



INSTITUTO FEDERAL  
GOIÁS

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E INOVAÇÃO

## RELATÓRIO FINAL

### TÍTULO DO PROJETO

# **DESVENDANDO OS MISTÉRIOS DO CÉU ATRAVÉS DO TELESCÓPIO**

**NOME DO BOLSISTA:** Luis Fernando Miyazaki Namba

**NOME DO ORIENTADOR:** Marta João Francisco Silva Souza

**DATA DE INGRESSO COMO BOLSISTA (MÊS/ANO):**08/2011

**NOME DO CURSO:**Engenharia Elétrica

**PERÍODO QUE ESTÁ CURSANDO:** 6º Período

**É BOLSISTA DE RENOVAÇÃO:** ( ) SIM ( x ) NÃO

Jataí, JULHO DE 2012

## 2 - Introdução

Astronomia significa, etimologicamente, lei das estrelas. Esta ciência estuda as origens, evolução e propriedades físicas e químicas de todos os objetos que podem ser observados no céu (e estão além da Terra), bem como todos os processos que os envolvem (TREVISAN, 2005).

Atualmente, trabalhos como o de Beatty (2000 apud Langhi, 2009) mostram que os educadores estão percebendo inúmeras vantagens em se ensinar Astronomia no Ensino Médio e Superior. Além de apresentar uma alta potencialidade interdisciplinar e possibilitar diversas interfaces com outras disciplinas como Física, Matemática, Geografia, História, Química e até mesmo Artes e Literatura, Dias e Santa Rita (2008) afirmam que o estudo da Astronomia poderia atuar como integradora de conteúdos, proporcionando aos alunos uma visão menos fragmentada do conhecimento. Estes autores apontam como exemplos de integração de conhecimentos:

[...] o desenvolvimento de antenas, espelhos, telescópios, vem permitindo o monitoramento do espaço e da própria Terra, facilitando a pesquisa nas áreas das ciências espaciais, meteorologia, telecomunicações e geociências, além de colaborar com as correções de alguns problemas oftalmológicos. Sensores de luz fraca e infravermelho foram desenvolvidos a partir de pesquisas astronômicas, este último é utilizado para diagnóstico de tumores e na indústria de semicondutores (DIAS e SANTA RITA, 2008)

No Brasil, os conteúdos de Astronomia não constam como disciplina específica desde o decreto de 1942, do Estado Novo. Atualmente, a Astronomia aparece apenas no ensino fundamental, integrando a disciplina de Ciências, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 1999). Apesar da ausência de conteúdos de Astronomia nos outros níveis de ensino, Langhi e Nardi (2005) afirmam que nos últimos anos houve uma modesta retomada de atenção ao ensino e à popularização da Astronomia.

Nesse sentido, a coordenação dos cursos de Licenciatura em Física do IFG-Campus Jataí vem contribuindo para que isso aconteça já há alguns anos, promovendo ações como: incentivo à participação dos alunos do ensino médio na Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA); inserção da disciplina de Astronomia na grade curricular do curso de Licenciatura em Física da instituição, desenvolvimento de projetos de estágio e trabalhos de final de curso na área.

No ano de 2009, por meio de um edital da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) do Ministério da Educação e Cultura (MEC) foi adquirido pelo campus, um telescópio Celestron CPC800, automatizado, com GPS e câmara CCD que permite a captação e o registro de imagens do espaço profundo, além de vários acessórios próprios para observações astronômicas. Além desses equipamentos, a coordenação de Licenciatura recém adquiriu um telescópio de menor porte, um refletor Celestron Nexstar 114, e já possuía outros instrumentos ópticos de observação.

No mês de março de 2011, iniciaram-se reuniões semanais com alunos dos cursos integrados de nível médio do campus interessados em aprender Astronomia, onde são abordados conceitos de Física e Astronomia. As atividades propostas envolvem principalmente: a discussão de conceitos astronômicos básicos; montagem e realização de experimentos e maquetes que auxiliem o entendimento dos conceitos abordados; utilização de softwares para reconhecimento do céu

noturno; observações astronômicas por meio de telescópios e lunetas; realizações de sessões de astrofotografias.

Trabalhos como o de Bernardes (2010) mostram que o uso de atividades como as descritas acima podem contribuir não só como motivadores para a aprendizagem das Ciências, como para favorecer uma aprendizagem significativa. Durante as reuniões realizadas até o presente momento, ficou evidente que o maior interesse dos participantes é a observação do céu através do telescópio.

Segundo Langhi (2009) a observação de fenômenos astronômicos comuns, como por exemplo, um eclipse, pode servir como excelentes exercícios para despertar o valor da pesquisa científica em alunos e professores, e comprovar a interdisciplinaridade da Astronomia.

A observação do céu constitui uma área de estudo conhecida como Astronomia observacional, única passível de ser exercida tanto por profissionais como por amadores. Seu objetivo é buscar e registrar dados astronômicos de forma sistemática, remetendo-os adequadamente a órgãos especializados, como por exemplo, no Brasil, a REA (Rede de Astronomia Observacional).

Algumas atividades que podem ser realizadas por amadores são:

[...] observação de estrelas variáveis, manchas solares, planetas, busca de supernovas, cometas, asteróides sempre através da observação pura e simples, com o apoio de equipamentos ópticos, sendo que por “observação” entende-se um acompanhamento sistemático e constante de algum dos fenômenos citados e inclui efetuar registros destas observações e relatá-las a uma entidade pertinente, como a REA/Brasil ou órgãos internacionais em cada área (TREVISAN, 2005).

Uma das formas de registro observacional é a astrofotografia, que permite o registro permanente dos fenômenos celestes, propiciando sua comparação posterior. Ela pode ser utilizada para registro de estrelas variáveis, meteoros, eclipses ou outros fenômenos como também para registro de imagens fascinantes do cosmos.

A astrofotografia pode servir também como meio didático para o ensino de Ciências. Iachel (2009) utilizou a astrofotografia para a observação e constatação das órbitas das principais luas de Júpiter. Este trabalho mostrou que é possível que professores, estudantes e astrônomos amadores desenvolvam suas competências em acompanhar um fenômeno natural, de forma a identificar padrões e buscar compreender o seu significado.

Diante desta perspectiva, este trabalho visou: 1) iniciar no Campus de Jataí a sistematização de observações astronômicas através dos instrumentos ópticos disponíveis, utilizando-as como ferramenta didática para o ensino das Ciências; 2) desenvolver procedimentos de observações e registro de fenômenos astronômicos; 3). Capacitar os estudantes participantes com conhecimentos e técnicas para coleta de dados na área de Astronomia observacional suficientes para que, futuramente, estejam aptos a realizar pesquisas observacionais, contribuindo para o desenvolvimento da ciência básica no nosso país.

É importante ressaltar que para que um trabalho de observação celeste, foi necessário a existência de uma equipe, pois sessões de observação exigem o transporte, a montagem e calibração dos instrumentos; coleta e registro de informações Sendo assim foi necessário a existência de um grupo composto por três alunos (dois bolsistas e um estudante voluntário) e uma professora de Física.

Estudos dos conceitos básicos sobre astronomia foi à primeira etapa do projeto, após um bom conhecimento sobre as posições de estrelas, fases da lua e

utilização de um dos telescópios, começaram as observações com o instrumento óptico e as primeiras astrofotografias. As condições climáticas e poluição luminosa foram fatores que atrapalharam bastante nessa etapa da pesquisa, reduziu consideravelmente as oportunidades e consequentemente houve uma quantidade mínima de dias ideais para as seções de observações e fotos, apesar de todos os contratemplos os resultados obtidos foram satisfatórios, o conhecimento dos alunos sobre astronomia avançou significadamente e dentre as variadas técnicas de astrofotografia exploradas, chegou-se a configurações adequadas a cada situação, surgindo belas imagens.

### **3 - Materiais e Métodos**

#### **3.1 Materiais:**

- Câmera Digital Hx100v, Sony;
- Câmera Digital D3100, Nikon;
- Lente 18 – 55mm Nikkor, Nikon;
- Cabo disparador USB para Nikon D3100;
- Câmera Analógica Zenit 122, Zenit;
- Binóculos 20x50;
- Laser Green Pointer 500 mW;
- Tripé Universal 1,30m para câmeras fotográficas;
- Blocos de anotações;
- Canetas;
- Computadores;
- Telescópio Nexstar 114 SLT 130mm, Celestron;
- Carta Celeste rotativa;

#### **3.2 Métodos:**

Primeiramente verificou-se qual era o nível de conhecimento dos alunos sobre o assunto e, por conseguinte quais conteúdos deveriam ser trabalhados, selecionando assim os materiais a serem estudados. A seguir, foram realizadas sessões de observação do céu noturno. Para isso os alunos aprenderam a utilizar: o software gratuito *Stellarium* (que identifica os corpos celeste passíveis de serem observados em um determinado local e horário) e uma Carta Celeste rotativa que apresenta as constelações visíveis no hemisfério sul.

O programa *Stellarium* simula a abóboda celeste visto de qualquer local do mundo, basta escolher a cidade ou mesmo adicionar a localização por meio da latitude e longitude, há a possibilidade também de escolher o dia e a hora exata que se deseja observar o céu. Outro recurso do software é visualização dos desenhos formados pelas constelações, facilitando assim a identificação das estrelas, aglomerados, planetas e nebulosas. Comparado com o software, a Carta Celeste Rotativa é muito simples, consiste em um disco giratório com uma parte transparente, e quando alinhada na data requerida é mostrada os astros presentes no céu, porém a carta celeste mostra a visualização de qualquer lugar do pólo sul (ou norte se for carta para pólo celeste norte), o que a deixa imprecisa.

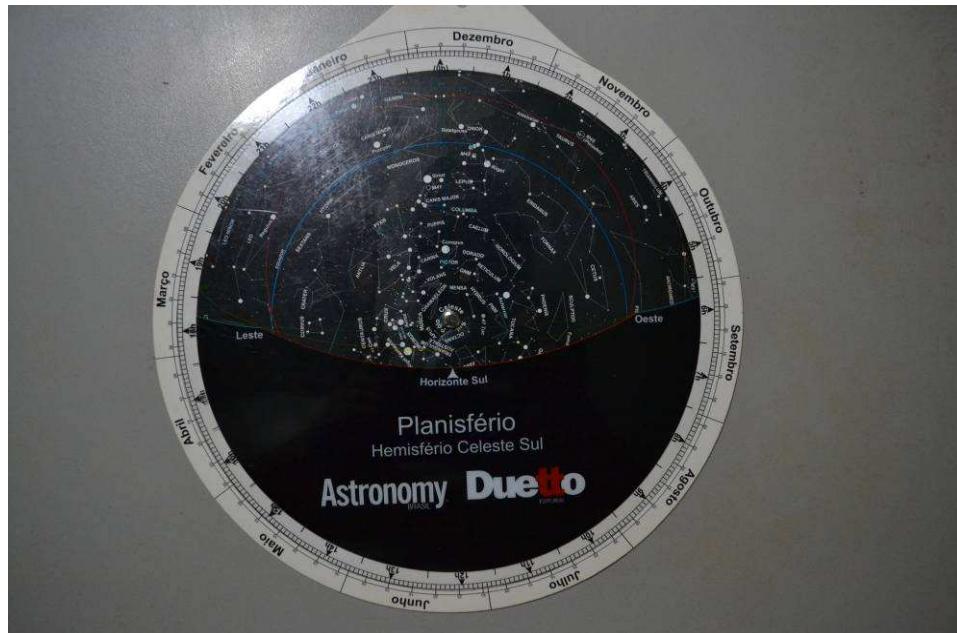


Figura 1 – Carta celeste rotativa

A análise e estudo do manual do telescópio, modelo Nexstar 130 SLT 130mm, proveu explorar as possibilidades dos recursos oferecidos, permitindo o uso do alinhamento por triangulação de astros, assistido pelas coordenadas geográficas locais, como também compreender as funcionalidades do controle remoto auxiliar. Por meio deste instrumento óptico, foi possível visualizar detalhes da crosta lunar, explorar aglomerados e contemplar os anéis de saturno.

Com intuito de aprofundar os conhecimentos na área, os alunos obtiveram a permissão de acompanhar e participar das aulas da disciplina de Astronomia oferecida para o 7º período do curso de Licenciatura em Física do IFG- Câmpus Jataí.

Ordinariamente os livros e artigos científicos se fizeram presentes. Por meio da leitura foi possível uma compreensão mais próxima da aceita no meio científico, e passaram a fazer parte do dia a dia termos antes desconhecidos, o que estendeu o conhecimento para fora da sala de aula. Dos livros lidos, fazem parte “Aprendendo a ler o céu” do professor Langhi, “Astronomia Hoje” e “Fascínio do Universo” (CNPq).

O desenvolvimento destas competências possibilitou fazer observações mais sistemáticas e assim iniciou os estudos referentes à astrofotografia, ou seja, registros fotográficos do céu noturno utilizando diversas técnicas.

Para obter fotografias precisas, é necessário verificar diversos aspectos tanto do ambiente quanto da câmera antes de posicionar a câmera e disparar. A necessidade de organizar as combinações possíveis de equipamentos e configurações levou à nomeação das técnicas utilizadas na astrofotografia. Informações a respeito das diversas técnicas, quais equipamentos são necessários e configurações a serem utilizadas foram obtidas de artigos, fóruns e sites que tratam do tema.

O método da câmera fixa é o procedimento caracterizado pelo uso de uma câmera, modelo analógico ou digital, fixo a um tripé e posicionado para o registro de um momento astronômico, que inclui inúmeras possibilidades, ficando a escolha a critério do fotógrafo. Este método é um dos mais versáteis, por não exigir muitos

equipamentos e possibilitar resultados fantásticos dependendo da criatividade na captura e criação de composições, não abstendo do recurso de longa exposição possibilitado pelo modo bulb. Para suprir necessidades de um modo com câmera fixa e longa exposição, que não registrasse trilhas do caminho percorrido ao longo do tempo pelas estrelas, surgiram alternativas eficazes que de maneira simples geram os resultados esperados, que consiste em fixar a câmera em outro instrumento, como telescópio ou uma plataforma mecânica, que a partir destes é possível fazer pequenos deslocamentos com finalidade de acompanhar o movimento aparente celeste, técnica conhecida como piggy-back.

As técnicas restantes se fazem do uso de um telescópio, na qual se realiza o acoplamento de uma câmera com uma dentre três diferentes formas. Caso a câmera seja acoplada sem a remoção de sua lente, temos a técnica afocal, em que a foto originada será composta pelo conjunto formado pela lente da câmera e da lente de aumento do telescópio. Entretanto, se houver a remoção da lente da câmera, possível apenas nos modelos analógicos ou de um restrito grupo de câmeras digitais, resulta na técnica denominada projeção ocular, na qual a foto originada advém apenas da lente de ampliação do telescópio. Por fim há a opção de remover ambas as lentes, a lente da câmera fotográfica e a ocular do instrumento óptico, em que a câmera é acoplada diretamente ao telescópio sem nenhuma objetiva ou ocular, obtém-se então a técnica focal primária. Artigos e livros foram muito importantes para compreensão acerca das técnicas fotográficas (DINIZ e RÉ, 2002).

Todas essas técnicas de fotografias celestes, porém, são utilizadas juntamente com as técnicas de fotografias comuns como o ajuste de ISO, Diafragma e Velocidade do Obturador.

Segundo o fotógrafo Moura(2012):

### **Obturador**

É uma cortina que se abre e fecha na hora que acionamos o botão disparador da câmera. Ela é responsável pela captação da imagem pelo sensor ou filme fotográfico. A velocidade do obturador é medida em frações de segundo. Quanto mais rápido é esse movimento do obturador, menor é a quantidade de luz que ele deixa incidir sobre o sensor. As principais características que podemos controlar com o obturador são o congelamento de movimentos ou a captação de fotos em situações de pouca iluminação (longa exposição). Essa velocidade pode variar de 1/4000s (um segundo dividido por 4000) a 30 segundos captando a iluminação do local, no caso de digitais, ou indefinidamente quando falamos de câmeras de filme.

### **Diafragma**

O diafragma é uma íris que se encontra na lente das câmeras fotográficas. Muito parecido com a pupila do nosso olho, o diafragma deve ser fechado quando temos situação com muita luz e aberto quando precisamos captar mais luz. Para representar um diafragma aberto o f é mais baixo (f 1/2, f 1,8, f 2/8, ...) e f 16, f 22, são aberturas de diafragma mais altos que não deixam entrar muita luz. Esses números possuem uma relação inversamente proporcional com a quantidade de luz que ele deixa passar. Assim, quanto

menor o diafragma, maior a quantidade de luz que a lente deixa passar, e quanto maior o número do diafragma, menor será a quantidade de luz.

### ISO

O ISO (International Standards Organization, uma forma de padronização para essa característica) é o que determina a sensibilidade à luz do sensor ou do filme fotográfico. No filme fotográfico isso é conseguido usando grãos de prata maiores dentro da película e que se queimam mais rápido com uma quantidade menor de luz. No sensor essa sensibilidade é conseguida usando mais energia, fazendo com que os foto receptores captem mais luz. Porém, tanto no filme quanto no sensor, quanto maior a sensibilidade pior será a qualidade de imagem. No sensor temos o ruído (pixels que se comportam de maneira errada por conta da maior quantidade de energia) e no filme temos a granulação por conta do grande grão de prata.

Portanto fica a entender que para cada tipo de fotografia existe uma combinação ideal para as três configurações. Um dos objetivos do projeto foi justamente verificar as configurações ideais de ISO, diafragma e velocidade de obturador para a astrofotografia. Isso foi feito através de muitas seções de fotografias com diferentes ajustes e comparando os resultados obtidos, com as duas câmeras digitais e a analógica.

A maioria das fotografias foram tiradas na área rural da cidade de Jataí onde está sendo construído o anel viário da cidade, pois fica a uma distância acessível e a luminosidade da cidade é baixa, entretanto o ideal seria um local onde não houvesse interferência de nenhuma iluminação. Outros locais também foram utilizados, como a quadra do IFG/Jataí, nas proximidades do Lago Bonsucesso (Jataí) e em Cassilândia-MS.

## 4 - Resultados

A primeira sessão de fotografias com a câmera analógica Zenit 122, não foi como o esperado, a câmera estava com um filme ISO 200, não sendo o suficiente para que a luminosidade das estrelas conseguisse “queimar” o filme, assim impossibilitou o registro de qualquer imagem. Vale lembrar que existe no mercado filmes de ISO 32 a 3200, porém com o avanço das câmeras digitais, o mercado das câmeras analógicas praticamente se extinguiu, nas lojas fotográficas de Jataí e região só encontram filmes de ISO 200, o que para fotos noturnas é uma sensibilidade baixa.

Mesmo entre modelos digitais é possível verificar diferenças sutis que podem gerar resultados divergentes, como é o caso dos modelos Sony HX100v e Nikon D3100. A câmera do modelo Sony, dentre outras relevantes qualidades, possui um zoom analógico de grande alcance (30 vezes) em comparação com modelos convencionais, o que permite alcançar objetos relativamente próximos, como a Lua, sem o auxílio de outros instrumentos ópticos. Com ela foi possível registrar fotos da Lua, conjunções planetárias, passagem de planetas por constelações e vestígios de poluição luminosa.

Sua vantagem fica aquém quando comparada ao modelo Nikon pela incapacidade de fotos de longa duração. O modelo Nikon D3100 permite o travamento manual do obturador, o que provê maior controle e precisão de exposição da câmera à luz, permitindo ao portador do instrumento determinar o tempo de exposição que lhe for necessário. Este modelo DSLR, fica preso a troca de lentes, porém os preços destas não são tão acessíveis, e chegam a custar 10 vezes mais que o valor da própria câmera. Por isso a lente Nikkor 18-55mm não dispõe do recurso de zoom analógico tão aproximado, tornando dependente de equipamentos ópticos auxiliares para registrar detalhes de corpos celestes, seja um telescópio ou lentes maiores, que simultaneamente pode ser vista também como vantagem.

A figura 1 e 2 mostra uma comparação das fotos da mesma lua, tirada com a maior aproximação possível das duas máquinas fotográficas, percebe-se nitidamente que nesse quesito o câmera Sony se mostrou bem mais eficaz.



---

Figura 2 – Foto da lua com a câmera Sony Hx100v



Figura 3 – Foto da lua com a câmera Nikon d3100

Por meio da Nikon foi registrada uma série de composições, captura de aglomerados e planetas, também por meio desta são feitas as fotos de longa exposição com diferentes técnicas, utilizando-se de câmera fixa. Nas sessões que utilizou o método câmera fixa e a câmera analógica, foi explorado os limites de estrelas com magnitudes acima das visíveis pelo olho humano, expondo uma quantidade muito superior da qual estamos acostumados, como também possibilitou o registro das trilhas estelares.

A Constelação de Escorpião, uma das mais populares, está mostrada na figura 4, tirada próxima a cidade de Jataí-GO, com as configurações ISO 400, Velocidade de obturador 15s, diafragma f/5.6.

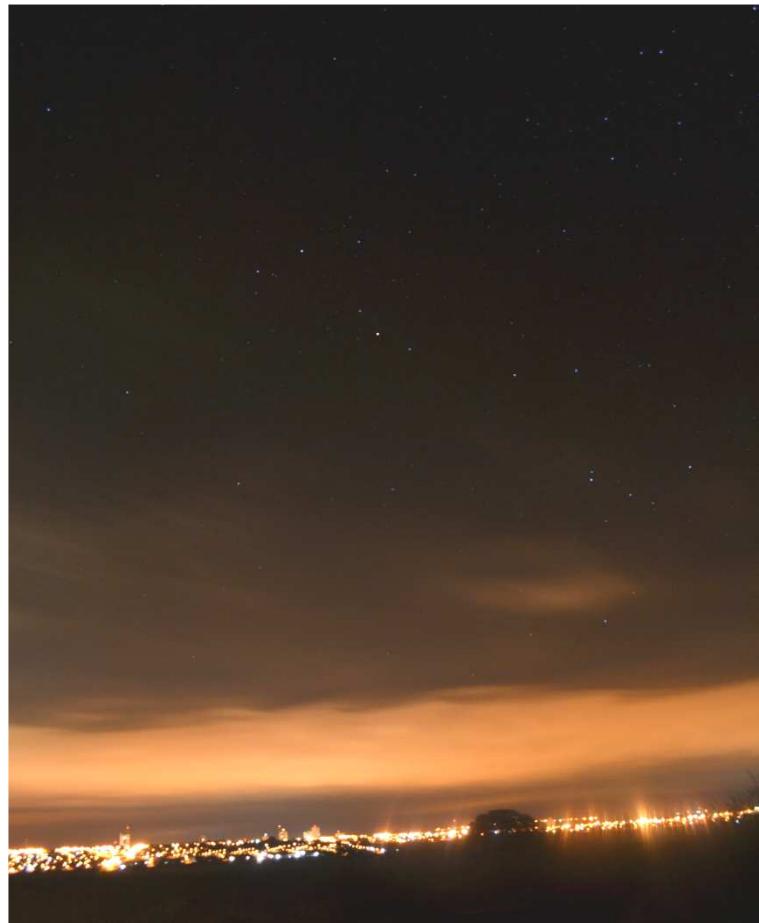


Figura 4 – Constelação de Escorpião acima da cidade de Jataí

As figuras 5 e 6, foram tiradas com a câmera analógica Zenit e filme ISO 400. A técnica utilizada é a de câmera fixa com um longo tempo de exposição, ocorre que o movimento de rotação do planeta Terra faz as estrelas parecerem estar em movimento, isso a olho nu é imperceptível, mas a câmera registra esse movimento em forma de riscos.

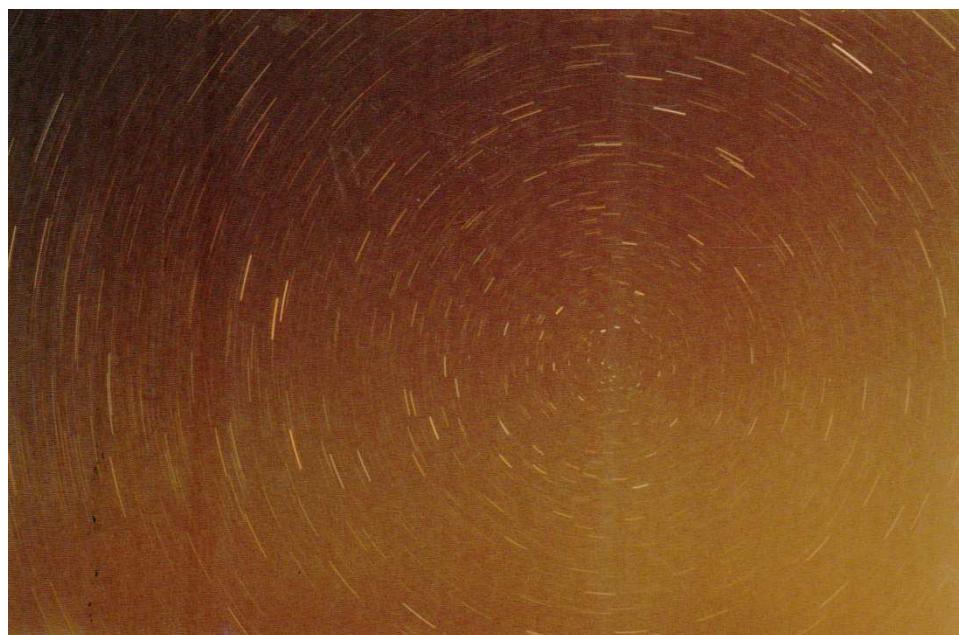


Figura 5 – Foto de longa exposição do pólo celeste sul, 1 hora de exposição.



Figura 6 – Composição de longa exposição do pólo celeste sul, 1 hora 30 min. de exposição.

As figuras 7 e 8 mostram a bela composição do Planeta Vênus(mais brilhante) entre a constelação de Touro, que pode ser vista próximo ao amanhecer do começo do mês de julho na cidade de Jataí. As fotos são uma comparação de diferentes configurações tiradas com a mesma câmera, Nikkon D3100. Com o dobro de sensibilidade (ISO) a foto ficou visivelmente mais clara, possibilitando a visão de outras estrelas, entretanto a poluição luminosa da cidade também se destacou.



Figura 7 - Vênus, Júpiter e constelação de Touro( As plêiades e Aldebaran), ISO 400, velocidade de obturador 15s e abertura f/4.



Figura 8 - Vênus, Júpiter e constelação de Touro( As plêiades e Aldebaran), ISO 800, velocidade de obturador 15s e abertura f/4.

A figura 9, uma das mais belas fotos registradas pelo grupo, mostra a constelação de Sagitário, com inúmeras estrelas não visíveis a olho nu, a parte esbranquiçada é um dos braços da nossa galáxia, a Via Láctea. E ainda ao aproximar a fotografia pode-se observar alguns aglomerados.

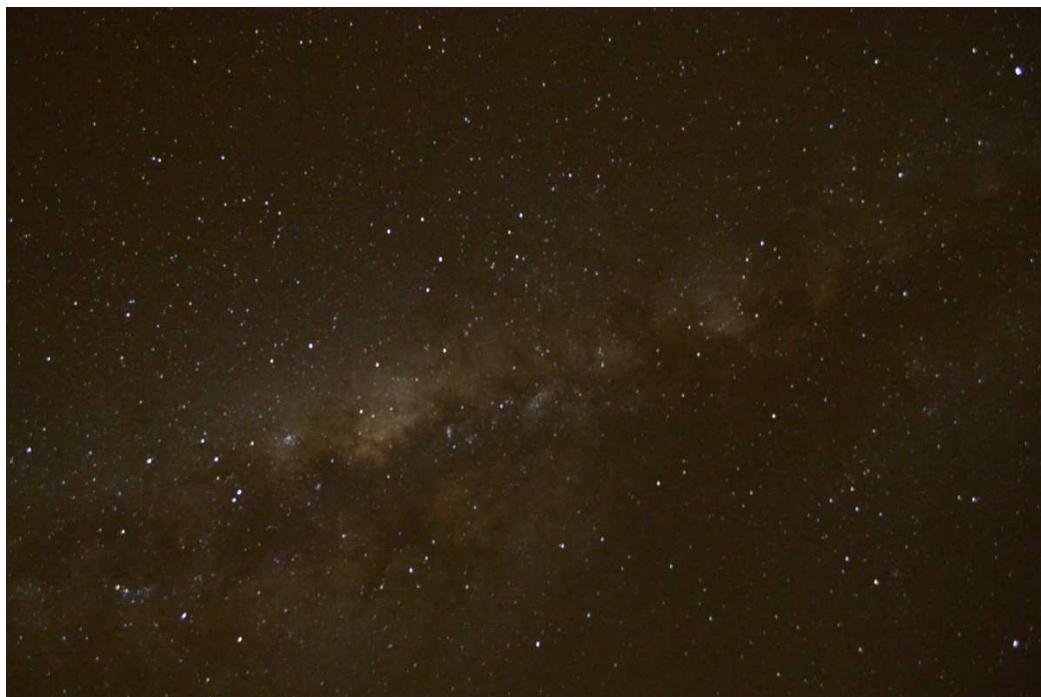


Figura 9 - Sagitário, aglomerados e Via Láctea

Após inúmeras fotos tiradas com o método da câmera fixa, as imagens foram sendo comparadas uma a uma, gerando uma tabela de configuração adequada para cada objeto específico:

**Tabela 1 – Configuração fotográfica para o método câmera fixa.**

<b>Objeto</b>	<b>Tempo de exposição</b>		<b>ISO</b>		<b>Diafragma</b>
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
<b>Lua Crescente/Minguante fina</b>	1/500 s	1/2 s	100	600	f5.6
<b>Lua Quarto Crescente/Minguante</b>	1/800 s	1/50 s	100	500	f5.6
<b>Lua Cheia</b>	1/1000 s	1/500 s	100	400	f5.6
<b>Somente estrelas visíveis a olho nu</b>	5s	10s	400	800	f5.6
<b>Estrelas não visível a olho nu</b>	10s	30s	800	3200	f5.6
<b>Aglomerados</b>	30s	40s	3200	Indeterminado	f5.6

Vale lembrar que outras combinações de configurações também geram fotos desses objetos, porém nestas foram reveladas as melhores imagens.

## 5 - Conclusão

Concomitantemente aos estudos sobre telescópios e astrofotografia, foi desenvolvido um material de apoio para subsidiar as práticas de observação e práticas fotográficas. Uma vez dominado os conteúdos, pode se por em prática o alinhamento do telescópio para localização de determinada efeméride, enquanto se alterava a ampliação buscando determinar as melhores configurações e procedimentos para observação de detalhes específicos, com cuidado de não exceder e alcançar uma ampliação vazia.

O material desenvolvido também auxiliou as sessões fotográficas, forneceu as amostras iniciais para que se testassem diversas técnicas com intuito de encontrar a melhor para determinadas condições. As experiências da prática de observações para fotografias permitiu compreender os recursos disponíveis em uma máquina, seja ela modelo digital ou analógico.

Os alunos participantes do projeto evoluíram muito o conhecimento sobre astronomia, e conseguiram perceber a importância do tema, que está direta ou indiretamente ligada a todas as áreas do conhecimento.

Sabe-se utilizar a carta celeste, o programa *Stellarium*, se localizar através das constelações. Aprendemos conceitos da vida cotidiana que interferem diretamente em muitos ramos, mas que poucos sabem ou fazem questão de saber como, por exemplo, fases da lua e estações do ano.

No decorrer do projeto foram encontradas inúmeras dificuldades, o tempo chuvoso já era esperado em certa época do ano, porém este tempo se estendeu por períodos que raramente são chuvosos e nublados, transcorreram meses e meses de dias em que não foi possível observar uma estrela sequer. Compreende-se também que a lua é o segundo maior astro em magnitude, consequentemente quando ela

esta no céu dificulta a visualização de certas estrelas, e também impossibilita certas técnicas de astrofotografia. Às vezes, também acontecia de não haver lua nem chuva, mas o céu estar completamente oculto sobre nuvens ou nublado.

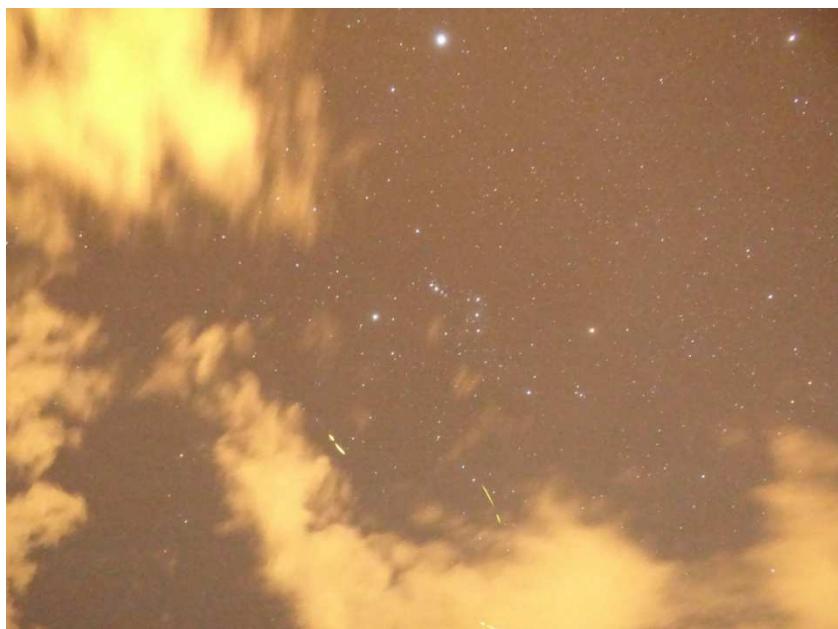
A utilização do telescópio fica restrita aos limites do instituto, o que acarretou dois novos problemas: a poluição luminosa da cidade e a inflexibilidade de horários. Foram várias as fotos tiradas no meio da madrugada, antes do amanhecer, o que impossibilitou a utilização do telescópio pelos alunos. Em relação à poluição luminosa foi necessário procurar locais variados para encontrar o melhor, um local onde a poluição luminosa atrapalhasse menos possível e é claro, acessível aos alunos.

Para a utilização da câmera analógica, foi feita a aquisição de um filme de ISO 200, porém as primeiras fotos feitas com a câmera analógica não deram certo, todos os quadros do filme ficaram sem queimar. Só após a compra de um filme ISO 400, que não é vendido na cidade, que pode surgir os resultados.



Figura 10 – Poluição luminosa e nuvens.

A Figura 10 retrata bem as dificuldade quanto à luminosidade da lua e da cidade, e as nuvens.



**Figura 11 – Constelação de Orion.**

A Figura 11 é uma foto da constelação de Órion, obtida em março de 2012, é possível verificar a grande quantidade de nuvens atrapalhando, além do tom avermelhado da foto que é causada pela luz dos postes da cidade. Essa foi uma das poucas fotos obtidas de Órion, uma vez que sua melhor visualização no céu noturno ocorre justamente no período de chuvas, em Jataí. (Sony Hx100v, abertura f/2,8, ISO 3200, Tempo de Exposição 30s).

A tabela 2 mostra índice de chuva no município de Jataí entre os meses de janeiro e abril, podemos notar que são poucos os dias que não choveram, e grande maioria deles permaneceu nublado.

**Tabela 2 – Dados pluviométricos do município de Jataí referente aos meses de janeiro à abril.**

Dia	Quantidade em mm	Dia	Precipitação (mm)	Dia	Precipitação (mm)	Dia	Precipitação (mm)
01/01/2012	10 mm	01/02/2012	27 mm	01/03/2012	0,06 mm	1/4/2012	0 mm
02/01/2012	5 mm	02/02/2012	0,03 mm	02/03/2012	0 mm	2/4/2012	37.3 mm
03/01/2012	20 mm	03/02/2012	3,3 mm	03/03/2012	5 mm	3/4/2012	0 mm
04/01/2012	11 mm	04/02/2012	0,03 mm	04/03/2012		4/4/2012	0.5 mm
05/01/2012	2 mm	05/02/2012	0 mm	05/03/2012	1,6 mm	5/4/2012	0 mm
06/01/2012	0,6 mm	06/02/2012	0,04 mm	06/03/2012	7,6 mm	6/4/2012	0 mm
07/01/2012	50 mm	07/02/2012	0 mm	07/03/2012		7/4/2012	0 mm
08/01/2012	27 mm	08/02/2012	0 mm	08/03/2012	0 mm	8/4/2012	10.6 mm
09/01/2012	1,3 mm	09/02/2012	0 mm	09/03/2012	0 mm	9/4/2012	0.2 mm
10/01/2012	15 mm	10/02/2012	0 mm	10/03/2012	0 mm	10/4/2012	0.4 mm
11/01/2012	1,7 mm	11/02/2012	0 mm	11/03/2012		11/4/2012	0 mm
12/01/2012	3,6 mm	12/02/2012	0 mm	12/03/2012	0 mm	12/4/2012	0.4 mm
13/01/2012	31,6 mm	13/02/2012	86 mm	13/03/2012	0 mm	13/4/2012	0 mm
14/01/2012	30 mm	14/02/2012	12 mm	14/03/2012	0 mm	14/4/2012	3.5 mm
15/01/2012	7 mm	15/02/2012	0,2 mm	15/03/2012	21 mm	15/4/2012	1.4 mm
16/01/2012	26,6 mm	16/02/2012	0,14 mm	16/03/2012	7 mm	16/4/2012	5.1 mm
17/01/2012	13 mm	17/02/2012	2 mm	17/03/2012	24,6 mm	17/4/2012	0.3 mm

18/01/2012	13 mm	18/02/2012	0,10 mm	18/03/2012		18/4/2012	0.5 mm
19/01/2012	1 mm	19/02/2012	0,01 mm	19/03/2012	49 mm	19/4/2012	0 mm
20/01/2012	0,13 mm	20/02/2012	0,6 mm	20/03/2012	6,6 mm	20/4/2012	65.5 mm
21/01/2012	28 mm	21/02/2012	14 mm	21/03/2012	0 mm	21/4/2012	1.3 mm
22/01/2012	0 mm	22/02/2012	75 mm	22/03/2012	0,06 mm	22/4/2012	10.2 mm
23/01/2012	0,6 mm	23/02/2012	21 mm	23/03/2012	0 mm	23/4/2012	0.6 mm
24/01/2012	32 mm	24/02/2012	2 mm	24/03/2012	0,2 mm	24/4/2012	1 mm
25/01/2012	8 mm	25/02/2012	0,6 mm	25/03/2012	46,5 mm	25/4/2012	0 mm
26/01/2012	0,3 mm	26/02/2012	0 mm	26/03/2012	0,1 mm	26/4/2012	10.3 mm
27/01/2012	8 mm	27/02/2012	38 mm	27/03/2012	55 mm	27/4/2012	2.4 mm
28/01/2012	1,3 mm	28/02/2012	0,06 mm	28/03/2012	0,36 mm	28/4/2012	26.8 mm
29/01/2012	0 mm	29/02/2012	31,6 mm	29/03/2012	0 mm	29/4/2012	1.6 mm
30/01/2012	6,6 mm	30/02/2012	30 mm	30/03/2012	11,3 mm	30/4/2012	0.8 mm
31/01/2012	20 mm			31/03/2012	0,1 mm		

Fonte: Dados colhidos no pluviômetro da instituição e site de previsão do tempo <http://clictempo.clicrbs.com.br/previsaoftime.html/brasil/observados/Jatai-GO/>.

Portanto conciliar tempo disponível, com ausência de poluição luminosa da cidade, período sem chuva, sem nuvens e sem lua, foi muito difícil. Por esses motivos algumas técnicas não puderam ser testadas, como as que envolviam o telescópio (afocal e focal primária), e a piggy-back, contudo mesmo em meio a tantos fatores negativos, foram gerados resultados dentro das expectativas.

O final da bolsa de pesquisa não acarretará no final do projeto, novas técnicas de astrotomatografia serão colocadas em prática. O interesse despertado nos alunos participantes com certeza fará com que eles nunca pararem de ler sobre o assunto e incentivem outros a fazer o mesmo.

## 6 – Perspectivas de continuidade ou desdobramento do trabalho

Durante o período do projeto houve muitas dificuldades, por causa do clima em Jataí. Época do ano que já chegou a ficar meses sem chover, este ano choveu ou ficou nublado, por causa desse motivo algumas técnicas de astrotomatografia não pode ser testadas, como a piggy-back, e principalmente as técnicas que envolviam o telescópio: afocal e focal primaria, ocorre que para a utilização do telescópio era necessário a presença do professor responsável e estar dentro das imediações do Instituto.

O projeto “*DESVENDANDO OS MISTÉRIOS DO CÉU ATRAVÉS DO TELESCÓPIO*” deixou pessoas que tiveram contato fascinadas pelo quanto abrangente é o conhecimento e beleza da astronomia. Então o próximo passo será juntar toda a bagagem adquirida nessa pesquisa assim desenvolver um novo projeto para testar e aperfeiçoar as técnicas conhecidas e até mesmo criando novas, divulgando na comunidade acadêmica.

## 7 – Publicações e participações em eventos técnico-científicos

Não houve.

## 8 – Apoio e Agradecimentos

O projeto teve financiamento do IFG/Jataí e CNPq.

Colaboraram: Cassiano Bueno Silva (Bolsista), Ricardo Almeida Subhi (voluntário) e Marta João Francisco Silva Souza (Professora orientadora)

## 9 – Referências Bibliográficas

BARRETO, T. e ALMEIDA, G. Astrofotografia: Técnicas e Aplicações . Em: <[http://www.scientiaplena.org.br/sp\\_v5\\_114801.pdf](http://www.scientiaplena.org.br/sp_v5_114801.pdf)>. Acesso em: 28 setembro 2011.

CALIL, Marcos. Efemérides Dezembro 2011 Edição n. 58 . Em: <<http://www.momentoastronomico.com.br/efemerides/efemerides.html#cinzenta>> . Acesso em: Dezembro 2011.

CALIL, Marcos. Efemérides Janeiro 2012 Edição n. 59 . Em: <<http://www.momentoastronomico.com.br/efemerides/efemerides.html#cinzenta>> . Acesso em: Janeiro 2012.

CALIL, Marcos. Efemérides Fevereiro 2012 Edição n. 60. Em: <<http://www.momentoastronomico.com.br/efemerides/efemerides.html#cinzenta>> . Acesso em: Fevereiro 2012.

CALIL, Marcos. Efemérides Março 2012 Edição n. 61. Em: <<http://www.momentoastronomico.com.br/efemerides/efemerides.html#cinzenta>> . Acesso em: Março 2012.

CALIL, Marcos. Efemérides Abril 2012 Edição n. 62. Em: <<http://www.momentoastronomico.com.br/efemerides/efemerides.html#cinzenta>> . Acesso em: Abril 2012.

CALIL, Marcos. Efemérides Maio 2012 Edição n. 63. Em: <<http://www.momentoastronomico.com.br/efemerides/efemerides.html#cinzenta>> . Acesso em: Maio 2012.

CALIL, Marcos. Efemérides Junho 2012 Edição n. 64. Em: <<http://www.momentoastronomico.com.br/efemerides/efemerides.html#cinzenta>> . Acesso em: Junho 2012.

CALIL, Marcos. Efemérides Julho 2012 Edição n. 65. Em: <<http://www.momentoastronomico.com.br/efemerides/efemerides.html#cinzenta>> . Acesso em: Julho 2012.

DAMINELI, A. e STEINER,J. (2010), *O Fascínio do Universo*. São Paulo: ODYSSEUS.

DINIZ, José. *Astrofotografia com camera fixa*. Em: <<http://www.astrosurf.com/diniz/artigos.html>>. Acesso em: 22 de setembro 2011.

DINIZ, José. *Fotografando o Eclipse Total da Lua.* Em: <<http://www.astrosurf.com/diniz/artigos.html>>. Acesso em: 22 de setembro 2011.

DINIZ, José. *Astrofotografia fácil.* Em: <<http://reabrasil.org/astrofotografia/astrofotografia-facil.pdf>>. Acesso em: Dezembro 2011

IACHEL, G. . *Evidenciando as órbitas das luas Galileanas através da astrofotografia.* Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, v. 8, p. 37-49, 2009.

IVANISSEVICH, A., ROCHA, J., WUENSCHE, C. (2010), *Astronomia Hoje.* Rio de Janeiro: ICH.

LANGHI, Rodolfo. *Idéias de Senso Comum em Astronomia. Observatórios Virtuais – Idéias de Senso Comum.* 2004. Disponível em: <<http://telescopiosnaescola.pro.br/langhi.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2007.

LANGHI, R. . *Educação em Astronomia e formação continuada de professores: a interdisciplinaridade durante um eclipse lunar total.* **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, v. 7, p. 15-30, 2009.

LANGHI, Rodolfo (2011), *Aprendendo a ler o céu: pequeno guia prático para a astronomia observacional.* Editora UFMS.

MOURA, Marcus. *Obturador, diafragma e ISO.* Em:<<http://marcus-moura.blogspot.com.br/2012/02/obturador-diafragma-e-iso.html>>. Acesso em: Março de 2012

TREVISAN, N. M. **Comunicação & Astronomia: uma união virtual – Estudos para uma teoria de comunicação organizacional on-line a partir do estudo de caso da Rede de Astronomia Observacional REA/Brasil.** 2005. Cap. VI disponível em em <http://www.reabrasil.org/tese/reabrasil.pdf>. Acesso em 25 março 2011.

VIEIRA, Fernando. *Como fotografar as estrelas com câmera fixa.* Em: <<http://www.anos-luz.pro.br/camerafixa.htm>>. Acesso em: 05 de outubro 2011.

## 10 – Bibliografia

COSMOBRAIN. Chuva de Meteoros. Em: <<http://www.cosmobrain.com.br/res/meteoros.html>>. Acesso em: 02 de janeiro 2012.

COSMOBRAIN. Estrelas Brilhantes. Em: <<http://www.cosmobrain.com.br/res/estbril.html>>. Acesso em: 10 de janeiro 2012.

COSMOBRAIN. Constelações.  
Em:  
<<http://www.cosmobrain.com.br/res/constelacoes.html>>. Acesso em: 10 de  
janeiro 2012.