



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

ISAÍAS FERNANDES GOMES

**O NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS
PROFESSORES DE ENSINO FUNDAMENTAL E
MÉDIO DE ALGUMAS ESCOLAS PÚBLICAS DO
MUNICÍPIO DE ARIQUEMES-RO EM RELAÇÃO
ÀS CIÊNCIAS ASTRONÔMICAS**

ARIQUEMES-RO
2011

Isaías Fernandes Gomes

**O NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS
PROFESSORES DE ENSINO FUNDAMENTAL E
MÉDIO DE ALGUMAS ESCOLAS PÚBLICAS DO
MUNICÍPIO DE ARIQUEMES-RO EM RELAÇÃO
ÀS CIÊNCIAS ASTRONÔMICAS**

Monografia apresentada ao curso de graduação em licenciatura em Física da Faculdade de Meio Ambiente e Educação – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do título de licenciado em Física.

Prof. Orientador: Thiago Nunes Jorge

ARIQUEMES-RO
2011

Isaías Fernandes Gomes

**O NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS
PROFESSORES DE ENSINO FUNDAMENTAL E
MÉDIO DE ALGUMAS ESCOLAS PÚBLICAS DO
MUNICÍPIO DE ARIQUEMES-RO EM RELAÇÃO
ÀS CIÊNCIAS ASTRONÔMICAS**

Monografia apresentada ao curso de graduação em licenciatura em Física da Faculdade de Meio Ambiente e Educação – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do título de licenciado em Física.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^o. Orientador: Ms. Thiago Nunes Jorge
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof^a. Dr^a. Rosieli Alves Chiaratto
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof^o. Ms. Gustavo José Farias
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 04 de Julho de 2011

Ao Senhor Jesus Cristo, pela força.

A meus pais e irmãos, pelo apoio que me deram.

A minha esposa Cleide, que me ajudou até aqui.

A meu filho Caleb, que me inspira a continuar a estudar.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Orientador Thiago Nunes Jorge, pelo apoio e dedicação em todas as etapas deste trabalho.

A minha mãe, pelo amor, confiança e encorajamento todo o momento desta jornada.

A meu pai, por sempre ter acreditado em mim.

A minha esposa Cleidy Martins, que deu o melhor incentivo de todos, que é meu filho Caleb Martins Gomes.

Aos meus irmãos Vanessa, Gisele, Fabrício, Fabio e Felipe, pelo apoio em momentos difíceis.

Aos amigos e colegas pastores Levi Ramos e Sabrina, e muitos outros, pela força e incentivos.

Ao Samuel Fernandes, que é um amigo querido e ajudou-me muito.

Aos professores e colegas de Curso, pois juntos vencemos várias etapas até chegar aqui.

Aos profissionais entrevistados, pela concessão de informações importantes para a realização deste estudo.

A todos que, de algum modo, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

*Louvai-o, sol e lua; louvai-o, todas as
estrelas luzentes. Salmos 148:3*

RESUMO

Este trabalho foi realizado através de uma pesquisa com professores de diversas áreas, que lecionam em escolas municipais ou estaduais de ensino fundamental de 6º ao 9º ano e ensino médio no município de Ariquemes-RO, com assuntos referentes a conceitos de Astronomia, Astrofísica e Cosmologia e que são sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs de física). O questionário foi aplicado, respondido e entregue logo após o aceite do professor, totalizando assim 15 professores entrevistados. Os mesmos não foram entregues para serem respondidos em outro local, pois o professor entrevistado poderia pesquisar ou perguntar a terceiros a respeito das perguntas o que poderia inviabilizar esta pesquisa. Os resultados mostraram que na maioria das questões o acerto foi menor que 50%. Houve uma grande inconsistência entre as respostas, pois as perguntas 21 e 22, que abordam sobre o grau de confiança e do nível de dificuldade das questões, apontaram que 67% não tinham confiança e 74% sentiram algum tipo de dificuldade para responder ao questionário.

Palavras-chaves: Questionário. Professores. Astronomia. Astrofísica. Cosmologia.

ABSTRACT

This work was made through a search with teachers in various fields, who teach in public schools or state school for 6th to 9th grade in high school in Ariquemes city RO, with issues relating to concepts of Astronomy, Astrophysics and Cosmology , which are suggested by the National Curriculum Parameters (physics PCNs). The questionnaire was given, responded and delivered shortly after the teacher's acceptance, thus totaling 15 teachers interviewed. The questionnaire were not handed over to be answered elsewhere, because the interviewed teacher could search or ask third parties regarding questions that could derail this research. The results showed that on most issues the settlement was less than 50%. There was a great inconsistency between the answers because the questions 21 and 22, which address the degree of trust and level of difficulty of the questions, indicated that 67% had no confidence and 74% felt some kind of difficulty to answering the questionnaire.

Keywords: Questionnaire. Teachers. Astronomy. Astrophysics. Cosmology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrela de sete pontas representando a ordem de dias e adoração dos astros na Mesopotâmia.....	14
Figura 2 - Representação do modelo de Ptolomeu para explicar o movimento dos planetas em torno da Terra.....	16
Figura 3 – Algumas características da esfera celeste.....	17
Figura 4 – representação da 1ª Lei de Kepler fora de escala.....	19
Figura 5 – Representação da 2ª Lei de Kepler fora de escala.....	20
Figura 6 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 1.....	27
Figura 7 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 2.....	27
Figura 8 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 3.....	28
Figura 9 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 4.....	28
Figura 10 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 5.....	28
Figura 11 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 6.....	29
Figura 12 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 7.....	29
Figura 13 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 8.....	29
Figura 14 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 9.....	30
Figura 15 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 10.....	30

Figura 16 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 11..30

Figura 17 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 12..31

Figura 18 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 13..31

Figura 19 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 14..31

Figura 20 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 15..32

Figura 21 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 16..32

Figura 22 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 17..32

Figura 23 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 18..33

Figura 24 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 19..33

Figura 25 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 20..33

Figura 26 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 21..34

Figura 27 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 22..34

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 ASTRONOMIA ANTIGA.....	13
2.2 OS ASTRONÔMOS DA GRÉCIA ANTIGA	15
2.3 ESFERA CELESTE.....	16
2.4 ASTRONOMIA MODERNA E SEUS FUNDADORES	18
2.5 COPÉRNICO E O SISTEMA HELIOCÊNTRICO	18
2.6 KEPLER E AS LEIS DO MOVIMENTO PLANETÁRIO	18
2.7 GALILEU GALILEI.....	21
2.8 COSMOLOGIA.	22
2.9 O ENSINO DOS ASSUNTOS ASTRONÔMICOS BASEADOS NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – PCNs de FÍSICA.....	23
3 OBJETIVOS	24
3.1 OBJETIVO GERAL	24
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	24
4 METODOLOGIA	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE A	43
APÊNDICE B	44
ANEXO	45

INTRODUÇÃO

A astronomia é uma ciência fascinante devido a curiosidade que desperta no ser humano, como é citado por Aragão (2006) por isso seja talvez a mais antiga das ciências. Isso fica claro quando se estuda a história dos povos antigos (egípcios, babilônicos, astecas, etc...) que eram fascinados pelas observações do céu, sol, lua, estrelas, planetas e seus movimentos e com isso fundamentavam seus estudos e principalmente suas crenças nessas observações.

Esses estudos tiveram um grande desenvolvimento a partir dos filósofos da Grécia antiga. Segundo Morais (2009), foi na Grécia antiga que o homem passou a desenvolver seus conhecimentos a partir de bases racionais, com isso deduziram diversos conceitos astronômicos para explicar os fenômenos que os cercavam como, por exemplo, a teoria geocêntrica de Pitágoras, Platão, Aristóteles e Ptolomeu. Hoje essa teoria não é mais aceita, muito embora algumas pessoas ainda considerem-na como vigente, desconhecendo que o Sol é o centro do nosso sistema solar.

Embora a astronomia, astrofísica e a cosmologia sejam ciências exuberantes do ponto de vista visível, os seus conceitos não são de fácil entendimento. Assim percebe-se que muitos alunos desconhecem tais conceitos, e quando os conhecem é de forma inadequada ou incompleto. Considera-se que isto pode ser devido ao fato de que muitos professores não estão devidamente preparados para sanar as dúvidas existentes fazendo com que estes erros conceituais continuem existindo. Em comunhão com isso cita-se Langhi e Nardi (2007) os quais destacam a presença de erros conceituais em livros didáticos, sendo que, por muitas vezes o livro é a única ferramenta didática de que possui o professor para preparar suas aulas.

A astronomia é uma ciência interdisciplinar devido suas interfaces com a física, química, geografia, entre outras disciplinas ensinadas tanto no ensino fundamental como médio, porém, é visto que esta interdisciplinaridade não é usada como é proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) os quais sugerem que deve haver uma articulação, integração e sistematização

dos fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento.

Como temas geradores de curiosidades astronômicas, têm-se como exemplo as estações do ano, a simples transposição do dia para a noite, as fases da lua, eclipses e ainda, principalmente aquelas veiculadas pelos diferentes meios de comunicação, as quais são responsáveis pelas grandes dúvidas, representadas aqui pelo fato de como o homem se mantém no espaço.

Esse estudo tem por finalidade verificar o conhecimento de professores do ensino fundamental de 6º ao 9º ano e do ensino médio em relação à astronomia, astrofísica e cosmologia, através de um questionário, visando servir de base de estudos complementares afins, bem como colaborar com o processo de inovação dos currículos escolares.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ASTRONOMIA ANTIGA

Não se sabe ao certo quando começaram os estudos astronômicos, porém existem registros mais antigos que são datados de aproximadamente 3000 a.C., e se devem aos chineses, babilônicos, assírios e egípcios, devido isto a Astronomia é considerada a ciência mais antiga do mundo. Mesmo que para estes povos antigos os estudos astronômicos tinham a religião como principal objetivo, pois acreditavam que havia uma relação muito próxima entre os acontecimentos da suas vidas e os astros do céu, porém usavam também suas observações e estudos astronômicos, para medir a passagem do tempo, para prever a melhor época de plantio e colheita, se localizar.

Há muitos séculos antes de cristo os Chineses já eram conhecedores que a duração do ano é de 365 dias. Eles, que através de suas observações, deixaram registros de cometas, meteoros e meteoritos, também observaram e catalogavam com grande precisão as estrelas e suas variações (novas e supernovas), mesmo sem conhecerem os fenômenos ocorridos nesse processo.

Os egípcios foram um dos povos no mundo antigo que deram grandes contribuições à Astronomia, no qual através de suas observações, construíram um calendário de 365 dias. Estes já reconheciam os cinco planetas (Marte, Júpiter, Mercúrio, Vênus e Saturno), conheciam e prediziam os eclipses solares, eventos estes que eram atribuídos ao deus Ra/Sol, e monitoravam os movimentos de um conjunto de estrelas que definia a duração do dia. Os egípcios associavam os planetas e estrelas com os deuses e, principalmente, deram a Astronomia denotação prática, uma vez que usavam seus conhecimentos e observações para prever as enchentes do rio Nilo, sabendo assim o tempo certo para plantar as margens do rio.

A Astronomia dos povos da Mesopotâmia era dedicada às observações do Sol, da Lua e dos movimentos dos planetas. Uma importante contribuição foi através das suas observações que criaram a semana como medida de tempo, no qual os dias eram correspondidos um ao Sol, outro a Lua, e os demais eram os cinco planetas que por eles eram conhecidos que são Vênus,

Mercúrio, Saturno, Júpiter e Marte, considerados por eles deuses. Atribuiu-se a cada dia da semana à adoração a um astro acima referido como mostra a Figura 1, e acreditavam que estes tinham influências sobre os seres humanos e os acontecimentos na Terra. Sucessores destes povos foram os assírios, babilônicos e caldeus.

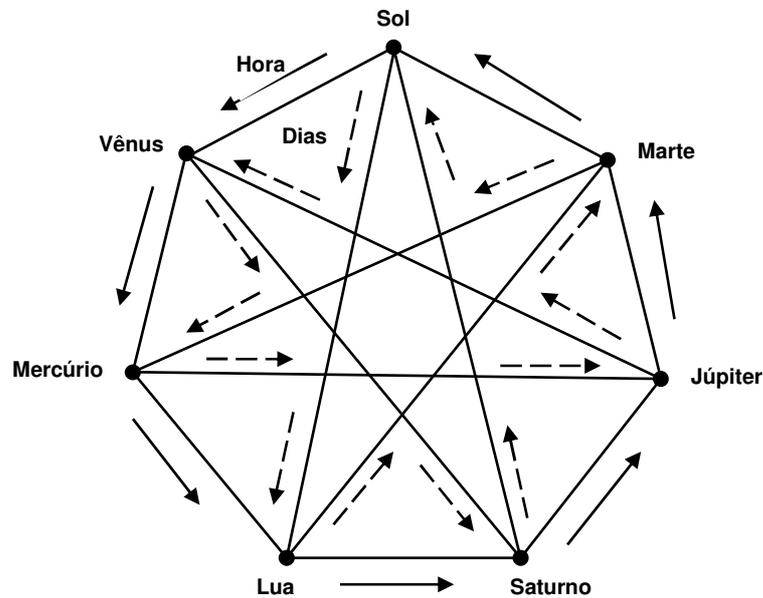


Figura 1 - Estrela de sete pontas representando a ordem de dias e adoração dos astros na Mesopotâmia

As culturas meso-americanas deduziam suas crenças religiosas e suas técnicas agrícolas nas observações astronômicas. Destacam-se entre essas culturas os Maias que através do conceito de zero na matemática podiam calcular com precisão alguns fenômenos astronômicos, como por exemplo, os eclipses solares. Eles também possuíam um calendário bem exato. (HORVATH, 2008).

A astronomia teve um grande avanço a partir dos astrônomos da Grécia antiga, pois estes estudavam os fenômenos sem os atribuírem a algum deus. Suas observações eram feitas através de um raciocínio humano, e estudavam os fenômenos naturais sem qualquer razão utilitária, só pelo prazer de compreender tais fenômenos observados. (HORVATH, 2008).

Foi através dos conhecimentos herdados dos povos antigos, que os astrônomos da Grécia antiga, que se introduziram a idéia da esfera celeste para explicar as posições dos astros durante os dias e até mesmo dos anos.

2.2 OS ASTRONÔMOS DA GRÉCIA ANTIGA

Segundo Oliveira Filho e Saraiva (2004) dentre os grandes astrônomos da Grécia antiga pode citar-se Aristóteles de Estagira (384 - 322 a.C.). Ele explicou que as fases da Lua dependem de quanto da parte da Lua iluminada pelo Sol está voltada para a Terra, Além de ter explicado também os eclipses. Aristóteles afirmava que a Terra era esférica e estava no centro do universo, sendo que para ele o universo era esférico e finito.

Aristarco de Samos (310 - 320 a.C.) este afirmou que o sol estava no centro do universo, e que por sua vez era a Terra que girava em torno do Sol, antecipando Copérnico.

Hiparco de Nicéia (160 - 125 a.C.) é considerado o maior astrônomo da era pré-cristã. Dentre os seus feitos podemos citar o observatório que construiu na ilha de Rodas, onde fez inúmeras observações, e como resultado ele reuniu um catálogo com as posições no céu e a magnitude de aproximadamente 850 estrelas. Ele classificou de 1 a 6 a magnitude do brilho das estrelas, sendo 1 a mais brilhante, e 6 a mais fraca.

Ptolomeu (85 d.C. – 165 d.C.) escreveu o Almagesto que é uma série de treze volumes sobre astronomia, que é a maior fonte de astronomia da Grécia antiga. Ptolomeu construiu uma representação geocêntrica do sistema solar, que permitia uma prever os movimentos planetários com uma considerável precisão, e esta representação foi usada até o renascimento no século XVI. “O Almagesto de Ptolomeu era a regra universal das opiniões docilmente recebidas e transmitidas, como evidentes e indubitáveis, de uma geração para outra.” (BERTRAND, 2008, p. 19).

O sistema geocêntrico de Ptolomeu baseava-se na explicação do movimento dos planetas por intermédio de combinações de círculos, como mostra a Figura 2, o planeta se move ao longo de um pequeno círculo chamado epiciclo, cujo centro se move em um círculo maior chamado deferente. A Terra por sua vez fica afastada um pouco do centro do deferente, e também o equante que é um ponto ao lado do centro do epiciclo.

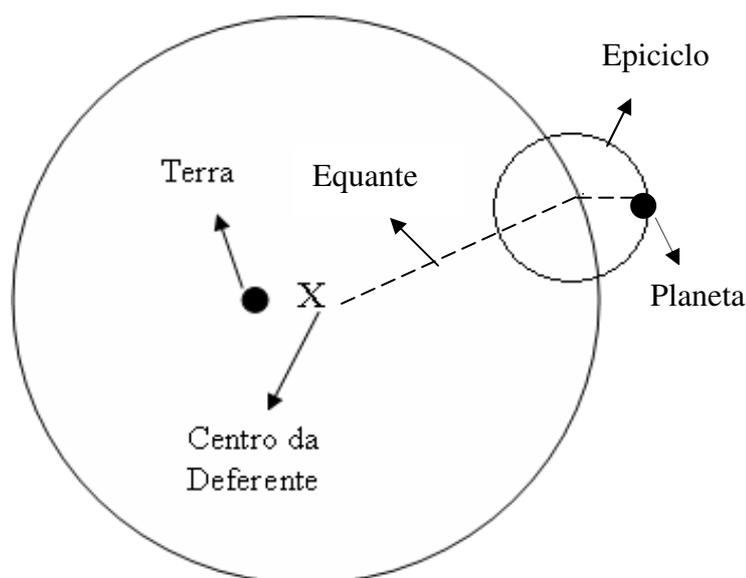


Figura 2 - Representação do modelo de Ptolomeu para explicar o movimento dos planetas em torno da Terra

2.3 ESFERA CELESTE

Quando se olha para o céu, tem-se a impressão de que se está no centro de uma grande esfera transparente, giratório e de raio indefinido, cujas estrelas são fixas na superfície. Isto é decorrente pelo de que não é possível distinguir as diferenças de distâncias que existem entre os astros do céu. Como é citado por (Langhi, 2010) que a nossa mente forma a imagem de que todos os corpos celestes estão em uma mesma distância ao redor de nós.

Os povos antigos tinham exatamente essa idéia, onde seus cálculos se baseavam nesta hipótese de uma esfera celeste, sendo que alguns destes conceitos ainda são utilizados hoje, pois funcionam muito bem. Como cita-se Dominici et al. (2008, p. 2) “O conceito de esfera celeste é proveniente da percepção na Grécia Antiga de que estamos no centro de uma imensa esfera, girando ao nosso redor, e em cuja superfície as estrelas estão fixas”.

Algumas são as características da esfera celeste conforme a figura abaixo:

Zênite: é o ponto mais alto quando o observador inclinar sua cabeça para o céu, a linha imaginária que forma partindo dos pés do observador perpendicularmente cruzando a esfera celeste;

Nadir: é o ponto oposto diametralmente oposto ao Zênite;

Meridiano celeste: é outra linha imaginária que parte desde o ponto cardeal sul, percorre a superfície circular da esfera celeste, cruza o zênite e termina no ponto cardeal sul;

Equador celeste: círculo máximo em que o prolongamento do equador da Terra intercepta a esfera celeste.

Pólo celeste: é o ponto onde há o prolongamento do eixo de rotação da Terra intercepta a esfera celeste, tanto no hemisfério norte (pólo norte celeste) e sul (pólo sul celeste). Os observadores que se encontram localizados no hemisfério sul não conseguem ver o pólo norte celeste e vice-versa;

Faixa da eclíptica: é o caminho onde o Sol e a Lua percorrem, no decorrer das horas, parecendo que percorrem sempre este caminho predeterminado. Nesta faixa no céu não é percorrido apenas o Sol e a Lua, também percorrem os planetas e asteróides principais.

Segundo Livi (1987) através desses conceitos sabendo que a Lua e os planetas percorrem no céu dezoito graus centrada na eclíptica, essa região foi chamada por Aristóteles como Zodíaco, que era dividida em dose constelações com formas de animais, hoje as constelações do zodíaco são treze.

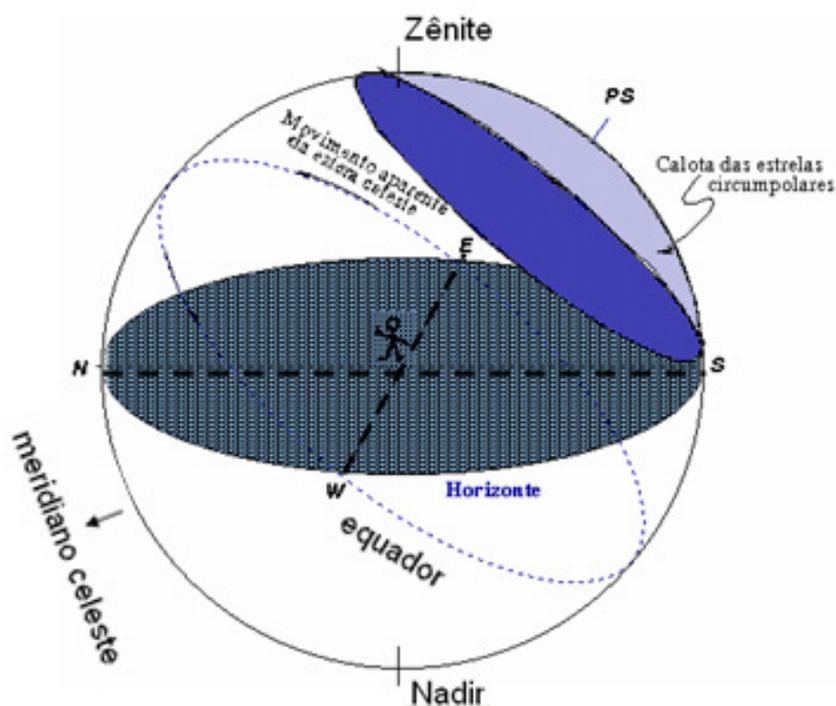


Figura 3 – Algumas características da esfera celeste

2.4 ASTRONOMIA MODERNA E SEUS FUNDADORES

No mundo antigo eram conhecidos somente o Sol e cinco planetas (Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno), sendo que Terra estava no centro. Estas idéias que provinham principalmente de Aristóteles e Ptolomeu, foram adotadas e defendidas pela Igreja católica. (HORVATH, 2008).

Embora a Terra como centro e os demais astros girando em torno dela como dizia a teoria de Ptolomeu conseguisse explicar alguns eventos, outros como, por exemplo, o movimento retrógrado dos planetas se tornava muito complicado de se entender.

2.5 COPÉRNICO E O SISTEMA HELIOCÊNTRICO

Com estas dificuldades de explicação surge então na história o polonês Nicolau Copérnico (1473 - 1543), que estudou a teoria de Aristarco de Samos (310 - 320 a.C.), e verificou que o Sol no centro do universo explicaria de maneira mais factível, do que a Terra como estando no centro.

Essa teoria heliocêntrica de Copérnico revolucionou profundamente a física terrestre quanto na ciência astronômica, culminando num processo de grande mudança de mentalidade. (TOSSATO, 2003).

Como sua teoria estava em oposição com as idéias de sua época, ele hesitou por muitos anos em publicar suas idéias, sendo somente no ano de sua morte que seu livro chamado *De Revolutionibus* foi publicado.

2.6 KEPLER E AS LEIS DO MOVIMENTO PLANETÁRIO

Outro que deu um grande impulso na astronomia moderna foi o astrônomo dinamarquês Tycho Brahe, mas em uma direção diferente. Durante anos este fez inúmeras observações das estrelas, Sol, Lua e planetas, isto de maneira sistemática. Ele não aceitava as idéias de Copérnico, imaginava que os planetas Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno giravam em torno do Sol,

e por sua vez o Sol e a Lua giravam em torno da Terra sendo a Terra imóvel no centro do universo.

Com isso seu sistema foi bem acolhido, conquistando inúmeros adeptos, pois não contradiziam as idéias da igreja.

O alemão Johannes Kepler (1571 – 1630) foi então contratado para auxiliar Tycho nas análises sobre os planetas, feita durante 20 anos de observações, isto um ano antes de sua morte. Kepler sendo assistente de Tycho obteve conhecimento para se tornar um dos maiores astrônomos que já existiu e formular as suas leis do movimento dos planetas. Kepler tinha idéias contrárias as de Tycho, pois para ele era o Sol que estava no centro do universo.

Com a morte de Tycho, Kepler herdou os dados obtidos, aos quais se dedicou a estudar durante vinte anos seguintes. Com estes estudos realizados através das observações de Tycho, Kepler formulou as três leis do movimento planetário, tornando-se o pai da astronomia moderna conforme cita Tossato (2003).

As três leis são elas as seguintes:

1. *Lei das órbitas elípticas: “qualquer planeta gira em torno do Sol, descrevendo uma órbita elíptica, da qual o Sol ocupa um dos focos”.*

Esta lei afirma que realmente os planetas giram em torno do Sol, inclusive a Terra, porém esta lei anula as idéias de Copérnico, no qual supunha que as órbitas dos planetas eram circulares, e Kepler mostrou que as órbitas eram sim elípticas.

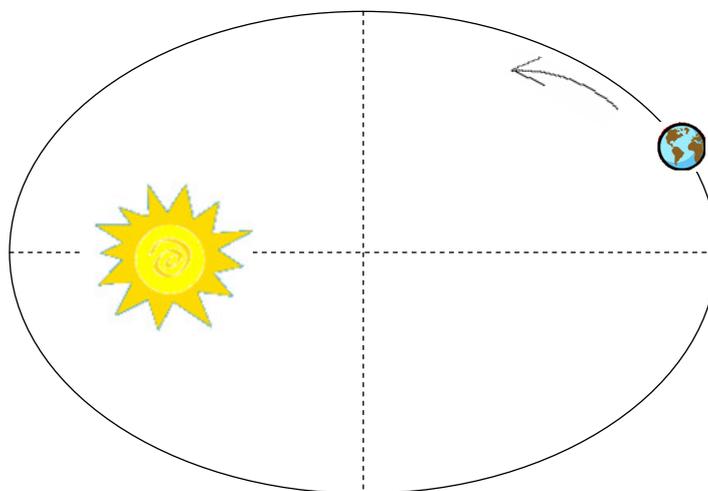


Figura 4 – representação da 1ª Lei de Kepler fora de escala

2. *Lei das áreas: “a reta que une um planeta e o Sol varre áreas iguais em tempos iguais”.*

Isto significa que velocidade orbital não é uniforme, mas sim varia de forma regular, ou seja, quanto mais distante um planeta esta distante do Sol mais devagar ele se move.

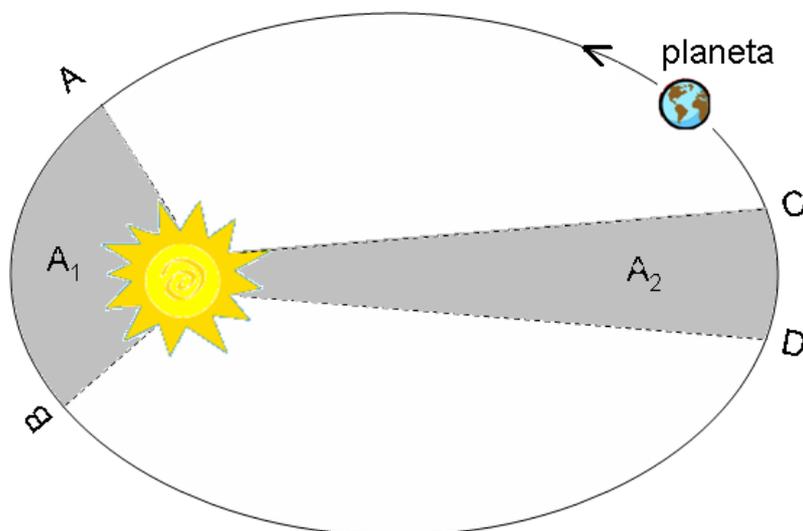


Figura 5 – Representação da 2ª Lei de Kepler fora de escala

3. *Lei Harmônica: “os quadrados dos períodos de revolução dos planetas são proporcionais aos cubos dos raios de suas órbitas”.*

Essa lei estabelece que os planetas com órbitas menores se movem mais rapidamente em torno do Sol e, isso implica que quanto maior a distância entre o Sol e um planeta menor será a força existente entre os dois.

$$\frac{T^2}{d^3} = K$$

Medem-se **T** em anos (o período sideral da Terra), e **d** em unidades astronômicas (a distância média da Terra ao Sol), então **K = 1**, e podemos escrever a 3ª lei como: **T² = d³**.

A derivação da “constante” K na lei da gravitação universal de Newton observa-se que:

$$K = \frac{4\pi^2}{G(m_1 + m_2)}$$

T²: período de revolução do planeta;

d³: raio da órbita do planeta;

k: constante para todos os planetas.

“As leis de Kepler são o fundamento sólido e inabalável da astronomia moderna, a regra imutável e eterna do deslocamento dos astros no espaço”. (BERTRAND, 2008, p. 104).

2.7 GALILEU GALILEI

Galileu Galilei (1564-1642) viveu praticamente na mesma época de Kepler. Uma das grandes contribuições de Galileu para a astronomia Heliocêntrica foi à utilização do telescópio como instrumento científico. Conforme cita-se Aragão (2006), os seus princípios fundamentais estabelece a ligação entre as hipóteses com a experiência, ou seja, para a observação da natureza, o cientista desenvolve preposições, e as demonstrações matemáticas terão que estar de acordo com as preposições.

Mesmo não sendo o inventor do telescópio, Galileu construiu e aperfeiçoou o instrumento para si. Em 1610 com a utilização do telescópio para realizar observações astronômicas, publicou o Mensageiro das Estrelas sua primeira publicação científica, revelando algumas descobertas. (GATTI e NARDI, 2010).

Algumas foram às descobertas publicadas no Mensageiro das Estrelas:

- 1) As manchas solares;
- 2) Superfície lunar imperfeita;
- 3) As fases de Vênus;
- 4) Estrelas fixas ainda muito pequenas, ou seja, muito distantes;
- 5) Luas de Júpiter.

Assim como Copérnico e Kepler, Galileu também teve suas obras proibidas, tendo até que se retratar e negar suas convicções sobre o sistema heliocêntrico, para estar de acordo com as idéias geocêntricas de Aristóteles e Ptolomeu, vigentes pela igreja católica.

2.8 COSMOLOGIA

Cosmologia é basicamente o estudo do universo como um todo. A cosmologia começou de maneira especulativa, porém com o passar dos anos vem se tornando cada vez mais uma ciência observacional, isso graças às grandes descobertas em ciências astronômicas. Em concordância com este fato, Novello (1980) aponta discussões que levaram Einstein e outros a sugerir modelos de maneira especulativas, vêm sendo eliminadas progressivamente, embora não que seja totalmente.

A cosmologia defendida por Einstein começou a partir de sua teoria da relatividade geral, na qual introduziu o chamado modelo cosmológico, que é a descrição conjunta da geometria e do conteúdo material do universo.

Há cem anos desconhecíamos a existência de galáxias e acreditávamos que o universo era estático. Tampouco conhecíamos o mecanismo pelo qual a energia é gerada nas estrelas, e a idade do universo era estimada em apenas alguns milhões de anos. Hoje sabemos que vivemos em um universo em expansão, com bilhões de galáxias dentro de nosso horizonte, que iniciaram seu processo de formação há mais de 10 bilhões de anos. (WAGA, 2005, p. 157)

O modelo cosmológico baseado, na relatividade geral de Einstein, em comunhão com a física fundamental, permitiu entender a evolução do universo desde as primeiras frações de segundo até os dias de hoje.

Outro que contribuiu para a idéia de expansão do universo foi o astrônomo americano Edwin Powell Hubble, que através de observações, conseguiu visualizar e medir as estrelas individuais na galáxia de Andrômeda, demonstrando que a nossa galáxia não era a única no universo. Hubble mostrou a existência de uma lei, na qual as galáxias estavam se afastando com velocidades proporcionais à suas distâncias, isto quer dizer que quanto mais distantes, maior é a velocidade de afastamento. (OLIVEIRA FILHO e SARAIVA, 2004).

Os estudos cosmológicos têm crescido, sendo que o território da cosmologia é disputado por várias comunidades, pois envolve astronomia, física de campos, física de altas energia, física da gravitação e outras, onde cada uma delas produz dando ênfase na sua área que contribui para um aspecto particular na cosmologia. (NOVELLO, 2006).

2.9 O ENSINO DOS ASSUNTOS ASTRONÔMICOS BASEADOS NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – PCNs de FÍSICA

Os PCNs de física do ensino médio traz os assuntos astronômicos divididos em unidades que tem por objetivo especular sobre os enigmas da vida e universo estimulando o interesse dos jovens, visto que estes assuntos por várias vezes são tratados em filmes, telejornais, revistas, desenhos, na internet, e em muitos outros. Por este motivo, faz-se necessário o estudo das ciências astronômicas, pois além de proporcionar um grande espaço para interdisciplinaridade (com a Física, Química, Matemática, Geologia, Meteorologia e Biologia), ela pode ser utilizada como eixo norteador para que o professor chame a atenção dos alunos, pois é um dos temas que mais os atraem. (DIAS e RITA, 2008).

Sobre a Terra e o Sistema Solar, os PCNs têm como objetivo conhecer os movimentos da Terra, Lua e do Sol, para explicação da duração do dia/noite, estações do ano, fases da Lua, eclipses. Explicar também os aspectos do movimento dos planetas, satélites, cometas e naves, através das interações gravitacionais existentes.

Acerca do universo e sua origem, os PCNs têm por finalidade que os alunos conheçam as teorias e modelos para a origem do universo, sua evolução, constituição, reconhecendo as ordem de grandeza de algumas medidas astronômicas, levando a discutir as hipóteses de vida fora da Terra. A compreensão humana do universo é vista através de aspectos da evolução da ciência em diversas culturas, para explicação da matéria, radiação e interações, através do decorrer da história.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar o nível de conhecimento de professores de algumas escolas da rede Estadual do Fundamental e Ensino Médio sobre Astronomia, Astrofísica e Cosmologia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar um questionário de 22 questões sobre astronomia, astrofísica e cosmologia;
- Tabular os dados coletados;
- Analisar os dados tabulados;
- Inferir quanto a distinção das idéias dos professores acerca da Astronomia, Astrofísica e Cosmologia.
- Analisar e distinguir os dados coletados quanto à classificação de sua devida área de abrangência.

4 METODOLOGIA

Este trabalho foi aplicado em algumas escolas de ensino médio e fundamental no município de Ariquemes, cidade esta situada no estado de Rondônia região norte do Brasil, com uma população de aproximadamente 90.000 pessoas. (IBGE, 2009).

Segundo o Plano Municipal de Educação – PME (2009), Ariquemes tem um total de 28 escolas de ensino Fundamental do 6º ao 9º ano, e 5 escolas de ensino médio na área urbana, sendo que no ensino fundamental do 6º ao 9º ano, 70 professores lecionam ciências, no qual 43 destes não são formados nesta área. Já no ensino médio 16 professores lecionam a disciplina de física, sendo que destes 13 não tem formação específica.

A pesquisa foi em forma de um questionário com 22 perguntas objetivas de múltipla escolha que abordam a astronomia, a astrofísica e a cosmologia. Algumas perguntas foram obtidas de Longhini e Mora (2010), e outras foram formuladas para professores, havia também três questões referentes à formação do professor, há quantos anos leciona, em que nível (fundamental, médio ou ambos) e por fim se estes são interessados por assuntos astronômicos.

Houve em um primeiro momento o contato e apresentação do trabalho e com uma solicitação de autorização (segue em apêndice) para os orientadores pedagógicos e diretores das escolas escolhidas. As escolhidas foram às cinco principais escolas estaduais do município, E.E.E.F.M. Anísio Teixeira, E.E.E.F.M. Cora Coralina, E.E.E.F.M. Francisco Alves Mendes Filho, E.E.E.F.M. Heitor Villa Lobos e E.E.E.F.M. Ricardo Cantanhede, devido ao fato de serem as maiores, e por terem ensino fundamental de 6º ao 9º ano, e ensino médio. Também optou-se por escolher uma escola municipal, E.M.E.F. Magdalena Tagliaferro, já que esta só tem o ensino fundamental.

Após a solicitação de autorização assinada pelo diretor foi entrado em contato com os professores para apresentar o questionário. Os critérios de inclusão e exclusão para a pesquisa foram os seguintes:

- Em primeiro lugar o interesse dos professores em responder o questionário;

- Professores formados em Física, Geografia ou Ciências;
- Professores que mesmos sem formação específica, mas que lecionem ou já lecionaram Física, Geografia ou Ciências;
- Professores de disciplinas afins, que podem trabalhar o assunto em questão de maneira contextualizada em sua área de formação;
- O entrevistado não poderia pesquisar ou perguntar a terceiros a respeito das perguntas o que poderia inviabilizar esta pesquisa.

Os interessados que preenchem os requisitos acima, receberam um termo de consentimento livre e esclarecido que continham os objetivos da pesquisa, e a todos os participantes da pesquisa foi consultado para divulgação dos dados adquiridos, salientando que seus nomes ficariam em sigilo.

O questionário foi aplicado nas escolas acima citadas durante o mês de maio no ano de 2011, nos quais 15 professores de diversas formações responderam as questões, sendo que 7 tem formação em matemática, 6 em geografia, 1 em biologia e 1 em educação física, porém dos que responderam 7 lecionam a disciplina de Física.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os participantes da pesquisa receberam o questionário impresso, sem identificação de nome, para assinalar as alternativas. Vale salientar que todos foram consultados a respeito da divulgação dos dados obtidos, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecidos comprometendo que não houvesse divulgação dos participantes.

As respostas do questionário foram tabuladas que serão apresentadas na forma de um gráfico para cada questão, indicando o valor absoluto e a porcentagem respectivamente.

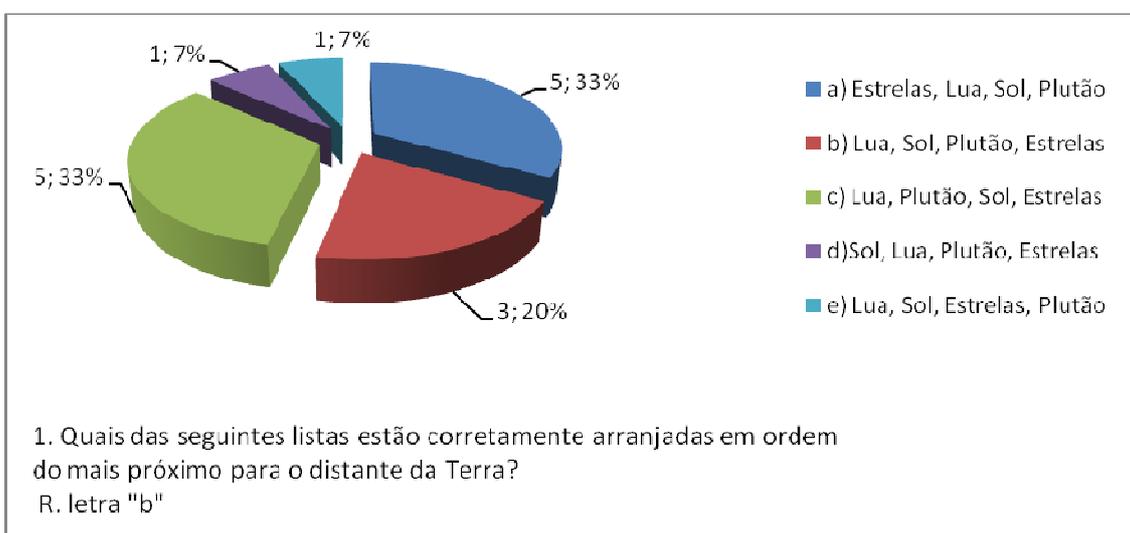


Figura 6 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 1

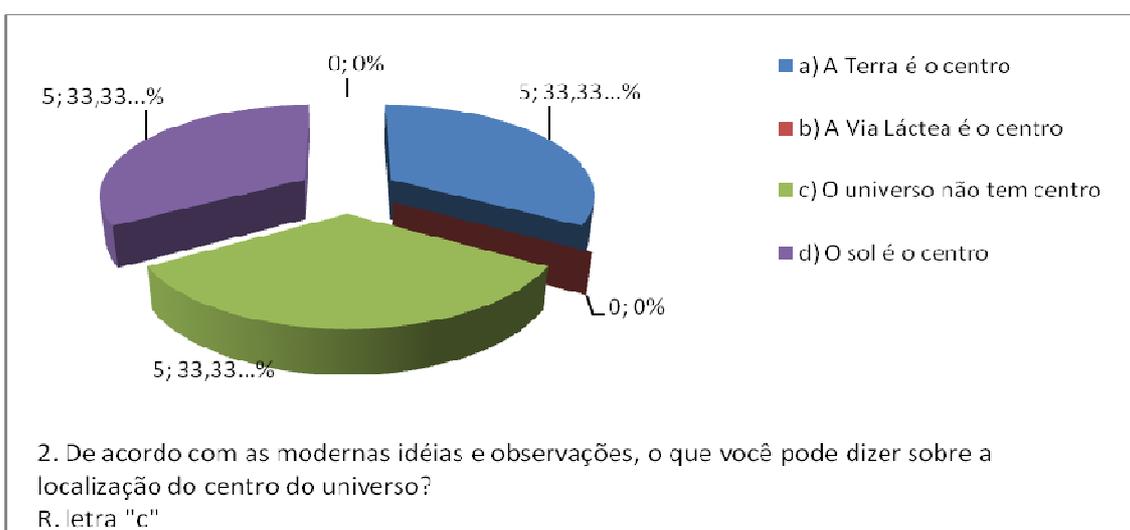


Figura 7 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 2

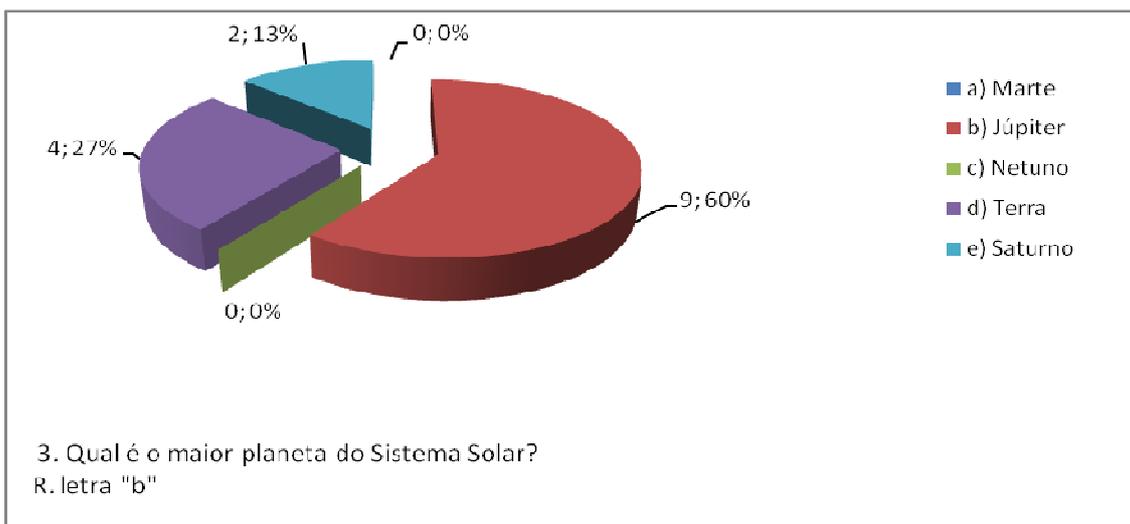


Figura 8 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 3

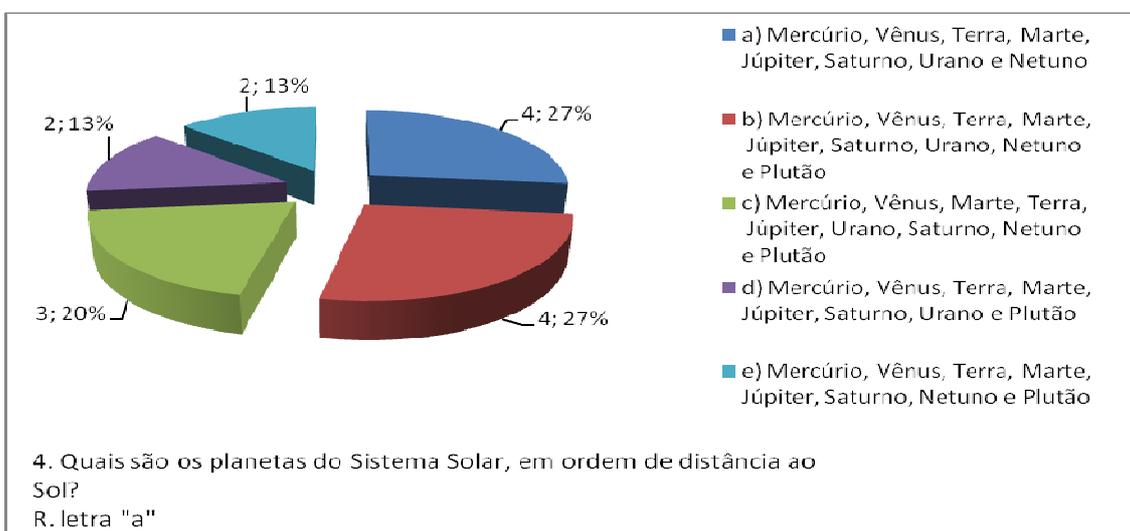


Figura 9 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 4

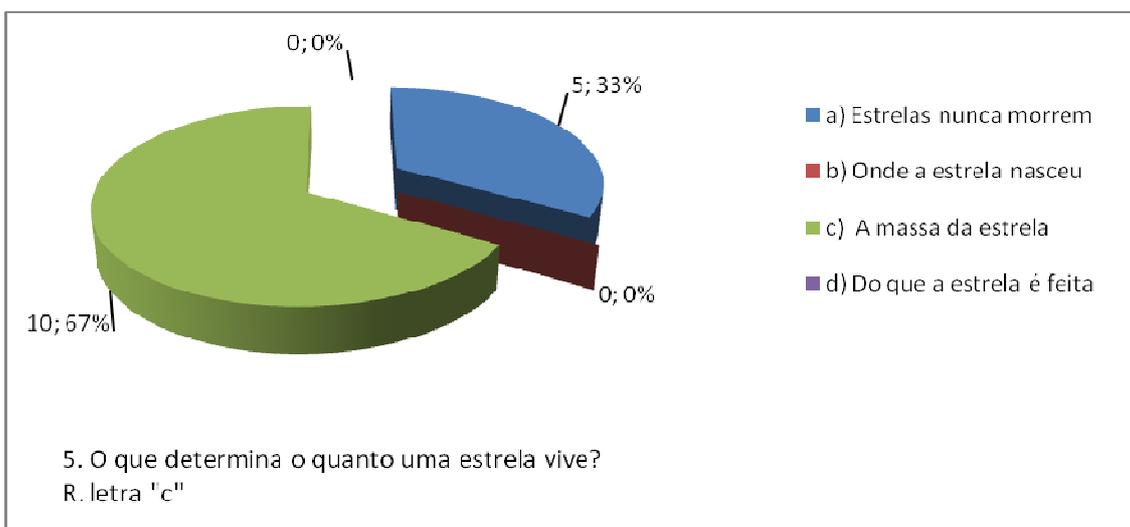


Figura 10 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 5

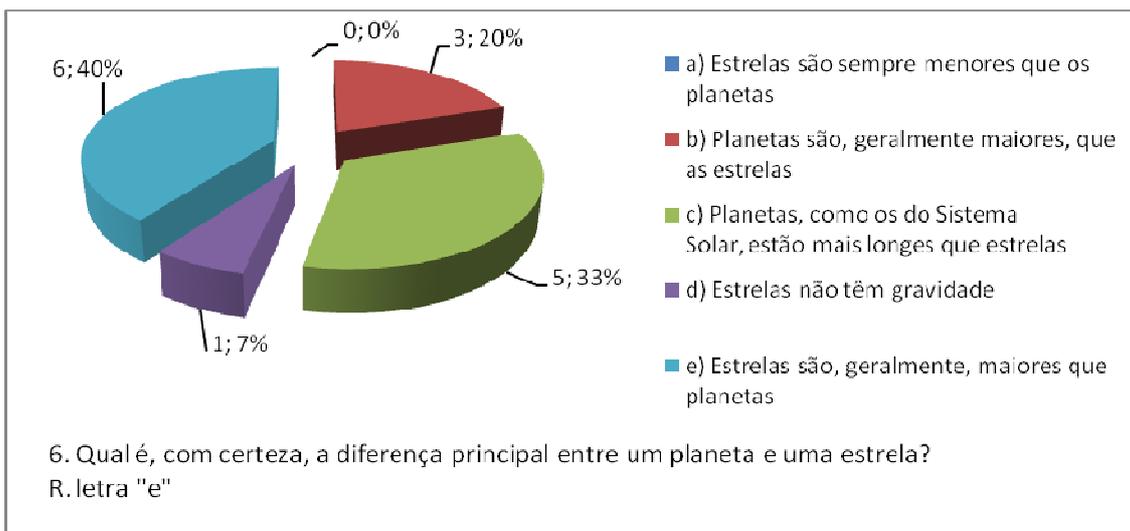


Figura 11 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 6

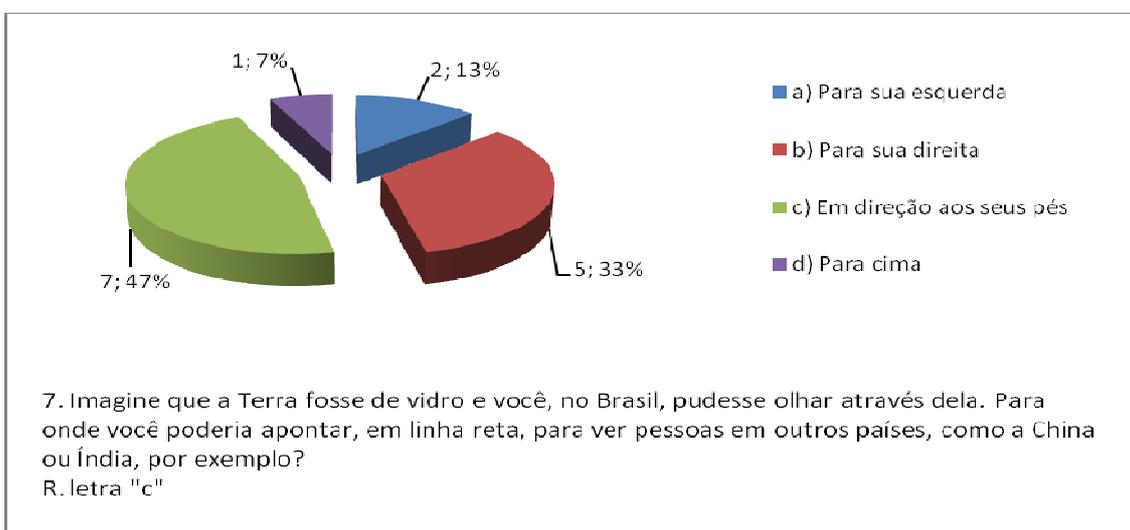


Figura 12 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 7

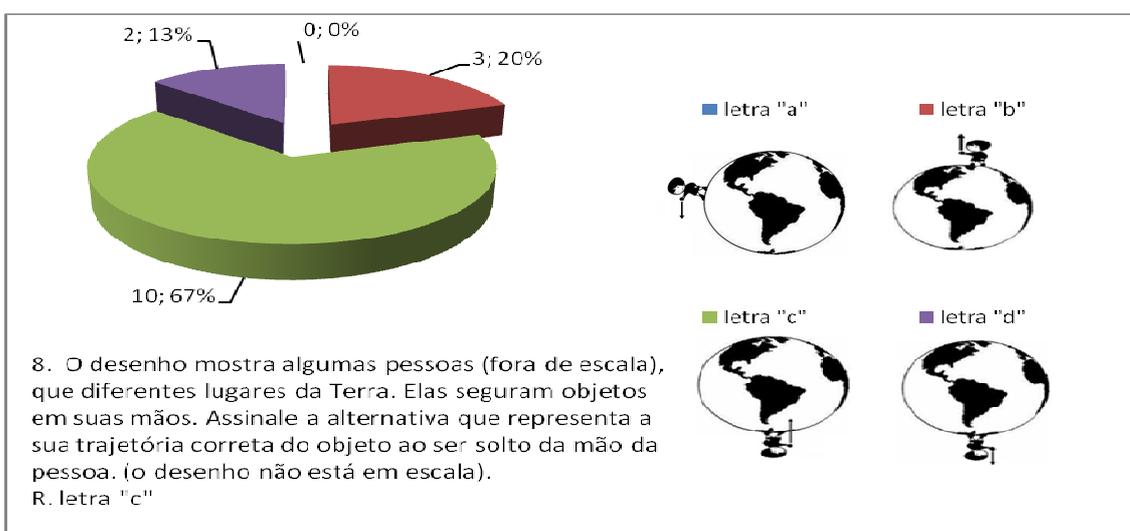


Figura 13 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 8

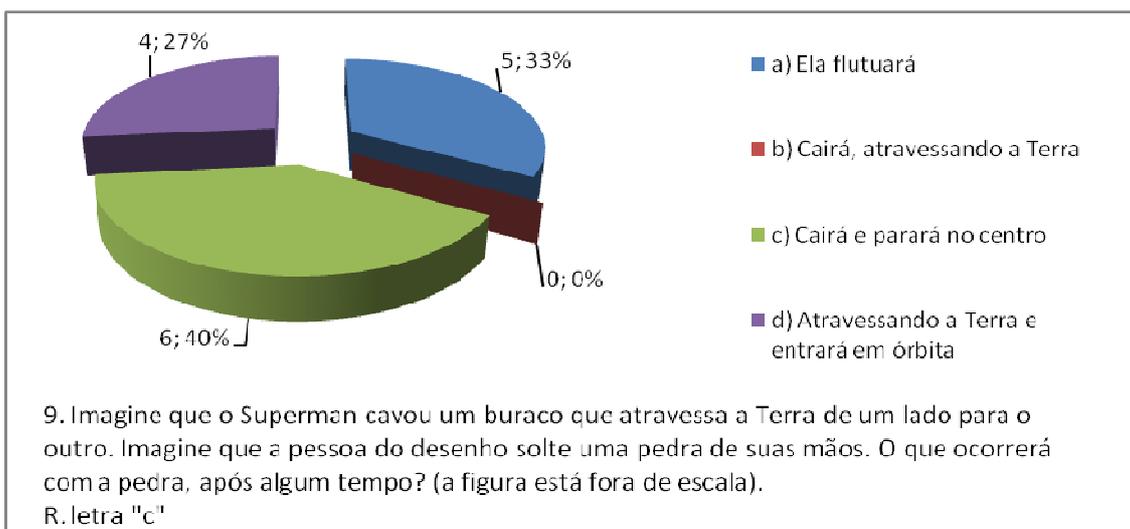


Figura 14 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 9

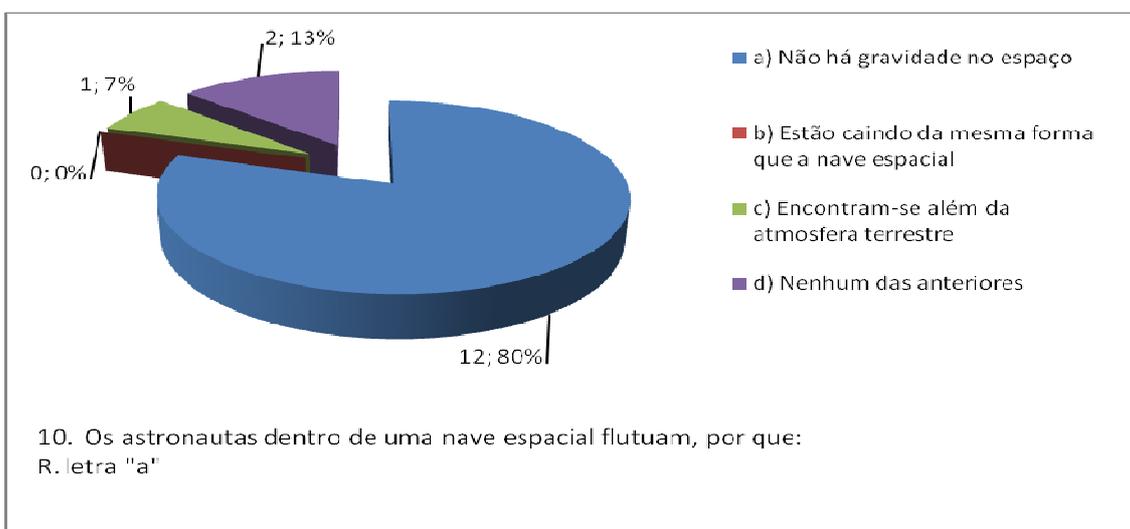


Figura 15 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 10

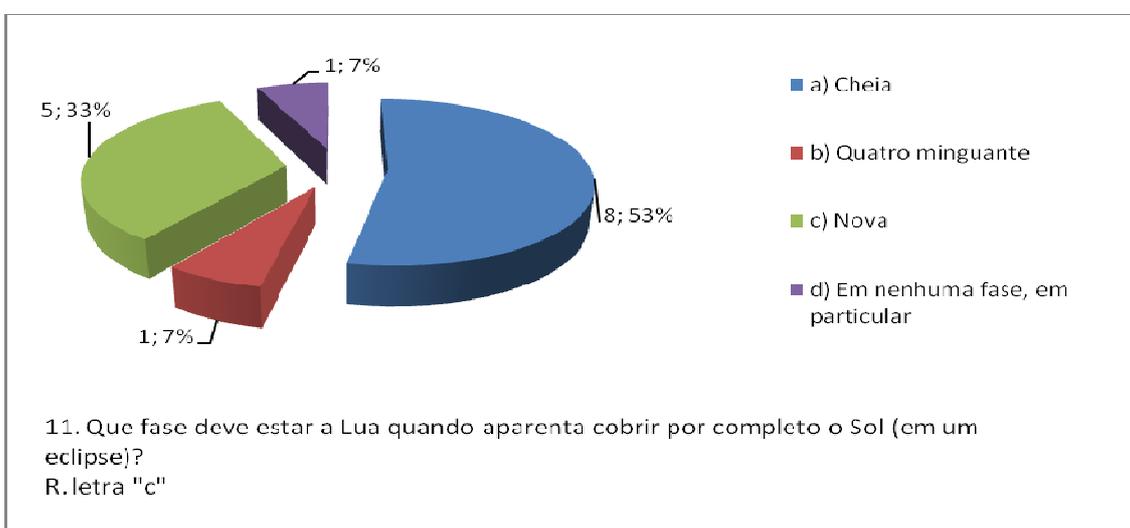


Figura 16 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 11

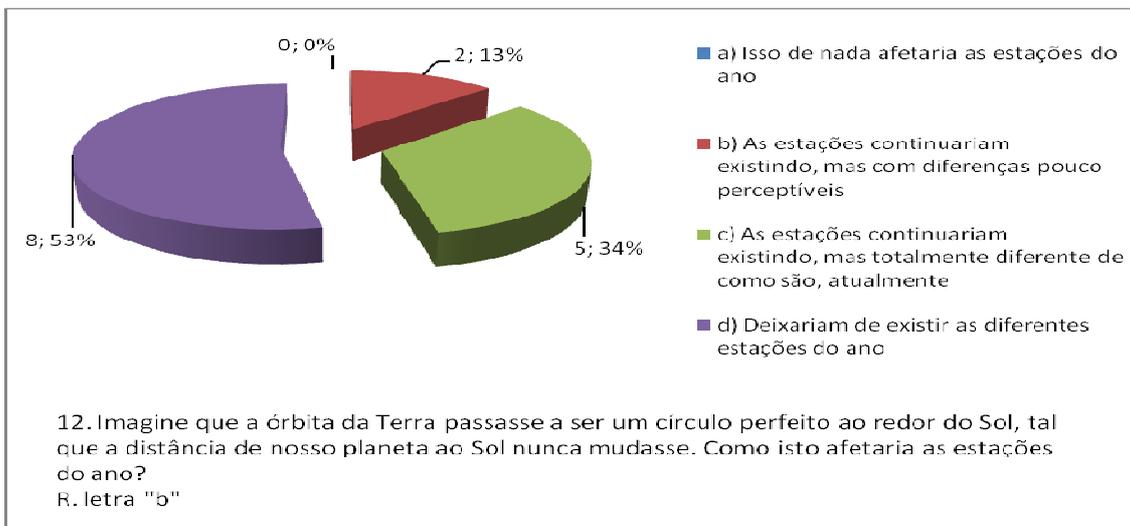


Figura 17 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 12

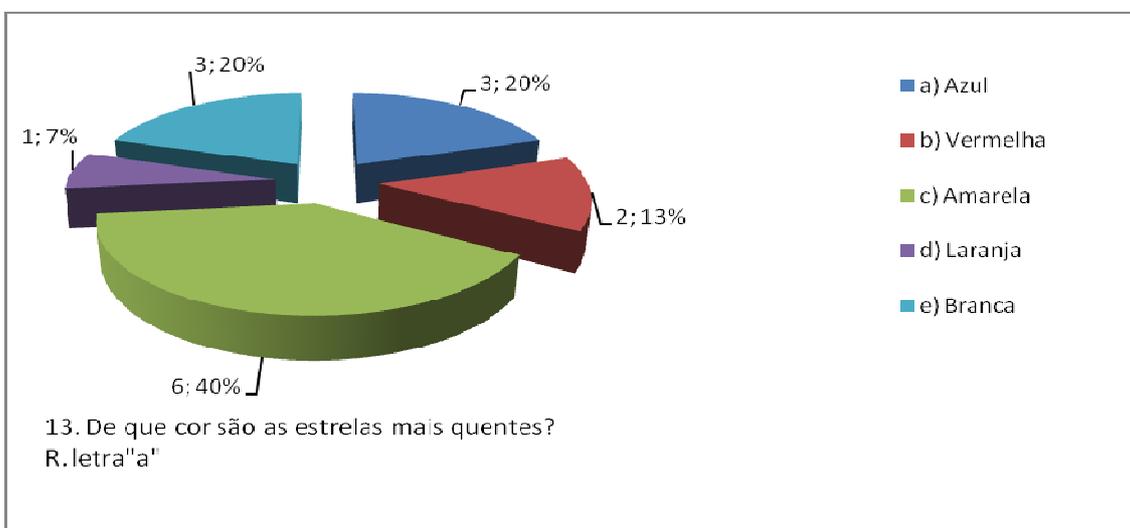


Figura 18 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 13

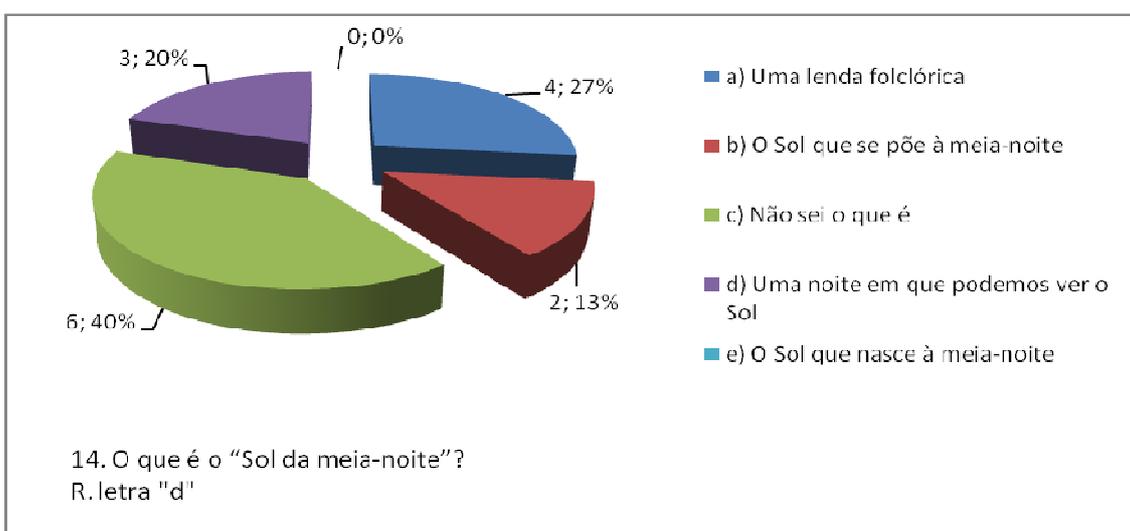


Figura 19 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 14

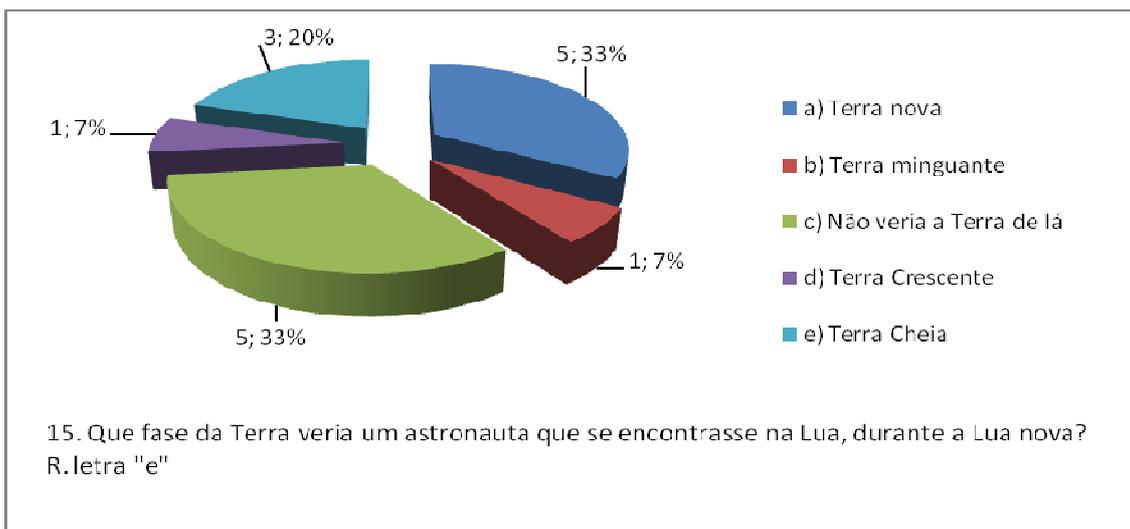


Figura 20 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 15

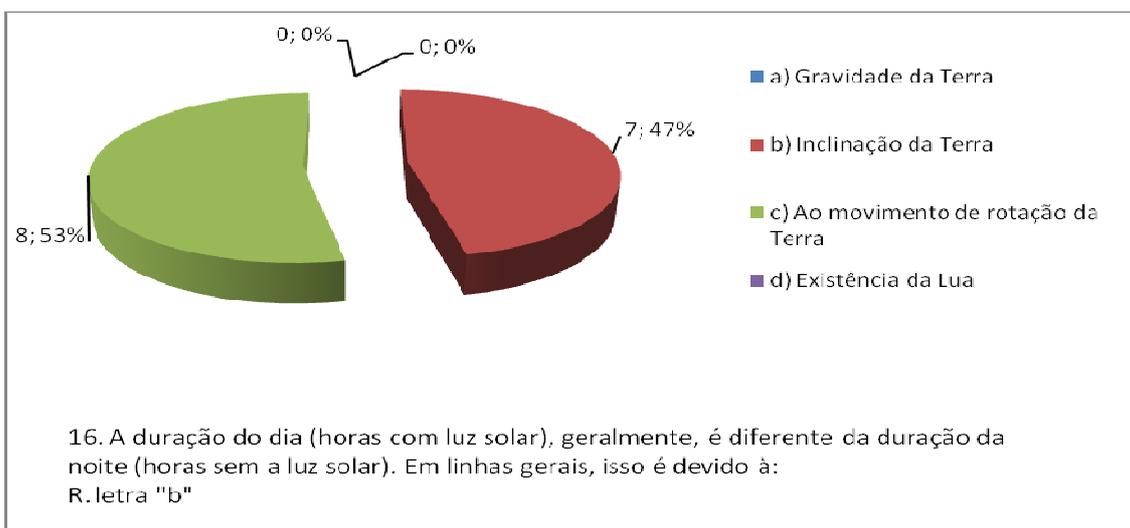


Figura 21 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 16

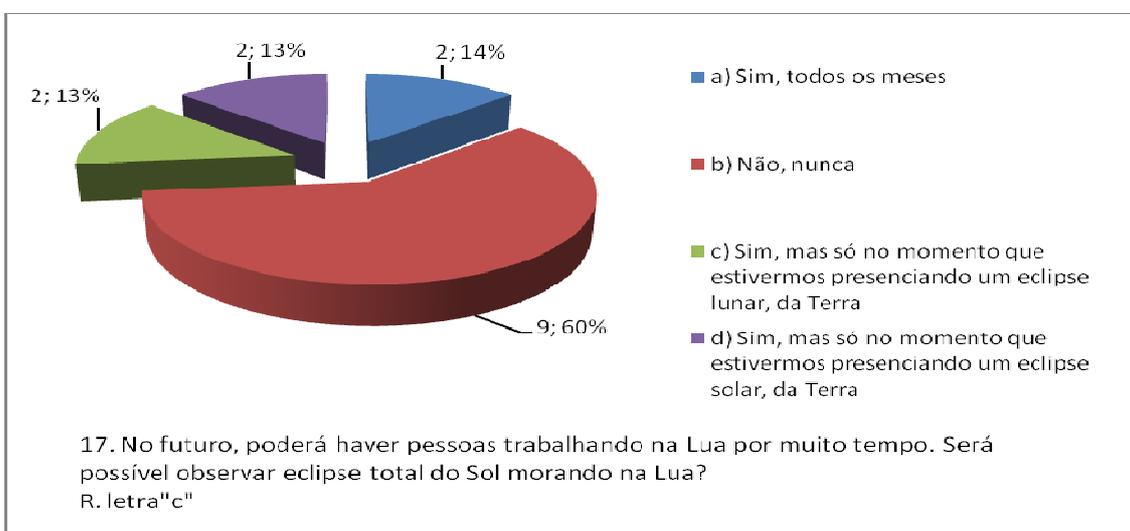


Figura 22 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 17

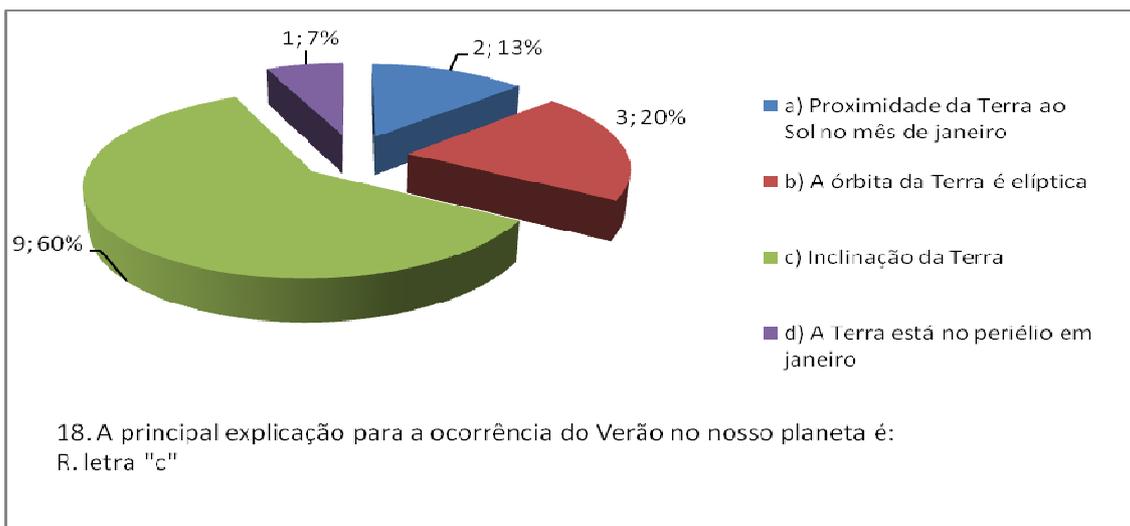


Figura 23 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 18

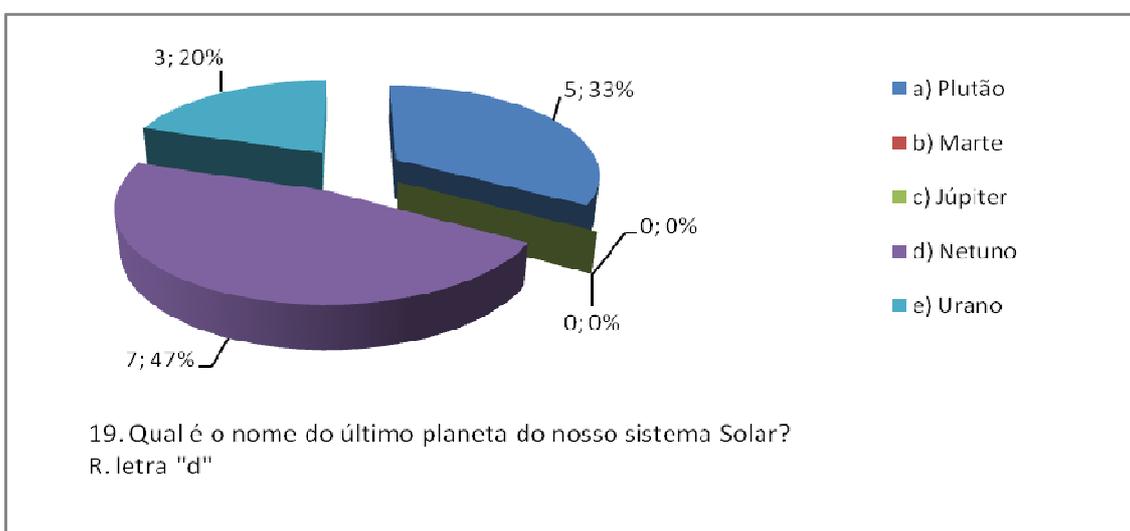


Figura 24 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 19

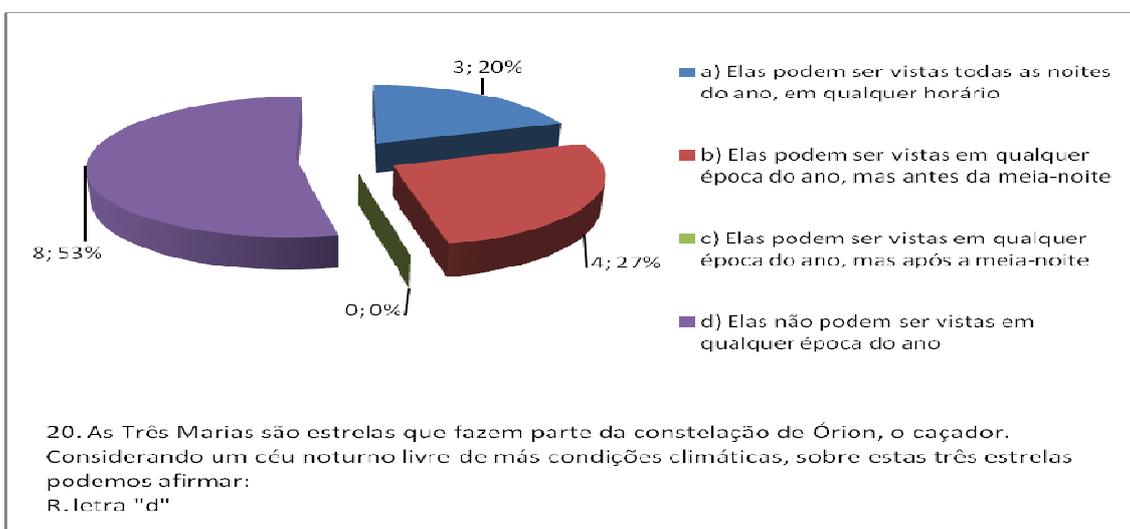


Figura 25 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 20

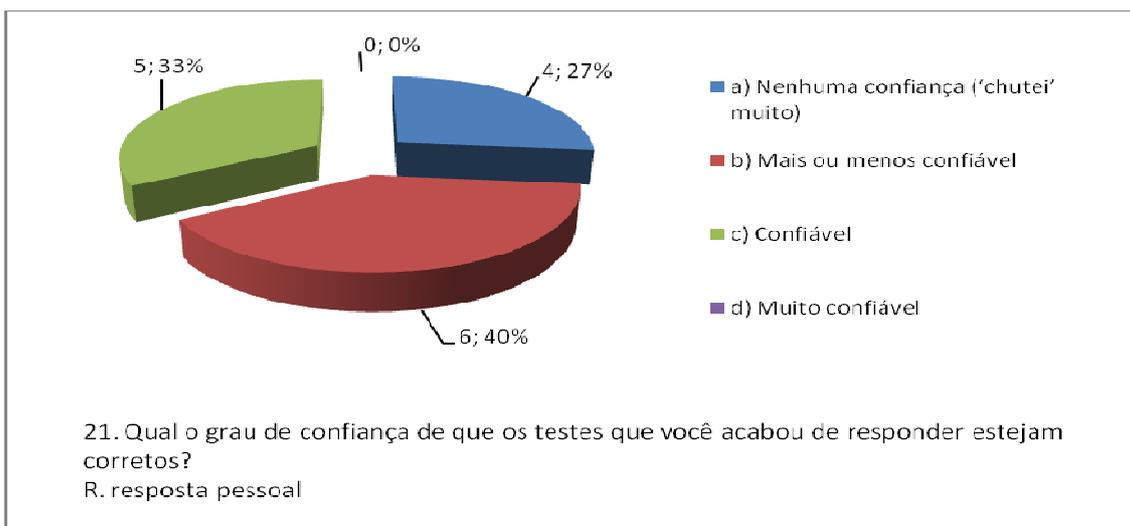


Figura 26 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 21

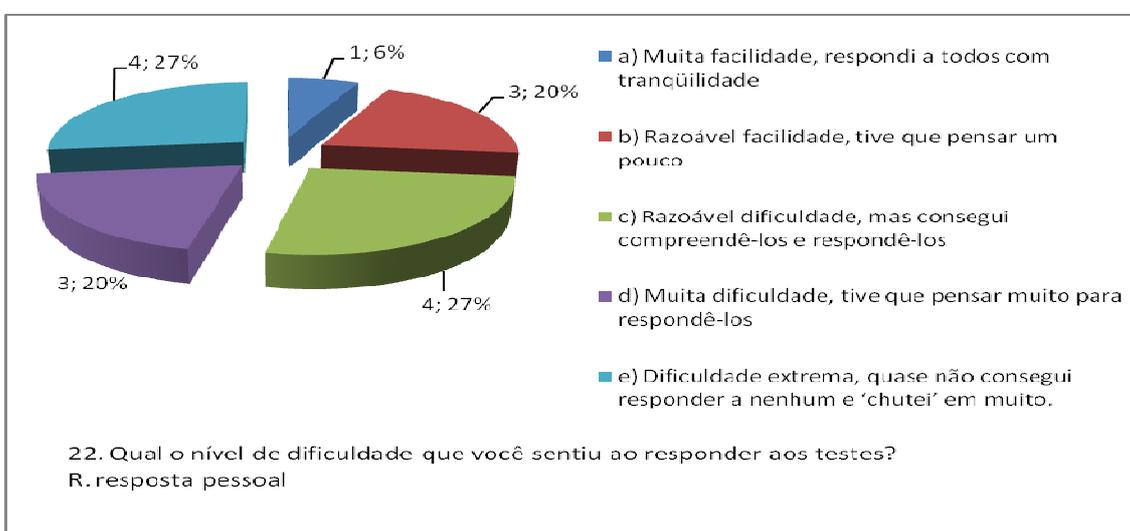


Figura 27 – Respostas dos professores pesquisados referente à questão 22

A análise será realizada questão por questão, e de acordo com assuntos abordados, observando as diferenças entre as respostas obtidas.

Na questão 1 somente três (20%) dos professores que responderam o questionário marcaram a resposta correta, pode-se notar que muitos desconhecem como é o sistema solar, sendo observado isto também nas questões 4 que o acerto foi de quatro (27%) e na 19 que o acerto foi de sete (47%), onde estes assuntos são vistos no ensino fundamental segundo os PCNs, mesmo assim houve uma grande divergência nas respostas dessas três questões. E apenas na questão 3 onde foi perguntado qual o maior planeta do sistema solar, houve um acerto da maioria com nove (60%) optando resposta

de Júpiter, mas assim quatro (27%) responderam Terra e dois (13%) responderam Saturno.

Quando questionados sobre o universo, foi visto que na questão 2 houve quase uma igualdade entre as opções das respostas da letra “a” (A Terra é o centro), “c” (O universo não tem centro), sendo esta a resposta correta, e “d” (O sol é o centro), no qual cinco (33,33...%) optaram em uma dessas alternativa. Ficando bem claro que ainda são poucos os que conhecem as novas teorias da cosmologia que trata que o universo é infinito não sabendo o seu centro. Contudo referente a questão 10 foi obtido dose (80%) acerto, notando que a maioria são conhecedores da falta de gravidade no espaço, e por isso os astronautas flutuam dentro da nave espacial.

Nas questões de número 5, 6 e 13 trata a respeito das estrelas, onde ocorreram diversas dúvidas, notando isto na questão 5 que cinco (33%) responderam a alternativa “a” (estrelas nunca morrem), porém dez (67%) optaram pela letra “c” (A massa da estrela). Já na questão 6 os acertos não foram a maioria, sendo que quando somente seis (40%) acertaram respondendo a opção “e” (que as estrelas são geralmente maiores que os planetas), e as restante ficou distribuído entre as letras “b”, “c” e “d”. Na questão 13, a última referente às estrelas, o desempenho foi ainda pior, pois somente três (20%) optaram pela letra “a”, e os demais demonstraram desconhecer que as estrelas mais quentes são da cor azul.

As questões 7, 8 e 9, exigiam dos participantes o conceito de referencial e quanto às posições de pessoas em vários lugares na Terra (representado em forma de desenho na questão 8). Examinado as respostas da questão 7, viu-se que sete (47%) respondeu corretamente. E na questão 9 o acerto foi de seis (40%), ficando claro que a maioria desconhece o conceito de gravidade. E somente na questão 8 o acerto foi a maioria, sendo que dez (67%) demonstraram conhecimento do posicionamento na Terra.

Sobre os movimentos da Lua e suas fases, bem como os eclipses, os resultados não foram satisfatório, verificado isso nas questões 11, 15 e 17 na qual tratavam estes assuntos. Na questão 11 apenas cinco (33%) acertou respondendo que para a Lua cobrir o Sol por completo deveria esta na fase de Lua nova, e a maioria, ou seja, oito (53%) responderam que deveria está cheia. Referente às fases da Lua, na questão 15 o desempenho foi ainda menor,

sendo apenas três (20%) os que acertaram. E na questão 17 o erro foi ainda maior sendo que somente dois (13%) optaram pela resposta correta, ficando patente que existem várias dúvidas, isto talvez por não compreenderem ou imaginarem as posições relativas da Terra, Lua e Sol na ocorrência de tais fenômenos.

Quando perguntados a respeito da duração do dia/noite, e das estações do ano, ocorreram diversas dificuldades no que diz respeito a trajetória da Terra ao redor do Sol, verificado isto na questão 12, onde somente dois (13%) marcou a alternativa correta, havendo uma convergência na letra “d” que deixariam de existir as diferentes estações do ano. Na questão 16 era perguntado sobre a diferença da duração do dia com a duração da noite, sete (47%) optaram pela alternativa “b” (Inclinação da Terra), e oito (53%) marcaram a letra “c” (Ao movimento de rotação da Terra), sendo que a resposta da pergunta é a alternativa “b”, mostrando que não é bem claro o conceito de rotação da Terra e suas influências e que o fenômeno então mencionado é pelo fato da inclinação da Terra. Sobretudo, quando responderam sobre a principal ocorrência do verão em nosso planeta na questão 18, o resultado foi diferente, pois nove (60%) respondeu que é devido à inclinação da Terra.

Sobre a questão 14, esta referente ao que é o “Sol da meia-noite”, que é quando em uma noite podemos ver o Sol, o resultado foi que apenas três (20%) responderam corretamente marcando a letra “d”, e seis (40%) optaram pela letra “c” (Não sei o que é), alternativa que indicava o desconhecimento do assunto.

A respeito de constelações foi perguntado na questão 20, sobre as Três Marias estrelas essas que fazem parte da constelação de Órion, o caçador. Na qual a maioria optou pela opção correta, que foram no total de oito (53%), respondendo que as Três Marias não podem ser vista em qualquer época do ano.

Para finalizar, serão analisadas as duas últimas questões, de cunho pessoal, referente ao grau de confiança das respostas que deram no testes, e o nível de dificuldades em que sentiu em responder ao questionário. Onde que na questão 21, quatro (20%) responderam que tinham nenhuma confiança que suas respostas estavam corretas, ou seja, chutaram muito. Já seis (40%) responderam que foi mais ou menos confiável de suas respostas serem as

corretas. E os cinco (33%) restantes responderam confiável, que suas alternativas escolhidas eram as corretas. Ninguém respondeu que estava muito confiável com suas respostas.

Quanto ao nível de dificuldade para responder aos testes, pergunta da questão 22 houve uma grande divergência entre as opções escolhidas, sendo que um (6%) escolheu a letra “a”, três (20%) letra “b”, também três (20%) a “d”, quatro (27%) a letra “c”, igualmente quatro (27%) marcaram e a letra “e”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa mostrou-se de grande utilidade para conhecer como estão os professores em relação aos seus conhecimentos de Astronomia, Astrofísica e Cosmologia e, infelizmente, esses conceitos quando abordados pelos professores da área de ciências, ou se forem inseridos em outras disciplinas com o objetivo de contextualizar a aula, podem ser passados erroneamente. A teoria deturpada, que foi passada ao aluno, poderá trazer transtornos aos estudantes futuramente, se caso este tente uma carreira superior além de mantê-lo na ignorância dos conceitos de uma das mais interessantes teorias há muito difundido na sociedade.

Os resultados obtidos apontaram que os professores participantes da pesquisa tiveram um desempenho baixo, sendo que na maioria, os acertos em cada questão foram abaixo de 50%, havendo também uma grande inconsistência entre as respostas, observado isso que 67% responderam que não tinha confiança em suas respostas ou que até mesmo chutaram em muitas questões. Mostrou, também, que os professores não estão preparados para pode sanar as dúvidas dos alunos relacionadas às ciências astronômicas, porquanto que, os conhecimentos demonstrados nas respostas do questionário são inferiores aos sugeridos pelos PCNs. Portanto, observa-se que a teoria acerca do universo é pouco vista em sala de aula. Embora, podendo abordar o tema de maneira interdisciplinar, o professor não sente confiança para tocar no assunto e esses conceitos acabam sendo deixados de serem lecionadas.

O problema pode estar ligado à formação dos professores, visto que a maioria deles leciona disciplinas de ciências e não são formados na respectiva área, como é mostrado pelo Plano Municipal de Ariquemes – PME (2009), no qual em Ariquemes – RO no ensino fundamental do 6º ao 9º ano, mais de 61% dos professores que lecionam ciências não são formados nesta área, e no ensino médio mais de 81% dos professores que lecionam a disciplina de física não tem formação específica.

A falta de conhecimento sobre as ciências astronômicas pode ser sanada com ajuda de cursos de extensão ou palestras sobre o assunto para auxiliar os professores já atuantes e os futuros profissionais que pretendem

embarcar na carreira docente nesta região para enfim, tornar este incrível conhecimento mais acessível aos estudantes e com conceitos condizentes com as teorias vigentes e tornar significativo o processo de ensino/aprendizado.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Maria José. Astronomia. In: ARAGÃO, Maria José. **História da física**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006, p 119-152.

BERTRAND, Joseph. Copérnico e seus estudos. In: BERTRAND, Joseph. **Os Fundadores da Astronomia Moderna: Copérnico/Tycho Brahe/Kepler/Galileu/Newton**. [S.l.] : Contraponto, 2008, p. 15-45.

BERTRAND, Joseph. Kepler e seus estudos. In: BERTRAND, Joseph. **Os Fundadores da Astronomia Moderna: Copérnico/Tycho Brahe/Kepler/Galileu/Newton**. [S.l.] : Contraponto, 2008, p. 71-104.

DIAS, Claudio André C.M.; RITA, Josué R. Santa. Inserção da Astronomia Como Disciplina Curricular do Ensino Médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 6, p. 55-65, 2008. Disponível em: <http://www.relea.ufscar.br/num6/RELEA_A4_n6.pdf>. Acesso em 15 março 2011.

DOMINICI, Tânia P. et. al. Produtos e materiais didáticos: Atividades de observação e identificação do céu adaptadas às pessoas com deficiência visual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.30, n. 4, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172008000400010&lang=pt>. Acesso em 19 maio 2011.

GASPAR, Alberto. Gravitação. In: **Física: volume único**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2005, 178-186 p.

GATTI, Sandra Regina Teodoro; NARDI, Roberto. Algumas considerações sobre a evolução dos modelos de mundo e conceito da atração gravitacional. In: LONGHINI, Marcos Daniel (Org.). **Educação em astronomia: experiências e contribuições para prática pedagógica**. Campinas: Átomo, 2010, p. 15-36.

HORVATH, J. E. Astronomia e História: os céus e a humanidade. In: HORVATH, J. E. **O ABCD da astronomia e astrofísica**. São Paulo: Livraria da Física, 2008, p. 13-20.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/csv.php?tabela=sintese&codmun=110002&nomemun=Ariquemes>> acesso em: 29 junho de 2011.

LANGHI, Rodolfo. Astronomia observacional para professores de ciências: Uma introdução ao reconhecimento do céu noturno. In: LONGHINI, Marcos Daniel (Org.). **Educação em astronomia**: experiências e contribuições para prática pedagógica. Campinas: Átomo, 2010, p. 15-36.

LANGHI, Rodolfo; NARDI Roberto. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presente em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 87-111, 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6055/12760>> Acesso em: 08 dezembro 2010.

LIVI, Silvia Helena Becker. Abra sua janela para o céu. **Caderno Catarinense Ensino de Física**, Florianópolis, p. 158-163, 1987.

LONGHINI, Marcos Daniel; MORA, Iara Maria. Uma investigação sobre o conhecimento de astronomia de professores em serviço e em formação. In: LONGHINI, Marcos Daniel (Org.). **Educação em astronomia**: experiências e contribuições para prática pedagógica. Campinas: Átomo, 2010, 87-115 p.

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ÁLVARES, Beatriz Alvarenga. Gravitação universal. In: LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ÁLVARES, Beatriz Alvarenga. **Física**: volume 1 ensino médio. São Paulo: Scipione, 2008, 207-236 p.

MORAIS, Antônio Manoel Alves. **Gravitação e cosmologia**: uma introdução. São Paulo: Livraria de Física, 2009, 175p.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2004, 557p.

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 Física**, v. 24, n. 1, p. 71-86, 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6054/14081>>. Acesso em: 08 dezembro 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIQUEMES. **Documento Final Plano Municipal de Educação**: aprovado pelo Fórum municipal Educação, Ariquemes: Prefeitura Municipal de Ariquemes, 2009.

TOSSATO, Claudemir Roque. **Copernicanismo e realismo**: rumo à unificação entre astronomia e cosmologia. São Paulo, v. 1, n. 4, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S16781662003000400008&lang=pt> Acesso em 15 março 2011.

TREVISAN, Rute Helena; LATTARI, Cleiton Joni Benetti; CANALLE, João Batista Garcia. Assessoria na avaliação do conteúdo de astronomia dos livros de ciências do primeiro grau. **Caderno Catarinense Ensino de Física**, v. 14, n. 1, p. 7-16, 1997. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7037/15173>>. Acesso em: 10 dezembro 2010.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: “As ciências Astronômicas sob foco dos docentes de algumas escolas públicas do ensino Fundamental e Médio no município de Ariquemes-RO”

Pesquisador Responsável: Isaías Fernandes Gomes

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “As ciências Astronômicas sob foco dos docentes de algumas escolas públicas do ensino Fundamental e Médio no município de Ariquemes-RO”

De responsabilidade do pesquisador Isaías Fernandes Gomes, o qual tem por objetivos:

Conhecer os conceitos de professores de algumas escolas da rede Estadual e Municipal do Ensino Médio e Fundamental sobre Astronomia, Astrofísica e Cosmologia.

Inferir quanto a distinção das idéias dos docentes acerca da Astronomia, Astrofísica e Cosmologia.

Analisar e distinguir os dados coletados quanto à classificação de sua devida área de abrangência.

Esta pesquisa está sobre orientação do Prof^o. Ms. Thiago Nunes Jorge envolverá os professores da rede de Ensino Fundamental e Médio das Escolas Estaduais e Municipais do município de Ariquemes - RO.

Para tanto, será aplicado um questionário aos professores, com questões de múltipla escolha referente aos conhecimentos de *Astronomia, Astrofísica e Cosmologia*. Esclarece-se que as identidades dos participantes serão mantidas em sigilo, bem como não haverá qualquer prejuízo ou desconforto mediante sua colaboração como participante, podendo o mesmo optar pela não continuidade da participação a qualquer momento.

Torna-se importante salientar que pretende-se divulgar os resultados por meio de produção científica, de forma a contribuir para futura inovação no campo de ensino da Física.

Eu, _____, RG n° _____, declaro ter sido informado e concordo com a participação, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Ariquemes – RO, ____/____/____

Assinatura do responsável

APÊNDICE B**SOLICITAÇÃO**

Ao: Diretor (a) desta escola,
Ariquemes – RO, 08 de Abril de 2011.
Prezado (a) Senhor (a):

Venho através deste solicitar a autorização para a realização da pesquisa intitulada “As ciências Astronômicas sob foco dos docentes de algumas escolas públicas do ensino Fundamental e Médio no município de Ariquemes-RO” a qual tem por responsáveis: o acadêmico do 8º período de licenciatura em Física Isaías Fernandes Gomes e seu orientador Profº. Ms. Thiago Nunes Jorge.

Para tanto será aplicado um questionário aos professores, referente aos conhecimentos de *Astronomia, Astrofísica e Cosmologia*, bem como um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido visando o repasse de informação relativa ao processo de participação dos alunos.

Acredita-se que os resultados encontrados contribuirão para aprimoramento do processo ensino-aprendizagem específicos da área do conhecimento envolvida. Qualquer outro esclarecimento estará à disposição por meio dos endereços eletrônicos, a saber: isaias_cip@hotmail.com, fisica@faema.edu.br, e pelos telefones: 9241-1404 8473-0553 e 3536-6600.

Sem mais para o momento, agradecemos a sua preciosa atenção.

Thiago Nunes Jorge
Coordenador de Física - FAEMA

Isaías Fernandes Gomes
Acadêmico de Física - FAEMA

ANEXO

Questionário sobre Astronomia, Astrofísica e Cosmologia

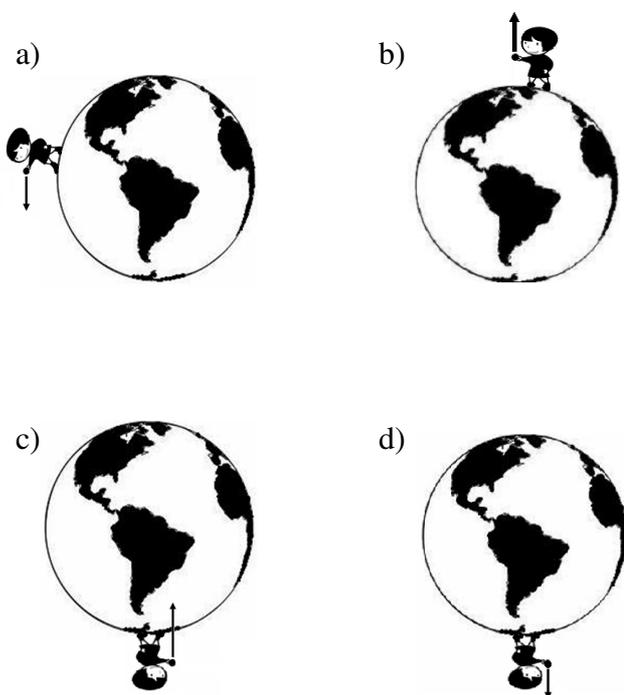
Assinale sempre a alternativa correta, em cada um dos testes.

1. Quais das seguintes listas estão corretamente arranjadas em ordem do mais próximo para o distante da Terra?
 - a) Estrelas, Lua, Sol, Plutão
 - b) Lua, Sol, Plutão, Estrelas
 - c) Lua, Plutão, Sol, Estrelas
 - d) Sol, Lua, Plutão, Estrelas
 - e) Lua, Sol, Estrelas, Plutão
2. De acordo com as modernas idéias e observações, o que você pode dizer sobre a localização do centro do universo?
 - a) A Terra é o centro
 - b) A Via Láctea é o centro
 - c) O universo não tem centro
 - d) O sol é o centro
 - e) Em uma galáxia distante está o centro
3. Qual é o maior planeta do Sistema Solar?
 - a) Marte
 - b) Júpiter
 - c) Netuno
 - d) Terra
 - e) Saturno
4. Quais são os planetas do Sistema Solar, em ordem de distância ao Sol?
 - a) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno
 - b) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão
 - c) Mercúrio, Vênus, Marte, Terra, Júpiter, Urano, Saturno, Netuno e Plutão
 - d) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Plutão
 - e) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Netuno e Plutão
5. O que determina o quanto uma estrela vive?
 - a) Estrelas nunca morrem
 - b) Onde a estrela nasceu
 - c) A massa da estrela
 - d) Do que a estrela é feita
6. Qual é, com certeza, a diferença principal entre um planeta e uma estrela?
 - a) Estrelas são sempre menores que os planetas
 - b) Planetas são, geralmente maiores, que as estrelas
 - c) Planetas, como os do Sistema Solar, estão mais longes que estrelas
 - d) Estrelas não têm gravidade
 - e) Estrelas são, geralmente, maiores que planetas

7. Imagine que a Terra fosse de vidro e você, no Brasil, pudesse olhar através dela. Para onde você poderia apontar, em linha reta, para ver pessoas em outros países, como a China ou Índia, por exemplo?

- Para sua esquerda
- Para sua direita
- Em direção aos seus pés
- Para cima

8. O desenho mostra algumas pessoas (fora de escala), que diferentes lugares da Terra. Elas seguram objetos em suas mãos. Assinale a alternativa que representa a sua trajetória correta do objeto ao ser solto da mão da pessoa. (o desenho não está em escala)



9. Imagine que o Superman cavou um buraco que atravessa a Terra de um lado para o outro. Imagine que a pessoa do desenho solte uma pedra de suas mãos. O que ocorrerá com a pedra, após algum tempo? (a figura está fora de escala)



- Ela flutuará
- Cairá, atravessando a Terra
- Cairá e parará no centro
- Atravessando a Terra e entrará em órbita

10. Os astronautas dentro de uma nave espacial flutuam, por que:

- Não há gravidade no espaço
- Estão caindo da mesma forma que a nave espacial
- Encontram-se além da atmosfera terrestre
- Nenhum das anteriores

11. Que fase deve estar a Lua quando aparenta cobrir por completo o Sol (em um eclipse)?

- Cheia
- Quatro minguante
- Nova
- Em nenhuma fase, em particular

12. Imagine que a órbita da Terra passasse a ser um círculo perfeito ao redor do Sol, tal que a distância de nosso planeta ao Sol nunca mudasse. Como isto afetaria as estações do ano?

- Isso de nada afetaria as estações do ano
- As estações continuariam existindo, mas com diferenças pouco perceptíveis
- As estações continuariam existindo, mas totalmente diferente de como são, atualmente

d) Deixariam de existir as diferentes estações do ano

13. De que cor são as estrelas mais quentes?

- a) Azul
- b) Vermelha
- c) Amarela
- d) Laranja
- e) Branca

14. O que é o “Sol da meia-noite”?

- a) Uma lenda folclórica
- b) O Sol que se põe à meia-noite
- c) Não sei o que é
- d) Uma noite em que podemos ver o Sol
- e) O Sol que nasce à meia-noite

15. Que fase da Terra veria um astronauta que se encontrasse na Lua, durante a Lua nova?

- a) Terra nova
- b) Terra minguante
- c) Não veria a Terra de lá
- d) Terra Crescente
- e) Terra Cheia

16. A duração do dia (horas com luz solar), geralmente, é diferente da duração da noite (horas sem a luz solar). Em linhas gerais, isso é devido à:

- a) Gravidade da Terra
- b) Inclinação da Terra
- c) Ao movimento de rotação da Terra
- d) Existência da Lua

17. No futuro, poderá haver pessoas trabalhando na Lua por muito tempo. Será possível observar eclipse total do Sol morando na Lua?

- a) Sim, todos os meses
- b) Não, nunca
- c) Sim, mas só no momento que estivermos presenciando um eclipse lunar, da Terra
- d) Sim, mas só no momento que estivermos presenciando um eclipse solar, da Terra

18. A principal explicação para a ocorrência do Verão no nosso planeta é:

- a) Proximidade da Terra ao Sol no mês de janeiro
- b) A órbita da Terra é elíptica
- c) Inclinação da Terra
- d) A Terra está no periélio em janeiro

19. Qual é o nome do último planeta do nosso sistema Solar?

- a) Plutão
- b) Marte
- c) Júpiter
- d) Netuno
- e) Urano

20. As Três Marias são estrelas que fazem parte da constelação de Órion, o caçador. Considerando um céu noturno livre de más condições climáticas, sobre estas três estrelas podemos afirmar:

- a) Elas podem ser vistas todas as noites do ano, em qualquer horário
- b) Elas podem ser vistas em qualquer época do ano, mas antes da meia-noite
- c) Elas podem ser vistas em qualquer época do ano, mas após a meia-noite

d) Elas não podem ser vistas em qualquer época do ano

21. Qual o grau de confiança de que os testes que você acabou de responder estejam corretos?

- a) Nenhuma confiança ('chutei' muito)
- b) Mais ou menos confiável
- c) Confiável
- d) Muito confiável

22. Qual o nível de dificuldade que você sentiu ao responder aos testes?

- a) Muita facilidade, respondi a todos com tranquilidade
- b) Razoável facilidade, tive que pensar um pouco
- c) Razoável dificuldade, mas consegui compreendê-los e respondê-los

d) Muita dificuldade, tive que pensar muito para respondê-los

e) Dificuldade extrema, quase não consegui responder a nenhum e 'chutei' em muito.

A) Qual é sua área de formação?

B) Há quantos anos você leciona?

C) Em que nível de escolaridade você leciona?

- Ensino fundamental
- Ensino médio
- Em ambos

D) você se interessa por assuntos astronômicos?

- sim
- não