

XXI Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica

João Batista Garcia Canalle

Instituto de Física – IF/UERJ

Eugênio Reis Neto

Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCTI

Gustavo de Araújo Rojas

Universidade Federal de São Carlos

Josina Oliveira do Nascimento

Observatório Nacional – ON/MCTI

José Bezerra Pessoa Filho

Instituto de Aeronáutica e Espaço – IAE/MD

Júlio Cesar Klafke

Universidade Paulista – UNIP

Thiago Paulin Caraviello - ETAPA

Resumo. A XXI Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (XXI OBA) foi realizada em 18 de maio de 2018. Participaram **776.599** alunos distribuídos por **8.499** Escolas. Foram distribuídas **49.735** medalhas aos alunos participantes da XXI OBA, bem como certificados a todos os alunos, professores colaboradores e escolas. Participamos em 2018 da XII Olimpíada Internacional de Astronomia e Astrofísica (XII IOAA), realizada na China, com uma equipe de 5 alunos e ganhamos uma medalha de prata, três de bronze e uma menção honrosa. Também participamos da X Olimpíada Latino Americana de Astronomia e Astronáutica (X OLAA) realizada no Paraguai, com uma equipe de 5 alunos e ganhamos quatro medalhas de ouro e uma de prata. A OBA tem outros eventos envolvendo premiação de alunos e capacitação de professores, pois realizamos em parceria com a Agência Espacial Brasileira a XVI Jornada Espacial em São José dos Campos, SP, com a presença de 60 alunos do ensino médio que obtiveram as melhores notas nas perguntas de Astronáutica da prova da XXI OBA e respectivos professores. Conhecendo a limitação da formação dos professores que ensinam os poucos conteúdos de Astronomia e Astronáutica nas Escolas, iniciamos em 2009 os Encontros Regionais de Ensino de Astronomia, EREA e em 2018 realizamos somente 5 deles. Em paralelo à OBA realizamos a XII Mostra Brasileira de Foguetes, com a participação de 119.435 alunos (crescimento de 26,4% em relação ao ano de 2017) distribuídos por 2.135 Escolas.

Introdução

Iniciamos a organização da XXI OBA, como em todas as edições anteriores da OBA, em dezembro de 2017, quando preparamos os cartazes de divulgação, as cartas convite aos diretores de escolas, as cartas convites aos Secretários Municipais de Educação, as cartas convites aos Dirigentes Regionais de Educação e aos Secretários Estaduais de Educação. Nestas cartas explicamos o que é a OBA, anexamos o regulamento, a ficha de cadastro de escolas e convidamos

os diretores das escolas ainda não participantes a participarem. Aos demais dirigentes educacionais solicitamos que distribuam as cópias das cartas convites aos diretores das escolas sob sua responsabilidade. Como em 2016 e 2017 não enviamos às escolas ou dirigentes municipais de educação nenhum material de divulgação impresso e observamos dois anos seguidos de queda no número de alunos e escolas participantes, decidimos no início de 2018 que enviaríamos materiais impressos aos diretores e dirigentes municipais de educação, mesmo correndo o risco de faltar recursos para as medalhas. Continuamos fazendo também a divulgação pelo envio de e-mails e facebook. Assim sendo entre janeiro e meados de março recebemos as inscrições de novas escolas para participarem da OBA, a qual sempre é realizada em meados de maio, pois com isso podemos enviar os resultados ainda dentro do corrente ano letivo em que é realizada a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.

A Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica nasceu em 1998 com o intuito de popularizar a astronomia junto aos alunos, porém estes objetivos foram rapidamente e em muito extrapolados. Visamos sim a popularização, mas junto com a capacitação dos professores do ensino fundamental e médio, pois são estes que ensinam Astronomia e Astronáutica em suas Escolas, durante toda sua vida profissional ativa. Logo, é fundamental colaborarmos com estes professores, pois certamente não foram formados em Astronomia ou Astronáutica quando estudantes dos cursos de licenciatura.

Neste sentido enviamos todos os anos às escolas já participantes e àquelas que se cadastram pela primeira vez para participarem um conjunto de atividades práticas que recomendamos que sejam desenvolvidas com seus alunos. Por exemplo, em 2018 enviamos como sugestões para serem executadas as seguintes atividades:

- 1) Comparação entre os volumes da Terra e da Lua e visualização da separação entre ambas na mesma escala.
- 2) Determinar as direções Norte-Sul, Leste-Oeste corretamente.
- 3) Construir o Relógio Solar.
- 4) Determinar o meio dia solar verdadeiro.
- 5) Localizar a Constelação do Cruzeiro do Sul e de Escorpião.
- 6) Construção de 4 diferentes tipo de foguetes.

Além das atividades enviadas às escolas e nas quais descrevemos como executá-las nos mínimos detalhes e que de fato podem ser realizadas em qualquer escola, pois não demandam nenhum recurso financeiro além de boa vontade, também organizamos os Encontros Regionais de Ensino de Astronomia, EREA. Em 2018 realizamos os EREAs de **1)** Latacunga (Equador) (22 - 24 / 01 / 18) (Ocasão na qual aquele país decidiu participar da Olimpíada Latino Americana de Astronomia e Astronáutica, OLAA.), **2)** Água Branca, PI, (23 – 25 / 04 / 18), **3)** Iguatu, CE, (10 – 12 /

09 / 18), **4)** Santana, AP, (17 – 19 / 09 / 18) e **5)** Limoeiro do Norte, CE, (27 – 29 / 09 / 18). Participam cerca de 100 professores em média em cada um dos EREAs. Uma lista completa de todos os 71 EREAs já realizados está em anexo.

Quanto aos alunos, para agradecermos e incentivá-los para que continuem participando da OBA, enviamos certificados de participação a todos eles, independentemente da nota obtida. Um exemplar do certificado enviado está como anexo. Medalha é algo que todos gostam de receber e o efeito que ela pode gerar sobre quem a recebe certamente não pode ser medido, mas com certeza é muito positivo. Por isso mesmo distribuimos em 2018 um total de **49.735** medalhas divididas proporcionalmente entre os 4 níveis de participantes da OBA.

Em 2018 as provas da XXI OBA foram realizadas na sexta-feira, dia 18 de maio em todas as escolas previamente cadastradas junto à Comissão Organizadora da mesma. Para interferirmos o mínimo possível no andamento normal das atividades diárias nas escolas, deixamos que elas escolham o horário para aplicar as provas. As atividades práticas enviadas para serem executadas pelos professores e alunos, contudo, deveriam ser realizadas previamente à data da realização das provas da XXI OBA. As provas têm diferentes durações e estão divididas em quatro níveis, conforme a divisão que fizemos dos alunos, a saber:

Nível 1: Destinada aos alunos do 1º ao 3º ano do ensino fundamental. Duração: 2 horas;

Nível 2: Destinada aos alunos do 4º ao 5º ano do ensino fundamental. Duração: 2 horas;

Nível 3: Destinada aos alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental. Duração: 2 horas;

Nível 4: Destinada aos alunos de qualquer série ou ano do ensino médio. Duração: 4 horas.

Temos observado que os professores das escolas cadastradas para participarem da OBA ministram mais aulas de astronomia antes da prova, justamente para deixar seus alunos mais bem preparados para a OBA. Como as provas da OBA são realizadas em maio, significa que os conteúdos de Astronomia e Astronáutica são ensinados logo a partir do início do ano, o que sempre é ligeiramente mais vantajoso do que no final do ano.

Certamente com todas estas atividades estamos incentivando o estudo da Astronomia e Astronáutica, além de direcionar professores e alunos na execução de algumas atividades práticas, as quais variamos a cada ano. Detalhes da confecção de algumas delas colocamos no site www.pontociencia.org.br no link de Astronomia contido no link de Física, ou então na seção de vídeos da nossa home page www.oba.org.br, também estão disponíveis no nosso canal no youtube www.youtube.com/obaoficial.

Participação anual de alunos na OBA

A Figura 1 mostra que o número total de alunos participantes entre 2010 e 2014 foi mantido constante próximo do patamar dos 800.000 alunos, em 2015 houve um acréscimo e tivemos a participação de 838.156 alunos, contudo em 2016, sem a tradicional divulgação que fazemos o número de alunos participantes caiu para 744.107 e em 2017, infelizmente caiu ainda mais, conforme mostra a Figura 1, pois novamente não houve divulgação impressa de nenhuma forma. Já em 2018, teve um aumento de 17,1% em relação a 2017, já que houve a divulgação da olimpíada por meio impresso.

Resultados detalhados das Olimpíadas anteriores podem ser obtidos em CANALLE e outros 2000, 2002a, 2002b, 2004, 2006, 2007a, 2007b, 2008a, 2008b, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, LAVOURAS e CANALLE, 1999 e Rocha e outros, 2003.

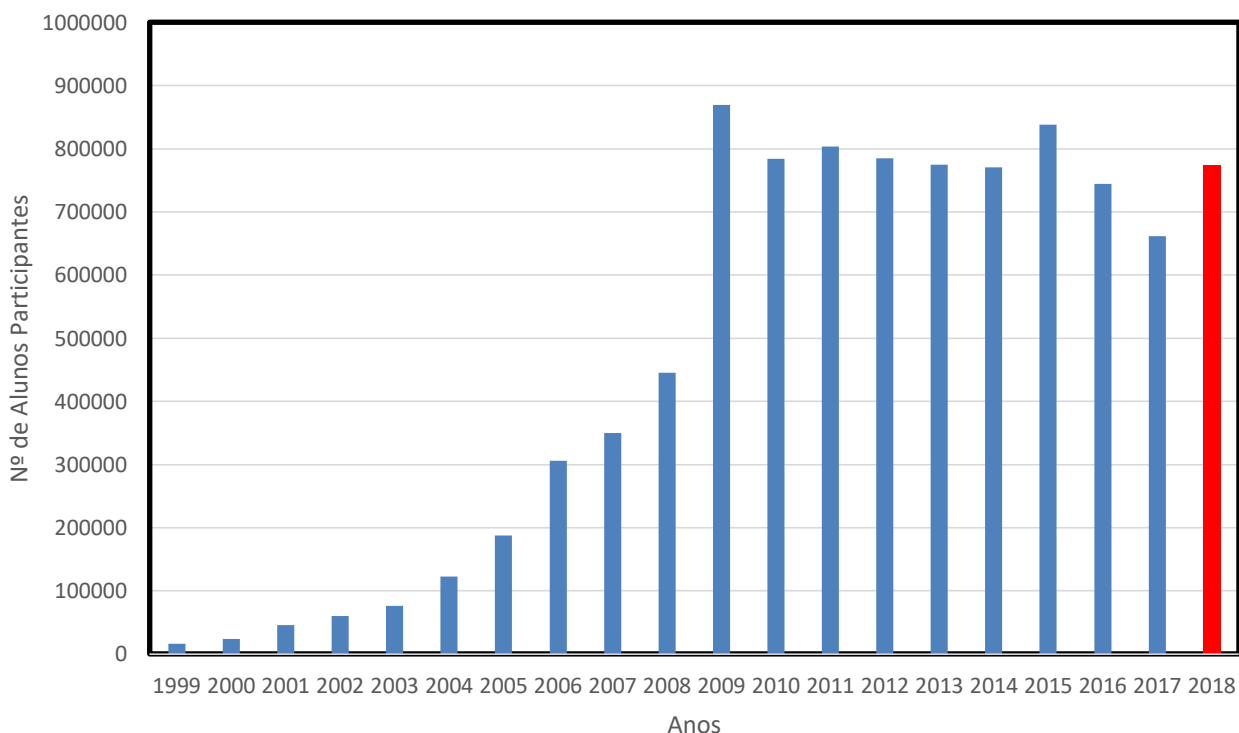


Fig. 1. Número total de alunos participantes na OBA ao longo dos anos.

Distribuições estaduais de alunos e escolas participantes da XXI OBA

A Figura 2 mostra a distribuição estadual de alunos participantes da XXI OBA. Temos alunos participantes de todos os Estados. Por outro lado, a ocupação demográfica no território nacional é extremamente heterogênea. Assim sendo, esta diversidade de densidade demográfica

nos estados também se reflete no número de participantes na XXI OBA quando os distribuimos pelos Estados.

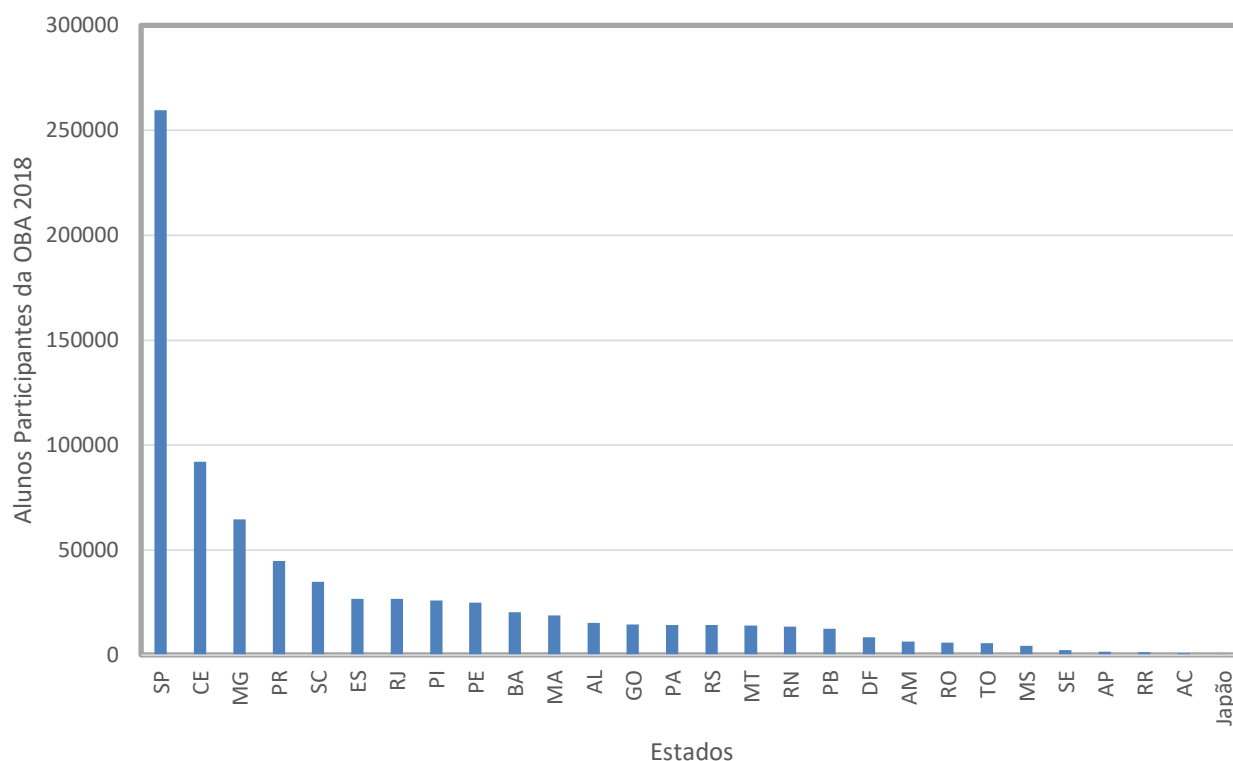


Figura 2. Distribuição estadual do número de alunos participantes da XXI OBA.

Como os estados brasileiros têm enormes diferenças de área, população e, portanto, de densidade populacional, fizemos a Figura 3 na qual mostramos a taxa percentual de escolas participantes da OBA, por estado, com isso eliminamos a dependência do número total de escolas de cada estado. Nesta figura, inclusive, mostramos a taxa de participação de escolas dos últimos três anos para fins de comparação.

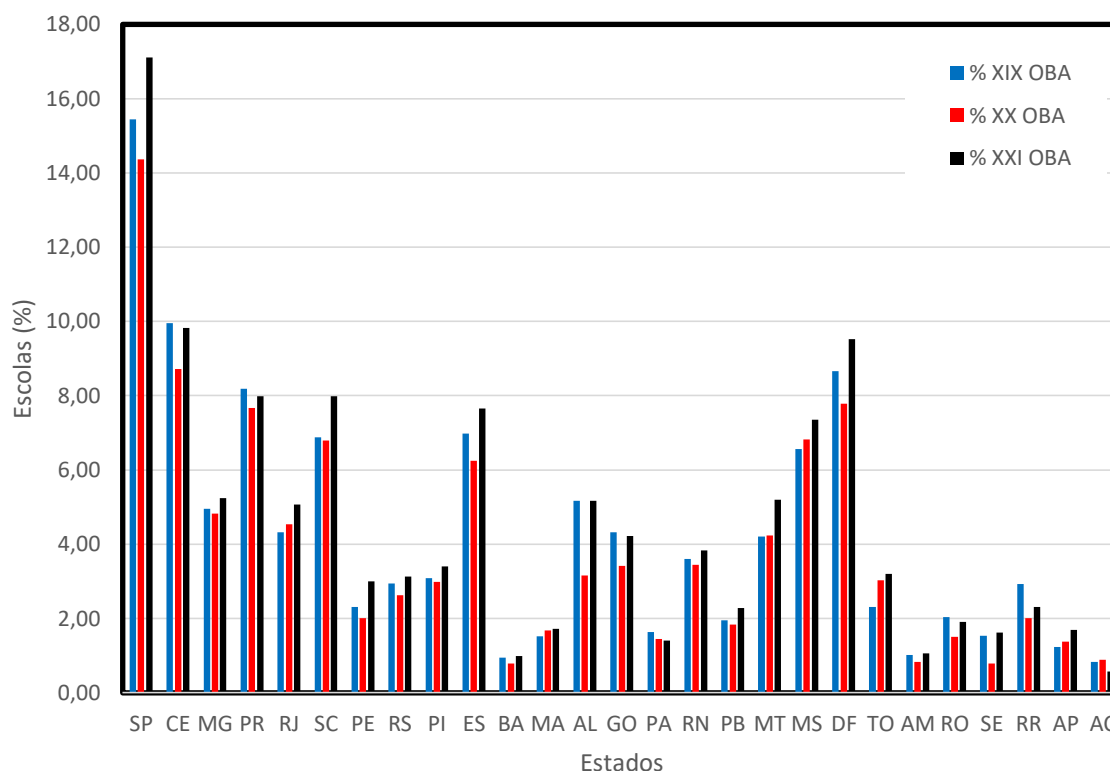


Figura 3. Distribuição percentual das escolas já participantes da OBA em cada Estado, comparando os três últimos anos de 2016, 2017 e 2018.

Não resta dúvida que a Olimpíada é um veículo extremamente eficiente para intensificar a motivação dos estudantes em seus estudos. E como para bem entender Astronomia é necessário entender Física, Matemática e até mesmo Geografia, certamente aquele que intensifica seus estudos em Astronomia, acaba também estudando muito mais várias outras ciências. E como quem estuda, está sempre ganhando, esta é uma Olimpíada na qual todo participante é um ganhador.

Participação de Escolas Públicas e Privadas

A Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica desde sua fundação em 1998 sempre esteve aberta à participação de escolas públicas e privadas. Consideramos de fundamental importância não excluir nenhum aluno do processo. A Figura 4 abaixo ilustra ao longo do tempo a taxa percentual de participações das públicas e privadas. Observa-se, contudo, um pequeno, mas contínuo crescimento da percentagem de participações das particulares desde 2010 as quais provavelmente estão observando que é interessante seus alunos também se mostrarem vencedores nas olimpíadas de conhecimento.

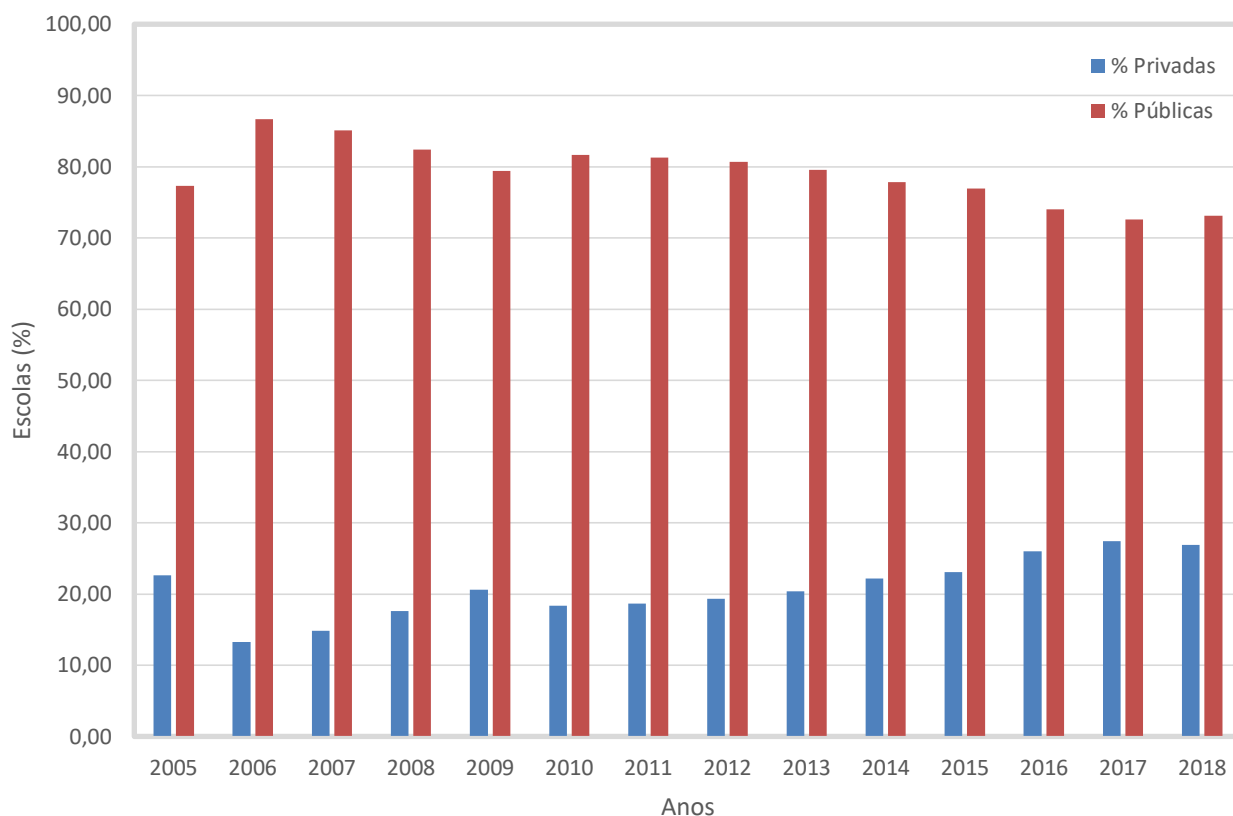


Figura 4. Distribuição das percentagens de escolas públicas e privadas que participam da OBA ao longo do tempo.

Como mostra a Figura 1, o número de alunos participantes (e de Escolas) cresceu continuamente com o tempo até aproximadamente em 2005, quando então ficou constante em cerca de 800.000 alunos. Contudo é interessante observar que o número médio de alunos participantes por escolas cresceu continuamente até 2011 para só então atingir uma assíntota em torno de 90 alunos por escola, conforme mostra a Figura 5. A explicação para este crescimento provavelmente se deve ao fato da Olimpíada contagiar os alunos e com isso atrair ano após ano mais e mais alunos. Por outro lado é de se entender que este número médio de cerca de 90 alunos por escola é o valor máximo de provas que os professores se dispõem a corrigir e o valor máximo de cópias xerográficas que a escola se dispõe a pagar para que seus alunos participem da OBA, uma vez que enviamos apenas um original da prova de cada tipo e cabe à escola arcar com os custos da reprodução delas e os professores “arcarem” com as correções delas. Como não são provas só de múltiplas escolhas é de se entender que o trabalho é considerável haja vista que as provas em geral possuem dez questões totalizando cerca de 40 itens. Certamente demanda muito tempo de correção.

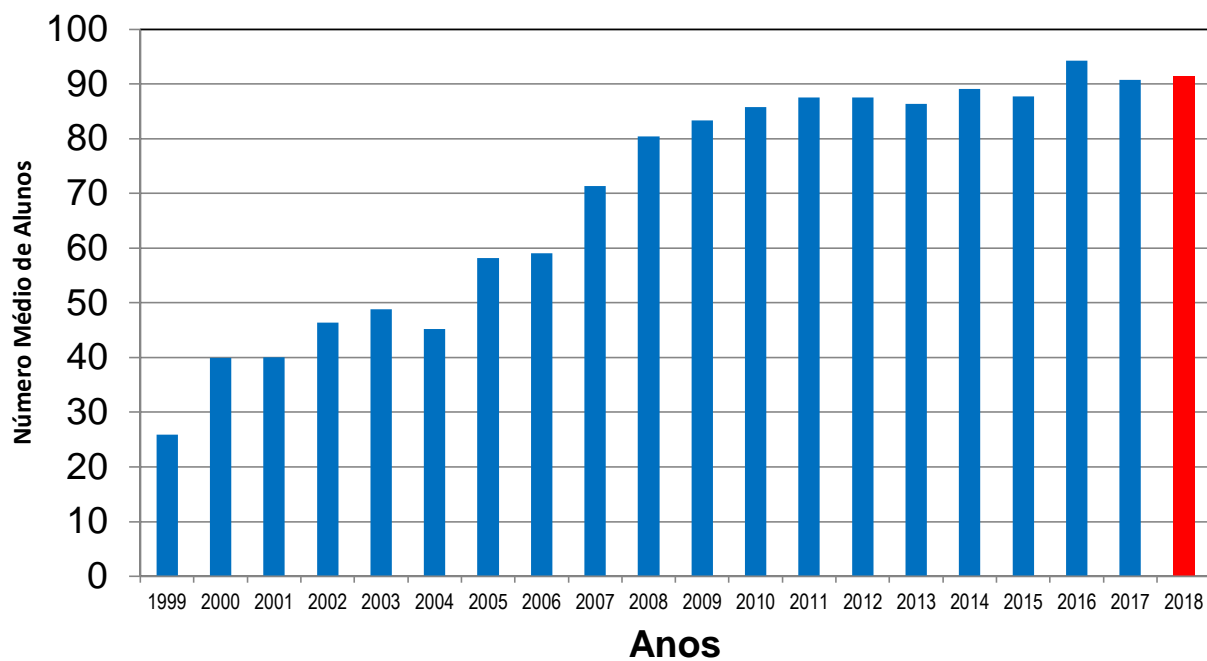


Figura 5. Distribuição do número médio de alunos participantes da OBA por escola ao longo do tempo.

Na Figura 6 mostramos a distribuição de Escolas participantes da XXI OBA entre os Estados. Certamente Estados com maior população tem mais escolas e mais alunos e seria de se esperar que tivessem maior participação, como é o caso de São Paulo. O importante, contudo, é que apesar das dificuldades de comunicação temos participantes de todos os Estados.

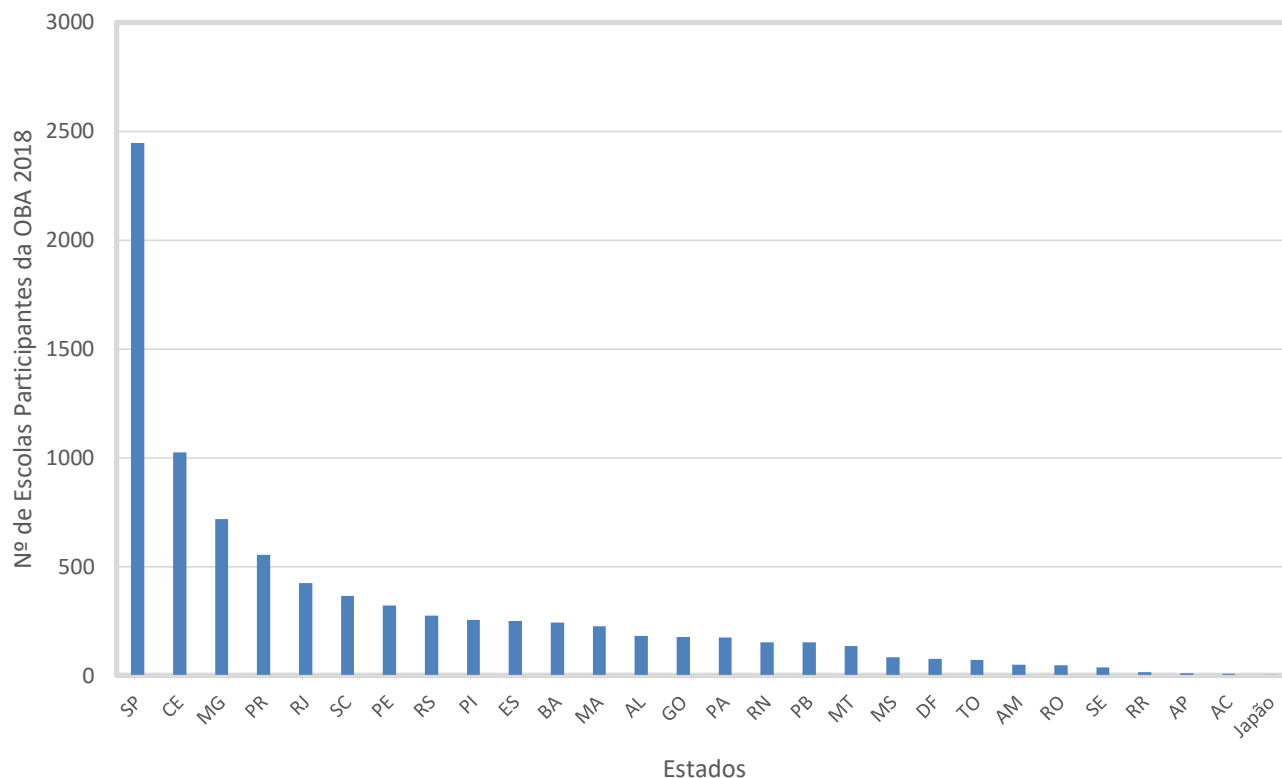


Figura 6. Distribuição Estadual das Escolas participantes da XXI OBA em 2018.

Pelo regulamento da OBA podem participar todos os estudantes dos níveis fundamental e médio, regularmente matriculados em instituições de ensino médio e/ou fundamental. Não há restrição quanto ao número mínimo ou máximo de alunos participantes por escola. Se a escola onde o aluno estuda não estiver cadastrada para participar da OBA, o estudante interessado pode recorrer a outra escola cadastrada.

A Figura 7 mostra a distribuição percentual de alunos participantes da OBA, separados pelos quatro níveis da OBA entre 2008 e 2018. Podemos observar que os alunos que mais participam são aqueles do nível 3, ou seja, do sexto ao nono do ensino fundamental, com cerca de 45% das participações, seguidos pelos alunos do nível 2, com cerca de 25%, e depois pelos do nível 1, com cerca de 15% e por último os alunos do ensino médio com cerca de 10%. É interessante observar que o percentual de participantes do nível 1 está continuamente crescendo.

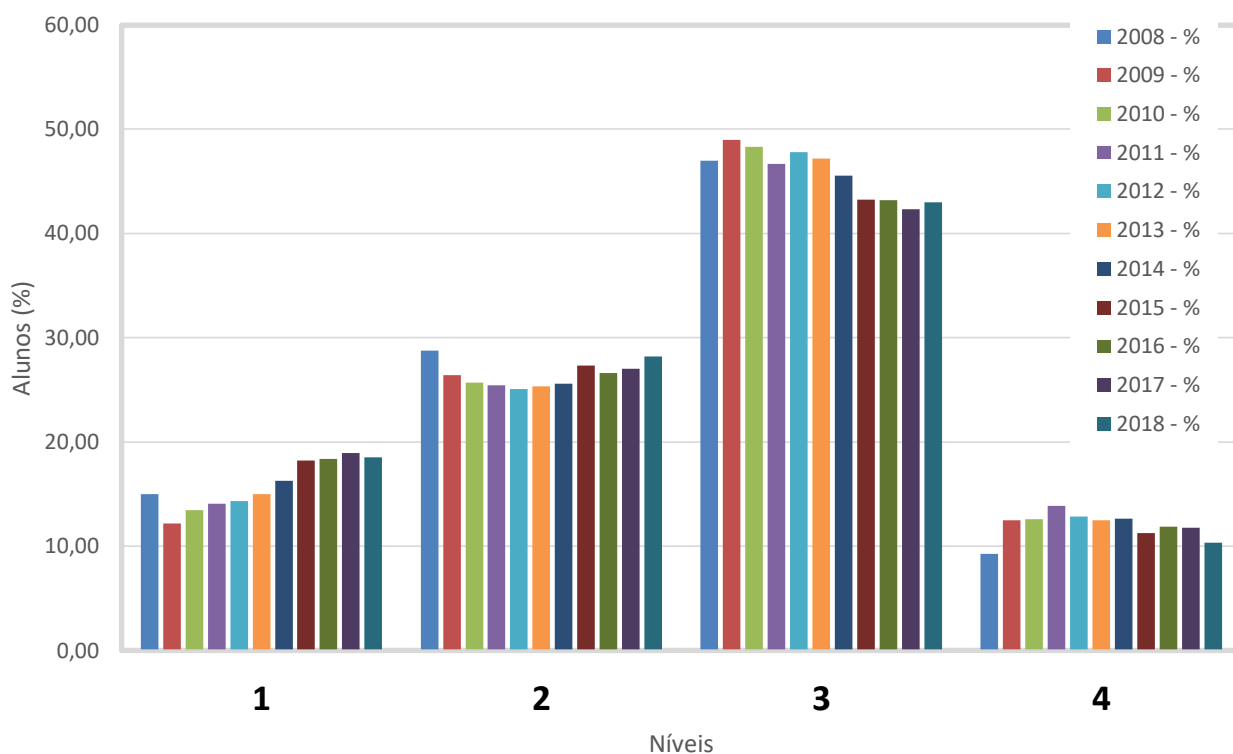


Figura 7. Distribuição percentual de alunos participantes da OBA separados pelos quatro níveis.

Distribuição de medalhas.

Podemos fazer com que as medalhas obtidas pelos alunos tenham ainda mais valor. Desde 2012 estamos informando a todos os Prefeitos e a todos os Secretários Municipais de Educação os nomes dos alunos e das Escolas que ganharam medalhas no seu Município e pedimos que organizem uma cerimônia pública na qual estas autoridades possam cumprimentar os alunos e professores das escolas. Ficamos sabendo através das páginas eletrônicas das prefeituras, jornais, etc, que, felizmente muitos Prefeitos participam destas cerimônias.

Acreditamos que a valorização da obtenção das medalhas possa servir para mostrar a todos os alunos que a dedicação aos estudos leva ao sucesso e ao reconhecimento deste sucesso por todos. Infelizmente, parece haver uma inversão de valores em nossas escolas, onde os melhores alunos são taxados de “nerds” como se isso fosse algo ruim, que deve ser evitado por todos. Por outro lado, quanto menos “nerd”, ou seja, menos vitorioso nos estudos, mais popular é o aluno, o que, obviamente, é um comportamento absurdo. Esperamos que este reconhecimento público do sucesso dos medalhistas sirva para contribuirmos com a valorização da dedicação aos estudos.

As medalhas são distribuídas segundo a classificação nacional de cada um dos quatro níveis. Os intervalos das notas para os quais distribuimos medalhas em 2018 está na Tabela 1. A imagem das medalhas de 2018 está na Figura 8.

Tabela 1. Distribuição dos intervalos de notas para obtenção de medalhas na XXI OBA.

Nível	Medalha de Ouro	Medalha de Prata	Medalha de Bronze
1	$9,65 \leq \text{Nota} \leq 10$	$9,10 \leq \text{Nota} < 9,65$	$8,74 \leq \text{Nota} < 9,10$
2	$9,63 \leq \text{Nota} \leq 10$	$9,30 \leq \text{Nota} < 9,63$	$9,00 \leq \text{Nota} < 9,30$
3	$8,82 \leq \text{Nota} \leq 10$	$8,31 \leq \text{Nota} < 8,82$	$7,81 \leq \text{Nota} < 8,31$
4	$7,75 \leq \text{Nota} \leq 10$	$7,01 \leq \text{Nota} < 7,75$	$5,92 \leq \text{Nota} < 7,01$



Fig. 8. Imagem das medalhas de ouro, prata e bronze, distribuídas na XXI OBA de 2018.

EVENTOS DECORRENTES DA OBA

Iniciamos a OBA em 1998 e no mesmo ano iniciamos nossas participações na Olimpíada Internacional de Astronomia (IAO – Sigla em inglês). Dela participamos até 2007 quando participamos da fundação da Olimpíada Internacional de Astronomia e Astrofísica (IOAA – Siga em inglês). Para melhor treinar nossos alunos para participarem da IAO iniciamos em 2001 os minicursos de astronomia, que chamávamos de Escola de Astronomia. Atualmente é um longo curso à distância que finaliza na seleção das equipes internacionais. Em 2005 iniciamos a parceria com a Agência Espacial Brasileira e demos início à organização das Jornadas Espaciais. Em 2007 iniciamos nossa participação na IOAA. As atividades de lançamento de foguetes que os alunos faziam como sugestões de atividades práticas se transformaram, em 2007, oficialmente na Olimpíada Brasileira de Foguetes, OBFOG, a qual mudou de nome em 2012 e passou a se chamar Mostra Brasileira de Foguetes, MOBFOG. A parte presencial da OBFOG/MOBFOG foi iniciada em 2009, e a chamamos de Jornada de Foguetes. A Tabela 2 mostra os diversos desdobramentos da OBA ao longo do tempo.

Tabela 2. Desdobramentos da OBA ao longo do tempo.

1998	---	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	ANO / EVENTO
I	---	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	1) OBA
III	---	VII	VIII	IX	X	XI	XII												2) IOA
	---	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII							3) Escola de Astronomia
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX e X	XI e XII	XIII	XIV	XV	XVI	4) Jornada Espacial
							I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	5) IOAA
							I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	6) MOBFOG
									1	2	3	4	5	6	7 - 8	9-11	12-14	15-19	7) Jornada Foguetes
							I	II	III	IV									8) Jornada de Energia
								I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		9) OLAA
								I	-----									71°	10) EREA
												I	II	III					11) SPACE CAMP
												I	II	III	IV	V			12) Concurso LNA
												I	II	III	IV	V	VI		13) Seletivas Internacionais

Ou seja, a OBA é um evento muito maior do que a simples realização de uma olimpíada de conhecimento, embora isso já seja extremamente trabalhoso e meritório, pois a usamos como um veículo pedagógico com alcance em todo o território nacional. Na verdade o alcance da OBA vai muito além do que pudemos explicitar acima, pois não podemos saber exatamente qual a influência que todos estes eventos têm em estimular mais astrônomos profissionais e amadores, planetários, observatórios, clubes e associações de astronomia a organizarem mais eventos locais de divulgação e ou ensino formal de Astronomia. Não sabemos dizer, também, quantos novos planetários fixos e móveis foram instalados ou comprados graças ao movimento crescente que temos feito com a OBA e todos os seus eventos decorrentes. Não sabemos dizer quantas escolas compraram telescópios para melhor preparar seus alunos para participarem da OBA. Ou seja, podemos estar realizando um evento que tem efeitos secundários que podem até mesmo ser mais importantes do que os eventos organizados pela OBA. Talvez o efeito mais importante e menos mensurável, seja a motivação que proporcionamos a muitos alunos e até em muitos professores para que mais estudem astronomia e este é, no fundo, nosso maior objetivo.

DETALHAMENTO DOS EVENTOS DECORRENTES DA OBA EM 2018.

1) PROCESSO DE SELEÇÃO E TREINAMENTO DAS EQUIPES INTERNACIONAIS DE 2018.

Em 2017 fizemos uma pré-seleção de 3.000 alunos, dentre aqueles do nível 4 que participaram da XX OBA. Estes alunos receberam um treinamento à distância entre setembro de dezembro de 2017. Fizeram três provas pela internet no final de 2017. No início de 2018 convidamos os 166 mais bem classificados nas provas realizadas pela internet para uma prova presencial em Barra do Piraí, RJ.

A partir da prova presencial selecionamos 5 alunos para representar o Brasil na XII Olimpíada Internacional de Astronomia e Astrofísica, XII IOAA, a qual foi realizada na China, em 2018, e outros 5 alunos para participarem da X Olimpíada Latino-Americana de Astronomia e Astronáutica, X OLAA, realizada no Paraguai em 2018.

No final de 2018 o processo se repetiu para iniciarmos a seleção das equipes que representarão o Brasil na XIII IOAA na Hungria e na XI OLAA de 2019 no México.

2) XVI JORNADA ESPACIAL

Anualmente selecionamos um grupo de 60 alunos e os seus professores, dentre aqueles de melhores notas de Astronáutica e pertencentes ao ensino médio e os convidamos para participarem da Jornada Espacial, em São José dos Campos, SP. Esta Jornada é realizada nas instalações do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial – DCTA, com parcerias com o Instituto de Aeronáutica e Espaço, IAE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, Memorial Aeroespacial Brasileiro, MAB e Agência Espacial Brasileira, AEB. Em 2018 a XVI Jornada Espacial foi realizada em São José dos Campos, SP.

3) XII MOSTRA BRASILEIRA DE FOGUETES

Promovemos anualmente, durante a própria realização da OBA, a Mostra Brasileira de Foguetes, MOBFOG, da qual podem participar alunos do ensino fundamental e médio. Aos alunos do Nível 1 (primeiro ao terceiro ano do ensino fundamental) é pedido que lancem foguetes por simples impulsão usando canudinhos de refrigerante. Aos alunos do nível 2 (quarto e quinto ano do ensino fundamental) precisam construir seus foguetes usando uma folha de papel e fazendo voar por simples impulsão também. Os alunos do nível 3 (sexto ao nono ano do ensino fundamental) precisam construir suas bases de lançamentos e seus foguetes a partir de garrafas PET. O combustível é água e ar pressurizado por uma bomba de encher pneus de bicicletas. Aos alunos do ensino médio solicitamos que soltem foguetes usando vinagre e bicarbonato de sódio numa

garrafa PET. Cabe aos participantes descobrirem os aperfeiçoamentos que devem fazer para lançarem seus foguetes o mais longe possível. Este é um evento que está em franco crescimento, conforme mostra a Figura 9. Em 2018 participaram da XII MOBFOG 119.435 alunos. Esta atividade, tal como a OBA, ocorre no âmbito das Escolas, porém, para os alunos do ensino médio, que mais longe lançaram seus foguetes nas suas Escolas, temos um evento presencial chamado Jornada de Foguetes, o qual descreveremos adiante.

Pudemos observar que esta atividade ajuda a revelar a alunos e professores que dada uma motivação, ambos descobrem o próprio talento inventivo e fortalece as relações entre eles, o que contribui para a melhoria do ensino e do aprendizado. As atividades de construções de foguetes, bases de lançamentos e os respectivos lançamentos são motivos de grande união entre os alunos de cada grupo e entre estes e seus respectivos professores orientadores. Os lançamentos de foguetes exigem, obviamente, o uso de espaços amplos e externos à escola, logo, devem ocorrer em horários diferentes daqueles das aulas normais. Isso demanda mais esforço e interesse dos participantes, os quais são sempre voluntários.

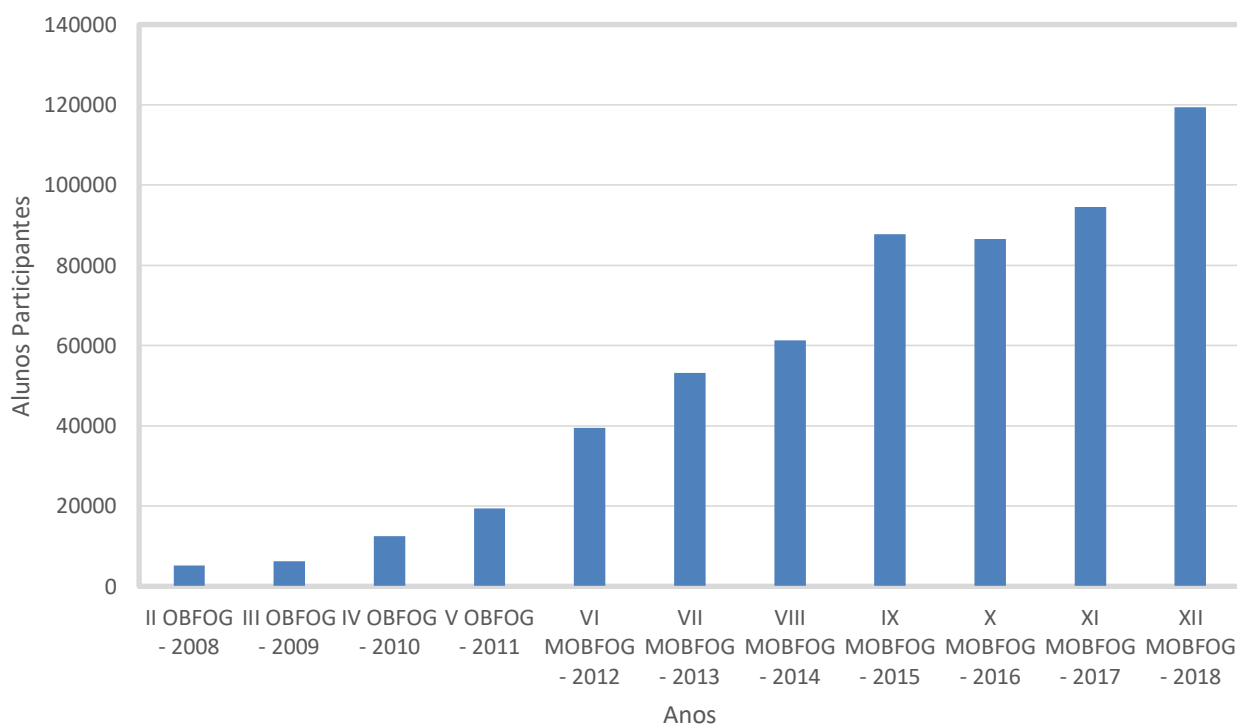


Figura 9. Distribuição Anual do número de participantes da Mostra Brasileira de Foguetes.

Devemos notar que esta não é uma atividade simples de ser executada, pois demanda construção de foguetes, bases de lançamentos, testes das quantidades de combustíveis a serem usados, testes da aerodinâmica dos foguetes, etc, além de ser necessário amplos espaços, tais como, no mínimo, campos de futebol. Tais espaços não estão disponíveis em todas as escolas,

principalmente de grandes centros urbanos. Por outro lado, em escolas rurais, amplos espaços são mais facilmente encontrados, assim como nas pequenas cidades.

Esta é uma atividade extremamente prazerosa para os alunos que se dedicam intensamente para melhorar sua base de lançamento e seus foguetes. A Foto 1 ilustra um foguete de garrafa PET, recém lançado de sua base, ejetando a mistura de vinagre (ácido acético) e bicarbonato de sódio, os quais quando em contato geraram o gás que pressuriza o foguete. Uma vez liberado de sua base, à distância, a pressão interna vence o atrito entre a boca do foguete e o tubo de lançamento e ele segue ejetando a mistura de vinagre e bicarbonato de sódio. Depois disso ele fica só sob a ação da força peso e sofre a ação das forças aerodinâmicas de arrasto. Os campeões são determinados pelo maior alcance horizontal dos seus foguetes. Não recomendamos lançamentos verticais, pois podem cair em lugares imprevisíveis, mesmo que se levassem à bordo um paraquedas, o qual nem sempre funciona!



Foto 1. Foto ilustrativa de um foguete de garrafa PET, recém-saído de sua base de lançamento usando como combustível vinagre e bicarbonato de sódio.

A Figura 10 mostra a imagem das medalhas distribuídas na XII MOBFOG. Ao total distribuímos 9.762 medalhas entre os participantes.



Figura 10. Imagem das medalhas de ouro, prata e bronze usadas na XII MOBFOG.

A Figura 11 mostra a distribuição do número de Escolas participantes da MOBFOG em função dos anos. Como já informamos, este é um evento que está em contínuo crescimento e em 2018 tivemos a participação de 2.135 escolas, mas de todos os Estados do Brasil, incluindo do Distrito Federal.

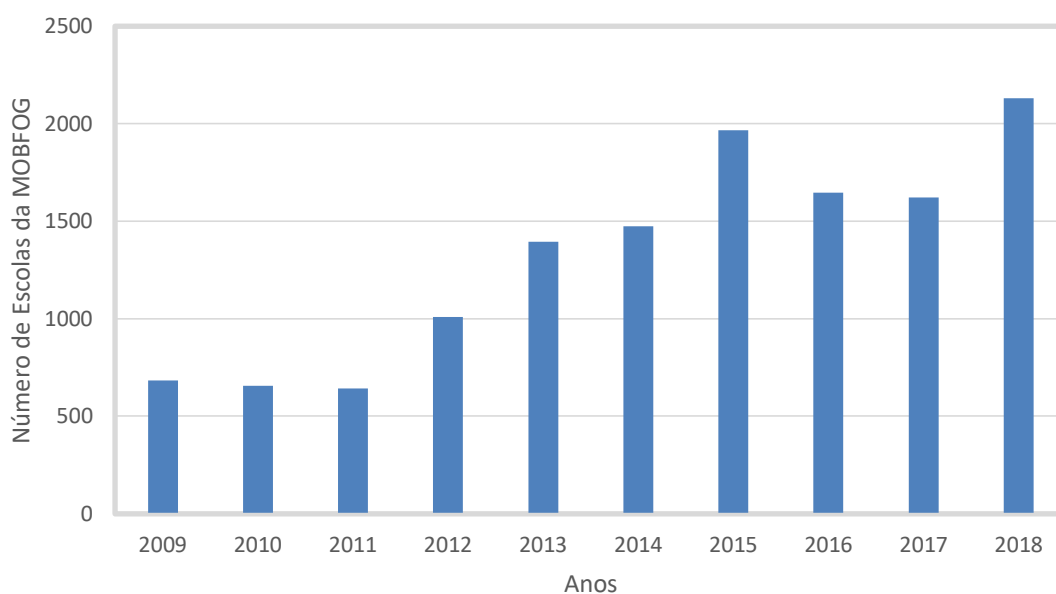


Figura 11. Distribuição do número de Escolas, por ano, participantes da MOBFOG.

4) 15ª, 16ª, 17ª, 18ª e 19ª JORNADAS DE FOGUETES

Realizamos cinco Jornadas de Foguetes consecutivas (da 15ª à 19ª) com os alunos participantes da XII Mostra Brasileira de Foguetes de 2018. O evento foi realizado com cinco grupos consecutivos de 200 participantes, pois esta é a lotação máxima do Hotel Fazenda Ribeirão. Cada grupo tinha cerca de 50 equipes participantes, cada uma de um Colégio diferente.

5) OLIMPÍADA LATINO AMERICANA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

O Brasil, através da comissão organizadora da OBA foi membro fundador da Olimpíada Latino Americana de Astronomia e Astronáutica, OLAA, e a intenção foi a de incentivar a organização de Olimpíadas Nacionais nos países das Américas do Sul, Central e do Norte desde que falantes das línguas espanhola ou portuguesa. Temos como participantes deste evento, até 2018, os seguintes países: 1) Argentina, 2) Bolívia, 3) Brasil, 4) Chile, 5) Colômbia, 6) México, 7) Paraguai, 8) Uruguai, 9) Peru, 10) Equador e 11) Panamá.

A X OLAA foi realizada no Paraguai e a equipe brasileira foi liderada pelos astrônomos Prof. Dr. Júlio César Klafke (UNIP) e Prof. Dr. João Batista Garcia Canalle, e estava composta pelos alunos, que conquistaram as medalhas conforme mostra a Tabela 3.

Tabela 3. Equipe Brasileira na X OLAA, em 2018

Nome	Cidade	Estado	Medalha
Caio Nascimento Balreira	Fortaleza	CE	OURO
Gabriel Gandra Prata Gonçalves	Vila Velha	ES	PRATA
Katarine Emanuela Klitzke	Fortaleza	CE	OURO
Luã de Souza Santos	São Paulo	SP	OURO
Vinícius Rodrigues de Freitas	Fortaleza	CE	OURO

A Tabela 4 mostra o quadro de medalhas obtidas pelo Brasil na OLAA. O Brasil é o país que mais ganha medalhas na OLAA. Independentemente da qualidade excepcional dos nossos alunos, outro fato que muito contribui é que eles são selecionados num universo de 100.000 alunos do ensino médio que participaram da OBA, são treinados por cerca de um ano, pois são selecionados a partir da OBA do ano anterior à OLAA, são treinados por astrônomos profissionais, além do que a OBA tem 21 anos de existência.

Tabela 4. Medalhas obtidas pelo Brasil na Olimpíada Latino-Americana de Astronomia e Astronáutica

Ano da OLAA	Nº da OLAA	Local da IOAA	Medalhas de Ouro	Medalhas de Prata	Medalhas de Bronze	Total de Medalhas	Medalhas Acumuladas
2018	X	Paraguai	4	1	0	5	50
2017	IX	Chile	4	1	0	5	45
2016	VIII	Argentina	2	2	1	5	40
2015	VII	Brasil	4	1	0	5	35
2014	VI	Uruguai	3	2	0	5	30
2013	V	Bolívia	3	1	1	5	25
2012	IV	Colômbia	2	3	0	5	20
2011	III	Brasil	2	3	0	5	15
2010	II	Colômbia	4	0	1	5	10
2009	I	Brasil	2	3	0	5	5

6) OLIMPÍADA INTERNACIONAL DE ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA

Até 2007 somente participávamos da Olimpíada Internacional de Astronomia (IAO). Em todas nossas participações na IAO sempre ganhamos pelo menos uma medalha (Vide Tabela 5). Em 2007 iniciamos nossa participação na recém-criada Olimpíada Internacional de Astronomia e Astrofísica (sigla em inglês, IOAA), da qual fomos sócios fundadores, e a partir de 2008 não participamos mais da IAO por discordarmos, como muitos outros países, da forma do gerenciamento da mesma.

Tabela 5. Medalhas obtidas pelo Brasil na Olimpíada Internacional de Astronomia (IOA). Em 2001 não participamos devido ao ataque terrorista em 11 de setembro nos USA.

Ano Da IAO	Nº da IAO	Local da IAO	Medalhas de Ouro	Medalhas de Prata	Medalhas de Bronze	Total de Medalhas	Medalhas Acumuladas
2007	XII	Ucrânia	0	1	1	2	15
2006	XI	Índia	0	1	1	2	13
2005	X	China	1	0	0	1	11
2004	IX	Rússia	0	1	2	3	10
2003	VIII	Suécia	0	1	1	2	7
2002	VII	Ucrânia	0	0	2	2	5
2001	VI	Rússia	-	-	-	-	3
2000	V	Rússia	0	0	1	1	3
1999	IV	Ucrânia	0	1	0	1	2
1998	III	Rússia	0	0	1	1	1

Em 2018 participamos com 5 alunos da XII IOAA, a qual foi realizada na China.

Os alunos da equipe, cidades de origem, estado e medalhas obtidas estão na Tabela 6. A equipe foi liderada pelos professores Dr. Gustavo Cesar Rojas (UFSCar) e Dr. Eugênio Reis Neto (OBA)

Tabela 6. Equipe Brasileira na XII IOAA realizada na China em 2018.

Nome	Cidade	Estado	Medalha
Bruno Caixeta Piazza	São Paulo	SP	Prata
João Gabriel Antunes	Fortaleza	CE	Bronze
Juventino José Férrer da Fonseca	Recife	PE	Bronze
Lucas Carrit Delgado Pinheiro	Marília	SP	Bronze
Sarah Leitão Melo	Fortaleza	CE	Menção Honrosa

Na Tabela 7 abaixo apresentamos o quadro geral de medalhas obtidas pelas equipes brasileiras participantes na IOAA deste a sua fundação em 2007.

Tabela 7. Medalhas obtidas pelo Brasil na Olimpíada Internacional de Astronomia e Astrofísica (IOAA)

Ano da IOAA	Nº da IOAA	Local da IOAA	Medalhas de Ouro	Medalhas de Prata	Medalhas de Bronze	Menções Honrosas	Medalhas Acumuladas
2018	XII	China	0	1	3	1	56
2017	XI	Tailândia	0	1	2	2	51
2016	X	Índia	0	0	2	3	46
2015	IX	Indonésia	0	0	0	4	41
2014	VIII	Romênia	0	0	2	3	37
2013	VII	Grécia	0	2	3	0	32
2012	VI	Brasil	0	2	1	7	27
2011	V	Polônia	0	0	2	3	17
2010	IV	China	0	1	3	1	12
2009	III	Irã	0	1	1	1	7
2008	II	Tailândia	0	1	1	0	4
2007	I	China	0	1	1	0	2

7) ENCONTROS REGIONAIS DE ENSINO DE ASTRONOMIA (EREA)

A Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica tem como missão fundamental, além de popularizar a Astronomia e Astronáutica e de identificar jovens talentos, também a de colaborar com a capacitação dos professores responsáveis pelo ensino destes conteúdos. Não existem astrônomos profissionais lecionando no ensino fundamental. No ensino médio, quando existentes, eles trabalham em colégios particulares. Assim sendo, cabe a nós, trabalharmos também para capacitarmos pelo menos os professores que colaboram com a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Estes certamente possuem algum interesse por estes conteúdos, pois levam seus alunos para participarem da OBA, logo, como não podemos interagir com todos os professores da ativa do Brasil, pelo menos, tentamos interagir com estes vários milhares que participam da OBA. Os Encontros Regionais de Ensino de Astronomia, EREA, nasceram no Ano Internacional de Astronomia (AIA), como um subprograma das comemorações do AIA.

A Tabela 8 mostra o número de EREAs já realizados em função dos anos.

Tabela 8. Número de EREAs realizados ao longo dos anos e professores atendidos.

Ano	Nº de EREAs no ano	Professores Atendidos	Total acumulado de professores atendidos
2018	5	500	7100
2017	4	400	6600
2016	2	200	6200
2015	5	500	6000
2014	11	1100	5500
2013	9	900	4400
2012	11	1100	3500
2011	12	1200	2400
2010	9	900	1200
2009	3	300	300

8) PLANETÁRIO ITINERANTE DIGITAL DA OBA

Nosso planetário itinerante tem feito grande sucesso nos eventos e nas escolas que visita. Anualmente atendemos cerca de 25.000 pessoas, alunos e professores em sua quase totalidade.

Conclusões

A OBA e seus vários eventos dela decorrentes estão cumprindo seus objetivos de motivar alunos e professores para mais estudarem Astronomia e Astronáutica. Estamos levando até aos familiares destes alunos os temas da Astronomia e da Astronáutica, pois também os pais se envolvem na observação noturna do céu e na construção dos foguetes juntos com seus filhos.

Estamos influenciando o nascer de Olimpíadas Estaduais de Astronomia e de Foguetes, tal como a de Olimpíada Alagoana de Foguetes, OAF, a Olimpíada Pernambucana de Astronomia e de foguetes, a Jornada de Foguetes do Ceará e a Amapaense de Foguetes. Em muitos municípios estão sendo organizadas as olimpíadas municipais de foguetes, tais como, por exemplo em Água Branca, PI, Santa Rita, MA, Marco, MA, Cantanhede, MA, Limoeiro do Norte, CE, etc.

Estamos vendo várias cidades organizarem suas “competições municipais de foguetes”. Também temos observado que mais escolas estão empenhadas em levarem planetários móveis para seus alunos. Os alunos selecionados para participarem das Olimpíadas internacionais têm sido aprovados em vestibulares das melhores universidades do Brasil e aceitos nas melhores universidades do Exterior. Muito dos alunos participantes da Mostra Brasileira de Foguetes estão

sendo atraídos para as graduações das Engenharias Aeroespaciais e alguns já estão inclusive estudando Engenharias Aeroespaciais no exterior.

Até mesmo uma Competição Brasileira Universitária de Foguetes, COBRUF, já surgiu, para fazer uma grande rede de cooperação para a construção de foguetes de pequeno porte, mas movidos com motores de combustíveis sólidos.

Nossas atividades de capacitação docente através dos Encontros Regionais de Ensino de Astronomia, EREA, têm se mostrado extremamente bem vindas pelos professores que deles participam, pois recebem um vasto material didático, pronto para ser usado em sala de aula, incluindo capacitação prática na arte de construir e lançar foguetes de garrafas pets.

Não temos dúvida nenhuma que estamos realizando um bom trabalho haja vista que não há astrônomos (ou são raríssimos) nas escolas e mesmo assim estamos com cerca de 800.000 alunos participando da OBA todos os anos desde 2009. Isso mostra que a Astronomia e a Astronáutica atrai o interesse de alunos e professores mesmo estes não sendo formados em Astronomia e muito menos ainda em Astronáutica.

Agradecimentos

Agradecemos os apoios financeiros recebidos do MCTIC, via CNPq, da Agência Espacial Brasileira, Colégio Objetivo/Universidade Paulista (UNIP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro pelas bolsas de Extensão recebidas.

Agradecemos às secretárias da OBA pela eficiência e espírito de equipe, principalmente nos períodos de grande volume de trabalho: Giselle Bayer do Amaral, Pâmela Marjorie Correia Coelho, Marcela Barreiros Pereira e ao secretário Thales de Lima Soares dos Santos. Agradecemos também aos bolsistas Leandro Soares Faria, Bruna Senra da Silva Cruz, Júlio César de Souza Batista, João Paulo Navarro Bittencourt e Mateus de Oliveira Nunes pela colaboração.

Referências

CANALLE, J.B.G., LAVOURAS, D.F., ARANY-PRADO, L.I., ABANS, M.O., II Olimpíada Brasileira de Astronomia e participação na IV Olimpíada Internacional de Astronomia, Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 17(2), p. 239 – 247, ago/2000. Resumo disponível em <http://www.fsc.ufsc.br/cccef/port/17-2/a9.html> em 11/11/03.

CANALLE, J.B.G., DA SILVA, A.R., DE MEDEIROS, J.R., LAVOURAS, D.F., DOTTORI, H.A., MARTINS, R.V., Resultados da IV Olimpíada Brasileira de Astronomia – IV OBA, Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, v. 21(3), p. 59 – 67, 2002a.

CANALLE, J.B.G., LAVOURAS, D.F. TREVISAN, R.H., SOUZA, C.M.R., SCALIZE Jr., E. AFONSO, G.B., Resultados da III Olimpíada Brasileira de Astronomia, Física na Escola, v. 3(2), p. 11 - 16, 2002b Artigo completo disponível em

CANALLE, J. B. G. ; ROCHA, J.F.V.; AGUILERA, N.V.; WUENSCHÉ, C.A.; SILVA, A. R. V.; PADILHA, M.F.C.P.; COSTA, A.C.R.; DANTAS, M.P.; MEDEIROS, J.R. ; MARTINS, R.V.; MAIA, M.A.G.; POPPE, P.C.R.; DOTTORI, H.A., Resultados da VI Olimpíada Brasileira de Astronomia. Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 39-59, 2004.

CANALLE, J. B. G. ; ROCHA, J.F.V.; WUENSCHÉ, C.A.; AGUILERA, N.V.; PADILHA, M.F.C.P.; MEDEIROS, J.R.; DANTAS, M.P.; SILVA, A.R.V; MARTINS, R.V; DOTTORI, H.A.; MAIA, M.G.M; POPPE, P.C.R.; COSTA, A.C.R., Análise dos resultados da VII Olimpíada Brasileira de Astronomia. Boletim. Sociedade Astronômica Brasileira, v. 25, p. 31-58, 2006.

CANALLE, J. B. G. ; ROCHA, J.F.V.; WUENSCHÉ, C.A.; Ortiz, R.P.; AGUILERA, N.V.; PADILHA, M.F.C.P; PESSOA FILHO, J.B.; RODRIGUES, I. M. S. . VIII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Boletim. Sociedade Astronômica Brasileira, v. 26, p. 31-68, 2007a.

CANALLE, J.B.G., ROCHA, J.F.V., RODRIGUES, I.M.S., WUENSCHÉ, C.A., DINIZ, T.M., PESSOA FILHO, J.B. Resultados da X Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, disponível em http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/historico%20da%20oba/Relatorio%20da%20X%20OBA.pdf 2007b.

CANALLE, J.B.G., ROCHA, J.F.V., WUENSCHÉ, C.A., ORTIZ, R., AGUILERA, N.V., PESSOA FILHO, J.B., e RODRIGUES, I.M.S, IX Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, 2008a.

CANALLE, J.B.G., ROCHA, J.F.V., RODRIGUES, I.M.S., WUENSCHÉ, C.A., DINIZ, T.M., PESSOA FILHO, J.B. Resultados da XI Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, disponível em [http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/historico%20da%20oba/RELATORIO%20DA%20XI%20OBA%20COLORIDO%20\(7\).pdf](http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/historico%20da%20oba/RELATORIO%20DA%20XI%20OBA%20COLORIDO%20(7).pdf), 2008b.

CANALLE, J.B.G., ROCHA, J.F.V., FERREIRA, J.L., PESSOA FILHO, J.B., MAIA, MA., DINIZ, T.M., PINTO, H.J.R. Resultados da XII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, disponível em [http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/historico%20da%20oba/Relatorio%20da%20XII%20OBA%20\(8\).pdf](http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/historico%20da%20oba/Relatorio%20da%20XII%20OBA%20(8).pdf), 2009

CANALLE, J.B.G., ROCHA, J.F.V., PESSOA FILHO, J.B., MAIA, M., DINIZ, T.M., PINTO, H.J.R., Resultados da XIII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, disponível em http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/historico_da_oba/Relatorio_da_XIII_OBA.pdf, 2010.

CANALLE, J.B.G., ROCHA, J.F.V., PESSOA FILHO, J.B., DINIZ, T.M., PINTO, H.J.R., Resultados da XIV Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, disponível em http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/historico_da_oba/Relatorio_XIV_OBA.pdf., 2011

CANALLE, J.B.G., ROCHA, J.F.V., PESSOA FILHO, J.B., DINIZ, T.M., ROCHA PINTO, H.J., Resultados da XV Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, disponível em [http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/Relatorio%20da%20XV%20OBA%20\(1\).pdf](http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/Relatorio%20da%20XV%20OBA%20(1).pdf), 2012.

CANALLE, J.B.G., REIS NETO, E., NASCIMENTO, J.O., KLAFKE, J.C., CARAVIELLO, T.P., ROJAS, G.A., PESSOA FILHO, J.B., DIAZ, M., Resultados da XVI Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, disponível em http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/Relatorio%20da%20XVI%20OBA%20-%202013.pdf, 2013.

CANALLE, J.B.G., REIS NETO, E., NASCIMENTO, J.O., KLAFKE, J.C., CARAVIELLO, T.P., ROJAS, G.A., PESSOA FILHO, J.B., DIAZ, M., Resultados da XVI Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, disponível em http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/Relatorio%20da%20XVII%20OBA%20-%202014.pdf, 2014

LAVOURAS, D.F.; CANALLE, J. B. G. . I Olimpíada Brasileira de Astronomia. Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 39-42, 1999.

ROCHA, J.F.V., CANALLE, J.B.G., MEDEIROS, J.R., WUENSCHÉ, C.A., Silva, A.R., DOTTORI, H.A., MAIA, M.A.G., POPPE, P.C.R. e MARTINS, R.V., Resultados da V Olimpíada Brasileira de Astronomia, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, vol. 20, nº 2, pág. 257 - 270, ago/2003. Resumo disponível em <http://www.fsc.ufsc.br/ccef/port/20-2/a6.html> em 11/11/03.

ANEXO – LISTA DE TODOS OS 71 ENCONTROS REGIONAIS DE ENSINO DE ASTRONOMIA JÁ REALIZADOS DESDE 2009 INCLUINDO LOCAL, UF, PERÍODO, ANO E RESPONSÁVEL LOCAL, UMA VEZ QUE A ORGANIZAÇÃO GERAL É DA Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica

Nº	LOCAL	UF	PERÍODO	ANO	Responsável/emails
1	Foz do Iguaçu	PR	16 – 19 / 09	2009	José Mauro Palhares zepalhares@bol.com.br
2	Bauru	SP	24 – 30 / 10	2009	Rodolfo Langhi rlanghi@fc.unesp.br
3	Sobral	CE	19 – 21 / 11	2009	Dermeval Carneiro dermeval@educa.com.br
4	Porto Alegre	RS	24 – 26 / 03	2010	Maria Helena Steffani helena.steffani@ufrgs.br
5	Iepê	SP	21 – 24 / 04	2010	Maria Salete Battilani salete.battilani@gmail.com
6	Limoeiro do Norte	CE	16 – 19 / 06	2010	Dermeval Carneiro dermeval@educa.com.br
7	Caucáia	CE	18 – 21 / 08	2010	Dermeval Carneiro dermeval@educa.com.br
8	Foz do Iguaçu	PR	21 – 25 / 09	2010	José Mauro Palhares zepalhares@bol.com.br
9	Toledo	PR	06 – 09 / 10	2010	Vera Lucia Zardo Ansolin veraansolin@gmail.com
10	Campo Grande	MS	13 – 16 / 10	2010	Rodolfo Langhi rlanghi@fc.unesp.br
11	São Carlos	SP	20 – 23 / 10	2010	Paulo Bretones bretones@ufscar.br
12	Recife	PE	10 – 12 / 11	2010	Antonio Carvalho antoniofcarvalho@gmail.com
13	São Paulo	SP	10 – 12 / 02	2011	Marcos Rincon Voelzke mrvolzke@hotmail.com
14	Jaraguá do Sul	SC	09 – 11 / 03	2011	Maria Inês Peracchi maria-ines-peracchi@bol.com.br
15	Santo André	SP	25 – 27 / 04	2011	Marcos Rogério Calil astronomocalil@gmail.com
16	Ji-Paraná	RO	18 – 21 / 05	2011	Francisco Felipe Gomes da Silva francisco.felipe@ifro.edu.br
17	Belo Horizonte	MG	26 – 28 / 05	2011	Alcione Caetano profalci2002@yahoo.com.br
18	Ponta Grossa	PR	06 – 11 / 06	2011	Marcelo Emilio marcelo_emilio@yahoo.com
19	Ubatuba	SP	04 – 08 / 07	2011	Cândido Osvaldo candido_osvaldo@telefonica.com.br
20	Pato Branco	PR	20 – 23 / 07	2011	Tina Andreolla tina@utfpr.edu.br
21	Cascavel	PR	25 – 27 / 08	2011	Juliana Silva biojulia@hotmail.com
22	Pelotas	RS	02 – 05 / 11	2011	Virgínia Mello Alves vmalves@ufpel.edu.br
23	Assis	SP	10 – 11 / 11	2011	Everaldo Lima everaldolima1@yahoo.com.br
24	Arapoti	PR	30/11 –	2011	Agnes Silvia Zeckel Faria

			3/12		agnes@seed.pr.gov.br
25	Feira de Santana	BA	28 – 31 /03	2012	Paulo César da Rocha Poppe paulopoppe@gmail.com
26	Pinhais	PR	27 – 30 /04	2012	Oswaldo Loureda oswaldo_loureda@yahoo.com.br
27	Maringá	PR	28 – 31 / 05	2012	Marcelo Emilio marcelo_emilio@yahoo.com
28	Belo Horizonte	MG	07 – 10 / 06	2012	Alcione Caetano profalci2002@yahoo.com.br
29	Toledo	PR	19 – 21 / 07	2012	Rosana do Rosário Ossucci zanna@seed.pr.gov.br
30	Natal	RN	23 – 27 / 07	2012	Silvia Calbo Aroca silaroca@gmail.com
31	Foz do Iguaçu	PR	19 – 22 /09	2012	Janer Vilaca janer@pti.org.br
32	Vassouras	RJ	07 – 11 /08	2012	Leonardo Santos Correa leonardocorrea13@ig.com.br
33	Cascavel	PR	02 – 04 /10	2012	Marcia Fontanella marciafontanella@nrecascavel.com
34	Teresina	PI	29/10-1/11	2012	Francisca Regina Ibiapina Costa reginaibiapinacosta@yahoo.com.br
35	Maceió	AL	05 – 07 /12	2012	Adriano Aubert S. Barros adrianoaubert@yahoo.com.br
36	Pitanga	PR	20 – 24 / 03	2013	Ana Pietroski anaptg34@yahoo.com.br
37	Lageado	PR	18 - 20 / 04	2013	Sonia Gonzatti lagonzatti@bewnet.com.br
38	Bauru	SP	08 – 11 / 05	2013	Rodolpho Langhi prof.langhi@gmail.com
39	Pres. Prudente	SP	23 – 25 / 05	2013	Angel Pena angel@fct.unesp.br
40	Batatais	SP	10 – 12 / 07	2013	Ricardo Cavalline rjcavallini@gmail.com
41	Jundiaí	SP	23 - 26 / 07	2013	Rafael Turrini Purgato rafaelpurgato@gmail.com
42	Videira	SC	01 – 03 / 08	2013	Fábio R. Herpich fabiorafaelh@gmail.com
43	Marília	SP	03 – 05 / 10	2013	Celia Maria B. Lopes celialopespcnpe@gmail.com
44	Santa Fé, Argentina		07 – 08 / 10	2013	Blanca A. Fritschy blancafritschy@gmail.com
45	Anápolis	GO	16 – 18 / 01	2014	Fabrizio de Almeida Ribeiro fabrizioribeiro@anapolis.go.gov.br
46	Presidente Prudente	SP	20 – 22 / 03	2014	Marta Mafra mafrafm@hotmail.com
47	Umuarama	PR	09 – 11 / 04	2014	Suzete Bofi suzetebofi@gmail.com
48	João Pessoa	PB	29/04– 1/ 05	2014	Tomaz Passamani tomazpassamani@gmail.com
49	Oswaldo Cruz	SP	11 – 13 / 06	2014	Maurícia mauriciassp@homail.com
50	Pitanga	PR	24 – 27 / 06	2014	Rita Joseane da Luz Ziegemann ritaluz@seed.pr.gov.br
51	Adamantina	SP	01 – 03 / 07	2014	Jovina Saunite jovina.saunite@terra.com.br

52	Piracicaba	SP	16 – 18 / 07	2014	Marcio Bortoletto Fessel Fessel marcio.pcop.fisica@gmail.com
53	Oiapoque	AP	18 – 20 / 09	2014	José Mauro Palhares jmpalhares@gmail.com
54	Maceió	AL	06 – 08 / 11	2014	Adriano Aubert S. Barros oagll@yahoo.com.br
55	Teresina	PI	12 – 15 / 11	2014	Francisca Regina Ibiapina Costa ereateresina@hotmail.com
56	Anápolis	GO	19 – 21 / 02	2015	Fabrizio de Almeida Ribeiro fabrizioribeiro@anapolis.go.gov.br
57	Talca	Chile	02 – 05 / 09	2015	Olga Hernández De La Fuente olgavhdez@hotmail.com
58	Junqueirópolis	SP	22 – 24 / 07	2015	Miriam Bitencurti miriampbs@hotmail.com
59	Santa Cruz	Chile	26 – 27 / 05	2016	Hector Antonio Ortiz Irarrazabal hector.ortiz33@gmail.com
60	São José dos Campos	SP	20 – 22 / 08	2015	Henrique Klai de França ekfranca@gmail.com
61	Sobral	CE	27 -30 / 05	2015	Dermeval Carneiro dermeval@educa.com.br
62	Volta Redonda	RJ	22 - 24 / 09	2016	Marco Aurelio do Espirito Santo marco.santo@ifrrj.edu.br
63	São Sebastião	SP	09 – 11 / 05	2017	Heliane Harumi helianeharumi@sacodacapela.com.br
64	Beberibe	CE	04 – 06 / 05	2017	Gleisson Germano gleissongermano@gmail.com
65	Boa Vista	RR	23 – 26 / 08	2017	Ronaldo da Costa Cunha Ronaldo.cunha@ufr.br
66	Aracati	CE	16 – 18 / 11	2017	Dermeval Carneiro dermeval@educa.com.br
67	Latacunga	Equador	22 – 24 / 01	2018	Marcela Janine Morillo Acosto marcela.morillo@utc.edu.ec
68	Água Branca	PI	23 – 25 / 04	2018	Cleidimar Tavares cleidimar_tavares@hotmail.com
69	Iguatu	CE	10 – 12 / 09	2018	Tadeu Silva (tadeu@crede16.seduc.ce.gov.br)
70	Santana	AP	17 – 19 / 09	2018	Pablo Francisco Honorato Sampaio pablo.sampaio@ifap.edu.br
71	Limoeiro do Norte	CE	27 – 29 / 09	2018	Zenaide Maria da Silva Santiago zenaydesantiago@gmail.com

ANEXO – EXEMPLAR (com baixa qualidade gráfica para este relatório) DE CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NA XXI OBA.



OBA
OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

21ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica

S.A.B.
Sociedade Astronômica Brasileira

Certificado

A Sociedade Astronômica Brasileira e a Agência Espacial Brasileira, através da Comissão Organizadora da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, OBA, tem grande satisfação de conceder este certificado a

por ter participado da XXI Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica realizada no dia 18 de maio de 2018, em todos os estabelecimentos de ensino previamente cadastrados junto à Comissão da OBA

Rio de Janeiro, 01 de outubro de 2018

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

Dr. Reinaldo Ramos de Carvalho
Dr. Reinaldo Ramos de Carvalho
Presidente da Sociedade Astronômica Brasileira

Dr. José Raimundo Braga Coelho
Dr. José Raimundo Braga Coelho
Presidente da Agência Espacial Brasileira

Patrocinadores

AVIBRAS

VISIONA
Tecnologia Espacial

UNIP
UNIVERSIDADE PAULISTA

Apelo

MCTIC

FINEP

MEC

MUSEU DE ASTRONOMIA

Observatório Nacional

Realização

SAB

AEB

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E COMUNICAÇÃO