



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



## **ASPECTOS PEDAGÓGICOS DE UM DESAFIO CIENTÍFICO PARA ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO.**

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
(PIBIC/CNPq/INPE)**

**Matheus Mascarenhas (Centro Universitário Claretiano, Bolsista  
PIBIC/CNPq)**

**E-mail: mascarenhasm@hotmail.com**

**Marcelo Magalhães Fares Saba (INPE, Orientador)**

**E-mail: marcelo.saba@inpe.br**

**Julho 2013**



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa de Iniciação Científica concedida.

A todos os amigos e colegas de curso pela amizade, pelas críticas, experiências compartilhadas e também pelo apoio e incentivo na realização deste trabalho.

Aos colegas de trabalho que direta ou indiretamente me ajudaram na realização da pesquisa.

A equipe de voluntários dos eventos Ovo no Alvo, organizados em 2009 e 2010, que viabilizaram os dados para o trabalho.

Um especial agradecimento ao meu orientador Dr. Marcelo Magalhães Fares Saba pela dedicação e orientação ao longo do trabalho.



## **RESUMO**

Esse trabalho tem como foco elaborar uma pesquisa utilizando como meio os desafios científicos para alunos de ensino fundamental e médio. Com esses desafios fornecer ferramentas pedagógicas e didáticas aos professores do ensino de ciências das escolas de Ensino Fundamental e Médio, envolvendo-os (alunos e professores) com os diversos ramos da ciência e tecnologia, no caso concreto com as ciências espaciais. Constatamos um déficit na qualificação e número de profissionais na área de pesquisa no Brasil, ainda que esse número esteja melhorando gradativamente, se faz necessário encontrar características pedagógicas que realmente transforme essa realidade brasileira. Os desafios científicos podem contribuir com essa questão, auxiliando aos professores no desenvolvimento próprio, promovendo uma formação continuada e também fornecendo a eles novas ferramentas didáticas para o ensino e o aprendizado de ciências. Melhorar a educação básica talvez seja um dos primeiros passos para melhorar a formação de um futuro pesquisador e, portanto, essa etapa da vida acadêmica de um pesquisador deve receber uma especial atenção.



## LISTA DE FIGURAS

3.1 – Gráfico da distribuição do público inscrito no evento de 2009.....	5
3.2 – Gráfico da distribuição do público participante no evento de 2009.....	6
3.3 – Gráfico da distribuição do público participante no evento de 2009, em relação aos anos do ensino fundamental para os meninos e meninas.....	7
3.4 – Gráfico da distribuição do público inscrito no evento de 2010.....	8
3.5 – Gráfico da distribuição do público inscrito no evento de 2010, em relação aos anos do ensino fundamental e médio para os meninos e meninas. ....	8
3.6 – Gráfico da distribuição do público inscrito no evento de 2010 em relação à idade.....	9
3.7 – Gráfico da distribuição do público participante no evento de 2010.....	9
3.8 – Gráfico da distribuição do público inscrito no evento de 2010, em relação aos anos do ensino fundamental e médio para os meninos e meninas. ....	10
3.9 – Gráfico da distribuição do público de participantes e inscritos no evento de 2010, em relação a procedência dos colégios (público x privado). ....	10



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>5</b>
3.1	Dados da competição em 2009 .....	5
3.2	Dados da competição em 2010 .....	7
<b>4</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>13</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>15</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Na cidade de São José dos Campos se encontra um dos principais polos científico/tecnológico do país. Observamos no país certa carência de profissionais nessas áreas, tão importante para o crescimento de uma nação. Na área de pesquisas espaciais também se constata o pouco incentivo aos pesquisadores, vemos uma evasão desses profissionais para outros países.

Em uma matéria publicada no Portal Onda Jovem (Edição 19 - junho de 2010 – Ciência) o autor Frances Jones mencionou o seguinte:

*Segundo pesquisas da Fundação Getúlio Vargas (FGV), somente 5,4% das escolas públicas de ensino fundamental e 37% das de ensino médio têm laboratório de ciências. No setor privado, os índices são de 31% e 66%, respectivamente.*

*O governo federal só em 2005 passou a comprar livros didáticos para o ensino médio, mas apenas para português e matemática. Biologia foi contemplada a partir de 2007, e hoje são também incluídos livros de química, física, história e geografia.*

Constata-se pouco investimento na formação básica nas áreas de ciências em nosso país, além de material didático escasso e precário, nota-se um despreparo por parte de muitos professores, especialmente dos professores da rede pública, que por diversos motivos não alcançaram um adequado preparo para exercerem suas funções.

Os desafios científicos, as provas de olimpíadas, e os concursos em feiras de ciências, têm se tornado um forte atrativo motivador para o ensino de ciências, e ao mesmo tempo material didático para os professores trabalharem com seus alunos em sala de aula. Claro que não substitui, nem preenche todo o conteúdo exigido, os professores devem receber uma contínua formação, se atualizando, buscando novas formas de mostrar aos alunos esse conteúdo.

Segundo Marco Antonio Raupp, na ocasião, presidente da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência):

*O principal marcador para verificarmos a eficiência do nosso sistema é o*

*quanto a produção brasileira de ciência representa em termos da produção científica mundial: 2,12%, índice ligeiramente superior à participação do PIB brasileiro no PIB mundial, que é de 2%. Pode-se dizer, assim, que a produção científica e a produção econômica do Brasil têm a mesma grandeza em seus respectivos cenários mundiais. Considerando que o nosso sistema é bastante novo frente a outros sistemas, principalmente os dos países europeus e dos Estados Unidos, não há como não reconhecer que o Brasil aprendeu a fazer ciência com rapidez e a criar uma massa crítica expressiva.*

Na mesma nota técnica, Raupp faz a seguinte análise em relação a educação básica no país:

### ***1. Educação básica***

*Não é mais necessário se apresentar diagnósticos sobre a situação da educação básica para se justificar a necessidade de intervenções vigorosas nesse setor da vida nacional. As sérias deficiências do ensino nos níveis fundamental e médio são conhecidas e reconhecidas por todos. A superação dessas deficiências requer o engajamento da comunidade científica. Não podemos nos furtar à participação, especialmente na questão do ensino das Ciências e das Matemáticas.*

*As nossas melhores universidades devem priorizar a formação de bons professores, e em boa quantidade. Isso não vem ocorrendo. Pelo contrário, a formação de professores está cada vez mais sendo relegada àquelas mais destituídas de condições e qualidades. A expectativa positiva é que a nova Capes estimule esse movimento. Educação de qualidade é o mais importante requisito para a inclusão social.*

Percebe-se que há um forte investimento em ciência e tecnologia no país, para alcançar esses níveis mencionados por Raupp, mas ao mesmo tempo ele menciona, e nós constatamos, que a formação básica é fraca, e isso tem consequências na qualidade dos pesquisadores no futuro.

## 2 METODOLOGIA

Foram realizados dois eventos de desafios científicos (out/2009 e abr/2010) na cidade de São José dos Campos, denominados Ovo no Alvo, com o foco em divulgar a ciência espacial, tendo como público alvo os alunos de ensino fundamental e médio, das redes públicas e privadas da cidade e região.

Os eventos realizados nessas duas versões, no formato de uma competição científica (ver descrição do desafio no site [www.ovonoalvo.org.br](http://www.ovonoalvo.org.br)), colocaram os alunos e professores divididos e disputando a competição em 3 categorias: **Júnior** composta por estudantes do 5º ao 8º ano do ensino fundamental; **Sênior** composta por estudantes do 9º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio e **Professores** do Ensino Fundamental e Médio. As equipes dos estudantes foram compostas de 2 a 3 participantes, e os professores concorreram individualmente.

O objetivo da competição foi confeccionar um dispositivo que proteja um ovo fresco grande de uma queda de 6,4 metros de altura, evitando que ele se quebre, e aterrisse o mais próximo possível do centro do alvo.

A menor massa para um dispositivo será zero e a sua massa total sem o ovo deve ser inferior a 500 gramas. Na construção do dispositivo não será permitido o uso de: gases mais leves do que o ar; materiais ou peças que apresentem risco de quebra com estilhaços; e componentes ou equipamentos eletrônicos, tanto adquiridos comercialmente quanto projetados e construídos pela equipe.

O alvo será composto de um círculo (diâmetro de 40 cm) envolto por 3 anéis concêntricos (largura de 20 cm), totalizando 1,60m de diâmetro, com as áreas de pontuação ilustradas na Figura 1. Se o dispositivo tocar duas ou mais áreas de pontuação, contará a pontuação da área mais externa. Em qualquer local fora do alvo a pontuação será igual a 4.

Nesse presente projeto, foram resgatados os dados dos alunos, escolas e professores que participaram desses eventos, que serão apresentados a seguir. Se inscreveram nas competições realizadas em 2009 e 2010, 496 alunos e 722 alunos respectivamente.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos a seguir os dados com o perfil dos alunos que participaram das competições. Os dados mostram claramente um perfil de aluno mais interessado, dentro de uma determinada fase escolar e faixa etária.

#### 3.1 Dados da competição em 2009

Pode se observar com os dados o seguinte perfil de participantes na competição realizada no ano de 2009:

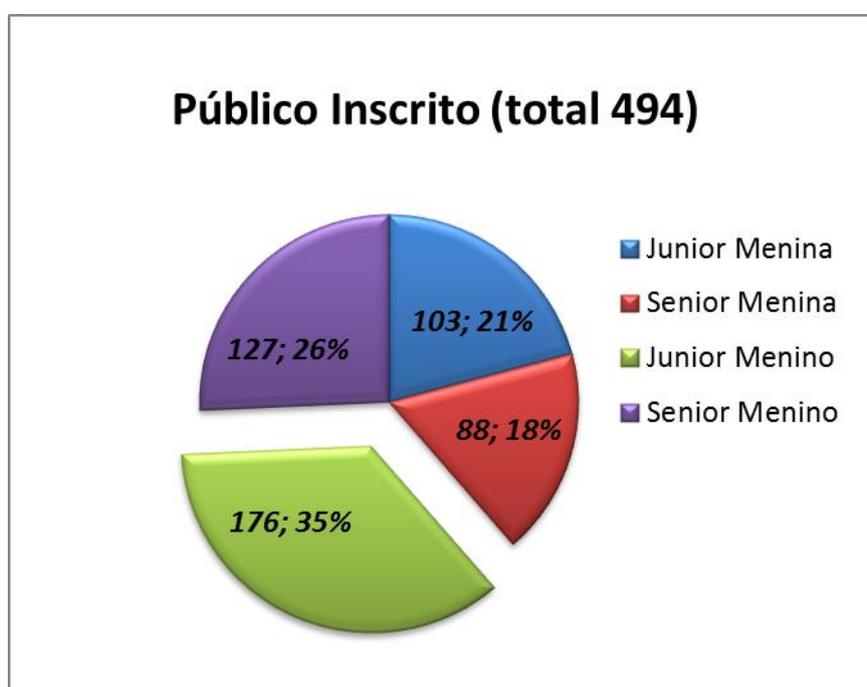


Figura 3.1 – Gráfico da distribuição do público inscrito no evento de 2009.

Com o gráfico da Figura 3.1, já verificamos a tendência do maior interesse por parte dos alunos homens pelo desafio proposto, com 61% do total de alunos inscritos. Nota se também a maior adesão pelos alunos do ensino fundamental, que somados os meninos e meninas, são de 56% do total de alunos. Já percebemos aqui um maior interesse dos alunos homens do ensino fundamental que se confirmará com os próximos gráficos.

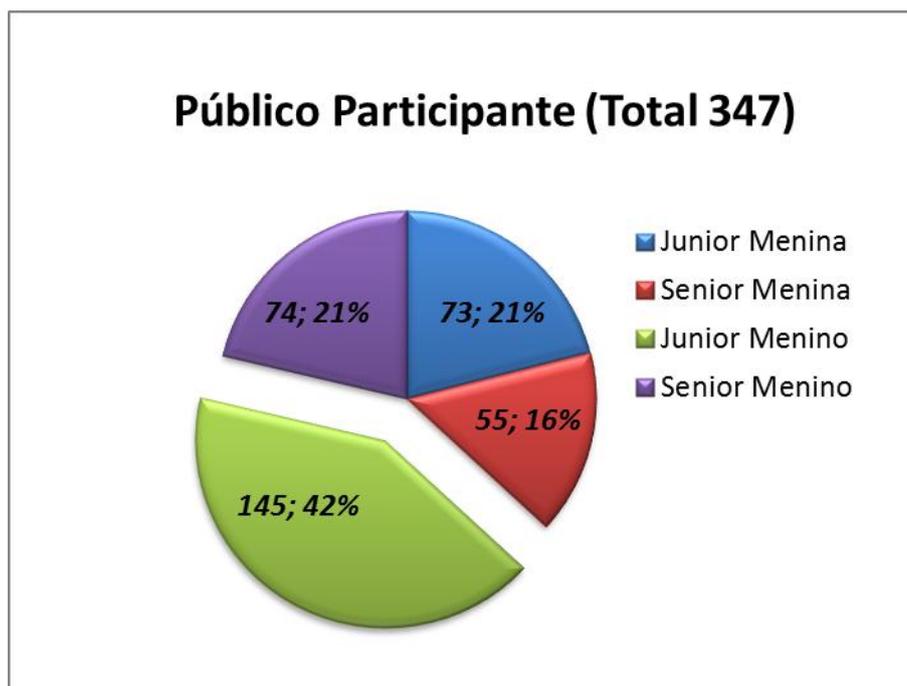


Figura 3.2 – Gráfico da distribuição do público participante no evento de 2009.

O gráfico da Figura 3.2 confirma a maior adesão à competição por parte dos meninos na faixa etária do ensino fundamental (Junior Meninos) com 176 inscritos, e 145 que participaram efetivamente da competição.

Dos 496 alunos inscritos, 70% (347 alunos) realmente participaram da competição e desses 347 alunos somente 23 eram de escolas públicas. A fraca divulgação nessa primeira edição do evento foi um dos fatores que contribuíram para essa baixa participação das escolas públicas. Os alunos da rede particular participaram com uma proporção bem maior, mais de 90% dos alunos eram provenientes da rede de ensino particular. Com os dados de 2010 essa diferença caiu, a divulgação foi mais abrangente, especialmente entre os professores da rede pública, assim a influência da fraca divulgação na representação dessa análise diminuiu, como veremos a seguir.

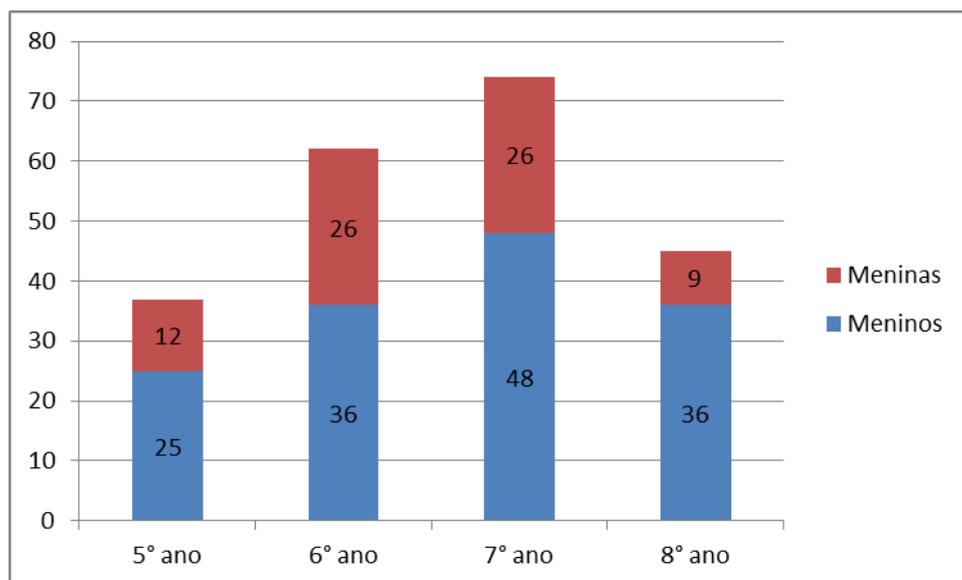


Figura 3.3 – Gráfico da distribuição do público participante no evento de 2009, em relação aos anos do ensino fundamental para os meninos e meninas.

Dentro da categoria Junior, mais representativa em relação ao número de participantes no evento de 2009, verificamos a maior participação dos alunos de 7º ano, com 74 alunos. É interessante notar que a faixa etária dos alunos desse ano escolar é de aproximadamente 12 e 13 anos, delineando um perfil de interesse pela competição por faixa etária. Um primeiro aspecto pedagógico a se ressaltar aqui é essa característica da competitividade fortemente presente nos meninos dessa faixa etária.

### 3.2 Dados da competição em 2010

Na competição realizada em 2010 houve uma maior divulgação e a limitação de inscritos foi determinada pela logística da organização do evento. O número limite era de 700 alunos inscritos, no entanto, sabe-se de outros eventos, constatado no evento de 2009 que a quebra de participantes inscritos para o que realmente participam é de 30%, sendo assim permitiu-se a inscrição de 752 alunos. Na categoria dos professores somente participaram 8 professores na segunda edição do evento em 2010, não analisados nesse trabalho.

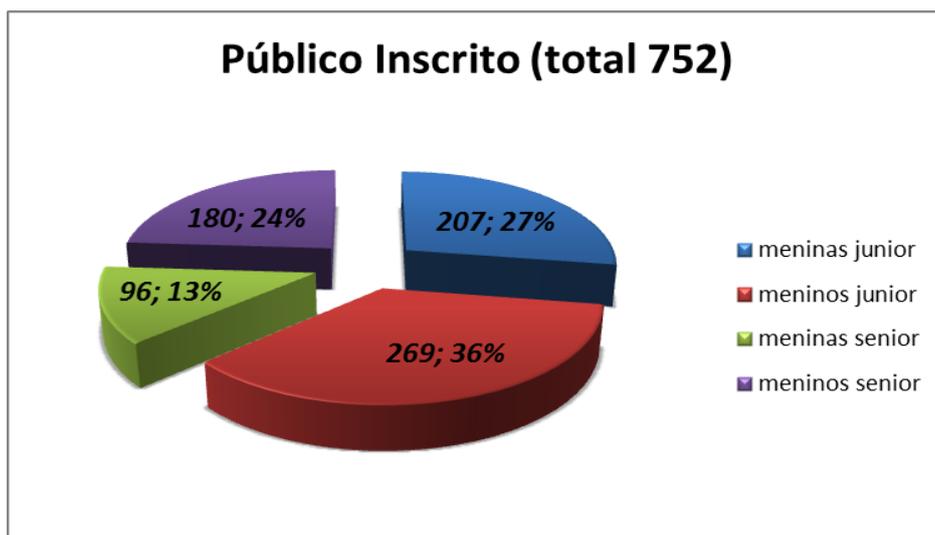


Figura 3.4 – Gráfico da distribuição do público inscrito no evento de 2010.

Com a maior divulgação verificamos no gráfico da Figura 3.4 um aumento considerável de inscritos para a competição 752 alunos. O perfil de interesse, de acordo com a divisão realizada para análise, é muito semelhante ao do ano de 2009, houve um maior interesse dos alunos homens na faixa etária do ensino fundamental, com 36% (em 2009 esse número foi de 35%).

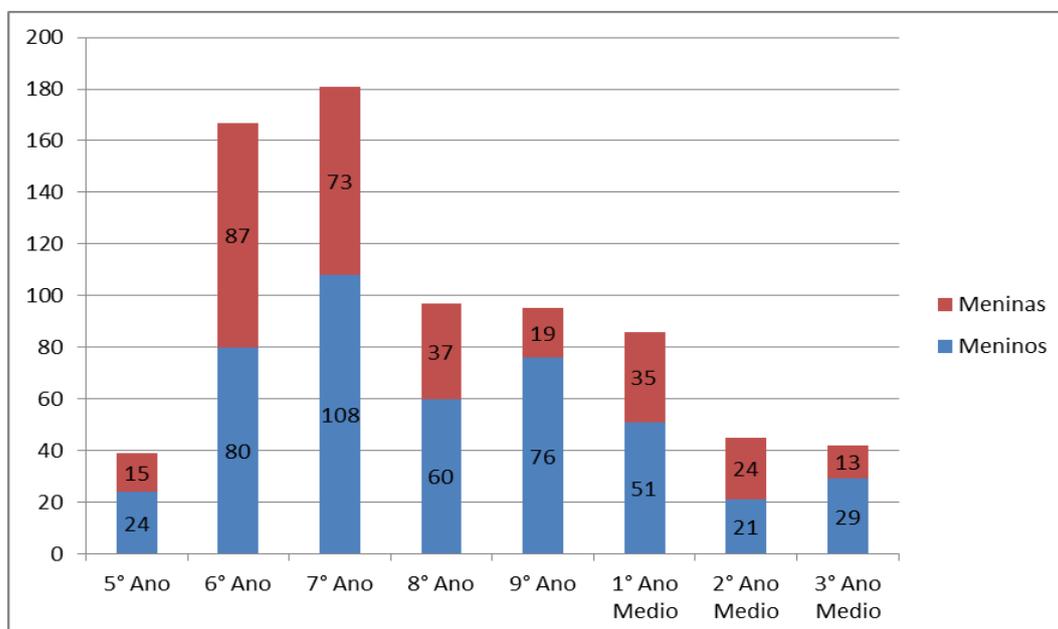


Figura 3.5 – Gráfico da distribuição do público inscrito no evento de 2010, em relação aos anos do ensino fundamental e médio para os meninos e meninas.

O perfil verificado no gráfico da Figura 3.5 é muito semelhante ao evento de 2009.

Houve um maior interesse por parte dos alunos do ensino fundamental, especificamente pelos alunos do 7º ano, exatamente como em 2009. Novamente o maior interesse pelos meninos do 7º ano com 108 inscritos. Verificaremos adiante que esse perfil se altera um pouco, quando analisamos os alunos que efetivamente participaram da competição.

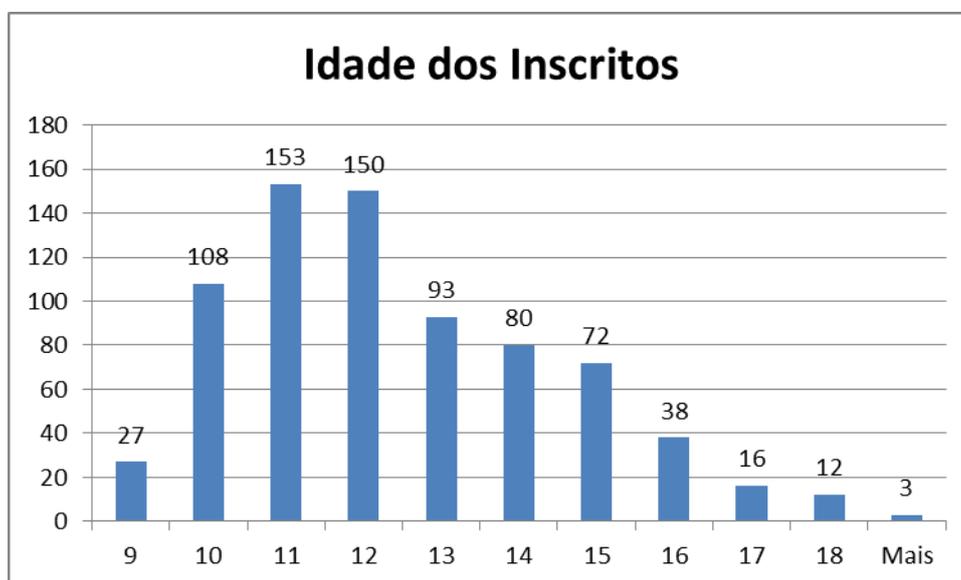


Figura 3.6 – Gráfico da distribuição do público inscrito no evento de 2010 em relação à idade.

No gráfico da Figura 3.6 vemos a distribuição das idades dos alunos inscritos. Observamos o maior número de inscritos com 11 anos.

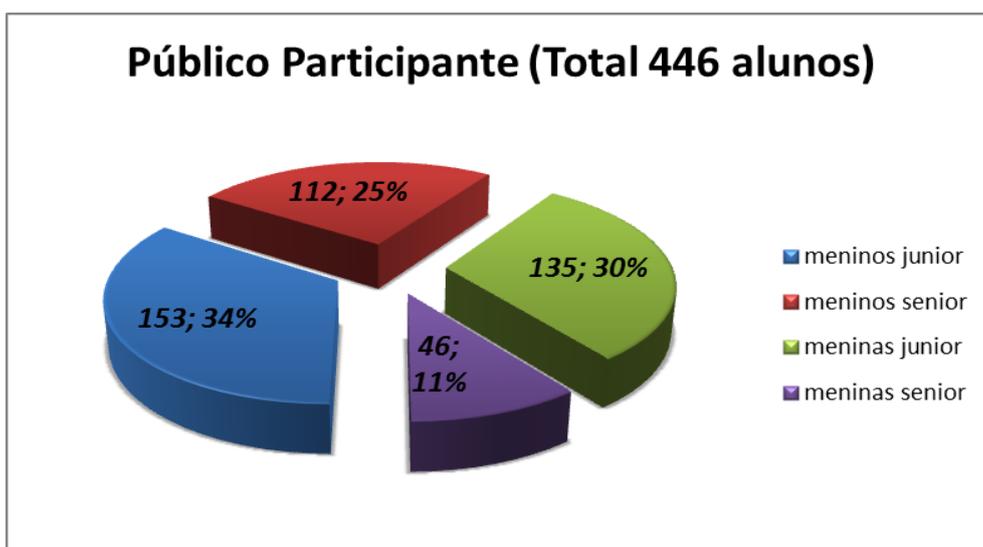


Figura 3.7 – Gráfico da distribuição do público participante no evento de 2010.

A taxa de adesão na competição entre os inscritos e os que realmente participaram (752

inscritos e 446 que participaram) foi um pouco maior nesse evento, houve uma queda de 40%.

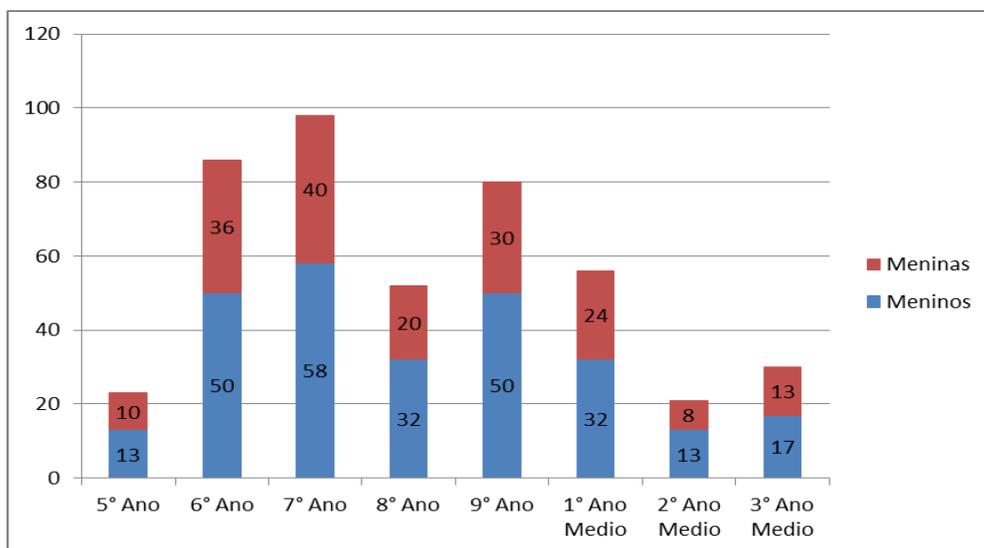


Figura 3.8 – Gráfico da distribuição do público inscrito no evento de 2010, em relação aos anos do ensino fundamental e médio para os meninos e meninas.

Apesar da pequena variação entre o perfil do público inscrito e o dos participantes, verifica-se a mesma tendência no perfil de interesse dos alunos em relação aos números de 2009. Há um maior interesse por parte dos meninos, de um modo geral, para todos os anos, e a maior adesão dos alunos do ensino fundamental, na faixa de 12 e 13 anos, 6º e 7º ano.

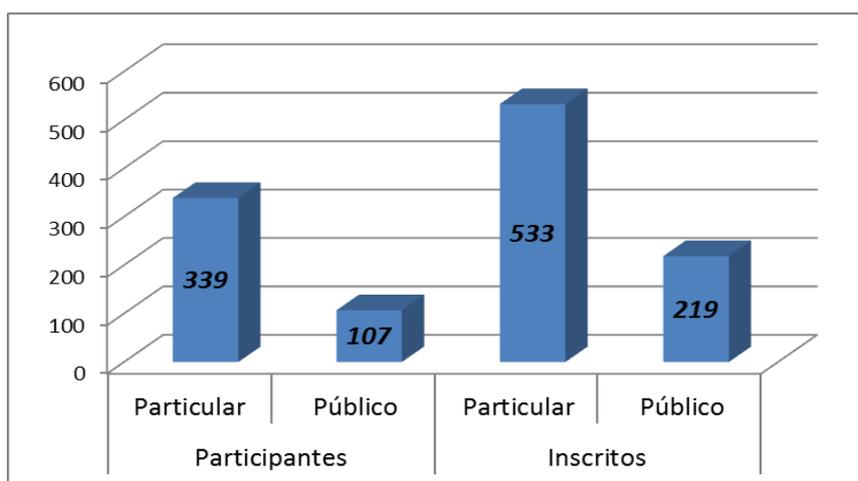


Figura 3.9 – Gráfico da distribuição do público de participantes e inscritos no evento de 2010, em relação a procedência dos colégios (público x privado).

Como mencionado anteriormente houve uma maior participação dos alunos provenientes do ensino público nesse evento de 2010, devido à uma maior divulgação e apresentação do projeto para os professores da rede pública. Foram organizadas algumas palestras aos professores da rede pública sobre a física na sala de aula que ajudaram no envolvimento desses professores.



#### 4 CONCLUSÕES

Pode-se traçar um perfil dos participantes sob o aspecto pedagógico, com um resultado muito interessante, através do qual pode se trabalhar melhor as diferentes etapas do aprendizado de ciência. Observou-se um maior interesse por parte dos alunos de 7º ano do ensino fundamental, correspondente a faixa etária de 12 e 13 anos. Os dados da segunda edição do evento, com uma população maior, reforçaram essa tendência, e conhecendo esse perfil os professores devem pensar na preparação das aulas nas diferentes etapas da educação básica.

Conhecendo essas características, além de outras que podemos verificar com o perfil dos participantes, os professores podem identificar elementos importantes a serem trabalhados em sala de aula, buscando atuar de modo mais objetivo, por exemplo, na falta de interesse por parte dos alunos.

Pela procedência dos participantes, observa-se que existe uma grande adesão por parte dos alunos que recebem uma maior motivação de seus professores e escolas. Essas competições podem fazer parte do projeto pedagógico das escolas de um modo mais efetivo e abrangente. Além dessas competições, as olimpíadas de matemática, física, etc, assim como feiras de ciência, têm despertado interesse em muitos alunos dessa etapa do ensino básico e revelado muitos talentos científicos que acabam encontrando sua vocação profissional logo cedo.

Para um trabalho futuro, além dos dados desses eventos, pode-se coletar dados de outras fontes, como olimpíadas das diversas áreas que se promovem e comparar as diversas informações que se considerarem relevantes para cooperar com os objetivos desse trabalho.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JONES, F. **Muito além dos laboratórios**. Edição 19 – Ciência publicada na Revista Portal Onda Jovem em junho de 2010 -

<http://www.revistaondajovem.com.br/materiadet.asp?idtexto=459>

RAUPP, M. A. Contribuição da SBPC visando a base científica de um Brasil inovador, competitivo e sustentável. Nota Técnica 4º CNCTI maio de 2010

[www.sbpcnet.org.br/site/arquivos/arquivo\\_282.doc](http://www.sbpcnet.org.br/site/arquivos/arquivo_282.doc)

[www.ovonoalvo.org.br](http://www.ovonoalvo.org.br)

[www.febrace.org.br](http://www.febrace.org.br)