



# 18ª OBA – PROVA DO NÍVEL 3 - 2015 -

Veja o gabarito em nossa home page [www.oba.org.br](http://www.oba.org.br)

OLIMPIÁDA BRASILEIRA  
DE ASTRONOMIA  
E ASTRONÁUTICA

Nota de Astronomia: \_\_\_\_\_ Nota de Astronáutica: \_\_\_\_\_ **Nota Final:** \_\_\_\_\_  
Observação: A Nota Final é a soma das notas de Astronomia e de Astronáutica. Visto do(a) Prof(a): \_\_\_\_\_

## Dados do(a) aluno(a) (use somente letras de fôrma):

Nome completo:..... Sexo:.....

Endereço: ..... n.º.....

Bairro:..... CEP: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ Cidade: ..... Estado: \_\_

Tel. (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ E-mail:.....Data de Nascimento \_\_/\_\_/\_\_\_\_  
(obrigatório usar letra de fôrma)

**Série/ano** que está cursando: ..... Quantas vezes você já participou da OBA? .....

Declaro que estou realizando esta prova em 15 de maio de 2015. ....  
*Prova fora desta data é ilegal e se constitui em fraude, punível na forma da Lei.* Assinatura do aluno

## Dados da escola onde o(a) aluno(a) estuda:

Nome da escola:.....

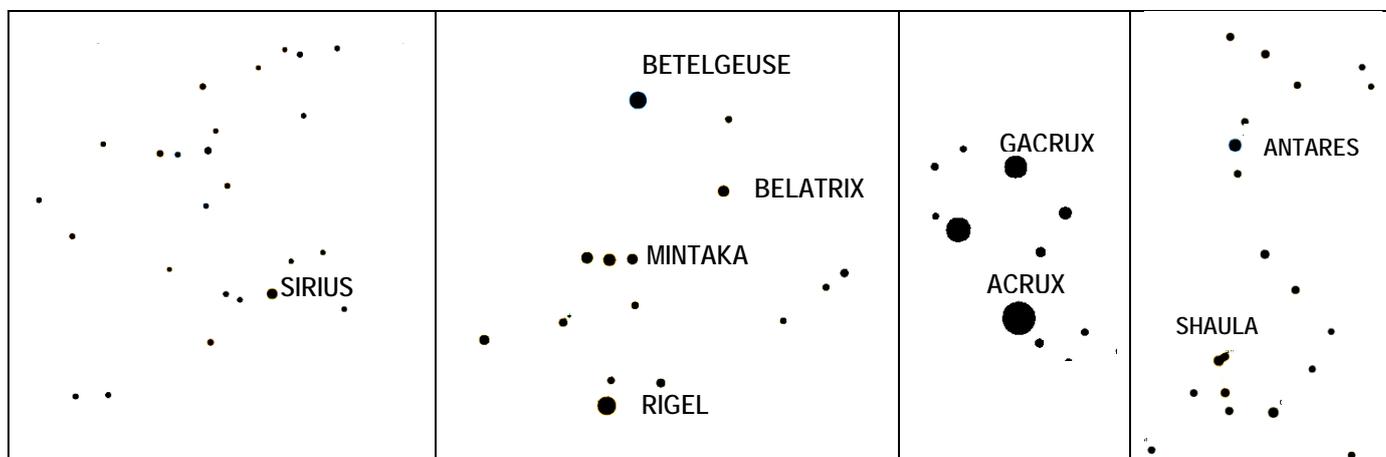
Endereço: ..... n.º.....

Bairro:..... CEP: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ Cidade: ..... Estado: \_\_

**OBSERVAÇÕES IMPORTANTES.** Esta prova só pode ser realizada dia **15/5/15**, pois em outro dia é ilegal. Ela pode ser feita no horário que a escola escolher, e pode durar **até 3 horas**. Além disso, não é permitido nenhum tipo de consulta a colegas, professores, material impresso ou eletrônico. Também não pode usar nenhum tipo de calculadora.

## BOA OLIMPÍADA!

**Questão 1) (1 ponto) (0,25 cada acerto)** Escreva embaixo de cada quadro, o nome da constelação ali representada. Para facilitar, lembramos os nomes de algumas: Leão, Cão Maior, Cão Menor, Cruzeiro do Sul, Cassiopéia, Triângulo Austral, Sagitário, Escorpião e Órion.



.....

.....

.....

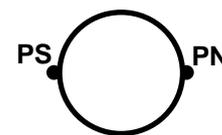
.....

1) - Nota obtida: \_\_\_\_\_

**Questão 2) (1 ponto)** Você sabe que os astros giram sobre o seu próprio eixo de rotação e, em geral, ao redor de outro astro também.

**Pergunta 2a) (0,5 ponto) (0,25 cada acerto)** Ao lado desenhamos a Terra e indicamos onde estão os Polo Norte (PN) e o Polo Sul (PS) geográficos. Desenhe sobre a Terra uma **reta contínua** indicando o seu eixo de rotação e uma **reta pontilhada** indicando onde está o seu Equador terrestre.

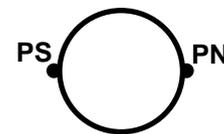
*Obs: Se desenhar duas retas contínuas ou duas pontilhadas não recebe nenhum ponto.*



**2a) - Nota obtida:** \_\_\_\_\_

**Pergunta 2b) (0,5 ponto) (0,25 cada acerto)** Os Trópicos de Capricórnio e de Câncer são as máximas latitudes de cada hemisfério da Terra em que o Sol fica a pino. Copiamos ao lado a figura do item anterior para que você faça uma **reta contínua** onde está, aproximadamente, o Trópico de Capricórnio e uma **reta pontilhada** onde está, aproximadamente, o Trópico de Câncer.

*Obs: Se desenhar duas retas contínuas ou duas pontilhadas não recebe nenhum ponto.*



**2b) - Nota obtida:** \_\_\_\_\_

**Questão 3) (1 ponto) (0,20 cada acerto)** Escreva CERTO ou ERRADO na frente de cada frase abaixo.

- ..... As estrelas amarelas têm temperatura superficial de 5.000 °C.
- ..... As estrelas vermelhas têm temperatura superficial de cerca de 3.500 °C.
- ..... A temperatura superficial do Sol é de 3.500 °C.
- ..... Estrelas azuis têm temperaturas superficiais de cerca de 30.000 °C
- ..... Algumas estrelas explodem.

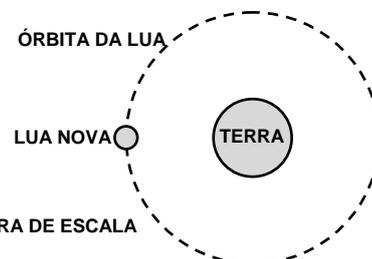
**3) - Nota obtida:** \_\_\_\_\_

**Questão 4) (1 ponto) (0,25 cada acerto)**

Como você sabe, a Lua gira ao redor da Terra e tem uma fase em cada dia, mas em quatro dias ela recebe nomes especiais (cheia, nova, quarto crescente e quarto minguante).



FIGURA SIMPLIFICADA E FORA DE ESCALA



**Pergunta 4)** Desenhe na figura ao lado a Lua quando ela está em sua fase cheia, quarto crescente e quarto minguante (desenhe e escreva o nome da fase para ganhar os pontos), mas suponha que ela esteja girando ao redor da Terra no sentido anti-horário. Como exemplo já desenhamos a Lua nova para você e com isso **já ganhou 0,25 pontos**.

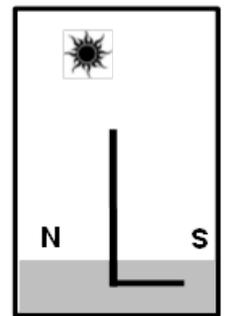
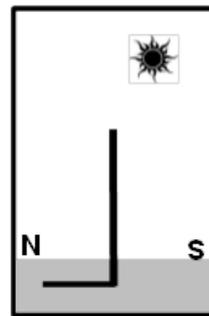
**4) - Nota obtida:** \_\_\_\_\_

**Questão 5) (1 ponto)** A equipe da OBA realizou o 4º Encontro Regional de Ensino de Astronomia, 4º EREA, em Porto Alegre, RS, e o 53º EREA no Oiapoque, AP. Coincidentemente estas cidades estão sobre o mesmo meridiano, pois a longitude de ambas é de 51º a Oeste de Greenwich. A latitude de Porto Alegre é de -30º (o sinal “-” significa no Hemisfério Sul) e a latitude de Oiapoque é de +3º (o sinal “+” significa que está no Hemisfério Norte). A cidade de Jussara, GO, está no mesmo meridiano, pois sua longitude também é de 51º, Oeste, porém está, aproximadamente, à mesma distância do Oiapoque e de Porto Alegre, pois sua latitude é de -16º. No mapa do Brasil abaixo vamos indicar a localização aproximada das três cidades.



**Pergunta 5) (0,5 cada acerto)** Suponha que num certo dia o Sol esteja a pino na cidade de Jussara. Isto ocorre no meio dia solar verdadeiro. Um aluno ou um poste em Jussara não teria sombra neste instante.

Os desenhos ao lado representam a sombra de um poste nas cidades de Porto Alegre, RS e no Oiapoque, AP, no mesmo instante. Escreva abaixo de cada desenho o nome da respectiva cidade. Dado: N = Norte e S = Sul.



.....

.....

**5) - Nota obtida:** \_\_\_\_\_

**Questão 6) (1 ponto)** No dia 8 de setembro de 2014 milhares de pessoas encantaram-se com a configuração de Vênus e da Lua, muito próximos no céu, conforme mostra a foto de Renan Santos, à direita.

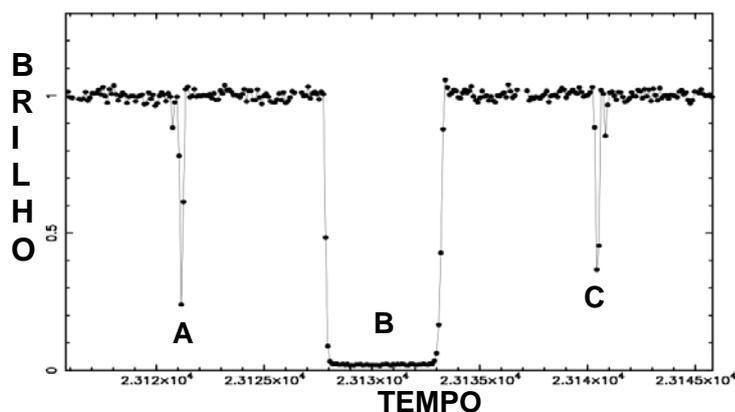
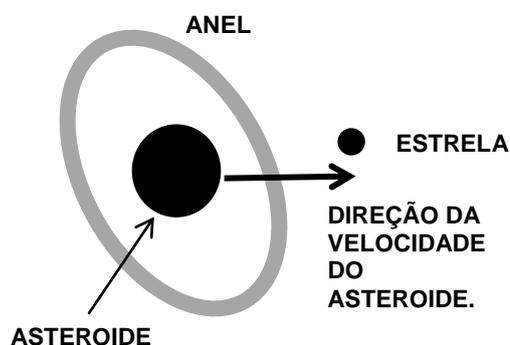


**Pergunta 6)** Assinale a única alternativa correta:

- ( ) No dia seguinte as pessoas puderam visualizar a mesma configuração.
- ( ) No dia seguinte a configuração foi diferente porque o movimento aparente de Vênus é mais rápido que o da Lua.
- ( ) No dia seguinte a configuração foi diferente porque a posição aparente da Lua muda rapidamente no céu.
- ( ) No dia seguinte a configuração foi a mesma, mas a fração iluminada da Lua era diferente.

**6) - Nota obtida:** \_\_\_\_\_

**Questão 7) (1 ponto)** Em 2014, Felipe Braga Ribas, jovem astrônomo do Observatório Nacional, descobriu, com a colaboração de outros astrônomos, o primeiro asteroide com anéis, Chariklo. O Chariklo move-se a 20 km/h e está entre as órbitas de Saturno e Urano. Chariklo passou na frente de uma estrela, conforme ilustra, esquematicamente, a figura abaixo à esquerda, e isso permitiu descobrir que ele tem anel, qual o tamanho e o raio do anel, bem com o tamanho do asteroide etc.



A figura acima à direita mostra o brilho da estrela ocultada pelo Chariklo. Note que ela tinha um brilho constante, mas no instante **A** seu brilho caiu para quase zero, no instante **B** seu brilho foi para zero e no instante **C** seu brilho caiu pela metade, depois ficou constante novamente.

**Pergunta 7a) (0,5 ponto)** Escreva a letra **A** onde estava, aproximadamente, a estrela sobre o anel (ou sobre o asteroide) da figura da esquerda quando ela foi ocultada no instante **A**.

7a) - Nota obtida: \_\_\_\_\_

**Pergunta 7b) (0,25 cada acerto)** Escreva as letras **B** e **C** onde estava, aproximadamente, a estrela sobre o anel (ou sobre o asteroide) da figura da esquerda quando ela foi ocultada nos instantes **B** e **C**.

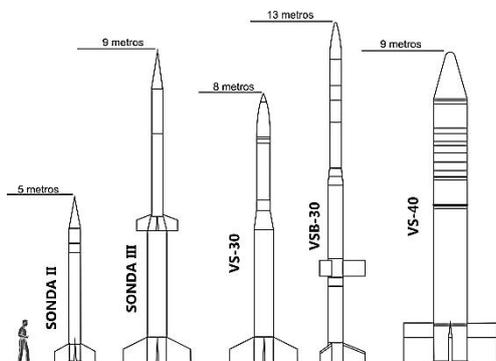
7b) - Nota obtida: \_\_\_\_\_

---

### AQUI COMEÇAM AS QUESTÕES DE ASTRONÁUTICA

---

**Questão 8) (1 ponto)** Alguns dos foguetes brasileiros desenvolvidos pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) estão apresentados na figura abaixo. Eles são utilizados para lançar cargas ao espaço. Essas cargas contêm experimentos desenvolvidos por cientistas brasileiros e financiados pela Agência Espacial Brasileira (AEB). Em seus voos esses foguetes descrevem uma trajetória aproximadamente parabólica e retornam à superfície terrestre, caindo no mar, onde são recuperados por helicópteros. A altitude máxima alcançada denomina-se apogeu, que depende do foguete e da massa do experimento levado ao espaço. A tabela abaixo mostra o apogeu e a massa máxima do experimento dos foguetes mostrados na figura abaixo.



Foguete	Apogeu (km)	Máxima massa do experimento (kg)
Sonda II	96	49
Sonda III	700	60
VS-30	140	300
VSB-30	250	400
VS-40	640	500

**Pergunta 8a)(0,5 ponto)** Em 15 de dezembro de 1965 foi lançado o primeiro foguete suborbital do território nacional. Esse lançamento ocorreu a partir do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), localizado na cidade de Parnamirim, próximo a Natal, capital do Rio Grande do Norte. Em 15 de dezembro de 2015, será celebrado o aniversário de quantos anos do primeiro lançamento de foguetes do território nacional? *Faça abaixo sua única conta.*

**Resposta 8a)** .....

**8a) - Nota obtida:** \_\_\_\_\_

**Pergunta 8b) (0,5 ponto)** Além do CLBI, o Brasil possui o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), localizado na histórica cidade de Alcântara, no Maranhão. Um cientista pretende realizar um experimento no espaço utilizando um foguete brasileiro. O experimento possui 400 kg de massa e precisa atingir o apogeu de 600 km. Baseado nas informações fornecidas, qual dos foguetes apresentados na tabela você indicaria ao cientista?

**Resposta 8b)** .....

**8b) - Nota obtida:** \_\_\_\_\_

**Questão 9)(1 ponto)** Dos cerca de 1.200 satélites em operação atualmente em órbita ao redor da Terra, 400 são destinados às comunicações. Eles percorrem órbitas circulares situadas no plano do Equador. A distância desses satélites à superfície terrestre é tal que eles giram em torno da Terra no mesmo período de rotação da Terra. Para todos os efeitos práticos, eles ficam “parados” em relação a um ponto fixo da Terra situado na linha do Equador. Por isso são chamados de **geoestacionários**. A linha imaginária do Equador passa sobre a cidade de Macapá, AP, (ponto 1 da Figura I). Lá existe um monumento chamado de Marco Zero, no qual tem uma longa tira metálica que representa o Equador terrestre.

**Pergunta 9) (0,5 cada acerto)** Voltando do 53º Encontro Regional de Ensino de Astronomia, EREA, realizado no Oiapoque, AP, no dia 21 de setembro de 2014, fomos visitar o Marco Zero. Bruna Senra, namorada do Leandro, estava tão feliz que ficou saltando de um Hemisfério para o outro e até se deitou de braços abertos sobre a linha de latitude zero do Marco Zero, de tal modo que o seu braço direito apontou para o Hemisfério Norte e o esquerdo para o Hemisfério Sul (Figura II). Eram 19h, e a Bruna, deitada como estava, avistou um satélite geoestacionário (sim, ela tem ótima visão!) exatamente sobre ela, no zênite, orbitando a Terra. Este satélite está representado no ponto **A** da Figura III (lembre-se de que ela estava deitada no ponto **1**). A Figura III é uma representação bem simplificada da Terra vista de um ponto acima do polo Norte. Faça um **X** sobre o ponto (**1, 2, 3 ou 4**) da Figura III em que a Bruna estaria à **01** hora da madrugada. Faça um **Y** sobre o ponto (**A, B, C ou D**) da Figura III onde estaria o satélite à 01h da madrugada.

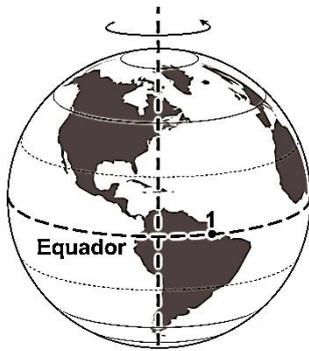


Figura I



Figura II

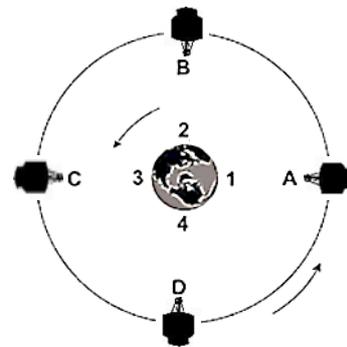
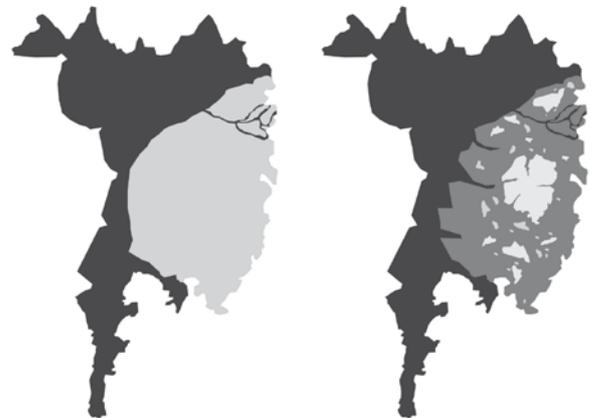


FIGURA III

9) - Nota obtida: \_\_\_\_\_

**Questão 10) (1 ponto)** Satélites são utilizados para monitorar áreas alagadas na região do Pantanal Mato-grossense. As figuras ao lado representam, esquematicamente, duas imagens obtidas a partir do satélite Terra/MODIS. Uma delas foi obtida em um ano chuvoso (2000) enquanto a outra em um ano com pouca chuva (2009). As imagens obtidas pelos sensores de satélites captam a energia do Sol que é refletida pela superfície terrestre. Os sensores funcionam como os olhos do satélite. Dessa forma, quanto maior a quantidade de energia refletida pela superfície terrestre, maior é a quantidade de energia que é captada pelos sensores. Na prática as imagens são formadas por um conjunto de pontos (“pixels”), sendo a cada um deles atribuído uma “cor”, que varia do branco ao preto, com vários tons de cinza entre eles. Quanto mais próximo ao preto, menor é a quantidade de energia detectada pelos sensores.



**Pergunta 10a) (0,5 ponto)** Sabendo-se que a água reflete menor quantidade de radiação solar para o espaço, coloque um **X** sobre a imagem acima que representa o ano chuvoso.

10a) - Nota obtida: \_\_\_\_\_

**Pergunta 10b) (0,5 ponto)** Justifique sua resposta à pergunta 10a.

**Resposta 10b):**

10b) - Nota obtida: \_\_\_\_\_