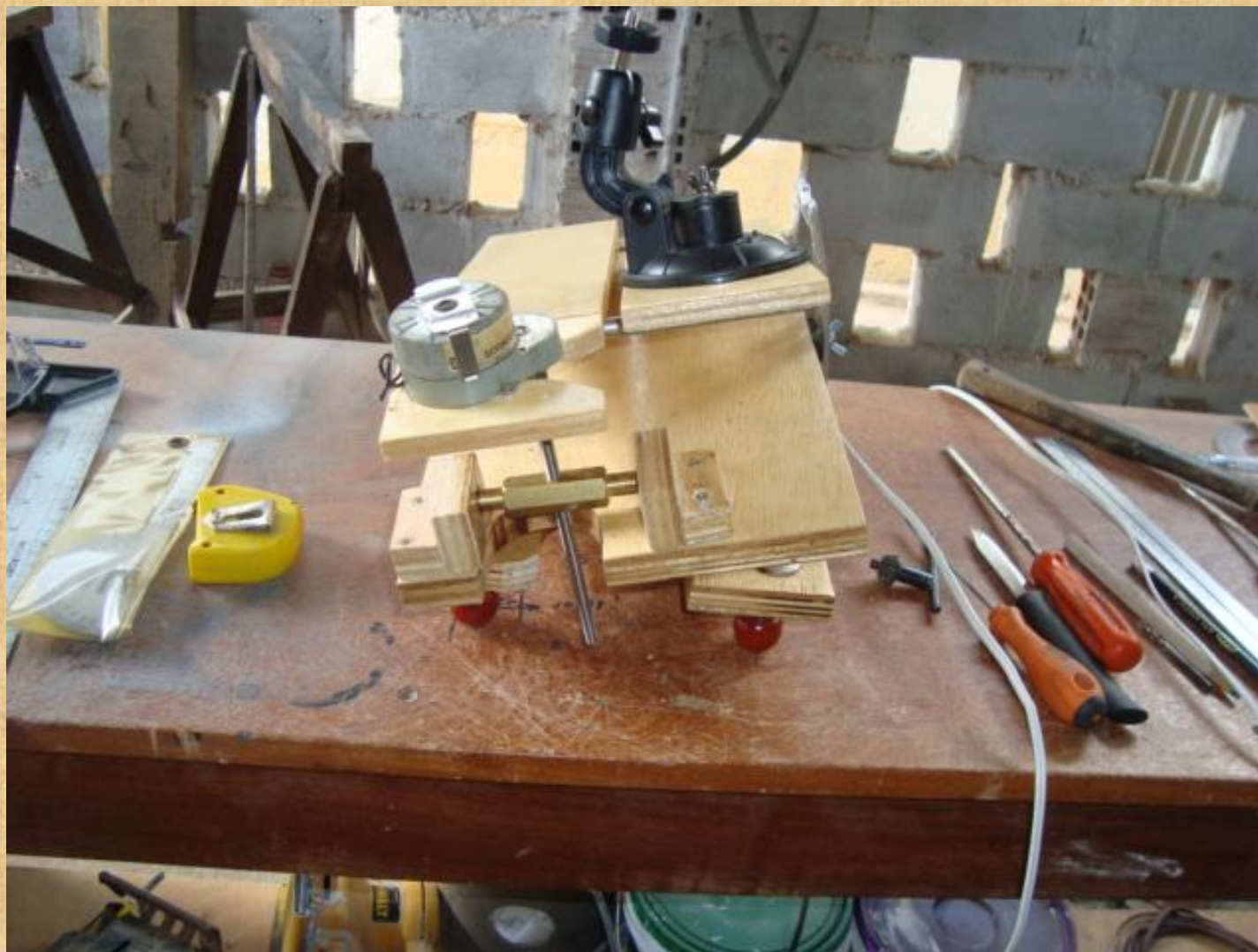




Essa versão está pronta para uso no Emisfério Sul da Terra. O eixo Norte Sul é este onde aparece a fiação para ligação à rede elétrica.

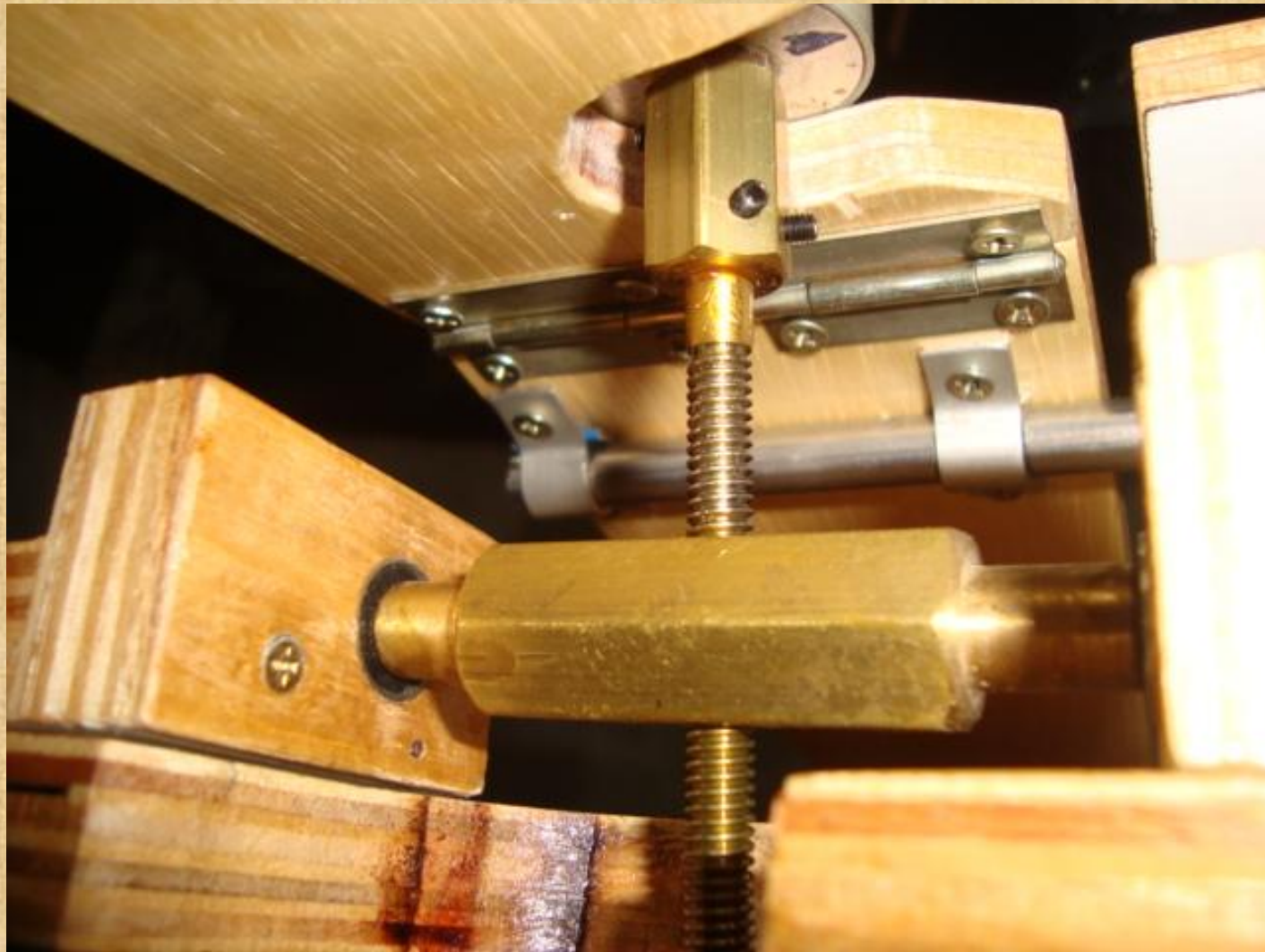


## A Plataforma ainda na linha de montagem





Visualize a conexão com o propulsor que além da luva entre o **Sem Fim** e o motor ainda há outra luva na extremidade do parasufo.





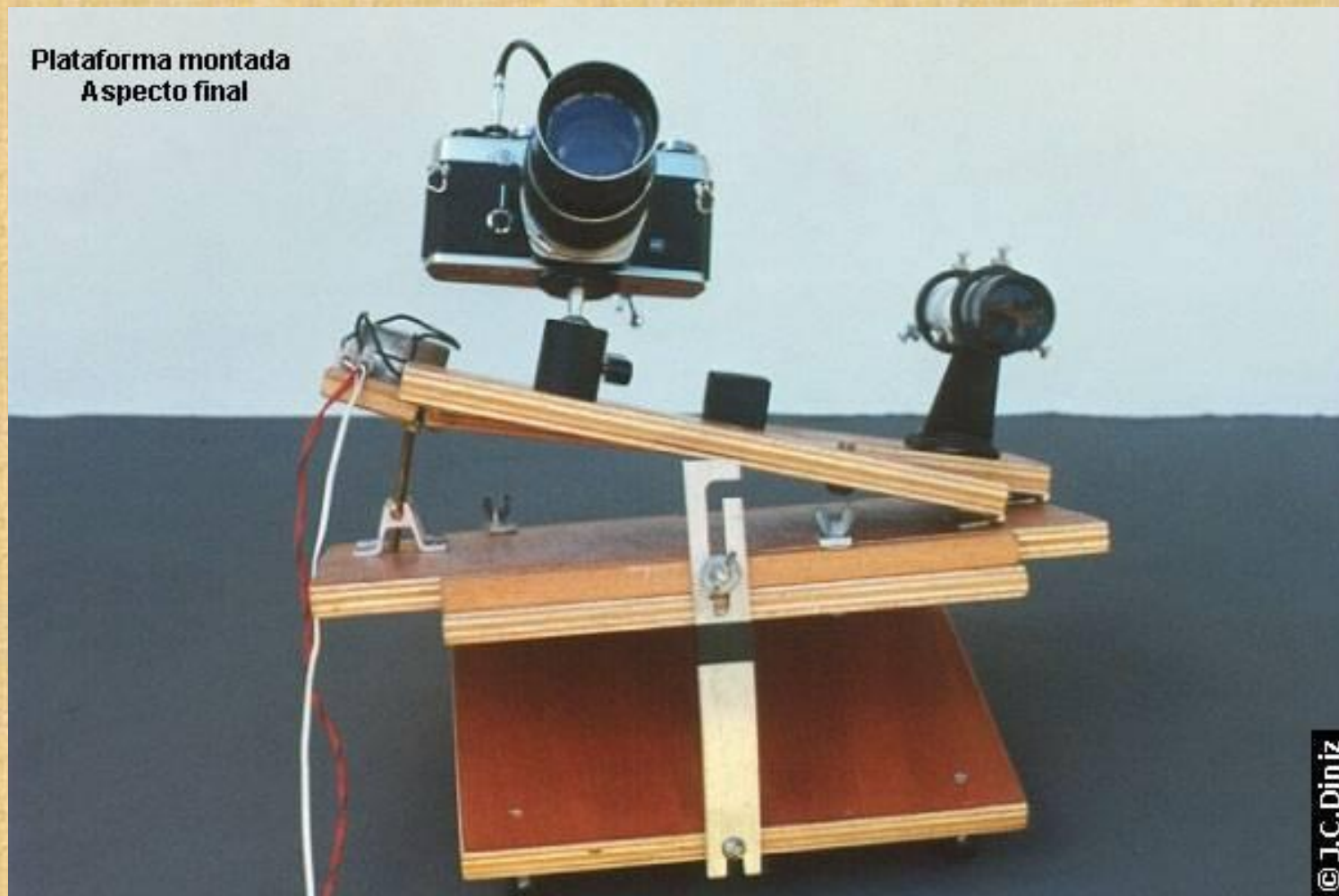
Esse suporte é do tipo ventosa, veja o do lado esquerdo está modificado para deslizar em até 360 graus. Na superfície de assento foi colocado feltro com cola de contato e o efeito para ventosa foi eliminado





## Plataforma Construida pelo Astrofotógrafo José Carlos Diniz

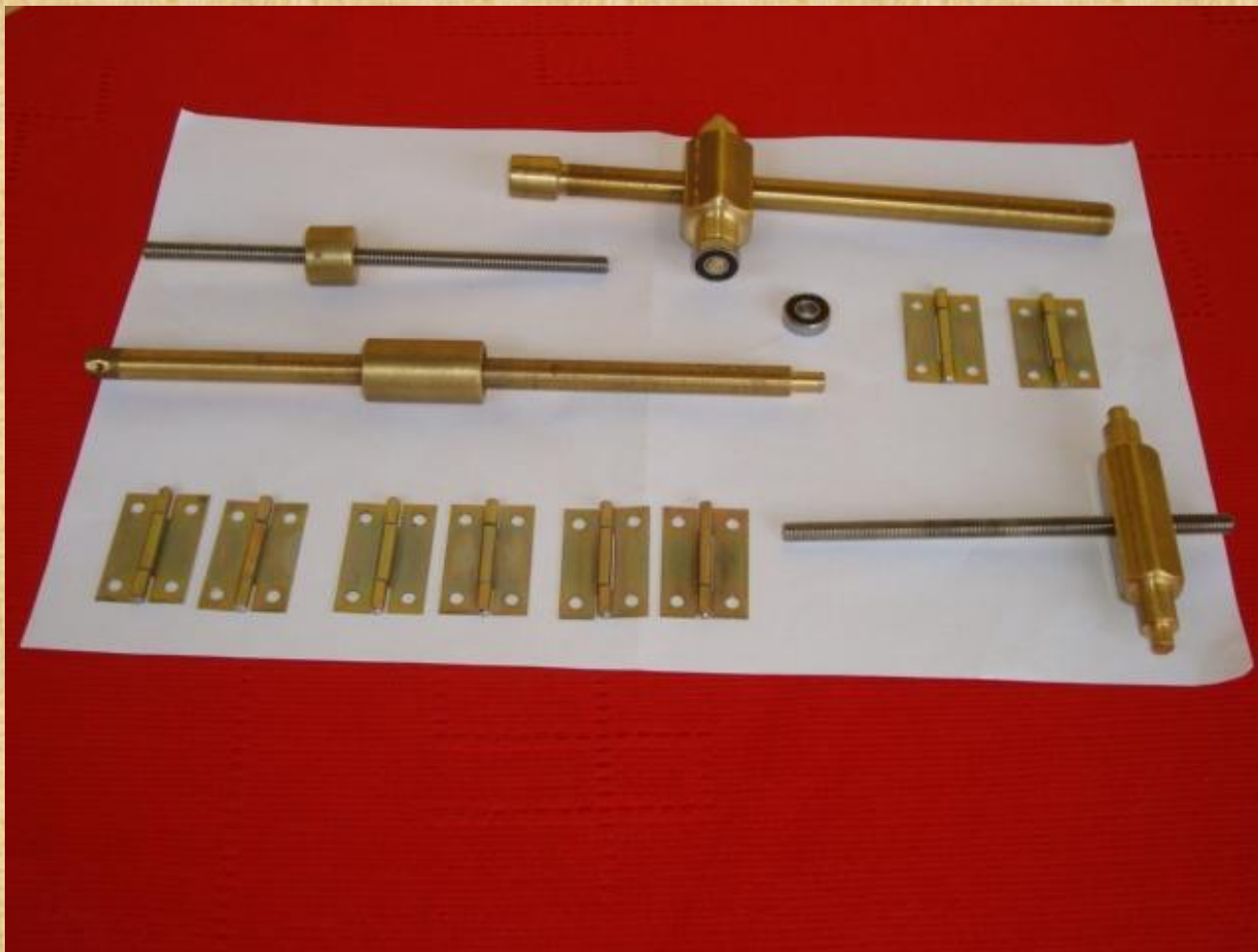
Plataforma montada  
Aspecto final



© J.C. Diniz



Alguns **Sem Fim** (parafusos de  $\frac{1}{4}$ " ) apenas para conhecimentos. Dobradiças de  $1\frac{1}{2}$ " em latão. Rolamentos ref. 696 de 15 x 6 x 5 mm.





# Cálculo do Sem Fim para a construção da Plataforma Equatorial

A recomendação para o modelo de David Trott é o motor de 01 RPM. Ou seja, considerando um parafuso com 20 “fios de rosca” por polegada, o arranjo motor/parafuso, fornecerá movimento de aproximadamente 75 milímetros / hora. Portanto a velocidade de subida fica então calculada. Na eventualidade da falta desse motor com velocidade de rotação supracitada, vale a criatividade matemática e um bom torneiro para uma nova adaptação que mantenha a mesma velocidade de subida da câmera (75 milímetros/hora). Digamos que o Motor que possuímos desenvolva velocidade de 1 revolução em 35 segundos; desta forma teremos que usar um novo parafuso agora com 35 fios de rêsca (ao invés de apenas 20). A demonstração pode ser feita através de uma regra de três simples. O tempo de rotação é inversamente proporcional ao tempo de subida da câmera (ou ao número de fios de rosca no parafuso) portanto temos :

$$(1/60) \sim 20$$

$$(1/35) \sim x$$

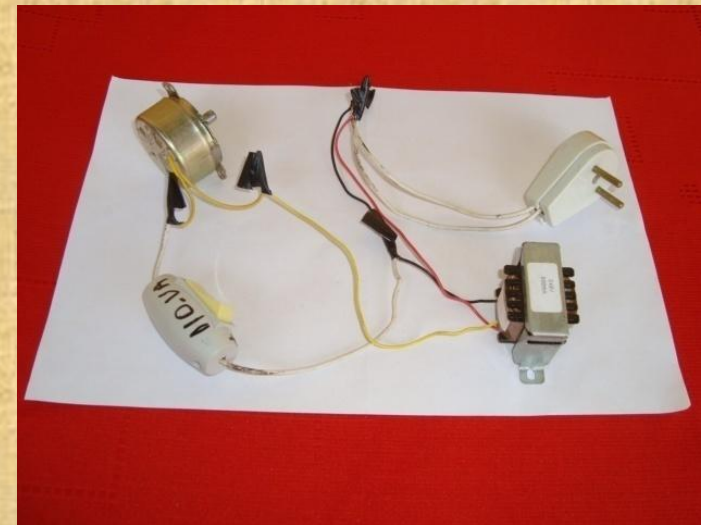
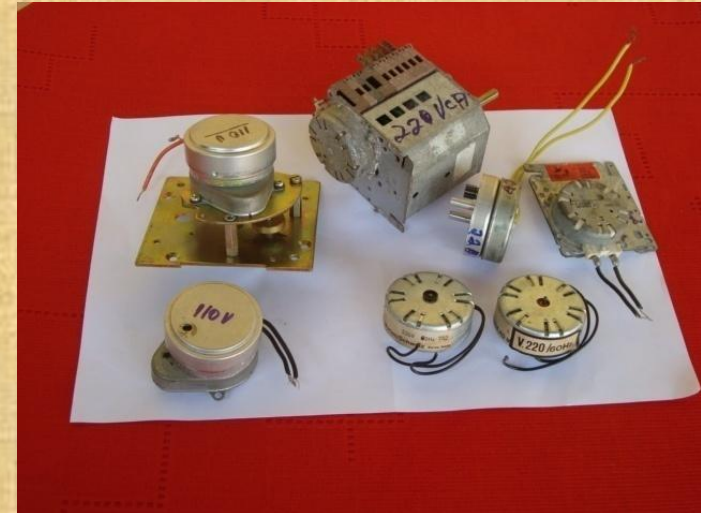
resolvendo a proporção temos  $x = (20) * (1/35) * 60 = 34,2857$  fios por polegadas.



Onde encontrar esses motores?  
Escolha a opção de RECICLAR! Os novos são caros.



Motor 110 ou 220 VCA, 01 RPM, normalmente são de 4 ou 6 Watts, o torque costuma ser entre 20 e 25 (N.m). Aqui não estamos cogitando de outra forma de acionamento, pois essa modalidade ainda é a mais econômica.





Podemos encontrar os propulsores, nesses temporizadores já fora de utilidade. Ainda hoje existe para venda, mas não se sabe o que vamos encontrar quanto a velocidade de rotação do motor que move o *timer* de regulação dos intervalos de operação. Vale correr o risco e acertar.





Com transferidor, compasso e alguns sarrafos de compensados de 15mm faremos gabaritos das latitudes já conhecidas. Faz-se necessário disponibilizar bolhas de níveis para um correto nivelamento.

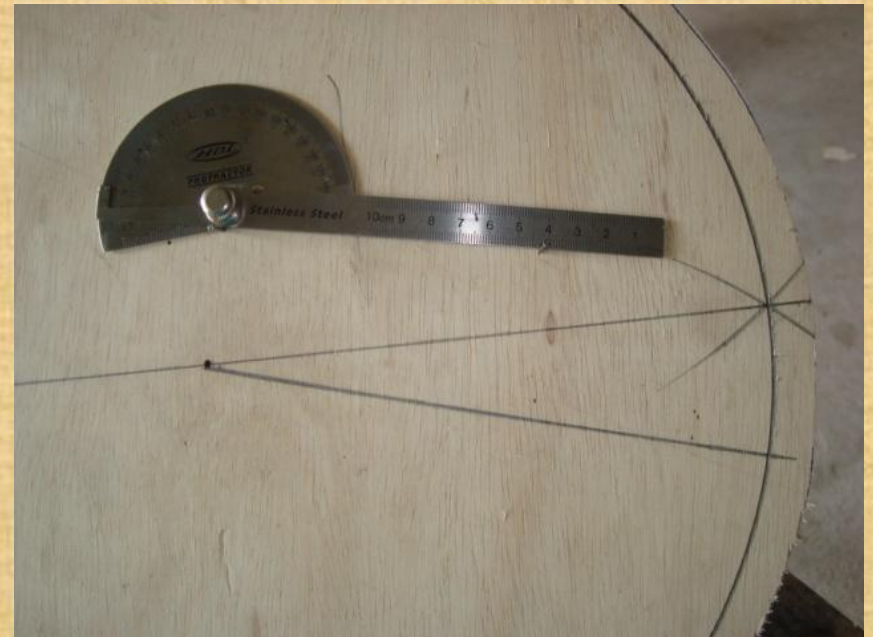


Aqui duas latitudes determinadas:  
Consulte a latitude e faça os gabaritos conforme as latitudes para onde o astrofotógrafo for se aventurar.

Bolha de nível: no mercado é difícil encontrá-las livres, retire-as dos níveis pré-fabricados.



Se o Astrofotógrafo vai a um lugar específico faça os gabaritos para as latitudes locais





## Plataforma com latitude para Maceió





O posicionamento da Plataforma deve ser o mais correto possível ao Polo Celeste sul. Nas latitudes Austrais a única opção é a Constelação do Oitante (Octans).

Sigma Oitante é uma estrela de 5,4 magnitude e está no limite da nossa visão. É necessário um binóculo para enxergá-la, assim podemos adaptar um **Laser Verde** num tripé e apontá-lo até a estrela e daí localizá-la com a buscadora, que ficará assentada no mesmo braço do suporte da Câmera. Na declinação magnética de 1900 ela estava a 45' do polo sul, na de 1950 a 58' e na de 2000 a 1° e 03'. Sigma Octans é também chamada **Polaris Australis ou Estrela Polar do Sul**.

Na Bandeira Nacional ela representa o Distrito Federal, uma vez que é uma estrela circumpolar nada mais justo ela representar a Capital Federal onde por natureza todos os estados ficam em volta ou direcionada a ela.



Modelo de Plataforma suportada diretamente ao tripé. Elas são chamadas plataformas **Barn Door**, pois lembra as portas de Vai e Vem dos salões do Velho Oeste.





# Teste Final da Plataforma

- Para testar a Plataforma capturamos algumas fotos do Cão maior e da Região Celeste do Cruzeiro do sul.
- A guiagem não foi determinada pelos meios recomendados, através de um Laser Verde e Binóculo, e sim, através de tentativa e erro até o alinhamento com o Polo Celeste Sul. Ainda não tínhamos a buscadora acoplada na mesma.
- A plataforma estava assentada numa mesa nas dependências do **OAGLL** no **CEPA** em Maceió. A Câmera usada foi uma Canon EOS Rebel T1i 500 D.
- **OAGLL**- Observatório Astronômico Genival Leite Lima
- **CEPA** - Centro Educacional de Pesquisas Aplicadas (Antigo CEAGB)



A Câmera fotográfica assentada e direcionada ao polo celeste sul e sendo testada pelo astrofotógrafo Romualdo Arthur Caldas, presidente do CEAAL







## Plataforma Finalizada





Um dos primeiros testes com a plataforma, apontada para o Cão Maior, tempo de exposição: 120 segundos, sem direcionamento correto com o polo Celeste sul.



[www.ceaal.org.br](http://www.ceaal.org.br) - [fidelis\\_astronomia@yahoo.com.br](mailto:fidelis_astronomia@yahoo.com.br) - (82) 9115-0218





A Plataforma ainda fora de posicionamento do Polo Celeste Sul





Foto obtida com a Câmera fora de foco durante 120 segundos, para conferir sua eficiência



[www.ceaal.org.br](http://www.ceaal.org.br) - [fidelis\\_astronomia@yahoo.com.br](mailto:fidelis_astronomia@yahoo.com.br) - (82) 9115-0218





Teste final ainda na Região do Cruzeiro do Sul, 120 segundos de exposição.





Foto fornecida pelo Professor Halei Fagundes da Universidade Federal da Paraíba.





Foto capturada pelo astrofotógrafo, o advogado Aloisio Júnior, no Ano Internacional da Astronomia, 2009, as 21,00 horas e com 8 segundos de exposição.  
Local: Bairro Santa Amélia , as margens da Lagoa Mundaú em Maceió

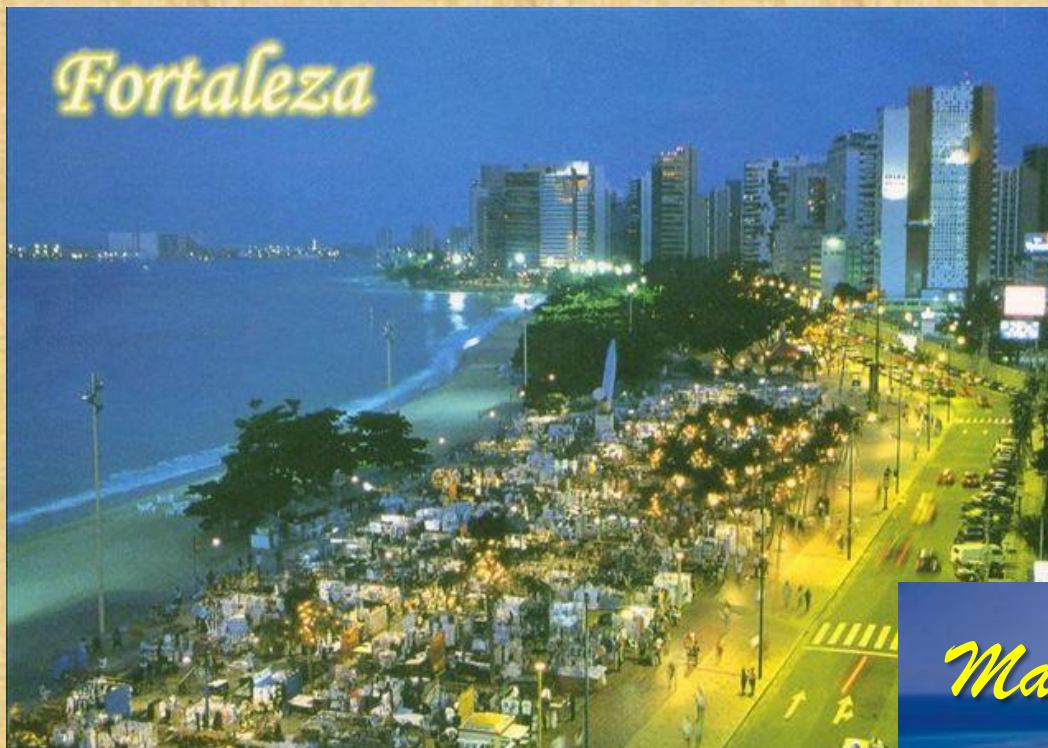


# Referências

- [http://en.wikipedia.org/wiki/Donald\\_Howard\\_Menzel](http://en.wikipedia.org/wiki/Donald_Howard_Menzel)
- <http://education.jlab.org/tracker/index.html>
- <http://www.garyseronik.com/?q=node/52>
- <http://www.davetrott.com/DoubleArmBarnDoor.html>
- <http://www.astronomhttp://br.monografias.com/trabalhos-pdf902/construcao-uma-plataforma/construcao-uma-plataforma.pdf>
- Burnham's Celestial Handbook. Robert Burnham, JR. Vol.2. Flagstaff, Arizona, 1977
- <http://www.brasilrepublica.com/estrelas.htm>



*Fortaleza*



*Rubens de Azevedo*



*Maceió*



*Obrigado!*