

XVIII 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

Josina Oliveira do Nascimento

Observatório Nacional – ON/MCTI

Júlio Cesar Klafke

Universidade Paulista – UNIP

Thiago Paulin Caraviello - ETAPA

Gustavo de Araújo Rojas

Universidade Federal de São Carlos

José Bezerra Pessoa Filho

Instituto de Aeronáutica e Espaço – IAE/MD

Marcos Diaz

Instituto de Astronomia, Geociências e Ciências Atmosféricas – IAG/USP

Resumo. A XVIII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (XVIII OBA) foi realizada em 2015 com o mesmo sucesso das 17 edições anteriores. Em 2015 participaram **838.156** (aumento de 8,5% em relação a 2014) distribuídos por 9.552 Escolas e com isso já totalizamos **7.258.975** de alunos que participaram da OBA desde sua fundação em 1998. Em 2015 participaram **9.552** Escolas, dos 26 Estados e do Distrito Federal e contamos com a fundamental ajuda de **63.726** professores colaboradores. Foram distribuídas **45.650** medalhas (aumento de 7,3% em relação a 2014) aos alunos participantes da XVIII OBA, bem como certificados a todos os alunos, professores colaboradores e escolas. Participamos da IX Olimpíada Internacional de Astronomia e Astrofísica (IX IOAA), na Indonésia, em 2015, com uma equipe de 5 alunos e ganhamos quatro medalhas de menções honrosas. Com isso já acumulamos 45 medalhas obtidas na IOAA, sendo 10 de prata e 14 de bronze e 21 menções honrosas. Também participamos da VII Olimpíada Latino Americana de Astronomia e Astronáutica (VII OLAA) no Brasil, e todos os cinco alunos da equipe foram premiados com quatro medalhas: quatro de ouro e uma de prata. Já acumulamos 35 medalhas na OLAA, sendo que são 20 de ouro, 13 de prata e 2 de bronze, o que mostra o excelente desempenho de nossas equipes. Além disso, também ganhamos neste evento cinco prêmios especiais: melhor prova teórica individual, prêmio melhor companheiro e dois prêmios melhor prova teórica em grupo. Porém, a OBA tem outros eventos envolvendo premiação de alunos e capacitação de professores, pois realizamos em parceria com a Agência Espacial Brasileira a XIII Jornada Espacial em São José dos Campos, SP. Em cada Jornada convidamos 60 alunos do ensino médio que obtiveram as melhores notas nas perguntas de Astronáutica da prova da XVIII OBA, porém eles são convidados juntamente com os seus 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 só em 2015 realizamos 5 deles, tendo em média 100 professores em cada um deles, ou seja, trabalhamos a capacitação de pelo menos 500 professores em 2015.

Introdução

Iniciamos a organização da XVIII OBA, como em todas as edições anteriores da OBA, em dezembro de 2014, 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, enviamos o regulamento, a ficha de cadastro de escolas e convidamos os diretores das escolas ainda não participantes a participarem e aos demais dirigentes educacionais solicitamos que distribuam as cópias das cartas convites aos diretores das escolas sob sua responsabilidade. 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 quem 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 2015 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 a direção Norte-Sul corretamente. 3) Construir o Relógio Solar. 4) Determinar o meio dia solar verdadeiro. 5) Localizar Órion, as 3 Marias, Júpiter, Sirius, etc.

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 estamos organizando os Encontros Regionais de Ensino de Astronomia, EREA. Em 2015 realizamos 5 EREAs sendo eles nas cidades de: 1) Anápolis (pela segunda vez), GO, 2) Talca, Chile, 3) Junqueirópolis, SP, 4) São José dos Campos, SP e 5) Sobral (pela terceira vez), CE. Em cada evento participam no mínimo 100

professores em média, ou seja, só em 2015, portanto trabalhamos a capacitação de forma presencial, com ênfase em oficinas, cerca de 500 professores.

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. 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 distribuímos **45.650** medalhas divididas proporcionalmente entre os 4 níveis de participantes da OBA.

Em 2015 as provas da XVIII OBA foram realizadas na sexta-feira, dia 15 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 XVIII 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 no regime de 9 anos. Duração: 2 horas;

Nível 2: Destinada aos alunos do 4º ao 5º ano no regime de 9 anos. Duração: 2 horas;

Nível 3: Destinada aos alunos do 6º ao 9º ano no regime de 9 anos. Duração: 2 horas;

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

Obviamente é desejo de alunos e de muitos professores que tivéssemos uma prova específica para cada ano escolar. Isto é inviável em termos de questões a serem elaboradas com acréscimos sucessivos de níveis de dificuldades. Além do que, demandaria muito mais mão de obra para elaborar perguntas e respostas.

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

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. Contudo em 2015 houve um acréscimo e tivemos a participação de 838.156 alunos. O máximo de participantes ainda continua sendo o ano de 2009, no qual se comemorou o Ano Internacional de Astronomia (AIA), e obtivemos quase 869.080 alunos.

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, LAVOURAS e CANALLE, 1999 e Rocha e outros, 2003.

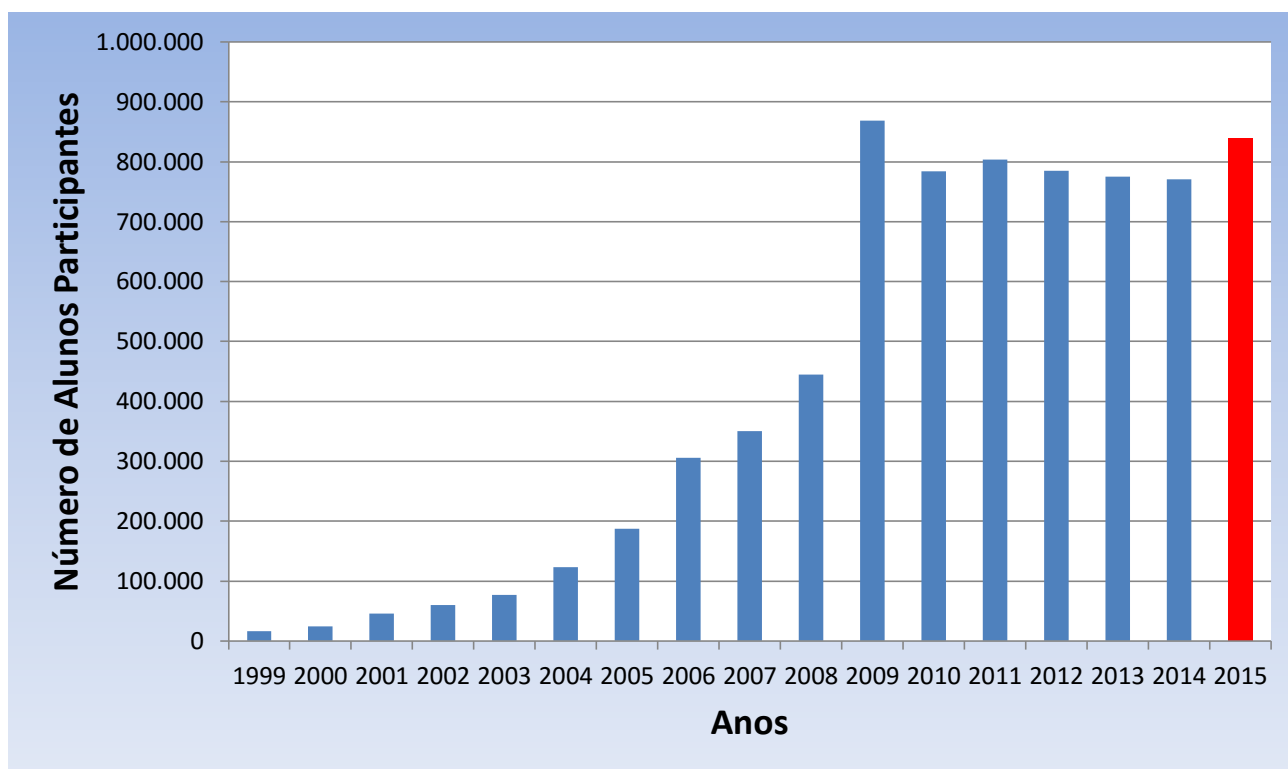


Fig. 1. Número total de alunos participantes na OBA ao longo dos anos.

Distribuições estaduais de alunos e escolas participantes da XVIII OBA

A Figura 2 mostra a distribuição estadual de alunos participantes da XVIII OBA. Temos alunos participantes de todos os Estados apesar das dificuldades para divulgarmos a OBA nos Estados do Norte do Brasil. 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 XVIII OBA quando os distribuímos pelos Estados.

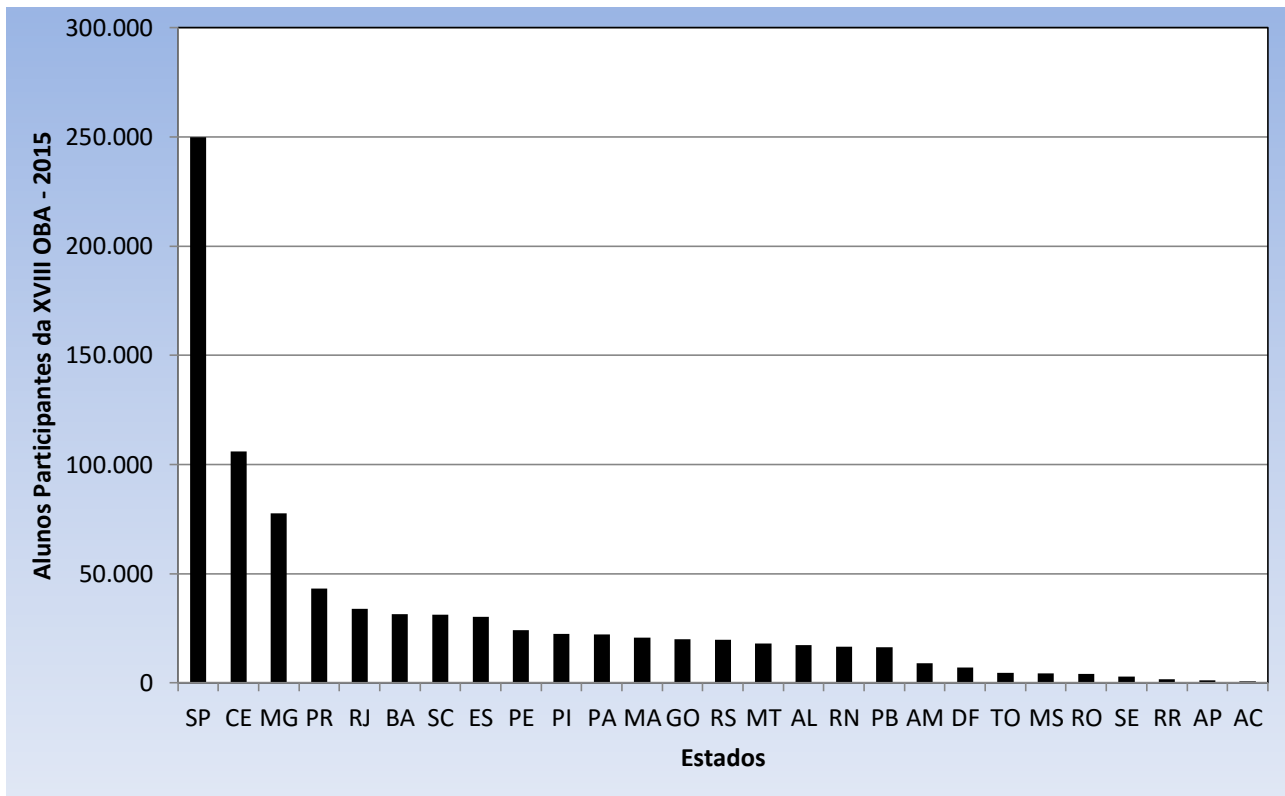


Figura 2 Distribuição estadual do número de alunos participantes da XVIII OBA.

Pode-se observar da Figura 2 que o Estado de São Paulo tem a maior participação, com 250.019 alunos, seguido pelo Ceará com 105.980 alunos, depois vem Minas Gerais com 77.742 alunos.

Porém, o mais importante é que temos participações em todos os Estados e em 13 deles temos mais de 20.000 alunos participando. Os Estados com as menores participações são Roraima, Amapá e Acre. Como estas participações na OBA são voluntárias, isso atesta o interesse de alunos e escolas pela Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.

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. É muito satisfatório ver que SP já tem 18,5% de todas as suas escolas participando da OBA.

A Olimpíada tem também motivado muitas escolas a organizarem pequenos grupos de Astronomia que são os embriões de futuros clubes de Astronomia, que se organizam para estudarem por livre iniciativa temas astronômicos os mais diversos, desde a prática de observação astronômica até os temas mais teóricos. Algumas escolas até mesmo estão empenhadas em comprarem telescópios para seus alunos, em função da motivação dos mesmos. Incentivamos a

realização de atividades práticas, pois a cada ano enviamos para cada escola cadastrada algumas propostas detalhadas de experimentos de baixo custo a serem realizadas nas áreas de Astronomia e de Astronáutica, como por exemplo, lançamento de foguetes didáticos, observações astronômicas diurnas e ou noturnas, construção de relógios solares e lunares, determinação da massa da Terra, comparação entre os volumes dos planetas e do Sol, determinação correta dos pontos cardeais, observação da esfera celeste, reconhecimento de estrelas de diferentes temperaturas (cores), etc.

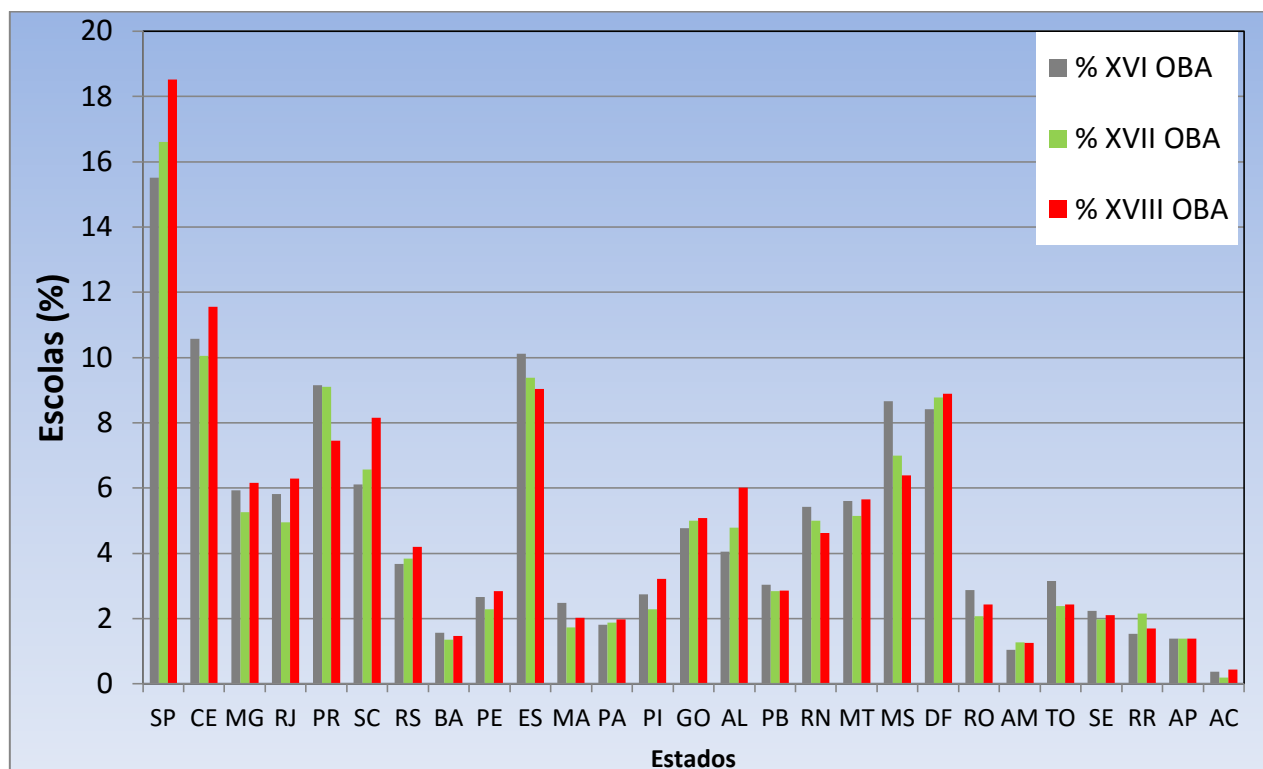


Figura 3. Distribuição percentual das escolas já participantes da OBA em cada Estado, comparando os três últimos anos.

Assim, não resta dúvida de 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, ou seja, as públicas participam com uma taxa aproximadamente constante de cerca de 80% enquanto as particulares com 20%. Observa-se, contudo, um pequeno, mas contínuo crescimento da percentagem de participações das particulares, as quais provavelmente estão observando que é interessante seus alunos também se mostrarem vencedores nas olimpíadas de conhecimento.

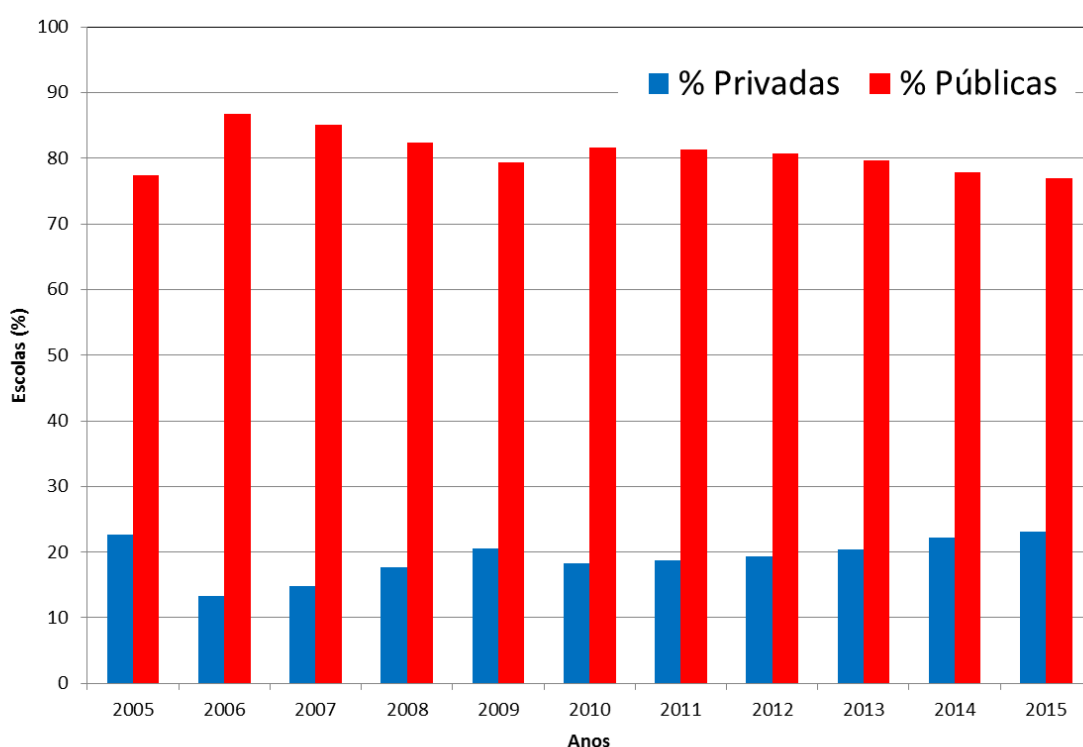


Figura 4. Distribuição das percentagens de escolas públicas e privadas que participam da OBA ao longo do tempo.

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 escolas 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.

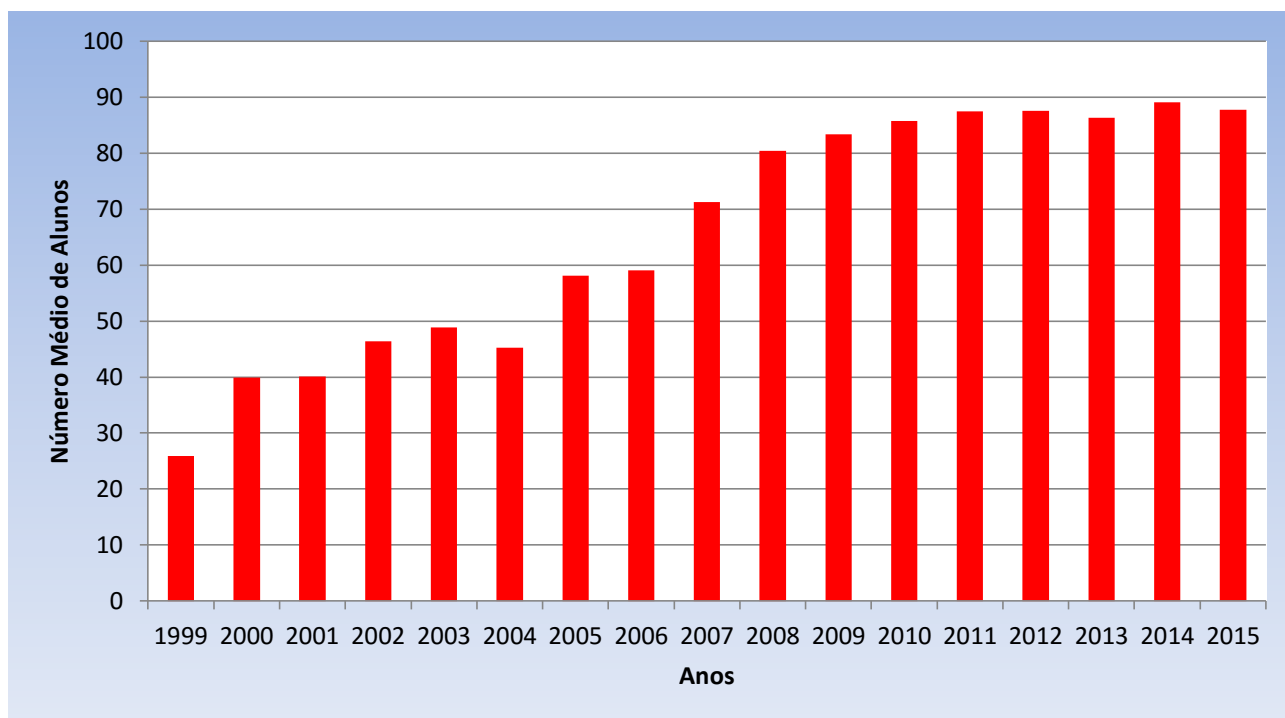


Figura 5. Distribuição do número médio de alunos participantes da OBA por escola ao longo do tempo.

Na Figura 6 mostramos a distribuição de Escolas participantes da XVIII 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 que participou com 2.649 Escolas em 2015. Porém, não seria de se esperar que o Ceará fosse o segundo estado em número de escolas participantes. O Ceará participou com 1.204 Escolas. Sabe-se que no Ceará há uma forte cultura de motivação para que as Escolas e seus alunos participem das Olimpíadas de Conhecimento. O importante, contudo, é que apesar das dificuldades de comunicação temos participantes de todos os Estados.

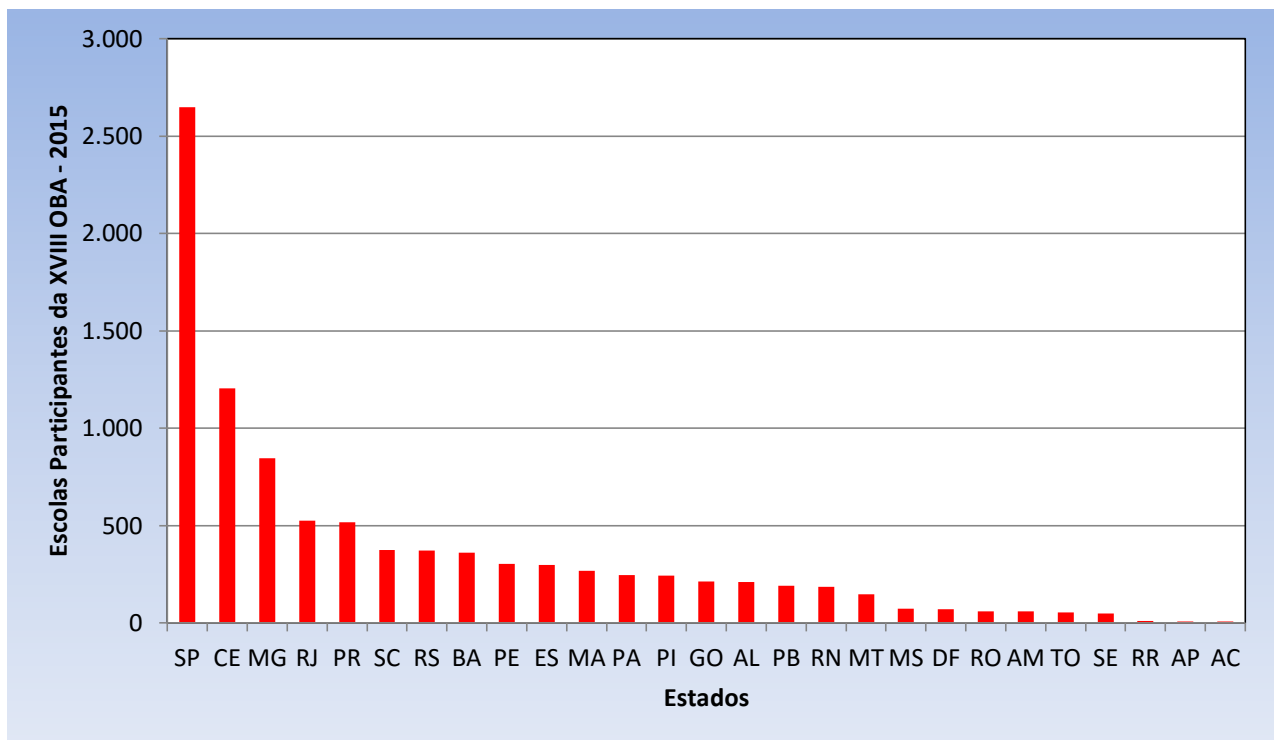


Figura 6. Distribuição Estadual das Escolas participantes da XVIII OBA em 2015.

Podem participar todos os estudantes dos níveis fundamental e médio do País, 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 2015. 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%. Estes percentuais são aproximadamente constante ao longo do intervalo de tempo exibido.

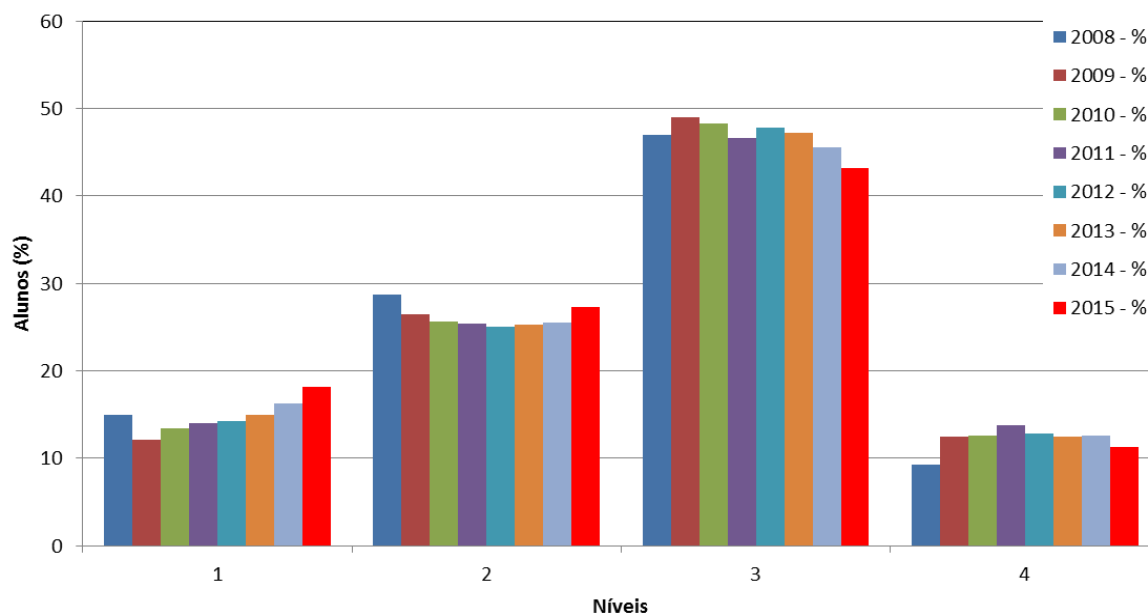


Figura 7. Distribuição percentual de alunos participantes da OBA separados pelos quatro níveis.

A Figura 8 mostra a distribuição por gênero dos participantes da OBA, separados pelos 4 níveis da OBA, entre 2008 e 2015. Na Figura 8, no eixo horizontal, N1 – 2008 significa percentual de alunos e alunas do nível 1 (primeiro ao terceiro ano do ensino fundamental) participantes da OBA de 2008 e assim por diante. Pode-se observar que entre N1 e N2 (primeiro ao quinto ano do ensino fundamental) a taxa de participações de ambos os gêneros é praticamente igual a 50%, contudo, no nível N3 (sexto ao nono ano do ensino fundamental) as alunas já participam com cerca de 52% e os alunos com cerca de 48%, taxa esta aproximadamente constante ao longo dos últimos oito anos. No ensino médio, Nível 4, N4, por outro lado, as alunas chegaram a participar com cerca de 54% em 2009 e os alunos com cerca de 46% no mesmo ano, mas em 2015 ambos participaram com aproximadamente 50% cada.

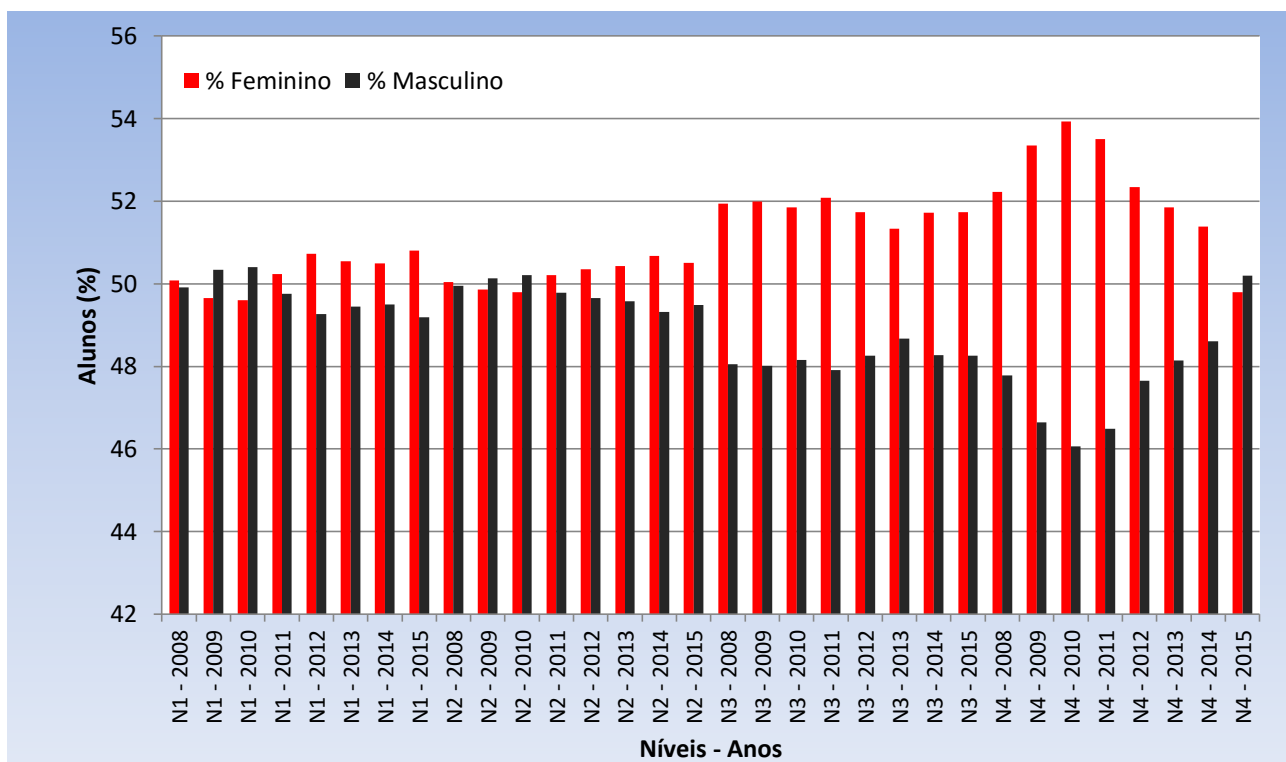


Figura 8. Distribuição percentual de alunas e alunos separados pelos 4 níveis da OBA entre 2008 e 2015.

Distribuição de medalhas

A Figura 9 mostra o percentual de medalhas distribuídas por ano (nos últimos três anos), por nível, separadas entre alunos e alunas. O primeiro par de barras da Figura 9 significa o percentual de medalhas obtidas pelos alunos e alunas do nível 1, em 2013. O percentual do total de medalhas é em relação ao total de alunos e ao total de alunas daquele nível, em 2013 e assim por diante. Do total de meninas participantes em 2013, 5,5% delas obtiveram medalhas e dos alunos do nível 1, participantes em 2013, 5,3% deles obtiveram medalhas, ou seja, aproximadamente o mesmo percentual para ambos os gêneros. O mesmo se verificou em 2015, embora em 2014 os meninos tenham obtido quase 1% mais de medalhas do que as meninas.

No nível 2 as meninas obtiveram um pouco (cerca de 1%) mais de medalhas do que os meninos nos três anos (2013 a 2015). Contudo no nível 3 a situação já se inverteu, ou seja, os meninos tiveram uma pequena vantagem, da ordem de 0,2%, mais medalhas do que as meninas nos três anos considerados.

Porém, no nível 4 a diferença a favor dos meninos é considerável, pois é maior do que o dobro nos três anos considerados. Em 2013 os meninos obtiveram 5,14% das medalhas e as meninas apenas 2,15%. Em 2014 os meninos obtiveram 6,86% enquanto as meninas obtiveram 2,59%. Em 2015, ano do presente relatório, 7,58% dos meninos obtiveram medalhas e apenas

3,04% das meninas conseguiram medalhas. Provavelmente os interesses das meninas no ensino médio devem estar em outras áreas, que não a Astronomia ou Astronáutica.

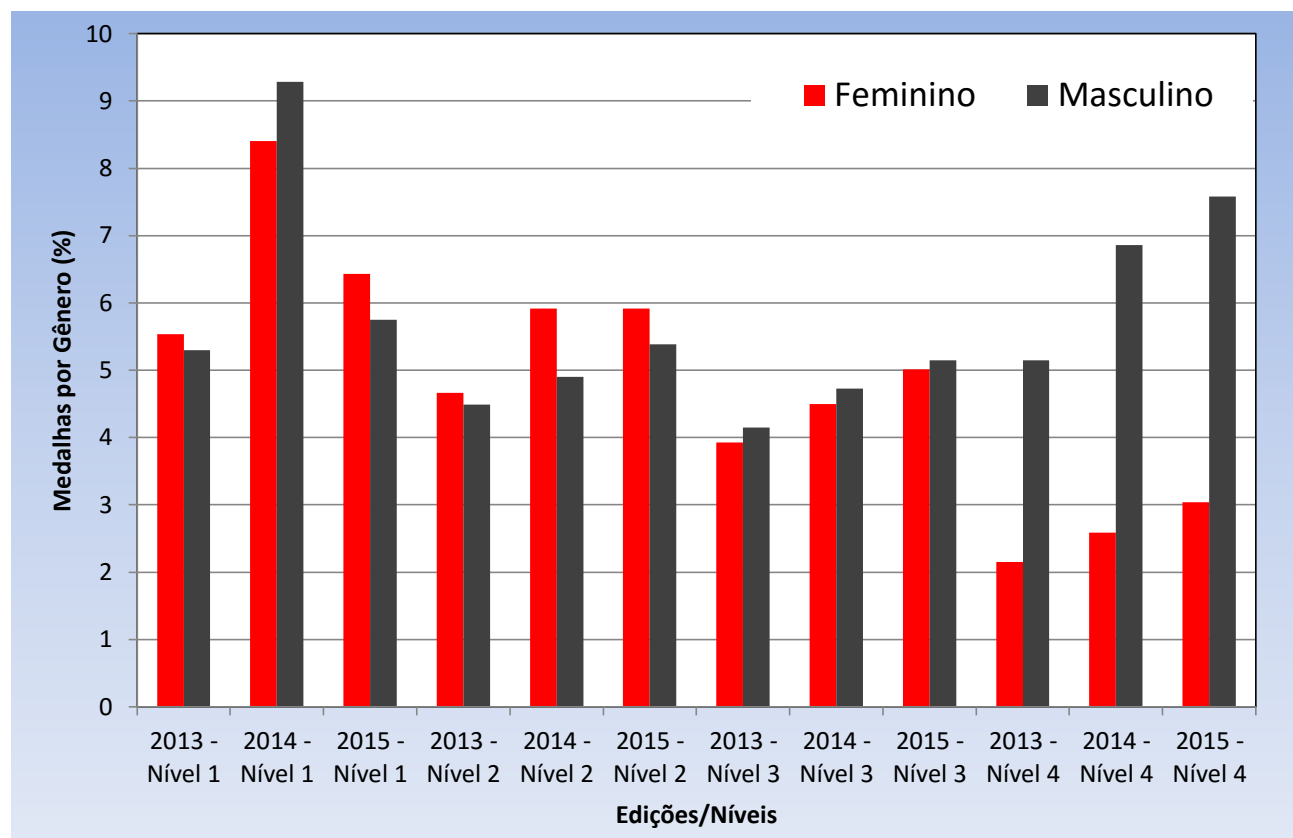


Figura 9. Distribuição percentual de medalhas separadas por gênero, entre os quatro níveis da OBA nos últimos três anos.

Distribuição de notas do nível 4.

Para estudar a distribuição de medalhas a favor do menino no nível 4 mostrado na Figura 9, fizemos a Figura 10, na qual apresentamos a distribuição da frequência de notas, do nível 4, de 2015, separada por gênero. Pode-se observar que os alunos obtêm notas mais altas do que as meninas entre as notas 4 e 10. Consequentemente eles ganharão mais medalhas, conforme mostrou a Figura 9.

A Figura 11 mostra a distribuição de frequência de notas do nível 4, de 2015, de ambos os gêneros, mas separadas entre alunos das escolas públicas e privadas. Como era de se esperar neste nível os alunos das escolas particulares apresentam desempenho muito superior aos alunos das escolas públicas. Talvez esta diferença não seja significativa se comparássemos o desempenho dos alunos de escolas públicas federais ou militares, com os desempenhos dos alunos das escolas particulares, mas não temos como fazer esta comparação.

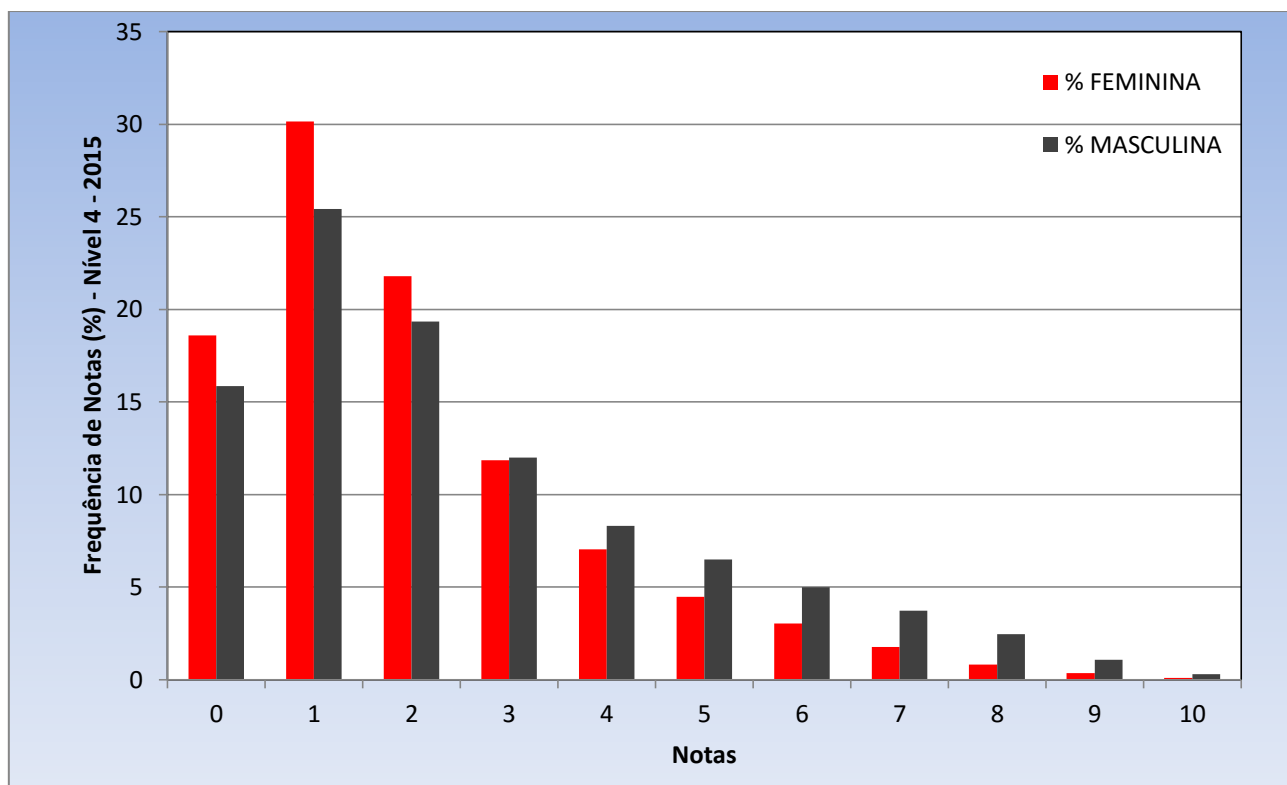


Figura 10. Distribuição da frequência de notas dos alunos do nível 4, de 2015, separados por gênero.

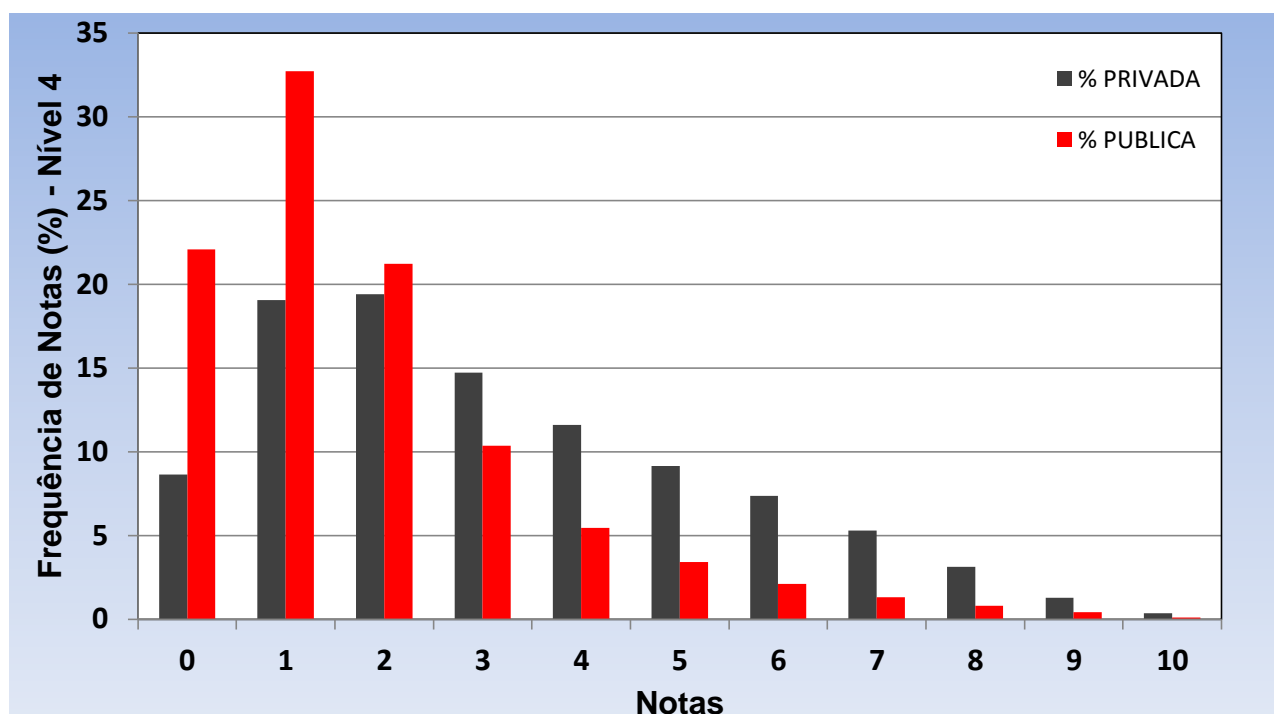


Figura 11. Distribuição de frequência de notas do Nível 4, da XVIII OBA (2015), separadas por alunos (ambos os gêneros) das escolas públicas e privadas.

A distribuição de medalhas é algo extremamente importante e não economizamos neste item, pois distribuimos **45.650** medalhas, sendo 11.112 de ouro, 13.813 de prata e 20.725 de bronze entre todos participantes da XVIII OBA. Quem recebe uma medalha jamais se esquece dela e não a descarta, além disso, quem a recebe fica extremamente motivado, autoconfiante e certamente vai tentar repetir a façanha no ano seguinte e talvez até mesmo tentar conquistar medalhas em outras olimpíadas, mas para este sucesso só o que o aluno precisa fazer é estudar e estudar cada vez mais e é justamente isto o que mais professores e coordenadores deste Olimpíada desejam que os alunos façam. Um depoimento exatamente neste sentido de uma aluna super premiada, desde o nível 1 da OBA, Carolina Lima Guimarães, está disponível em <https://youtu.be/jsCAYGi0Tk>. Carolina já está estudando no exterior. Ou então podemos ver o depoimento de Luiz Fernando Leal contido em <https://www.youtube.com/watch?v=Nz89cVS0hFE>, também já estudando no exterior. Temos muitos outros exemplos parecidos. As medalhas impulsionam a motivação dos alunos.

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, como por exemplo o prefeito de Birigui, SP (http://www.birigui.sp.gov.br/birigui/noticias/noticias_detalhes.php?id_noticia=2735). Temos muitos outros exemplos em nossa longa lista de links separados por ano e por mês em nossa home page www.oba.org.br.

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 2015 está na Tabela 1. A imagem das medalhas de 2015 está na Figura 12.

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

Nível	Medalha de Ouro	Medalha de Prata	Medalha de Bronze
1	Nota = 10,0	$9,60 \leq \text{Nota} < 10,0$	$9,30 \leq \text{Nota} < 9,60$
2	Nota = 10,0	$9,50 \leq \text{Nota} < 10,0$	$8,90 \leq \text{Nota} < 9,50$
3	Nota $\geq 8,80$	$7,70 \leq \text{Nota} < 8,80$	$6,81 \leq \text{Nota} < 7,70$
4	Nota $\geq 8,50$	$7,40 \leq \text{Nota} < 8,50$	$6,50 \leq \text{Nota} < 7,40$



Fig. 12. Imagem das medalhas de ouro, prata e bronze, com as respectivas fitas, distribuídas na XVIII OBA de 2015.

As distribuições de notas das provas

A distribuição das frequências das notas é uma constante preocupação para a equipe organizadora, pois não podemos fazer provas cujos conteúdos estejam fora do nível escolar dos alunos. Assim sendo, todo ano fazemos gráficos estatísticos para visualizarmos a distribuição das notas dos alunos participantes da OBA nos quatro diferentes níveis e comparamos com os dois últimos anos. Com isso podemos ver se o “nível” da prova esteve similar entre diferentes anos. Na Figura 13, por exemplo, mostramos a distribuição da frequência das notas dos alunos do nível 1, das últimas três edições da OBA, ou seja, XVIII, XVII e XVI OBA. Pode-se ver que a distribuição das notas da XVIII OBA tem pico perto da nota 6,0, enquanto que nos anos anteriores este pico estava sobre notas ligeiramente mais altas. Com isso vemos que a prova estava factível para os alunos do nível 1, os quais são aqueles que estão no primeiro, segundo ou terceiro ano do ensino fundamental. As provas estão armazenadas em nossa home page www.oba.org.br no link “provas e gabaritos.” Na Figura 14 mostramos a mesma distribuição para os alunos do nível 2 e em 2015 também a prova deles teve um nível de dificuldade ligeiramente maior do que nos anos anteriores.

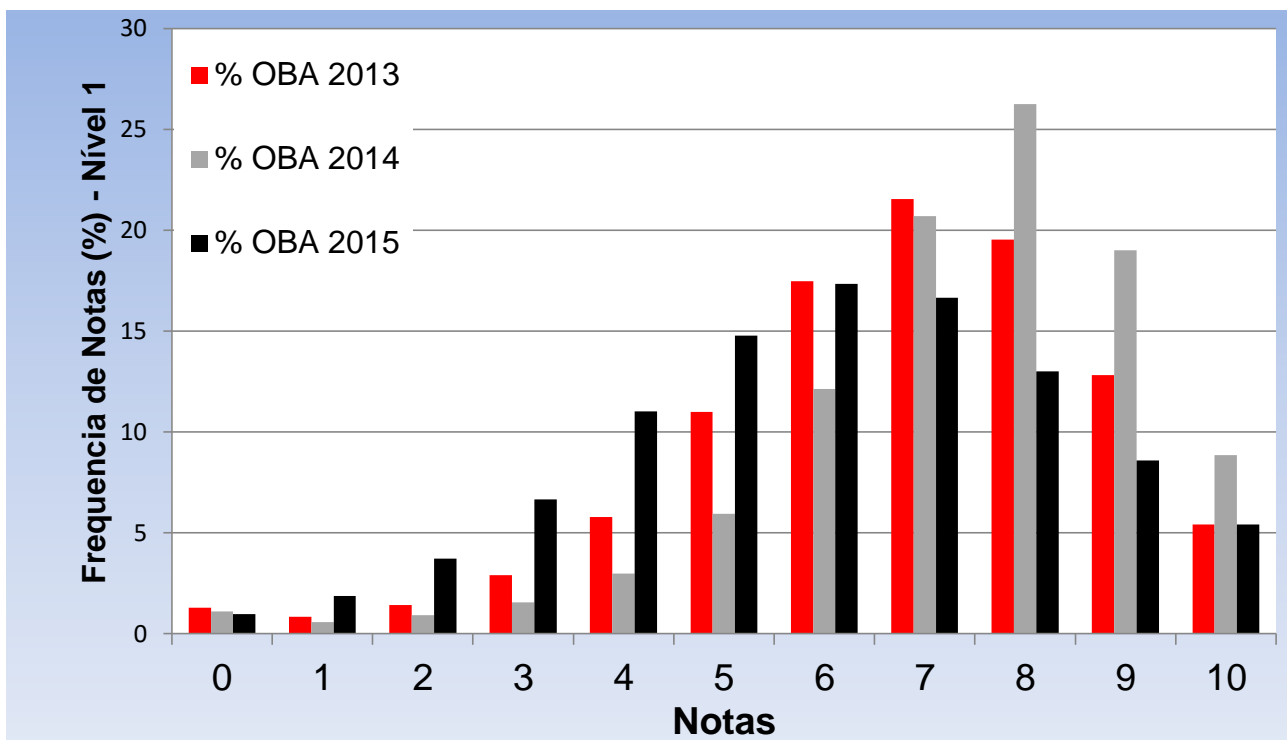


Fig. 13. Distribuição das frequências das notas dos alunos participantes da XVIII OBA, do nível 1, comparando-se os resultados dos três últimos anos.

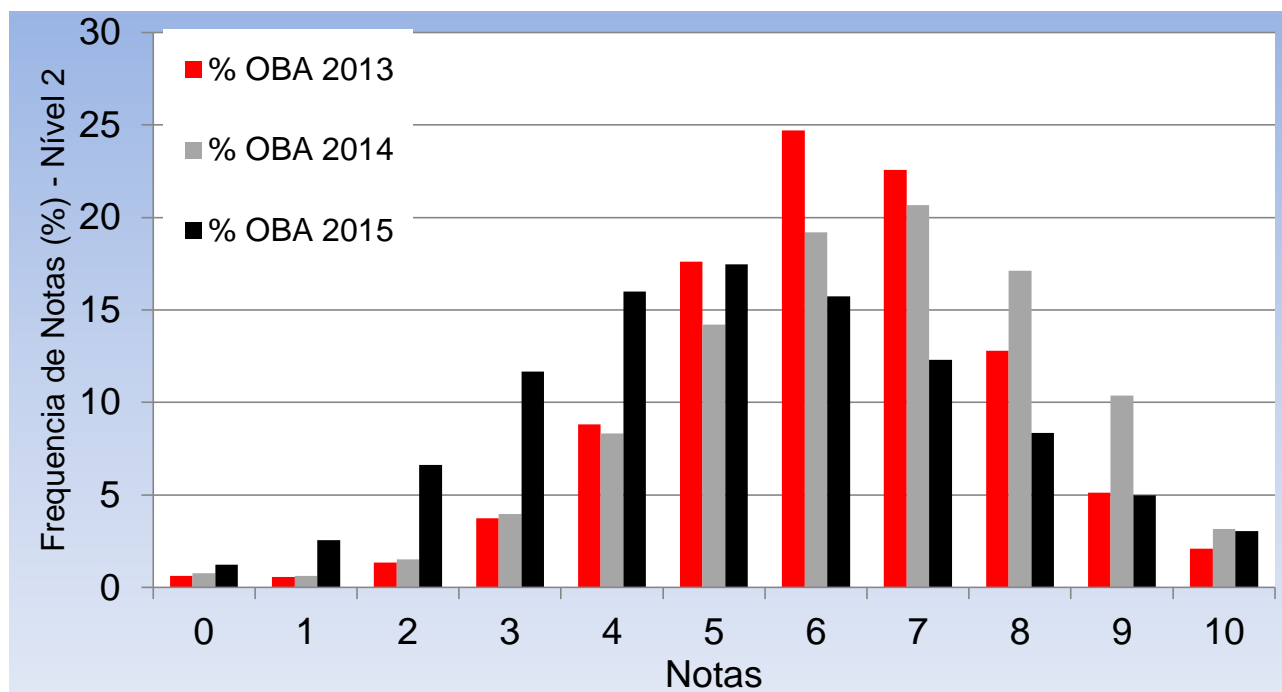


Fig. 14. Distribuição das frequências das notas dos alunos participantes da XVIII OBA, do nível 2, comparando-se os resultados dos três últimos anos.

A Figura 15 mostra a distribuição de frequência de notas dos alunos do nível 3, comparando os três últimos anos e também em 2015 a prova teve um grau de dificuldade ligeiramente maior do que dos dois anos anteriores, mas no nível 4, por outro lado, como mostra a Figura 16, o sucesso dos alunos foi maior do que nos dois anos anteriores. Porém, enquanto normalmente fazemos provas dos níveis 1, 2 e 3 onde os picos estão aproximadamente em 7 ou 6 ou 5, a distribuição de notas do nível 4, ao longo de dezoito anos é sempre similar àquela mostrada na Figura 16 para os últimos três anos. Mesmo quando a equipe de elaboração de provas é totalmente substituída o desempenho dos alunos do ensino médio, nível 4, é extremamente sofrível, por mais simples que façamos a prova do nível 4. De certa forma estes resultados demonstram que os alunos do ensino médio estão ou de fato pouco interessados em obterem sucesso na OBA ou realmente têm um nível de formação extremamente sofrível.

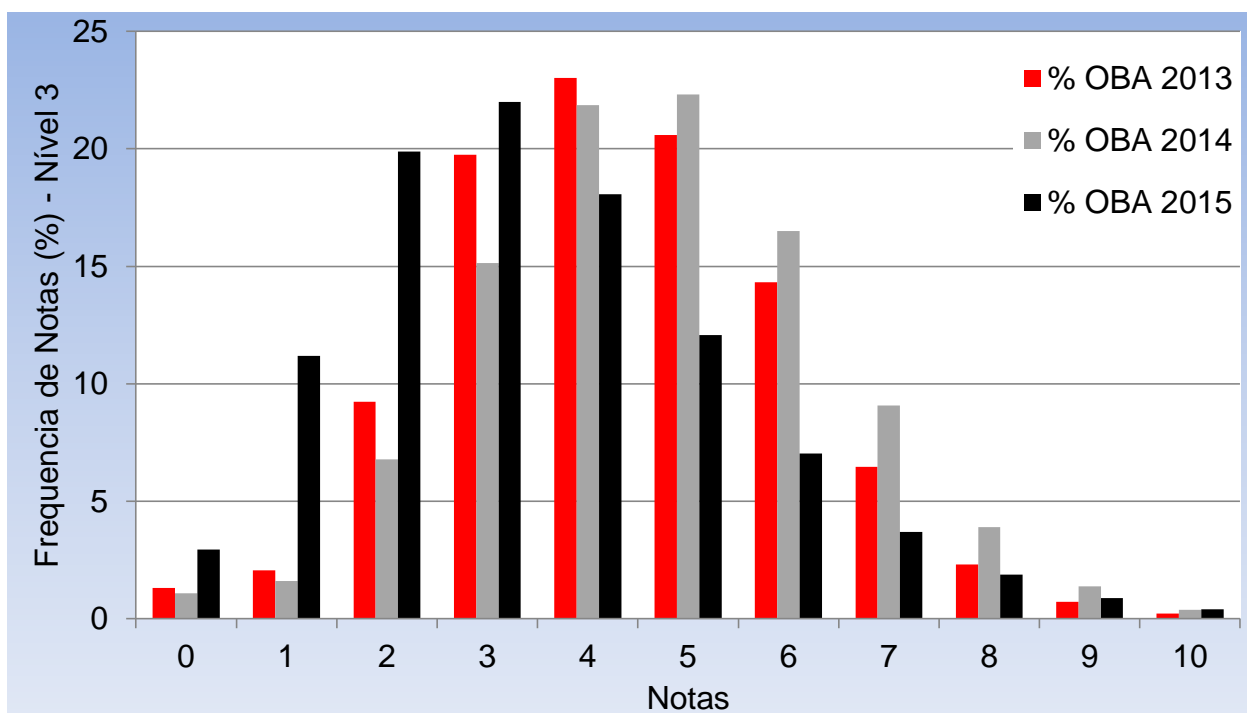


Fig. 15. Distribuição das frequências das notas dos alunos participantes da XVIII OBA, do nível 3, comparando-se os resultados dos três últimos anos.

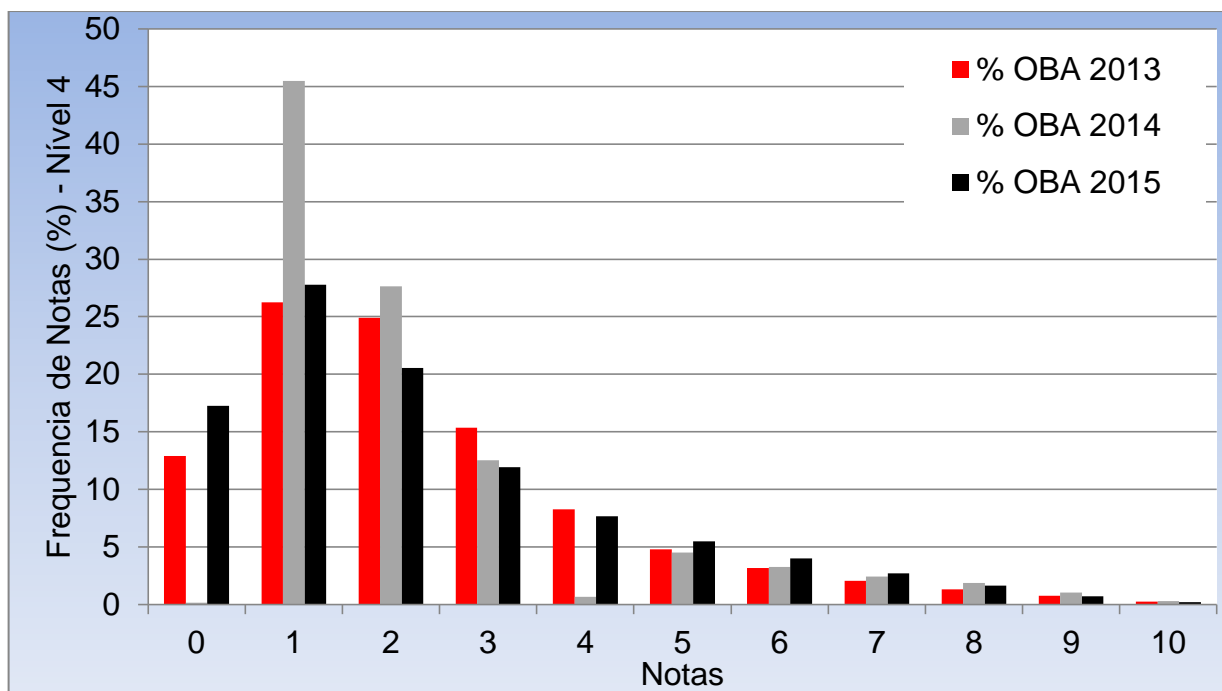


Fig.

16. Distribuição das frequências das notas dos alunos participantes da XVIII OBA, do nível 4, comparando-se os resultados dos três últimos anos.

As notas médias dos níveis 1, 2, 3, e 4 da XVIII OBA são: Nível 1: 6,0, Nível 2: 5,2, Nível 3: 3,4 e Nível 4: 2,3. Como as distribuições anuais, dentro de cada nível se mantêm aproximadamente iguais, estas médias são, de fato, dos níveis e não apenas da XVIII OBA. Destas média deprendemos que os estudantes têm desempenho menor quanto maior é o número de anos estudados, ou seja, justamente o oposto ao que é esperado!

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 MOBFOG se transformou num projeto próprio,

com recursos próprios desde 2009. A Tabela 2 mostra os diversos desdobramentos da OBA ao longo do tempo.

Tabela 2. Desdobramentos da OBA ao longo do tempo.

1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	ANO / EVENTO
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	1) OBA
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII								2) IOA
			I	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	4) Jornada Espacial
									I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	5) IOAA
									I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	6) MOBFOG
											I	II	III	IV	V	VI	VII	7) Jornada Foguetes
										I	II	III	IV					8) Jornada de Energia
											I	II	III	IV	V	VI	VII	9) OLAA
											I					60°	10) EREA
														I	II	III		11) SPACE CAMP
															I	II	III	12) Concurso LNA
															I	II	III	13) Seletivas Internacionais

A OBA continuou a dar novos desdobramentos. Em 2008 firmamos uma parceria com Furnas Centrais Elétricas S/A, atualmente chamada de Eletrobrás Furnas. Com isso introduzimos duas questões nas provas da OBA relacionadas com energia, poluição luminosa, etc, e também iniciamos as Jornadas de Energia. Esta parceria com Furnas Centrais Elétricas foi descontinuada em 2012. Ainda em 2008 fundamos no Uruguai a Olimpíada Latino-Americana de Astronomia e Astronáutica, OLAA, cuja primeira edição ocorreu em 2009, Ano Internacional da Astronomia, no Brasil. Em 2009, Ano Internacional da Astronomia, nasceram os Encontros Regionais de Ensino de Astronomia, EREA, visando capacitar professores e discutir o ensino de astronomia. Esta iniciativa se mostrou tão profícua que demos continuidade aos mesmos e em novembro de 2014 organizamos o 55º EREA. Em 2012 iniciamos os Acampamentos Espaciais (Space Camp), encabeçado por Oswaldo Loureda, um ex-aluno medalhista da OBA em 2011, proprietário da empresa Acrux Aerospace Technologies.

Em 2013, em parceria com o Laboratório Nacional de Astrofísica, LNA, iniciamos o concurso “Imagem do seu objeto preferido” entre alunos participantes da OBA do ensino médio e do nono ano do ensino fundamental. O aluno premiado foi selecionado em 2013, a imagem que ele

escolheu foi realizada em janeiro de 2014 e o aluno recebeu o seu prêmio, além da imagem, palestra de um astrônomo em sua escola, ele e seu professor foram levados para conhecer o telescópio SOAR que o Brasil tem no Chile. O segundo concurso do LNA foi realizado em 2014 e os alunos premiados também receberam a imagem escolhida e visitaram o telescópio brasileiro SOAR no Chile, no início de 2015.

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, mas 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 decorrentes da OBA. Talvez o efeito mais importante e menos mensurável, seja a motivação que proporcionamos a muitos alunos e até a muitos professores para que mais estudem astronomia e este é, no fundo, nosso maior objetivo.

DETALHAMENTO DOS EVENTOS DECORRENTES DA OBA EM 2015.

1) PROCESSO DE SELEÇÃO E TREINAMENTO DAS EQUIPES INTERNACIONAIS DE 2015.

Em 2014 fizemos uma pré-seleção de 2200 alunos, selecionados entre aqueles do nível 4 que participaram da XVII OBA. Estes alunos receberam um treinamento à distância entre setembro de novembro de 2014. Fizeram três provas pela internet, nas seguintes datas: 23/11/14, 25/01/15, 01/03/15. Em abril de 2015 convidamos os 150 mais bem classificados nas provas realizadas pela internet para uma prova presencial em Barra do Piraí, RJ, no período de 29/03/15 até 01/04/15.

A partir da prova presencial selecionamos 5 alunos para representar o Brasil na IX Olimpíada Internacional de Astronomia e Astrofísica, IX IOAA, a qual foi realizada na Indonésia, em 2015, e outros 5 alunos para participarem da VII Olimpíada Latino-Americana de Astronomia e Astronáutica, VII OLAA, realizada no Brasil em 2015, além de 5 alunos suplentes.

No final de 2015 o processo se repetiu para iniciarmos a seleção das equipes que representarão o Brasil na X IOAA e na VIII OLAA de 2016.

O primeiro treinamento dos 15 alunos ocorreu no Observatório Astronômico Abrahão de Moraes, do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, da Universidade de São Paulo, em Valinhos, SP, no período de 18 a 21 de maio de 2015. A Foto 1 abaixo mostra os 15 alunos e alguns membros responsáveis pelos treinamentos destes alunos, dentro do Observatório Astronômico Abrahão de Moraes.

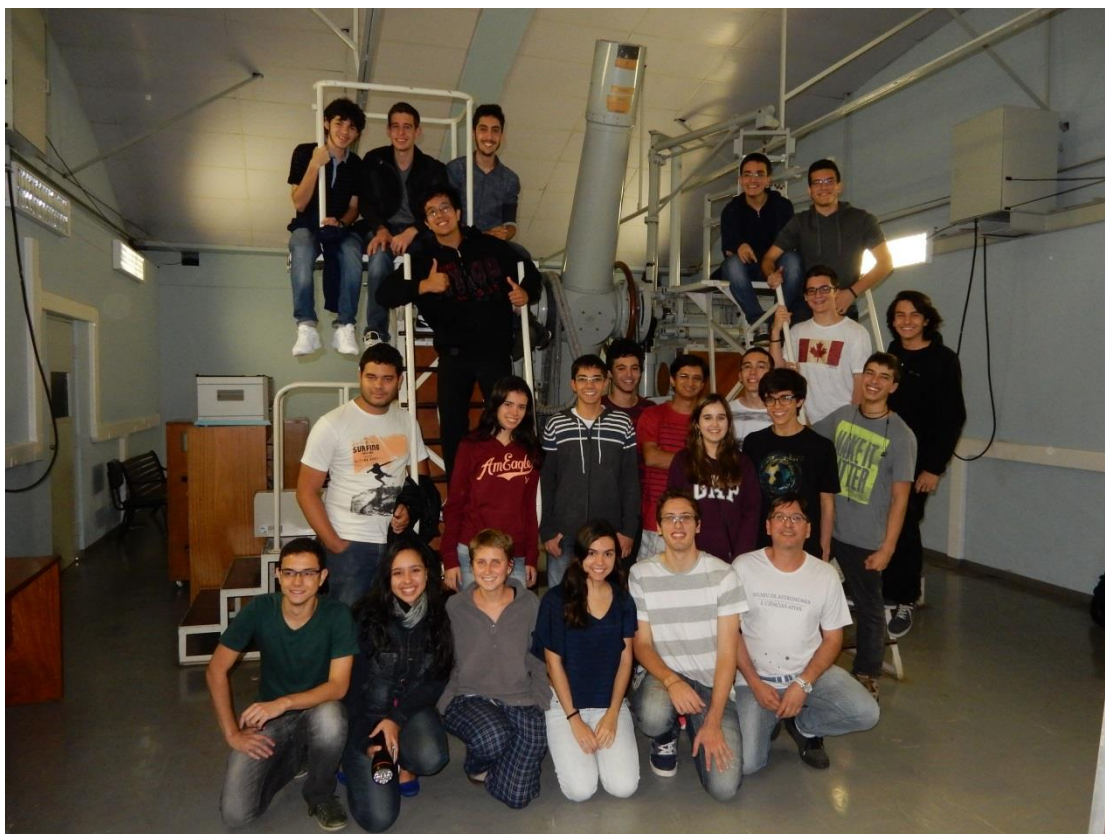


Foto 1. Foto dos 15 alunos selecionados, no Observatório Astronômico Abrahão de Moraes.

A segunda reunião dos 15 selecionados para mais um treinamento presencial intensivo ocorreu no Laboratório Nacional de Astrofísica, LNA, Itajubá, MG, no período de 19 a 22 de junho de 2015. A Foto 2 ilustra a presença do grupo no LNA neste período.



Foto 2. Foto dos 15 alunos selecionados, no Laboratório Nacional de Astrofísica, por ocasião do segundo treinamento das equipes.

2) XIII 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 2015 a XIII Jornada Espacial em São José dos Campos, SP. A Foto 3, abaixo, ilustra uma das palestras para os alunos participantes da XIII Jornada Espacial. O palestrante na foto é o primeiro astronauta brasileiro Marcos Pontes, no auditório do Instituto Tecnológico da Aeronáutica.



Foto 3. Foto ilustrativa da palestra do astronauta brasileiro Marcos Pontes aos participantes da XIII Jornada Espacial em São José dos Campos, SP.

3) VIII 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 do ensino fundamental é pedido que lancem foguetes por simples impulsão usando canudinhos de refrigerante, por exemplo. Aos do ensino médio solicitamos que soltem foguetes usando, por exemplo, vinagre e bicarbonato de sódio numa garrafa PET. A ambos são dadas algumas orientações preliminares e regras de segurança. 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 17. Em 2015 participaram da VIII MOBFOG 87.722 alunos, ou seja, 43% mais do que no ano anterior. 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.

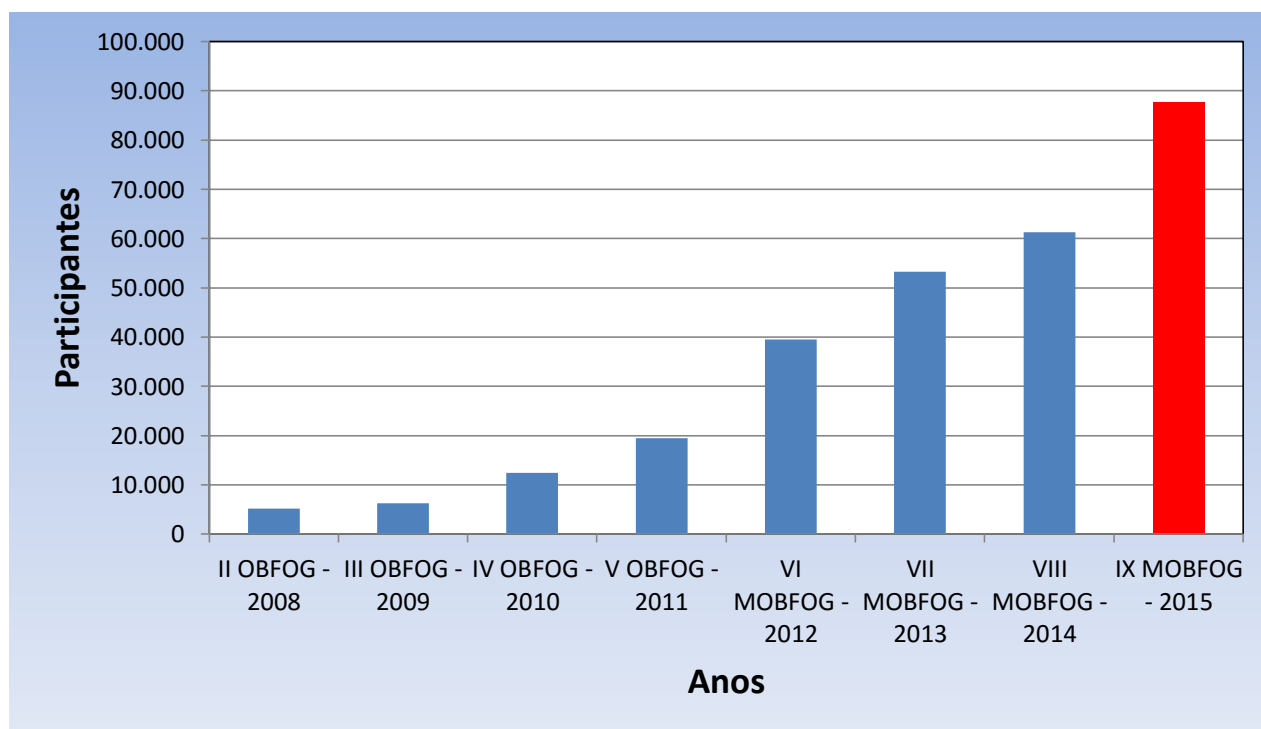


Figura 17. Distribuição Anual do número de participantes da Mostra Brasileira de Foguetes.

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 4 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 sua mistura de vinagre e bicarbonato de sódio. Depois disso ele fica 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 4. 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 18 mostra a imagem das medalhas distribuídas na VIII MOBFOG. Ao total distribuímos 6.065 medalhas entre os 87.734 participantes assim divididas: 1027 de ouro, 2027 de prata e 3011 de bronze. Ou seja, 6,9% dos participantes ganharam medalhas.



Figura 18. Imagem das medalhas de ouro, prata e bronze usadas na VIII MOBFOG.

A Figura 19 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 2015 tivemos a participação de 1.957 Escolas, mas de todos os Estados do Brasil, incluindo do Distrito Federal.

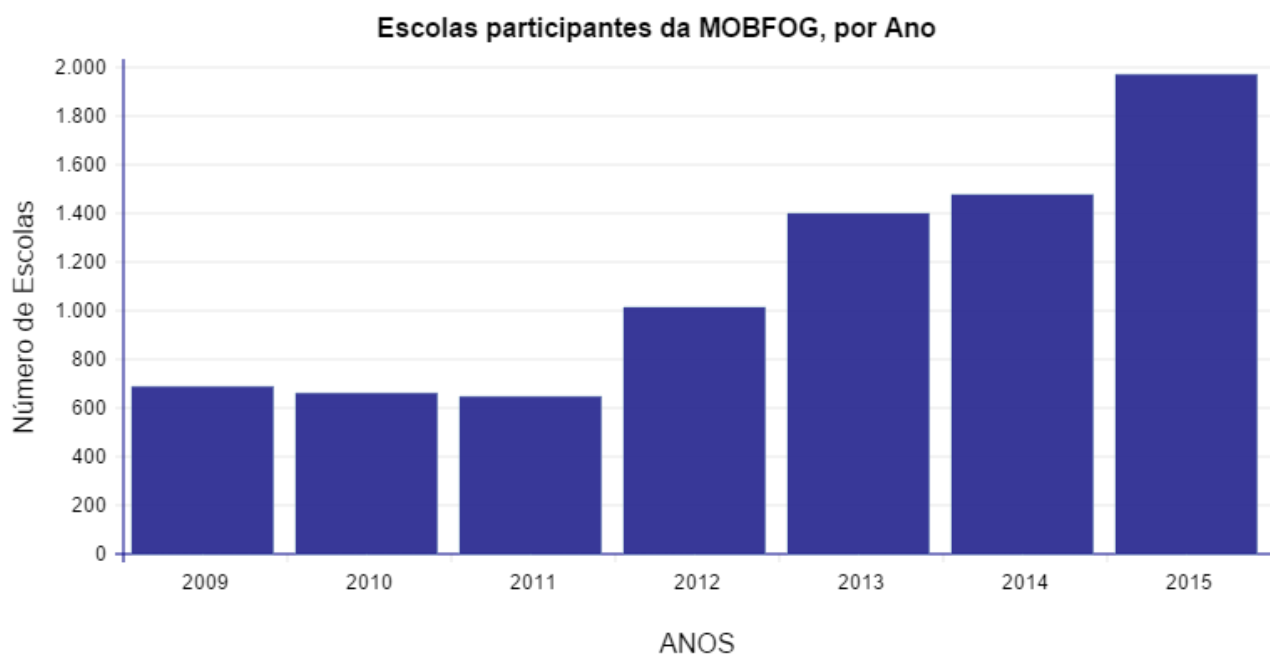


Figura 19. Distribuição do número de Escolas, por ano, participantes da MOBFOG.

4) VII e VIII JORNADAS DE FOGUETES

Realizamos a VII Jornada de Foguetes com os alunos participantes da VIII Mostra Brasileira de Foguetes de 2015. O evento foi realizado com dois grupos consecutivos de 250 participantes, pois esta é a lotação máxima do Hotel Fazenda Ribeirão. O primeiro grupo participou no período de 26 a 29 de outubro e o segundo grupo participou de 29 de outubro a 1 de novembro de 2015, na cidade de Barra do Piraí, RJ. Cada grupo tinha cerca de 60 equipes participantes, cada uma de um Colégio diferente.

Porém, ainda tivemos que realizar a VIII Jornada de Foguetes com alunos habilitados para participarem da Jornada de Foguetes, ou seja, um terceiro grupo, mas isso já ocorreu entre 1 e 4 de fevereiro de 2016, no mesmo Hotel Fazenda Ribeirão, em Barra do Piraí, RJ.

A Foto 5 ilustra uma feliz equipe de participantes das Jornadas de Foguetes recebendo seus certificados e seu troféu de campeão. Cerca de metade das equipes são consideradas campeãs e o restante é dividido aproximadamente entre vice-campeãs e menções honrosas.



Foto 5. Foto de uma das centenas de equipes participantes da Jornada de Foguetes de 2015.

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 até 2015, deste evento, os seguintes países: 1) Argentina, 2) Bolívia, 3) Brasil, 4) Chile, 5) Colômbia, 6) México, 7) Paraguai, e 8) Uruguai. Em 2015 tivemos um observador do Perú.

A VII OLAA foi realizada no Brasil pelos mesmos componentes que organizam a OBA. A Equipe de 2015 que representou o Brasil na VII OLAA realizada no Brasil, nas cidades do Rio de Janeiro e Barra do Piraí, RJ, foi liderada pelos astrônomos Prof. Dr. Júlio César Klafke (UNIP) e M.Sc. Thiago Paulin Caraviello (ETAPA) e estava composta pelos alunos, que conquistaram as medalhas conforme mostra a Tabela 3. A equipe foi a mais premiada das participantes com 4 medalhas de ouro e uma de prata, além de ter obtido o prêmio de “melhor prova teórica individual” (Ana Paula Lopes Schuch), “melhor prova teórica em grupo” (Gustavo Guedes Faria e Vitor Gomes Pires) e o prêmio “melhor companheiro” (Renner Leite Lucena).

Tabela 3. Equipe Brasileira na VII OLAA, em 2015

Nome	Cidade	Estado	Medalha
Renner Leite Lucena	Fortaleza	CE	Ouro
Vitor Gomes Pires	Teresina	PI	Ouro
Gustavo Guedes Faria	S. José dos Campos	SP	Ouro
Ana Paula Lopes Schuch	Porto Alegre	RS	Ouro
Leonardo Henrique Martins Florentino	São Paulo	SP	Prata

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 18 anos de existência e as Olimpíadas nacionais dos demais países participantes estão apenas começando.

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
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

A Foto 6 mostra a equipe brasileira que participou da VII OLAA. Da esquerda para a direita: Prof. Júlio Cesar Klafke, Vitor Gomes Pires, Renner Leite Lucena, Leonardo Henrique Martins Florentino, Ana Paula Lopes Schuch, Gustavo Guedes Faria e Prof. Thiago Paulin Caraviello



Foto 6. Foto da equipe brasileira participante da VII OLAA.

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 2015 participamos com 5 alunos da IX IOAA, a qual foi realizada na Indonésia, na cidade de Magelang. Nesta ocasião ganhamos quatro medalhas de menções honrosas.

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 (MAST/MCTI)

Tabela 6. Equipe Brasileira na IX IOAA realizada na Indonésia em 2015.

Nome	Cidade	Estado	Medalha
Carolina Lima Guimaraes	Vitoria	ES	Menção Honrosa
Pedro Henrique da Silva Dias	Porto Alegre	RS	-
Yassin Rany Khalil	Primavera do Leste	MT	Menção Honrosa
Felipe Roz Barscevicus	Sorocaba	SP	Menção Honrosa
João Paulo Krug Paiva	Curitiba	PR	Menção Honrosa

Na Tabela 7 abaixo apresentamos o quadro geral de medalhas obtidas pelas equipes brasileiras participantes na IOAA desde 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	Total de Medalhas	Medalhas Acumuladas
2015	IX	Indonésia	0	0	0	0	22
2014	VIII	Romênia	0	0	2	0	22
2013	VII	Grécia	0	2	3	5	20
2012	VI	Brasil	0	2	1	3	15
2011	V	Polônia	0	0	2	2	12
2010	IV	China	0	1	3	4	10
2009	III	Irã	0	1	1	2	6
2008	II	Tailândia	0	1	1	2	4
2007	I	China	0	1	1	2	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, 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. O número médio de participantes em cada EREA é de 100 professores, logo, temos atendidos cerca de 1.000 professores por ano desde 2009 até 2014 e não temos intenção de descontinuar este programa, pois todas as avaliações feitas junto aos professores participantes mostram que eles ficam extremamente satisfeitos com o evento.

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
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

Tabela 9. Relação dos locais de realização dos cinco EREAs de 2015.

Nº	Local	UF	Período	Ano	Organizador Local
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
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

8) CONCURSO DO LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, LNA/MCTI

Demos continuidade à parceria entre OBA e LNA e organizamos o terceiro concurso “Escolha o seu objeto astronômico preferido para ser imageado pelo SOAR”. Recebemos 547 propostas, sendo 262 do Ensino Fundamental II e 285 do Ensino Médio. Todos os participantes receberam certificados de participação. Os alunos premiados nos três primeiros lugares do ensino fundamental receberão como prêmio uma visita ao LNA, em Itajubá e os vencedores do primeiro lugar do ensino médio, além da imagem do objeto astronômico, receberão uma palestra sobre o mesmo no momento da entrega da imagem impressa e além disso, visitarão o Telescópio SOAR do Brasil no Chile.

Resultados: Categoria Ensino Fundamental II

- 1º lugar** - Arp 22 (NGC 4027) por Breno Casemiro Lorena Rios dos Santos e Giovanna Ramon Luiz Neto, ambos com 14 anos, estudantes do 9º ano da EMEIF Sargento Everton Vendramel de Castro Chagas, em Taubaté, SP, apoiados pela professor de Geografia Felipe Machado Mathídios dos Santos.
- 2º lugar** - Nebulosa da Borboleta (NGC6302) por Alessandro da Cunha Menegon de 11 anos, estudante do 7º ano do Educandário Santo Antonio, em Santo André, SP, apoiado pela professora de Geografia Maria da Graça Carrança Martins.
- 3º lugar** - Galáxia das Antenas por Amanda Alves Luft de 14 anos, estudante do 9º ano da Sociedade Educacional Três de Maio, em Três de Maio, RS, apoiada pela professora de Astronomia Lilian Maria Christmann Stoll.

Categoria Ensino Médio:

- 1º lugar** - Galáxia NGC 1187 por Camila Naomi Kunitake, de 17 anos e Yasmim Tami Paulino Shimomichi, de 16 anos, estudantes do 2º ano do Centro Educacional Pioneiro, em São Paulo, SP, apoiados pelo professor de Física Oscar Kudo.
- 2º lugar** - Galáxia NGC 1532 por Rodrigo Renosto Rizzo e Leonardo Shogi Nishioka, ambos de 17 anos, estudantes do 3º ano do Centro Educacional Pioneiro, em São Paulo, SP, apoiados pelo professor de Física Oscar Kudo.
- 3º lugar** - Galáxia NGC 2997 por Higor Martinez Oliveira de 17 anos, estudante do 3º ano da Escola Estadual Eduardo Senedese, em Juruáia, MG, apoiado pela professora de Biologia Valni dos Reis Gonçalves.

Os alunos do ensino médio, premiados em 2014 foram levados em 2015 para visitarem o Southern Astrophysical Research Telescope, SOAR, em La Serena, Chile. Os alunos vencedores foram Maria Inês Arruda Gonçalves e Matheus Valença Correia, ambos de 18 anos, estudantes do 3º ano e do 4º ano, respectivamente, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Recife, apoiado pelo professor de Física Guilherme Pereira da Silva. A Foto 7 mostra os três no Cerro Pachón, La Serena, Chile, visitando o SOAR (visto ao fundo na Foto 7) e aproveitaram para visitar também o Telescópio Gemini Sul, que fica a menos de 500 m do SOAR.



OBA NA MÍDIA

A OBA e todos os eventos decorrentes dela foram extremamente divulgados na mídia. A Figura 20 mostra a distribuição dos links, por meses, e comparamos os resultados de 2011 a 2014. Todos os links estão disponíveis para acesso a partir da home page da OBA (www.oba.org.br) no link chamado “OBA na mídia”.

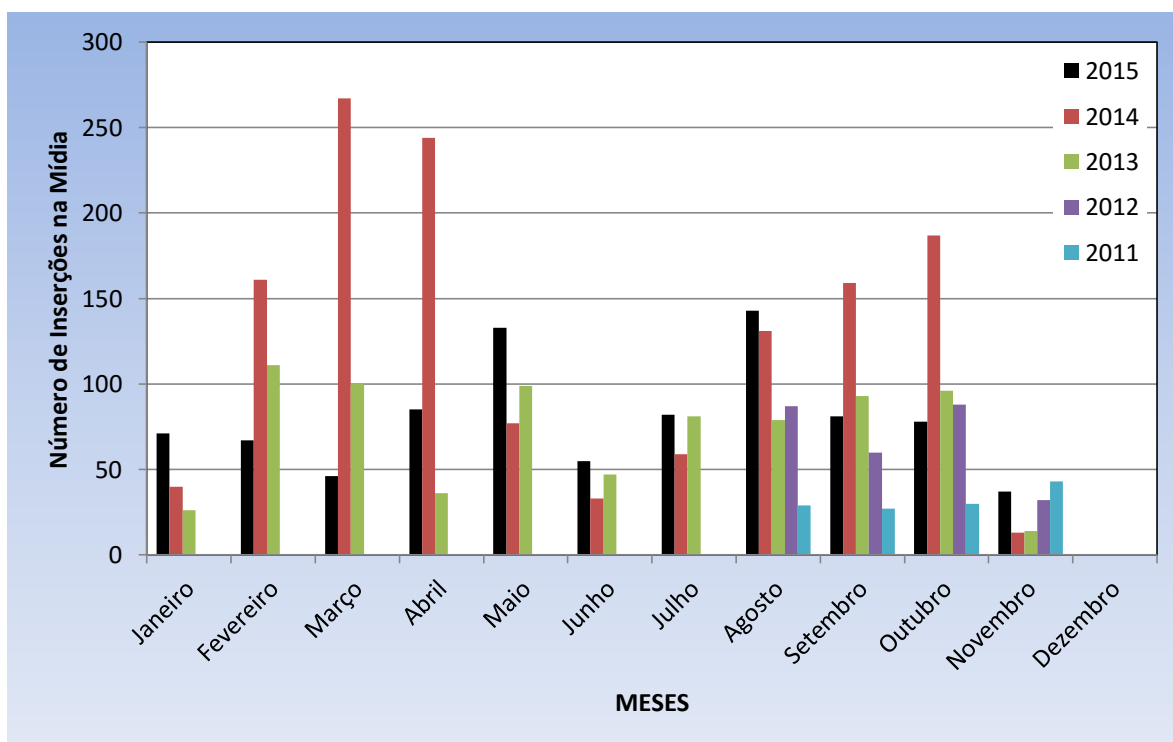
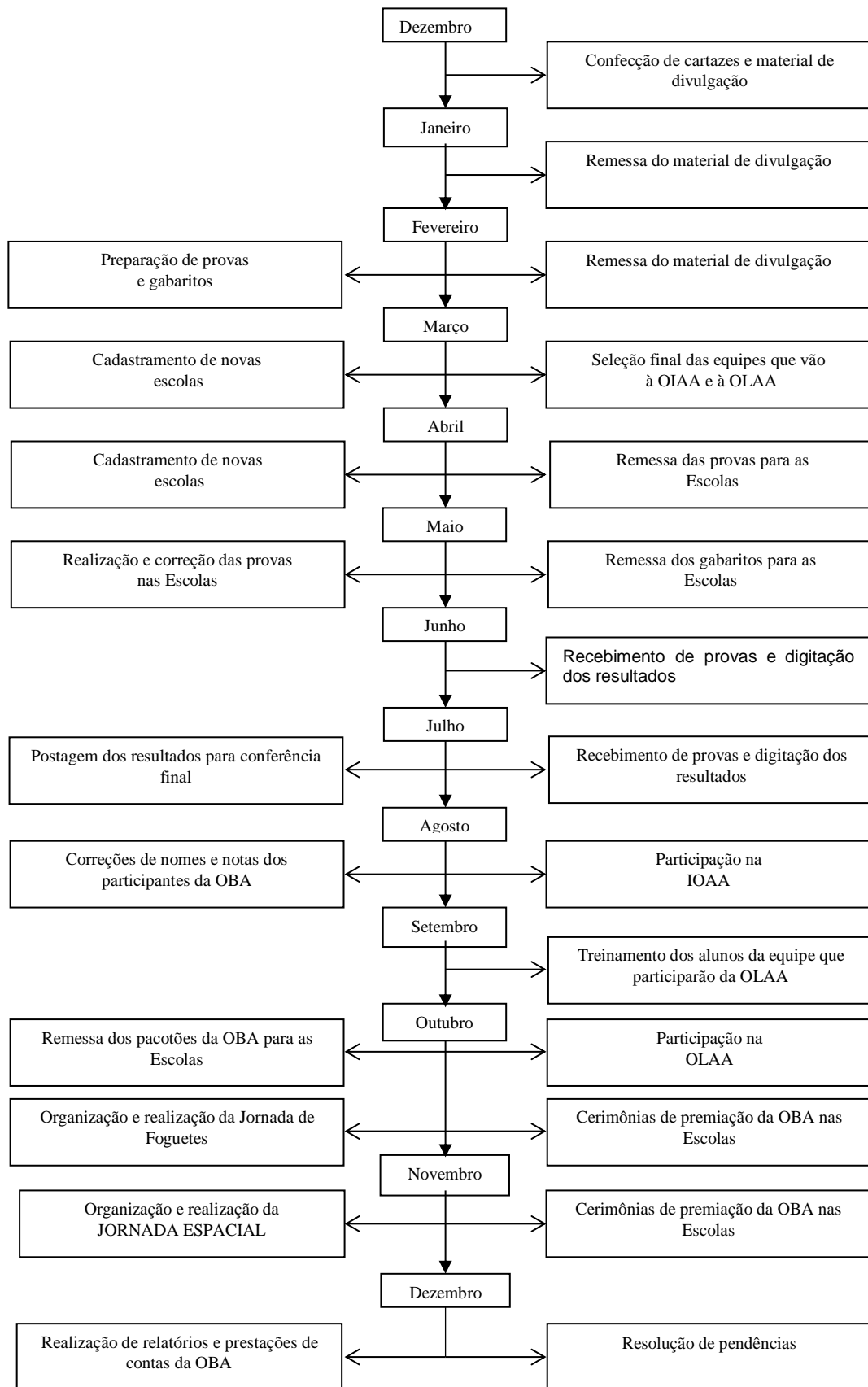


Figura 20. Distribuição do número de inserções na mídia relacionadas à OBA, MOBFOG ou a eventos decorrentes da OBA, em 2015, comparando com os resultados de 2011 a 2014.

CICLO DE OPERAÇÕES MENSAIS DA OBA

A seguir apresentamos um esquema de trabalhos aproximadamente mensais para a realização da OBA. O esquema mostra que a organizada da OBA demanda trabalho ao longo dos 12 meses de forma contínua. É uma visão muito simplista pensar que a OBA é apenas uma prova. Como mostramos acima temos muitos eventos decorrentes dela e iniciamos a organização da mesma sempre no final do ano anterior. Obviamente o esquema é bem simplificado, mas certamente já dá uma visão geral das muitas etapas da organização da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica e dos eventos dela decorrentes.



Esquema de operações mensais da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica

CUSTOS DA OBA E SEUS EVENTOS DELA DECORRENTES

Apresentamos na Tabela 10 os custos separados pelas principais etapas da OBA. A previsão orçamentária para 2015 era de R\$1.248.500. Um cálculo simplificado de quanto custa a participação de cada aluno na OBA é obtido dividindo-se o total gasto pelos 838.156 alunos que participaram da XVIII OBA e obtemos **R\$1,49. Certamente um valor bastante pequeno frente a todos os benefícios propiciados pela OBA e pelos eventos dela decorrentes.**

Tabela 10. Resumo dos custos da OBA divididos pelas principais etapas.

ETAPA	TÍTULO	VALOR R\$
1	Divulgação e cadastro de novas escolas	300.000
2	Envio de provas e gabaritos	140.000
3	Digitação de nomes e notas, etc	49.000
4	Certificados e medalhas	486.000
5	Resolução de pendências	12.000
7	Jornada do Espaço	78.000
8	Treinamento das Equipes Internacionais	20.000
9	Participação na Olimpíada Internacional de Astronomia e Astrofísica	43.500
10	Participação na Olimpíada Latino-americana de Astronomia e Astronáutica	20.000
11	Realização dos Encontros Regionais de Ensino de Astronomia, EREA	100.000
	TOTAL GERAL	1.248.500

A Tabela 11 mostra o custo médio por aluno ao longo do tempo, e ele não tem variado muito e o custo médio ao longo dos últimos 12 anos é de R\$1,49.

Tabela 11. Custo médio anual da OBA por aluno.

Ano	Custo médio por aluno (R\$)
2004	1,56
2005	2,11
2006	1,37
2007	1,58
2008	1,33
2009	1,97
2010	1,25
2011	1,20
2012	1,14
2013	1,34
2014	1,52
2015	1,49

Contudo, o valor obtido junto ao CNPq é sempre apenas uma parte do custo total da Olimpíada. Os valores obtidos junto ao CNPq estão na Tabela 12 onde também mostramos o custo médio anual, por aluno, usando somente os recursos do CNPq. O custo médio anual do aluno participante da OBA, ao longo dos últimos 12 anos, considerando somente os recursos recebidos via Editais de Olimpíadas do CNPq é de **R\$0,91**.

Tabela 12. Custo médio dos alunos usando somente os recursos do CNPq.

Ano	CNPq (R\$)	Número de Alunos	Custo Médio Anual por aluno (R\$)
2015	580.000,00	838.156	0,69
2014	822.250,00	772.257	1,06
2013	650.000,00	775.025	0,84
2012	525.936,00	785.191	0,67
2011	520.000,00	803.180	0,65
2010	570.000,00	784.390	0,73
2009	1.353.000,00	869.080	1,56
2008	200.000,00	445.009	0,45
2007	391.000,00	349.863	1,12
2006	440.000,00	305.942	1,44
2005	230.000,00	187.434	1,23
2004	60.000,00	123,001	0,49

Conclusões

A OBA e seus vários eventos decorrentes estão cumprindo seus objetivos de motivar alunos e professores para mais estudarem Astronomia e Astronáutica. Estamos levando até os 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, e a Olimpíada Pernambucana de Astronomia.

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. O próprio planetário móvel da OBA, só em 2015 atendeu 20.048 pessoas distribuídas por 28 cidades de quatro estados.

Os alunos selecionados para participarem das Olimpíadas internacionais têm sido aprovados em vestibulares das melhores universidades do Brasil e do Exterior. Muito dos alunos participantes da Mostra Brasileira de Foguetes estão sendo atraídos para as graduações das Engenharias Aeroespaciais.

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 MCT, via CNPq, da Agência Espacial Brasileira, Colégio Objetivo/Universidade Paulista (UNIP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro pelas bolsas de Extensão e Estágio Interno Complementar recebidas, ao Instituto Nacional de Estudos do Espaço (INEspaço/MCT), Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST/MCTI) e ao Observatório Nacional (ON/MCTI)

Agradecemos também ao Planetário de Santo André, onde houve o treinamento da equipe que foi participar da IX IOAA na Indonésia, ao Observatório Astronômico Abraão de Moraes, em Valinhos, por permitir o primeiro treinamento das equipes brasileiras que foram à IOAA e OLAA e também ao Laboratório Nacional de Astrofísica, que abriu suas portas ao segundo treinamento das equipes que foram à IOAA e OLAA em 2015.

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, Jéssica Gomes Neves Henriques e Júlio César de Souza Batista 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 em 11/11/03.

CANALLE, J. B. G. ; ROCHA, J.F.V.; AGUILERA, N.V.; WUENSCHKE, 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; WUENSCHKE, 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.; WUENSCHKE, 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., WUENSCHKE, 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., WUENSCHKE, 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., WUENSCHKE, 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, M., 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_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, 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., WUENSCHKE, 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.