

# 24ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica

**João Batista Garcia Canalle**  
*Instituto de Física – IF/UERJ*  
**Eugênio Reis Neto**  
*Observatório Nacional – ON/MCTIC*  
**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 24ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (24ª OBA) foi realizada, devido à pandemia, virtualmente na maior parte das escolas participantes e onde os professores preferiram, então os alunos foram até a escola e realizaram a prova da OBA na forma presencial, nos dias 27 e 28 de maio de 2021. Fizemos ampla campanha de divulgação e obtivemos cerca de **900.000 inscritos**, mas com o distanciamento entre alunos e professores o total de alunos efetivamente participantes foi de **481.525** alunos, distribuídos por **9.085 escolas** de todos os estados e inclusive de uma escola do Japão. Contamos com a colaboração de **32.240** professores. Distribuimos **55.188** medalhas aos participantes, ou seja, 11,46% dos participantes foram contemplados com medalhas. Enviamos certificados para todos os alunos, professores colaboradores e escolas.

Participamos, também virtualmente, em 2021 da XIII Olimpíada Latino-Americana de Astronomia e Astronáutica, XIII OLAA, organizada a partir do Peru. Nossa equipe foi a mais premiada de todas, pois dos 5 participantes, ganhamos **5 medalhas de ouro**.

Participamos, virtualmente da 14ª International Olympiad on Astronomy and Astrophysics, 14ª IOAA, com duas equipes de 10 alunos e obtivemos 2 medalhas de ouro, 4 de prata e 4 de bronze.

Em paralelo à OBA organizamos a 15ª edição da Mostra Brasileira de Foguetes, 15ª MOBFOG, de 2021 da qual participaram **38.432** alunos, sendo **30.149** alunos participantes da modalidade de foguetes reais, **7.623** da modalidade de foguetes virtuais e **660** da modalidade de foguetes de propelente sólido (exclusivo para nível 4) distribuídos por **1.774** escolas e contamos com a colaboração de **8.235** professores.

Devido à pandemia os eventos decorrentes da OBA, tais como Encontros Regionais de Ensino de Astronomia, Jornadas de Foguetes e Jornada Espacial foram cancelados.

## **Introdução**

Iniciamos a organização da 24ª OBA, como em todas as edições anteriores da OBA, em dezembro de 2020, quando preparamos os cartazes de divulgação, as cartas convites 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. Continuamos fazendo também a divulgação pelo envio de e-mails, facebook e instagram. 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. O fato de concluirmos inteiramente a OBA dentro de um ano letivo agrada aos alunos e professores, pois ao final do ano recebem seus certificados, medalhas e organizam as cerimônias de premiações em suas escolas.

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.

Além das atividades enviadas às escolas e nas quais descrevemos como executá-las nos mínimos detalhes, inclusive com vídeos, 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 2021,

infelizmente, não realizamos, nenhum EREA devido à pandemia. A lista dos EREAs realizados até 2020 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. Ressaltamos que é extremamente importante enviar certificados impressos, coloridos, com gramatura de pelo menos 90 gr/m<sup>2</sup>, com o nome do participante impresso no mesmo e abaixo do nome a medalha que ganhou, se ganhou alguma. É pouco provável que a Escola Pública faria esta impressão e a distribuição do certificado se ela mesma tivesse que fazer esta impressão arcando com os custos correspondentes.

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 2021 um total de **55.192** medalhas divididas proporcionalmente entre os 4 níveis de participantes da OBA, a saber:

Nível 1: Destinada aos alunos do 1º ao 3º ano do ensino fundamental.

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

Nível 3: Destinada aos alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental.

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

Em 2021 as provas da 24ª OBA foram realizadas, conforme a tradição da OBA, no mês de maio. Apenas deslocamos para o final de maio, nos dias 27 e 28 para que as escolas tivessem mais tempo para prepararem e inscreverem os seus alunos. Em função da experiência adquirida em 2020, em que a OBA foi inteiramente virtual, e ouvindo as reclamações de parte dos professores sobre a impossibilidade de muitos alunos acessarem a internet para resolverem a prova, decidimos que ela poderia também ser resolvida na forma presencial, desde que o aluno fosse até a sua Escola e fizesse a prova à vista dos professores.

Assim sendo realizamos a OBA numa forma híbrida, ou seja, virtual e também presencial. Isso agradou a todos, porém como mostraremos, os alunos fizeram as provas em condições desiguais, como revelam as distribuições de notas.

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. Além do que temos uma única fase, ou

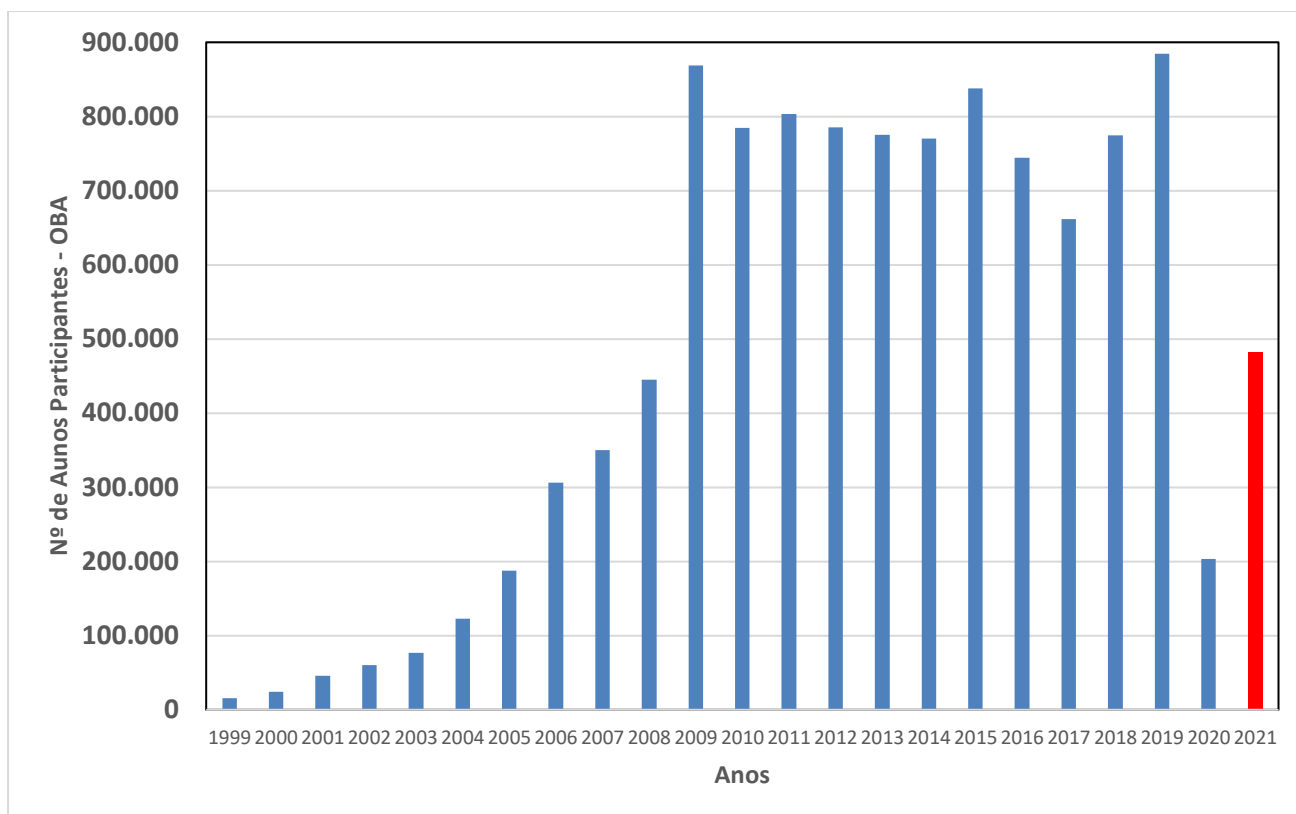
seja, damos menos trabalho aos professores e não causamos o sentimento de reprovação nos alunos que não vão para as fases seguintes.

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.oba.org.br](http://www.oba.org.br) na seção de vídeos e também estão disponíveis no nosso canal no youtube [www.youtube.com/obaoficial](http://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. Em 2019 superamos a maior marca de participações que estava parada em 2009, pois tivemos a participação de 884.979 alunos, ou seja, 14% mais do que em 2018! Contudo, devido à pandemia, em 2020 tivemos a participação efetiva de apenas 203.627, mas em 2021, com as escolas mais bem adaptadas ao ensino remoto e com ampla divulgação da OBA, conseguimos a participação de **481.525** alunos conforme mostramos na Figura 1.

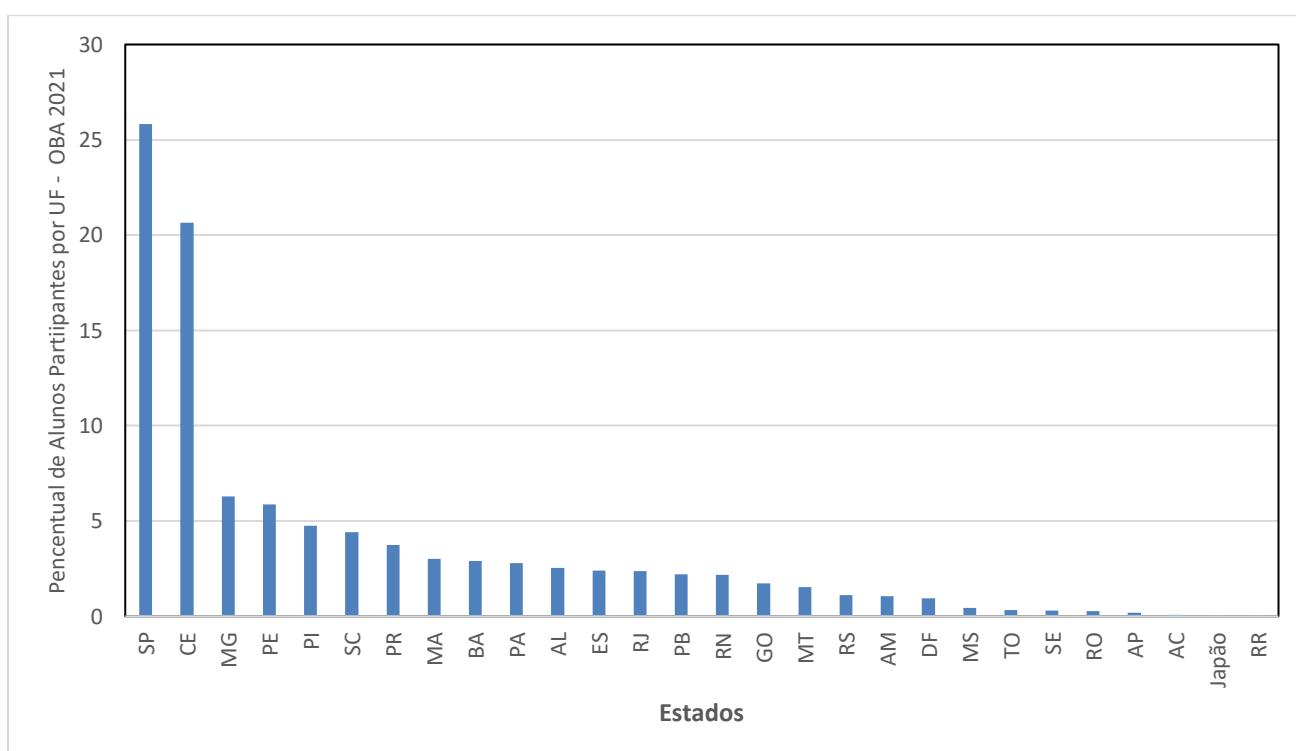
Resultados detalhados das Olimpíadas anteriores podem ser obtidos em CANALLE e outros 2000, 2002a, 2002b, 2004, 2006, 2007a, 2007b, 2008a, 2008b, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, LAVOURAS e CANALLE, 1999 e Rocha e outros, 2003.



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

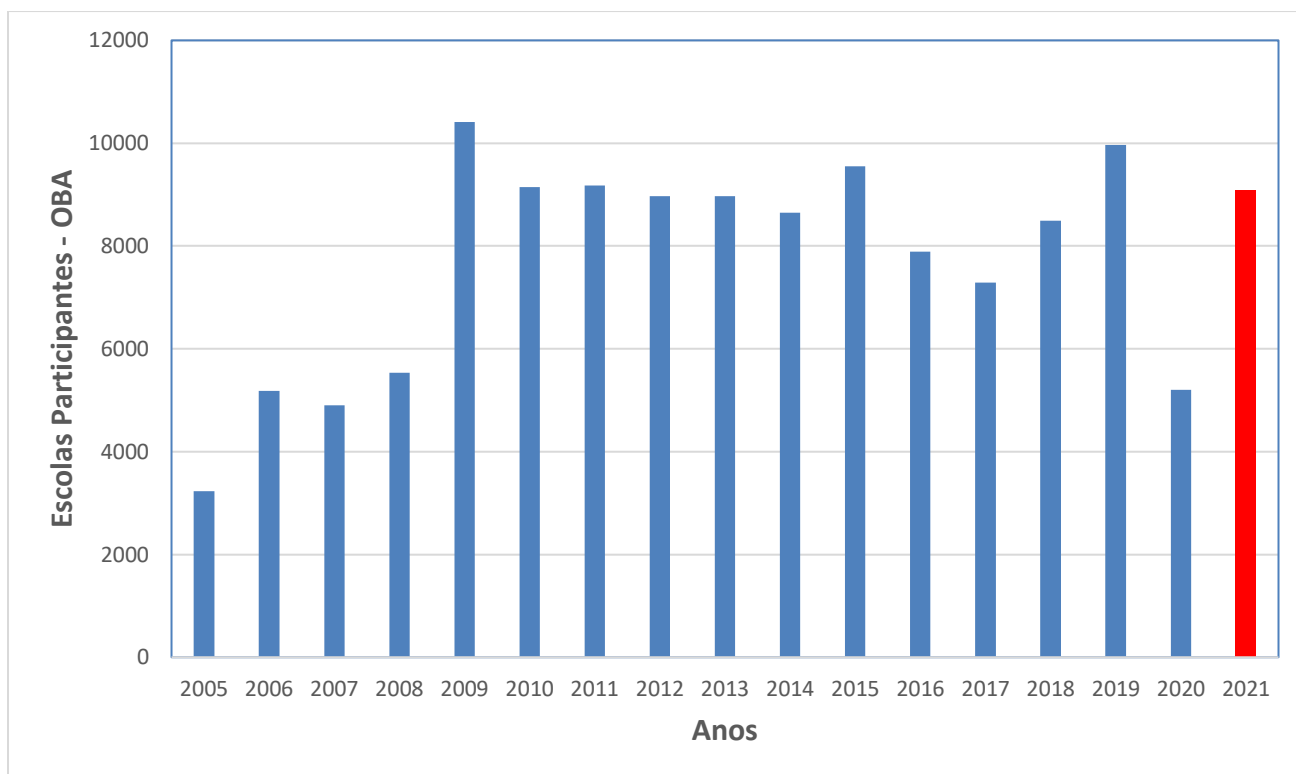
## Distribuições estaduais de alunos e escolas participantes da 24ª OBA.

A Figura 2 mostra a distribuição estadual de alunos participantes da 24ª OBA. Temos alunos participantes de todos os Estados, inclusive de uma escola do Japão. 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 24ª OBA quando os distribuimos pelos Estados. A sequência SP, CE, MG é uma constante ao longo dos anos. A novidade foi a única escola do Japão ter mais alunos participantes do que RR.



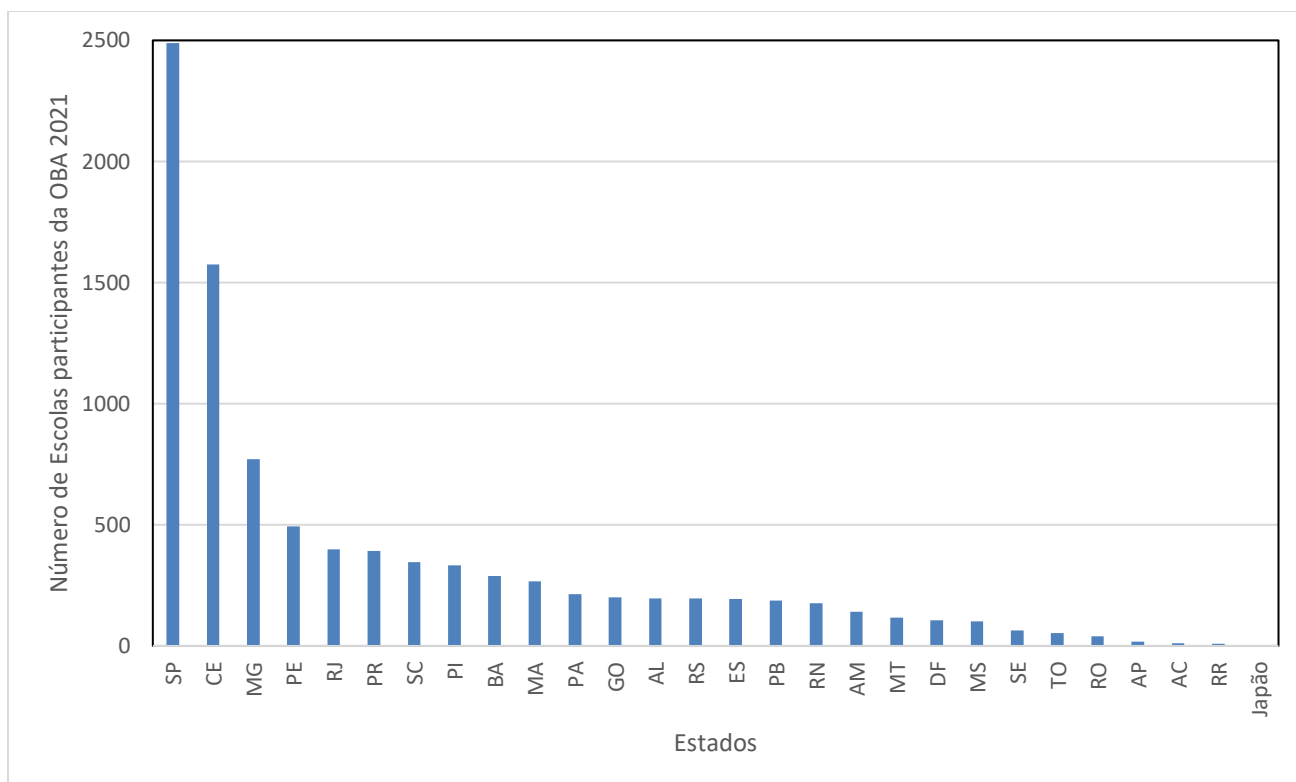
*Figura 2. Distribuição estadual do percentual do número de alunos participantes da 24ª OBA.*

A Figura 3 mostra a distribuição anual do total das Escolas participantes da OBA. Conseguimos, felizmente chegar o mesmo patamar do número de escolas participantes antes da pandemia, isto é, antes de 2020, pois em 2021 tivemos a participação de 9.085 Escolas, praticamente dobrando o número de escolas de 2020.



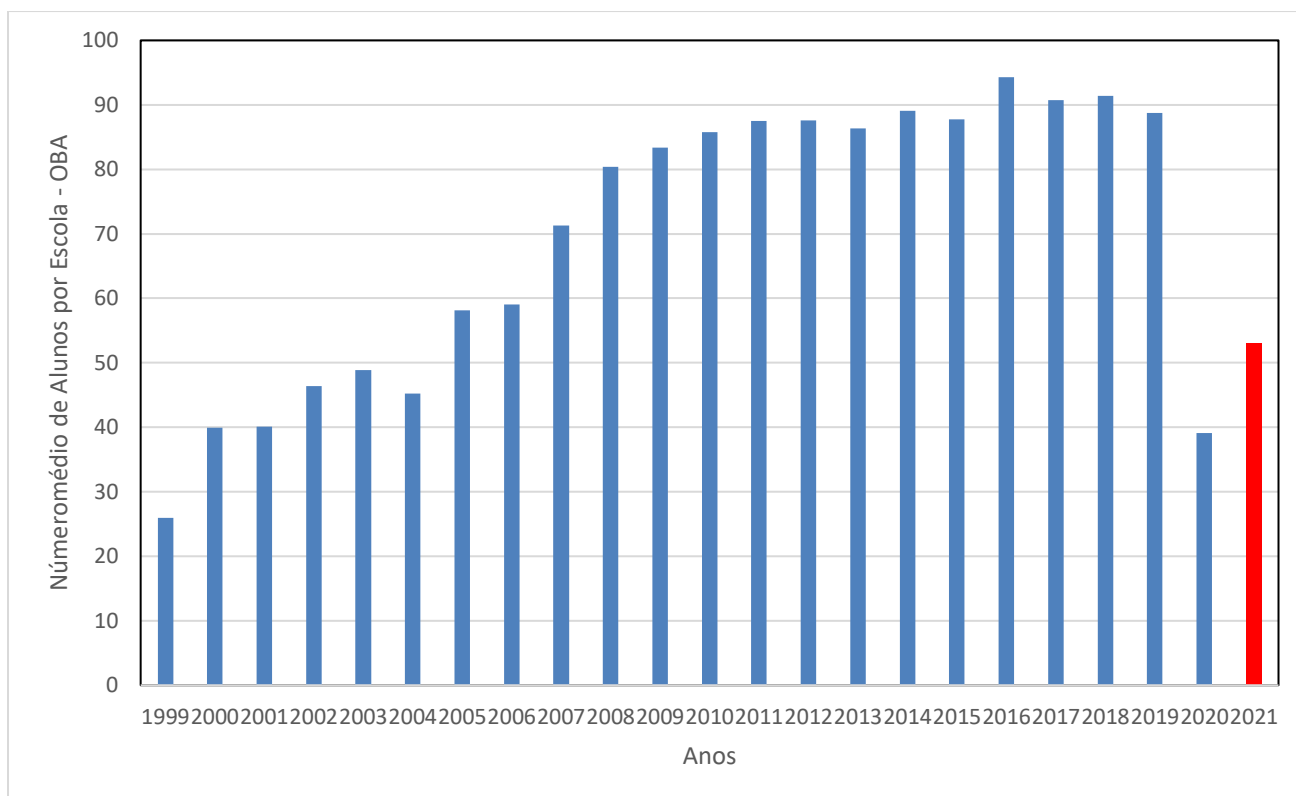
*Figura 3. Distribuição anual do número de Escolas participantes da OBA.*

A Figura 4 mostra a distribuição estadual de escolas participantes a OBA em 2021. A sequência SP, CE, MG é uma constante ao longo do tempo. São Paulo participa com quase o dobro do número de escolas do segundo maior estado participante.



*Figura 4. Distribuição Estadual do número de Escolas participantes da OBA.*

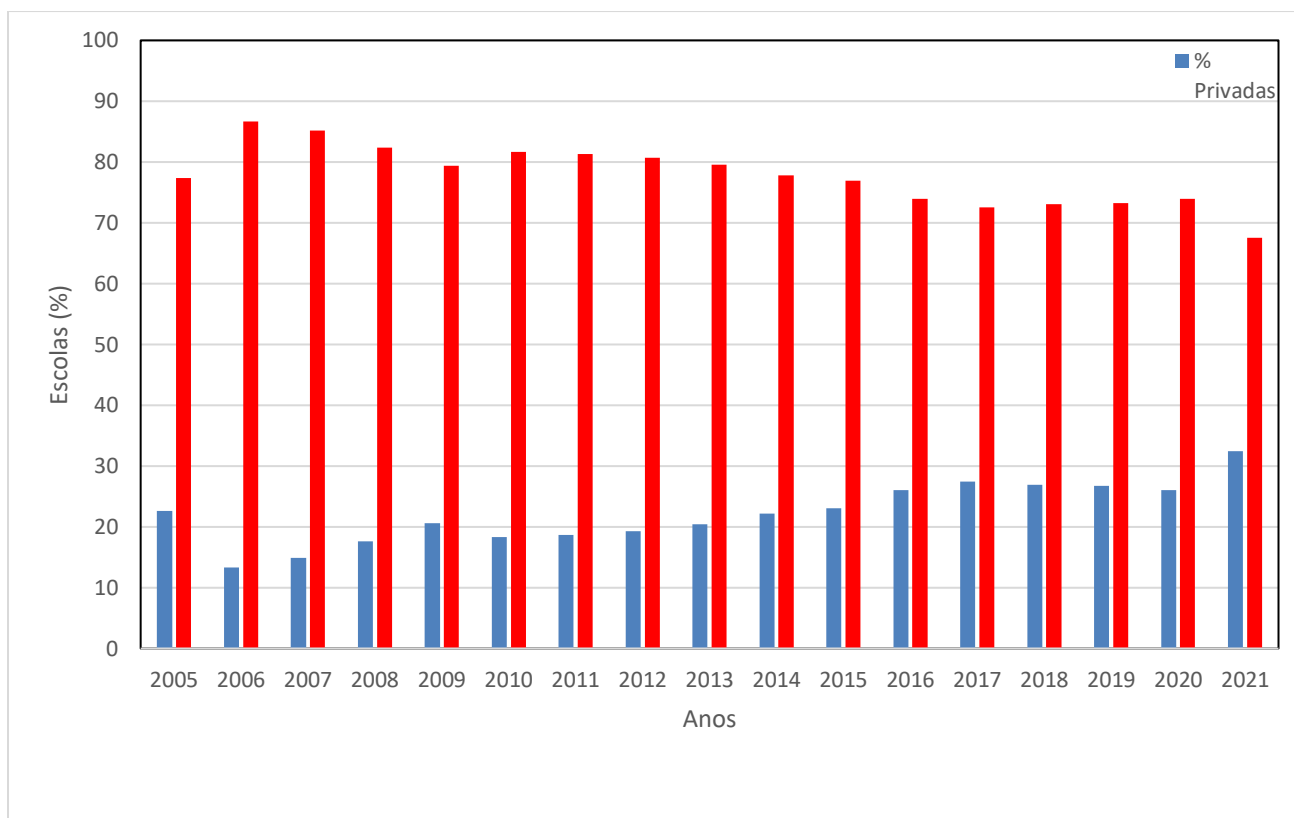
A Figura 5 mostra o número médio de alunos participantes da OBA, por escola, ao longo do tempo. Observamos que ao longo dos últimos 10 anos o número médio era cerca de 90 alunos, contudo, em 2020, com a pandemia este número caiu para 39 alunos em média, por escola, como mostra a Figura 5, mas em 2021 o número voltou a crescer e atingiu 53 alunos em média.



*Figura 5. Número médio de participantes da OBA, por escola ao longo dos anos.*

### **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 6 abaixo ilustra, ao longo do tempo, a taxa percentual de participações das públicas e privadas. Observa-se, contudo, uma aproximação assintótica para os percentuais de 73% de Escolas públicas e 23% de Escolas privadas, isto até 2020. Em 2021 as particulares reagiram melhor à pandemia e ao ensino remoto e participaram com 33%, o maior índice até então.



*Figura 6. Distribuição das percentagens de escolas públicas e privadas que participam da OBA ao longo do tempo.*

### Distribuição de notas

As Figuras 7, 8, 9 e 10 exibem as comparações das distribuições de notas dos níveis 1, 2, 3, e 4 respectivamente. Em cada figura comparamos as distribuições de notas, daquele nível, dos últimos três anos, isto é, de 2019, quando não havia pandemia e todas as provas eram presenciais nas escolas, 2020, com a pandemia e com todas as provas sendo feitas online e 2021, onde tivemos provas nos dois formatos, isto é, presencial e online. Até 2019 as distribuições de frequências dos três anos anteriores sempre eram muito similares, tipo gaussianas.

As provas continham 30 questões sendo que as três primeiras eram similares entre si, as três seguintes, isto é, as questões 4, 5 e 6 também eram similares entre si e um software selecionava aleatoriamente uma questão de cada trio. Assim, qualquer que fosse a combinação, as provas seriam similares.

A Figura 7 mostra a distribuição de notas das provas do nível 1 de 2021 comparadas com as de 2020 e 2019. Neste nível a prova de 2020, toda online, deslocou o pico da nota

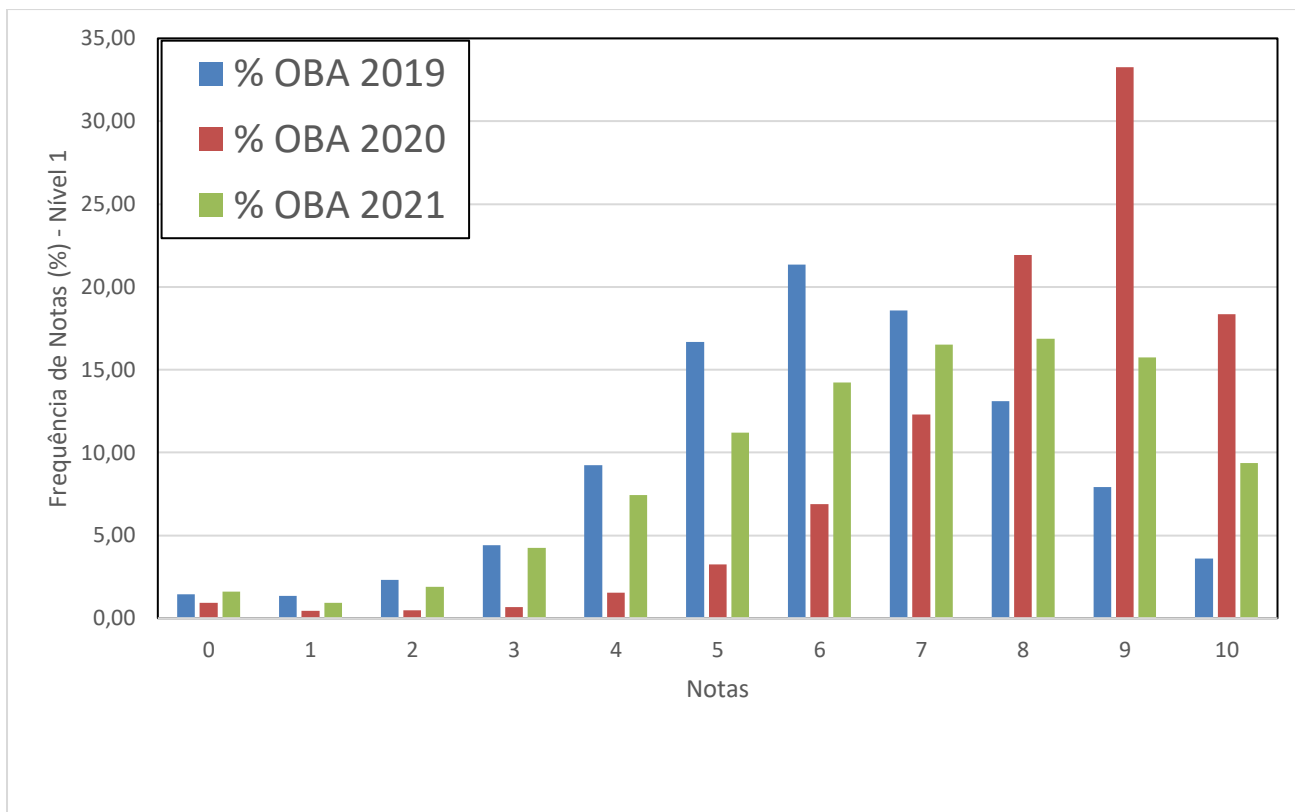
seis para nove! Certamente não foi porque a prova se tornou muito mais fácil, mas sim, porque, mesmo não sendo permitida a consulta, certamente isso ocorreu, pois não havia nenhuma forma de supervisão. A prova de 2021, do nível 1, realizada de forma híbrida, o pico das notas baixou de 9 para 6 ou 7. Como veremos mais adiante, os alunos que fizeram a prova presencial obtiveram notas menores do que aqueles fizeram online. Provavelmente isso forçou o pico da gaussiana para notas menores do que em 2020.

A Figura 8 mostra a distribuição de notas de 2019, 2020 e 2021 do nível 2 a qual mostra que o fato de termos tido provas online em 2020 ou online e presencial em 2021, não favoreceu os alunos do nível 2, pois os picos de 2020 e 2021 estão em torno de 5 ou 6, enquanto o pico de 2019 está em torno de 7, ou seja, um comportamento bem diferente do observado para o nível 1.

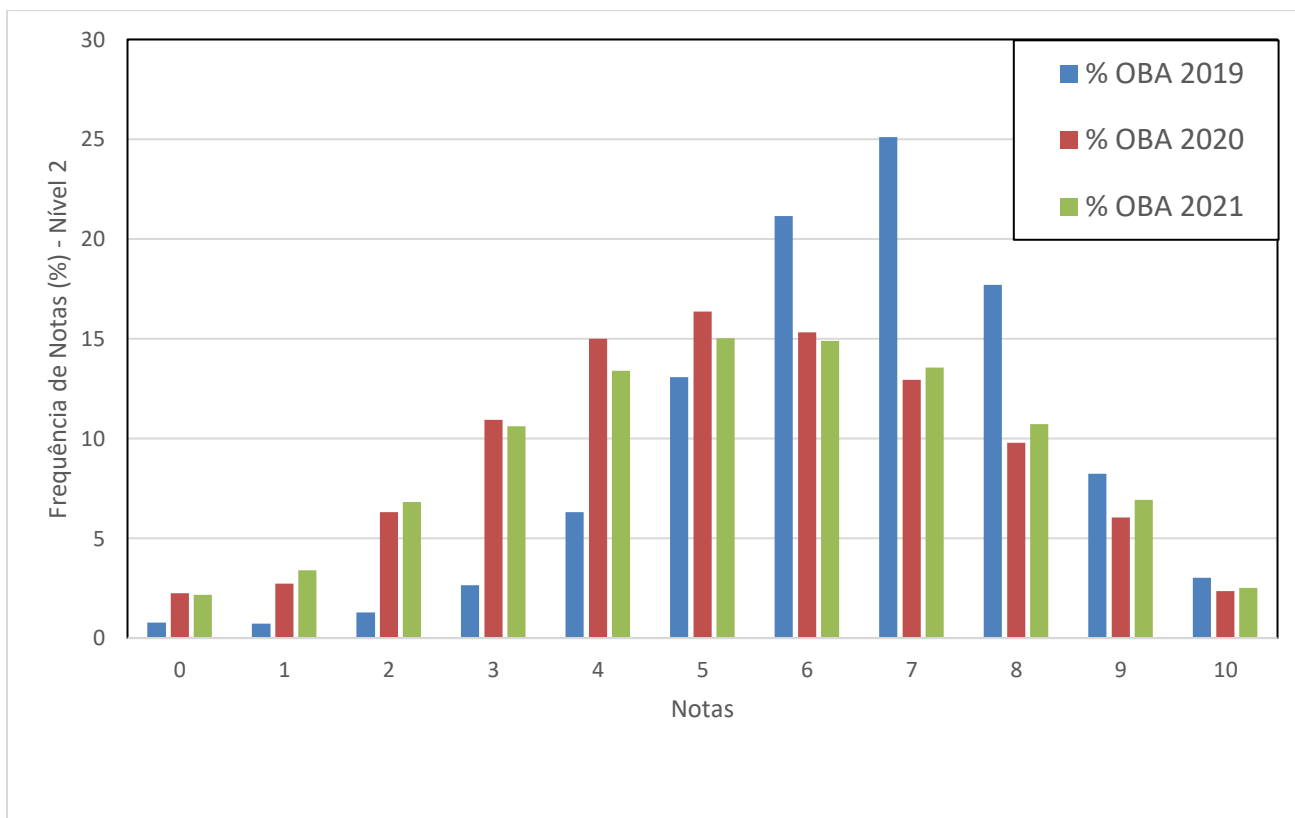
A Figura 9 mostra a distribuição de notas de 2019, 2020 e 2021 do nível 3. Nunca se observou em 24 anos de OBA provas de um mesmo nível com deslocamento tão pronunciável do pico. O normal com provas presenciais é a distribuição de 2019, com pico em torno de 3 ou 4, mas nunca se observou picos no nível três em torno de 5 ou 6 como mostra a Figura 9 para os anos de 2020 e 2021. O pico na nota seis é referente ao ano de 2020 onde todos os alunos fizeram a prova online. Em 2021, parte dos alunos fizeram a prova presencial e isso pode ter sido responsável pelo deslocamento do pico para a nota 5.

As provas foram feitas com o mesmo nível de dificuldade dos anos anteriores, mas parece que o fato da prova ter sido realizada pela internet favoreceu enormemente a obtenção de notas altas.

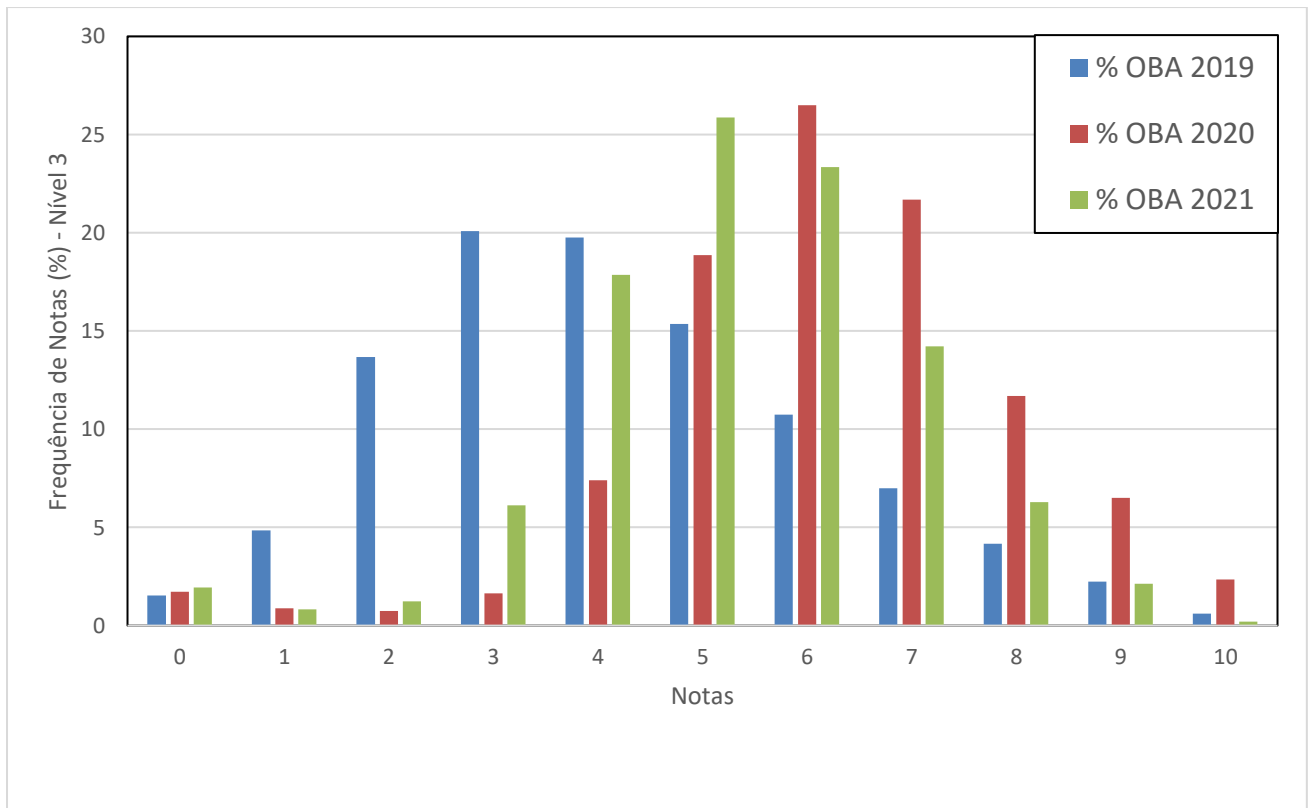
A Figura 10 mostra a distribuição de notas de 2019, 2020 e 2021 do nível 4. As distribuições de notas do nível 4, com provas presenciais, que ocorreu até 2019 sempre mostrou uma distribuição igual à que está no ano de 2019. Jamais se observou distribuições como as de 2020 ou 2021 exibidas na Figura 10. Note que a prova de 2020 foi inteiramente online e o pico está na nota 4. Em 2021 já houve uma pequena fração de alunos fazendo a prova presencial e o pico já se deslocou para a nota 3, enquanto em 2019 e antes disso sempre esteve com pico na nota 2 ou 3. Ou seja, a possibilidade de fazerem a prova online facilitou consideravelmente a obtenção de notas maiores.



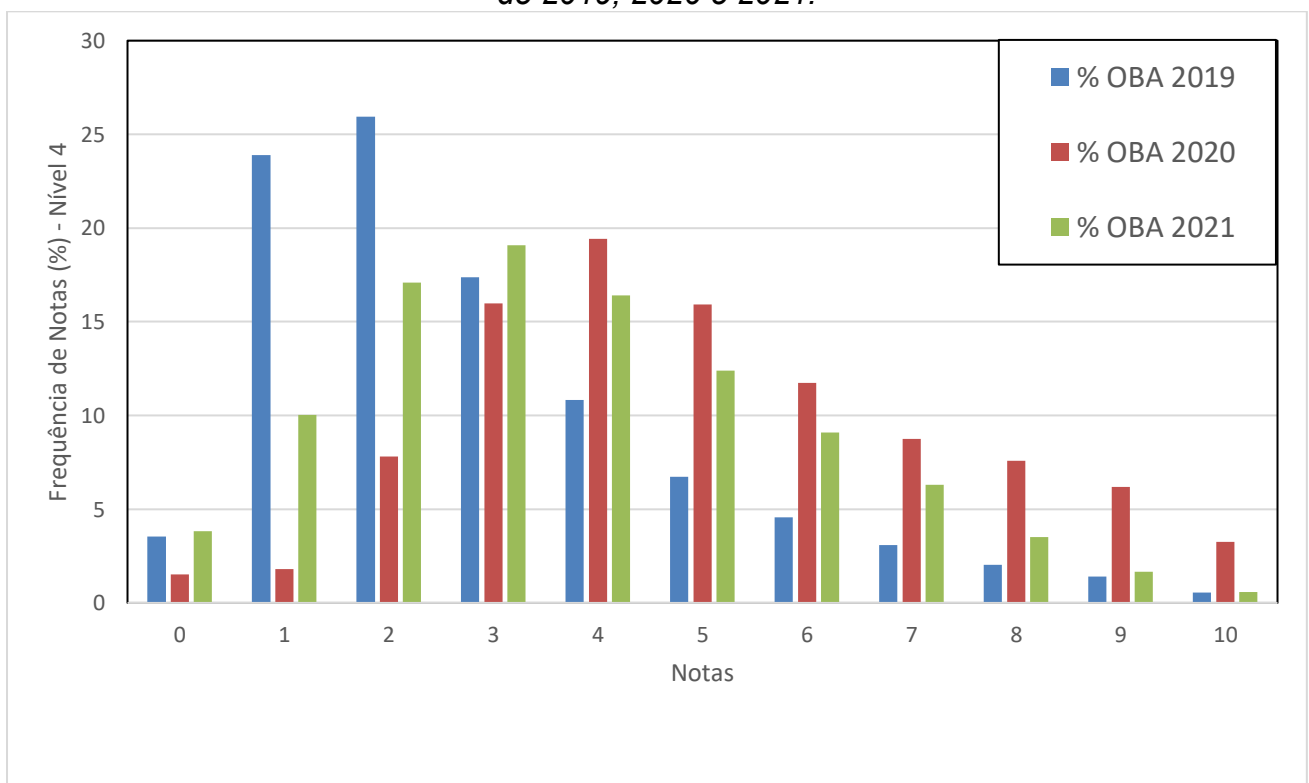
*Figura 7. Comparações das distribuições de notas do nível 1 dos anos de 2019, 2020 e 2021.*



*Figura 8. Comparações das distribuições de notas do nível 2 dos anos de 2019, 2020 e 2021.*



*Figura 9. Comparações das distribuições de notas do nível 3 dos anos de 2019, 2020 e 2021.*



*Figura 10. Comparações das distribuições de notas do nível 4 dos anos de 2019, 2020 e 2021.*

## Distribuições de medalhas.

A Figura 11a mostra a distribuição anual do total de medalhas da OBA. Consideramos extremamente importante distribuirmos um grande número de medalhas, embora percentualmente ao total de participantes seja pequeno. A medalha recebida é extremamente motivadora não só para o aluno que a recebe, mas também aos professores daquele aluno, pois percebem que o trabalho docente está sendo bem apreendido pelos seus alunos. Não deixa de ser uma forma de avaliação da qualidade do ensino realizado naquela escola. Por isso mesmo fazemos questão de distribuir 50 mil medalhas por ano, ou mais ainda quando os recursos permitem. Em 2021 distribuimos 55.188 medalhas, ou seja, 11,46% dos participantes ganharam medalhas. O percentual normal é em torno de 5%, conforme mostra a Figura 11b, mas com a pandemia o número total de alunos diminuiu quase 50% em relação aos números pré-pandemia e isso explica dos 11,46% de alunos premiados em 2021. Note que em 2020, houve muito menos alunos participantes e já tínhamos comprado as 50 mil medalhas, por isso o pico de quase 25% dos participantes de 2020 premiados.

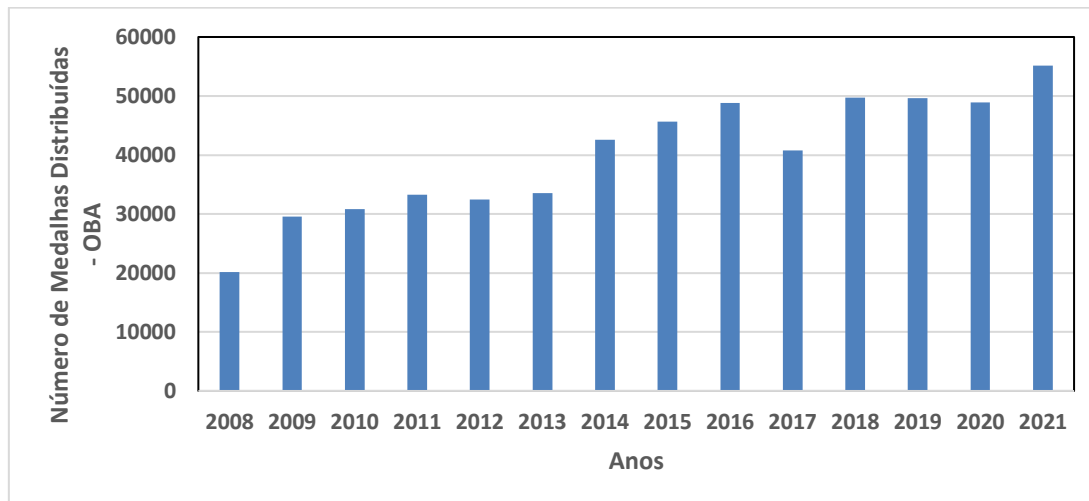


Fig. 11a. Distribuição anual do total de medalhas aos participantes da OBA.

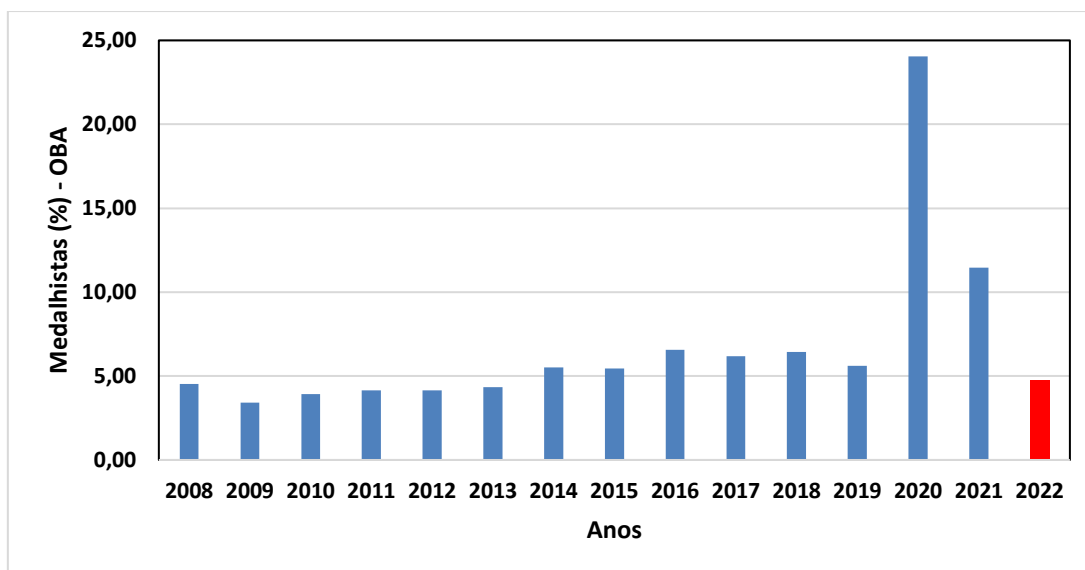


Fig. 11b. Distribuição anual do percentual do total de medalhas distribuídas aos participantes da OBA até 2021.

A Tabela 1 mostra os intervalos de notas para obtenção de medalhas de ouro, prata e bronze nos níveis 1, 2, 3 e 4 da OBA de 2021. O total de medalhas em cada nível segue, aproximadamente, a proporção de alunos presentes em cada nível.

Tabela 1. Intervalos de notas para obtenção de medalhas nos níveis 1, 2, 3 e 4.

Nível	Medalha de Ouro	Medalha de Prata	Medalha de Bronze
1	Nota = 10,0	$9,80 \leq \text{Nota} < 10,0$	$9,20 \leq \text{Nota} < 9,80$
2	Nota = 10,0	$8,80 \leq \text{Nota} < 10,0$	$8,00 \leq \text{Nota} < 8,80$
3	$8,20 \leq \text{Nota} \leq 10,0$	$7,60 \leq \text{Nota} < 8,20$	$7,40 \leq \text{Nota} < 7,60$
4	$8,00 \leq \text{Nota} \leq 10,0$	$7,60 \leq \text{Nota} < 8,00$	$7,40 \leq \text{Nota} < 7,60$

### Distribuições de participantes por gêneros.

A Figura 12 mostra a distribuição anual, entre ambos os gêneros, de alunos do nível 1, ou seja, alunos do 1º ao 3º ano do ensino fundamental. Como este relatório está sendo feito com atraso, no gráfico já incluímos até os dados comparativos da presença de alunos e alunos do ano de 2022. É, contudo, interessante observar que ambos os gêneros, no nível 1, participam com aproximadamente 50% do total.

A Figura 13 mostra a mesma comparação da Figura 12, mas para os participantes do nível 2, isto é, alunos do 4º ou 5º ano do Ensino Fundamental. Neste nível também a participação de ambos os gêneros é de 50% para cada um deles.

A Figura 14 mostra a mesma comparação da Figura 12 ou 13, mas para o nível 3, isto é, para alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. É possível observar em quase todos os anos uma ligeira participação maior das meninas.

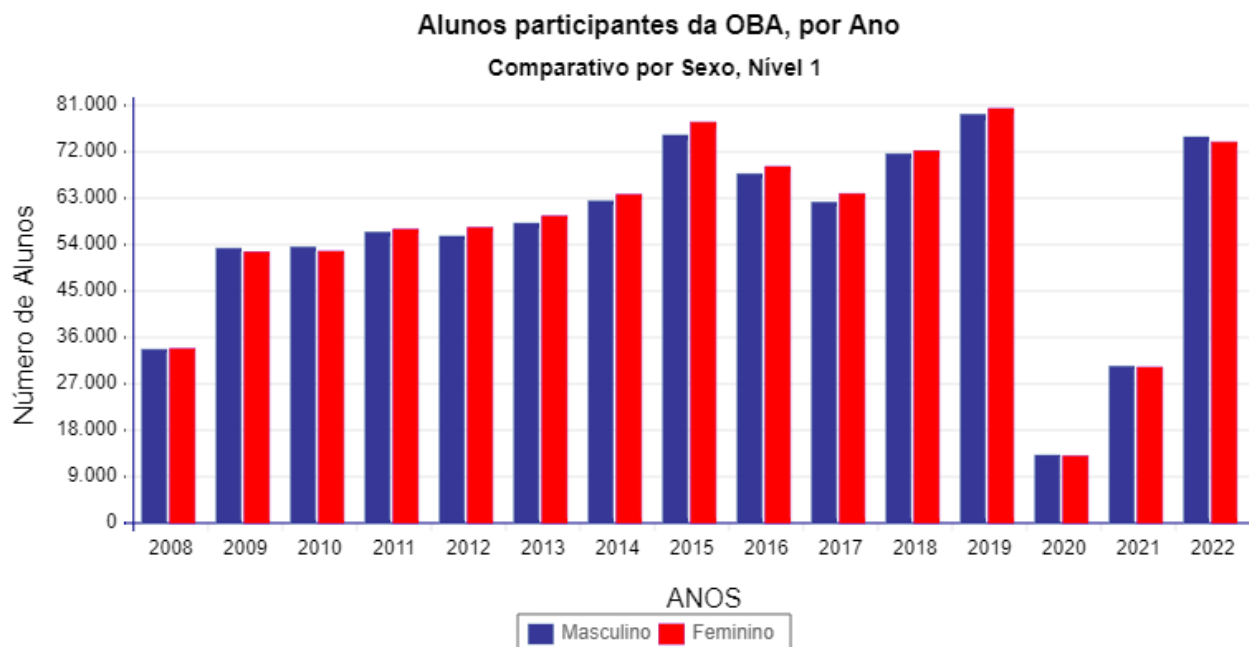


Fig. 12. Compartivo dos gêneros do total de alunos participantes do nível 1.

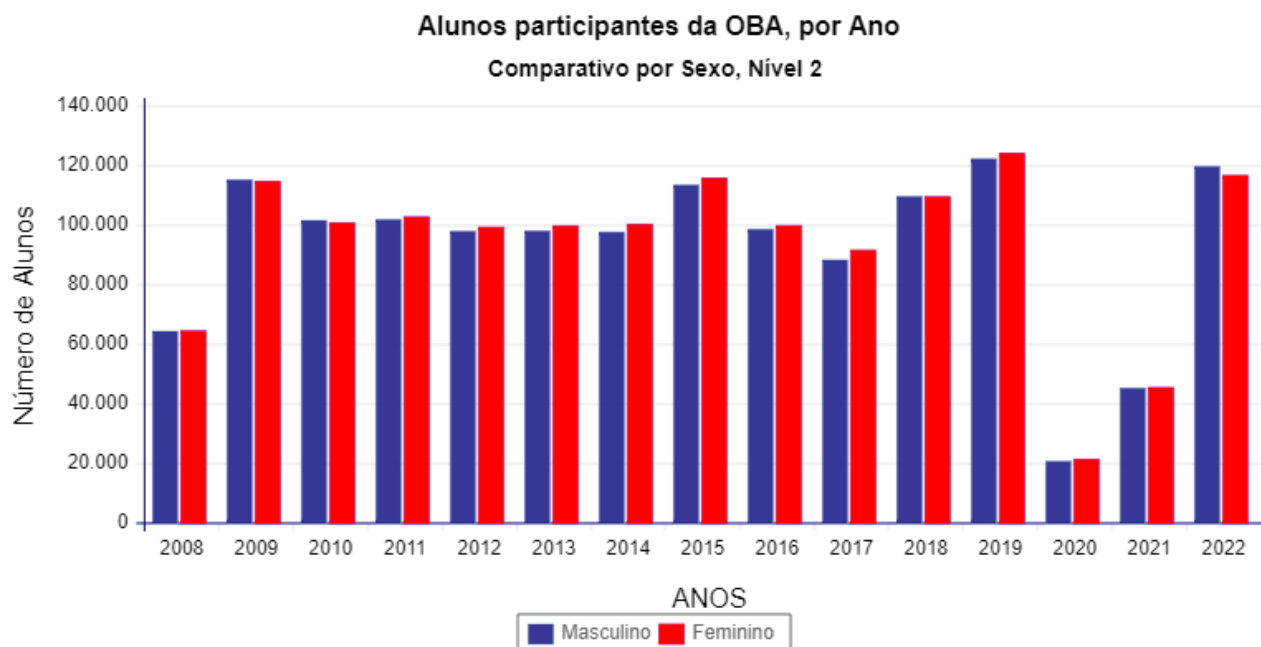


Fig. 13. Compartivo dos gêneros do total de alunos participantes do nível 2.

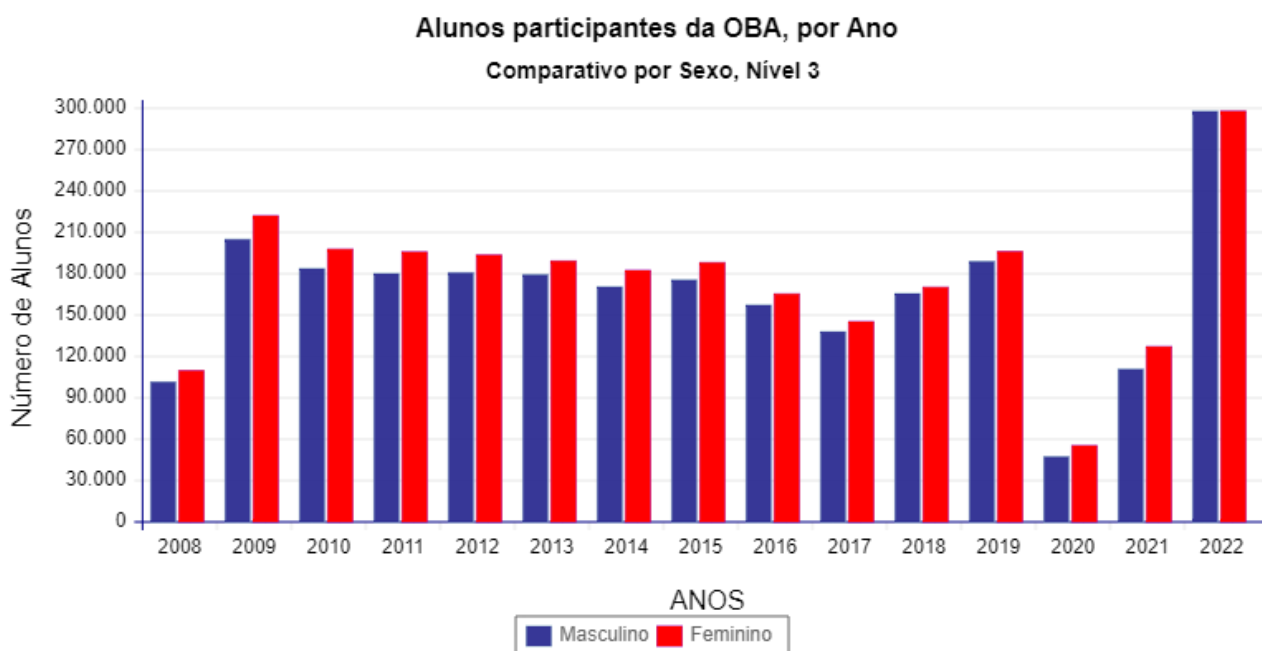


Fig. 14. Comparativo dos gêneros do total de alunos participantes do nível 3.

A Figura 15 mostra a mesma comparação da Figura 13 ou 14, mas para o nível 4, isto é, para alunos do Ensino Médio. É possível observar em quase todos os anos uma ligeira participação maior das meninas, tal como observado para o nível 3 também.

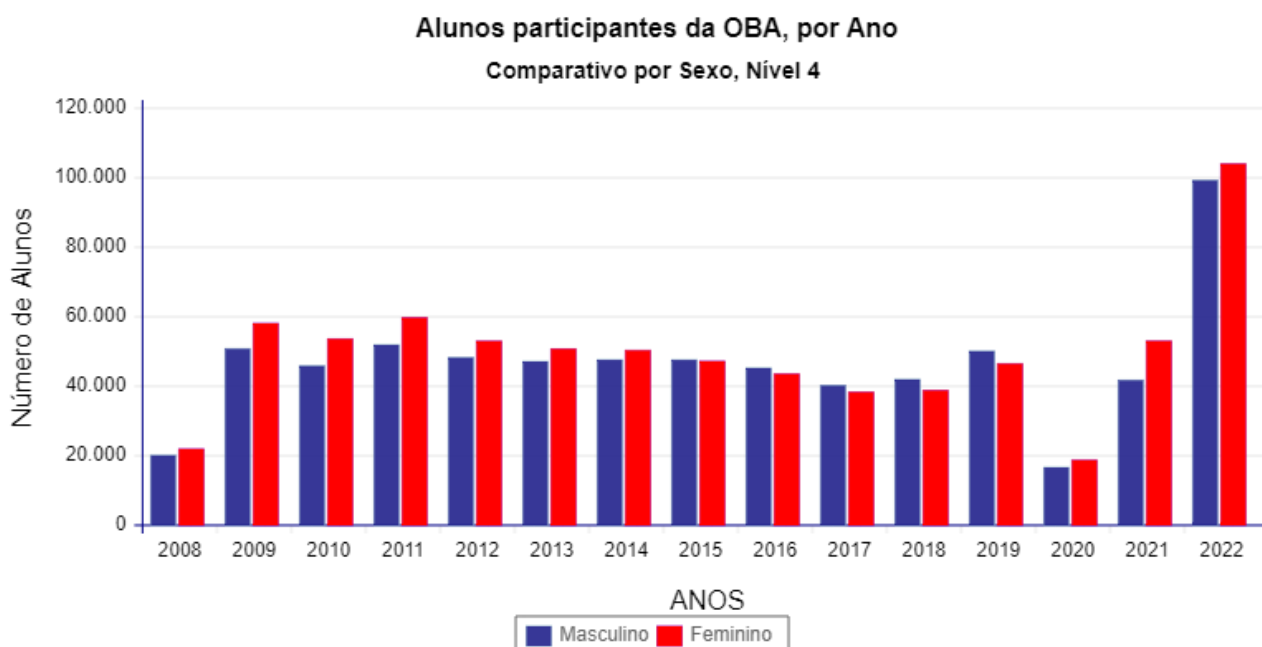


Fig. 15. Comparativo dos gêneros do total de alunos participantes do nível 4.

A Figura 16 mostra a distribuição percentual anual entre escolas públicas e privadas. É possível observar que em 2021, ainda em plena pandemia, o percentual de escolas

privadas cresceu, pois estas, em sua maioria, migraram para o ensino virtual muito mais rapidamente do que as escolas públicas. Em 2021 a participação das escolas privadas foi de 32,45%, percentual nunca antes atingido por elas.

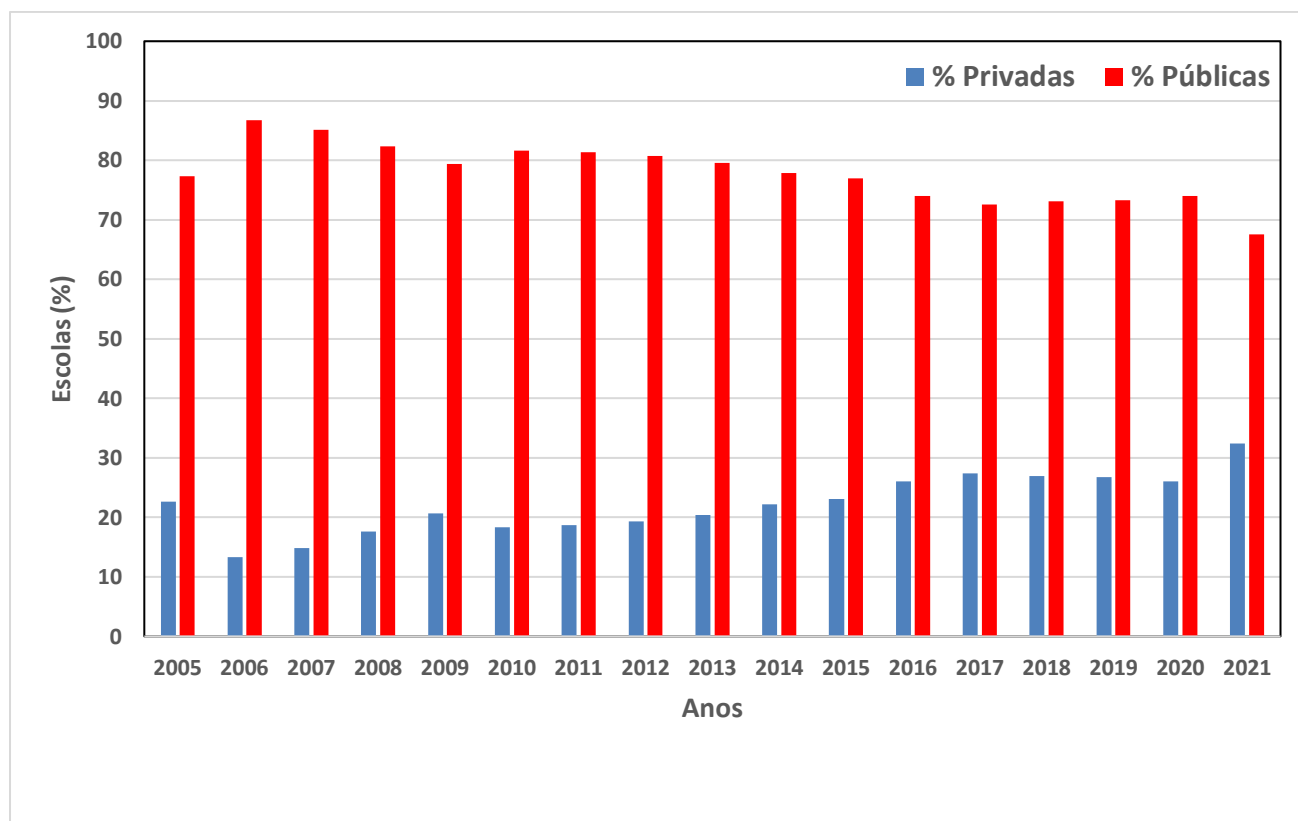


Fig.17. Distribuição anual do percentual de escolas públicas e privadas participantes da OBA.

A Figura 18a mostra a distribuição estadual do total de alunos participantes da OBA de 2021. Como sempre o estado de SP é o grande campeão, seguido por CE e MG. São Paulo participou com 124.408 alunos, enquanto o Ceará participou com 99.453. A Figura 18b mostra a mesma distribuição, mas apresentando o percentual de participantes da OBA de 2021.

A Figura 18c mostra a distribuição estadual de Escolas participantes da 24ª OBA de 2021. Esta distribuição é similar à distribuição de alunos por estado, apresentadas nas Figuras 18a e 18b.

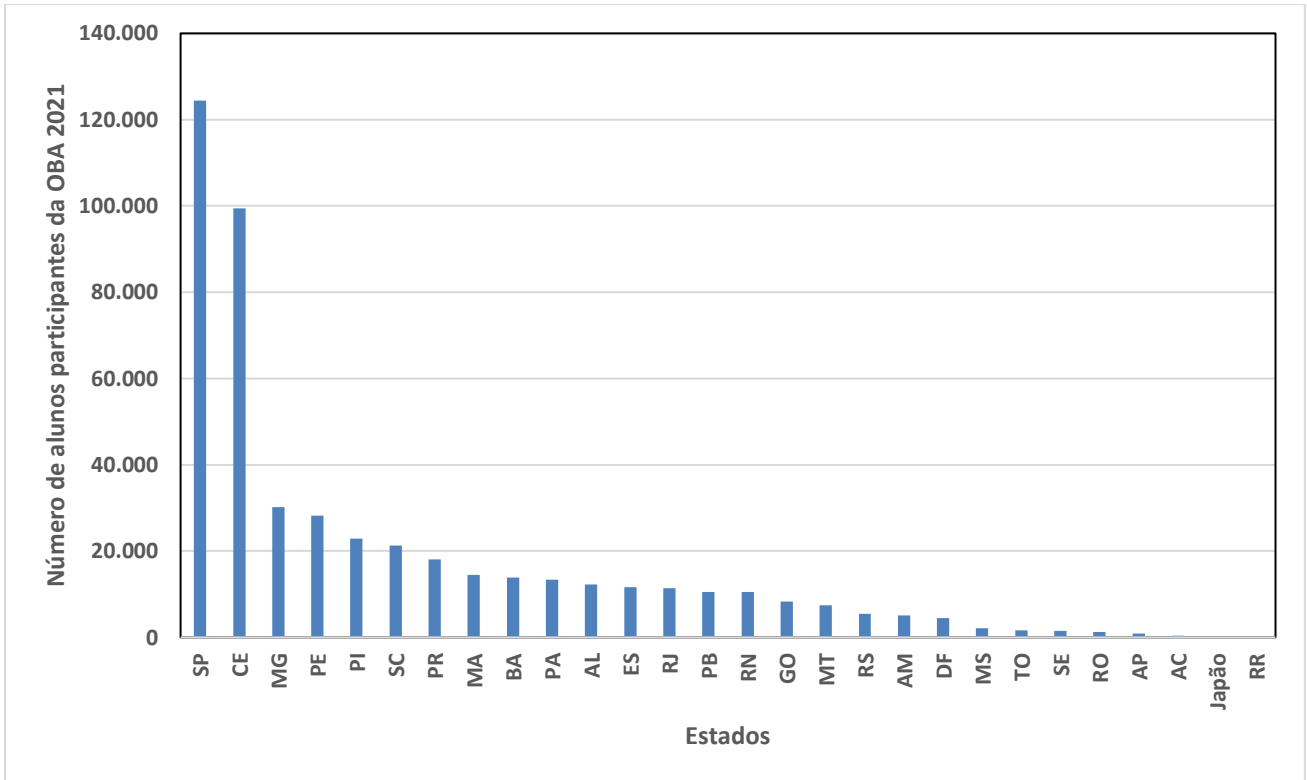


Fig. 18a. Distribuição estadual do total de alunos da 24ª OBA de 2021.

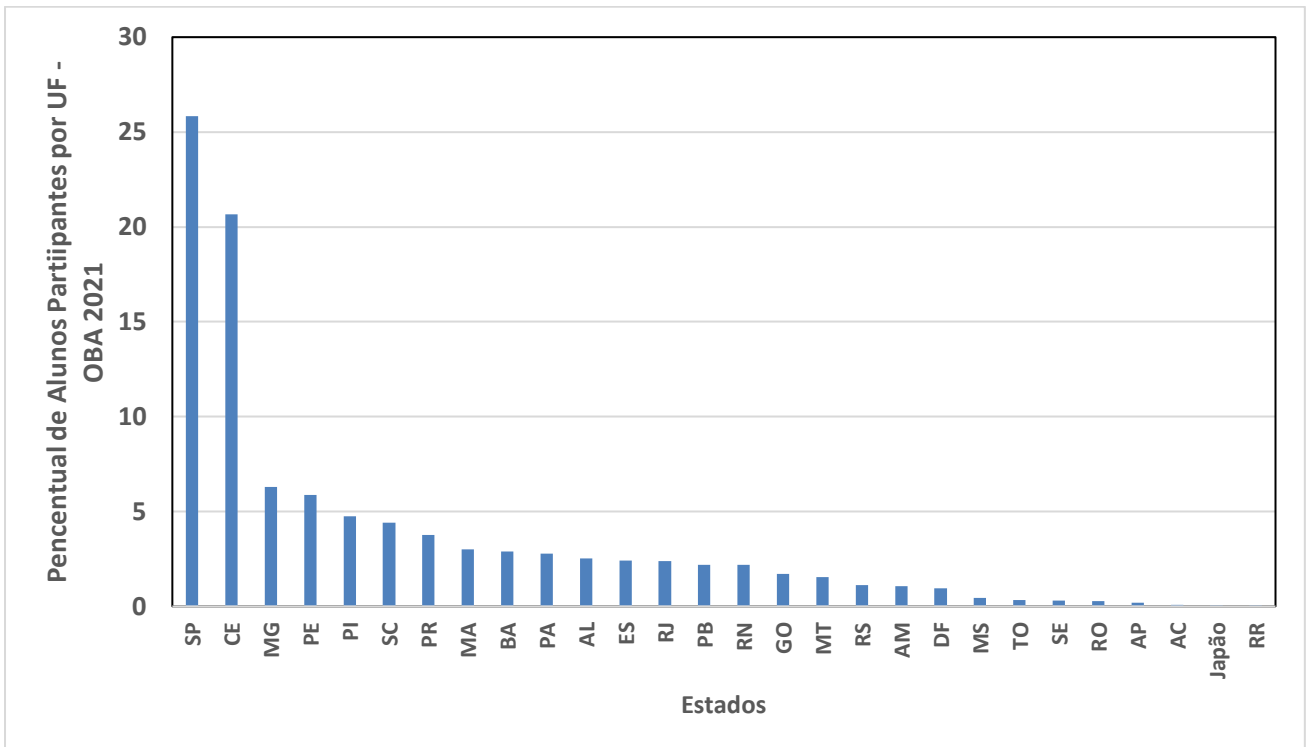


Fig.18b. Distribuição estadual do percentual de alunos participantes da 24ª OBA de 2021.

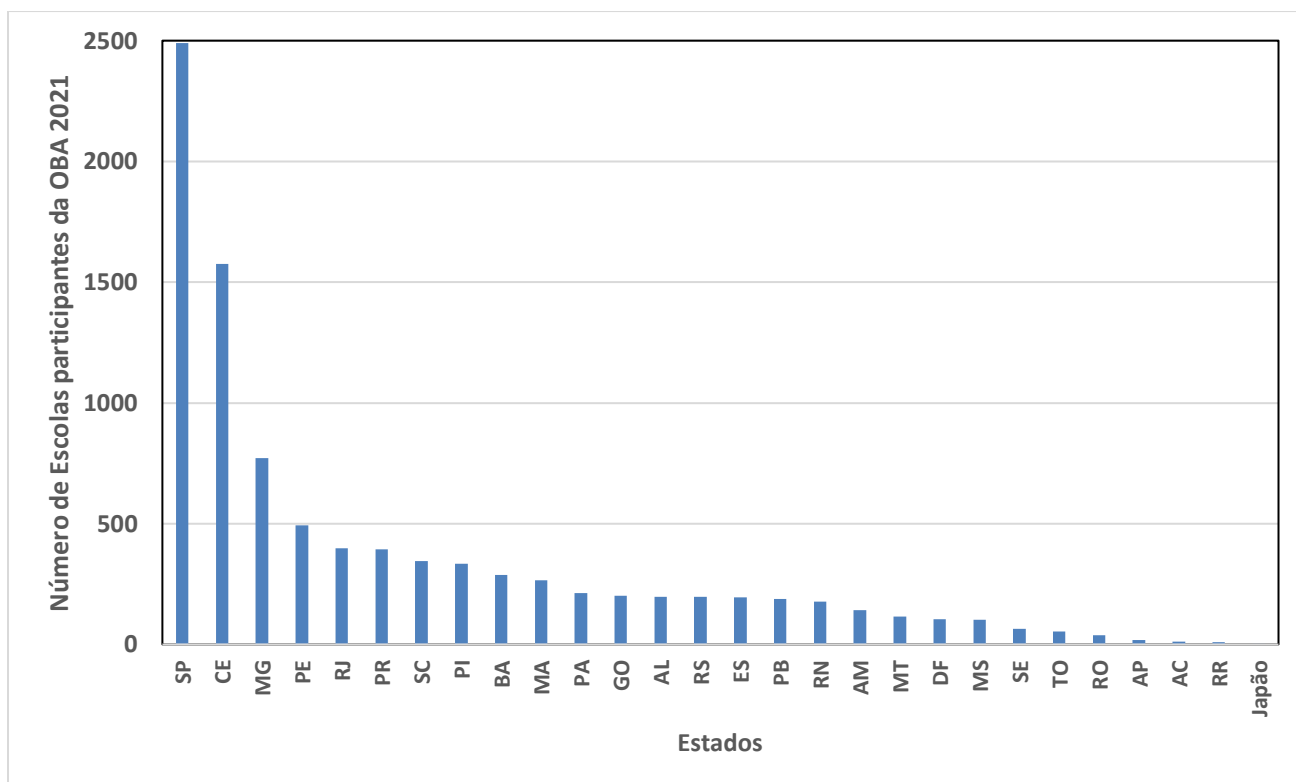


Fig.18c. Distribuição estadual do total de Escolas participantes da 24ª OBA de 2021.

A Figura 19 apresenta as medalhas de ouro, prata e bronze distribuídas em 2021. Elas são impressas em acrílico transparente de 3 mm de espessura. Em todas elas há um cordão liso na cor do tipo de medalhas, isto é, nas cores ouro, prata e bronze. Porém, as medalhas distribuídas no Estado de São Paulo, foram com os cordões impressos, por exigência do patrocinador Semantix.



Figura 19. Imagem das medalhas de ouro, prata e bronze, distribuídas na 24ª OBA de 2021.

#### NOVIDADE: MEDALHA DE HONRA AO MESTRE.

Pela primeira vez distribuímos a medalha de HONRA AO MESTRE, ou seja, em qualquer escola onde houve um aluno medalhista, então o professor que coordena a OBA na Escola recebeu a medalha de HONRA AO MESTRE, conforme mostra a Figura 20.



Fig. 20. Medalha distribuídas aos Professores representantes da OBA nas escolas nas quais houve pelo menos um aluno medalhista.

## 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 3 mostra os diversos desdobramentos da OBA ao longo do tempo.

*Tabela 3. Desdobramentos da OBA ao longo do tempo.*

ANO	OBA	IOA	ESCOLA de ASTRONOMIA	JORNADA ESPACIAL	IOAA	MOBFOG	JORNADA FOGUETES	JORNADA ENERGIA	OLAA	EREA	SPACE CAMP	COMCURSO LNA	PROVAS SELETIVAS
2021	24 <sup>a</sup>			-	XIV	XV	-		XIII	-			IX
2020	23 <sup>a</sup>			-	-	XIV	-		XII	79			VIII
2019	XXII			XVII	XIII	XIII	20 a 27		XI	72 a 78			VII
2018	XXI			XVI	XII	XII	15 a 19		X	67 a 71			VI
2017	XX			XV	XI	XI	12 a 14		IX	63 a 66		V	V
2016	XIX			XIV	X	X	9 a 11		VIII	61 a 62		IV	IV
2015	XVIII			XIII	IX	IX	7 e 8		VII	56 a 60		III	III
2014	XVII			XI e XII	VIII	VIII	6		VI	45 a 55	III	II	II
2013	XVI			IX e X	VII	VII	5		V	36 a 44	II	I	I
2012	XV		XII	VIII	VI	VI	4		IV	25 a 35	I		
2011	XIV		XI	VII	V	V	3	IV	III	13 a 24			
2010	XIII		X	VI	IV	IV	2	III	II	4 a 12			
2009	XII		IX	V	III	III	1	II	I	1 a 3			
2008	XI		VIII	IV	II	II		I					
2007	X	XII	VII	III	I	I							
2006	IX	XI	VI	II									
2005	VIII	X	V	I									
2004	VII	IX	IV										
2003	VI	VIII	III										

2002	V	VII	II									
2001	IV	VI	I									
2000	III	V										
1999	II	IV										
1998	I	III										

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 em 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 2021.**

### **1) PROCESSO DE SELEÇÃO E TREINAMENTO DAS EQUIPES INTERNACIONAIS DE 2021.**

Em 2020 (sim, 2020) fizemos uma pré-seleção de cerca de 7.000 alunos, dentre aqueles do nível 4 com nota maior ou igual a 7 e alunos do nono ano com nota maior ou igual a 9 e que participaram da OBA de 2020. Estes alunos fizeram três provas pela internet no final de 2020. Em 2021 (sim, agora já em 2021) os 200 melhores classificados nas provas realizadas pela internet, sem supervisão, foram convidados para realizarem uma prova virtual, mas com supervisão via vídeo, uma vez que não foi possível reunir estes alunos para uma prova presencial, em março de 2021, em Barra do Pirai, RJ, devido à pandemia.

A partir desta prova virtual, mas vigiada, selecionamos 40 alunos para participarem de um curso à distância, com uma ou duas aulas semanais, com astrônomos profissionais, a título de treinamentos. Estes 40 alunos fizeram várias avaliações e só ao final é que selecionamos 20 alunos para representar o Brasil na XIV Olimpíada Internacional de Astronomia e Astrofísica, XIV IOAA, a qual foi realizada de forma virtual em 2021 e também mudou completamente a forma do evento, passando de 5 alunos por país para até 10 alunos por país. Outros 5 alunos foram selecionados para participarem da XIII Olimpíada Latino-Americana de Astronomia e Astronáutica, XIII OLAA, realizada de forma virtual, a partir do Peru, em 2021.

## **2) XVIII JORNADA ESPACIAL – Evento cancelado em 2021.**

## **3) XV MOSTRA BRASILEIRA DE FOGUETES – XV MOBFOG.**

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 estava em franco crescimento, mas com a Pandemia de 2020/21 houve uma drástica redução, pois esta é uma atividade prática que precisa ser organizada em grupos. A Figura 21a mostra o número de participantes da MOBFOG ao longo dos anos. As barras do histograma na cor cinza são de 2020 e 2021, os anos da pandemia. Como este relatório está sendo feito com atraso, pudemos incluir os dados de 2022. Mas vemos que em 2021 já houve um crescimento do número de participantes em relação a 2020. Participaram da MOBFOG, em 2021, um total de **38.432** alunos. A Figura

21b mostra a distribuição estadual dos alunos participantes da MOBFOG, mas em porcentagens.

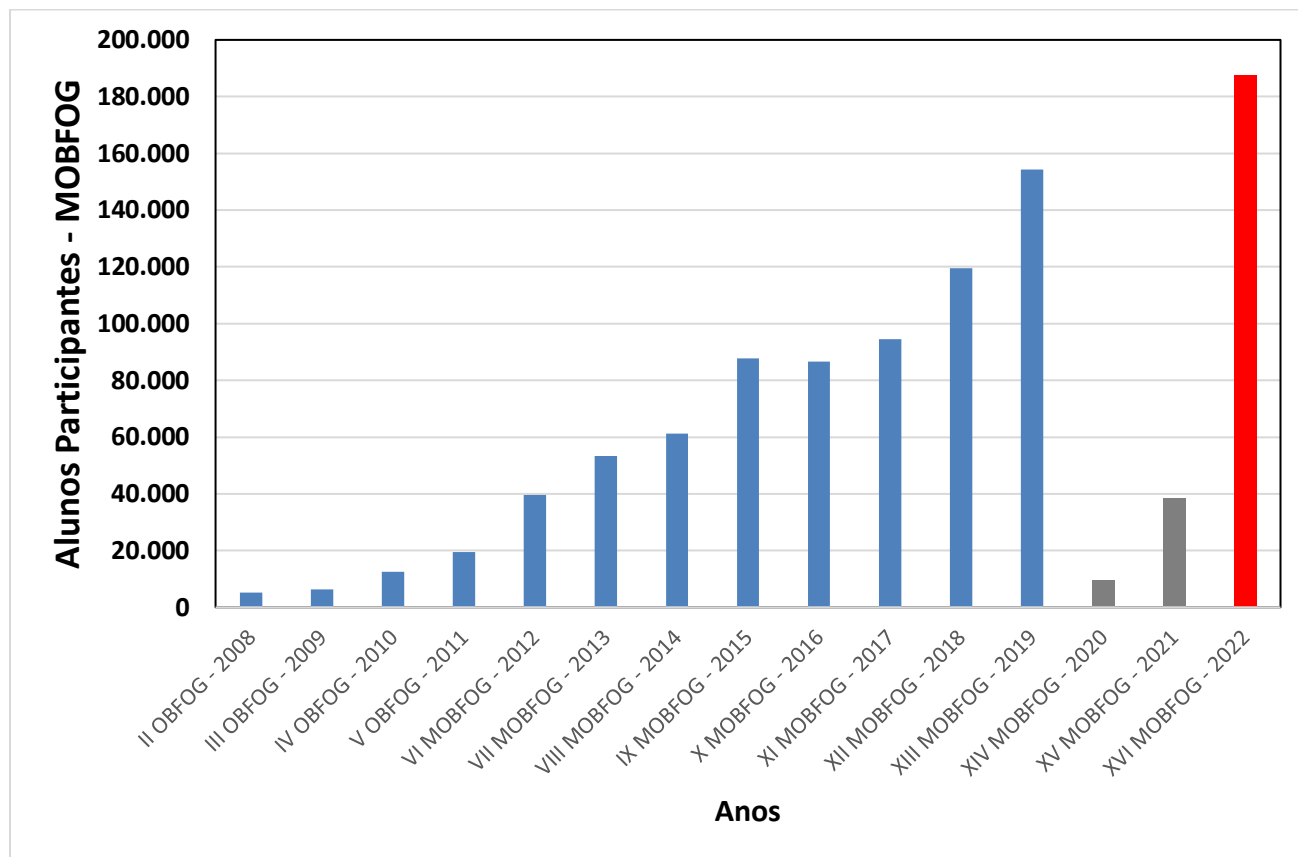


Fig. 21a. Distribuição Anual do número de participantes da Mostra Brasileira de Foguetes. Em cinza (2020 e 2021) foram os anos da pandemia. Como este relatório está sendo feito com atraso já incluímos os dados de 2022 neste gráfico.

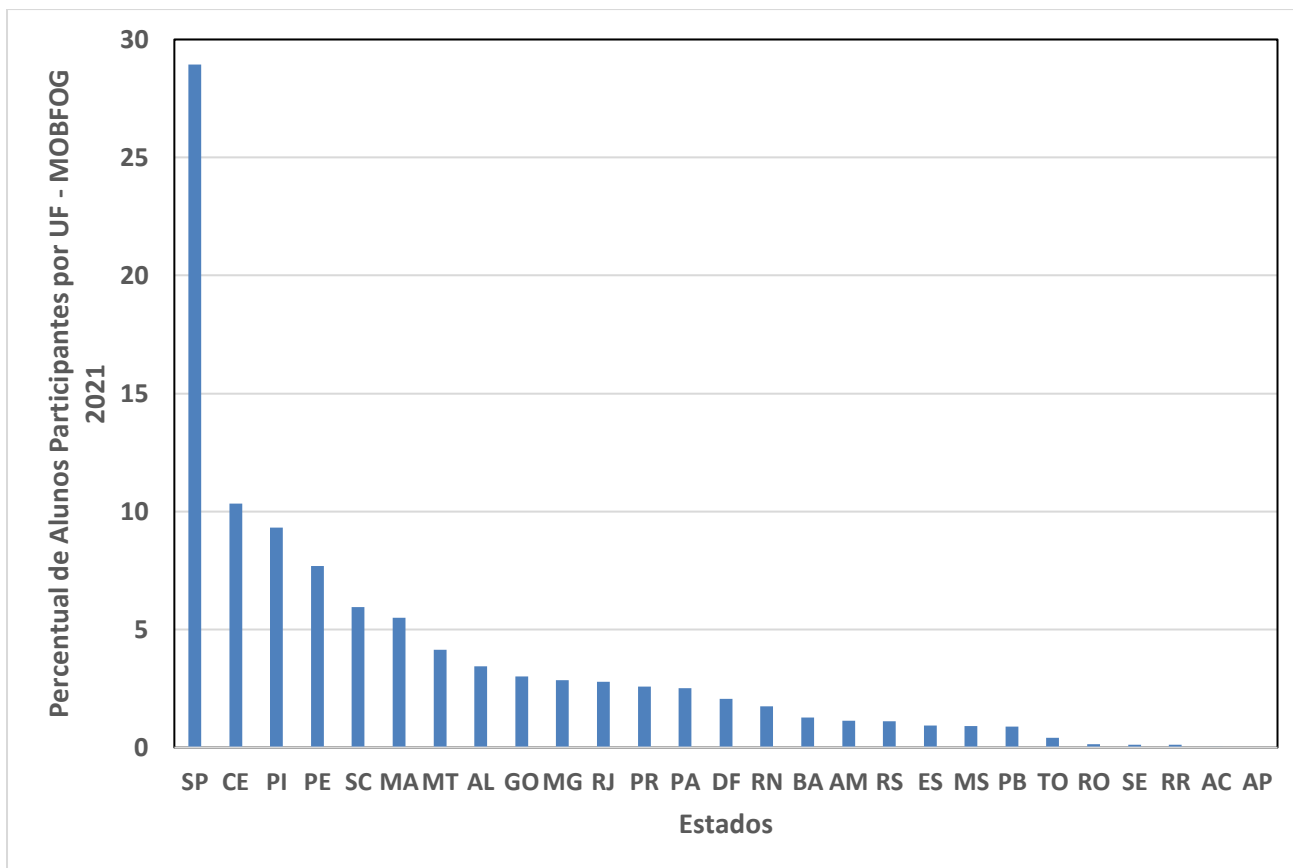


Fig. 21b. Distribuição estadual do número de participantes da Mostra Brasileira de Foguetes, em porcentagens.

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 em 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 em melhorar sua base de lançamento e seus foguetes. A Figura 22 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 geram 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 obtido pelos 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!



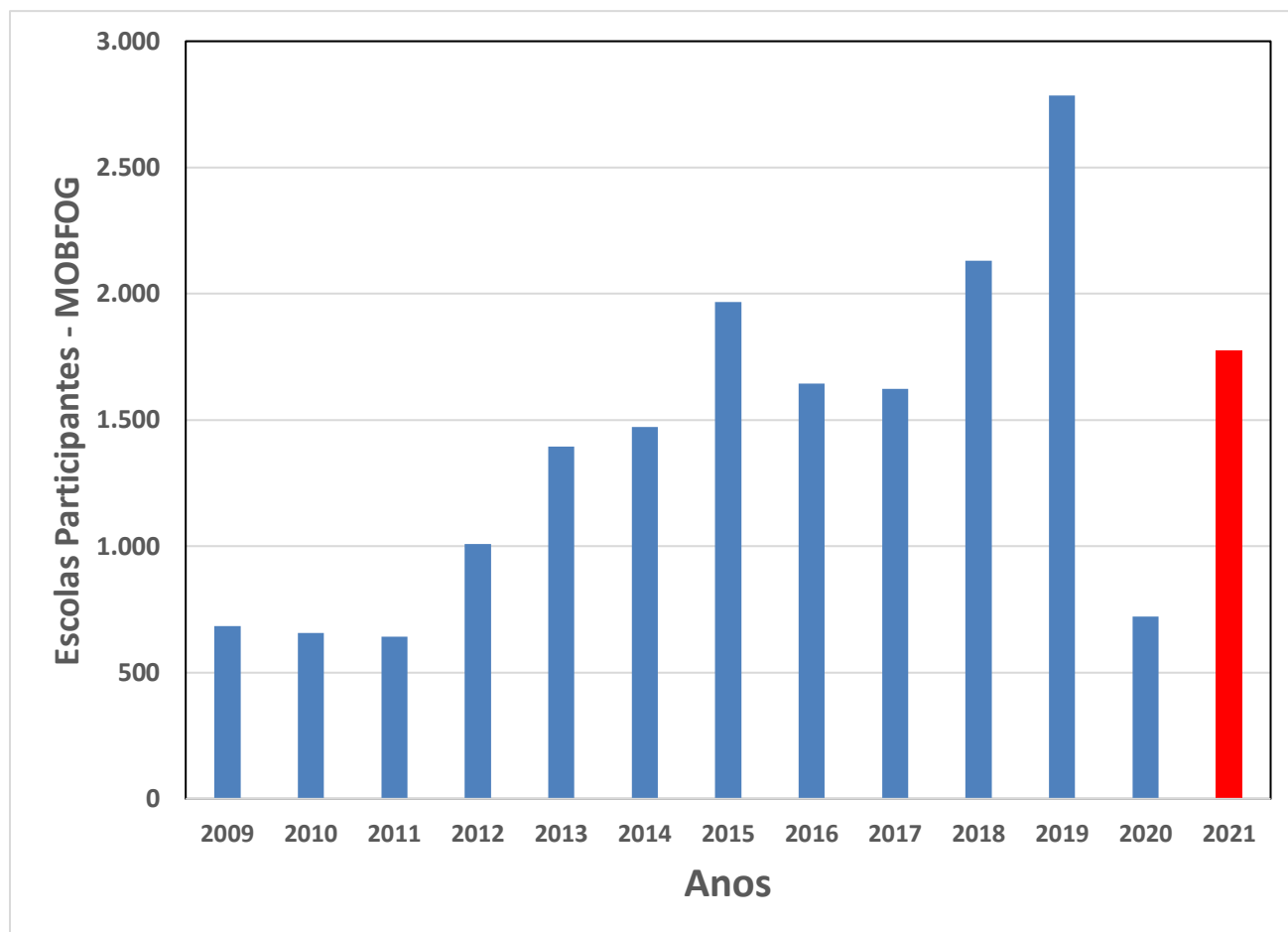
*Figura 22. Foto ilustrativa de um foguete de garrafa PET, recém-saído de sua base de lançamento usando como combustível vinagre e bicarbonato de sódio.*

A Figura 23 mostra a imagem das medalhas distribuídas na XV MOBFOG. Foram distribuídas 20.000 destas medalhas.



*Figura 23. Imagem das medalhas de ouro, prata e bronze usadas na XV MOBFOG.*

A Figura 24 mostra a distribuição do número de Escolas participantes da MOBFOG em função dos anos. Como já informamos, este é um evento que estava em contínuo crescimento até 2019, mas com a pandemia houve uma drástica redução, contudo, em 2021 já houve um crescimento no número de escolas participantes da MOBFOG, conforme mostra a Figura 24.



*Figura 24. Distribuição do número de Escolas, por ano, participantes da MOBFOG. Em 2020 e 2021 foram os anos da Pandemia de Covid 19*

#### **4) JORNADAS DE FOGUETES – Eventos cancelados devido à pandemia.**

#### **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.

A XIII OLAA foi realizada de forma virtual organizada pelo Peru. A equipe brasileira foi liderada pelos astrônomos Prof. Dr. Júlio César Klafke (UNIP) e Prof. Dr. Eugênio Reis Neto (ON), e estava composta pelos alunos, que conquistaram as medalhas conforme mostra a Tabela 4.

*Tabela 4. Equipe Brasileira na XIII OLAA, em 2021.*

Nome do Aluno	Cidade	Estado	Medalha
Isabela Pereira Gregio	Campo Grande	MS	OURO
Leonardo Vellar Augé	Pelotas	RS	OURO
Luís Otávio Trotti Martins	Santo André	SP	OURO
Paulo Henrique dos Santos	Santana de Parnaíba	SP	OURO
Wesley Antônio Machado Andrade	Manaus	AM	Ouro

A Tabela 5 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 24 anos de existência até 2021.

*Tabela 5. 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
<b>2021</b>	XIII	Peru	5	0	0	5	65
<b>2020</b>	XII	Equador	4	0	1	5	60
<b>2019</b>	XI	México	4	1	0	5	55
<b>2018</b>	X	Paraguai	4	1	0	5	50
<b>2017</b>	IX	Chile	4	1	0	5	45
<b>2016</b>	VIII	Argentina	2	2	1	5	40
<b>2015</b>	VII	Brasil	4	1	0	5	35
<b>2014</b>	VI	Uruguai	3	2	0	5	30

<b>2013</b>	V	Bolívia	3	1	1	5	25
<b>2012</b>	IV	Colômbia	2	3	0	5	20
<b>2011</b>	III	Brasil	2	3	0	5	15
<b>2010</b>	II	Colômbia	4	0	1	5	10
<b>2009</b>	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 6). 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 6. 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
<b>2007</b>	XII	Ucrânia	0	1	1	2	15
<b>2006</b>	XI	Índia	0	1	1	2	13
<b>2005</b>	X	China	1	0	0	1	11
<b>2004</b>	IX	Rússia	0	1	2	3	10
<b>2003</b>	VIII	Suécia	0	1	1	2	7
<b>2002</b>	VII	Ucrânia	0	0	2	2	5
<b>2001</b>	VI	Rússia	-	-	-	-	3
<b>2000</b>	V	Rússia	0	0	1	1	3
<b>1999</b>	IV	Ucrânia	0	1	0	1	2
<b>1998</b>	III	Rússia	0	0	1	1	1

Em 2021 participamos com 10 alunos da XIV IOAA, a qual foi realizada de forma virtual e com isso também se mudou a forma tradicional da mesma.

Os alunos da equipe, cidades de origem, estado e medalhas obtidas estão na Tabela 7. A equipe foi liderada pelos professores e Dr. Eugênio Reis Neto (ON) e Dr. Júlio Cesar Klafke (UNIP).

*Tabela 7. Equipe Brasileira na XIV IOAA realizada de forma virtual em 2021.*

Nome	Cidade	Estado	Medalha
Otávio Casagrande Ferrari	Americana	SP	Ouro
André Andrade Gonçalves	Imperatriz	MA	Prata
Bruno Makoto Tanabe de Lima	São Paulo	SP	Ouro
Eduardo Henrique Camargo	Campinas	SP	Prata
Ian Seo Takose	São Paulo	SP	Prata
Cauan Hideki Magalhães	Jundiaí	SP	Bronze
Gabriel Hemétrio de Menezes	São Paulo	SP	Bronze
Gabriela Martins dos Santos	Brusque	SC	Bronze
Maria Antonia Corrêa Picanço	Rio de Janeiro	RJ	Bronze
Ualype de Andrade Uchôa	Fortaleza	CE	Prata

Na Tabela 8 abaixo apresentamos o quadro geral de medalhas obtidas pelas equipes brasileiras participantes na IOAA deste a sua fundação em 2007.

*Tabela 8. 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
2021	XIV	Virtual	2	4	4	0	89
2020	XIV'	Virtual	5	3	3	7	79
2019	XIII	Hungria	0	0	3	2	61
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 9 mostra o número de EREAs já realizados em função dos anos.

*Tabela 9. Número de EREAs realizados ao longo dos anos e professores atendidos.*

Ano	Nº de EREAs no ano	Professores Atendidos	Total acumulado de professores atendidos
2021	0	0	7900
2020	1	100	7900
2019	7	700	7800
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 digital itinerante teve suas atividades presenciais paralisadas até o final de 2021, devido à pandemia, uma vez que um planetário é um espaço extremamente “aglomerador”, contudo, virtualmente ele ficou extremamente ativo e assim atendeu pedidos de sessões virtuais em todos os estados do Brasil e atendeu em 2021 cerca de 10.000 alunos.

### Anexos

Abaixo das conclusões temos os anexos: Certificados da 24ª OBA, Cartaz da 24ª OBA.

### 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, a Olimpíada Maranhense de Foguetes, a Olimpíada de Lançamento de Foguetes de Mato Grosso 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.

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.

## **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, Emenda Parlamentar da Deputada Federal Tábata Amaral.

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 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/ccef/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 [http://www.sbfisica.org.br/WWW\\_pages/Journals/Fne/Vol3/Num2/a06.pdf](http://www.sbfisica.org.br/WWW_pages/Journals/Fne/Vol3/Num2/a06.pdf) em 11/11/03.

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](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%20A%20XI%20OBA%20COLORIDO%20\(7\).pdf](http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/historico%20da%20oba/RELATORIO%20A%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\\_ob/Relatorio\\_da\\_XIII\\_OBA.pdf](http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/historico_da_ob/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\\_ob/Relatorio\\_XIV\\_OBA.pdf](http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/historico_da_ob/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](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](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 79 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/e-mails
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 mrvoelzke@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@itelefonica.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 <a href="mailto:vmalves@ufpel.edu.br">vmalves@ufpel.edu.br</a>
23	Assis	SP	10 – 11 / 11	2011	Everaldo Lima <a href="mailto:everaldolima1@yahoo.com.br">everaldolima1@yahoo.com.br</a>
24	Arapoti	PR	30/11 – 3/12	2011	Agnes Silvia Zeckel Faria <a href="mailto:agnes@seed.pr.gov.br">agnes@seed.pr.gov.br</a>
25	Feira de Santana	BA	28 – 31 / 03	2012	Paulo César da Rocha Poppe <a href="mailto:paulopoppe@gmail.com">paulopoppe@gmail.com</a>
26	Pinhais	PR	27 – 30 / 04	2012	Oswaldo Loureda <a href="mailto:oswaldo_loureda@yahoo.com.br">oswaldo_loureda@yahoo.com.br</a>
27	Maringá	PR	28 – 31 / 05	2012	Marcelo Emilio <a href="mailto:marcelo_emilio@yahoo.com">marcelo_emilio@yahoo.com</a>
28	Belo Horizonte	MG	07 – 10 / 06	2012	Alcione Caetano <a href="mailto:profalci2002@yahoo.com.br">profalci2002@yahoo.com.br</a>
29	Toledo	PR	19 – 21 / 07	2012	Rosana do Rosário Ossucci <a href="mailto:zanna@seed.pr.gov.br">zanna@seed.pr.gov.br</a>
30	Natal	RN	23 – 27 / 07	2012	Silvia Calbo Aroca <a href="mailto:silaroca@gmail.com">silaroca@gmail.com</a>
31	Foz do Iguaçu	PR	19 – 22 / 09	2012	Janer Vilaca <a href="mailto:janer@pti.org.br">janer@pti.org.br</a>
32	Vassouras	RJ	07 – 11 / 08	2012	Leonardo Santos Correa <a href="mailto:leonardocorrea13@ig.com.br">leonardocorrea13@ig.com.br</a>
33	Cascavel	PR	02 – 04 / 10	2012	Marcia Fontanella <a href="mailto:marciafontanella@nrecascavel.com">marciafontanella@nrecascavel.com</a>
34	Teresina	PI	29/10-1/11	2012	Francisca Regina Ibiapina Costa <a href="mailto:reginaibiapinacosta@yahoo.com.br">reginaibiapinacosta@yahoo.com.br</a>
35	Maceió	AL	05 – 07 / 12	2012	Adriano Aubert S. Barros <a href="mailto:adrianoaubert@yahoo.com.br">adrianoaubert@yahoo.com.br</a>
36	Pitanga	PR	20 – 24 / 03	2013	Ana Pietroski <a href="mailto:anaptg34@yahoo.com.br">anaptg34@yahoo.com.br</a>
37	Lageado	PR	18 - 20 / 04	2013	Sonia Gonzatti <a href="mailto:lagonzatti@bewnet.com.br">lagonzatti@bewnet.com.br</a>
38	Bauru	SP	08 – 11 / 05	2013	Rodolpho Langhi <a href="mailto:prof.langhi@gmail.com">prof.langhi@gmail.com</a>
39	Pres. Prudente	SP	23 – 25 / 05	2013	Angel Pena <a href="mailto:angel@fct.unesp.br">angel@fct.unesp.br</a>
40	Batatais	SP	10 – 12 / 07	2013	Ricardo Cavalline <a href="mailto:rjcavallini@gmail.com">rjcavallini@gmail.com</a>
41	Jundiaí	SP	23 - 26 / 07	2013	Rafael Turrini Purgato <a href="mailto:rafaelpurgato@gmail.com">rafaelpurgato@gmail.com</a>
42	Videira	SC	01 – 03 / 08	2013	Fábio R. Herpich <a href="mailto:fabiorafaelh@gmail.com">fabiorafaelh@gmail.com</a>
43	Marília	SP	03 – 05 / 10	2013	Celia Maria B. Lopes <a href="mailto:celialopespcnpe@gmail.com">celialopespcnpe@gmail.com</a>
44	Santa Fé, Argentina		07 – 08 / 10	2013	Blanca A. Fritschy <a href="mailto:blancafritschy@gmail.com">blancafritschy@gmail.com</a>
45	Anápolis	GO	16 – 18 / 01	2014	Fabrizio de Almeida Ribeiro <a href="mailto:fabrizioribeiro@anapolis.go.gov.br">fabrizioribeiro@anapolis.go.gov.br</a>

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 <a href="mailto:marcio.pcop.fisica@gmail.com">marcio.pcop.fisica@gmail.com</a>
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	Fabrízio de Almeida Ribeiro fabrizioribeiro@anapolis.go.gov.br
57	Talca	Chile	02 – 05 / 09	2015	Olga Hernández De La Fuente <a href="mailto:olgavhdez@hotmail.com">olgavhdez@hotmail.com</a>
58	Junqueirópolis	SP	22 – 24 / 07	2015	Miriam Bitencurti <a href="mailto:miriampbs@hotmail.com">miriampbs@hotmail.com</a>
59	Santa Cruz	Chile	26 – 27 / 05	2016	Hector Antonio Ortiz Irrarrazabal hector.ortiz33@gmail.com
60	São José dos Campos	SP	20 – 22 / 08	2015	Henrique Klai de França <a href="mailto:ekfranca@gmail.com">ekfranca@gmail.com</a>
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 <a href="mailto:marco.santo@ifrj.edu.br">marco.santo@ifrj.edu.br</a>
63	São Sebastião	SP	09 – 11 / 05	2017	Heliane Harumi <a href="mailto:helianeharumi@sacodacapela.com.br">helianeharumi@sacodacapela.com.br</a>
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 <a href="mailto:marcela.morillo@utc.edu.ec">marcela.morillo@utc.edu.ec</a>
68	Água Branca	PI	23 – 25 / 04	2018	Cleidimar Tavares <a href="mailto:cleidimar_tavares@hotmail.com">cleidimar_tavares@hotmail.com</a>
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
72	Santa Rita	MA	06 – 08 / 02	2019	Janaina Fonseca Oliveira <a href="mailto:janafonseca.oliveira@gmail.com">janafonseca.oliveira@gmail.com</a>
73	Cantanhede	MA	11 – 13 / 02	2019	Joao Carlos Prazeres jocarlospra2@hotmail.com
74	Bom Jesus	PI	20 – 22 / 02	2019	Maria Sidinei Lins Magalhães Araujo sidylins@hotmail.com
75	Oeiras	PI	25 – 27 / 02	2019	Carlane de Sousa Leal carlanesa@hotmail.com
76	Manaus	AM	13 – 15 / 03	2019	Nélio Sasaki neliosasaki@gmail.com
77	Jijoca de Jericoacoara	CE	27 – 29 / 03	2019	Cid-nei Vasconcelos cidvasco@gmail.com
78	Marabá	PA	01 – 03 / 04	2019	Maria Liduina das Chagas Liduinadaschagas@gmail.com
79	Belo Horizonte	MG	19 – 20 / 02	2020	Alcione da Anunciação alci.caetano@pbh.gov.br

# ANEXO – EXEMPLAR DE CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NA 24ª OBA.

(com baixa qualidade gráfica para este relatório)



## 23ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica




### CERTIFICADO

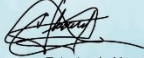
A Sociedade Astronômica Brasileira e a Agência Espacial Brasileira, por intermédio da Comissão Organizadora da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, OBA, têm grande satisfação de conceder este certificado a

por ter participado da 23ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica de 2020, na modalidade virtual, realizada em todos os estabelecimentos de ensino previamente cadastrados junto à Comissão Organizadora Nacional da OBA.

Rio de Janeiro, 20 dezembro de 2020.

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

  
Dr. Reinaldo Ramos de Carvalho  
Presidente da Sociedade Astronômica Brasileira

  
Carlos Augusto Teixeira de Moura  
Presidente da Agência Espacial Brasileira

#### Patrocinadores



#### Realização



#### Apoio



# ANEXO – EXEMPLAR DE CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NA 14ª MOBFOG.

(com baixa qualidade gráfica para este relatório)



## 14ª Mostra Brasileira de Foguetes



### CERTIFICADO


A Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) e a Agência Espacial Brasileira (AEB) têm grande satisfação de conceder este certificado a

por ter participado da 14ª Mostra Brasileira de Foguetes, MOBFOG, de 2020, nas modalidades de foguetes reais e ou foguetes virtuais, realizada em conjunto com a 23ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica de 2020, em todos os estabelecimentos de ensino previamente cadastrados junto à Comissão Organizadora da OBA/MOBFOG.

Rio de Janeiro, 20 de Dezembro de 2020.

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

  
Dr. Reinaldo Ramos de Carvalho  
Presidente da Sociedade Astronômica Brasileira

  
Carlos Augusto Teixeira de Moura  
Presidente da Agência Espacial Brasileira

#### Patrocinadores



#### Apoio



#### Realização





**23ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica**  
**14ª Mostra Brasileira de Foguetes**

**INSCRIÇÕES EM [WWW.OBA.ORG.BR](http://WWW.OBA.ORG.BR) ATÉ 15/03/2020**  
**Prova da OBA: Sexta-feira, 15 de maio de 2020**  
**Data limite para os lançamentos dos foguetes: 15/05/2020**

**Informações**

Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica  
Instituto de Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ  
Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3023, bloco D, Maracanã, Rio de Janeiro - RJ - CEP 20.550-900  
Tel/Fax: (21) 2334-0082 / (21) 4104-4047 / (21) 2254-1139 / Cel.: (21) 98272-3810  
E-mail: [oba.secretaria@gmail.com](mailto:oba.secretaria@gmail.com) / Site: [www.oba.org.br](http://www.oba.org.br)

**Patrocinadores**



**Apoio**



**Realização**

