

## PRÉ-CONCEPÇÕES SOBRE ASTRONOMIA DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP PARCEIRAS NO PROJETO PIBID-FÍSICA DA UNIVAP

## PRE-CONCEPTIONS ABOUT ASTRONOMY OF HIGH SCHOOL STUDENTS FROM THE PUBLIC SCHOOLS OF SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP PARTNERS IN THE UNIVAP PIBID-FÍSICA PROJECT

Luiz E. C. Cardoso<sup>1</sup>, Mônica O. Campos<sup>2</sup>, Eduardo C. Branco<sup>3</sup>,  
Enoque B. Silva<sup>4</sup>, Francisco C. R. Fernandes<sup>5</sup>

<sup>1</sup>E. E. Dr. Pedro Mascarenhas, luizeduardo\_cardoso@yahoo.com.br

<sup>2</sup>E. E. Dr. Pedro Mascarenhas e Faculdade de Educação e Artes - UNIVAP

<sup>3</sup>Faculdade de Educação e Artes - UNIVAP

<sup>4</sup>Faculdade de Educação e Artes - UNIVAP

<sup>5</sup>Faculdade de Educação e Artes - UNIVAP, guga@univap.br

### Resumo

*Um questionário-diagnóstico contendo 16 questões sobre conceitos básicos de Astronomia e sua inter-relação com a disciplina de Física foi aplicado a 201 alunos do Ensino Médio das duas escolas estaduais de São José dos Campos, SP parceiras no subprojeto de Física do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID da UNIVAP. O principal objetivo da aplicação do questionário foi avaliar a percepção dos alunos sobre tais conceitos, como parte da estratégia de implantação das atividades programadas no programa, iniciadas em 2011. O subprojeto intitulado “O Ensino de Física contextualizado pela Astronomia” visa contribuir para a formação de futuros docentes por meio da vivência com propostas metodológicas inovadoras. As respostas fornecidas pelos alunos foram tabuladas e interpretadas e apontam para um distanciamento da experimentação e da prática no ensino de Física e Astronomia praticado na educação pública. Os resultados obtidos a partir da tabulação das respostas dos alunos são apresentados e discutidos neste trabalho.*

**Palavras-chave:** PIBID, Física, Astronomia, questionário-diagnóstico

### Abstract

*A questionnaire-diagnosis with 16 questions about basic concepts of Astronomy and its interrelation with discipline of Physics was applied to 201 students of high school of the two public schools of São José dos Campos, SP partners in project of Physics of the “Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID” of the UNIVAP. The main objective of the application of the questionnaire was to evaluate the perception of the students on such concepts, as part of the strategy of implantation of the activities programmed in the project, started in 2011. The subproject entitled “Education of Physics contextualized by the Astronomy” aims to contribute for the education of the future teachers based on the experience with innovative methodological proposals. The answers by the students had been tabulated and interpreted; they revealed a lack between the experimentation and practical in the education of Physics and Astronomy carried out in the public education. The results gotten from the answers of the students are presented and discussed in this work.*

**Keywords:** PIBID, Physics, Astronomy, questionnaire and diagnostics

## **INTRODUÇÃO**

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino de Astronomia está previsto nos dois últimos bimestres do 1º ano do ensino médio, como parte do currículo da disciplina de Física. Apesar de representar um tema que sempre desperta grande interesse dos estudantes, como destaca Menezes et al., (2009) ao apontar que “Um dos maiores interesses dos jovens, quando se trata de ciência, é saber algo mais sobre o espaço, o Universo, os planetas, ou seja, temas ligados à Astronomia...”, muitas vezes os conteúdos de Astronomia não são plenamente abordados, como aponta Elias et al. (2005).

## **BREVE DESCRIÇÃO DO PROJETO PIBID**

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) tem como objetivo principal promover a participação de futuros docentes, alunos dos cursos de licenciatura, em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas inovadoras e interdisciplinares e que contribuam para a formação docente aprimorando sua atuação futura no processo de ensino-aprendizagem.

O programa objetiva também o estreitamento entre as escolas públicas de educação básica e as instituições de educação superior no processo formativo dos estudantes das licenciaturas, buscando aprimorar a inserção destes estudantes na realidade e no cotidiano de escolas da rede pública.

Em 2010, foi implantado na Universidade do Vale do Paraíba, localizada em São José dos Campos, SP, o PIBID-UNIVAP, cujo tema é “Universidade e escola pública: espaço de formação docente”. O PIBID-UNIVAP é composto por quatro subprojetos nas seguintes áreas: Pedagogia, Ciências Biológicas, Matemática e Física (BARBOSA et al., 2010).

“Ensino de Física contextualizado pela Astronomia” é o título do subprojeto de Física, que tem como proposta, a abordagem de uma metodologia complementar de ensino não-formal de Física e Astronomia em nível médio, tendo a Astronomia como vetor de contextualização de conceitos e conhecimentos físicos (FERNANDES et al., 2011a; FERNANDES et al., 2011b).

Para a implantação do subprojeto de Física, foram escolhidas duas escolas estaduais do município de São José dos Campos, SP: E. E. Prof. Pedro Mazza e E. E. Dr. Pedro Mascarenhas. A escolha seguiu a recomendação da CAPES, que sugeria a seleção de escolas com diferentes índices de desempenho (altos e baixos). O IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) foi o índice adotado, juntamente com o histórico de experiências bem sucedidas de ensino e aprendizagem nas diversas escolas do município.

Após a escolha das escolas, passou-se para a etapa de diagnóstico das estratégias de ações a serem implantadas. Desta forma, foi inicialmente elaborado e aplicado o questionário-diagnóstico aos alunos do Ensino Médio das duas escolas. A finalidade foi sempre colocar os licenciandos (bolsistas do projeto) em contato com diferentes realidades e necessidades da educação básica, nas áreas de Física e Astronomia e de fomentar ações e estratégias que possam contribuir para a elevação do IDEB, aproximando-o do patamar considerado adequado no Plano de Metas do Ministério da Educação - Compromisso Todos pela Educação.

## **METODOLOGIA**

Um questionário-diagnóstico com 16 questões sobre as concepções básicas prévias dos alunos sobre Astronomia e sua percepção sobre a relação desta área nos conteúdos da disciplina de Física foi elaborado e aplicado a 201 alunos do 1º. ano do Ensino Médio, das duas escolas selecionadas, sendo 100 alunos da E. E. Dr. Pedro Mascarenhas (Escola 1) e 101 alunos da E. E. Prof. Pedro Mazza (Escola 2). A aplicação do questionário foi realizada no primeiro semestre de 2010.

### **O questionário-diagnóstico**

As 16 questões do questionário-diagnóstico foram elaboradas baseadas em questionários semelhantes e pesquisas referentes a outras investigações sobre as concepções prévias de alunos ou professores sobre o tema Astronomia (ver, por exemplo, PINTO et al., 2007; OLIVEIRA, VOELZKE E AMARAL, 2007; GONZAGA,

2009). As 16 questões foram também resultado de discussões entre os licenciandos, integrantes da equipe do subprojeto. As primeiras 10 questões são objetivas e permitem apenas resposta afirmativa (sim) ou negativa (não). As demais questões são abertas e buscam verificar conhecimentos básicos prévios dos alunos sobre temas ligados à Astronomia. As questões elaboradas são as seguintes:

- 1 - Você gosta de Física? Por quê?
- 2 - Você tem boas notas em Física? Por quê?
- 3 - Você já teve contato com Astronomia em algum momento durante a escola? Em qual(is) disciplina(s)?
- 4 - Você acha que Física e Astronomia estão relacionadas?
- 5 - Você já realizou alguma experiência prática de Física?
- 6 - Você já realizou alguma oficina de Astronomia?
- 7 - Você já participou de alguma Olimpíada de Astronomia?
- 8 - Você já participou de alguma Olimpíada de Física?
- 9 - Você gostaria de participar de uma Olimpíada?
- 10 - Você já observou o céu com uma luneta ou telescópio?
- 11 - Cite o nome de um físico ou astrônomo que você conhece.
- 12 - Quais movimentos da Terra você conhece?
- 13 - Cite o nome dos planetas que você conhece.
- 14 - Faça 3 perguntas sobre algum assunto de Física ou Astronomia que você sempre quis saber, mas nunca teve oportunidade de perguntar.
- 15 - Desenhe a trajetória da Terra em torno do Sol.
- 16 - Desenhe as fases da Lua.

## **RESULTADOS**

A análise consistiu na tabulação das respostas às 16 questões, elaboração dos histogramas e sua interpretação. Os resultados obtidos para cada questão são apresentados a seguir nos histogramas das Figuras 01 a 10. Na tabulação dos resultados, optou-se por apresentá-los em números absolutos, descartadas as

respostas em branco. Por esta razão, em alguns casos, a soma das respostas afirmativas e negativas não coincide com o número total de alunos.

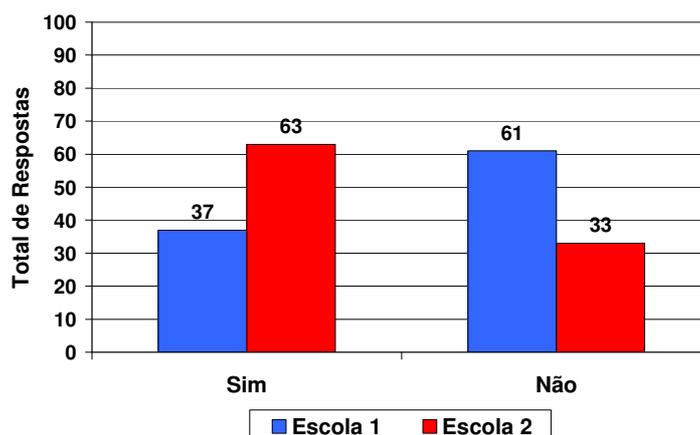


Figura 01 – Histograma das respostas afirmativas e negativas à questão 1: “Você gosta de Física?”

Além da resposta afirmativa ou negativa para a questão 1, foi estimulado que os alunos fornecessem respostas complementares, explicando o porquê da resposta. Entre as justificativas apresentadas, destacam-se: “Gosto, porque em minha opinião é a matéria que exercita mais a mente.”; “Gosto, por compreender melhor o espaço e suas características.”; “Não, porque é uma matéria complexa e necessita de tempo e dedicação.”; “Não porque usa-se muita matemática e é difícil.”

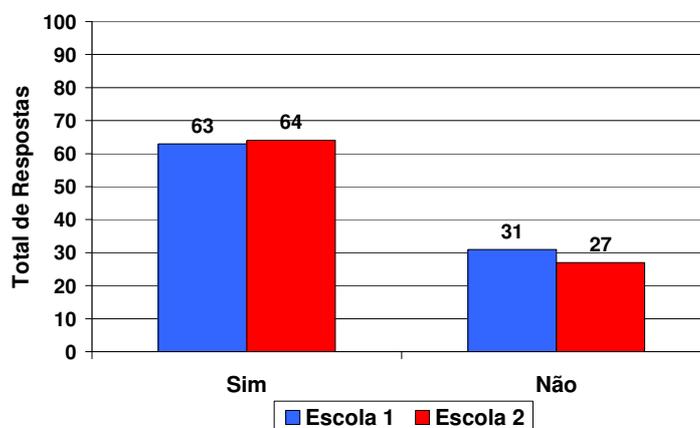


Figura 02 – Histograma das respostas afirmativas e negativas à questão 2: “Você tem boas notas em Física?”

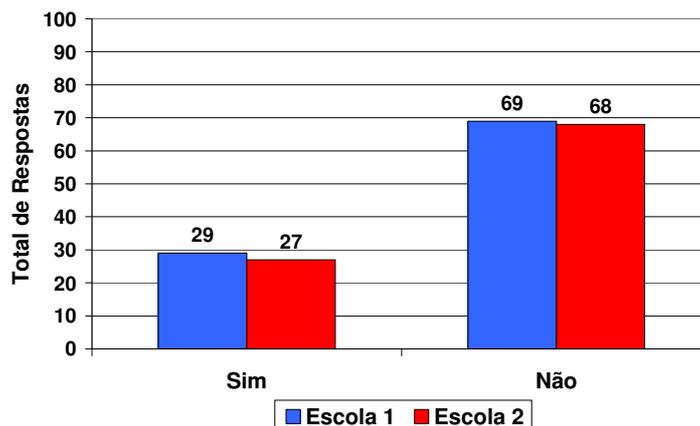


Figura 03 – Histograma das respostas afirmativas e negativas à questão 3: “Você já teve contato com Astronomia em algum momento durante a escola? Em qual(is) disciplina(s)?”

A questão 2 também possibilitava incluir complementação à resposta, explicando as boas notas. Algumas respostas apresentavam as seguintes justificativas: “Porque presto atenção na explicação do professor.”; “Porque tento compreender, me interesso pelas aulas.”; “Porque me dedico e me esforço.”; “Apesar de não gostar da matéria, me esforço para tirar boas notas”.

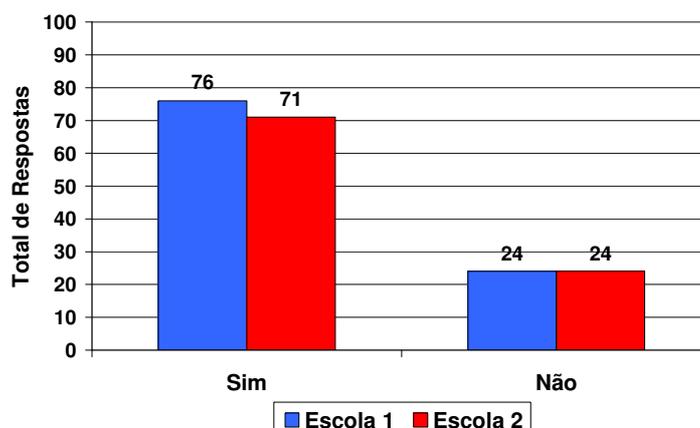


Figura 04 – Histograma das respostas afirmativas e negativas à questão 4: “Você acha que Física e Astronomia estão relacionadas?”

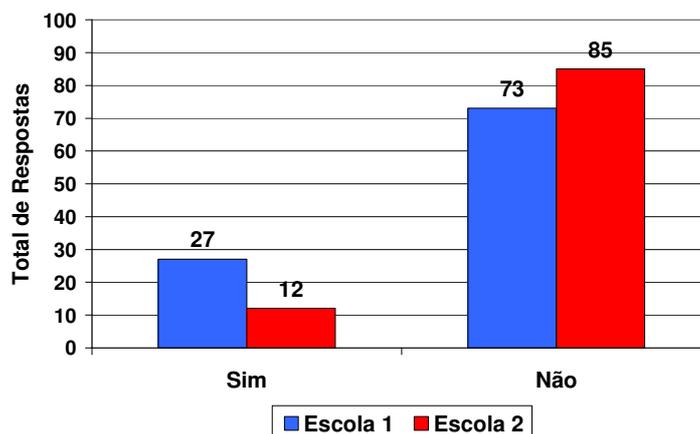


Figura 05 – Histograma das respostas afirmativas e negativas à questão 5: “Você já realizou alguma experiência prática de Física?”

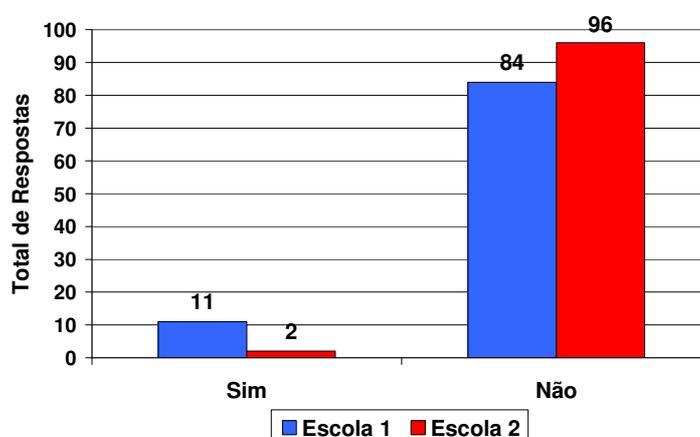


Figura 06 – Histograma das respostas afirmativas e negativas à questão 6: “Você já realizou alguma oficina de Astronomia?”

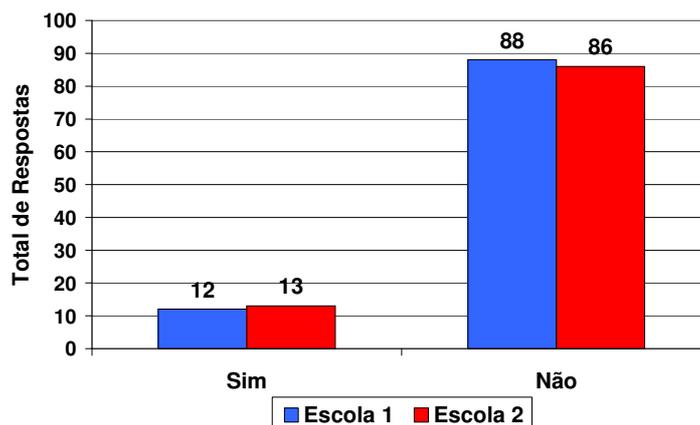


Figura 07 – Histograma das respostas afirmativas e negativas à questão 7: “Você já participou de alguma Olimpíada de Astronomia?”

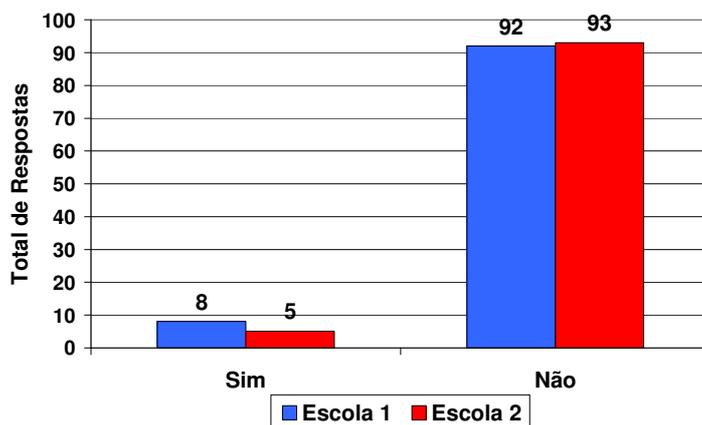


Figura 08 – Histograma das respostas afirmativas e negativas à questão 8: “Você já participou de alguma Olimpíada de Física?”

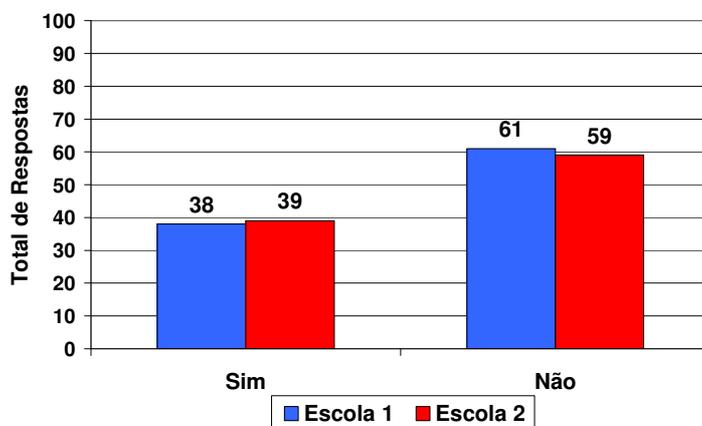


Figura 09 – Histograma das respostas afirmativas e negativas à questão 9: “Você gostaria de participar de uma Olimpíada?”

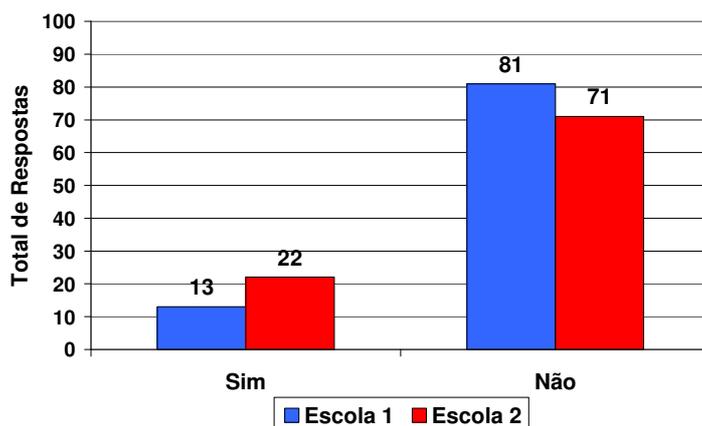


Figura 10 – Histograma das respostas afirmativas e negativas à questão 10: “Você já observou o céu com uma luneta ou telescópio?”

As questões 11 a 16 possibilitavam respostas abertas. Desta forma, a tabulação e os resultados são apresentados na forma de tabelas e também ilustradas com os registros dos alunos.

A Tabela 01 apresenta os nomes de astrônomos ou físicos citados em resposta à questão 11: “Cite o nome de um físico ou astrônomo que você conhece.” A Figura 11 apresenta as respostas para a questão 12, sobre os movimentos da Terra.

Tabela 01 – Nomes citados pelos alunos como astrônomos ou físicos conhecidos.

Nomes citados	Total de Citações	
	Escola 1	Escola 2
Newton	15	38
Einstein	46	4
Galileu	1	7
Halley	2	0
Leonardo Da Vinci	1	0
Platão	1	0
Marcos Pontes	1	0
Johann Bode	1	0
Prof <sup>a</sup> Angélica	0	4
Karl Marx	0	2
Sócrates	0	1
Prof <sup>a</sup> Carla	0	1
“Não sei”*	38	48

\*“Não sei” engloba as respostas “Não conheço” e respostas em branco.

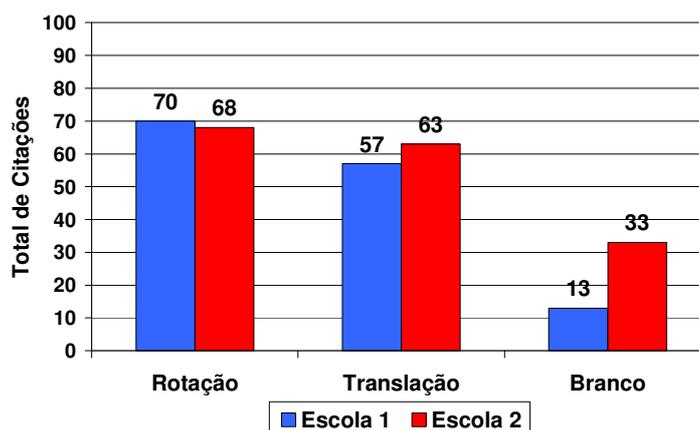


Figura 11 – Histograma das respostas à questão 12: Quais movimentos da Terra você conhece? A classe “Branco” representa, além das respostas deixadas em branco, as respostas “não sei”, “não lembro”, etc.

Apenas alunos da E. E. Dr. Pedro Mascarenhas (Escola 1) citaram outros movimentos além da rotação e da translação, como por exemplo, revolução e

precessão, com duas citações cada. Mas também respostas equivocadas como “anti-horário”, “horário”, “estação”, “mutação” e “notação” (estas últimas provavelmente fazendo referência à nutação).

A Tabela 02 apresenta os nomes dos planetas citados pelos alunos em resposta à questão 13: “Cite o nome dos planetas que você conhece.” Nota-se que o número de planetas citados também foi levantado, como mostra a Tabela 03.

Tabela 02 – Planetas citados pelos alunos em resposta à questão 13.

Planeta Citado	Total de citações	
	Escola 1	Escola 2
Mercúrio	50	39
Vênus	67	57
Terra	81	75
Marte	87	89
Júpiter	82	66
Saturno	79	83
Urano	53	65
Netuno	56	66
Plutão	57	62
Lua	1	3
Sol	2	0
Sedna	1	0
Não respondeu	3	-

Tabela 03 – Relação do número de planetas citados nas respostas à questão 13.

Número de planetas citados	Total de citações	
	Escola 1	Escola 2
0	4	2
1	2	0
2	2	2
3	4	7
4	6	7
5	9	19
6	19	22
7	19	13
8	24	24
9	12	2
10	1	2

Para a questão 14: “Faça 3 perguntas sobre algum assunto de Física ou Astronomia que você sempre quis saber, mas nunca teve oportunidade de perguntar”, as perguntas mais repetidas versavam sobre: “O que é Astronomia?”; “O

que um astrônomo faz?"; "O que um físico faz?"; "Existe vida em outro planeta?"; "Por que Plutão não é mais considerado um planeta?".

Na questão 15 foi solicitado: "Desenhe a trajetória da Terra em torno do Sol."

Exemplos das respostas fornecidas são mostrados na Figura 12. E na questão 16 pedia-se que o aluno "Desenhe as fases da Lua." Exemplos de respostas são apresentados na Figura 13.



Figura 12 – Duas respostas dadas à questão 15 com o desenho da representação da trajetória da Terra ao redor do Sol.



Figura 13 – Duas respostas dadas à questão 16.

## DISCUSSÃO

Os resultados para as respostas às questões de "sim" ou "não" foram bastante semelhantes entre as duas escolas, exceto para a questão 1, na qual houve uma discordância. Pelos histogramas da Figura 01, constata-se que cerca de 60% dos alunos da E. E. Dr. Pedro Mascarenhas (Escola 1) que responderam o questionário, afirmam não gostar de Física, enquanto para os da E. E. Prof. Pedro Mazza (Escola 2), esse número é de cerca de 33%. Apesar desta discordância, cerca de 63% dos alunos de ambas as escolas afirmam ter boas notas na disciplina.

Outro resultado que chama a atenção é que, em ambas as escolas, cerca de 70% dos alunos dizem nunca terem tido contato com Astronomia na escola, apesar desse tema fazer parte dos conteúdos do material didático distribuído pela Secretaria Estadual de Educação (Caderno do Professor) (MENEZES et al., 2009).

Observando os histogramas da Figura 04, constata-se que apesar de a maioria dos alunos de ambas as escolas afirmarem não ter contato com a Astronomia em outras disciplinas, eles reconhecem a existência de alguma relação desta com a física.

No material didático utilizado nas escolas participantes do projeto são encontrados diversos experimentos relacionados aos conteúdos de física, no entanto, como pode ser visto nos histogramas da Figura 05, cerca de 80% dos alunos dizem nunca terem realizado uma experiência prática de física.

A partir das respostas apresentadas nas questões de número 6 a 10, é possível perceber que a maior parte dos alunos nunca participou de nenhuma Olimpíada de Física ou de Astronomia e que a maioria não demonstra interesse em participar, assim também como a maioria nunca participou de alguma oficina de Astronomia e nunca observou o céu com aparelho de observação (telescópio).

Para a questão 11, que pedia aos alunos que citassem o nome de um físico ou astrônomo conhecido, além dos nomes apresentados na Figura 11, outros foram citados como mostra a Tabela 01. Ressalta-se que duas professoras de física da escola Prof. Pedro Mazza (Escola 2) foram citadas e que, cerca de 40% a 50 % dos alunos afirmaram não saber o nome de um astrônomo ou físico.

Pelas respostas à questão 12, apenas ilustradas na Figura 12, constatou-se que a grande maioria os alunos abordados, mesmo estando no nível médio, não demonstram um conhecimento em relação à proporção de dimensões entre Terra e Sol e muitos representam erroneamente a órbita terrestre como uma elipse muito excêntrica.

Para a questão 13, ao citarem os planetas que conheciam, alguns alunos citaram Plutão, que atualmente é um planeta-anão. A Lua (satélite natural) e o Sol (estrela) também foram citados.

Foi pedido aos alunos que fizessem três perguntas sobre física ou Astronomia que tivessem interesse em saber a resposta, mas nunca tiveram oportunidade. Dentre as principais curiosidades dos alunos em diferentes campos da astronomia, destacam-se a existência de vida extraterrestre e sobre o que faz um físico e um astrônomo. Alguns alunos também questionaram a relação da astrologia com Astronomia e a veracidade de especulações sobre o fim do mundo.

## CONCLUSÃO

Como estratégia inicial para a implantação do Projeto PIBID-Física da UNIVAP em duas escolas estaduais de São José dos Campos, SP, foi elaborado e aplicado um questionário-diagnóstico sobre Astronomia e sua relação com a disciplina de Física no Ensino Médio. O questionário foi aplicado a um total de 201 alunos das duas escolas participantes.

A tabulação das respostas obtidas aponta que os alunos apresentam uma grande defasagem de conhecimento referente à conceitos bastante elementares de Astronomia, e principalmente sua inter-relação com a disciplina de Física e com fenômenos do cotidiano, como as fases da Lua. Cerca de 70% dos alunos afirmam nunca terem tido contato com temas ligados à Astronomia na escola. Mais da metade dos alunos abordados não sabe corretamente o nome dos planetas do Sistema Solar ou de um físico ou astrônomo.

De modo geral, com a aplicação do questionário, foi possível perceber que a falta de informação sobre astronomia por parte dos alunos é muito grande. Isso se deve, provavelmente, ao fato do assunto ser pouco abordado na disciplina de física no ensino médio, apesar de diversos temas de Astronomia fazerem parte dos conteúdos sugeridos no PCN. Oliveira, Voelzke e Amaral (2007) apontam diversas

estratégias que podem contribuir para ampliar a abordagem de temas ligados à Astronomia em sala de aula, como por exemplo, discutir conceitos de Astronomia a partir de fenômenos presentes no dia a dia dos alunos, introduzir conceitos de astronomia no conteúdo de física, entre outras.

Portanto, iniciativas como o subprojeto de Física do PIBID, que tem como base pedagógica os conceitos de interdisciplinaridade e contextualização pautados pela Astronomia, podem contribuir significativamente como ferramenta motivadora para complementar a abordagem de conteúdos de Física e Astronomia. Portanto, com sua execução, espera-se que os alunos possam assimilar os conteúdos de forma mais eficiente, tornando a disciplina de Física mais prazerosa e favorecendo sua aprendizagem mais significativa.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem as bolsas de Iniciação à Docência, Supervisão e de Coordenação do PIBID concedidas pela CAPES – Edital N<sup>o</sup> 018/2010/CAPES; à Diretoria das escolas parceiras e à Direção da Faculdade de Educação e Artes da UNIVAP pelo apoio à execução do projeto.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BARBOSA, Cássio Leandro Dal Ri et al. Projeto Institucional PIBID/UNIVAP – Universidade e escola pública: espaço de formação docente, PIBID – Edital 2010 Municipais e Comunitárias, CAPES, 2010.

ELIAS, Daniele Cristina Nardo; AMARAL, Luis Henrique; VOELZKE, Marcos Rincon. Uma Percepção do Universo Segundo um Grupo de Alunos do Ensino Médio de São Paulo. Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, v. 25, n. 1, p. 97, 2005.

FERNANDES, Francisco Carlos Rocha et al. Subprojeto PIBID-física da UNIVAP: uma metodologia complementar no ensinonão-formal de Física contextualizado pela Astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, I, 2011, Rio de Janeiro, RJ. Atas do I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), Rio de Janeiro: UNIRIO, 2011a.

FERNANDES, Francisco Carlos Rocha et al. O subprojeto do PIBID-Física/UNIVAP: uma abordagem contextualizada e interdisciplinar no ensino de Física. In: SIMPÓSIO PEDAGÓGICO E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO, VI, 2011, Resende, RJ. Anais do Simpósio Pedagógico e de Pesquisa em Educação – SIMPED, Resende: AEDB, 2011b.

GONZAGA, Edson Pereira. Análise da Evolução das Concepções Astronômicas Apresentadas por Professores de Algumas Escolas Estaduais (Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra). São Paulo: UNICSUL, 2009. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009. Disponível em: <[http://200.136.79.4/mestrado/materiais/dissertacoes/Edson\\_Pereira\\_Gonzaga.pdf](http://200.136.79.4/mestrado/materiais/dissertacoes/Edson_Pereira_Gonzaga.pdf)> Acesso em 25 ago. 2011.

MENEZES, Luis Carlos de et al. Caderno do professor: física, ensino médio – 1ª série, volume 3. São Paulo: SEE, 2009.

OLIVEIRA, Edilene França de; VOELZKE, Marcos Rincon; AMARAL, Luis Henrique. Percepção astronômica de um grupo de alunos do ensino médio da rede estadual de São Paulo da cidade de Suzano. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 4, p. 79-99, 2007.

PINTO, Simone Pinheiro; FONSECA, Omar Martins da; VIANNA, Deise Miranda. Formação continuada de professores: estratégia para o ensino de Astronomia nas séries iniciais. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 24, n. 1,

2007. Disponível em:  
<[www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6054/5622](http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6054/5622)> Acesso em 02 mar. 2012.