

## CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS EM ASTRONOMIA DE ALUNOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Cláudio Antônio Furtado de Souza e Melo – [claudioantonioipb@gmail.com](mailto:claudioantonioipb@gmail.com)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí

### Resumo

Nos anos de 2006, 2007, 2008, 2010 e 2011 uma professora da disciplina de Astronomia do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí aplicou testes de caráter investigativo no início de cada ano que procuravam identificar ideias, conhecimentos e dificuldades dos alunos sobre determinados fenômenos astronômicos, para que a professora pudesse direcionar suas aulas buscando auxiliar os alunos nas dificuldades diagnosticadas. As “concepções alternativas”, são ideias que os alunos apresentam para tentar explicar determinados fenômenos e que não estão de acordo com o que a Ciência considera correto. Pesquisas tem demonstrado que professores precisam trabalhar estas ideias para não prejudicar o aluno no desenvolvimento e aquisição de novos conhecimentos. Este trabalho objetivou identificar estas concepções alternativas em alunos do curso de licenciatura em Física aproveitando os testes de diagnóstico. Os alunos tiveram um resultado satisfatório em algumas das questões, no entanto na maioria das respostas, eles apresentaram muitas das concepções alternativas identificadas em outras pesquisas. Propõe-se para a instituição de ensino que aperfeiçoe e continue a aplicar estes testes de diagnóstico e que realiza outra pesquisa com os alunos formandos para identificar possíveis mudanças nas concepções aqui apresentadas.

**Palavras-chave:** *ensino, aprendizagem, astronomia*

**Área Temática:** Ensino-aprendizagem de Física

### Introdução

Ao se trabalhar conteúdos de Astronomia, no geral os estudantes se mostram curiosos e interessados nos fenômenos envolvendo esta Ciência, por outro lado a escola, nem sempre tem aproveitado esta motivação em sala de aula. Mesmo nas instituições de ensino que ainda trabalham os conceitos ou a disciplina de Astronomia, observa-se por meio de diversas pesquisas que professores e alunos apresentam dificuldades das mais

## **9ª Semana de Licenciatura**

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

---

diversas possíveis na interpretação de fenômenos astronômicos. Estas interpretações de alunos e professores são conhecidas como “conceitos intuitivos”, “concepções espontâneas”, “ideias ingênuas”, “concepções prévias”, “pré-conceitos”, “ideias de senso comum” ou “concepções alternativas” e são usadas de maneira natural para dar significado aos fenômenos observados.

Entretanto, estas concepções alternativas (termo utilizado neste trabalho) não são o conhecimento formal cientificamente aceito e quase sempre atrapalham os estudantes e professores no desenvolvimento de sua aprendizagem até conseguirem utilizar conceitos científicos para formular suas explicações.

Diante desta realidade é que este trabalho procurará identificar se estas concepções alternativas estão presentes em um grupo de alunos de um curso superior de licenciatura em Física de uma instituição de ensino superior na cidade de Jataí – Goiás. Uma vez que muitas pesquisas nesta área tem identificado a presença destas concepções em alunos do ensino fundamental e médio, a presente pesquisa buscará verificar se estas mesmas concepções estão presentes nestes alunos quando chegam ao ensino superior.

Para alcançar estes objetivos, a pesquisa analisará as informações colhidas por meio das respostas de testes de diagnóstico. Estes testes foram respondidos por estes alunos, do curso de licenciatura em Física, e foram aplicados no início do ano letivo na disciplina de Astronomia durante o sétimo período do referido curso. Os testes tinham um caráter investigativo e não avaliativo e procuravam diagnosticar os conhecimentos prévios que os estudantes tinham a respeito de determinados assuntos na área da Astronomia. Os testes utilizados na pesquisa foram aplicados nas turmas dos anos de 2006, 2007, 2008, 2010 e 2011.

Os resultados da pesquisa foram analisados e comparados com outros estudos realizados nesta área procurando encontrar semelhanças que possam orientar a prática pedagógica no ensino de Astronomia.

De posse destas informações mudanças foram sugeridas com o objetivo de propor melhorias para o ensino de Astronomia de forma a contribuir com as instituições de ensino, com a formação dos estudantes enquanto agentes de transformação e com a sociedade brasileira de forma geral.

## **Justificativa**

## **9ª Semana de Licenciatura**

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

---

A Astronomia é uma ciência que nos fascina desde os tempos remotos da história da humanidade até os dias atuais, quando muitos de nós paramos para apreciar e observar o céu todo estrelado de uma noite. Temos uma relação muito próxima com a Astronomia já que ela influencia nosso modo de vida, determinando o ciclo da vida na Terra por meio das alterações climáticas durante o ano. Trata-se de uma ciência peculiar pelo fato de estar acessível a praticamente todos nós já que seu laboratório é o próprio céu. Além disso a Astronomia consegue conciliar diversas áreas do conhecimento como, matemática, química, geografia, história, filosofia, etc. Por conta de seu caráter multidisciplinar, o ensino da Astronomia é uma importante ferramenta para estimular e contribuir para um desenvolvimento integral dos estudantes de forma a auxiliá-los na aprendizagem das mais diversas áreas do conhecimento.

Na era moderna, a Astronomia agiu como uma mola propulsora do desenvolvimento tecnológico, quando o homem, na busca por conseguir viajar e enxergar cada vez mais longe, alavancou o desenvolvimento de diversos equipamentos. Tudo isso nos ajudou a criar e aperfeiçoar diversas tecnologias tão úteis e comuns nos nossos dias com diversas aplicações nas áreas da comunicação, engenharia e até mesmo da medicina.

No entanto esta é uma área do conhecimento que não está sendo valorizada e para à qual não se tem dado a importância que ela merece em nosso país, sendo por vezes negligenciada pelos nossos governantes. Prova disso pode ser observada na educação onde por muitos anos observou-se um forte declínio no ensino da Astronomia no cenário nacional, deixando de ser uma das prioridades nos conteúdos básicos da disciplina de Ciências. Mesmo o Brasil possuindo cientistas e pesquisadores de renome internacional, no entanto grande parte da população não tem tido acesso e o contato necessário com esta ciência, com orientação adequada e de forma planejada.

### **Metodologia**

Nos anos de 2006 a 2011, com exceção do ano de 2009, uma professora da disciplina de Astronomia do curso superior de Licenciatura em Física, de uma instituição de ensino federal, antes de iniciar determinados conteúdos da disciplina, aplicava testes de diagnóstico relacionados aos temas de Astronomia que eram abordados. Estes testes foram aplicados de maneira investigativa e não avaliativa e tinham como objetivo diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos para que a professora pudesse

## 9ª Semana de Licenciatura

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

abordar os conteúdos da disciplina de forma que os alunos desenvolvessem uma aprendizagem mais significativa.

Esta pesquisa tem como objetivo analisar os resultados dos testes de diagnóstico aplicados neste curso superior de Licenciatura em Física procurando verificar se estes alunos também apresentam concepções alternativas em Astronomia identificadas em outras pesquisas e se existem diferenças nestas concepções pelo fato de se tratar de alunos de um curso superior que tem a disciplina de Astronomia em sua grade curricular.

De 2006 a 2008 foram aplicados apenas um teste por ano em cada turma, abordando principalmente o tema Gravitação, porém com algumas questões relacionadas à Lua e às causas das estações do ano. Já no ano de 2010 foram aplicados dois testes distintos na mesma turma. O mesmo ocorreu no ano de 2011, sendo um teste abordando fenômenos relacionados à Lua e outro relacionado às estações do ano, totalizando assim sete testes no período compreendido pela pesquisa.

Os testes aplicados em 2006, 2007 e 2008 eram semelhantes e compostos de questões objetivas de múltipla escolha. As questões abordavam fenômenos ligados à lei da Gravitação Universal além de uma questão sobre as estações do ano.

Já no ano de 2010 foi aplicado um primeiro teste com um total de sete questões, sendo que uma das questões era do tipo “verdadeiro” ou “falso”, três questões de múltipla escolha e três discursivas, relacionados a características e fenômenos da Lua. Posteriormente foi aplicado outro teste com oito questões, relacionadas às causas do dia e da noite e às estações do ano, sendo uma questão do tipo “verdadeiro” ou “falso” e sete discursivas. Em 2011 estes mesmos dois testes foram aplicados novamente em outra turma. A TABELA 1 que traz o quantitativo de alunos que participaram da pesquisa em cada ano.

**TABELA 1 – Quantitativo de alunos que participaram da pesquisa**

Ano/Teste		Número de Alunos
2006	(teste Gravitação)	7
2007	(teste Gravitação)	5
2008	(teste Gravitação)	8
2010	(teste Lua)	5
2010	(teste estações do ano)	8
2011	(teste Lua)	6
2011	(teste estações do ano)	7

## 9ª Semana de Licenciatura

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

---

Como diferentes fenômenos astronômicos foram abordados nestes testes, a análise dos resultados foi feita selecionando e agrupando as questões em três temas principais: Gravitação, Lua e estações do ano. Esta escolha foi baseada tanto na quantidade de questões que abordavam cada um destes temas como também na relevância das respostas em relação ao objetivo da pesquisa. Por isso foi necessário fazer uma seleção das questões que mais se relacionavam com a pesquisa e comparar aquelas que se repetiam nos testes ou que abordavam um mesmo tipo de assunto, onde nem todas as questões dos testes foram aproveitadas para análise dos resultados.

A maneira como foi feita a análise das questões levou em consideração o tipo de questão que estava sendo comparada. Para as questões de múltipla escolha, foi feita uma análise quantitativa, evidenciando os percentuais de acertos e erros que poderiam apontar o diagnóstico de alguma concepção alternativa. Já para as questões discursivas buscou-se identificar um padrão nas respostas que expressassem um mesmo tipo de raciocínio agrupando-as de maneira qualitativa, e posteriormente apresentando quantitativamente qual grupo de respostas expressam uma determinada concepção.

## Resultados

Conforme foi relatado na metodologia, a análise dos resultados foi feita comparando as respostas das questões que eram comuns em cada teste que foi aplicado nas turmas durante o período compreendido pela pesquisa. Os resultados estão apresentados dividindo-os em seções de acordo com os seguintes temas abordados nos testes: Gravitação, Lua e Estações do Ano.

Para o tema Gravitação foram analisadas três questões, sendo duas delas presentes nos testes de 2006, 2007 e 2008, e outra questão que estava presente tanto nestes testes como nos de 2010 e 2011 relacionados à Lua.

Nos testes de 2006, 2007 e 2008 uma das questões, abordando fenômenos ligados à lei da Gravitação, solicitava ao aluno para marcar a explicação correta para o fato de que, quando um objeto é abandonado no centro de um satélite em órbita da Terra, este objeto fica flutuando no local onde foi abandonado. A TABELA 2 traz os resultados para esta questão onde as opções mais escolhidas pelos estudantes foram a opção “b”, que é a correta, e a opção “c” que estão descritas a seguir:

*b) o objeto e o centro do satélite estão com acelerações idênticas.*

*c) na altitude em que se encontra o satélite o campo gravitacional da Terra é nulo*

## 9ª Semana de Licenciatura

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

**TABELA 2 – Percentual de respostas - Questão do objeto flutuando no interior de um satélite.**

Ano	Opção “a”	Opção “b”	Opção “c”	Opção “d”
2006	0%	43%	43%	14%
2007	0%	20%	80%	0%
2008	12%	62%	25%	0%
<b>Geral</b>	<b>5%</b>	<b>45%</b>	<b>45%</b>	<b>5%</b>

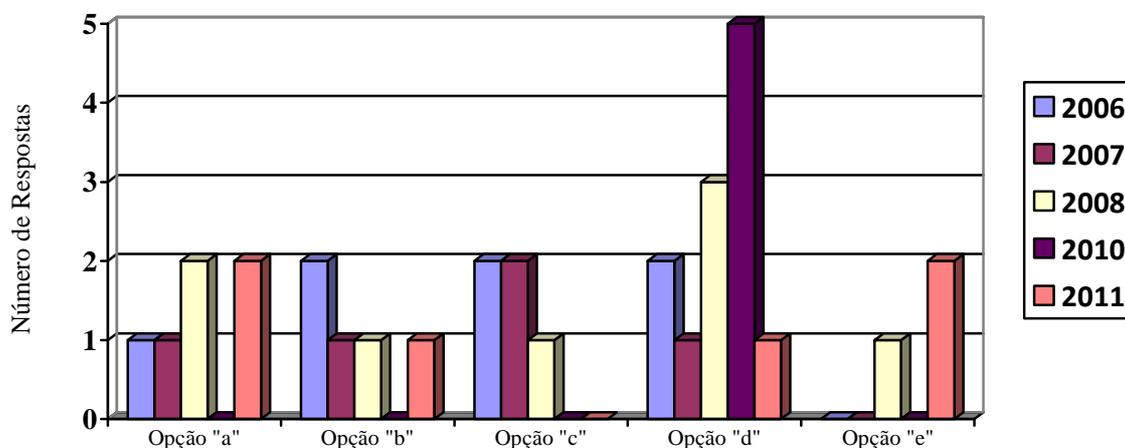
Verifica-se que na turma de 2007 o percentual de alunos que escolheram a opção “c” é bem expressivo (80%) afirmando que o campo gravitacional da Terra é nulo na altitude da órbita do satélite. Nesta questão observa-se uma concepção alternativa que muitas vezes é criada ou reforçada pelos meios de comunicação, quando muitas reportagens afirmam que astronautas a bordo de veículos espaciais em órbita da Terra têm uma experiência de “gravidade zero”. Observa-se que Nardi e Carvalho (1996) e Teodoro e Nardi (2001) identificaram em alunos do ensino fundamental e médio a noção de que, para haver gravidade é necessário a presença de algum tipo de atmosfera, ou seja, um meio material. Verifica-se que esta mesma concepção está presente em quase metade dos alunos do ensino superior das três turmas analisadas, que optaram pela opção “c”, imaginando que pelo fato do satélite estar fora da atmosfera terrestre ele não sofre ação do campo gravitacional da Terra.

Havia duas questões que procuravam comparar forças de atração gravitacional. A primeira questão, cujos resultados estão apresentados no GRÁFICO 1, estava presente também nos testes sobre a Lua aplicados em 2010 e 2011 e solicitava ao aluno para marcar a afirmação correta sobre a intensidade da força gravitacional com que a Terra atrai a Lua, cujas opções de resposta eram:

- a) *é menor do que a força com que a Lua atrai a Terra;*
- b) *é a mesma para todos os planetas;*
- c) *é pouco maior do que a força com que a Lua atrai a Terra;*
- d) *é de mesma natureza da força que faz uma fruta cair de uma árvore;*
- e) *é uma força nuclear*

## 9ª Semana de Licenciatura

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012



**GRÁFICO 1- Resultados da questão comparando a força gravitacional da Terra sobre a Lua.**

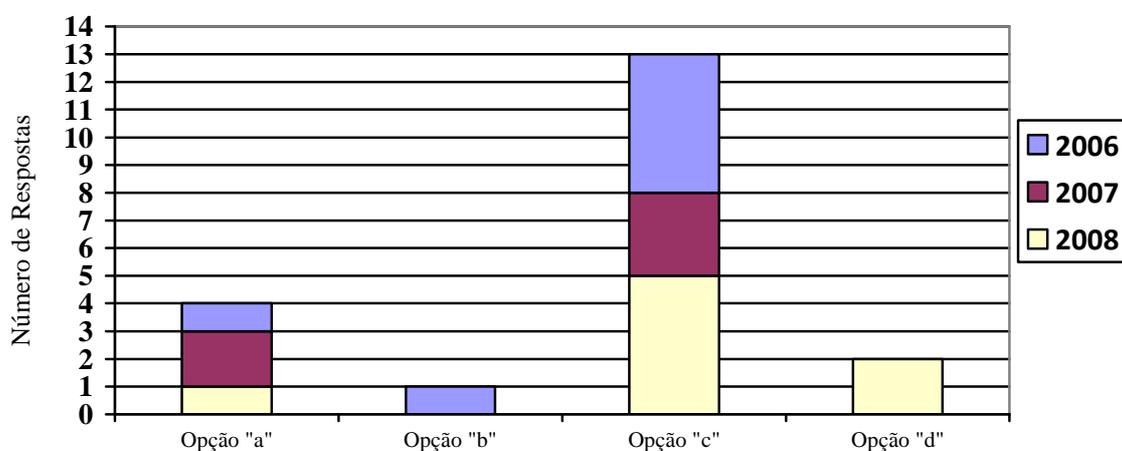
A opção correta é a letra “d”, que na comparação entre as cinco turmas atingiu o maior número de respostas (doze) com destaque para a turma de 2010 onde todos os cinco alunos marcaram a opção correta. Entretanto, analisando a turma de 2007, por exemplo, a maioria dos alunos, escolheram a opção “c”, afirmando que a força com que a Terra atrai a Lua é maior do que a força com que a Lua atrai a Terra. É possível que estes alunos tenham uma concepção de que a força gravitacional que um objeto celeste exerce sobre outro é proporcional apenas à massa do objeto maior sem considerar o outro objeto. No entanto, pela terceira lei de Newton, estas forças dependem da massa dos dois corpos envolvidos, tem a mesma intensidade e atuam em corpos diferentes.

A outra questão, que estava presente nos testes de 2006, 2007 e 2008, cujos resultados estão apresentados no GRÁFICO 2 a seguir, pedia ao aluno para dizer se a intensidade da força gravitacional com que a Terra nos atrai é:

- a) *muito maior que a força com a qual a atraímos;*
- b) *muito menor que a força com a qual a atraímos;*
- c) *igual á da força com a qual a atraímos;*
- d) *praticamente nula, visto que não adquirimos movimento acelerado.*

## 9ª Semana de Licenciatura

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012



**GRÁFICO 2 – Resultados da questão comparando a força gravitacional da Terra sobre nós.**

Novamente aplica-se o mesmo princípio da terceira lei de Newton explicado anteriormente, e neste caso a opção correta é a letra “c” que na comparação entre todas as três turmas atingiu o maior número de respostas (treze). Cabe aqui ressaltar no entanto, que novamente um número expressivo de alunos da turma de 2007 continuam atribuindo a intensidade da força gravitacional à massa do maior objeto envolvido na interação, onde dois dos cinco estudantes desta turma, ou seja 40%, acreditam que a força de atração gravitacional que a Terra exerce em nós é muito maior do que aquela que nós exercemos sobre ela. Se considerarmos os alunos das três turmas, o segundo maior resultado (quatro respostas) também concorda com esta concepção, representando 20% do total de alunos. Ao mesmo tempo apenas um aluno, dentre as três turmas, marcou a opção “b” que é contrária a esta ideia.

Os resultados destas duas últimas questões chamam a atenção para o fato de que, alunos do sétimo período do curso superior de Licenciatura em Física, que já estudaram as disciplinas de Mecânica 1 e 2, continuam apresentando as mesmas concepções de alunos do ensino fundamental, relacionadas à Terceira Lei de Newton.

De forma geral, para os testes sobre Gravitação a maioria dos alunos marcou a resposta correta em todas as questões apresentadas. No entanto foi possível diagnosticar dificuldades encontradas pelos estudantes como a definição dos limites de ação do campo gravitacional terrestre e ao relacionarem a intensidade da força de atração gravitacional entre dois corpos apenas ao corpo de maior massa.

## 9ª Semana de Licenciatura

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

Nos testes de 2006 e 2007 havia uma questão relacionada à Lua na qual os alunos deveriam escolher a opção que justificasse o motivo de sempre vermos a mesma face da Lua a partir da Terra e as opções eram:

- a) *a Lua não efetua rotação nem translação;*
- b) *a Lua não efetua rotação, apenas translação;*
- c) *os períodos de rotação e translação da Lua são iguais;*
- d) *as oportunidades para se observar a face desconhecida coincidem com o período diurno da Terra;*
- e) *enquanto a Lua dá uma volta em torno da Terra, esta dá uma volta em torno do seu eixo.*

Do total dos doze alunos das duas turmas, nove deles, ou seja, 75%, escolheram como resposta a opção “e” segundo a qual vemos sempre a mesma face da Lua na Terra porque seu período de translação em torno da Terra é igual ao período de rotação da Terra, ou seja, de um dia. É importante observar que se isso fosse verdadeiro, a Lua poderia ser vista apenas pelas pessoas que estivessem na face da superfície terrestre voltada para a Lua e as pessoas na outra face não teriam como enxergar a Lua durante seu movimento de translação. Mesmo assim, esta opção não é garantia de que a mesma face da Lua seria vista já que para isso o movimento de rotação da Lua também precisaria ser de um dia. A TABELA 3 traz os resultados apresentados pelos alunos das turmas de 2006 e 2007 para esta questão.

**TABELA 3 – Percentual de respostas - Questão sobre a face da Lua.**

<b>Ano</b>	<b>Opção “a”</b>	<b>Opção “b”</b>	<b>Opção “c”</b>	<b>Opção “d”</b>	<b>Opção “e”</b>
2006	0%	14%	14%	0%	72%
2007	20%	0%	0%	0%	80%
<b>Geral</b>	<b>8%</b>	<b>8%</b>	<b>8%</b>	<b>0%</b>	<b>75%</b>

A opção correta é a letra “c”, que afirma que o fenômeno mencionado na questão ocorre porque os períodos de rotação e translação da Lua são iguais. Entretanto, ela foi escolhida por apenas um aluno (8% do total).

Verifica-se novamente a dificuldade encontrada por alunos de nível superior com conceitos trabalhados no ensino fundamental e médio, como neste caso os movimentos de rotação e translação da Lua e da Terra. Talvez a dificuldade encontrada aqui pelos estudantes esteja no nível de abstração dos movimentos relativos envolvidos no

## **9ª Semana de Licenciatura**

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

---

fenômeno ou na má interpretação dos termos usados para estes movimentos. Seja qual forem, possíveis concepções alternativas ligadas a este fenômeno dificultam sua interpretação.

Nos testes aplicados em 2010 e 2011, relacionados exclusivamente a fenômenos ligados à Lua, uma das questões solicitava aos alunos que assinalassem as sentenças que eles consideravam corretas. Verificou-se que 64% deles afirmaram ser verdadeiro o fato de que as fases da Lua ocorrem devido à sombra que a Terra faz em sua superfície.

Essa concepção foi a mais identificada também na pesquisa de Baxter (1989 apud LANGHI, 2004, p. 42), com alunos entre nove e dezesseis anos. Esta concepção está presente entre as duas respostas mais encontradas por Trumper (2001 apud LANGHI, 2004, p. 45) em sua pesquisa com 448 alunos entre treze e quinze anos de idade. No entanto, no caso deste trabalho, percebe-se que alunos mais velhos, já no nível escolar superior, também apresentam esta mesma concepção alternativa, apesar de que no trabalho de Andrade, Neuberger e Araújo (2009), realizado com 45 alunos, do segundo segmento da Educação de Jovens e Adultos (EJA), ou seja, uma faixa etária mais elevada, esta mesma concepção não foi observada.

Cerca de 82% dos alunos afirmaram ser possível observar a Lua como um disco completo (Lua cheia) durante uma semana. Um fato de fácil constatação é que a área do disco lunar iluminada pelo Sol vai se alterando dia após dia. Nota-se portanto que os estudantes não têm o hábito de observar o céu no seu dia a dia. Esta concepção foi apontada por Canalle (1997) que muitas vezes é reforçada pelos livros didáticos. Silva e Souza (2011) também identificaram esta mesma concepção em alunos do ensino médio.

Acreditar que a fase da Lua cheia tenha uma duração de uma semana é uma concepção comumente encontrada em alunos do ensino fundamental e médio, e novamente verificou-se que os alunos do ensino superior ainda carregam consigo estas mesmas ideias, revelando como estas concepções são resistentes às mudanças de conceitos.

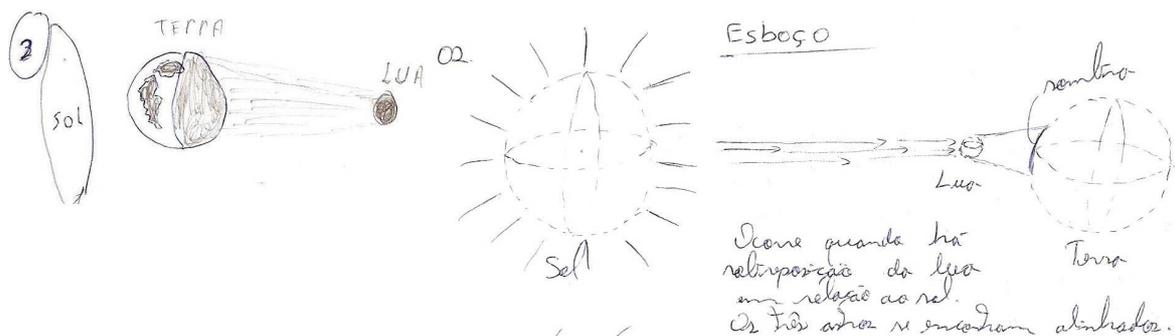
Havia duas questões discursivas para os alunos explicarem o que era um eclipse lunar e um eclipse solar e demonstrar a explicação por meio de um desenho.

Em relação ao eclipse lunar, 45% dos alunos não souberam responder ou deixaram a questão em branco, 27% responderam utilizando apenas um desenho, sendo que destes, apenas um desenhou corretamente a posição dos astros e os outros dois os desenhos correspondiam ao eclipse solar. Outros 27% responderam por meio do desenho

### 9ª Semana de Licenciatura

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

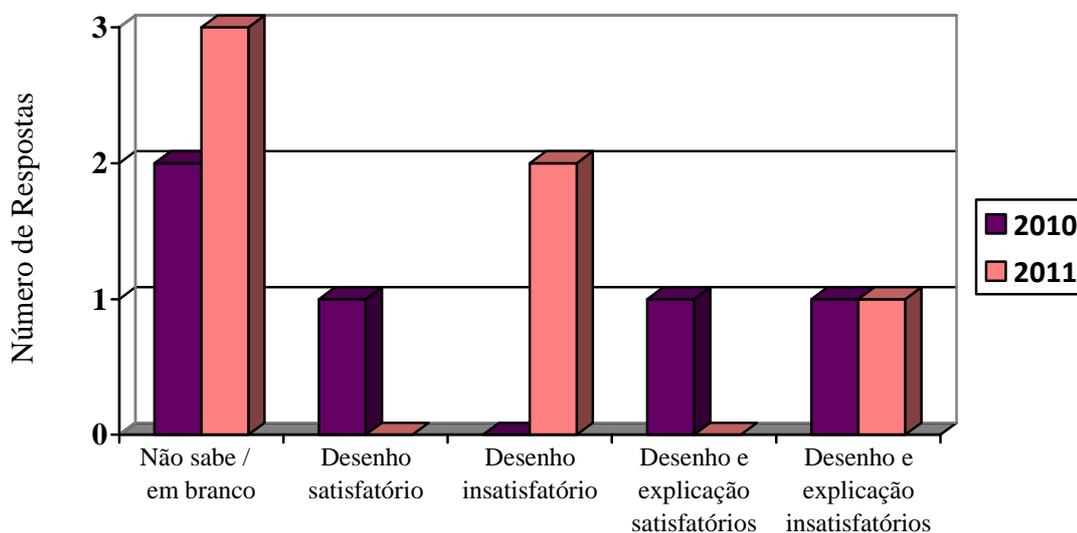
e de uma explicação, sendo que apenas um estudante apresentou uma resposta satisfatória. Os outros dois alunos tanto a explicação como o desenho aplicavam-se ao eclipse solar, logo apenas um aluno, ou seja 9%, respondeu a questão por meio de texto explicativo e desenho de maneira satisfatória. A FIGURA 1 a seguir mostra os desenhos feitos por dois alunos para representar o eclipse lunar.



**FIGURA 1 – Desenhos de dois alunos representando o eclipse lunar.**

No primeiro à esquerda o posicionamento dos astros está correto, no entanto o segundo aluno, no desenho da direita representou o eclipse solar.

As respostas foram agrupadas em cinco tipos para uma melhor análise das ideias dos alunos conforme mostra o GRÁFICO 3 a seguir:



**GRÁFICO 3 – Resultados da questão sobre o eclipse lunar.**

Para a questão que solicitava aos estudantes uma explicação para o eclipse solar, 55% dos alunos das turmas de 2010 e 2011 não souberam responder a questão, 27%

### 9ª Semana de Licenciatura

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

responderam apenas por meio do desenho. Dentre esses alunos, duas respostas foram satisfatórias, enquanto na outra o desenho representava um eclipse lunar. Apenas 18% dos alunos responderam a questão por meio de texto explicativo e desenho e novamente apenas uma das respostas foi considerada satisfatória. Agora a FIGURA 2 a seguir mostra os desenhos feitos pelos mesmos dois alunos citados na FIGURA 1, para representar o eclipse solar. No primeiro à esquerda o posicionamento dos astros está novamente correto, mas o segundo aluno, no desenho da direita inverteu os conceitos e representou o eclipse lunar como se fosse o solar.

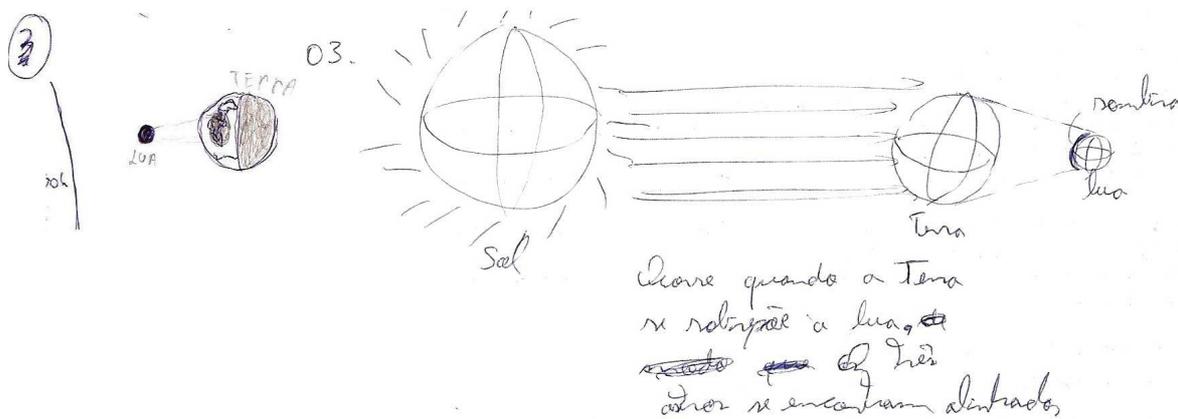


FIGURA 2 – Desenhos de dois alunos representando o eclipse solar.

As respostas também foram agrupadas da mesma forma descrita e os resultados estão apresentados no GRÁFICO 4 a seguir:

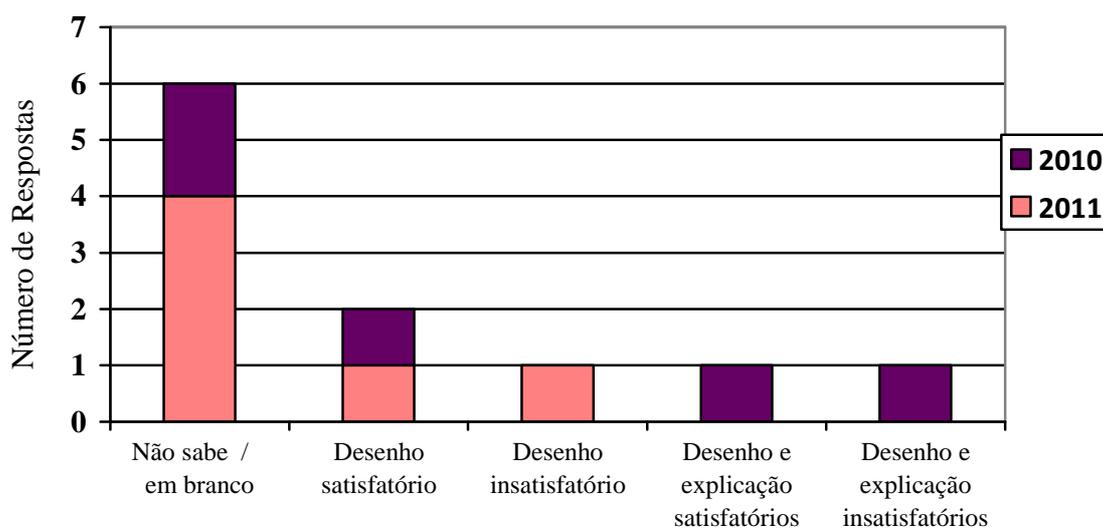


GRÁFICO 4 – Resultados da questão sobre o eclipse solar.

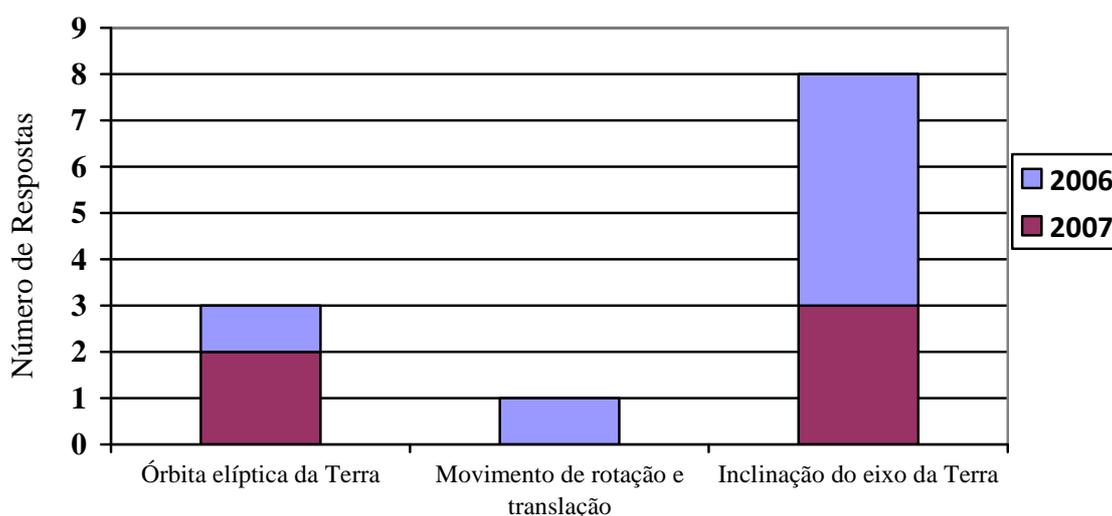
## 9ª Semana de Licenciatura

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

Nota-se portanto que em relação aos eclipses lunar e solar existe dificuldade por parte dos alunos em entender o correto posicionamento entre o Sol, a Lua e a Terra de forma a criar condições para que estes fenômenos ocorram. Isto é um fato grave se considerarmos que muitos destes estudantes viram este assunto inserido no conteúdo de óptica no ensino médio e até mesmo no ensino fundamental. Provavelmente alguns deles não saibam o significado da palavra eclipse. Estas mesmas dificuldades foram encontradas também nas pesquisas de Longhini e Mora (2009) também com alunos do curso de licenciatura em Física.

### Questões sobre as estações do ano

Nos testes de 2006 e 2007 uma questão de múltipla escolha solicitava aos alunos uma explicação para a existência das estações do ano, onde cinco alternativas eram apresentadas. Cerca de 67% dos alunos responderam corretamente apontando a inclinação do eixo principal da Terra durante sua translação como resposta. Já os outros 25% responderam que a órbita elíptica da Terra em torno do Sol é o que provoca as estações do ano e se for analisada apenas a turma de 2007, esse percentual é de 40%. Podemos entender que ao se considerar o formato da órbita da Terra como causa das estações do ano, estes alunos podem apresentar a concepção alternativa de que a variação da distância entre a Terra e o Sol ao longo do ano seja determinante para definir estas estações. O GRÁFICO 5 mostra o desempenho dos alunos para esta questão.



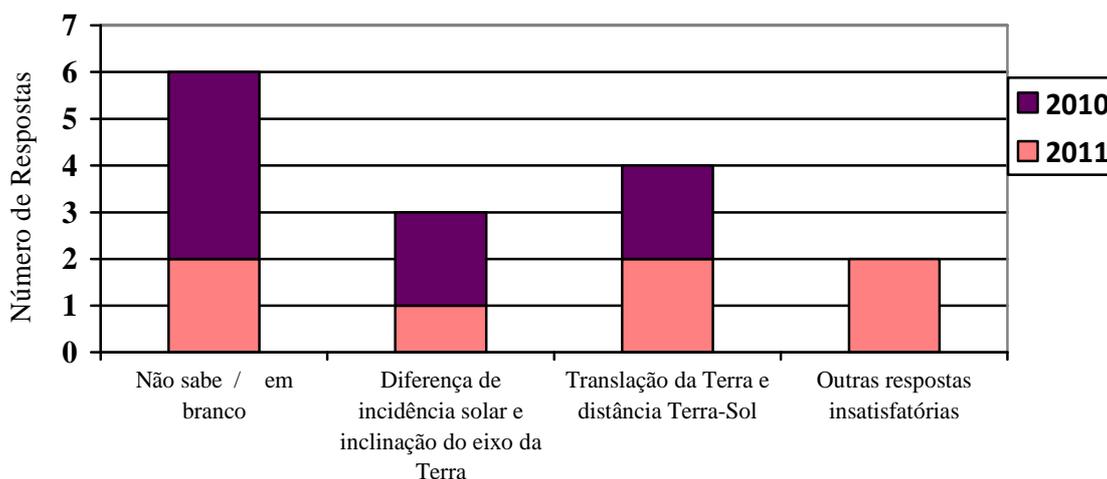
**GRÁFICO 5 – Resultados da questão de 2006 e 2007 sobre as causas das estações do ano.**

Nos anos de 2010 e 2011 foram aplicados testes específicos relacionados às estações do ano e também às causas do dia e da noite. Uma das questões do tipo

## 9ª Semana de Licenciatura

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

discursiva, semelhante à anterior, solicitava aos alunos uma explicação para a ocorrência das estações do ano sugerindo aos alunos que fizessem um desenho caso achassem necessário. As respostas foram agrupadas conforme o GRÁFICO 6 a seguir, para uma melhor análise das ideias dos alunos.



**GRÁFICO 6 – Resultados da questão de 2010 e 2011 sobre as causas das estações do ano.**

Comparando-se os resultados da questão de 2006 e 2007 com a questão de 2010 e 2011 que pedia aos estudantes uma explicação para as causas das estações do ano, observa-se que o desempenho dos alunos de 2006 e 2007 foi superior ao dos alunos de 2010 e 2011, 67% de acerto daqueles contra 20% destes. Considerando as quatro turmas o percentual de acerto seria de 41%. No entanto, é interessante observar, que três alunos das turmas de 2006 e 2007 apontaram a órbita elíptica da Terra como resposta, e quatro alunos de 2010 e 2011 deram como resposta ou a translação da Terra ou a distância entre a Terra e o Sol. Estas respostas aparentemente associam a causa das estações do ano à proximidade da Terra em relação ao Sol, representando assim 26% das respostas considerando todos os alunos das quatro turmas mencionadas. Apesar de não ser um percentual tão expressivo, no entanto este é o tipo de concepção que concorda com os resultados encontrados por Barrabín (1995), Baxter (1989) e Trumper (2001) citados por Langhi (2004) e também por Silva e Souza (2011).

Uma questão pedia aos alunos para assinalarem as sentenças que eles consideravam corretas. Considerando os alunos das turmas de 2010 e 2011, para a afirmação de que quanto mais a Terra está distante do Sol mais próximos estamos do

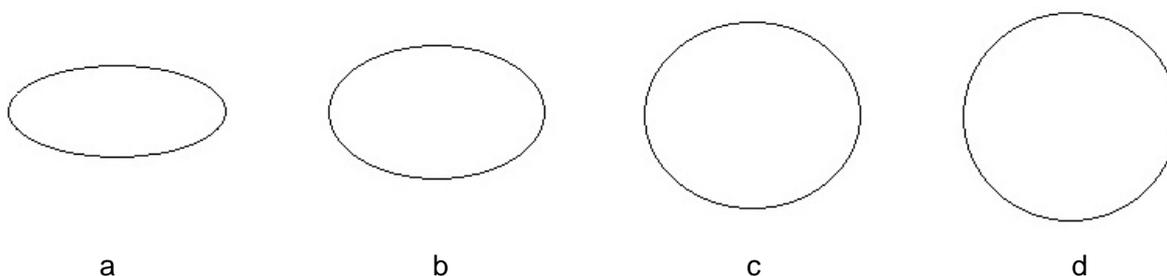
### 9ª Semana de Licenciatura

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

inverno, 33% dos alunos consideraram a afirmação verdadeira. Cerca de 27% dos estudantes concordaram com a afirmação de que quando a Terra está mais próxima do Sol é verão em um dos hemisférios, enquanto no outro é inverno. Além disso, 47% não acreditam que a inclinação do eixo da Terra interfira nas estações do ano, e se forem consideradas apenas as respostas da turma de 2011, este percentual é de 57% dos alunos. No entanto, para a sentença que afirmava que a causa das estações do ano é o movimento da Terra em torno do Sol e a inclinação de  $23,5^\circ$  de seu eixo, 100% dos alunos de 2010 assinalaram como verdadeira, porém 71% dos alunos de 2011 apontaram a questão como sendo falsa.

Nesta questão fica claro que apesar de não ser a maioria, a concepção alternativa de que as estações do ano são definidas pela distância entre a Terra e o Sol, identificada em diversas pesquisas apresentadas neste trabalho, pode ser observada em um número expressivo das respostas dadas pelos estudantes, principalmente na turma de 2011.

A última questão dos testes de 2010 e 2011 apresentava quatro figuras representando o formato da órbita da Terra em torno do Sol sendo quatro elipses com excentricidades diferentes, conforme pode ser observado na FIGURA 3 a seguir.

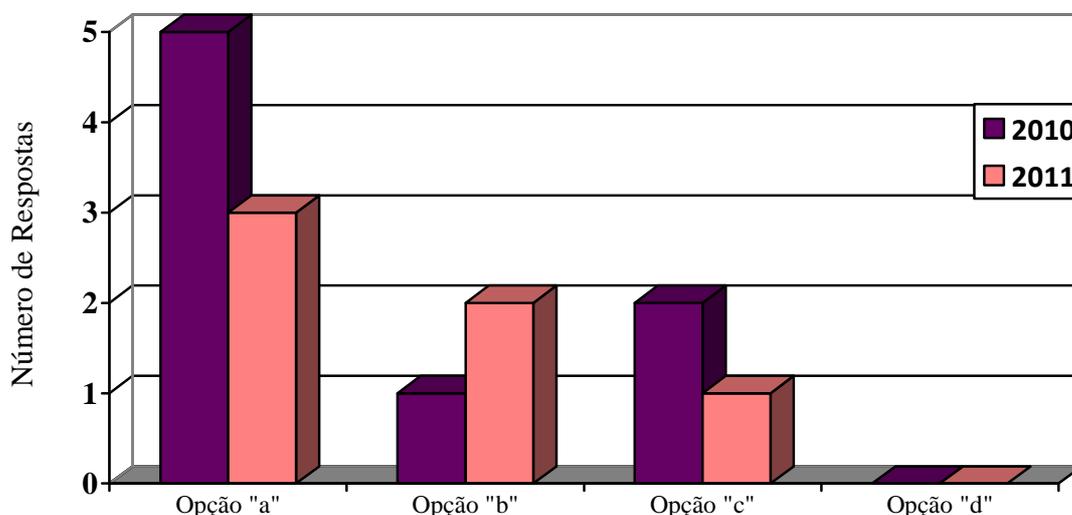


**FIGURA 3 – Opções de representação da órbita da Terra.**

A questão então solicitava aos alunos para marcarem a figura que melhor representasse a órbita da Terra em torno do Sol e para desenhar a posição do Sol na figura escolhida. O GRÁFICO 7 mostra o desempenho dos alunos para esta questão.

## 9ª Semana de Licenciatura

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012



**GRÁFICO 7 – Respostas dos alunos à questão sobre o formato da órbita da Terra**

Para a turma de 2010 cinco alunos (63%) escolheram a elipse da opção “a”, de maior excentricidade, e nenhum aluno marcou a opção correta que era a letra “d”. Além disso seis alunos representaram a posição do Sol sempre no centro das figuras, ou seja, nenhum estudante representou o Sol ocupando um dos focos das órbitas.

Já para a turma de 2011 três alunos (43%) optaram pela órbita de maior excentricidade, sendo que um aluno deixou a questão em branco. Dos alunos que representaram a posição do Sol, três indicaram o centro das órbitas e dois estudantes posicionaram o Sol fora da área das órbitas.

Nesta questão também foi possível identificar a concepção alternativa de que órbita da Terra é uma elipse de grande excentricidade, ideia muitas vezes reforçada pelos livros didáticos que ilustram a órbita da Terra desta maneira ou trazem um desenho em perspectiva que não é devidamente interpretado por professores e alunos. Estes mesmos resultados foram encontrados por Canalle (2003) onde quase que a totalidade dos alunos apontaram as duas órbitas de maior excentricidade como sendo possíveis órbitas da Terra em torno do Sol. Esta representação da órbita da Terra também ajuda a reforçar a ideia de que a distância entre a Terra e o Sol seja a causa das estações do ano uma vez que esta diferença de distância fica exagerada nessa representação.

## Conclusões

Nem sempre o que se “aprende” é considerado um conhecimento cientificamente correto ou capaz de dar explicações para situações diversas. Existem situações em que

## **9ª Semana de Licenciatura**

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

---

ideias espontâneas e raciocínios simples e naturais só conseguem resolver problemas específicos, mas não tem uma aplicação geral. São as chamadas concepções alternativas, analisadas neste trabalho e que estão presentes em diversas áreas do conhecimento, mas que aqui foram analisadas no contexto do ensino de Astronomia.

Ao terminar esta pesquisa constata-se que as principais concepções alternativas identificadas em pesquisas de diversos autores que trabalharam com alunos do ensino fundamental e médio principalmente, também foram encontradas nos alunos do ensino superior do curso de licenciatura em Física que foram alvos desta pesquisa.

Nota-se que mesmo que muitos alunos de determinadas turmas tenham alcançado resultados satisfatórios, no entanto foi identificado um número significativo de estudantes que ainda guardam contradições graves de conceitos físicos ligados aos fenômenos astronômicos.

Conclui-se portanto que as concepções alternativas não estão relacionadas apenas ao ensino fundamental e médio, mas perduram até o ensino superior e além dele também, uma vez que já foram identificadas também em professores de ciências do ensino fundamental. Entretanto, em se tratando de futuros professores de Física, esta situação se agrava, pois aqueles que deveriam ser os agentes de identificação e transformação destas concepções, correm um sério risco de continuar propagando estas concepções.

Como os questionários utilizados nos testes não foram elaborados com a intenção primária de identificar concepções espontâneas em Astronomia, algumas destas concepções comuns em outras pesquisas não apareceram aqui de forma clara e expressiva. Fica portanto a sugestão para aperfeiçoar as questões dos testes e continuar a sua aplicação, para direcionar mais os resultados de forma a evidenciar melhor a existências de determinadas concepções contribuindo assim para o ensino de Astronomia e de outras disciplinas também.

Propõe-se também que seja realizada outra pesquisa com os alunos que já concluíram o curso para verificar o impacto da existência desta disciplina específica no curso e dos diagnósticos feitos pela professora para verificar se ocorreram alterações nas concepções levantadas.

## **Referências bibliográficas**

ANDRADE, Mariel José Pimentel de; NEUBERGER, Carla Veridiana; ARAÚJO, Alberto Einstein Pereira de. As concepções de alunos do EJA sobre a Lua: Um estudo

## 9ª Semana de Licenciatura

A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade  
Jataí – GO – 2012

---

exploratório. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 18, 2009, Vitória. **Anais do XVIII Simpósio Nacional do Ensino de Física**. São Paulo: SBF, 2009. p. 9.

CANALLE, J. B. G. et al. Análise do conteúdo de Astronomia de livros de geografia de 1º grau. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v.14, n.3, p.254-263, 1997.

CANALLE, J. B. G. O Problema do Ensino da Órbita da Terra. **Física na Escola**. v.4, n.2, p.12-16, 2003.

LANGHI, Rodolfo. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2004. 243f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2004.

LONGHINI, Marcos Daniel; MORA, Iara Maria. O conhecimento do conteúdo específico de Astronomia como elemento para um curso de formação inicial. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 18, 2009, Vitória. **Anais do XVIII Simpósio Nacional do Ensino de Física**. São Paulo: SBF, 2009. p. 12.

NARDI, R.; CARVALHO, A. M. P. Um estudo sobre a evolução das noções de estudantes sobre espaço, forma e força gravitacional do planeta Terra. **Investigações em ensino de ciências**, v.1, nº2. Porto Alegre. UFRGS. 1996.

SILVA, C. B.; SOUZA, M. J. F. S. Um estudo exploratório sobre as concepções de um grupo de alunos do IFG-Câmpus Jataí sobre fenômenos astronômicos. (Projeto de extensão). Jataí, IFG 2011.

TEODORO, S. R.; NARDI, R. N. A história da ciência e as concepções alternativas de estudantes como subsídios para o planejamento de um curso sobre atração gravitacional. In: NARDI, R. (org.) **Educação em Ciências: da pesquisa à prática docente**. São Paulo: Escrituras, 2001. p. 57-68.