



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**INSTITUTO UFC VIRTUAL**  
**LICENCIATURA EM FÍSICA**

**JOCÉLIO GOMES LEAL**

**AS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE**  
**ASTRONOMIA E UMA NOVA ABORDAGEM PARA O ENSINO DE FENÔMENOS**  
**ASTRONÔMICOS**

**BEBERIBE**

**2015**

JOCÉLIO GOMES LEAL

AS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE  
ASTRONOMIA E UMA NOVA ABORDAGEM PARA O ENSINO DE FENÔMENOS  
ASTRONÔMICOS

Monografia submetida ao Programa de  
Licenciatura em Física Semipresencial da  
Universidade Federal do Ceará, como requisito  
parcial para a obtenção do grau de Licenciado em  
Física.

Orientador: Prof. Me. Ronaldo Glauber Maia de  
Oliveira

BEBERIBE

2015

## Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca do Curso de Física

---

L472c Leal, Jocélio Gomes  
As concepções prévias dos alunos do Ensino Médio sobre Astronomia e uma nova abordagem para o ensino de fenômenos astronômicos / Jocélio Gomes Leal. – 2015.  
65 f. : il. color.

Monografia (Graduação em Física) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Física, Instituto UFC Virtual, Curso de Licenciatura em Física Semipresencial, Beberibe, CE, 2015.  
Orientação: Prof. Me. Ronaldo Glauber Maia de Oliveira.  
Área de concentração: Ensino de Física.  
Inclui bibliografia e anexos.

1. Física - estudo e ensino. 2. Astronomia (Ensino Médio). 3. Estratégias de aprendizagem. 4. Didática. 5. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). I. Oliveira, Ronaldo Glauber Maia de. II. Título.

---

CDD 530.07

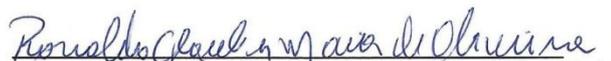
**JOCELIO GOMES LEAL**

**AS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE  
ASTRONOMIA E UMA NOVA ABORDAGEM PARA O ENSINO DE FENÔMENOS  
ASTRONÔMICOS**

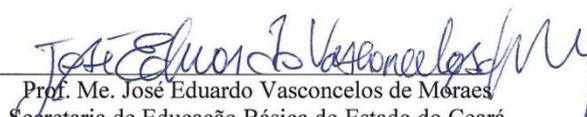
Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Física Semipresencial, da Universidade Federal do Ceará- Instituto UFC Virtual, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Física.

Aprovada em: 27/11/2015

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. Me. Ronaldo Glauber Maia de Oliveira (Orientador)  
Secretaria de Educação Básica do Estado do Ceará

  
Prof. Dr. Múcio Costa Campos Filho  
Universidade Federal do Ceará

  
Prof. Me. José Eduardo Vasconcelos de Moraes  
Secretaria de Educação Básica do Estado do Ceará

Dedico este trabalho aos meus pais, Célio Leal Neto e Francisca Gomes da Costa; aos meus irmãos: Bruno Rodrigues Leal, Camila Rodrigues Leal, Célio Leal Junior, David Rodrigues Leal, Deborah Gomes Leal e Simone Gomes Leal; a minha companheira, Maria Maclina Pereira Neto; a minha madrastra Maria Rodrigues de Sousa; ao meu estimado tio Francisco Leal Neto e a todos os familiares e amigos que, mesmo estando longe, nunca deixaram de acreditar em mim

## AGRADECIMENTOS

À Deus por ouvir sempre minhas preces pedindo sabedoria e força para enfrentar as dificuldades que surgiam. Por manter-me sempre com saúde, sensatez e coragem para continuar nos meus deveres e acima de tudo por nos dá a oportunidade de estudar a grandiosa e indescritivelmente bela natureza por ele criada.

Ao Departamento de Física Semipresencial da Universidade Federal do Ceará, ao qual me orgulho muito por fazer parte, por me dá a oportunidade de estudar aqui realizando, assim, um grande sonho.

A todos os colegas (inseparáveis e inesquecíveis Francisco de Assis Santos Lima e Ikaro Costa de Lima, a quem possuo muita admiração) e companheiros que estiveram e ainda estão presentes na minha vida, que me apoiaram quando precisei e que sempre mantiveram a confiança na minha capacidade.

Aos meus familiares e amigos, pelo apoio recebido para realização deste trabalho; que acreditaram que dias melhores viriam e que bons frutos iríamos colher. Mesmo diante de dificuldades soubemos esperar com paciência e fé, hombridade, humildade e dedicação em tudo que tínhamos que realizar.

Aos demais funcionários e colegas que fazem parte de todo o corpo docente e que compõem o polo da cidade de Beberibe, onde estive presente durante toda minha formação.

Ao meu orientador, Prof. Me. Ronaldo Glauber Maia de Oliveira pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Aos meus tutores, tanto os virtuais como os presenciais, que foram de extrema importância neste processo de aprendizado.

A escola estadual de educação profissional José Maria Falcão e em especial meu colega, professor titular de Física, Douglas quem me apoiou durante o trabalho fazendo o possível para que fosse realizado com sucesso.

Aos coordenadores do curso de licenciatura em Física que tanto lutam e trabalham para que tudo ocorra normalmente e com qualidade.

Agradeço aos meus professores por ter me proporcionado o conhecimento, a aprendizagem, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem repassado suas experiências de vida. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

“Deus não joga dados com o universo, tudo está interligado e tem um sentido. Embora este sentido permaneça oculto quase todo o tempo, sabemos quando estamos próximos de nossa verdadeira missão na Terra quando o que estamos fazendo está contagiado pela energia do entusiasmo”. (Albert Einstein)

## LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Porcentagem de acertos (enfermagem).....	23
Gráfico 2 - Porcentagem de erros (enfermagem).....	24
Gráfico 3 – “Quando observa-se uma estrela cadente” (enfermagem).....	25
Gráfico 4 - "Como adquiriu os conhecimentos astronômicos" (enfermagem).....	26
Gráfico 5 - "Infraestrutura da escola" (enfermagem).....	26
Gráfico 6 - "Assistir apresentações sobre Astronomia" (enfermagem).....	27
Gráfico 7 - "Participações em planetários" (enfermagem).....	28
Gráfico 8 - Porcentagem de acertos (informática) .....	29
Gráfico 9 - Porcentagem de erros (informática).....	29
Gráfico 10 - "Quando observa-se uma estrela cadente" (informática).....	31
Gráfico 11 - "Como adquiriu os conhecimentos astronômicos" (informática).....	31
Gráfico 12 - "Infraestrutura da escola" (informática).....	32
Gráfico 13 - "Assistir apresentações sobre Astronomia" (informática).....	33
Gráfico 14 "Participações em planetários" (informática).....	33
Gráfico 15 - porcentagem de acertos (secretaria escolar).....	35
Gráfico 16 - porcentagem de erros (secretaria escolar).....	35
Gráfico 17 - "Quando observa-se uma estrela cadente" (secretaria escolar).....	37
Gráfico 18 - "Como adquiriu os conhecimentos astronômicos" (secretaria escolar).....	37
Gráfico 19 - "Infraestrutura da escola".....	38
Gráfico 20 - "Assistir apresentações sobre astronomia" (secretaria escolar).....	39
Gráfico 21 - "Participações em planetários" (secretaria escolar).....	39
Gráfico 22 - Acertos pós palestra.....	41

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio
RELEA	Revista Latino Americana de Educação em Astronomia
UFC	Universidade Federal do Ceará
IFCE	Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Ceará
E.I	Espaços Informais
E.N.F	Espaços não Formais
ZDP	Zona de Desenvolvimento proximal
SAB	Sociedade Astronômica Brasileira
Ce	Ceará
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Ruínas do templo e observatório astronômico de Stonehenge.....	2
Figura 2- Constelação de Órion centralizada.....	21
Figura 3- Saturno com Pandora e Júpiter com Europa em seu eclipse.....	22

## **LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 1-</b> Comparativa dos acertos por curso técnico.....	40
<b>TABELA 2 -</b> Comparativa de antes e depois da palestra interativa.....	42

## **RESUMO**

Apresenta-se neste trabalho uma pesquisa inicial realizada nos terceiros anos de uma escola estadual de educação profissional na cidade de Pacajus/CE, que mostra um pequeno déficit a respeito de alguns temas básicos de Astronomia que os alunos, que estão nas vésperas de concluir o ensino médio, apresentaram. Através da pesquisa foi elaborada uma proposta com ideias que vem sendo discutidas sobre a educação em Astronomia, tratando de como inserir este tema nas aulas rotineiras dos alunos. Por ser uma disciplina de fácil interação com as outras disciplinas, e por ser um tema tão fundamental do conhecimento humano, é proposta uma mudança no que se refere à divulgação científica e ao ensino da Astronomia (propondo-se, por exemplo, a inserção desta no currículo escolar) como ciência. No final foi realizada uma palestra demonstrativa de forma a ilustrar como seria uma aula mais interativa e não convencional onde foram abordados temas que são tidos como concepções alternativas pela maioria da população. Apresentando como resultado da palestra, um ótimo rendimento em relação ao nível de respostas dadas no preenchimento do quis reavaliativo astronômico.

**Palavras-chave:** Astronomia; Educação em Astronomia; concepções alternativas;

## **ABSTRACT**

It is presented in this work an initial survey conducted in the third year of a state school of professional education in the city of Pacajus-Ce, showing a small deficit on some basic themes of Astronomy who are on the verge of graduating from high school, they showed. Through research a proposal was drawn up with ideas that have been discussed about education in astronomy, dealing with how to insert this topic in routine classes of students. Because it is a discipline of easy interaction with other disciplines, and for being such a fundamental issue of human knowledge, It is proposed to change in relation to scientific publication and teaching of astronomy (proposing, for example, the insertion this in the curriculum ) as a science. At the end, demonstration lecture was held to illustrate how it would be one interactive class and unconventional which addressed issues that are seen as alternative conceptions by the majority population. Presenting as a result of the talk, a great performance from the level of responses in filling the astronomical quiz reavaliativo.

**Keywords:** astronomy; Astronomy Education; alternative conceptions;

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO À PESQUISA</b> .....	1
1.1 O mundo atual e a Astronomia.....	3
1.2 O ensino da Astronomia e pesquisas atuais.....	4
1.3 O trabalho em questão.....	4
1.4 Uma nova abordagem do problema.....	6
1.5 Teorias psicológicas e o aprendizado.....	7
<b>2 CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA</b> .....	9
2.1 Identificando e solucionando os problemas.....	10
<b>3 JUSTIFICANDO A PESQUISA</b> .....	11
3.1 A Astronomia e os PCN.....	12
3.2 Os pontos de justificativa da pesquisa.....	13
<b>4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA</b> .....	15
4.1 O tema e a pesquisa.....	16
<b>5 OBJETIVOS DA PESQUISA</b> .....	17
5.1 Situação inicial da maioria dos alunos.....	17
5.2 A Astronomia como motivação.....	18
<b>6 METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	19
6.1 O questionário avaliativo astronômico.....	19
6.2 A palestra interativa-informativa .....	20
6.3 Imagens dos softwares educativos.....	21
6.4 O quis reavaliativo.....	22
<b>7 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	23
7.1 Analisando a Enfermagem.....	23
7.2 Das questões pessoais da turma de enfermagem.....	25
7.3 Analisando a Informática .....	29
7.4 Das questões pessoais da turma de informática.....	31
7.5 Analisando a Secretaria Escolar.....	35
7.6 Das questões pessoais da turma de secretaria escolar.....	37
7.7 Comparativa dos acertos por curso técnico.....	40
7.8 Análise final.....	41
7.9 Tabela do resumo de resultados.....	42
<b>8 CONCLUSÃO DA PESQUISA</b> .....	43

8.1 Perspectivas futuras.....	44
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO A - QUESTIONÁRIO AVALIATIVO ASTRONÔMICO.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO B - QUIZ REAVALIATIVO ASTRONÔMICO.....</b>	<b>51</b>

## 1 INTRODUÇÃO À PESQUISA

O homem, desde a antiguidade, vem tentando responder as perguntas e dúvidas que surgem na sua mente. As mais intrigantes e desafiadoras destas perguntas (como surgiu o universo? De onde viemos? Quem ou o quê criou tudo que existe?) relacionam-se diretamente com uma das ciências mais importantes e antigas da civilização humana, a Astronomia.

Sempre ao olhar para o céu noturno e ver tantos pontos brilhantes e encantadores o homem se perguntou de onde viemos? Quem nos criou? O quão grande é o universo? Dias, meses, anos, décadas e séculos passaram-se e muitos gênios tiveram a oportunidade de estudar a maravilhosa natureza existente em nosso planeta e os astros que se vêm de tão longe pelo espaço. Muitas respostas foram encontradas, porém muitas ainda persistem em nossas mentes, fazendo do universo um mar de mistérios que muitos acreditam ter sido obra de um deus, onipotente e onisciente, que através de cálculos exatos criou tudo que existe.

Ao desenvolver os pensamentos e raciocínios, o homem se viu na necessidade de tentar entender toda aquela obra maravilhosa que Deus nos deixou (-para os que acreditam nele, é claro.), assim surgiram as ciências (em especial a Física e a Matemática) que têm o objetivo de estudar os fenômenos da natureza e tentar compreender os detalhes que fazem parte de tudo que nos rodeiam.

Relembrando neste momento pensamentos e indagações feitas anteriormente na história que tratam deste tema, lembramos uma famosa e conhecida frase de Albert Einstein onde ele diz que “queria conhecer os pensamentos de Deus sobre como ele criou o mundo” (ADAUTO, L. 2006 *apud* Einstein); percebemos que muitos cientistas tentaram desvendar os segredos do universo e compreender a obra divina, mas a final, como tudo surgiu? O físico italiano Galileu Galilei, tinha em mente que "A Matemática foi o alfabeto que Deus usou para escrever todo o universo." (WEDEKIN, 2013); Então como compreender a equação do universo?

Tendo em mente esses pensamentos de homens geniais que foram fundamentais para o desenvolvimento humano, podemos refletir e alcançar um nível de compreensão pessoal, de noção existencial e de veracidade da origem caso se alcance também um grau satisfatório de conhecimento da Astronomia (e também da própria Matemática) que é a ferramenta ideal para nos explicar como de fato ocorrem todos os segredos e fenômenos da natureza e do universo.

Podemos perceber que as ciências (tal como a Astronomia) surgiram desde a origem das dúvidas e anseios humanos para poder compreender a natureza e é justamente devido ao avanço desta ciência (pois foi a partir desta que todas as áreas foram evoluindo

também) que o mundo se tornou tão distante da própria natureza (lembrando que na antiguidade o homem passava horas olhando para o céu noturno admirando e estudando o movimento dos corpos celestes, hoje em dia existem lugares onde mal é possível localizar uma estrela de tamanha a poluição atmosférica) o que se torna incoerente, haja vista ser o objetivo da ciência, estudar a natureza. - Vem a dúvida, então, será que a Astronomia está perdendo seu valor com o passar dos anos? Será que o homem não necessita mais observar a natureza que o cerca?

Segundo Oliveira *et al* (apud CARL SAGAN 1986), “o conhecimento da Astronomia poderia significar a própria sobrevivência para muitas civilizações antigas, sendo fundamental a observância das melhores épocas de plantio e dos ciclos naturais” (como as fases da Lua, as estações no decorrer do ano, etc.) para marcar intervalos de tempo.

Figura 1: Ruínas do templo e observatório astronômico de Stonehenge, na Inglaterra.



Fonte: <http://www.gotostonehenge.com/>

Como exemplo da importância dos estudos da natureza e em específico das estações do ano, temos a imagem a cima de Stonehenge, que trata-se de um monumento pré-histórico utilizado para mapear os movimentos dos astros no decorrer do ano. Através do conhecimento e estudo das estações do ano, os povos antigos poderiam interpretar a melhor hora para o plantio para que aproveitasse a época de chuva. Estudos realizados através do sistema de datação do carbono 14 comprovam que este monumento foi construído a cerca de 3100 anos antes de Cristo.

Com efeito, segundo Veiga (2013):

Estes conhecimentos teriam sido desenvolvidos pelos nativos antes mesmo das culturas egípcia e mesopotâmia. Segundo estes pesquisadores (Gerald Hawkins e Alexander Thom), cerca de 2000 anos antes que Euclides elucidasse os teoremas do

triângulo de Pitágoras e pelo menos 3000 anos antes que o sábio Arya Bhata do século 6 D.C. tivesse "descoberto" o conceito e o valor do número pi, os construtores megalíticos britânicos já haviam incorporado estes conhecimentos matemáticos em seus anéis de pedra. Tudo isto Gerald Hawkins e Alexander Thom escreveram no seu livro "Stonehenge Decoded", onde eles mostram o grande número de alinhamentos astronômicos que existe em Stonehenge.

-Será que essa necessidade fundamental do estudo das ciências deixou de existir?

### **1.1 O mundo atual e a Astronomia**

Como bem percebemos, as tecnologias vêm crescendo e evoluindo a cada dia que passa e com isso mudanças tendem a ocorrer tanto nas relações interpessoais (como vemos as pessoas vidradas olhando fixamente para a tela de um celular, mesmo estando acompanhadas em reuniões familiares como em jantares, festas, etc.), como na própria natureza (o alto índice de emissão de gases poluentes emitidos pelos veículos, acaba afetando e destruindo nossa camada protetora de ozônio; o que pode ser considerado um desastre global, pois ameaça toda a vida na Terra.) ou até mesmo no modo de vida das pessoas (o homem não se preocupa mais em observar os Astros porque não tem a necessidade do plantio e da colheita, tudo está ficando muito fácil; o pensamento da maioria é não se preocupar com o funcionamento de determinada ferramenta ou objeto, desde que ela ou ele funcione;).

Mesmo com o rápido avanço da tecnologia atual, grande parte do conhecimento científico está limitada a uma pequena parcela da sociedade, talvez pelo fato de que as informações científicas não possuam tantos meios para serem difundidas (como por exemplo, os ambientes não formais de aprendizagem, ambientes informais de aprendizagem;) ou não possuem uma forma fácil de ser interpretada pela maioria da população que é leiga no assunto.

Devido essa falta de transmissão de conhecimento, ou falta de qualidade na transmissão do mesmo, ocorre que o nível de conhecimento astronômico que a população no geral possui é muito abaixo do esperado; considerado até inexistente em certos assuntos, o que se torna um dado preocupante, pois a Astronomia está sendo esquecida dentro da sala de aula. Infelizmente (ou felizmente) muitos trabalhos de pesquisas estatísticas que estão sendo realizadas atualmente vêm mostrando através de dados como gráficos, planilhas e até citações de alguns alunos em entrevistas, que a situação é crítica. Com efeito, Elias *et al* (2011) relata que: “Astronomia não está sendo ensinada e absorvida da maneira como deveria ser, apesar de estar presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio” (PCNEM-Brasil, 1997).

## 1.2 O ensino da Astronomia e pesquisas atuais

Segundo Nardi e Langhi (2009) (...) “No âmbito da educação básica, as escolas de educação infantil, ensino fundamental” (nestas, aprendemos Astronomia a partir das aulas de geografia e de ciências de forma bem resumida) “e do ensino médio” (neste caso a Astronomia já faz parte do ensino de Física, porém limita-se a falar das leis de Kepler e a lei da gravitação universal de Newton, somente.) “atuam de modo formal no papel de instituições que promovem o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Astronomia, embora de modo reduzido, e muitas vezes até nulo, como mostram os resultados das pesquisas”.

Como exemplos, podemos citar o trabalho realizado na universidade cruzeiro do sul sobre as concepções de estudantes do ensino médio sobre conceitos de astronomia e as possíveis contribuições da articulação entre espaços formais, e não formais de aprendizagem (ELIAS, *et al*, 2011) e outro trabalho publicado na revista latino americana de educação em astronomia (RELEA) sobre a percepção astronômica de um grupo de alunos do ensino médio da rede estadual de são Paulo da cidade de Suzano (OLIVEIRA, *et al*, 2007), onde mostram dados alarmantes onde estudantes e até professores desconhecem temas básicos da Astronomia, deixando claro que o ensino desta ciência deve ser levado mais a sério e que de fato amplie a divulgação científica através da educação em astronomia, por exemplo.

Este é um problema que devemos enfrentar estudando as maiores dificuldades que os alunos passam desde o seu ensino fundamental, onde estamos efetivamente plantando as sementes das informações que no futuro serão germinadas, e exigidas deles no nível médio ou superior. O Brasil deve mudar esse quadro (e já vem fazendo isso com maiores níveis de divulgação científica, maior participação de planetários no processo de aprendizagem, realizações de palestras e cursos que tratam da Astronomia, aqui no estado do Ceará, podemos citar algumas instituições que contribuem para a divulgação científica como a Universidade Federal (UFC), como o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do estado (IFCE) e ainda o Planetário Rubens de Azevedo, que vêm fazendo suas partes e sempre que possível realizando cursos ou palestras sobre o tema da Astronomia, tornando espaços físicos importantíssimos para a divulgação científica), pois precisamos que nossa cultura, educação e ciência também sejam desenvolvidas.

## 1.3 O trabalho em questão

Este trabalho de conclusão de curso define-se como uma análise estatística sobre as concepções adquiridas por alunos do ensino médio de uma escola estadual de educação profissional na cidade de Pacajus no estado do Ceará.

Analisando os números obtidos em gráficos e planilhas através das respostas informadas em um questionário interrogativo de modelo múltipla escolha, preenchido pelos alunos dos terceiro anos da escola acima citada. Através deste, foi possível verificar como se encontra o nível de conhecimento astronômico básico em um jovem que está na iminência de concluir o nível médio de ensino.

Esta pesquisa e análise dos dados encontrados, baseou-se em pesquisas e trabalhos acadêmicos anteriormente realizadas em todo o país nos últimos anos (como nomes de alguns dos autores mais destacados por suas publicações, encontra-se Rodolfo Langhi, Marcos Rincon Voelzke, Roberto Nardi, entre outros). Muitas destas pesquisas são publicadas em revistas e simpósios realizados e que se dedicam a área das ciências em especial a Física e a Astronomia, como a Revista Brasileira de Ensino de Física e o Caderno Brasileiro de Ensino de Física e ainda a Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia.

A Astronomia é considerada uma das primeiras ciências que o homem dominou, porém as competências básicas para a construção do conhecimento, relativo ao eixo temático “Terra e Universo”, não vêm sendo trabalhadas a contento com a maioria dos alunos que concluem o ensino médio. Os alunos estão concluindo este nível de ensino sem conhecimento de vários temas na área de Astronomia, que são obrigatórios nos Parâmetros Curriculares Nacionais. (DIAS e RITA 2008 p.55).

Esta pesquisa constata, através dos dados estatísticos mostrados no trabalho, a defasagem do ensino de Astronomia na educação brasileira (e também constatada na escola em questão, em tratando-se de certos temas específicos) propondo-se também uma ideia para a reformulação ou complementação por parte dos docentes no que se refere a prática do ensino da Astronomia.

Uma vez que o motivo, ou pelo menos um deles, é o fato de que desde a educação infantil (nas primeiras aulas de Geografia ou de Ciências, por exemplo) os conteúdos que tratam da Astronomia são apenas superficialmente trabalhados e discutidos por parte dos professores, ocasionando assim um despreparo no ensino médio ou superior quando se tratar de fundamentos astronômicos.

Sendo necessária, então, uma maior dedicação por parte dos professores (trabalhando com novas técnicas e métodos de ensino, alertando os pais dos alunos nas reuniões de pais e mestres sobre a importância dos espaços não formais de ensino e o quão é importante as conversas familiares) com a própria família de cada aluno proporcionando estes ambientes não formais de ensino (tentando conversar mais com suas crianças e adolescentes, trocando informações que serão importantes para o desenvolvimento intelectual de cada um), tudo ficará mais fácil de entender; no espaço escolar devemos utilizar muito mais os ambientes informais de aprendizagem, visitas educativas a planetários ou museus são bons

exemplos. Também se faz útil e poderoso para o aprendizado a utilização de softwares educativos (jogos, simulações, etc.) que possuem o fator lúdico estimulando o aprendizado de forma agradável e espontânea.

Estudar a Astronomia é algo muito importante e necessário. Segundo Meurer e Steffani (2009), “esta ciência é uma das áreas mais fascinantes do conhecimento humano além de ser a via natural por onde circulam quase todos os tipos de saberes: Biologia, Física, Geografia, Geologia, História, Literatura, Matemática, Mitologia, Música, Química, e outros”. (-Talvez por tratar de planetas, meteoros, galáxias, sistemas tão complexos e distantes da nossa imaginação que chamam a curiosidade e admiração de todos que a estuda ou mesmo só escutam falar).

Neste sentido analisar como está sendo a prática do ensino desta ciência e como vem sendo absorvida pelos alunos os seus principais conceitos, é fundamental para que se obtenha pessoas adultas que saibam se situar no espaço em que vivem e que consigam explicar e entender os conceitos mais fundamentais da Astronomia (que servem para seu próprio dia a dia muitas vezes) como por exemplo as estações do ano, a alternância do dia e da noite, os eclipses solares e lunares, entre outros fenômenos naturais.

#### **1.4 Uma nova abordagem do problema**

E para que um estudante consiga adquirir um bom nível de aprendizagem um fator fundamental é que o educador assuma o papel de mediador desde o ensino fundamental até o superior. O professor deve assumir essa posição (entre o conteúdo programático e o aluno), principalmente no conteúdo das ciências, pelo fato de que,

(...) alguns estudos realizados nesta área mostraram que ao longo do desenvolvimento do indivíduo, as relações mediadas passam a predominar sobre as relações diretas. Dessa forma a relação do ser humano com o mundo não é uma relação direta, mas, fundamentalmente, uma ação mediada. Esse fato é, na maioria das vezes, esquecidos por muitos professores que defendem um espontaneísmo impossível na sua prática pedagógica. (JOENK, 2000).

Além da necessidade de um mediador desde o ensino fundamental é muito importante que ao alcançar o nível médio de ensino, a criança seja incentivada e exigida a lembrar e raciocinar sobre os conceitos vistos no nível fundamental e que, além disso, o orientador deve diferenciar seus métodos de interação com os alunos, ofertando-lhes, por exemplo, métodos alternativos de ensino como a utilização de softwares computacionais (simuladores) que permitem um aprendizado divertido e eficaz, como também ocorre com os jogos de realidade virtual, a própria internet com seus vários sites de observatórios, planetários e telescópios virtuais, entre outras alternativas.

Outra forma de fazer com que realmente os conceitos e saberes astronômicos básicos sejam entendidos pelos alunos é aumentando o nível de relacionamento entre os próprios alunos e entre os alunos com o meio externo; uma sala de aula tradicional, por exemplo, se torna muito entediante, o que promove a mesma interação com os alunos durante todo o ano.

Propõem-se que sejam mais utilizados os “espaços informais (E.I) que são espaços que garantem uma educação sempre com caráter coletivo, envolvendo práticas educativas fora do ambiente escolar, sem a obrigatoriedade legislativa”, nas quais o indivíduo experimenta a liberdade de escolher métodos e conteúdos de aprendizagem; como museus, meios de comunicação, organizações profissionais, planetários, etc.) e “não formais (E.N.F) que são locais que oferecem a educação a qual não existe a intencionalidade nem tampouco é institucionalizada, pois é decorrente de momentos não organizados e espontâneos do dia a dia durante a interação com familiares, amigos em conversas ocasionais”. (LANGHI; NARDI, 2009).

A interação dos alunos com o meio externo, com os outros alunos e também com seus próprios familiares é um fator muito importante para que, ocorra realmente, o desenvolvimento intelectual e o aumento das concepções astronômicas (ou de qualquer outra área do conhecimento) adquiridos pelos estudantes que estão concluindo o nível médio de ensino.

### **1.5 Teorias psicológicas e o aprendizado**

Algumas teorias podem comprovar estas suposições como, por exemplo, a teoria construtivista da psicologia, tendo Jean Piaget como principal teórico, que se fundamenta no princípio de que o desenvolvimento biológico e as aquisições da criança ocorrem devido a interação com o meio. E de acordo com Sequeira (1990 p. 22):

O interacionismo de Piaget difere de todas as teorias interacionistas porque contém o conceito chave de estrutura mental que a criança constrói em interação constante com o ambiente, desde o nascimento até a fase adulta. Esta construção de estruturas mentais é o processo fundamental no desenvolvimento cognitivo e determina o comportamento humano assim como o conhecimento que temos do mundo físico e de nós próprios.

Subdividindo a evolução do conhecimento adquirido em quatro etapas do desenvolvimento: o Sensório motor, o pré-operatório, operatório concreto e o operatório formal. (SEQUEIRA, 1990).

Existe também a abordagem sócio interacionista, de Levi Semenovitch Vygostky que:

(...) descreve o sujeito como quem não só age sobre a realidade, mas interage com ela, construindo seus conhecimentos a partir das relações intra e interpessoais. Ele nasce inserido num meio social que é a família, e é nela que estabelece as primeiras relações e interações com os outros. É na troca com outros sujeitos e consigo próprio que ele internaliza conhecimentos, papéis e funções sociais. As trocas relacionais da criança com os outros são fundamentais para o desenvolvimento da pessoa. Sua compreensão das coisas dependerá dos outros, que darão às suas ações e movimentos formatos e expressão. (D'ARÓZ, 2013 p. 152)

Levi Vygostky se aprofundou muito e contribuiu bastante para a área da psicologia da educação, fundamentava-se basicamente no processo histórico social e no papel da linguagem no desenvolvimento de um indivíduo. Através de seus estudos podemos comprovar claramente que as concepções de conhecimento se efetiva através da interação do sujeito com o meio. Segundo sua teoria, o sujeito é interativo, pois adquire conhecimentos a partir de relações intra e interpessoais e de troca com o meio, a partir do processo de mediação. (RABELO e PASSOS; 2006).

O conceito de zona de desenvolvimento proximal de Vygostky “(...) nos conduz à ideia de que os estudantes não são simplesmente receptores dos ensinamentos do adulto, nem o adulto um modelo de comportamento esclarecido e bem sucedido.” (SCHROEDER, *et al*; *apud* DIÁZ; NEAL; AMAYA-WILLIANS, 2002).

Segundo Schroeder, *et al*; (*apud* VYGOSTKY, 1989, p.97):

A ZDP [...] é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.

Portanto para que o aprendizado dos alunos se torne eficaz devemos ter em mente que os educadores são os mediadores entre o conhecimento e os alunos e ainda que a interação destes com o meio externo deve ocorrer intensamente, para que se efetive de forma satisfatória o processo de ensino aprendizagem.

## 2 CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA

O homem passou muito tempo de sua existência, (e ainda nos dias de hoje continua) estudando os fenômenos relacionados com o universo; tentando entender como realmente funciona a criação divina e o que, na verdade, estamos fazendo aqui neste universo. A Astronomia continua deslumbrando e fascinando muitos estudiosos, porém muitos estudos na atualidade estão direcionados para tentar entender e resolver outro tipo de ‘problema’, o motivo pelo qual a Astronomia parece ser tão desconhecida pelos estudantes tanto do ensino médio como do ensino superior (existindo muitas vezes o que os pesquisadores chamam de conhecimentos alternativos ou concepções alternativas sobre temas astronômicos).

“Embora a preocupação com a pesquisa sobre o ensino da Astronomia em território nacional tenha se intensificado nos últimos anos, a literatura da área indica que o seu ensino não é tão recente, remontando há algum tempo antes da chegada dos colonizadores ao país.” (LANGHI, R. E NARDIR, R; 2009). Apesar de todo esse tempo o que se observa na maioria dos trabalhos que tratam sobre este assunto é que tanto os alunos têm dificuldades em falar sobre o tema (por ser quase totalmente desconhecido) como os professores deixam de abordar os conteúdos (pelo fato de não terem recebido uma boa instrução durante a graduação, mesmo os que ensinam ciências), apesar de a Astronomia está presente, inclusive, nos parâmetros curriculares nacionais (BRASIL, 1997), o que se estuda praticamente é apenas a gravitação universal de Newton e as leis de Kepler.

Este tema vem (pelo menos nos últimos dez anos, com muita intensidade) despertando o interesse de vários estudiosos e inúmeros trabalhos acadêmicos estão sendo publicados em revistas, cadernos científicos, páginas da internet como os blogs ou mesmo sites científicos que tratam apenas deste assunto; temos como os mais conhecidos meios escritos de divulgação científica o Caderno Brasileiro de Ensino de Física, a Revista Brasileira de Ensino de Física e a Revista Latino Americana de educação em Astronomia.

Muitos são os trabalhos que possuem em comum o fato de tratarem do assunto Astronomia no ensino brasileiro. Este vem sendo um problema que muitos vêm tentando resolver, uma vez que o ensino da Astronomia (tanto nas universidades como nas próprias escolas) está ainda muito defasado e deixando muito a desejar. Podemos verificar, com a leitura destes artigos, que temos muito que melhorar a este respeito, pois muitos alunos que concluem o nível médio de ensino, não possuem (um nível de compreensão de informações básicas como a própria localização espacial, a atual e aceita teoria de formação do universo, a própria origem da vida, são tidas como novidades e informações ainda não absorvidas) ou possuem uma ínfima quantidade de conteúdo sobre esse assunto que trata da Astronomia.

## 2.1 Identificando e solucionando os problemas

Para esse fato existem alguns aspectos (ou possíveis causas) que devemos levar em consideração, como o fato de os livros didáticos trazerem consigo erros conceituais sobre os fundamentos da Astronomia (“destacam-se neste artigo os mais comuns, relativos a conteúdos sobre estações do ano; Lua e suas fases; movimentos e inclinação da Terra; representação de constelações; estrelas; dimensões dos astros no Sistema Solar; número de satélites e anéis em alguns planetas; pontos cardeais; etc.”) ou o fato de os próprios professores não serem bem instruídos durante sua formação nas universidades (nem os que estejam dentro do ramo das ciências ditas exatas). Langhi e Nardir, 2007.

(...) o campo da Educação em Astronomia vem sendo considerado, com relativa importância, nas reuniões da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) principalmente nos últimos dez anos. As orientações curriculares nacionais para o ensino básico podem justificar parte desse crescimento; porém, devem existir outros fatores que mereceriam estudos mais aprofundados. O estudo aponta crescente interesse na área e com maior preocupação com o ensino fundamental, no qual mais amplamente são ensinados os conteúdos astronômicos e onde são observados mais frequentemente problemas conceituais e até ausências de recursos didáticos. Sugere-se, pois, continuar o apoio a apresentações direcionadas ao campo da Educação em Astronomia nas Reuniões Anuais da SAB, o que sem dúvida contribui para o desenvolvimento desse campo e sua divulgação ao público em geral, para o apoio às escolas do ensino básico e para a educação global do cidadão. (BRETONES, P.S. *et al* 2006).

Deve se então estabelecer uma possível solução para cada problema identificado nos trabalhos acadêmicos que já foram realizados, com o objetivo de melhorar a situação da Astronomia. Como retificar os erros conceituais encontrados nos livros didáticos (uma vez que essa é uma das formas mais utilizadas pelos alunos para obterem conhecimento, apesar de a internet também ser uma poderosa ferramenta temos que entender que ainda existe uma exceção entre alunos que não possuem a informática de livre e fácil acesso) para realmente servir aos alunos; oferecer bons cursos aos graduandos e aos professores formados; utilizar e divulgar os espaços não formais, informais assim como os formais que são as escolas, tornando-a mais ainda agradável e atraente para os alunos que a frequentam.

### 3 JUSTIFICANDO A PESQUISA

Observando que a Astronomia é, na maioria das vezes, mal interpretada pelas pessoas e até confundida com outras áreas do conhecimento humano (como a Astrologia por exemplo.); Sabendo que existem muitos alunos que concluem o nível médio escolar e permanecem sem saber de algumas explicações básicas sobre os fenômenos astronômicos, os quais acontecem diariamente nas suas vidas como a queda de um meteorito que incendeia ao entrar na atmosfera terrestre, ou o fenômeno das marés que ocorre diariamente devido à atração gravitacional que a Lua oferece as águas, as fases da Lua, etc. Fenômenos esses que muitas vezes são desconhecidos até por professores que estão em exercício da função, devem ser entendidos e interpretados tanto pelos alunos como, principalmente, pelos professores.

Foi com esse embasamento inicial que este trabalho iniciou-se. Para que mais uma pesquisa nesta área fosse realizada e para que sirva de dado estatístico no que se refere às pesquisas sobre o tema educação em Astronomia para os futuros trabalhos que tendem a surgir com o passar do tempo e que busquem informações e números sobre um tema tão importante para a ciência no geral. Com a finalidade de mostrar o quanto a Astronomia está sendo esquecida dentro da própria instituição de ensino, a escola.

Contraditoriamente aos fatos narrados anteriormente, vemos a necessidade de continuar e aumentar as abordagens sobre os temas da Astronomia, pois:

O ensino de Astronomia é importante principalmente para estabelecer uma relação entre o aluno e a dinâmica do universo, conhecimentos essenciais como os modelos de evolução cósmica, os movimentos da Terra e de outros astros, a estrutura das estrelas, a comparação entre os planetas do sistema solar, a possibilidade de detecção de outros planetas em outros sistemas estelares, além de outros assuntos. (DIAS e RITA 2008).

Além disso, se nos orientarmos pelas leis que estão escritas em nosso país, que tratam do ensino da Astronomia, veremos que de acordo com os parâmetros curriculares nacionais dos ensinos fundamental e médio:

O eixo temático “Terra e Universo”, que aborda os assuntos relacionados à Astronomia, se situa na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, onde os objetivos diferem-se de acordo com a maturidade do aluno. No ensino fundamental é priorizada a compreensão da natureza como um processo dinâmico em relação à sociedade, atuando como agente transformador, além de um forte conhecimento histórico do processo. Já no ensino médio, valorizam-se mais os conhecimentos abstratos, priorizando as rupturas no processo de desenvolvimento das ciências, além da compreensão e a utilização dos conhecimentos científicos, para explicar o funcionamento do mundo, resolver problemas, planejar, avaliar as interações homem natureza e desenvolver modelos explicativos para sistemas tecnológicos. (DIAS e RITA, 2008).

Percebemos o quanto se faz importante e necessário à inserção da Astronomia como disciplina curricular tanto para o ensino fundamental como para o médio.

A pesquisa inicial realizada na escola estadual de educação profissional de Pacajus/Ce, possui um grande valor educacional, pois através dela foi possível realizar um estudo estatístico nas respostas dadas pelos alunos nos questionários avaliativos. Estas respostas mostraram quais os temas básicos sobre a Astronomia, os alunos mais sentiram dificuldade e necessitariam de uma melhor explicação sobre o tema.

Tanto a pesquisa inicial como a palestra interativa, realizada após a coleta dos dados iniciais, foram muito importantes para a prática de ensino da Astronomia, pois além da divulgação científica proporcionada na escola em questão, foi possível verificar como estão sendo respeitados os PCN.

Portanto não se trata apenas de uma simples pesquisa, pois a realização da palestra demonstrativa, onde foram utilizados os softwares educativos (Celestia e Stellarium, que são simuladores virtuais tal como os planetários) juntamente com o conteúdo voltado para o exame nacional do ensino médio (ENEM) (que foram tratados durante a exposição da palestra), reuniu dois trabalhos que se complementam e resultam em uma ótima ferramenta expositiva e demonstrativa sobre Astronomia servindo também como a prática da divulgação científica.

Percebe-se, então, que esta pesquisa tornou-se bem maior e importante quanto ao seu caráter educativo. Servindo, inclusive, como fator motivacional (pois essa é uma das principais características da Astronomia, conseguir motivar e extasiar as pessoas, tratando-se de temas fascinantes e de extrema fonte de curiosidade) para os estudantes com as visualizações e simulações proporcionadas pelo Stellarium e Celestia. Além desse caráter educativo, a pesquisa realizada também mostra uma ferramenta importante para analisar como está o aprendizado da Astronomia nesta unidade escolar.

### **3.1 A Astronomia e os PCN**

Uma vez que o ensino da Astronomia é uma exigência dos parâmetros curriculares nacionais. O que mostra tamanha a importância do ensino desta ciência, tratada pelos PCN, tem-se:

A Astronomia permite ao jovem refletir sobre sua presença e seu lugar na história do universo, tanto no tempo como no espaço, do ponto de vista da ciência. Espera-se que ele, ao fim da educação básica, adquira uma compreensão atualizada das hipóteses, modelos e formas de investigação sobre a origem e evolução do universo em que vive. (BRASIL, 2002, P.32 *Apud* HENRIQUE; ANDRADE; L'ASTORINA, 2010, p.32).

Com este trabalho foi possível verificar que os PCN não estão sendo levados à Prática tal como deveriam ser (se considerarmos que os alunos não estão conseguindo absorver as informações que se referem à Astronomia tal como exigem os parâmetros)

mostrando-se que esta pesquisa por si só torna-se importante e necessária por tratar do tema tão discutido e debatido entre os pesquisadores atuais da área. Além do trabalho investigativo e coletor de dados, quando se trata deste assunto, quatro pontos de justificativas podem ser relacionados à razão da pesquisa, que são: “O despertar de sentimentos e inquietações; a relevância sócio histórico cultural; a ampliação de visão de mundo e conscientização; e a interdisciplinaridade” (SOLER, 2012).

### **3.2 Os pontos de justificativa da pesquisa**

O primeiro ponto tratado, o despertar de sentimentos e inquietações, se refere à alguns sentimentos que o próprio estudante da Astronomia desperta como a curiosidade, o interesse, a fascinação, a atração, etc. O segundo ponto trata-se do fato da relevância sócio histórico cultural que o estudo da Astronomia possui; ao longo da história humana o desenvolvimento dessa ciência proporciona diversas contribuições para a evolução das civilizações, através de registros e organizações do tempo, aprimoramento das técnicas de plantio e caça, orientações nas navegações, o avanço de todas as ciências deve-se ao estudo inicial da Astronomia. O terceiro ponto, a ampliação da visão de mundo e conscientização, refere-se a possibilidade de promover a ampliação do conhecimento da vida, da natureza, dos próprios Astros, levantando sempre questionamentos e reflexões, conseqüentemente levando a uma maior conscientização a respeito de temas como cidadania, preservação ambiental e sustentabilidade. A quarta e última ‘base de sustentação’ da justificativa da pesquisa referente à Astronomia, a interdisciplinaridade, que defende a ideia de que uma das maiores características da Astronomia é o fato de ser facilmente relacionada com outras áreas do conhecimento humano, como a Física, Biologia, Química, Matemática, Artes, História, Geografia, Língua portuguesa, etc.

Todas as justificativas apresentadas acima, nos faz refletir e entender que o estudo da (...) “Astronomia se faz importante pelo fato de que esta ciência não pode ser encarada apenas como um conjunto de conteúdos a serem ensinados, mas ao contrário, como um conjunto de temas motivadores para discussões histórico-filosóficas, ou até mesmo como alvo de problematizar, e quem sabe até, como alicerce de abordagens que envolvem conceitos de outras disciplinas.” (SOLER, 2012).

Além disso:

A astronomia tornou-se uma das mais importantes áreas do conhecimento e suas indagações, sobre suas origens e sobre o Universo geram inúmeros estudos e novas descobertas, uma área que se caracteriza pela inovação, pois a cada dia surgem novas teorias, questionam-se as vigentes, descobrem-se novos planetas, estrelas, galáxias, etc. E consolidou-se como uma área integrante das ciências naturais que

desenvolve grande fascínio e habilidades como: observação, classificação, registro e tomada de dados, análise, síntese e aplicação. (NEVE e MELO, 2014, p.2).

Conclui-se, portanto, que qualquer estudo envolvendo a Astronomia, como esta forma de pesquisa realizada, trata-se de um meio importante e poderoso para a divulgação científica e desta forma possibilita uma maior compreensão do próprio objeto de estudo (no caso, o ensino-aprendizado da Astronomia). Aumentando o nível de admiradores e, conseqüentemente, de estudiosos fazendo com que surjam novas descobertas e qualificações sobre o estudo. E ainda com que ocorra a divulgação científica, esperada, tornando a Astronomia uma ciência mais ‘absorvida e conhecida’ por todos.

#### 4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Neste trabalho apresenta-se como pesquisa de campo um levantamento estatístico através de um questionário, modelo múltipla escolha, realizado na escola selecionada (em Pacajus/Ce) onde em seguida foi analisado e transformados em números, interpretados através de alguns gráficos e tabelas. O resultado inicial do questionamento, levantado entre os alunos do 3º ano do ensino médio, foi utilizado para abordar os temas das maiores dificuldades enfrentadas por estes alunos realizando-se, então, uma ‘palestra-interativa-educativa’ discutindo os temas do ENEM-2015 e explanando os temas que mais geraram dúvidas entre os alunos referentes à Astronomia.

Esta pesquisa trata-se da Astronomia, porém fundamenta-se especificamente na área da educação em Astronomia. Este tema é, há bastante tempo, muito discutido por vários pesquisadores e professores da área. Entre os mais ativos escritores, pesquisadores e divulgadores desta ciência, podemos citar Rodolfo Langhi, (que é doutor e professor assistente do Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho-UNESP/Bauru), como sendo a principal fonte de pesquisa para este trabalho por suas varias contribuições de artigos nessa área.

Muitas pesquisas realizadas por Langhi mostram que a educação em Astronomia não é muito praticada dentro das salas de aula. Outras pesquisas mostram que os professores não tratam deste tema durante as aulas, porque os mesmos não tiveram uma formação, durante sua graduação, adequada sobre este tema. Por isso não sentem autoconfiança para repassar esses conteúdos, daí preferem não abordá-los.

Tratar da educação em Astronomia é um tema muito amplo, uma vez que possui vários temas que se referem a este assunto, como ‘A educação em Astronomia no Brasil’, da mesma forma esta pesquisa poderia ser realizada limitando uma região do país ou mesmo uma cidade; poderia tratar das revisões bibliográficas sobre as concepções alternativas que muitos estudantes possuem ao entrar na escola e muitas vezes continuam com elas até concluir o colegial; poderíamos tratar também dos erros conceituais encontrados nos livros didáticos de ciências; tratar também das dificuldades em relação ao ensino da Astronomia enfrentadas pelos professores do ensino fundamental ao médio, seria um bom tema de estudo; ou tratar das ideias de senso comum em Astronomia nas sociedades, ou dentro de um grupo de populares leigos por exemplo; outro tema muito importante e abordado pelos pesquisadores se refere a educação formal, informal, não formal e divulgação científica que são temas muito discutidos pelos professores responsáveis pela educação em Astronomia; na verdade são

inúmeros os temas que gerariam uma ótima pesquisa e um excelente trabalho de conclusão de curso.

#### **4.1 O tema e a pesquisa**

O tema desenvolvido neste trabalho foi analisar as concepções prévias dos alunos do ensino médio sobre astronomia e propor uma nova abordagem para o ensino de fenômenos astronômicos, que durante a pesquisa procurou-se discutir o nível de conhecimento astronômico que os alunos dos terceiro ano de uma escola pública conseguiram ‘absorver’ durante seu período colegial.

Esta pesquisa divide-se em quatro partes fundamentais, a primeira trata-se da aplicação de um questionário com temas astronômicos para avaliar alguns estudantes, a segunda parte é analisar os dados e verificar duas hipóteses: o ensino da Astronomia está sendo efetivo e satisfatório e os alunos absorvem o conteúdo; ou o ensino desta ciência ainda está com deficiência e precisa melhorar, pois os alunos apresentam dificuldades. A terceira etapa foi realizar uma palestra informativa interativa utilizando dois softwares Astronômicos (stellarium e celestia), tratando das maiores dificuldades apresentadas pelos alunos. A quarta e última etapa foi verificar a importância desta pesquisa; aplicando-se um novo questionário (quis reavaliativo) e analisando quais foram as melhorias no conhecimento dos alunos, proporcionadas pela palestra. Constatando-se que realmente a proposta de pesquisa atingiu seu objetivo, que é promover a educação em Astronomia.

Esta pesquisa está centrada e vinculada ao tema ‘educação em astronomia’ que, aqui “(...) no Brasil, iniciou-se por volta de 1958 com o primeiro curso de Astronomia que era ofertado pela antiga universidade do Brasil. Com o passar dos tempos, os cursos de Astronomia deixaram de ser disciplinas específicas e passaram a ser disciplinas optativas de cursos como Física, Engenharia e Matemática.” (NARDI, R. LANGHI, R. 2009). Hoje em dia encontra-se o estudo da Astronomia nas disciplinas de ciências e geografia (para o ensino fundamental) e em Física (para o ensino médio).

Segundo Langhi e Nardi (2009):

Pela lei de diretrizes e bases da educação (LDB) de 1996, a Astronomia está presente essencialmente na disciplina de ciências, conforme indicam os parâmetros curriculares nacionais (Brasil, 1999), deixando assim de ser definitivamente uma disciplina específica nos cursos de formação de professores e em pouquíssimos casos superficialmente trabalhada em seus conteúdos básicos em tais cursos.

## **5 OBJETIVOS DA PESQUISA**

Este trabalho de pesquisa está sendo realizado para que seja avaliado o nível de conhecimentos básicos, sobre a Astronomia que os estudantes de uma escola pública adquiriram durante seus anos de estudos no colegial.

Com o resultado desta pesquisa foi possível identificar que esta escola está conseguindo contribuir (mesmo que de forma limitada, ou razoável; haja vista das dez questões referentes aos temas Astronomia, cinco foram mal interpretadas pelos alunos sendo necessário uma reavaliação após a palestra) para o aprendizado de seus alunos a respeito dos temas astronômicos.

Concomitantemente será realizada a prática da divulgação científica através educação em Astronomia, utilizando-se de uma palestra realizada envolvendo os principais temas astronômicos abordados na pesquisa inicial. Com isso o trabalho pretendeu ‘colher bons frutos’ onde a divulgação do conhecimento científico fosse efetivo.

### **5.1 Situação inicial da maioria dos alunos**

Sabendo que existem muitos alunos que concluem o nível médio de ensino e permanecem sem entender, ainda, como ocorrem alguns dos fenômenos astronômicos, os quais apresentam-se diariamente nas suas vidas, como os ciclos das fases da Lua, as marés baixa e alta; Assim, este trabalho buscou contribuir para que o quadro atual seja mudado, e que os alunos consigam compreender melhor os fenômenos ao seu redor; por isso iniciou-se esta pesquisa. Contribuir para que a Astronomia seja estudada e entendida pelos alunos do nível fundamental e médio, para quando estes alunos observarem esses fenômenos simples do cotidiano entenda sua origem. Transformando o pensamento de vários jovens, tornando-as pessoas mais entendidas e conscientes do mundo científico.

Para concretizar o objetivo geral desta pesquisa e conseguir atingir seu alvo final, que é identificar os conhecimentos prévios dos alunos do ensino médio, foi realizado o questionário avaliativo astronômico, e para lograr êxito com objetivo específico, foi realizada a palestra interativa-ilustrativa onde foi abordado alguns temas importantes como o ano luz, a unidade astronômica, dimensão e organização espacial dos planetas, etc. Todos estes temas muito discutidos e tratados na Astronomia e que constantemente são cobrados no ENEM. No final das etapas, teremos contribuído para a prática do ensino de Astronomia (através da divulgação científica). Sendo como qualquer prática, desta área, muito significativa e complementar para a educação propriamente dita.

## 5.2 A Astronomia como motivação

Como bem sabemos, a Astronomia é uma das ferramentas mais antigas para o estudo do universo e do cosmos, não podemos deixar simplesmente cair no esquecimento e parar de abordar estes temas. Além do mais, segundo Daniel Rutkowski (2012), “a Astronomia se faz importante por possuir quatro fatores consideráveis: Desperta sentimentos e inquietações, possui grande relevância sócio-histórico-cultural, amplia a visão de mundo e a conscientização e ainda tem como característica a interdisciplinaridade”. Como já foi explanado anteriormente no corpo deste texto.

Sendo o grande objetivo desta pesquisa, mostrar a grandiosidade, beleza e importância de se estudar a Astronomia, de compreender melhor os fenômenos que nos cercam diariamente e de mostrar o quão é necessário e poderoso a utilização das técnicas de ensino através das ferramentas digitais atuais, como jogos, simuladores, internet, etc.

O estudo da astronomia tem fascinado as pessoas desde os tempos mais remotos. A razão para isso se torna evidente para qualquer um que contemple o céu numa noite limpa e escura. Depois que o Sol, nossa fonte de vida, se põe, as belezas do céu noturno surgem em todo o seu esplendor. A Lua irmã da Terra se torna o objeto celeste mais importante, continuamente mudando de fase. As estrelas aparecem como uma miríade de pontos brilhantes, entre as quais os planetas se destacam por seu brilho e movimento. E a curiosidade para saber o que há além do que podemos enxergar é inevitável. (VASCONCELOS e SARAIVA *apud* OLIVEIRA FILHO & SARAIVA, 2000, p.XV).

## **6 METODOLOGIA DA PESQUISA**

Com o objetivo de investigar o conhecimento sobre termos e fenômenos astronômicos básicos e a forma de como foram adquiridos estes conhecimentos pelos alunos do ensino médio, utilizou-se um questionário com perguntas modelo múltipla escolha e aplicou-se, inicialmente, a todos os alunos dos terceiros anos de uma escola pública profissional da cidade de Pacajus/Ce. Um total de 100 alunos (sendo 28 do sexo masculino e 72 do sexo feminino) no ensino integral (onde cada turma representa um curso técnico profissional ofertado: Secretaria escolar, informática e enfermagem) participaram do questionário avaliativo. Cada turma respondeu o questionário individualmente com a presença do professor, titular, de Física, quem explicou o objetivo daquela pesquisa e esclareceu maiores dúvidas a respeito de interpretações das questões apresentadas.

### **6.1 O questionário avaliativo astronômico**

O questionário é dividido em quatro partes, em que são abordados temas diferentes com objetivos diferentes. Na primeira parte, abordamos as questões pessoais, como a idade e o sexo de cada aluno; na segunda parte foi tratado dos conhecimentos referentes à Astronomia, como as que se referem às estações do ano, o heliocentrismo, a teoria do Big Bang, conceitos como o ano luz, etc. Na terceira parte tratou-se das questões de como foram adquiridos os conhecimentos Astronômicos, se existe a contribuição da escola, se filmes contribuem para isso, etc. Na quarta e última parte tratamos das questões relacionadas à infraestrutura tecnológica da escola que avaliam se os alunos possuem computadores, possuem laboratórios de ciências, tem acesso à internet, etc.

Durante a aplicação do questionário foram feitos esclarecimentos adicionais, visando eliminar possíveis equívocos na interpretação das perguntas. O professor permaneceu em sala de aula durante todo o tempo necessário para que se concluíssem todas as questões. O tempo necessário para que as três turmas dos terceiros anos da escola fossem avaliadas foi de três dias, pelo fato de que o questionário foi aplicado no dia em que seria a aula de Física de cada turma. O questionário aplicado inicialmente aos 100 alunos é apresentado no anexo A.

Os dados encontrados com o questionário inicial foram analisados estatisticamente e com eles criamos alguns gráficos e tabelas que mostram os resultados obtidos de acordo com os três cursos técnicos que são trabalhados em cada uma das turmas dos terceiros anos. Após a avaliação dos resultados foram encontradas as maiores dificuldades enfrentadas pelos estudantes, assim foi possível elaborar uma base de discussão para uma palestra que foi preparada e agendada a partir da primeira semana após as férias de julho,

ocasião em que o professor titular aguardava para preparar seus alunos para o exame nacional do ensino médio (ENEM), com maratonas de estudos de preparação.

## **6.2 A palestra interativa-informativa**

Com os conteúdos julgados mais ‘carentes’ de uma revisão, juntamente com o conteúdo preparado pelo professor titular de Física da escola, foram discutidos e tratados durante essa palestra, utilizando-se para isso dois softwares computacionais, o Celestia (software que apresenta vários Astros do sistema solar, ofertando lhes uma visão externa do nosso planeta e que permite a navegação por entre os Astros em forma de realidade virtual; possui todos os planetas do nosso sistema, cada planeta apresentando seus satélites naturais; sendo possível, também, simulações de eclipses solares ou lunares em diversos planetas; entre outras curiosidades astronômicas) e o Stellarium (um programa de computador do tipo planetário, que simula uma visão interna do planeta Terra, do nosso céu e as estrelas daqui visíveis; oferece a opção de escolher qualquer ponto do globo terrestre e visualizar como está o céu naquele dia e hora específica; também existe a simulação de Eclipses assim como possui um cálculo computacional para informar quais eclipses já ocorreram, em que data, local e quais os próximos que ocorrerão.); com todas estas opções, estes softwares se tornam ferramentas muito interessante para quem busca conhecer mais sobre a Astronomia ou que busquem um auxílio na hora de posicionar melhor seu telescópio para visualizar os astros no céu por exemplo.

A palestra ocorreu faltando cerca de 45 dias para a aplicação da avaliação do ENEM, com um clima muito preocupante (pois segundo a própria coordenadora da escola, os alunos estavam sem motivação e necessitavam de uma atividade diferente para resgatar o ânimo deles, sendo a palestra uma ótima forma para isso). O auditório cheio com seus 100 alunos dos terceiros anos, ficaram muito entusiasmados desde o início quando souberam que a palestra tratava-se da Astronomia. Durante os comentários da palestra muitos faziam questão de participar e mostrar que possuíam alguns conhecimentos sobre os fenômenos astronômicos.

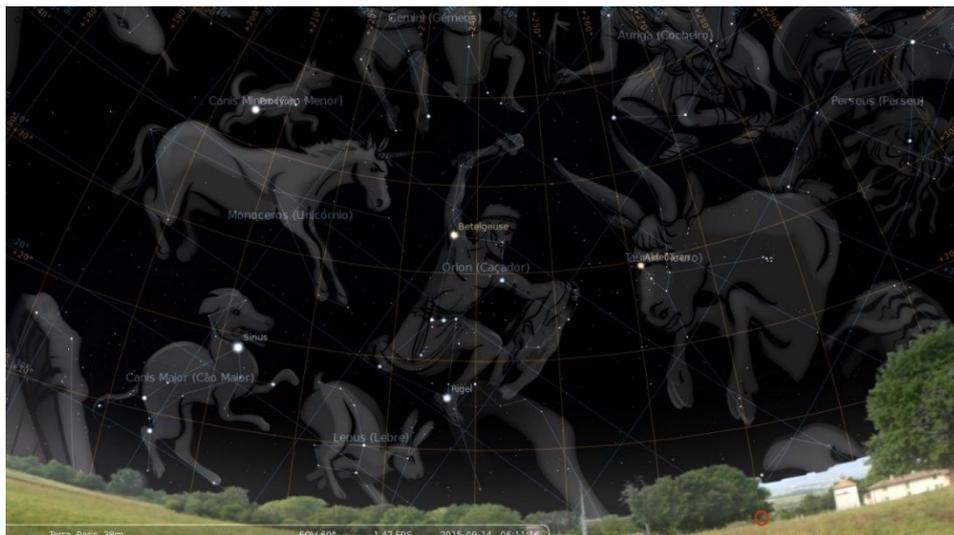
Na palestra foram discutidos cinco temas que geraram mais dúvidas aos colegiados, que foram a causalidade das estações do ano, a atual teoria da formação do universo, a organização dos astros do sistema solar, definição de estrela cadente e o conceito de ano-luz. Além dos conteúdos de Astronomia que foram exigidos pelo Exame Nacional do Ensino Médio em edições passadas, pois a escola estava em rotina de estudos preparatórios para esta prova.

A intensa discussão sobre os temas da Astronomia e as dicas sobre interpretações de dados que costumam ser cobrados no ENEM duraram cerca de uma hora e trinta minutos, que foram utilizados de forma a realizar a divulgação científica da melhor maneira possível, através das participações e comentários por parte dos alunos que interagiram de forma espontânea no decorrer da palestra.

Dessa forma, apresentamos estes dois programas na palestra onde serviram como apoio ou incentivo motivacional tanto aos alunos que iriam realizar o ENEM, como para os que ficaram com dificuldades em algumas questões do questionário avaliativo; tornando, inclusive, disponibilizado o programa instalador para quem quisesse adquiri-los sendo que muitos dos alunos, inclusive a coordenadora, fizeram questão de adquirir também estes programas.

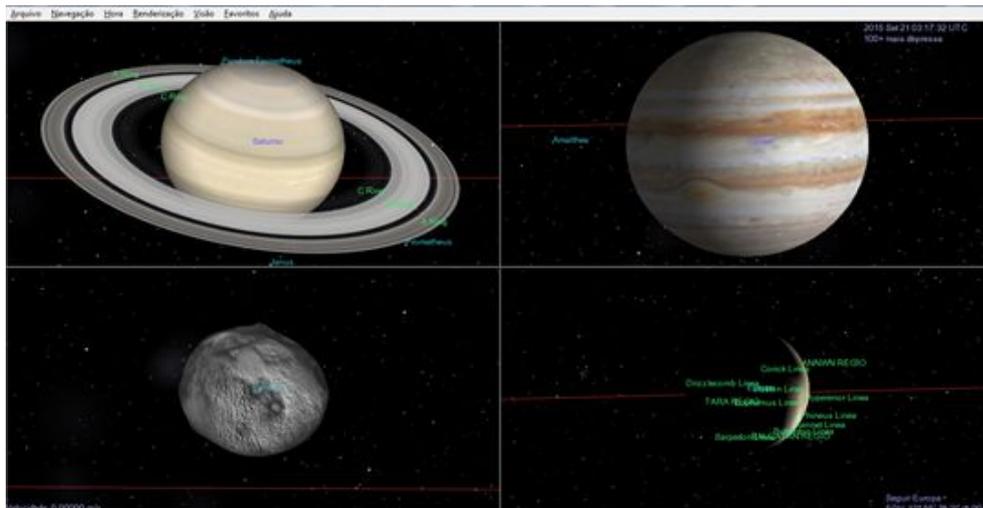
### 6.3 Imagens dos softwares educativos

Figura 1- Constelação de Órion centralizada



Fonte: Print screen do software Stellarium

Figura 2- Saturno com Pandora e Júpiter com Europa em seu eclipse



Fonte: Print screen do software Celestia

#### 6.4 O quis reavaliativo

Após a palestra, finalmente, um quis (que será mostrado no anexo B) contendo novamente os principais assuntos discutidos durante a palestra, os quais eram geradores de dúvidas entre os alunos e que foram geradores dos maiores resultados negativos do questionário inicial, para que estes respondessem foi aplicado. Como era esperado, dessa forma, obtivemos bons resultados no que se refere ao nível de conhecimentos astronômicos que os alunos apresentaram nas respostas dadas após a apresentação ilustrativa dos fenômenos através dos softwares.

Através do estudo estatístico realizado, novamente, com as respostas dadas através do quis reavaliativo, foi notório a diferença dos resultados alcançados. Com o número de respostas corretas expressivo, o resultado da palestra utilizando as técnicas de ensino atuais (no caso os dois softwares de computadores) foi muito satisfatório.

Desta forma, podemos dizer que, alcançamos o objetivo principal da educação em Astronomia que é a divulgação científica para as pessoas; no caso em questão conseguimos transmitir com mais clareza as informações científicas no que se refere à Astronomia, para os alunos da escola específica graças à utilização dos simuladores astronômicos.

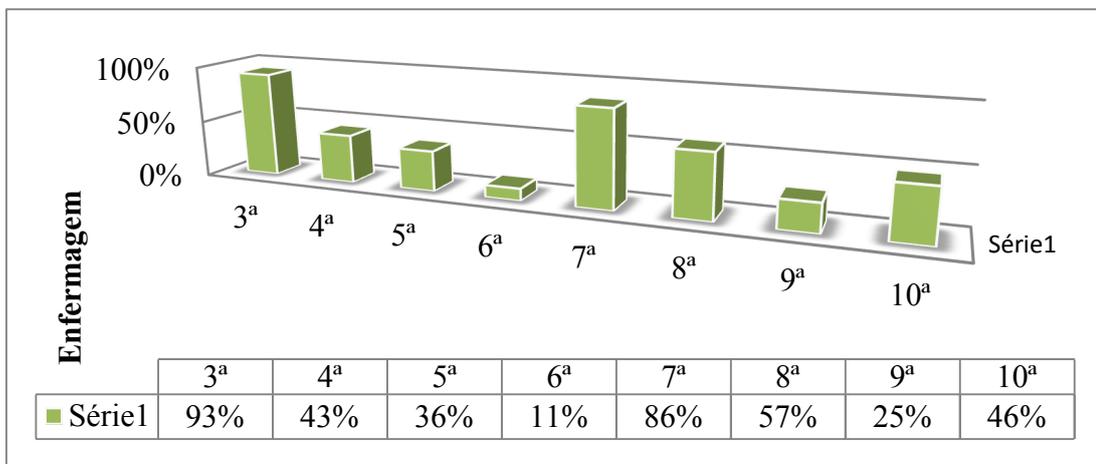
Trazendo para perto dos alunos as belas imagens dos Astros que tanto encantam e embelezam a natureza e o universo como um todo. Assim, difundindo o prazer, o encantamento e a motivação de se estudar a astronomia, incentivando-os para que nunca desistam de seus sonhos e sempre busquem o conhecimento, mostrando os que realmente, vale a pena apreciar os fenômenos astronômicos.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando os gráficos das respostas de cada um dos terceiros anos (que foram divididos de acordo com o curso técnico de cada), podemos visualizar quais as maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos e quais as diferenças entre idade, sexo, e curso. Em seguida serão apresentados os gráficos obtidos na pesquisa após a aplicação do questionário avaliativo e serão comentados os itens mais importantes nos resultados mostrados.

### 7.1 Analisando a Enfermagem

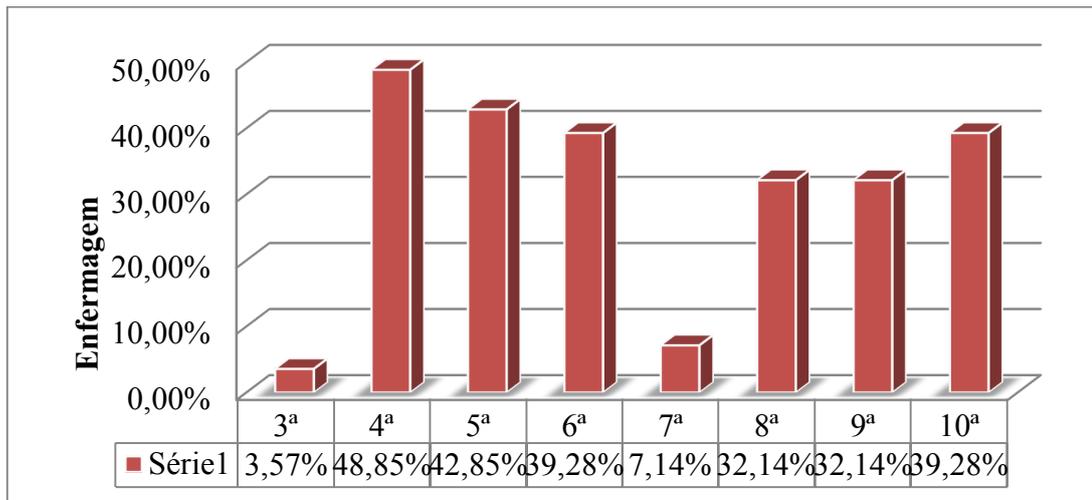
Gráfico 1: Porcentagem de acertos



Fonte: próprio autor

No gráfico 1, percebemos que na turma do curso de enfermagem um número expressivo de alunos (93% da turma) acertaram a questão que tratava do motivo da alternância do dia e da noite no nosso planeta, ou seja, sabiam que este fenômeno se deve ao fato da Terra está em movimento de rotação; Vemos também que 86% dos alunos deste curso souberam responder corretamente que o Sol é apenas uma estrela dentre bilhões de outras; 57% da turma sabem que o Big Bang representa a origem do universo, segundo a teoria evolucionista. Percebemos que em média a turma de enfermagem foi muito boa e a grande maioria entendem corretamente os fenômenos que os rodeiam.

Gráfico 2: Porcentagem de erros

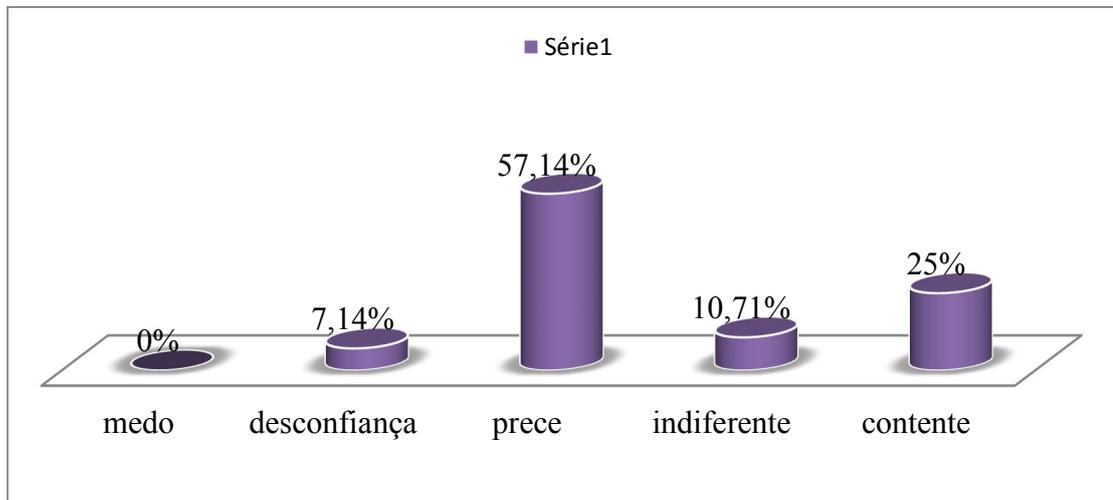


Fonte: próprio autor

O gráfico 2 mostra a porcentagem de erros da mesma turma anteriormente analisada, a turma de enfermagem e quais foram os equívocos cometidos pela turma sobre os temas abordados. Na questão que tratava da alternância do dia e da noite, poucos erraram, e estes acreditavam que esse fato se devia à translação da Terra e não a rotação e outros pensavam que era consequência da rotação do Sol, e não da Terra; na quarta questão 48,85% dos alunos que erraram, foi afirmando que as estações do ano ocorrem devido à translação da Terra; a quinta questão 42,85% dos alunos marcaram erradamente que a via láctea não possui um centro segundo a teoria heliocêntrica; na sexta questão 39,28% da sala acreditavam que o Sol estava mais próximo da Terra que a Lua; na sétima questão 39,28% dos entrevistados marcaram que o Sol seria um planetoide e não uma estrela; na oitava questão 32,14% dos alunos acreditavam que a teoria do Big Bang foi a responsável pela origem da Terra; na nona questão foram 32,14% dos alunos que erraram dizendo que o ano-luz é uma medida de intensidade luminosa; já na décima os 39,28% que marcaram errado foi afirmando que uma estrela cadente é na verdade um esteroide. Podemos concluir que foram poucos alunos que erraram algumas questões do questionário, porém os erros cometidos mostram que é preciso ofertar para estes alunos uma palestra discutindo e conversando sobre os temas mais importantes e que alguns se equivocaram muitas vezes.

## 7.2 Das questões pessoais da turma de enfermagem

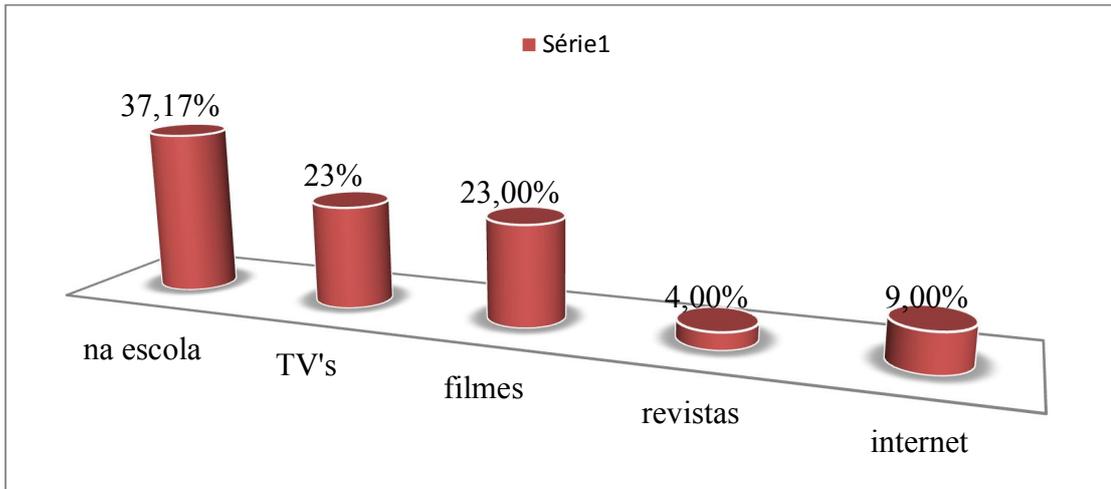
Gráfico 3 : "Quando observa-se uma estrela cadente"



Fonte: próprio autor

A partir do gráfico 3, será analisadas as questões pessoais da turma de enfermagem; neste gráfico analisamos a questão que trata do sentimento que os alunos apresentam ao presenciar uma estrela cadente no céu. Nenhum dos 28 alunos afirmou que sentia medo; 7,14% dos alunos dizem que sentem desconfiança; 57,14% dos participantes falam que normalmente fazem um pedido, o que nos leva a crer que existe muito uma questão supersticiosa envolvendo este tema, talvez por cultura e crenças populares que repassam de geração para geração; 10,71% afirmaram que ficam indiferentes, que é como nada acontecesse; e 25% deles disseram que ficam contentes ao ver esse fenômeno, o que nos revela que é realmente encantador e admirável os fenômenos que a Astronomia estuda para muitos dos alunos.

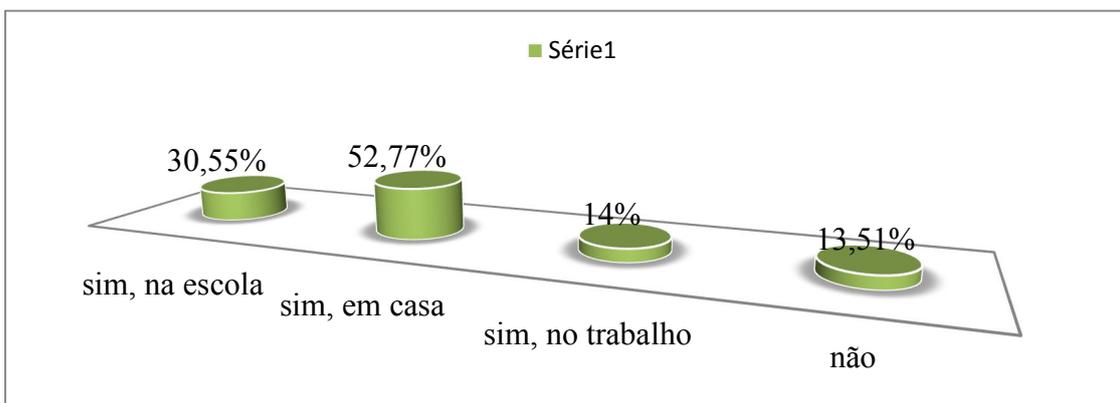
Gráfico 4: "Como adquiriu os conhecimentos astronômicos"



Fonte: próprio autor

No gráfico 4, analisando sobre os locais onde foram adquiridos os conhecimentos astronômicos, 37,17% dos alunos dizem que aprenderam o que sabem na escola; 23% afirmam que aprenderam pela TV ou em filmes; 4% dizem que foram em revistas e 9% aprenderam pela internet. Percebemos por esse gráfico que a maior parte dos alunos necessitam da escola para aprender sobre Astronomia, então devemos levar para a escola esses conhecimentos que muitas vezes são esquecidos e não fazem parte dos conteúdos programados tornando a escola mais atraente e rica em aprendizagem.

Gráfico 5: "Infraestrutura da escola"

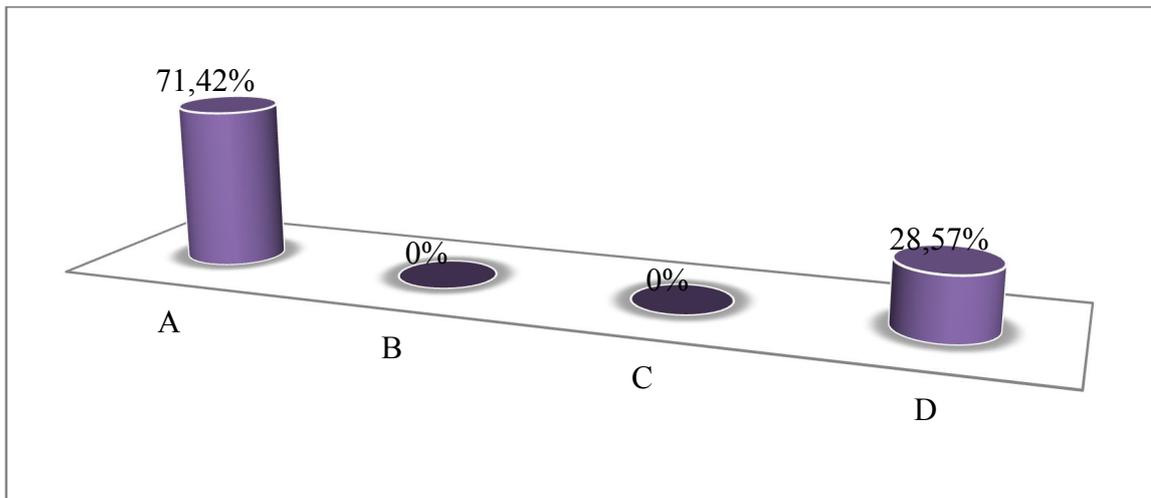


Fonte: próprio autor

Neste gráfico analisaremos sobre a estrutura física da escola. Quando foi perguntado sobre onde cada aluno tem acesso a computadores, 30,55% deles afirmaram que utilizam apenas na escola; 52,77%, a grande maioria, diz que tem acesso na própria residência mesmo; 14% afirmaram que tem acesso a computadores no trabalho; e 13,51% dos alunos

disseram que não possuem acesso a computadores. Vemos que apesar de a maioria dos estudantes possuírem computadores nas suas residências, ainda existem os que não têm essa facilidade e que necessitam da escola para poder navegar na internet e realizar pesquisas de forma computadorizada; o que nos leva a concluir que devemos melhorar as condições dos laboratórios nas escolas, acrescentar softwares educacionais inclusive os que tratam da Astronomia para que os alunos possam ter a facilidade no estudo.

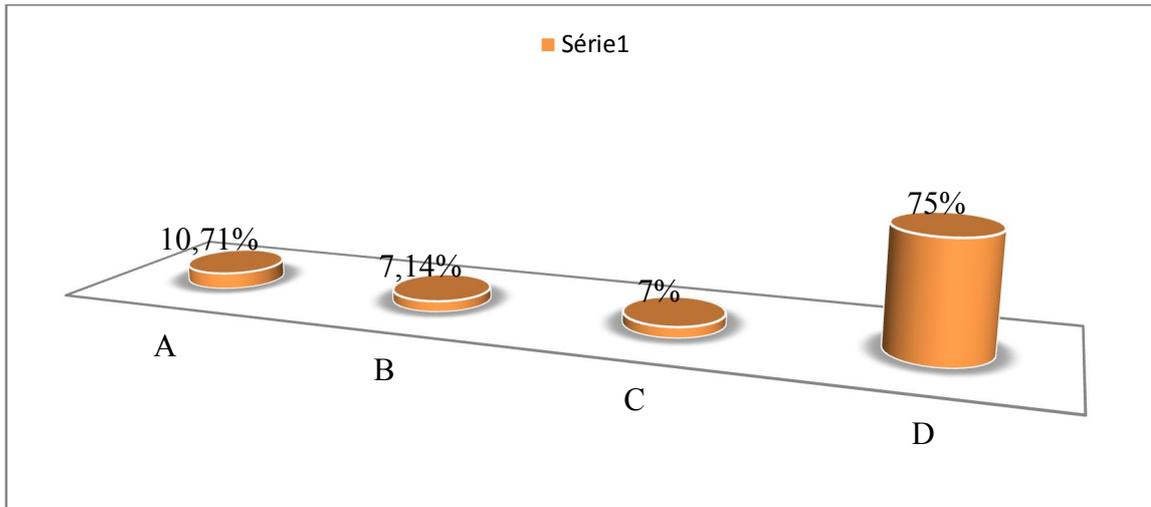
Gráfico 6: "Assistir apresentações sobre Astronomia"



Fonte: próprio autor

No gráfico 6, foram analisadas as respostas de onde e se foram assistidas apresentações ou utilizaram programas que tratam da Astronomia e 71,42% deles afirmaram que já assistiram apresentações realizadas pelo professor em sala de aula; nenhum dos alunos haviam realizado atividade em computadores que tratassem do tema Astronomia; e 28,57% dos alunos afirmaram que o professor nunca utilizou apresentações ou programas que tratassem deste tema. Conclui-se que devemos aumentar a quantidade e diversificar as aulas dadas aos alunos para que melhore o aprendizado. O professor deve driblar as dificuldades para tentar encontrar tempo livre para modificar suas aulas.

Gráfico 7: "Participações em planetários"

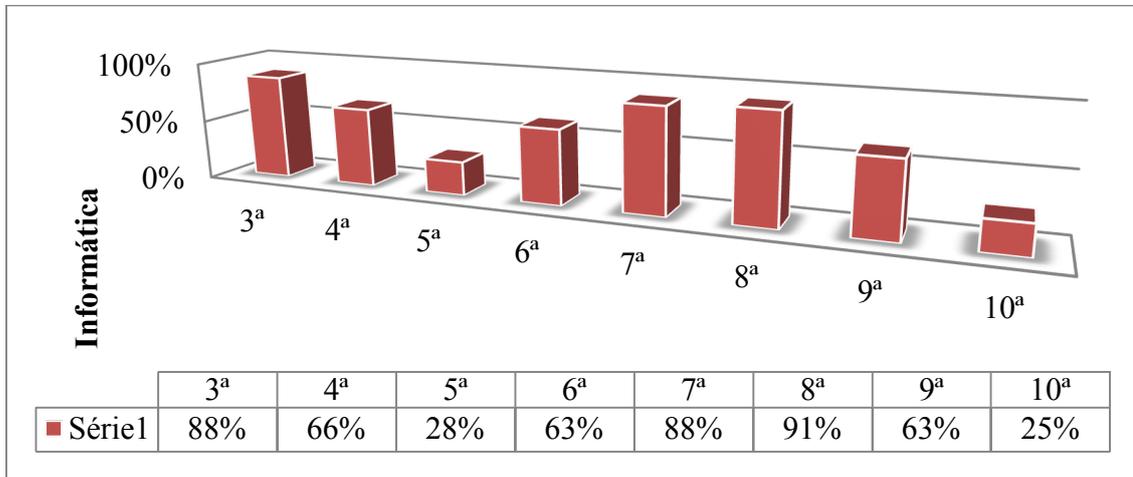


Fonte: próprio autor

No sétimo gráfico, foi analisada a pergunta feita sobre a participação dos alunos em sessões de planetários, e 10,71% dos alunos já participaram de alguma sessão que foi oferecida pela escola (por ser uma ótima ferramenta para o ensino da Astronomia, deveria ser mais explorada pelos professores); 7,14% deles já foram para um planetário, mas por conta própria; 7% nunca foram para sessões de planetários, porém sabem o que é e como funcionam; porém, o preocupante dado, que 75% de toda a turma nunca foram a um planetário nem fazem ideia de como um funciona. O que vem mostrar que é preciso mudar este cenário, tornando mais rotineiro as participações dos alunos em planetários e museus de Astronomia, pois este tipo de estudo é uma forma lúdica de aprender e sempre gera bons resultados para a educação.

### 7.3 Analisando a Informática

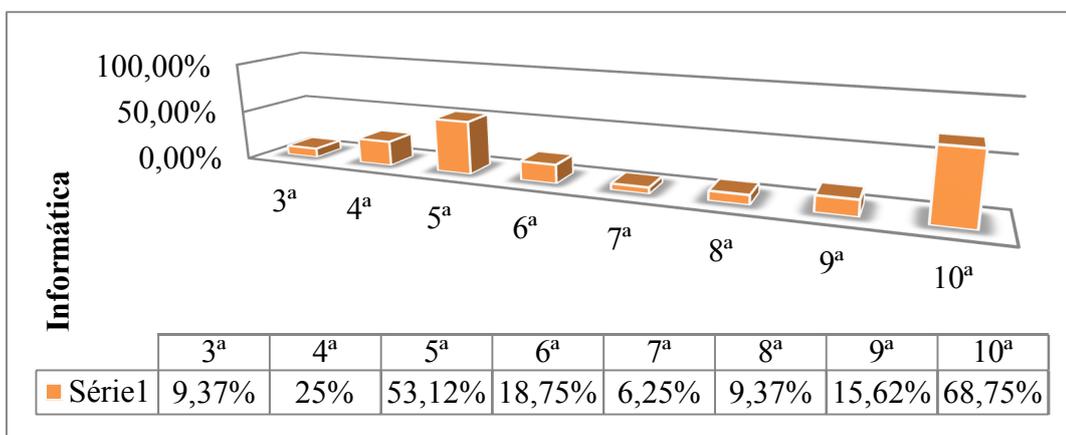
Gráfico 8: Porcentagem de acertos



Fonte: próprio autor

A partir do 8º até o 14º gráfico será realizada uma análise da turma do curso de informática. Vejamos que no gráfico 8 a turma do curso de informática possui um número expressivo de alunos (91% da turma) que acertaram a questão 8 que tratava da teoria do Big Bang e souberam relacionar esta teoria à criação do universo; Vemos também que 88% dos alunos deste curso souberam responder corretamente que é a translação da Terra a responsável pela alternância do dia e da noite e que o Sol representa, apenas, uma estrela dentre varias outras; 63% da turma sabem que o ano luz é uma unidade de medida de distância e conhecem os astros que estão mais próximos do nosso planeta. Percebemos que em média a turma de informática foi muito boa e a grande maioria entendem corretamente os fenômenos que os rodeiam. Tendo apresentado excelentes resultados em alguns temas astronômicos.

Gráfico 9: Porcentagem de erros

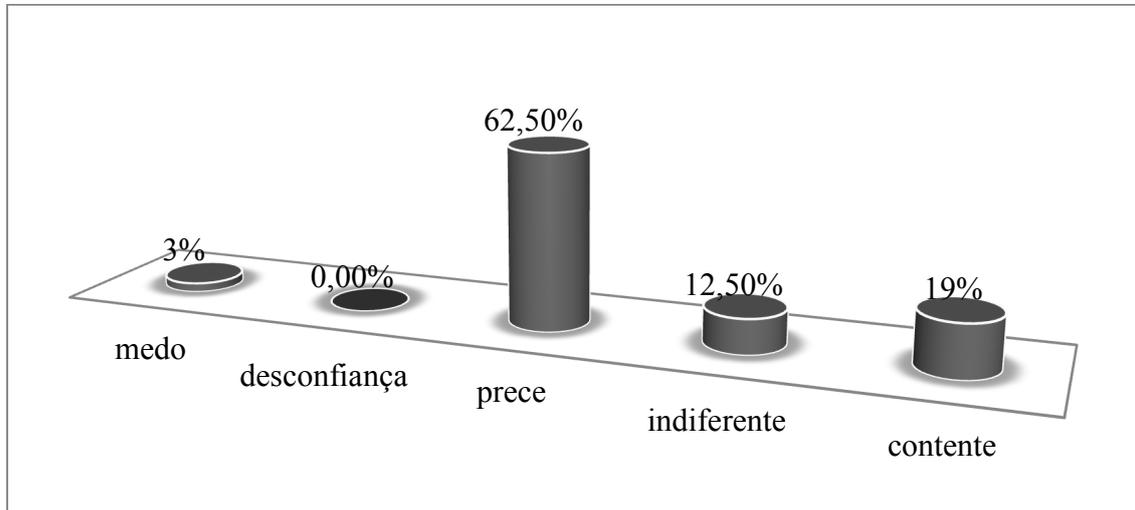


Fonte: próprio autor

O gráfico 9 mostra a porcentagem de erros da mesma turma anteriormente analisada, informática, e quais foram os equívocos cometidos pela turma sobre os temas abordados. Na questão que tratava da alternância do dia e da noite, poucos erraram, e estes acreditavam que esse fato se devia à translação da Terra e não a rotação e apenas um dos alunos acreditava que era consequência da rotação do Sol, e não da Terra; na quarta questão 25% dos alunos que erraram, foi afirmando que as estações do ano ocorrem devido à translação da Terra; a quinta questão 53,12% dos alunos marcaram erradamente que a via láctea não possui um centro segundo a teoria heliocêntrica; na sexta questão 18,75% da sala acreditavam que outras estrelas estavam mais próximas da Terra que o planeta-anão Plutão; na sétima questão 6,25% dos entrevistados marcaram que o Sol seria um planeta e não uma estrela; na oitava questão 9,37% dos alunos acreditavam que a teoria do Big Bang foi a responsável pela origem da Terra; na nona questão foram 15,62% dos alunos que erraram dizendo que o ano-luz é uma medida de intensidade luminosa; já na décima os 68,75% que marcaram errado, foram afirmando que uma estrela cadente é na verdade um esteroide. Podemos concluir que foram poucos os alunos que erraram o questionário, porém os erros cometidos mostram que foi preciso ofertar para estes alunos uma palestra discutindo e conversando sobre os temas mais importantes e que alguns se equivocaram muitas vezes.

#### 7.4 Das questões pessoais da turma de informática

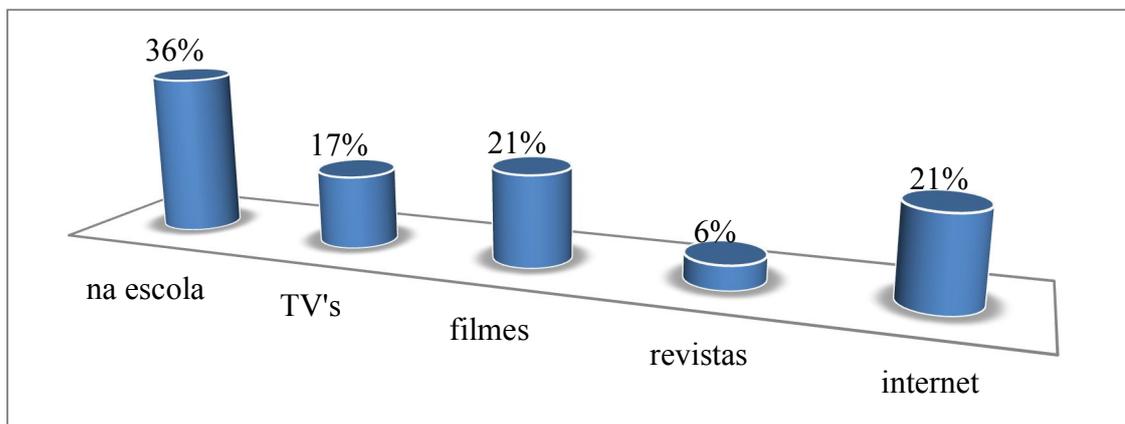
Gráfico 10: "Quando observa-se uma estrela cadente"



Fonte: próprio autor

A partir do gráfico 10, até o 14 serão analisadas as questões pessoais da turma de informática; neste gráfico analisamos a questão que trata do sentimento de cada um deles ao presenciar uma estrela cadente no céu. Nenhum dos alunos afirmou que sentia desconfiança ao presenciar este fenômeno; 3% afirmam sentir medo quando visualizam uma estrela cadente; 62,50% dos participantes falam que normalmente fazem um pedido, o que nos leva a crer que existe muito uma questão supersticiosa envolvendo este tema, talvez por cultura e crenças populares que repassam de geração para geração; 12,50% afirmaram que ficam indiferentes, que é como nada acontecesse; e 19% deles disseram que ficam contentes ao ver esse fenômeno, o que nos revela que é realmente encantador e admirável os fenômenos que a Astronomia estuda para estes estudantes.

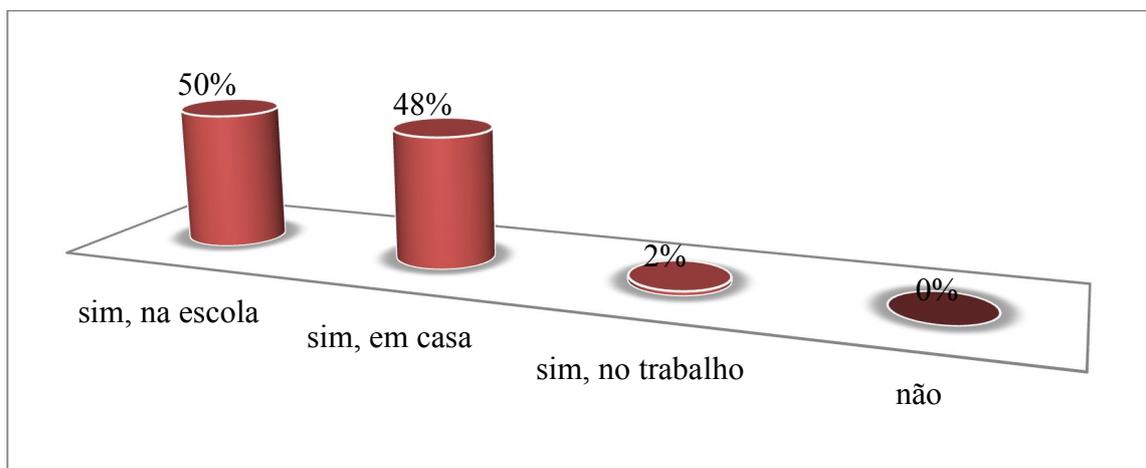
Gráfico 11: "Como adquiriu os conhecimentos astronômicos"



Fonte: próprio autor

No gráfico 11, analisando sobre os locais onde foram adquiridos os conhecimentos astronômicos, 36% dos alunos dizem que aprenderam o que sabem na escola; 17% afirmam que aprenderam pela TV outros 21% em filmes; 6% dizem que foram em revistas e 21% aprenderam pela internet. Percebemos por esse gráfico que a maior parte dos alunos necessitam da escola para aprender sobre Astronomia então devemos levar para a escola esses conhecimentos que muitas vezes são esquecidos e não fazem parte dos conteúdos programados.

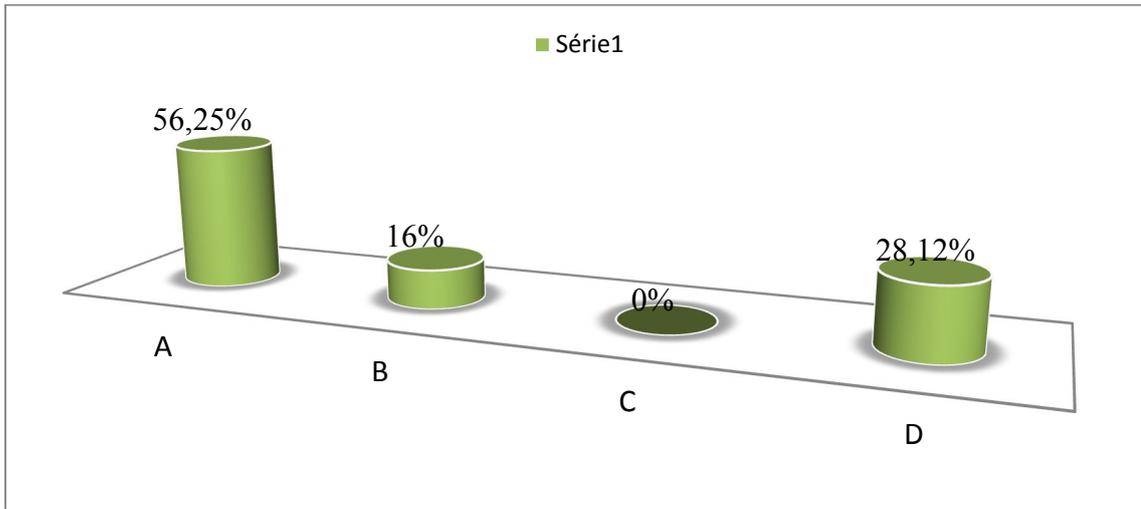
Gráfico 12: "Infraestrutura da escola"



Fonte: próprio autor

Neste gráfico analisaremos sobre a estrutura física da escola. Quando foi perguntado sobre onde cada aluno tem acesso a computadores, 50% deles afirmaram que utilizam apenas na escola (mostrando que realmente a escola é o centro de excelência para muitos estudantes ainda); 48%, boa parte dos alunos ainda dizem que tem acesso na própria residência mesmo; 2% afirmaram que tem acesso a computadores no trabalho; e nenhum dos alunos disse que não possuem acesso a computadores. Vemos que apesar de a maioria dos estudantes possuírem computadores nas suas residências, ainda existem os que não têm essa facilidade e que necessitam da escola para poder navegar na internet e realizar pesquisas de forma computadorizada; o que nos leva a crer que devemos melhorar as condições dos laboratórios nas escolas, acrescentar softwares educacionais inclusive os que tratam da Astronomia para que os alunos possam ter a facilidade no estudo.

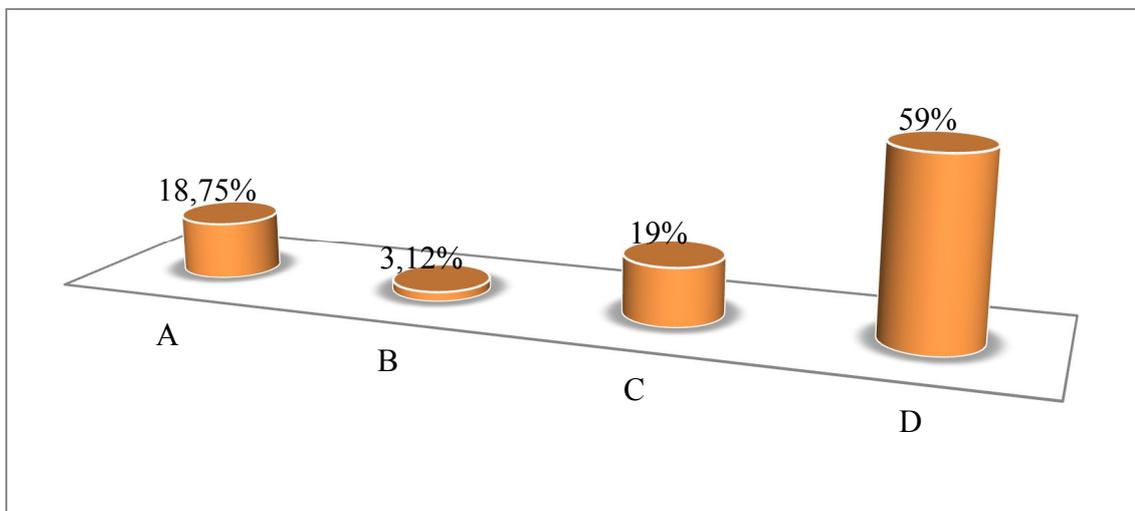
Gráfico 13: "Assistir apresentações sobre Astronomia"



Fonte: próprio autor

No gráfico 13, foram analisadas as respostas de onde e se foram assistidas apresentações ou utilizaram programas que tratam da Astronomia e 56,25% deles afirmaram que já assistiram apresentações realizadas pelo professor em sala de aula; 16% dos alunos haviam realizado atividade em computadores que tratassem do tema Astronomia; e 28,12% dos entrevistados afirmam que o professor nunca elaborou aulas com este tema. Conclui-se que devemos aumentar a quantidade e diversificar as aulas dadas aos alunos para que melhorem o aprendizado. O professor deve driblar as dificuldades para tentar encontrar tempo livre para modificar suas aulas.

Gráfico 14: "Participações em planetários"

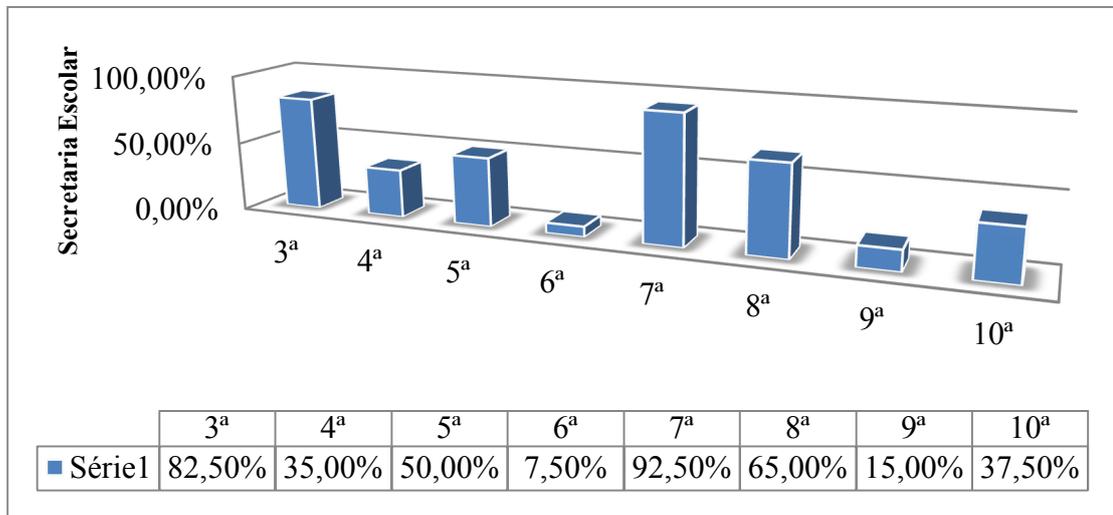


Fonte: próprio autor

No 14º gráfico foi analisada a pergunta feita sobre a participação dos alunos em sessões de planetários, e 18,75% dos alunos já participaram de alguma sessão que foi oferecida pela escola; 3,12% deles já foram para um planetário, mas por conta própria; 19% nunca foram para sessões de planetários, porém sabem o que é e como funcionam; todavia, o preocupante dado, que 59% de toda a turma nunca foram a um planetário nem fazem ideia de como um funciona. O que vem mostrar que é preciso mudar este cenário, tornando mais rotineiro as participações dos alunos em planetários e museus de Astronomia, pois este tipo de estudo é uma forma lúdica de aprender e sempre gera bons resultados para a educação.

## 7.5 Analisando a Secretaria Escolar

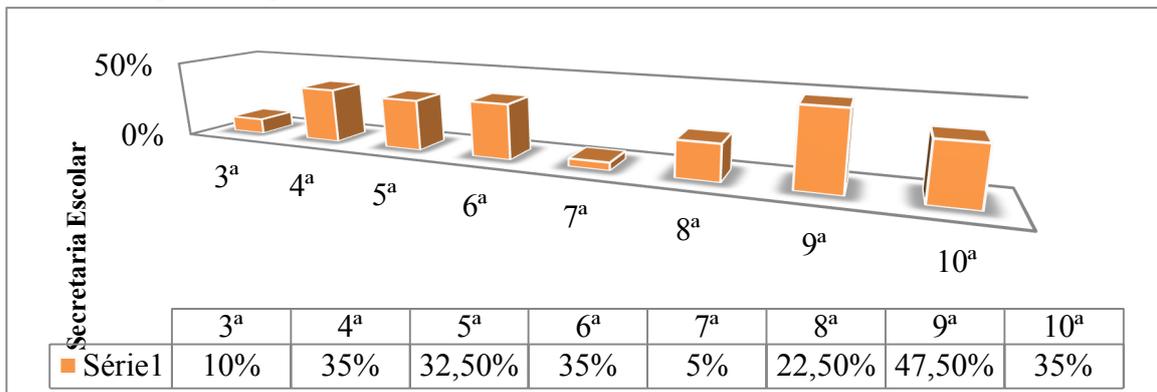
Gráfico 15: porcentagem de acertos



Fonte: próprio autor

A partir do 15º até o 21º gráfico será realizada uma análise da turma do curso de secretaria escolar. Vejamos que no gráfico 15 a turma do curso de secretaria, possui um número expressivo de alunos (92% da turma) que acertaram a questão 7, que tratava da definição do nosso Sol como sendo mais uma estrela dentre milhões no universo; Vemos também que 82% dos alunos deste curso souberam responder corretamente que é a translação da Terra a responsável pela alternância do dia e da noite; apenas 35% dos alunos souberam o verdadeiro motivo de ocorrerem as estações do ano; somente 15% da turma sabem que o ano luz é uma unidade de medida de distância e apenas 7,5% conhecem os astros que estão mais próximos do nosso planeta. Percebemos que em média a turma de secretaria escolar foi muito boa e a grande maioria entendem corretamente os fenômenos que os rodeiam. Tendo apresentado excelentes resultados em alguns temas astronômicos, porém em outros apresentam dificuldades preocupantes.

Gráfico 16: porcentagem de erros

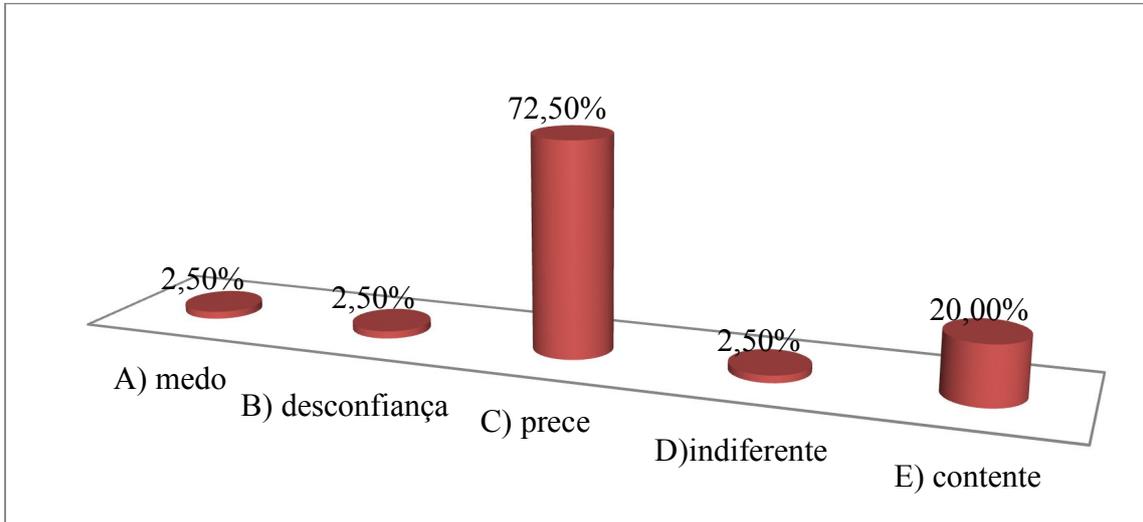


Fonte: próprio autor

O gráfico 16 mostra a porcentagem de erros da mesma turma anteriormente analisada, secretaria escolar, e qual foram os equívocos cometidos pela turma sobre os temas abordados. Na questão que tratava da alternância do dia e da noite, poucos erraram, (10%) e estes acreditavam que esse fato se devia à rotação do Sol e não da Terra; na quarta questão 35% dos alunos que erraram, foi afirmando que as estações do ano ocorrem devido a maior ou menor emissão de luz pelo Sol; a quinta questão 32,5% dos alunos marcaram erradamente que a via láctea não possui um centro segundo a teoria heliocêntrica; na sexta questão 35% da sala acreditavam que as estrelas estavam mais próximas da Terra que a própria Lua; na sétima questão 5% dos entrevistados marcaram que o Sol seria um planeta e não uma estrela; na oitava questão 22,5% dos alunos acreditavam que a teoria do Big Bang foi a responsável pela origem da Terra; na nona questão foram 35% dos alunos que erraram dizendo que o ano-luz é uma medida de intensidade luminosa; já na décima os 47,5% que marcaram errado, foram afirmando que uma estrela cadente é na verdade um esteroide. Podemos concluir que foram poucos alunos que erraram algumas questões do questionário, porém os erros cometidos mostram que é preciso ofertar para estes alunos uma palestra discutindo e conversando sobre os temas mais importantes e que alguns se equivocaram muitas vezes.

## 7.6 Das questões pessoais da turma de secretaria escolar

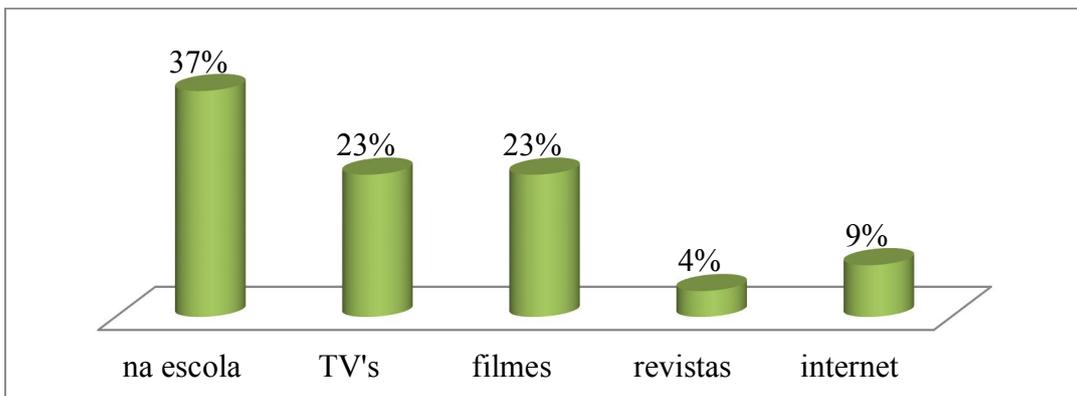
Gráfico 17: "Quando observa-se uma estrela cadente"



Fonte: próprio autor

A partir do gráfico 17, até o 21 serão analisadas as questões pessoais da turma de secretaria escolar; neste gráfico analisamos a questão que trata do sentimento de cada um deles ao presenciar uma estrela cadente no céu. 2,5% informaram que sentem desconfiança, medo ou ficam indiferentes ao presenciar este fenômeno; 20% afirmam que ficam contentes quando visualizam uma estrela cadente; e 72,5% dos participantes falam que normalmente fazem um pedido, o que nos leva a crer que existe muito uma questão supersticiosa envolvendo este tema, talvez por cultura e crenças populares que repassam de geração para geração; 12,50% afirmaram que ficam indiferentes, que é como nada acontecesse.

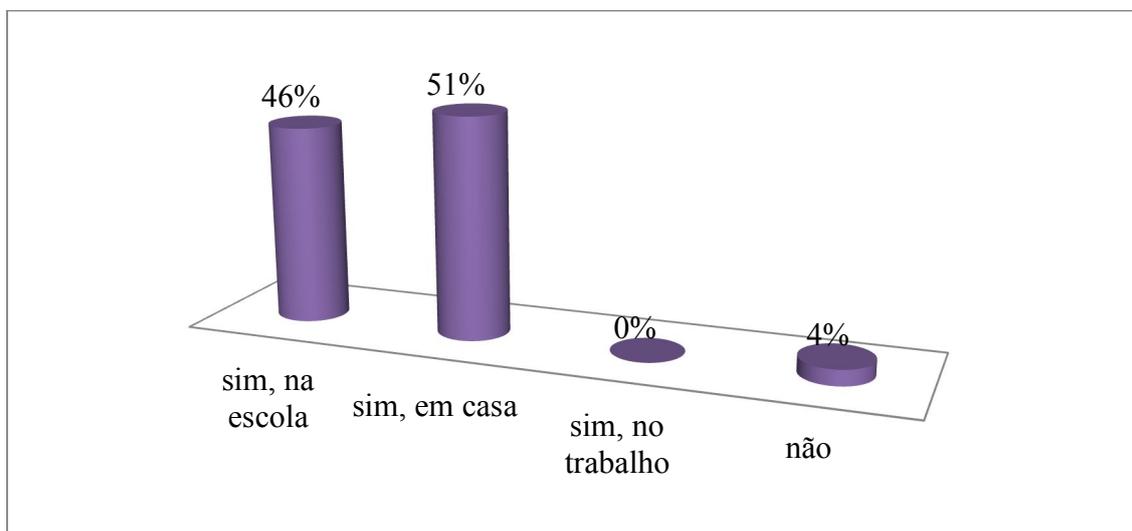
Gráfico 18: "Como adquiriu os conhecimentos astronômicos"



Fonte: próprio autor

No gráfico 18, analisando sobre os locais onde foram adquiridos os conhecimentos astronômicos, 37% dos alunos dizem que aprenderam o que sabem na escola; 23% afirmam que aprenderam pela TV outros 23% em filmes; 4% dizem que foram em revistas e 9% aprenderam pela internet. Percebemos por esse gráfico que a maior parte dos alunos necessitam da escola para aprender sobre Astronomia então devemos levar para a escola esses conhecimentos que muitas vezes são esquecidos e não fazem parte dos conteúdos programados.

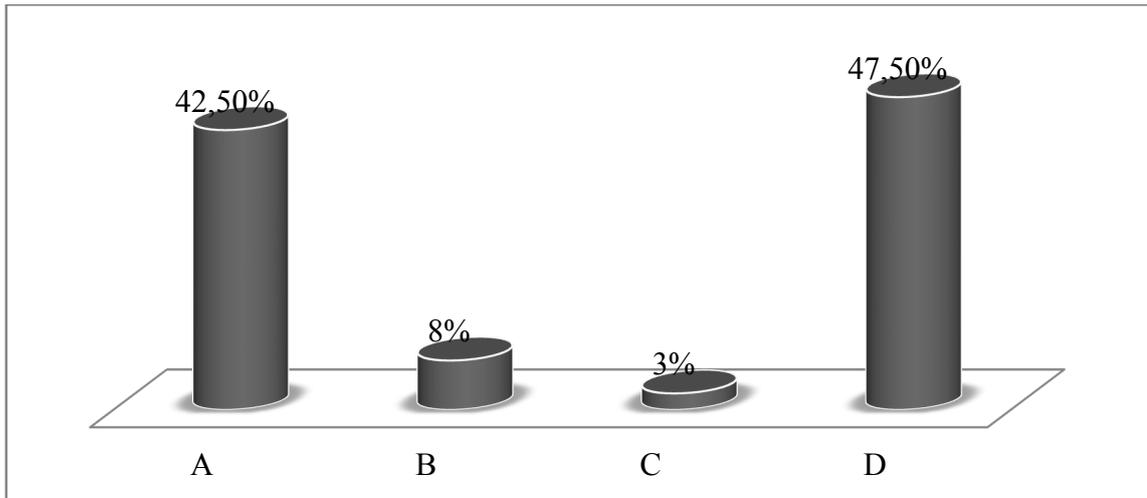
Gráfico 19: "Infraestrutura da escola"



Fonte: próprio autor

Neste gráfico analisaremos sobre a estrutura física da escola. Quando foi perguntado sobre onde cada aluno tem acesso a computadores, 46% deles afirmaram que utilizam apenas na escola; 51%, a maioria diz que tem acesso na própria residência mesmo; nenhum deles afirmou que tem acesso a computadores no trabalho; e 4% dos alunos disseram que não possuem acesso a computadores. Vemos que apesar de a maioria dos estudantes possuírem computadores nas suas residências, ainda existem os que não têm essa facilidade e que necessitam da escola para poder navegar na internet e realizar pesquisas de forma computadorizada; o que nos leva a crer que devemos melhorar as condições dos laboratórios nas escolas, acrescentar softwares educacionais inclusive os que tratam da Astronomia para que os alunos possam ter a facilidade no estudo.

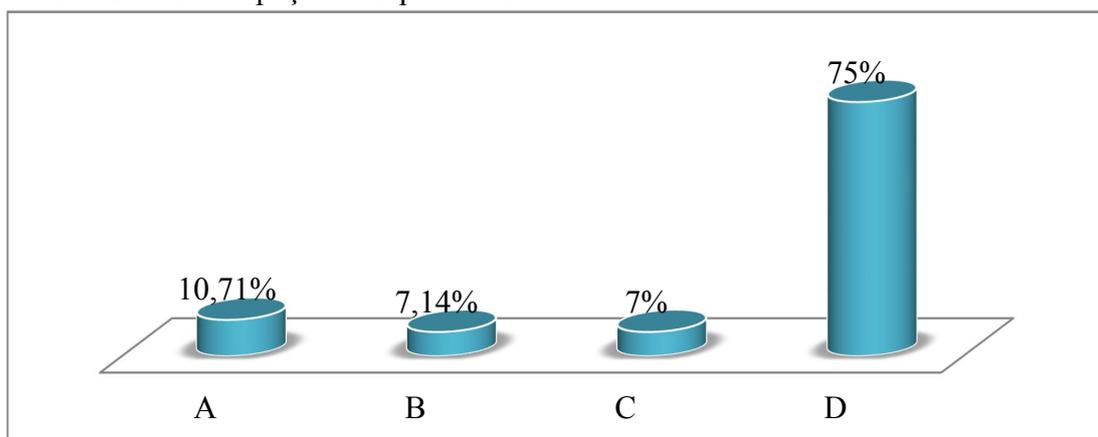
Gráfico 20: "Assistir apresentações sobre astronomia"



Fonte: próprio autor

No gráfico 18, foram analisadas as respostas de onde e se foram assistidas apresentações ou utilizaram programas que tratam da Astronomia e 42,50% deles afirmaram que já assistiram apresentações realizadas pelo professor em sala de aula; 8% dos alunos haviam realizado atividade em computadores que tratassem do tema Astronomia; e 47,5% dos entrevistados afirmam que o professor nunca elaborou aulas com este tema; e somente 3% afirmam que a escola não possui computadores suficientes. Conclui-se que devemos aumentar a quantidade e diversificar as aulas dadas aos alunos para que melhorem o aprendizado. O professor deve driblar as dificuldades para tentar encontrar tempo livre para modificar suas aulas.

Gráfico 21: "Participações em planetários"



Fonte: próprio autor

No 19º gráfico, foi analisada a pergunta feita sobre a participação dos alunos em sessões de planetários, e 10,71% dos alunos já participaram de alguma sessão que foi oferecida pela

escola; 7,14% deles já foram para um planetário, mas por conta própria; 7% nunca foram para sessões de planetários, porém sabem o que é e como funcionam; todavia, o preocupante dado, que 75% de toda a turma nunca foram a um planetário nem fazem ideia de como funciona. O que vem mostrar que é preciso mudar este cenário, tornando mais rotineiro as participações dos alunos em planetários e museus de Astronomia, pois este tipo de estudo é uma forma lúdica de aprender e sempre gera bons resultados para a educação.

### 7.7 Resumo geral da pesquisa

Tabela 1: Comparativa dos acertos por curso técnico

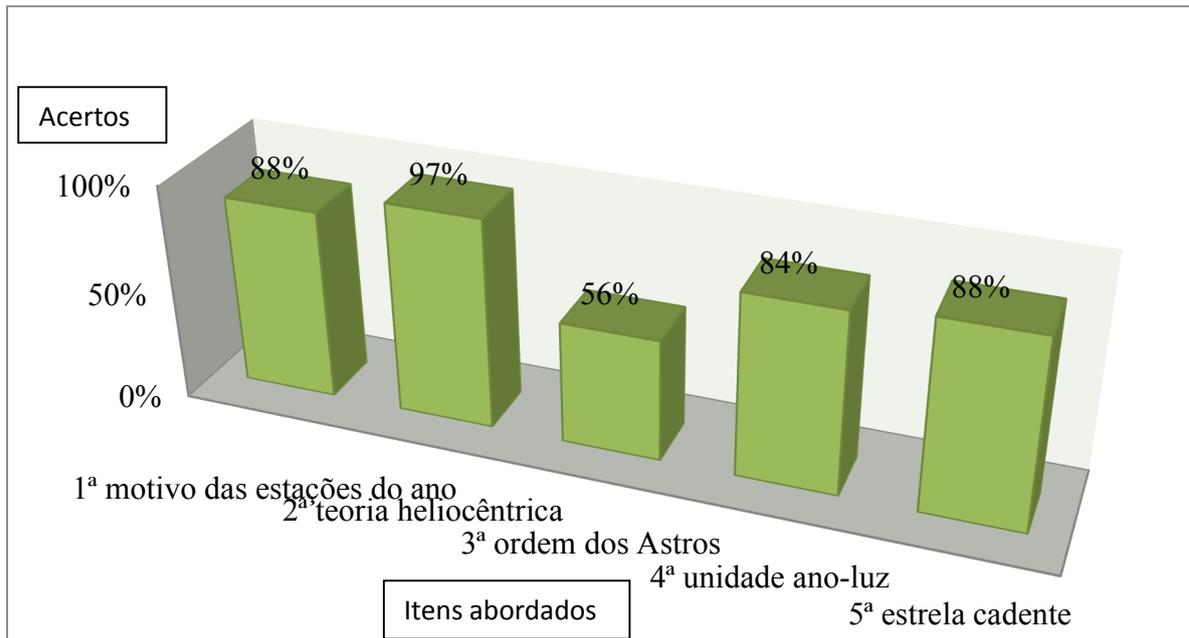
Acertos por curso								
Itens	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>
<b>Turma</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
Enfermagem	92,85%	42,85%	35,71%	10,71%	85,71%	57,14%	25,00%	46,42%
Informática	87,50%	65,62%	28,12%	62,50%	87,50%	90,62%	62,50%	25,00%
Secretaria Escolar	82,50%	35,00%	50,00%	7,50%	92,50%	65,00%	15,00%	37,50%

Fonte: próprio autor

Nesta tabela podemos comparar a porcentagem de acertos de acordo com cada um dos três cursos ofertados pela escola; os itens abordados na tabela são as questões de 3 a 10 que representam as questões que tratam de temas astronômicos propriamente ditos. Percebemos facilmente que o curso com maior taxa de acertos foi o curso de Informática. Talvez pelo fato do curso está mais voltado para a área das ciências da natureza e da Matemática que se relacionam mais com a Astronomia. Os outros cursos também obtiveram bons resultados em alguns temas específicos, como na questão 03, por exemplo, que tratava do motivo da ocorrência da alternância do dia e da noite.

## 7.8 Análise final

Gráfico 22- Análise Pós Palestra interativa



Fonte: próprio autor

Este último gráfico mostra que a porcentagem dos acertos dos alunos tornou-se altamente positiva em termos de respostas corretas; sobre os temas que eram geradores das maiores dúvidas iniciais podemos concluir que foram compreendidos de forma correta. Na primeira questão que tratava da inclinação do eixo de rotação da Terra, quase 90% da turma souberam identificar como sendo a principal causa para o surgimento das estações do ano; na segunda questão falava sobre a teoria aceita cientificamente para ordenar os astros do sistema solar e 97% dos alunos souberam responder corretamente; na 3ª, que tratava da ordem de distância de alguns astros em relação ao nosso planeta, 56% dos alunos marcaram corretamente; na quarta questão que fala sobre o conceito de ano-luz, 84% da turma soube relacionar este conceito a unidade de medida de distância; e na última questão que tratava da definição de estrela cadente, 88% dos que marcaram foi corretamente.

### 7.9 Tabela do resumo de resultados

Tabela 2- Comparativa de antes e depois da palestra interativa

Antes		Depois		Diferença	Avaliação
item	acertos	item	acertos	-	-
1 <sup>a</sup>	47%	1 <sup>a</sup>	88%	41%	positiva
2 <sup>a</sup>	39%	2 <sup>a</sup>	97%	58%	positiva
3 <sup>a</sup>	26%	3 <sup>a</sup>	56%	30%	positiva
4 <sup>a</sup>	33%	4 <sup>a</sup>	84%	51%	positiva
5 <sup>a</sup>	36%	5 <sup>a</sup>	88%	52%	positiva

Fonte: próprio autor

A tabela resume as porcentagens obtidas nas questões do questionário inicial (antes da palestra) e as obtidas nas questões do quis avaliativo (após a palestra), que são as mesmas questões, porém resultados bem diferentes. Na primeira questão apresentada como item 1, tratando sobre o motivo de existir as estações do ano, antes da palestra menos da metade dos alunos souberam responder, depois da palestra quase 90% acertaram; no segundo item, a teoria Heliocêntrica, antes menos de 40% dos alunos obtiveram êxito, após a palestra 97% acertaram; no item 3, que trata da ordem de posição dos astros, antes da palestra apenas 26% dos 100 alunos marcaram corretamente, depois 56% acertaram o item; na quarta questão tratada perguntávamos a definição de ano-luz, antes da palestra somente 33% acertaram e depois 84% obtiveram êxito na marcação; já na última questão, antes apenas 36% sabiam definir o que era uma estrela cadente, depois da palestra 88% aprenderam. Do lado direito o resultado da diferença entre as porcentagens o que resulta em valores positivos. Concluindo que os resultados obtidos com a palestra interativa foram muito satisfatórios, pois foi possível transmitir as informações científicas em uma linguagem que os alunos conseguiram compreender e mostraram isso nas suas respostas.

## 8 CONCLUSÃO SOBRE A PESQUISA

Foi com base nestes gráficos apresentados anteriormente que se fez necessário, elaborar o pequeno quis com os assuntos que mais foram geradores de dificuldades nos 100 primeiros alunos desta escola, para que fossem temas de discussão durante a palestra educativa realizada. Para abordar estes temas de uma forma mais dinâmica, foram utilizados os softwares que chamaram muita a atenção dos alunos por serem interativos e dinâmicos.

A palestra contou com um total de 100 alunos dos terceiros anos (todos presentes) que responderam o primeiro questionário avaliativo. O tempo de duração foi de aproximadamente uma hora e trinta minutos, onde durante este tempo foram discutidos e mostrados através dos softwares livres, simulações de alguns dos fenômenos que ocorrem em nosso planeta, ou que envolvem as estrelas ou medidas de distância, etc. A apresentação foi um sucesso total, pois chamou bastante a atenção dos alunos, que observavam e se interessavam pelo assunto tratado.

Analisando a tabela comparativa de antes e depois da palestra interativa, podemos observar que os resultados mostram uma diferença de quase o dobro (1º item 41%, 3º item 30%) em alguns itens tratados e em outros de mais do dobro de diferença (2º item 58%, 4º item 51% e 5º item 52%), por exemplo, nos itens 2º, 4º e 5º, que superaram duas vezes o valor de respostas certas do resultado de antes da palestra, foram os que mais surpreenderam por serem números expressivos.

Analisando o resultado das respostas dos alunos pelo quis, foi possível constatar que realmente uma aula de qualidade pode ser ofertada utilizando algumas técnicas computacionais, pois trata de forma divertida, ilustrativa e lúdica um assunto que necessita muito da ‘amostragem’ para que os alunos consigam interpretar melhor e entender realmente o assunto corretamente.

Por ter sido uma aula interativa e não convencional, podemos concluir que realmente uma abordagem diferente que trate dos assuntos científicos (como uma visita ao planetário, aos museus de Astronomia que são muito educativos, uma aula de campo de observação, ou mesmo uma aula virtual com softwares e jogos de realidade virtual nos próprios laboratórios da escola) é muito proveitosa e traz sempre resultados positivos, pois os alunos sempre se interessam e ficam desejando outras possibilidades de tratarem novamente daquele assunto. Pois os números desta pesquisa mostram de forma bem clara que as técnicas de interação e computação informática são muito poderosas para o ensino da Astronomia e

devem ser continuamente utilizadas e atualizadas para que possam sempre chamar a atenção do aluno e despertar o interesse pelo estudo desta ciência.

### **8.1 Perspectivas futuras**

Este trabalho visa, num futuro, servir de referência para outras pesquisas da área da educação em Astronomia, que vêm sendo bastante intensa nos últimos anos. Mostrando que aqui no nosso estado (Ceará), existe também uma dificuldade em tratar de temas astronômicos com mais rigor no currículo escolar, porém os pesquisadores da área procuram se dedicar e mudar esse quadro atual para tornar a Astronomia uma ciência mais ‘popular’ e mais trabalhada dentro das escolas públicas.

Este tema é tão importante que pode ser apresentado como seminário para professores do ensino fundamental e médio ou mesmo para os de ensino superior, podendo ser mais ainda aprofundado em determinado aspecto da pesquisa; poderemos ainda utilizar outros métodos alternativos de ensino como a utilização de aplicativos em smartphones, jogos de realidade virtual, etc.

Podemos, então, finalizar este trabalho informando que o objetivo final foi alcançado e a prática da educação em Astronomia foi bem sucedida uma vez que os resultados alcançados foram positivos e que segundo os próprios alunos, as aulas ficam realmente mais divertida e fácil de entender quando é mostrado no computador o que o professor tenta explicar.

## REFERÊNCIAS

- ADAUTO, Lourenço; **Palestra De volta aos princípios da criação**. Fortaleza. Editora Fiel. 2006. 69min. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=f2x5jtw7iA>. Acesso em: julho de 2015.
- ANDRADE, Mariel; SILVA, Janaina; ARAÚJO, Alberto. **A Utilização do Software Stellarium Para O Ensino De Astronomia**.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental e Médio**. Secretaria de Educação Fundamental, MEC/SEF, Brasília (1997).
- BRETONES, Paulo Sergio; NETO, Jorge Megid; CANNALE, João Batista Garcia. **A educação em Astronomia nos trabalhos das reuniões anuais da Sociedade Astronômica Brasileira**, *Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira*; v. 26, n. 2, p. 55-72, 2006.
- CARVALHO, Tassiana; PACCA, Jesuína. **A Importância da Observação do Céu no Cotidiano Escolar: O Ponto de Vista do Professor** - XX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2013 – São Paulo, SP.
- D'ARÓZ, M. S. **A Vez e a Voz de Mulheres-Mães Com Filhos e ou Netos Institucionalizados**; Biblioteca de Ciências Humanas e Educação – UFPR- 2013.
- 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.
- ELIAS, Daniele; ARAUJO Mauro, AMARAL, Luiz. **Concepções de Estudantes do Ensino Médio Sobre Conceitos de Astronomia e as Possíveis Contribuições da Articulação Entre Espaços Formais e não Formais de Aprendizagem** – *RenCiMa*, v.2 n.1, p.50-68, jan/jun 2011.
- FARIA, Rachel; VOELZKE, Marcos. **Análise das Características da Aprendizagem de Astronomia no Ensino Médio nos Municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá**. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 30, n. 4, 4402 (2008) [www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br).
- GONZAGA, Edson; VOELZKE, Marcos. **Planetário Digital Móvel: Levantamento das Concepções Astronômicas Apresentadas por Professores do Litoral Norte Paulista**. *Rev. Prod. Disc. Educ. Matem.*, São Paulo, v.3, n.1, pp.35-49, 2014.
- JOENK, Inhelora. **Uma introdução ao pensamento de Vygotsky**;
- LANGHI, Rodolfo. **Ideias de senso comum em Astronomia** - Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, UNESP/ Baurú.
- LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Ensino da Astronomia no Brasil: Educação Formal, Informal e não Formal e Divulgação Científica** - *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 31, n. 4, 4402 (2009).

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em Astronomia no Brasil: Alguns Recortes**. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2009 – Vitória, ES.

LANGHI, Rodolfo. **Educação em Astronomia: Da Revisão Bibliográfica Sobre Concepções Alternativas à Necessidade de uma Ação Nacional**. Caderno Brasileiro de Ens. Fís., v. 28, n. 2: p. 373-399, ago. 2011.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Ensino de Astronomia: Erros Conceituais Mais Comuns Presentes em Livros Didáticos de Ciências**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 24, n. 1: p. 87-111, abr. 2007.

MEURER, Zilk; STEFFANI, Maria. **Objeto Educacional Astronomia: Ferramenta de Ensino em Espaços de Aprendizagem Formais e Informais** -XVIII Simposio Nacional de Ensino de Física- SNEF 2009 - Vitória, ES; 26 a 30 de janeiro de 2009.

NEVE, Breno Gonçalves Bragatti; DA SILVA MELO, Rafaela. **O Universo no Bolso: Tecnologias Móveis de Apoio Didático-Pedagógico para o Ensino da Astronomia**. RENOTE, v. 12, n. 1.

OLIVEIRA, Edilene; VOELZKE, Marcos; AMARAL, Luiz. **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.

PASSOS, Marinez; ARRUDA, Sergio; ALVES, Denis. **A Educação não Formal no Brasil: O que Apresentam os Periódicos em três Décadas de Publicação (1979-2008)**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 12, No 3, 2012.

ROLIM, Amanda; GUERRA, Siena; TASSIGNY, Mônica. **Uma leitura de Vygotsky Sobre o Brincar na Aprendizagem e no Desenvolvimento Infantil** -Ver. Humanidades, Fortaleza, v.23, n. 2, p.176-180, jul./dez. 2008.

SCHROEDER, E. FERRARI, N. MAESTRELLI, S. R. P. **A Construção dos Conceitos Científicos em Aulas de Ciências: Contribuições da Teoria Histórico-cultural do Desenvolvimento**. VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências. Florianópolis, 08 de Novembro de 2009.

SEQUEIRA, M. J. C. **Contributos e Limitações da Teoria de Piaget para a Educação em Ciências**; Revista Portuguesa de educação; 1990.

SILVA, Leonardo; MIRON, Tatiele; SILVA, Claudia. **Publicações em ensino de Astronomia: uma visão segundo a revista brasileira de ensino de Física e o caderno brasileiro de ensino de Física** - III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia.

SOLER, Daniel Rutkowski; LEITE, Cristina. **A importância e justificativas para o Ensino de Astronomia: Um Olhar para as Pesquisas da Área**. II simpósio nacional de educação em astronomia-ii snea 2012-São Paulo, SP.

STONEHENGE, il. Color. Acessado em: <http://www.gotostonehenge.com/>; visto em: 01/12/15

VASCONCELOS, F. E. O; SARAIVA , M. F. O. **O Estudo da Astronomia e a Motivação Para o Ensino de Física na Educação Básica.** II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – II SNEA – São Paulo, SP; 2012.

VEIGA, Carlos Henrique. **Curso de Astrofísica 2013 do Observatório Nacional;** acessado em: [http://www.on.br/ead\\_2013](http://www.on.br/ead_2013); visto em: 06/2015;

WEDEKIN, L. L.; **Modelos Estatísticos em Ecologia Populacional: Introdução Geral;** USP 2013.

**ANEXO A - QUESTIONÁRIO AVALIATIVO ASTRONÔMICO**

Questões pessoais

1. Sexo

( ) masculino ( ) feminino

2. Idade ( ) anos

Questões de conhecimento em astronomia

3. A alternância dia – noite se deve a qual fenômeno astronômico?

A. A rotação da terra

B. A translação da terra

C. A rotação do sol

D. As fases da lua

E. O posicionamento das estrelas

4. As estações do ano (verão, outono, inverno, primavera) ocorrem em função:

A. De a terra estar mais próxima ou afastada do sol

B. Da inclinação do eixo de rotação da terra

C. Da maior ou menor emissão de luz pelo sol

D. Do afastamento da lua de acordo com as estações

E. Da translação da terra

5. O que pode ser dito a respeito da localização do centro da via láctea?

A. A terra é o centro.

B. O sol está no centro.

C. A via láctea não tem centro.

D. Um planeta desconhecido está no centro.

E. Uma estrela desconhecida está no centro.

6. Qual das seguintes sequências está corretamente agrupada em ordem de maior proximidade da terra?

A. Estrelas, lua, sol, plutão

B. Sol, lua, plutão, estrelas

C. Lua, sol, plutão, estrelas

D. Lua, sol, estrelas, plutão

E. Lua, plutão, sol, estrelas

7. Das seguintes alternativas, qual melhor representa o sol?

- A. Asteroide
- B. Planetoide
- C. Planeta
- D. Galáxia
- E. Estrela

8. Das alternativas abaixo qual melhor representa o big bang?

- A. A origem do sistema solar
- B. A criação da terra
- C. A origem do universo
- D. Criação da galáxia
- E. Criação do sol

9. Das alternativas abaixo qual melhor representa anos-luz?

- A. Uma medida de distância
- B. Uma medida de tempo
- C. Uma medida de velocidade
- D. Uma medida de intensidade luminosa
- E. Uma medida de idade

10. Quando você vê uma estrela cadente qual é a sua primeira atitude?

- A. Ficar com medo
- B. Sentir desconfiança
- C. Fazer um pedido
- D. Ficar indiferente
- E. Ficar contente

11. O que é uma estrela cadente?

- A. Um planeta
- B. Uma estrela
- C. Uma esteroide

- D. Um meteoro
- E. Um planetoide

Questão relacionada a como foram adquiridos os conhecimentos de astronomia

12. Os conhecimentos de astronomia que você possui foram adquiridos: (pode-se assinalar mais de uma alternativa)

- A. Na escola
- B. TVs
- C. Filmes
- D. Revistas
- E. Internet

Questões relacionadas à infra estrutura tecnológica das escolas

13. Você utiliza computadores? (pode-se assinalar mais de uma alternativa)

- A. Sim, na escola
- B. Sim, em casa
- C. Sim, no trabalho
- D. Não

14. Na sua escola, você assistiu alguma apresentação ou utilizou algum programa de computador a respeito de astronomia?

- A. Sim, somente apresentações feitas pelo professor
- B. Sim, já realizei atividades com o computador a respeito do assunto
- C. Não, a escola não possui computador
- D. Não, o professor nunca utilizou

15. Você já participou de alguma sessão de um planetário?

- A. Sim, através de uma visita oferecida pela escola
- B. Sim, por conta própria
- C. Não, mas sei como funciona
- D. Não e não sei como funciona

Curso técnico: \_\_\_\_\_

Fonte: Adaptado por OLIVEIRA, E. (2007)

**ANEXO B - QUIZ REAVALIATIVO ASTRONÔMICO**

QUIZ REAVALIATIVO ASTRONÔMICO:

1ª) As estações do ano (verão, outono, inverno, primavera) ocorrem em função do eixo de rotação do nosso planeta ser inclinado.

V ( ) F ( )

2ª) Segundo a atual teoria sobre o sistema solar, o Sol não está no centro de nossa galáxia. Esta teoria chama-se geocêntrica.

V ( ) F ( )

3ª) Os Astros que se encontram mais próximos da Terra, em ordem, são: Lua, Sol, Plutão, estrelas.

V ( ) F ( )

4ª) O termo astronômico “ano luz”, se refere a uma medida de intensidade luminosa.

V ( ) F ( )

5ª) Uma estrela cadente é o mesmo meteoro.

V ( ) F ( )

Fonte: Adaptado por OLIVEIRA, E. (2007)