

**MANUAL DE INSTRUÇÕES SOBRE APLICAÇÃO DAS  
PROVAS DA 21ª OBA DE 2018**

**MANUAL DE INSTRUÇÕES SOBRE LANÇAMENTOS DE  
NOMES E NOTAS DE ALUNOS PARTICIPANTES  
DA 21ª OBA DE 2018**



**OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE  
ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA**

**MANUAL DE INSTRUÇÕES SOBRE LANÇAMENTOS DE  
NOMES E ALCANCES OBTIDOS PELOS ALUNOS  
PARTICIPANTES DA 12ª MOBFOG**





## OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

Prof. Dr. JOÃO BATISTA GARCIA CANALLE - Coordenador Nacional  
Instituto de Física – Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Rua São Francisco Xavier, 524/3023-D, Maracanã  
20550-900 Rio de Janeiro – RJ, Tel./fax: (21) 2334-0082  
Tel.(TIM): (21) 4104-4047, FAX.: (21) 2258-0586, Cel.(TIM)(21)98272-3810  
E-mail: oba.secretaria@gmail.com, joaocanalle@gmail.com  
Site: www.oba.org.br



Rio de Janeiro, 20 de abril de 2018

**Ao(À) Professor(a) Representante da Escola junto à Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica:**

**Ref. Provas da 201ª OBA e demais instruções.  
Atenção: Leitura altamente recomendada.**

Prezado(a) professor(a),

Sabemos que você é muito ocupado e que, mesmo assim, decidiu dar uma oportunidade aos seus alunos para participarem da 21ª OBA e/ou da XII Mostra Brasileira de Foguetes (XII MOBFOG), pelo que muito agradecemos. Apesar de seu pouco tempo recomendamos a atenta e completa leitura das instruções abaixo.

1. **CONTEÚDO DESTA CARTA.** Nesta carta damos todas as informações sobre:

- 1) Aplicação das provas,
- 2) Preenchimento do cabeçalho da prova,
- 3) Lançamento dos nomes dos alunos na planilha de papel ou eletrônica,
- 4) Lançamento dos nomes dos professores colaboradores, nome do diretor e professor representante na planilha de papel ou eletrônica,
- 5) Lançamento dos nomes dos alunos participantes da Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG),
- 6) Lançamento dos nomes dos professores colaboradores na Mostra Brasileira de Foguetes (se a escola participou dela, claro),
- 7) Datas-limites para postagens das provas e lançamento das notas e alcances dos foguetes, por regiões do país etc.

2. **C.N.P.J. DA ESCOLA - OBRIGATÓRIO.** Infelizmente muitas escolas já cadastradas na OBA preenchem novas fichas de cadastro todo ano, apesar das informações que enviamos para que não façam isso. Temos, então, um enorme problema de cadastros duplicados, que gera grandes transtornos e despesas adicionais inúteis. Para evitar a duplicidade de cadastros solicitamos que cada escola participante lance na ficha de cadastro contida em nosso site, o seu número do CADASTRO NACIONAL DE PESSOA JURÍDICA, conhecido pela sigla C.N.P.J. Quase toda escola tem este número. Com seu código da escola (número da escola em nosso banco de dados) e a sua senha, você deve acessar a extranet da OBA, [www.oba.org.br/extranet](http://www.oba.org.br/extranet), e ir à sua ficha de cadastro para lançar o C.N.P.J. da sua escola e clicar a tecla “processar alteração”. Sem este número preenchido o sistema não vai aceitar o lançamento dos nomes e notas dos alunos, exceto se você ligar para nossa secretaria e abrirmos no sistema uma autorização temporária para você fazer isso. Se sua Escola já preencheu o C.N.P.J., favor desconsiderar este aviso e ficamos muito gratos pela atenção.

3. **C.P.F. DO PROFESSOR REPRESENTANTE - OBRIGATÓRIO.** Com seu código da escola (número da escola em nosso banco de dados) e a sua senha de professor representante da OBA/MOBFOG, você deve acessar a extranet da OBA, [www.oba.org.br/extranet](http://www.oba.org.br/extranet), e ir à ficha de cadastro para lançar o seu C.P.F. e clicar a tecla “processar alteração”. Sem este número preenchido o sistema não vai aceitar o lançamento dos nomes e notas dos alunos, exceto se você ligar para nossa secretaria e abrirmos no sistema uma autorização temporária para você fazer isso. Se você já preencheu o seu C.P.F., favor desconsiderar este aviso e ficamos muito gratos por esta providência.

4. **SEU E-MAIL NA FICHA DE CADASTRO.** É fundamental que você, professor representante da

OBA/MOBFOG, preencha o campo do **seu** e-mail pessoal na ficha de cadastro. Não é para repetir o da escola ou da secretaria da Escola. Insistimos nisso porque queremos que você receba diretamente nossos informes e avisos. Se você não recebeu nenhum e-mail da OBA/MOBFOG é porque não temos o seu e-mail pessoal registrado na ficha de cadastro e neste caso você está perdendo informações. Todos os e-mails que enviamos estão arquivados e disponíveis para consulta em nossa home page [www.oba.org.br](http://www.oba.org.br) no link "[Arquivos de E-mails](#)". Através do e-mail informamos sobre cursos de astronomia, presenciais ou à distância, eventos, como os Encontros Regionais de Ensino de Astronomia (EREA) que estamos organizando por todo o Brasil, eventos astronômicos, tais como eclipses, cometas, chuvas de meteoros, conjunções, e quaisquer fenômenos interessantes, bem como divulgamos livros recém-lançados sobre Astronomia, Astronáutica etc.

5. **E-MAIL DOS PROFESSORES COLABORADORES E DIRETORES.** Em 2011 iniciamos o cadastro de e-mails dos professores colaboradores, de modo que nossos avisos pudessem ir diretamente a você e a eles, sem que você tivesse que retransmiti-los. Ficamos muito gratos por isso e estou certo de que os professores colaboradores também, pois com isso eles recebem diretamente da OBA nossos avisos. Agradecemos por digitarem novamente os e-mails deles neste ano.
6. **E-MAIL DOS ALUNOS.** Desde o ano de 2012 estamos solicitando que ao lançar os nomes e notas dos alunos, também lancem os seus endereços eletrônicos na página de cadastro, ou ficha de cadastro se enviarem em papel. Com esta informação poderemos mantê-los informados sobre os eventos astronômicos que estiverem ocorrendo, como conjunções planetárias, chuvas de meteoros, eclipses, esclarecimentos adicionais sobre algumas respostas das provas etc. Ou seja, isso vai poupar um enorme trabalho seu de retransmitir e-mails para os seus alunos que participaram da OBA. Desde já, ficamos muito gratos por mais esta sua colaboração. Lembre-se de que os e-mails dos alunos estão no cabeçalho das suas respectivas provas. Algumas escolas digitam o e-mail da escola para todos os alunos. Solicitamos que só digite o endereço do aluno se ele, de fato, tiver um endereço eletrônico próprio. Provavelmente alunos dos níveis 1 e 2 não possuem endereço eletrônico. Então, simplesmente deixe em branco. Esclarecemos também que alunos do ensino médio com notas maior ou igual a sete são convidados para as provas seletivas que formam as equipes que representam o Brasil em Olimpíadas Internacionais, e parte deles são convidados para as Jornadas Espaciais, logo, os e-mails deles são de fundamental importância. Alunos do ensino médio que participaram da MOBFOG e lançaram seus foguetes acima de 100 metros são convidados para a Jornada de Foguetes (no máximo uma equipe por escola), logo os e-mails também são fundamentais.
7. **PROVAS E NÍVEIS.** Em função da ampliação do ensino fundamental para 9 anos a definição de NÍVEIS da OBA ficou assim:

Se a escola já estiver com o ensino fundamental com 9 anos, então os níveis da OBA são assim definidos:

NÍVEL 1: para alunos do 1º ao 3º ano,  
NÍVEL 2: para alunos do 4º e 5º anos,  
NÍVEL 3: para alunos do 6º ao 9º ano e  
NÍVEL 4: para alunos de qualquer série do ensino médio.

Se a escola ainda estiver com o regime de 8 anos para o ensino fundamental, então os níveis são:

NÍVEL 1: para alunos da 1ª e 2ª séries,  
NÍVEL 2: para alunos da 3ª e 4ª séries,  
NÍVEL 3: para alunos da 5ª à 8ª série, e  
NÍVEL 4: para alunos de qualquer série do ensino médio.

Tal informação está no topo e no rodapé de todas as páginas das provas de todos os níveis! É importante ficar atento a esta informação para não aplicar provas erradas aos seus alunos, o que desclassifica a escola toda.

8. **PROVAS PARA ALUNOS ESPECIAIS.** Não é preciso excluir os alunos especiais da OBA, basta que sejam

providenciados “letores” de provas para os alunos com deficiência visual, que também deverão escrever as respostas fornecidas por esses alunos. Sabemos que isso dará trabalho, mas não vemos como contornar esta dificuldade. Cabe ao professor estipular os tempos de realização das provas a esses alunos, porém o importante é que também estas sejam realizadas, se possível, no mesmo horário dos outros alunos. A Escola também pode nos pedir as provas em DOC para imprimi-las em Braille para os alunos.

9. **ORIGINAIS DAS PROVAS DA OBA.** Devido aos graves problemas financeiros pelos quais passa o Brasil, não estamos enviando os originais das provas pelos correios. As provas devem ser obtidas na extranet da OBA, ou seja, [www.oba.org.br/extranet](http://www.oba.org.br/extranet) a qual você tem acesso com sua senha e login. Favor verificar, após o download, se falta alguma página ou se há defeito de impressão em alguma folha. É fundamental manter o sigilo das provas. Não baixe as provas dos níveis que não usará. Poderá fazer isso a partir do dia 19/05/18. Depois do dia 19/05/18 todas as provas estarão disponíveis para o público em geral em nosso link “provas e gabaritos”.
10. **CÓPIAS DAS PROVAS.** De posse das provas originais você deve providenciar tantas cópias quantos forem os alunos de cada nível, previamente inscritos junto a você mesmo, para realizarem a 21ª OBA. Deixe as cópias das provas de níveis diferentes em diferentes envelopes para evitar confusões. Contamos com sua ajuda para manter o sigilo das provas. Infelizmente não temos recursos para enviar uma prova para cada aluno. Sabemos que isto limita a participação de muitos alunos por escolas, mas, infelizmente, não podemos fazer de outra forma.
11. **DIA E HORA DA 21ª OBA.** Conforme anunciado, as provas da 21ª OBA deverão ser realizadas **na sexta-feira, dia 18 de maio de 2018. Tal como nos anos anteriores, NÃO fixamos o horário das provas**, de modo que a escola deve escolher e divulgar entre os alunos o horário mais conveniente para a realização das provas. A escola pode, inclusive, aplicar provas de manhã, à tarde e à noite, porém é **imprescindível** que elas ocorram no mesmo dia **18/05/18**. A aplicação das provas em outro dia caracteriza **FRAUDE! Note que o aluno atestará que está fazendo a prova no dia 18/05/18 ao assinar o cabeçalho da prova!**
12. **SEM CONSULTA.** A prova deve ser realizada sem consulta às notas de aulas, livros, apostilas, mapa celeste, material digital etc, bem como deve ser individual e sem ajuda do(a) professor(a). **Não é permitido o uso de calculadoras.** Os professores dos níveis 1 e 2 podem ajudar os alunos na leitura das provas e interpretação das questões, mas NÃO PODEM resolver, para os alunos, as provas. Se não confiarmos nos professores para manter o sigilo das provas, em quem poderemos confiar?
13. **CABEÇALHO.** Solicitar que todos os alunos preencham, **completa e corretamente**, USANDO LETRA DE FÔRMA, o cabeçalho da prova, não deixando de **colocar email, data de nascimento, sexo, série (ou ano) e assinar a prova.** Para os alunos do ensino médio é OBRIGATÓRIO preencher completamente o cabeçalho, especialmente o email, o qual deve ser escrito com letras de forma dentro dos respectivos “quadrinhos”. Estas informações são fundamentais para futuros contatos. Note que neste cabeçalho é pedido que o aluno informe a série (ou ano) e e-mail. Estas informações, assim como sexo e data de nascimento serão lançadas na planilha eletrônica, logo, é fundamental que o aluno preencha estas informações. Esclarecimento importante: Na planilha eletrônica estamos supondo que todas as escolas do ensino fundamental estejam no regime de nove anos, logo se sua escola ainda está no regime de oito anos, então DEVE SOMAR UM à série em que o aluno está. Por exemplo, aluno da primeira série do regime de oito anos, deve lançar 2º ano na planilha, ou seja, 1ª série + 1 = 2º ano, aluno da 4ª série do regime de oito anos, então deve lançar 4ª + 1 = 5º ano. Aluno da 8ª série do regime de oito anos, deve lançar 8ª + 1 = 9º ano. O aluno deve escrever na prova a série em que está, mas o professor, quando for lançar na planilha eletrônica, é que deve fazer esta correção. Observe também que estamos pedindo para o aluno **ASSINAR** a prova, no cabeçalho, na linha em que ele declara estar fazendo a prova no dia **18/05/18**. Infelizmente algumas escolas fizeram, em 2017, a prova em dia diferente daquele determinado e nos disseram que fizeram no dia determinado. **Obviamente será um ato imoral forçar os alunos a assinarem um falso testemunho, além do que a Escola será desclassificada, como, aliás, ocorreu com algumas em 2017.**
14. **DURAÇÃO DAS PROVAS.** As provas dos níveis 1, 2 e 3 têm duração de até 2 horas e a do nível 4 tem



duração de até 4 horas, e todas devem ser realizadas no dia **18/05/18!**

15. **TOTAL DE PONTOS.** Cada uma das provas tem 10 questões, as quais totalizam sempre 10 (dez) pontos. O valor de cada questão e subitem está especificado na própria questão. O total de pontos de Astronomia e de Astronáutica deve ser lançado, pelo professor, na primeira página da prova, nos lugares já marcados para isso. A nota final do aluno é dada pela simples soma delas. Insistimos que é fundamental que sejam lançadas as notas, em separado, das questões de Astronomia e Astronáutica e a nota total. Se não for feito assim, o sistema de computadores lançará zero para os alunos, o que permitirá que eles recebam apenas os certificados de participantes. Como cada questão vale 1 ponto e sendo 7 questões de Astronomia e 3 de Astronáutica, estas também são as notas máximas de cada uma destas seções.
16. **NÚMERO DE ALUNOS.** A escola não precisa ter alunos participando em todos os níveis. O número de alunos que podem participar é completamente aberto, ou seja, não há número mínimo ou máximo de alunos participantes.
17. **GABARITOS.** Todos os gabaritos estarão disponíveis para [DOWNLOAD](#) em nossa home page [www.oba.org.br](http://www.oba.org.br), porém, somente a partir do dia seguinte ao da prova da OBA, ou seja, no sábado, dia 19/05/18. Recomendamos fortemente que não façam a correção das provas sem antes ter o gabarito em mãos. Já ocorreram casos de escolas inteiras serem desclassificadas porque o professor corrigiu como certa uma questão respondida de forma errada pelo aluno.
18. **CORREÇÃO DAS PROVAS.** Todas as provas devem ser corrigidas pelo professor representante da escola, ou por ele e por seus colegas, convidados por ele para isso, com base no gabarito recebido. Dúvidas quanto à correção ou ao gabarito devem ser encaminhadas ao Coordenador Nacional da 21ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, por telefone **(21 9 8272-3810)**, e-mail [joacanalle@gmail.com](mailto:joacanalle@gmail.com) ou fax **(21 2334-0082)**. Lembre-se de que cabe ao professor que corrige as provas atribuir notas parciais caso a resposta não esteja completamente correta. Confiamos no bom senso do professor para fazer isso, uma vez que é impossível para nós, prevermos todas as possíveis situações de respostas parcialmente correta.
19. **NOMES E NOTAS DE ALUNOS PARA ESCOLAS COM INTERNET.** É fundamental que todas as escolas com acesso à internet (mesmo que seja de “lan house”, da secretaria de educação etc) façam uso dela para enviar os nomes e notas dos alunos. Na página [www.oba.org.br/extranet](http://www.oba.org.br/extranet) use o código e senha da sua escola (caso tenha perdido ou esquecido pode pedir para [oba.secretaria@gmail.com](mailto:oba.secretaria@gmail.com)) para acessar a ficha de cadastro de nomes e notas de alunos. (Vide Fig. 1) Aproveite o acesso e preencha possíveis campos deixados em branco ou errados na sua ficha de cadastro! É muito importante que as informações na ficha de cadastro estejam corretas e atualizadas. Na sequência bastará seguir as instruções nas páginas abertas. Ao clicar em “cadastro de alunos” encontrará uma página igual à da Fig.1. Nela já estarão o nome da escola, código, cidade e estado. Após a faixa “cadastre um aluno” está o campo para digitação do nome do aluno. Nele você pode digitar tudo em letra maiúscula ou tudo em letra minúscula (ou até misturar ambos), pois o software colocará, depois, somente as iniciais em maiúsculas. Apóstrofes não são aceitos pelo sistema. Para alterar o sexo para M (de

The image shows a screenshot of the OBA Extranet website. The page title is "Cadastro: Alunos da OBA". The header includes the OBA logo and the text "Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica". The navigation menu contains "Cadastros", "Relatórios", "Downloads", "Ferramentas", and "Suporte". The main content area is a form for registering a student. It includes fields for "Escola: UERJ", "Código: 8516", "Cidade/UF: Rio de Janeiro - RJ", "Nome:", "Ano/série:", "Sexo:", "Nascimento:", "Nível:", "Astronomia: 0,00", "Astronáutica: 0,00", and "Nota Final:". There is a "Cadastrar" button and a note "confira as informações antes de p[rocurar] E-mail do aluno". The footer shows "OBA edição atual: 17" and "Usuário: João Batista Garcia Canalle".

Fig. 1 Tela de digitação de notas.

masculino), basta digitar m ou seta para baixo. No campo da data de nascimento use sempre **dois dígitos para o DIA, MÊS e ANO**. No campo nível você só pode usar os números 1, 2, 3, ou 4. No campo da nota de Astronomia ele não aceita nota maior do que 7,00 e em Astronáutica ele não aceita nota maior do que 3,00. O sistema calcula a nota final automaticamente. Você só precisa usar o TAB para levar o cursor do nome para ano/série e sexo e, depois deste, para a data de nascimento. Dali em diante o cursor deverá saltar sozinho para o campo seguinte, sempre que o campo estiver completamente preenchido. Após digitar a nota de astronáutica, use o TAB para colocar o cursor no campo do E-MAIL DO ALUNO (se ele tiver um e-mail) e depois clique em TAB NOVAMENTE PARA ativar o **botão CADASTRAR**. Aperte ENTER e os dados daquele aluno serão enviados para a OBA. Uma mensagem surge dizendo que o cadastro foi efetuado com sucesso. Aperte ENTER quando surgir esta mensagem, que ela será apagada e o cursor voltará para o campo de digitação do nome do aluno. O nome do aluno, depois de digitado, será colocado na lista de nomes visualizada abaixo da linha de digitação. (Nós desabilitaremos esta exibição se o sistema ficar sobrecarregado e lento.) Se perceber que digitou algo errado, clique no primeiro símbolo ao lado do nome do aluno e será aberta uma tela igual à anterior, mas com os dados do aluno prontos para serem corrigidos. Ao fazer a correção, clique em ALTERAR e verá novamente a tela com os dados do aluno alterados. Aí é só clicar em VOLTAR À LISTAGEM DE ALUNOS DA ESCOLA para continuar a digitação. Se desejar excluir um aluno, clique sobre a “latinha de lixo” ao lado do nome do aluno e ele será excluído. Em seguida confirme a exclusão e clique em VOLTAR À LISTAGEM DE ALUNOS DA ESCOLA. A qualquer momento poderá visualizar todos os alunos cadastrados ao clicar sobre EXIBIR RELATÓRIO. Implementamos a opção de auto completar, ou seja, ao começar a digitar o nome de um aluno que participou no ano passado, o sistema recupera os dados daquele aluno (menos as notas) e o exibe; neste caso, basta você clicar sobre o nome do aluno e adicionar o e-mail, “ANO” e as NOTAS. Mas esta opção também poderá ser desabilitada por nós se percebermos que o sistema está sobrecarregado, coisa que normalmente acontece nos últimos dias do prazo para digitação de notas de alunos.

## 20. LISTA DOS PROFESSORES COLABORADORES DA OBA PARA ESCOLAS COM INTERNET.

Ao terminar de cadastrar os alunos clique em CADASTRAR COLABORADOR na parte superior direita da tela e entrará numa tela igual àquela mostrada na Figura 2.

Nesta nova tela são mostrados o nome e código da escola, cidade e estado e o campo para digitação do nome do professor representante, do diretor e dos demais colaboradores. Ao digitar o nome (em maiúsculo ou minúsculo, não importa) aperte TAB e irá para o campo FUNÇÃO. Se a pessoa for uma colaboradora, basta apertar o TAB novamente para ir para o campo “carga horária”. Se a pessoa for o diretor da escola basta apertar seta para baixo para selecionar o diretor, ou simplesmente digite D (de diretor) que será selecionada a palavra diretor. Se a pessoa for o professor representante basta selecionar este ou digitar P (de professor representante) para que seja selecionada a função “professor representante”. Não há outra função. Só pode colocar um diretor e um professor representante. **Este último nunca pode faltar**. A carga horária é opcional e é a carga horária ANUAL gasta com as atividades da OBA daquele ano. O campo sexo funciona como para alunos. Ao digitar o e-mail aperte TAB para ativar o botão PROCESSAR. Em seguida aperte ENTER para processar a operação. Isso feito receberá uma mensagem de que o cadastro daquele nome

The screenshot shows the 'Cadastro: colaboradores da OBA' page. At the top, there's a navigation bar with 'Cadastros', 'Relatórios', 'Downloads', and 'Ferramentas'. Below that, the page title is 'Cadastro: colaboradores da OBA' with a 'SAIR (LOGOUT)' link. A warning message states: 'Atenção: cadastre apenas um diretor ou diretora para a escola.' The form fields are: 'Escola: UERJ', 'Código: 8516', and 'Cidade/UF: Rio de Janeiro - RJ'. There are buttons for 'Cadastrar alunos' and 'Relatório'. Below is a table for 'Cadastre um colaborador:' with columns: 'Nome:', 'Função:', 'Carga Horária:', and 'Sexo:'. The 'Função' dropdown is set to 'Colaborador', 'Carga Horária' is '0 hs', and 'Sexo' is 'F'. There is an 'E-mail:' field and a 'Processar' button. At the bottom, it shows 'OBA edição atual: 17' and 'Usuário: João Batista Garcia Canalle'.

Fig. 2. Tela de digitação dos colaboradores.

receberá uma mensagem de que o cadastro daquele nome

foi efetuado com sucesso. A qualquer instante poderá clicar em EXIBIR RELATÓRIO para visualizar todos os alunos e colaboradores já cadastrados. A opção de auto completar também foi habilitada para os colaboradores, porém poderá ser desativada se o sistema ficar muito lento. Idem quanto à exibição dos últimos nomes digitados.

21. **IMPRESSÃO DA LISTA DE ALUNOS E DOS PROFESSORES COLABORADORES DA OBA PARA ESCOLAS COM INTERNET.**

Ao terminar de digitar tudo, é obrigatório que clique em EXIBIR RELATÓRIO e será exibida uma tela igual à da Fig. 3, onde aparecem todos os alunos e todos os professores colaboradores. Observe que debaixo dos nomes dos professores estão os seus e-mails. O mesmo ocorrerá com os e-mails dos alunos. Na base da tela tem duas opções para você gerar a listagem completa de alunos e colaboradores nos formatos PDF ou HTML. No formato HTML não é necessário ter nenhum software pré-instalado em seu computador. Ao gerar o relatório final, IMPRIMA-O e envie-o JUNTAMENTE com o pacote de provas.

**Relatórios:**  
**Exibindo os alunos e colaboradores cadastrados para a escola na OBA.**

**Exibir relatório da [ OBA ] [ MOBFOG ]**

Nome da escola:  Código:

Cidade:  UF:

**Alunos cadastrados para a escola:**  
 Total de registros encontrados: 14

	Nome:	Série:	Sexo:	Nasc.:	Nível:	Astronomia:	Astronáutica:	Final:
	Aluno 4	3	F	11/11/11	1	1,11	1,11	2,22
	Aluno Doze	3	F	22/12/11	1	7,00	1,11	8,11
	Aluno Um joocanalle@gmail.com	1	F	11/11/11	1	7,00	3,00	10,00
	Aluno Dez	2	M	22/12/99	2	5,44	2,33	7,77
	Aluno Dois	2	F	12/12/00	2	9,00	7,00	16
	Aluno Dois dos Três	1	F	11/11/11	2	7,00	3,00	10,00
	Aluno Seis	1	F	11/11/11	2	2,33	3,00	5,33
	Aluno Sete joocanalle@gmail.com	1	F	11/11/11	2	5,00	3,00	8,00
	Aluno 5 joocanalle@gmail.com	4	M	22/12/89	3	5,00	2,22	7,22
	Aluno Oito	3	F	22/11/89	3	5,00	3,00	8,00
	Aluno Onze	2	F	22/12/89	3	3,33	2,22	5,55
	Aluno Dez	4	M	22/12/99	4	7,00	3,00	10,00
	Aluno Três	4	F	13/10/89	4	3,33	3,00	6,33
	Zé Mané	4	F	11/11/99	4	3,44	2,33	6,99

[Cadastrar aluno\(a\)](#)

**Colaboradores cadastrados para a escola:**  
 Total de registros encontrados: 4

	Nome:	Função:	Carga hr.:	Sexo:
	Nome do Diretor diretor@gmail.com	Diretor	44	M
	Nome do Representante representante@gmail.com	Professora Representante	33	F
	Colaborador Dois joocanalle@gmail.com	Colaborador	12	M
	Nome do Colaborador Um colaborador.um@gmail.com	Colaboradora	12	F

[Cadastrar colaborador](#)

**Opções para gerar e imprimir listagem de colaboradores e alunos:**

Gerar página HTML  Gerar arquivo PDF

Fig. 3. Tela com o relatório de todos os alunos

22. **NOMES E NOTAS DE ALUNOS PARA ESCOLAS SEM INTERNET.** Sugerimos que se a escola não tem internet tente usar a internet de um professor, ou a da Secretaria de Educação ou da Prefeitura, ou em último caso, a de uma "lan house", pois isso agiliza o processo e minimiza os erros. Se e somente se a escola não

tiver nenhuma forma de acesso à internet é que deve manuscrever, datilografar ou digitar os nomes, e-mails, datas de nascimento, sexo, nível, ANO (vide esclarecimento acima) e notas obtidas pelos alunos na ficha anexa.

Depois de recebidos os gabaritos e corrigidas as provas, favor relacionar os alunos participantes usando a FICHA DE CONTROLE DE INSCRIÇÕES DE ALUNOS anexa. Nesta ficha, cuja parte é mostrada abaixo, constam 8 colunas, sendo que na 1ª deve ser colocado o nome completo do aluno, LEGÍVEL (use letra de fôrma), sem abreviações. Na 2ª coluna deve ser colocado o sexo (M/F). Na 3ª coluna deve ser colocado o ANO que o aluno está cursando. Veja explicações detalhadas acima. Na 4ª coluna a data de nascimento do aluno (se o aluno não preencheu coloque 00/00/00). Na 5ª coluna, cujo título é "Nível" deve ser escrito 1, 2, 3 ou 4 (não use algarismos romanos ou qualquer outro símbolo.) Veja as definições de níveis num dos itens acima. Na 6ª coluna deve ser lançada a nota de Astronomia do aluno, com duas casas decimais. Na 7ª coluna deve ser lançada a nota de Astronáutica do aluno, com duas casas decimais. Na última coluna deve ser lançada a simples soma das duas notas anteriores, com duas casas decimais. O e-mail do aluno deverá constar abaixo do nome dele. É importante, também, que seja montada uma ÚNICA TABELA com os nomes de TODOS os alunos participantes e não uma tabelinha para cada turma da escola, ou para cada nível, ou de cada professor etc. Abaixo segue um exemplo de como deve ficar a tabela de alunos devidamente preenchida. Não precisa colocar os nomes em ordem alfabética, ou qualquer outra ordem. Aos alunos que tirarem zero, lançar a nota 0,00. Favor não lançar os nomes dos ausentes. É importantíssimo que a listagem de nomes seja feita com LETRA LEGÍVEL, pois a partir dela digitaremos os dados dos alunos. Não abrevie os nomes dos alunos. Se a escola não tem acesso à internet, mas tem computador, solicitamos que prepare no word (ou similar) uma tabela igual a esta, abaixo, para os alunos. Imprima e nos envie a lista impressa e um CD com a tabela, juntamente com o pacote de provas.

**Escola sem internet deve montar a tabela de nomes e notas exatamente como explicado acima. Se enviar só nomes e nota final, todos os alunos ficam com zero, pois o sistema exige a nota de Astronomia e de Astronáutica separadamente. Sem elas todos ficam com zero.**

<u>Nome do(a) aluno(a) completo e legível</u> (use letra de fôrma)	Sexo M/F	Ano (Veja legenda)	Data de Nascimento DD/MM/AA	Nível (1,2,3 ou 4)	Nota de Astro- nomia	Nota de Astro- náutica	Nota Final
Nome completo do aluno um E-mail do aluno um	M	9	01/12/95	3	5,50	2,00	7,50
Nome completo do aluno dois E-mail do aluno dois	F	3	10/04/90	4	4,00	1,50	5,50
Nome completo do aluno três E-mail do aluno três	M	4	22/04/95	3	3,25	1,25	4,50

### 23. LISTA DOS PROFESSORES COLABORADORES DA OBA PARA ESCOLAS SEM INTERNET.

Todos os professores (diretores e demais funcionários) que se envolveram efetivamente com a OBA receberão um certificado de participação. Assim, é preciso que preencham a ficha na qual se LISTAM todos os professores (e demais funcionários) que colaboraram com a OBA. Em anexo segue esta ficha. Nela devem ser lançados os nomes DO PROFESSOR REPRESENTANTE DA OBA NA ESCOLA E DO DIRETOR (OBRIGATORIAMENTE), além de todos os demais colaboradores, bem como seus respectivos e-mails. Em hipótese alguma repita e-mails. A coluna referente à função só tem três opções: PROFESSOR REPRESENTANTE, DIRETOR e COLABORADOR. Excluídos o professor representante da OBA na escola e o diretor, TODOS os demais são COLABORADORES. É opcional informar a carga horária total do ano dedicada ao seu envolvimento com a OBA entre preparação de alunos, realização de atividades práticas de astronomia e astronáutica, aplicação e correção de provas, preparação dessas listas, remessa de provas, recepção de certificados, preparação de cerimônia de entrega de certificados etc. Ou seja, NÃO é a carga horária semanal ou mensal, mas o número total de horas dedicadas por cada colaborador para a realização da 21a. OBA na escola. Abaixo mostramos uma parte da lista de colaboradores preenchida. Se a escola não tem acesso à internet, mas tem computador, solicitamos que façam uma tabela como esta e imprimam a mesma para nos enviar, juntamente com um CD com o arquivo gravado.



Nome de todos os colaboradores da OBA na Escola	E-mail	Função	Carga Horária	Sexo M/F
Nome completo do diretor da escola <b>(obrigatório)</b>	<a href="mailto:diretor@gmail.com">diretor@gmail.com</a>	Diretor	10	M
Nome completo do professor representante da OBA <b>(obrigatório)</b>	<a href="mailto:professor@hotmail.com">professor@hotmail.com</a>	Professor Representante	40	F
Nome do professor ou funcionário colaborador	<a href="mailto:colaborador1@gmail.com">colaborador1@gmail.com</a>	Colaborador	20	F
Obs. Não repita e-mail. Evite deixar em branco.				

24. **ENVIO DAS PROVAS.** Depois de corrigidas todas as provas com o gabarito da OBA, selecione as provas com as 10 maiores notas de cada nível e, juntamente com a lista de nomes e notas **DE TODOS** os participantes, envie,

pelos Correios, para a Coordenação da OBA no endereço ao lado. Não é para enviar para o endereço: Rua Botucatu, 56/501.

Prof. Dr. João Batista Garcia Canalle  
 21ª OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA  
 Instituto de Física – Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ  
 Rua São Francisco Xavier, 524, Sala 3023, Bloco D, Maracanã.  
 20550-900 Rio de Janeiro – RJ

25. **PRAZO PARA ENVIO PELAS ESCOLAS, COM ou SEM INTERNET, DOS NOMES DOS ALUNOS, DOS COLABORADORES, NOTAS E PROVAS.** A lista impressa contendo os nomes de todos os alunos, com as notas e as 10 melhores provas de cada nível devem ser postadas até as seguintes datas-limite:

**11/06** Data final para a **Região Sul** digitar os nomes dos alunos participantes da OBA e da MOBFOG na extranet e **POSTAR** o pacote contendo as 10 melhores provas de cada nível e o relatório de notas.

**12/06** Data final para o **Centro Oeste** digitar os nomes dos alunos participantes da OBA e da MOBFOG na extranet e **POSTAR** o pacote contendo as 10 melhores provas de cada nível e o relatório de notas.

**13/06** Data final para a **Região Nordeste** digitar os nomes dos alunos participantes da OBA e da MOBFOG na extranet e **POSTAR** o pacote contendo as 10 melhores provas de cada nível e o relatório de notas.

**14/06** Data final para a **Região Norte** digitar os nomes dos alunos participantes da OBA e da MOBFOG na extranet e **POSTAR** o pacote contendo as 10 melhores provas de cada nível e o relatório de notas.

**15/06** Data final para a **Região Sudeste** digitar os nomes dos alunos participantes da OBA e da MOBFOG na extranet e **POSTAR** o pacote contendo as 10 melhores provas de cada nível e o relatório de notas.

**18/06** Data final para o **Estado de São Paulo** digitar os nomes dos alunos participantes da OBA e da MOBFOG na extranet e **POSTAR** o pacote contendo as 10 melhores provas de cada nível e o relatório de notas.

Ou seja, regiões mais distantes do Rio de Janeiro devem postar antes, pois os tempos de correio serão maiores do que da Região Sudeste. Sabemos que os professores são extremamente ocupados, mas imploramos para que não deixem de enviar o pacote de provas, nem façam digitação das notas somente no último dia, pois isso poderá sobrecarregar nossos computadores e ocasionar a sua parada.

26. **ATUALIZAÇÃO DOS DADOS CADASTRAIS DA ESCOLA E PROFESSOR REPRESENTANTE.** Na mesma página na qual você acessou o módulo para digitação dos nomes e notas de alunos e nomes de colaboradores você pode acessar a ficha de cadastro da sua escola e atualizar qualquer um dos dados que lá se encontram. Em hipótese alguma cadastre novamente sua escola. Apenas altere qualquer um dos dados que for necessário. Solicitamos especial atenção para que os endereços da escola e do professor representante estejam corretamente digitados, caso contrário os Correios devolverão as correspondências. Solicitamos especial atenção para que não deixe de preencher o NÚMERO do prédio da escola e da moradia do professor representante, se este optou por receber correspondências em sua residência.

27. **ESQUECI A SENHA.** Se esqueceu a senha que dá acesso à extranet ([www.oba.org.br/extranet](http://www.oba.org.br/extranet)) não tem

problema, pois o sistema da OBA reenvia a senha para o seu e-mail, desde que o mesmo esteja devidamente cadastrado, mas só para o e-mail do professor representante, mas se necessário entre em contato com nossa secretaria [oba.secretaria@gmail.com](mailto:oba.secretaria@gmail.com) ou pelos telefones (21)2334-0082 ou (21)4104-4047.

28. **ESQUECI O CÓDIGO DA MINHA ESCOLA NA OBA.** Também não tem problema, pois basta ir em [www.oba.org.br](http://www.oba.org.br) e uma vez neste site acessar o link “Escolas Participantes”, colocar uma parte do nome mais “incomum” da sua escola e selecionar o estado e a cidade, que o sistema exibe todas as escolas daquela cidade com aquele “nome”.

29. **CONFERÊNCIA DAS LISTAGENS.** Depois de recebermos a lista de alunos e notas, bem como a lista de todos os colaboradores, vamos enviar-lhe uma cópia delas para que você CONFIRA, tanto a grafia dos nomes dos alunos quanto as respectivas NOTAS, carga horária etc. Por este motivo, solicitamos que guarde uma cópia de sua listagem original. Havendo correções a serem feitas, você deve realizá-las na extranet ou na própria listagem e enviá-las por fax: (21) 2334-0082 ou (21) 2258-0586 ou pelos Correios, até a data-limite, que será determinada na ocasião. Assim, se você não receber esta listagem para conferência até o final de agosto é porque não recebemos o seu pacote de provas. Assim que processarmos o arquivo do seu pacote de provas você receberá um email informando que recebemos o seu pacote de provas. Lembre-se que provedores de e-mails, tal como UOL, exigem a digitação de um código para o envio final da mensagem. Infelizmente não temos como fazer isso.

30. **NOMES DE ALUNOS E COLABORADORES DA 11ª MOSTRA BRASILEIRA DE FOGUETES (11ª MOBFOG) PARA ESCOLAS COM E SEM INTERNET.**

Como você sabe, dentro da OBA temos também a Mostra Brasileira de Foguetes, MOBFOG. Para enviar os resultados da MOBFOG pela internet é só abrir o link “Cadastrar alunos da MOBFOG” na extranet da OBA. Será aberta a tela que mostramos na Fig 4, na qual aparecem alguns dos dados da escola e os campos: Nome do aluno (digitar tudo em minúscula ou maiúscula, ou misturado, depois o sistema corrige tudo), depois use TAB para ir para sexo e TAB novamente para ir para data de nascimento. Use sempre dois dígitos para cada campo da data de nascimento e o cursor salta para o campo seguinte automaticamente. No campo de nível siga as mesmas definições da OBA.

**Alcance: só vamos aceitar NÚMERO INTEIRO DE METROS, com os seguintes arredondamentos: exemplo, se o foguete foi entre 10,0 m e 10,49m deverá registrar só 10m e se foi entre 10,50 e 10,99 deverá lançar 11 metros.**

Temos que fazer isso devido ao grande número de digitações erradas observadas nos anos anteriores. Digitado o alcance, digite o e-mail do aluno se ele o tiver e depois aperte CADASTRAR para registrar o nome do aluno. Os dois últimos nomes ficam visíveis, mas a qualquer momento você pode ver todos os nomes apertando a tecla “EXIBIR RELATÓRIO”. Pode editar os nomes ou excluir, tal como explicado para alunos da OBA. Para digitar os nomes dos colaboradores da MOBFOG basta clicar sobre a “aba” “Cadastrar colaborador da MOBFOG” e abrirá uma tela similar à dos colaboradores da OBA que mostramos na Fig. 2. Ao terminar de digitar os nomes dos alunos e colaboradores da MOBFOG é só clicar em “Exibir Relatório” e ao final da tela marcar a opção do tipo de relatório (PDF ou HTML) e o botão concluir, que então será exibido o relatório para a impressão. Caso a escola não tenha nenhum tipo de acesso à internet, estamos enviando um modelo de tabela para que registrem os nomes de todos os alunos

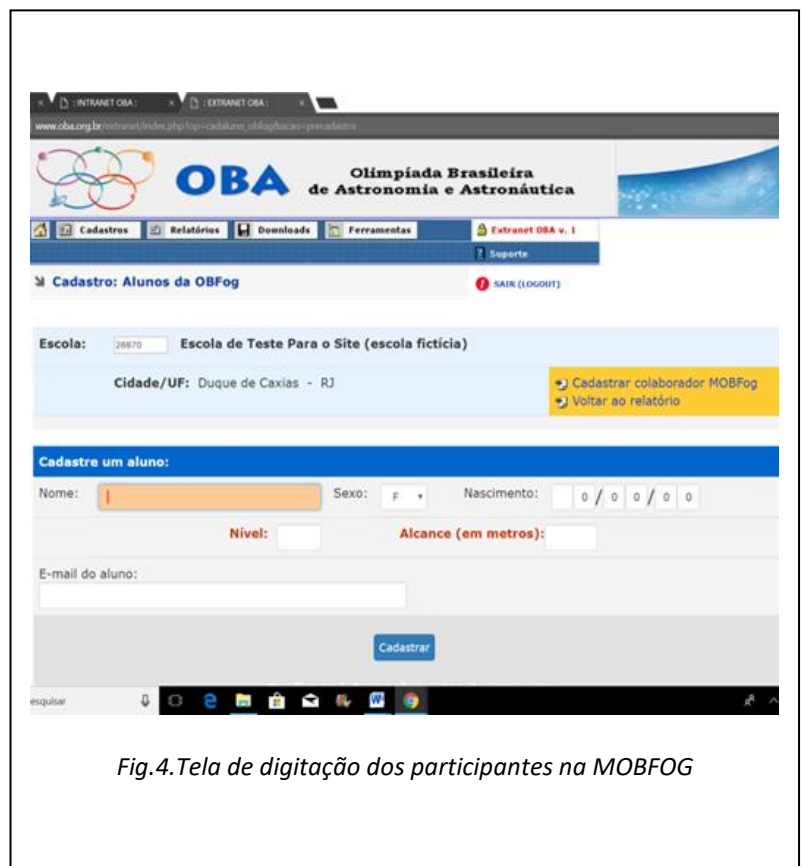


Fig.4. Tela de digitação dos participantes na MOBFOG

que participaram da 11ª MOBFOG da sua Escola, bem como os alcances máximos atingidos por esses alunos. Esperamos que tenham gostado de participar da 11ª MOBFOG. Escolas sem internet devem montar tabelas tais como aquelas mostradas acima para a OBA, trocando apenas a coluna de nota pelo alcance horizontal obtido pelo foguete de cada aluno. Devido a erros grosseiros de medições dos alcances e ou de digitações dos alcances, instituímos no programa os **“alcances máximos” para cada nível, os quais sabemos que não são atingidos com a “tecnologia proposta”**. Logo, se tentar digitar alcances além dos limites máximos que instituímos receberá um aviso. Neste caso, favor rever a digitação realizada. Note que os alcances são em metros. O alcance máximo do Nível 1 é de 30m, do Nível 2 é de 40m, do Nível 3 é de 200m e do Nível 4 é de 350m. Se eventualmente você teve lançamentos acima dos máximos mencionados, lance o valor máximo daquele nível e já terá garantida a medalha de ouro para o aluno. Qualquer dúvida entre em contato com nossa secretaria por e-mail ou pelos telefones já dados.

31. **PRAZO PARA REMESSA DOS DADOS DOS PARTICIPANTES DA MOBFOG.** O prazo para remessa dos nomes dos participantes e respectivos relatórios é o mesmo para o envio dos nomes e notas dos alunos participantes da OBA, e no mesmo pacote, inclusive!
32. **CERTIFICADOS E MEDALHAS DA OBA E DA MOBFOG.** Depois de concluída a etapa de digitação e conferência da digitação dos nomes dos alunos, imprimiremos certificados para todos os alunos participantes, para os diretores das escolas, para os professores representantes e também para os colaboradores. Serão distribuídas cerca de 50.000 medalhas para os participantes da OBA e cerca de 10.000 medalhas para os participantes da MOBFOG. Certificados e medalhas serão enviados a partir de outubro, como sempre, para o endereço escolhido pelo professor representante da escola. Recomendamos fortemente que seja feita uma solenidade de entrega destes certificados e medalhas, que seja filmada ou fotografada e as fotos poderão ser enviadas para o site da OBA. Nesta ocasião não deixe de convidar a imprensa para fazer a cobertura do evento, bem como todas as autoridades locais. Medalhas só são obtidas pelos alunos que tiverem notas dentro das faixas de premiações, ou seja, não serão todas as escolas que ganharão medalhas.
33. **PACOTÃO E BOLETO BANCÁRIO.** O pacotão com os certificados, medalhas e brindes será enviado em meados de outubro. Antes, porém, será enviado um boleto bancário já devidamente preenchido, com o valor do custo médio somente da postagem (e não do seu conteúdo), como encomenda simples, do pacotão. Este boleto precisará ser pago até uma data-limite, que informaremos em agosto. Devido às fortes restrições orçamentárias da OBA, impostas pelo Governo Federal, lamentamos muito, mas **NÃO PODEREMOS ENVIAR** os pacotes das Escolas antes que paguem o boleto de rateio da postagem.
35. **GUARDA DAS PROVAS.** Quanto às provas que ficarem em arquivo sob a responsabilidade do professor representante na Escola (lembre-se de que somente as 10 melhores, de cada nível, devem ser remetidas para nós), estas devem ficar guardadas até 31/12. Após esta data podem ser descartadas ou devolvidas aos alunos. Sempre que necessário, solicitaremos o envio de todas as provas se detectarmos algum problema na correção. Anualmente temos muitos casos de escolas desclassificadas por falta de atenção ou má fé. Todas as escolas com muitas notas altas caem automaticamente em nosso **pente fino!**
36. **SIGILO.** Cremos ser desnecessário dizer que confiamos nos professores para manterem o sigilo necessário sobre os conteúdos das provas, para que não parem dúvidas quanto à lisura de todo o processo.
37. **DESATIVAÇÃO.** Escolas cadastradas, mas que efetivamente não participem serão desativadas em nosso banco de dados. No ano seguinte receberão um e-mail perguntando se desejam participar naquele ano.
38. **LEMBRETE 1:** Escola que enviar pacote de provas sem que estas estejam corrigidas, ficam com a nota zero, pois não corrigimos prova, apenas podemos eventualmente conferir as correções.
39. **LEMBRETE 2:** Escola de ensino médio que não enviar o pacote contendo as dez melhores provas de cada nível não terá nenhum aluno sendo convidado para qualquer um dos eventos decorrentes da OBA voltados para os melhores alunos do ensino médio, tais como: Jornada Espacial, Acampamento

Espacial, Processo seletivos para as Olimpíadas Internacionais etc.

40. **LEMBRETE 3:** Escola do ensino médio com muitos alunos com notas acima de sete, podem enviar muito mais do que dez provas. Escolas com notas empatadas na décima prova devem enviar todas as provas com notas empatadas, ou seja, podem enviar mais que dez provas.
41. **LEMBRETE 4:** Escola que participar, mesmo com um só aluno da OBA ou da MOBFOG, estará automaticamente inscrita para participar da 22ª OBA e da 13ª MOBFOG em 2019. Ou seja, quem digita os dados dos alunos no módulo de nomes e notas/alcances de alunos já fica automaticamente cadastrada para participar também no ano seguinte.
42. **LEMBRETE 5:** Na ficha de COLABORADORES deve ser obrigatoriamente digitado o nome do professor representante da OBA e o nome do Diretor, caso contrário ficarão sem certificados.
43. **RESUMINDO:** Junto com o pacote de provas você deverá enviar os itens abaixo relacionados.

- 1) As 10 melhores provas de cada nível.
- 2) A lista impressa com os nomes, notas etc, de **TODOS OS ALUNOS** (a mesma que foi gerada na internet).
- 3) A lista impressa com os nomes dos professores colaboradores (a mesma que foi gerada pela internet).
- 4) A lista impressa com os nomes e alcances obtidos pelos participantes da MOBFOG (gerada na internet).
- 5) A lista impressa com os nomes dos professores colaboradores da MOBFOG (gerada na internet).
- 6) Escola sem internet deve enviar as mesmas listas, mas datilografadas, manuscritas etc. Se digitou, então envie também o arquivo num CD.

38. **LISTAS DE PARTICIPANTES VIA E-MAIL.** Como as listas de participantes devem vir acompanhadas das 10 melhores provas de cada nível, não aceitamos listas enviadas via e-mail. Ou seja, tudo deve vir junto num único pacote. Listas sem o pacote de provas não tem nenhuma validade e são ignoradas, ou seja, descartadas.
39. **AGRADECIMENTO.** Caro(a) professor(a), sabemos que a OBA e a MOBFOG deu um trabalho para você. Estamos imensamente gratos pela sua colaboração. Sem ela, não seria possível realizar estes eventos. Esperamos que você se sinta recompensado por ter visto seus alunos estudarem mais, e pela alegria deles ao receberem os certificados, medalhas e brindes que esperamos poder enviar.

Um astronômico abraço,

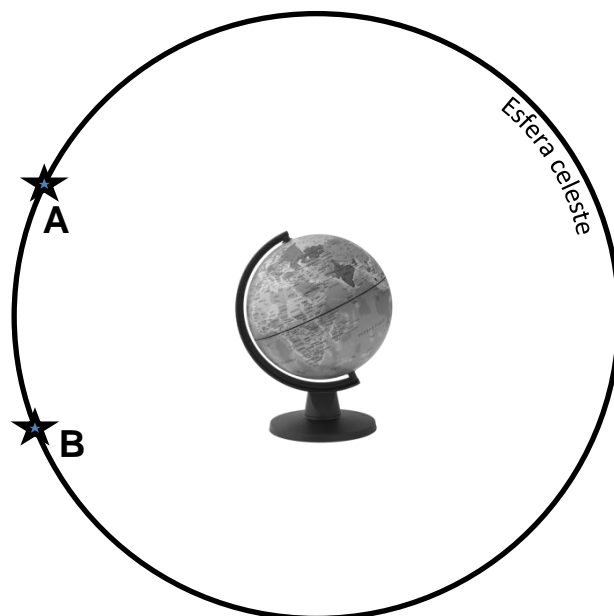


**Astrônomo Prof. Dr. João Batista Garcia Canalle**  
Coordenador Nacional da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.





**Questão 2) (1 ponto)** Como a olho nu não temos como distinguir as distâncias dos astros até a Terra, parece que todos estão à mesma distância “fixados” numa esfera imaginária chamada “esfera celeste” que envolve a Terra, conforme indica a figura à direita.



**Pergunta 2a) (0,2 pontos) (0,1 cada acerto)** Indique no globo terrestre ao lado, com uma seta, o local do Polo Norte (PN) e do Polo Sul (PS) e escreva PN e PS atrás de cada seta.

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

**Pergunta 2b) (0,2 pontos) (0,1 cada acerto)** Prolongue com uma reta pontilhada o eixo de rotação da Terra até chegar na esfera celeste e lá escreva PCN onde for o Polo Celeste Norte e PCS onde for o Polo Celeste Sul.

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

**Pergunta 2c) (0,6 pontos) (0,3 cada acerto)** A e B representam duas estrelas quaisquer da esfera celeste.

Desenhe na figura ao lado as trajetórias que estas estrelas descrevem ao longo de 24 horas.

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

**Questão 3) (1 ponto)** As lâmpadas das residências têm impressas nelas as suas respectivas Potências, como por exemplo, 60 Watt, 100 Watt etc, o que define a “luminosidade” delas. Watt, W, é a unidade de Potência e representa a quantidade de energia emitida por unidade de tempo, ou seja: Potência (W) = Energia (J)/tempo(s). As estrelas são grandes lâmpadas, mas chamamos a Potência delas de Luminosidade (L), ou seja: Luminosidade (W) = Energia (J)/tempo(s). A Potência de uma lâmpada é sempre a mesma, não importa se estamos perto ou longe dela. A Luminosidade também é uma propriedade da estrela. Também não depende se estamos perto ou longe dela. A Potência de uma lâmpada depende da resistência, corrente e da diferença de potencial. A Luminosidade (L) de uma estrela depende da Temperatura (T) da sua superfície (medida em Kelvin) e da área desta superfície, isto é, do Raio (R) da estrela, da seguinte forma:

$$L = k(4\pi R^2)T^4 \text{ onde } k \text{ é chamada de constante de Stefan-Boltzmann e vale } k = 5,67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$$

**Pergunta 3)** Calcule o valor exato da Luminosidade do Sol em Watt. Dados: Raio do Sol: cerca de 700.000 km. Temperatura da superfície do Sol: cerca de 6.000 K. Para facilitar os cálculos use os valores aproximados de  $\pi = 3$  e  $k = 6 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$ . Obs. Resultado sem as contas não têm valor. Peça mais papel se precisar de mais espaço para as contas, mas junte tudo à prova.

**Resolução 3)**

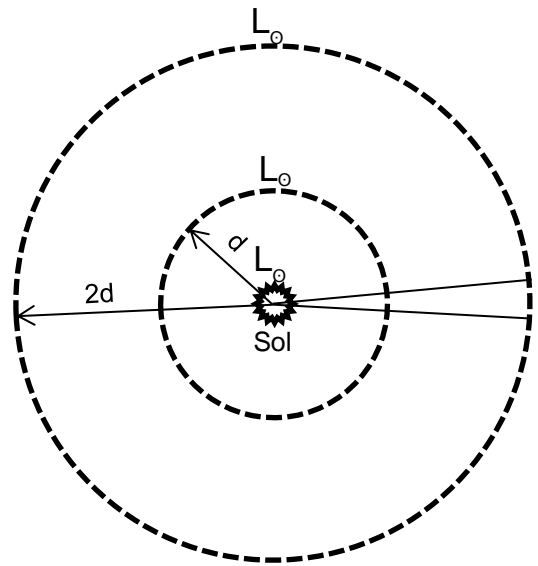
**Resposta 3):** .....W

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

**Questão 4) (1 ponto)** A Luminosidade de uma estrela é a Potência (P) dela, isto é, a energia(J) que ela emite por segundo(s). A Luminosidade é medida em Watt (W), tal como Potência. Uma lâmpada de 100 Watt brilha muito se estiver próxima, mas pouco se estiver longe, pois a energia (luz) dela vai se espalhando por todo o espaço e assim, quanto mais longe, menos luz(energia) recebemos dela. O mesmo ocorre com as estrelas, quanto mais longe estivermos menos energia recebemos num metro quadrado, por exemplo. A figura à direita mostra que a Luminosidade do Sol,  $L_{\odot}$ , é a mesma que passa pelas superfícies esféricas imaginárias de raios  $d$  ou  $2d$ , mas, obviamente, a “densidade” desta Luminosidade vai se diluindo à medida que nos afastamos do Sol. A esta “densidade” chamamos de **Fluxo (F)**, sua unidade é **Watt/metro<sup>2</sup> (W/m<sup>2</sup>)** e é calculado pela expressão:

$$F = \frac{L}{4\pi d^2}$$

onde L é a luminosidade da estrela e  $d$  a distância dela até nós.



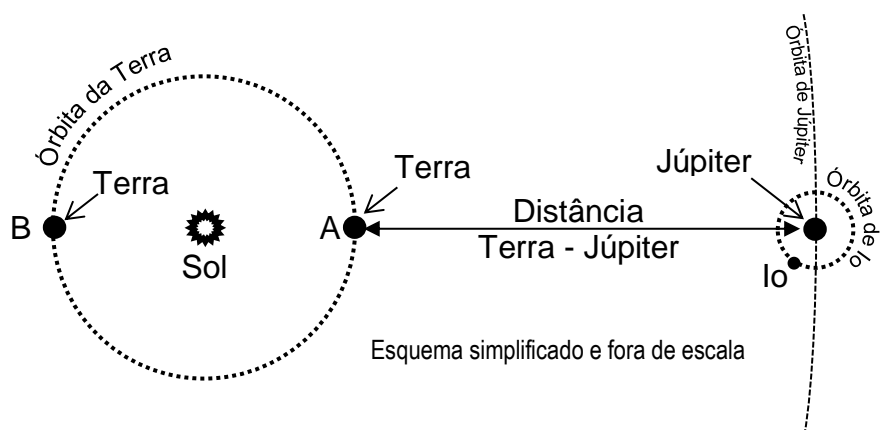
**Pergunta 4)** Calcule o valor exato do Fluxo (em W/m<sup>2</sup>) que recebemos do Sol, na Terra, num metro quadrado, perpendicular aos raios solares, supondo a Terra sem atmosfera. Dados: Use a Luminosidade do Sol calculada anteriormente. A distância entre o Sol e a Terra é de 150.000.000 km. Use  $\pi = 3$ . Obs. De fato é medindo-se este Fluxo, cuidadosamente, que calculamos a Luminosidade do Sol. Obs. Resultados sem cálculos não têm valor.

**Resolução 4)**

**Resposta 4):** .....W/m<sup>2</sup>

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

**Questão 5) (1 ponto)** Em 06/12/16 o “doodle” do Google fez homenagem a Olaus Roemer (1644-1710) pela determinação da velocidade da luz em 1676. A Figura à direita mostra o “doodle” com a Terra girando ao redor do Sol e Io, uma das luas de Júpiter, girando ao redor dele. Roemer mediu com precisão o período dos eclipses de Io, porém, percebeu que os eclipses ficavam atrasados quando a Terra se afastava de Júpiter e se adiantavam quando se aproximava. Obviamente a Terra não poderia afetar a ocorrência dos eclipses de Io. A única explicação possível seria a variação da distância entre a Terra e Júpiter quando nos pontos A e B e o tempo necessário para a luz viajar entre A e B.



**Pergunta 5)** Calcule, tal como fez Roemer, a velocidade da luz em km/s. Dados: A distância entre A e B conhecida por Roemer em

1676 era de 241.500.000 km e o atraso na observação dos eclipses entre os pontos A e B era de, aproximadamente, 1.000 segundos.

**Resolução 5):**

**Resposta 5):**..... km/s

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

**Questão 6) (1 ponto) (0,2 cada acerto)** Coloque CERTO ou ERRADO na frente de cada uma das afirmações abaixo.

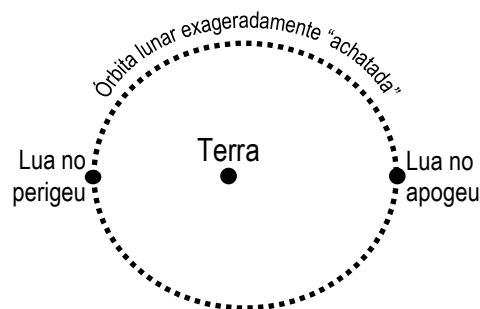
- ..... Galileu observou que a Lua tinha montanhas e crateras, e o Sol tinha manchas escuras.
- ..... Galileu descobriu que a Via Láctea era constituída por uma infinidade de estrelas.
- ..... Galileu descobriu que Júpiter tinha quatro satélites.
- ..... Galileu inventou a luneta astronômica.
- ..... Galileu observou as fases de Vênus.

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

**Questão 7) (1 ponto)** Lua azul. À medida que a Lua viaja ao redor da Terra, ao longo do mês, ela passa por um ciclo de fases. O ciclo completo dura aproximadamente 29,5 dias e é chamado de Lunação. Mas temos meses com 28, 29, 30 e 31 dias, logo, pode ocorrer que num mesmo mês tenhamos duas Luas cheias. Obviamente isso é um fenômeno raro. É ainda mais raro termos duas ocorrências destas num mesmo ano, como aconteceu em 2018. Evento raro, no folclore de alguns países é chamado de Lua azul. Obviamente a Lua não fica azul, exceto quando há grandes erupções vulcânicas na Terra, cujas partículas em suspensão na atmosfera espalham o vermelho e, então, a Lua fica ligeiramente azulada em qualquer fase.

Lua de sangue. Em 31/01/18 houve um eclipse total da Lua e a imprensa se utilizou muito do termo “Lua de sangue”. Um termo extremamente inadequado, obviamente. Em todo eclipse lunar total a Lua passa pelo cone de sombra projetado pela Terra, mas apesar de estar na “sombra” ela não fica escura ou invisível. A luz solar incidente sobre a atmosfera terrestre é quase totalmente espalhada, principalmente o azul, tanto é que vemos o céu azul. A luz vermelha, por ter comprimento de onda maior, é menos espalhada pela nossa atmosfera e, de fato, a atravessa e sofre refração indo sobre o cone de sombra. Quando atinge a Lua, é refletida e vemos a Lua avermelhada. Daí associar a cor avermelhada a sangue na superfície lunar é de extremo mau gosto.

Super-Lua. A Lua descreve ao redor da Terra uma órbita elíptica, de baixa excentricidade, conforme ilustra de forma extremamente exagerada a figura ao lado. Quando ocorre a Lua cheia e ela está no perigeu (ou próximo dele) ela pode ficar com diâmetro de até 14% maior do que no apogeu e até 30% mais brilhante. Quando isso ocorre ela é chamada de super-Lua, porém, não há nada de especial além do aumento do diâmetro angular (quase imperceptível) e do maior brilho.



**Pergunta 7a) (0,4 pontos)** Em que mês jamais teremos uma “Lua azul”?

**Resposta 7a):** .....

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

**Pergunta 7b) (0,3 pontos)** Em qual fase da Lua ocorre o eclipse lunar total?

**Resposta 7b):** .....

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

**Pergunta 7c) (0,3 pontos)** Quando ocorrer da Lua estar no perigeu, mas na fase nova, de quanto será o aumento do seu brilho?

**Resposta 7c):** .....

**7c) - Nota obtida:** \_\_\_\_\_

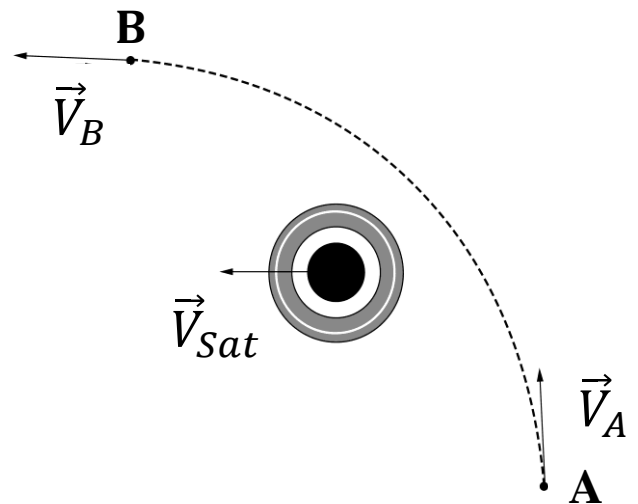
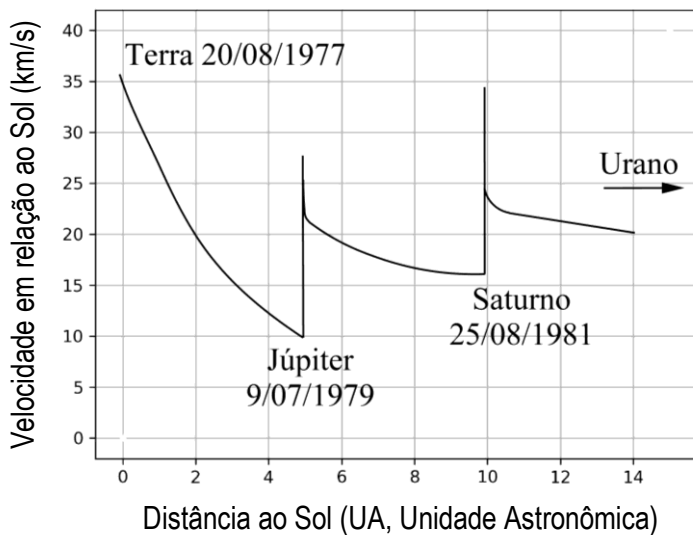


## AQUI COMEÇAM AS QUESTÕES DE ASTRONÁUTICA

**Questão 8) (1 ponto)** Em 2017 foram celebrados os 40 anos do lançamento das espaçonaves não tripuladas Voyager 1 e Voyager 2. A Voyager 1 visitou Júpiter e Saturno e encontra-se a 21 bilhões de km da Terra. A Voyager 2 visitou os planetas Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, encontrando-se atualmente a 17,5 bilhões de km da Terra. Ambas continuam em funcionamento.

Conforme ilustrado na Figura abaixo à esquerda, o último estágio do foguete colocou a Voyager 2 no espaço à velocidade de 36 km/s, velocidade esta medida em relação ao Sol. A partir do momento em que se encontra no espaço, a velocidade da Voyager 2 diminui significativamente por ação da gravidade. Ao passar por Júpiter, a velocidade da Voyager 2 é aumentada em mais de 10 km/s, conforme mostrado na Figura. Após esse aumento repentino, a velocidade volta a cair novamente por ação da gravidade, até que a espaçonave se aproxime (100.000 km de distância) de Saturno, conforme mostrado na Figura à direita. Nessa Figura, tem-se a representação simplificada e bidimensional da trajetória da Voyager 2 por Saturno, em relação ao referencial fixo em Saturno. Como a passagem ocorre em um tempo curto em relação ao período orbital de Saturno ao redor do Sol, considere Saturno como um sistema de referência inercial. Considere que  $\vec{V}_A$  e  $\vec{V}_B$  são os vetores velocidades da sonda Voyager 2 nos pontos A e B em relação ao referencial de Saturno e ambos têm módulo igual a 14 km/s. Na Figura,  $\vec{V}_{Sat}$  é o vetor velocidade de Saturno em relação ao referencial do Sol e seu módulo é de aproximadamente 10 km/s.

Dica: Para resolver algumas das questões abaixo, lembre-se de que velocidade é uma grandeza vetorial, ou seja, é caracterizada por seu módulo, direção e sentido. Portanto, ao somar ou subtrair velocidades, faça uma representação dos vetores, somando-os ou subtraindo-os conforme a questão.



Obs. Registre seus cálculos em todos os itens. Sem eles a resposta não terá valor. Sem unidades perde 0,05 pontos em cada item.

**Pergunta 8a) (0,25 ponto)** Calcule a variação do módulo da velocidade da Voyager 2 entre os pontos A e B, conforme representados no referencial de Saturno.

**Resolução 8a)**

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

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

**Pergunta 8b) (0,25 ponto)** Considere que ao passar no Ponto B a Voyager 2 tenha o seu vetor velocidade na mesma direção e sentido do vetor velocidade de Saturno em relação ao Sol. Considerando-se que o módulo do vetor velocidade da Voyager 2 em relação a Saturno é de 14 km/s e que o módulo do vetor velocidade de Saturno em relação ao Sol é de 10 km/s, calcule o módulo da velocidade da Voyager 2 em relação ao Sol.

**Resolução 8b)**

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

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

**Pergunta 8c) (0,25 ponto)** Determine o módulo do vetor velocidade da Voyager 2 em relação ao Sol, quando ela estiver no ponto A da Figura. Considere que os vetores  $\vec{V}_A$  e  $\vec{V}_{\text{Sat}}$  são perpendiculares e use:  $\sqrt[2]{296} = 17,2$ .

**Resolução 8c)**

**Resposta 8c):** .....

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

**Pergunta 8d) (0,25 ponto)** Calcule a variação no módulo da velocidade da Voyager 2 entre os pontos A e B, medido em relação ao Sol. É possível concluir que Saturno adicionou ou retirou energia cinética à Voyager 2, com respeito ao referencial do Sol? *Obs. Sem a conclusão perde 0,1 ponto.*

**Resolução 8d)**

**Resposta 8d):** .....

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

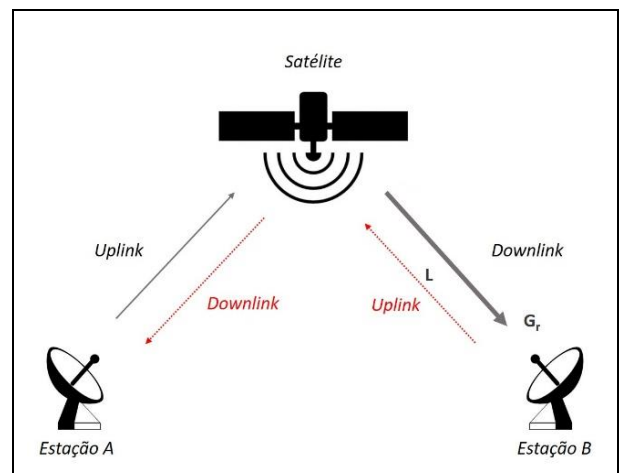
**Questão 9) (1 ponto)** Em 2017 foi lançado o Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC). O SGDC é operado pelo governo brasileiro e visa oferecer acesso à Internet banda-larga a regiões remotas do Brasil, bem como disponibilizar um meio de comunicação segura às Forças Armadas brasileiras. O sistema SGDC foi desenvolvido sob responsabilidade da empresa Visiona Tecnologia Espacial, de São José dos Campos, SP.

Em função da sua órbita, o SGDC fica “parado” em relação à Terra a 35.800 km de distância. O usuário, ligado à Estação A, pode estabelecer comunicação, via SGDC, com outro usuário, conectado à Estação B (vide Figura). Nos enlaces de comunicação de uplink e downlink ocorrem dois fenômenos importantes. Um deles é a redução da intensidade do sinal, **E**, em função da distância e das interações das ondas eletromagnéticas com o meio no qual elas se propagam. Outro fenômeno é o ruído eletromagnético, **N**, que são sinais espúrios que introduzem contribuições indesejadas nas comunicações.

Baseado nesses conceitos é estabelecida a relação sinal/ruído (**E/N**):  $\frac{E}{N} = \frac{P \times G}{R \times L}$ , onde P = Potência de transmissão do satélite, G = Ganho da antena receptora da estação B, L = Perdas na transmissão e R = Taxa de bits, isto é, bits por segundo (bps). Quanto maior essa relação, melhor a captação da informação no receptor. Nesse exercício, o enlace de comunicação a ser analisado é entre o Satélite (transmissor) e a Estação B (receptor), no sentido de downlink. A Estação B compreende uma antena com 5 m de diâmetro.

**Pergunta 9a) (0,5 ponto)** Suponha uma situação na qual o SGDC esteja transmitindo dados à taxa de um milhão de bits por segundo ( $R = 1 \text{ Mbps}$ ) com  $P = 50 \text{ W}$ . Em função de uma chuva torrencial, a perda total (L) tem seu valor dobrado. Supondo que mesmo com a chuva se queira manter a mesma taxa de transmissão de dados entre o SGDC e a Estação B, qual seria a nova potência de transmissão do satélite? Considere que a relação sinal/ruído não se altere e que a antena da Estação B é a mesma.

**Resolução 9a)**



**Resposta 9a):** .....

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

**Pergunta 9b) (0,5 ponto)** Ao ser apresentado com o novo valor de potência, um engenheiro do SGDC informou que o satélite já operava no seu limite de potência, que é de 50 W. Alternativamente, ele propôs que o aumento das perdas (L) fosse resolvido aumentando-se o ganho (G) da antena da Estação B. Dentre os fatores que impactam no ganho da antena está o seu tamanho. O ganho é dado por  $G = c \times A$ , onde c é uma constante e A é a área circular da antena. Considerando-se que o satélite opere na sua potência máxima, qual o novo diâmetro da antena para manter a relação sinal/ruído e, assim, a mesma taxa de transmissão de dados? O diâmetro ( $D_1$ ) original da antena é de 5 m.

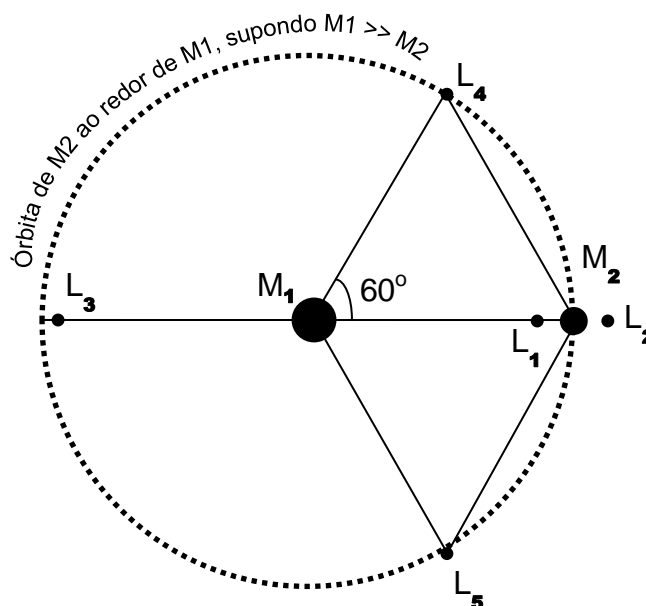
Use:  $\sqrt[2]{2} = 1,4$ .

**Resolução 9b)**

**Resposta 9b):** .....

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

**Questão 10) (1 ponto)** Com o desenvolvimento da astronáutica está cada vez mais fácil colocarmos telescópios em órbita. Contudo, alguns, como o SOHO (Solar and Heliospheric Observatory = Observatório Solar e Heliosférico), precisam girar ao redor do Sol no mesmo período que a Terra e ficar entre o Sol e a Terra, pois precisa observar o Sol 24h/dia. Mas pela terceira lei de Kepler  $T^2 = k D^3$ , ou seja, quanto menor a distância ao Sol, menor será o período e vice-versa. Logo, não seria possível colocar o SOHO e outros satélites para girarem ao redor do Sol, com o mesmo período da Terra estando num lugar diferente da Terra. Mas o italiano Joseph-Louis de Lagrange, em 1772, descobriu que há cinco pontos, chamados pontos Lagrangianos, num sistema Terra-Sol, ou Terra-Lua, ou Sol-planeta, que são “especiais”. O ponto  $L_1$  fica na linha Terra-Sol, entre Terra e Sol e um observatório ali colocado move-se com o mesmo período da Terra, tal com faz o SOHO, o qual nunca é eclipsado pela Lua e recebe sempre a mesma irradiação do Sol. Veja a figura ao lado. O ponto  $L_2$  fica depois do cone de sombra (umbra) da Terra, será o local de posicionamento do Telescópio Espacial James Webb e terá período de translação igual ao da Terra. Os pontos  $L_4$  e  $L_5$  ficam sobre a órbita da Terra e são localizados por um triângulo equilátero com aresta igual à distância Terra-Sol.



**Pergunta 10a) (0,5 ponto)** Considere que  $M_1$  seja a massa do Sol,  $M_2$  a massa da Terra,  $R$  a distância Terra-Sol e  $r$  a distância da Terra aos pontos Lagrangianos  $L_1$  e  $L_2$  (são simétricos em relação a  $M_2$ ). Pode-se demonstrar que  $r$  é dado por:  $r \approx \sqrt[3]{\frac{M_2}{3M_1}} R = 1,4784 \times 10^8 \text{ km}$ . Sabendo-se que a distância média à Lua é de 384.000 km, calcule quantas vezes  $r$  está mais distante do que a órbita da Lua.

**Resolução 10a)**

**Resposta 10a)**.....

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

**Pergunta 10b) (0,5 ponto)** Conforme explicado, a vantagem dos pontos  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$  é que mesmo estando à diferentes distâncias da Terra ao Sol, ainda assim, satélites ali colocados teriam o mesmo período de translação da Terra ao redor do Sol, isto é, 365,25 dias. Qual seria o período de translação de satélites colocados nos pontos Lagrangianos  $L_4$  e  $L_5$ ? A resposta só vale com uma justificativa.

**Resposta 10b)**

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