

# ESFERA CELESTE E CONTEMPLAÇÃO DO CÉU NOTURNO

Rosiane Vanessa de Souza

Centro Estadual de Educação Profissional Manoel Moreira Pena. Foz do Iguaçu – PR.  
E-mail: ro\_filosofia@hotmail.com

**Palavras-chave:** Constelações. Esfera Celeste. Zodiacais. Coordenadas Celestes. Altazimutal.

## Introdução

Ao escolher o tema a ser tratado optei por aquele que apresentou ser o de maior interesse pelos alunos, tendo como base uma pesquisa sobre o que gostariam de estudar ou saber mais, relacionado à Astronomia. A enquete maximizou as Constelações. Para isso, mostrou-se necessária uma compreensão prévia dos conceitos que envolvem a Esfera Celeste e seus sistemas de coordenadas e um conhecimento mais técnico e criterioso do que sejam as Constelações, com especial atenção a um esclarecimento do que sejam as Constelações Zodiacais. Para tanto, fiz uso dos artigos “Introdução à Astronomia: A Esfera Celeste” de Enos Picazzio (2010) e “Constelações: da antiguidade aos dias atuais, um estudo sobre as constelações zodiacais” de Raquel Viana Bernardo et al (2010).

Conforme exposto no artigo sobre as Constelações é importante destacar as diferenças entre Astronomia e Astrologia e nisso, conceituam-se as Constelações Zodiacais como aquelas que são usadas pela Ciência, mas não com a finalidade oracular de prever e relacionar a posição dos astros com os acontecimentos cotidianos. Para tanto é importante compreender as Constelações sob o ponto de vista científico, sendo elas usadas para dividir áreas da Esfera Celeste com o objetivo de melhor relatar a posição de um astro. Conforme Bernardo (2010, p.1) existem 88 Constelações consideradas oficiais pela União Internacional Astronômica, que formam 88 “regiões”, lotes”, “subdivisões” da Esfera Celeste, formando um desenho imaginário e uma parte do espaço que a rodeia. Estão distribuídas nas seguintes regiões celestes: Austral, Boreal, Zodiacal, Equatorial e Circumpolar Norte e Circumpolar Sul. Destacou-se as Constelações Zodiacais, que são aquelas que se encontram nas proximidades da faixa da Eclíptica (passagem aparente do Sol). As Constelações “passam pelo Sol” e, por exemplo, é em julho que a Constelação de Câncer passa pelo Sol, sendo por isso que alguém nascido em julho pertence ao signo zodiacal de Câncer, segundo a Astrologia. Para melhor compreender isso se fez necessário uma construção dos conceitos referentes à Esfera Celeste e seus sistemas de coordenadas.

As coordenadas são fundamentadas nos componentes da Esfera Geográfica como o Eixo imaginário de Rotação, os Polos Norte e Sul, o Equador e seus paralelos e o Meridiano e seus paralelos. Com essas coordenadas é possível definir uma localização geográfica determinada em graus de latitude e longitude. O sistema de coordenadas celestes é análogo ao sistema de coordenadas geográficas, as mesmas coordenadas são projetadas na aparente Esfera Celeste, sendo assim formado pelo Polo Sul Celeste (PCS) e Polo Norte Celeste (PNC), Equador Celeste (EC), Meridianos Celestes e Paralelos Celestes. Dentre os diversos sistemas de coordenadas celestes deu-se ênfase ao sistema de Coordenadas Horizontais, consideradas as coordenadas celestes mais claras e fáceis de perceber, pois

consideram somente a perspectiva do observador: o observador tem um horizonte de 360° que parte do Norte em direção ao Leste, essa medição celeste é feita em graus denominada de azimute e equivale à longitude terrestre. A altura de um astro é localizada pelas coordenadas de 0° a 90° sendo 90° o ponto mais alto ou pico celeste, que fica exatamente acima do observador, este se chama zênite e o seu oposto é nadir. É através do sistema de coordenadas horizontais que podemos definir uma posição aparente de algum astro ou satélite na Esfera Celeste, dizendo sua altura e azimute.

O objetivo geral desse trabalho foi o de despertar o interesse em Astronomia e desenvolver a compreensão da Esfera Celeste e das Constelações. Dentre as Constelações, foi ponderado sobre a necessidade de destacar, quais são aquelas que chamamos de Constelações Zodiacais. Considerando a atitude cultural de identificação de cada pessoa com seu “Signo” Zodiacal, a partir da data de nascimento, atitude esta comumente aceita, mas que não é provida de maiores informações sobre o assunto. Pretendeu-se tornar mais claro, a localização das Constelações Zodiacais na Esfera Celeste. Ainda, frisar a diferença entre as Constelações e sua utilidade pela Astronomia atual.

Demonstrou-se a importância da correta elucubração do que sejam as “Constelações” e ainda, a possibilidade de um novo modo de interação dos jovens com a visão do Céu noturno ao fazer o uso de aplicativos digitais, facilitando assim a localização das Constelações e Planetas e, conseqüentemente, uma melhor contemplação e entendimento da Esfera Celeste.

## **Metodologia**

Este trabalho, realizado com os estudantes do 2º ano do Ensino Médio, em 2016 (e nos anos seguintes) do Centro Estadual de Educação Profissional Manoel Moreira Pena – Técnico em Agropecuária. A escolha do 2º ano como público-alvo tem relação com o seu caminhar filosófico, pois já tiveram uma introdução à disciplina de Filosofia no decorrer do 1º ano do Ensino Médio e demonstram mais maturidade e um maior entendimento sobre os diferentes campos de conhecimento.

Conforme conteúdo programado estava sendo trabalhado na disciplina de Filosofia as raízes da Ciência Antiga e ao tratar desse assunto logo se destaca a Astronomia que já era cultivada por povos da mais remota antiguidade.

Ao tratar da antiga Astronomia é necessária uma atenção especial à Astronomia desenvolvida por Aristóteles (século VI a.C.) e Ptolomeu (século II), devido ao relevante peso histórico do modelo Geocêntrico do cosmo, hierarquizado e estático, paradigma seguido por aproximadamente 1800 anos.

Caracterizado o momento histórico fez-se necessária uma ligação sobre as conseqüências atuais do conhecimento produzido por Ptolomeu no que diz respeito à cartografia; e destacar, referente ao modelo Geocêntrico, que antes de ser apenas um modelo antigo e errôneo do mundo, é ainda um modelo atual, na medida em que, nas observações astronômicas o que se considera é a perspectiva do observador e por isso tem-se como ponto de vista o deslumbrar geocêntrico e antropocêntrico.

A aula de introdução à Astronomia referente a Aristóteles e Ptolomeu começou com perguntas motivadoras, com o intuito de fazê-los refletir sobre conhecimentos básicos, que os povos antigos já tinham. Partimos das questões: - Como os antigos já sabiam da diferença entre Planeta e Estrela? Era a Terra um planeta? As respostas comuns dadas pelos estudantes foram “que é pelo brilho que os planetas se distinguem dos demais astros” e imaginavam que a Terra sempre foi

considerada um Planeta, assim como os demais astros. Nesse momento, ocorreu a reconstrução da visão Geocêntrica do Universo, proposto pelos antigos, que caracterizava os movimentos retrógrados (aparentes) dos Planetas.

Para um melhor embasamento teórico solicitou-se aos estudantes que lessem o texto selecionado “Ciência antiga e Medieval” (Aranha & Martins, 2013, p. 95-98), para responderem às questões norteadoras da leitura.

Na sequência foi realizada a visita ao Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho, no Parque Tecnológico Itaipu, onde houve participação efetiva dos estudantes, demonstrando interesse e curiosidade pelos conceitos astronômicos.

Na aula seguinte começamos com as perguntas motivadoras: - Se a Terra está girando, gira em torno de quê? E o Sol, está parado? O Sol gira em torno de quê? Quantas estrelas tem no nosso sistema planetário? - Observou-se que as respostas foram contundentes para aqueles estudantes que conseguiram participar da visita técnica, que ocorreu no contraturno, e verificou-se ainda, que muitos têm dificuldades em aceitar que o nosso Sistema Planetário tem apenas uma Estrela, pois é comum confundir sistema planetário com Galáxia.

Em seguida ocorreu a exposição do trecho do documentário “Johannes Kepler, o primeiro astrônomo moderno” da série Cosmos (Sagan, 1980) com a explicação do movimento dos planetas pelo Geocentrismo e depois pelo Heliocentrismo. Depois da exposição do vídeo foi dado destaque ao significado etimológico de Planeta como “ser errante”.

Na sequência foi feita a exposição do trecho de vídeo já recortado sobre o Geocentrismo, de “Poeira das Estrelas”, com pausas para explicações (Hiswender, 2012). Nesse mesmo contexto, foi assistido ao vídeo “Ptolomeu, Copérnico e o Movimento retrógrado de Marte” (Silva, 2013) sobre o movimento de Marte visto no Céu noturno. Para reforçar essas explicações foi realizada uma demonstração no projetor multimídia das animações dos modelos de Sistema Solar: primeiro do modelo Ptolomaico e, em seguida, as configurações de um planetário simulador: ambos do sítio digital de Educação Astronômica da Universidade de Nebraska-Lincoln. Para finalizar ocorreu a exposição do vídeo sobre a importância de Ptolomeu – *Cartografia*. (Präss, 2011).

A aula seguinte começou com as perguntas motivadoras: O que são Constelações? O que é zênite, palavra que cantamos no Hino do Estado do Paraná? Como localizar o Sul pelo Cruzeiro do Sul? Qual é a diferença entre Astronomia e Astrologia? A partir dessas problematizações foram expostos os vídeos da série ABC da ASTRONOMIA: pela TV Escola, “Constelações (TVCultura, 2011)”, “Cruzeiro do Sul (TVCultura, 2011)”, “Zodíaco (TVCultura, 2011)”, “Heliocentrismo (TVCultura, 2011)” Durante a exposição houve pausas para explicações ou para chamar atenção com relação a alguns conceitos ou curiosidades assim como a demonstração das constelações pelo *software Stellarium*.

Para a aula ocorrida no laboratório de informática, seguimos primeiramente com a pergunta motivadora: Como faço para dizer qual é a localização que se encontra o Sol, por exemplo, sem ter que mostrar ele somente apontando com o dedo? No laboratório de informática, orientou-se a navegação para o sítio digital “Educação Astronômica na Universidade de Nebraska-Lincoln” e fez-se uso de algumas simulações e animações dirigidas. A primeira foi pertinente à longitude e à latitude e foi pedido para que os estudantes tentassem colocar o ponto de intersecção aproximado de Foz do Iguaçu no simulador.

A próxima foi o simulador de azimute/altura com a introdução dos principais conceitos das coordenadas celestes horizontais e os comparei com as coordenadas

geográficas recém vistas. Ao abrir o simulador pedi que o orientassem corretamente de acordo com os nossos pontos cardeais e em seguida foi sugerido que clicassem nos mostradores (zênite, meridiano, nadir, plano horizontal) e que explorassem as posições do astro livremente no sítio digital.

O simulador seguinte, ainda no mesmo sítio digital, foi da Eclíptica Zodiacal, com uma retomada das explicações anteriores sobre as Constelações Zodiacais, com a pergunta motivadora: O que faz que alguém nascido em julho seja considerado do signo de câncer? A explicação seguiu e pedi para que eles observassem no próprio simulador o momento em que o Sol “passa” pela constelação de câncer em julho.

Ao explorar o simulador veio o questionamento da discrepância percebida pelos próprios estudantes de que “na verdade o Sol chega atrasado com relação ao mês que corresponde ao signo zodiacal”. (Essa cisma surgiu provavelmente pelo fato de terem tentado ver o Sol no signo zodiacal de cada um e terem se decepcionado com a inexatidão). Recoloquei a pergunta sob outro ângulo: a Astrologia tem valor e critério de verdade? Voltamos novamente à aula anterior, informando que primeiramente, os signos da área eclíptica seriam 13 e não 12, e que foi feita uma redução para 12 com o objetivo de adequação ao calendário. Outra adequação do calendário foi com relação aos dias em que duram a passagem do Sol pelas Constelações, enquanto em Virgem o Sol demora apenas sete dias “para passar”, em Escorpião demora quarenta e cinco dias, o que não coincide com o período mensal dos doze signos zodiacais.

O último simulador, explorado foi aquele que permite comparar o movimento aparente de rotação da Esfera Celeste com o da rotação do Planeta Terra, para os estudantes terem mais clareza do conceito de Esfera Celeste e do plano horizontal. Orientei para que eles digitassem no campo referente à latitude e longitude, as localizações de Foz do Iguaçu, Pr. (Longitude 54°, Latitude 25°)

Como última atividade do dia no laboratório de informática, pedi para que entrassem no planetário interativo *online*, *Planetarium*, para que ajustassem o local para Foz do Iguaçu, PR e para o horário noturno e que tentassem encontrar as constelações mais conhecidas. Sobre o programa *Stellarium* foi orientado para que instalassem em seus computadores pessoais pois o sistema de computadores da escola não permite instalações de nenhum tipo.

Na sequência dessas aulas, estando na sétima aula, ocorreu a distribuição dos temas dos trabalhos em grupo, de pesquisa, apresentação e contemplação do céu noturno, com uso de recursos audiovisuais. Na divisão dos temas para os grupos foram considerados: as Constelações do Cruzeiro do Sul, do Centauro e de Escorpião; os planetas Marte, Saturno e Júpiter e o nosso satélite natural, a Lua. Cada grupo teve que tratar da origem ou significado mitológico de cada Constelação ou astro, e identificar, as estrelas mais brilhantes da Constelação. Do astro: o nome, a magnitude, a distância e a altura/azimute em uma data e local geográfico determinado. Nessa aula os estudantes usaram outros planetários *online* e uma das estudantes achou um programa de mapa celeste do próprio computador da escola. E também fiz uma orientação aos estudantes que tinham o *Stellarium* no computador pessoal.

Como tarefa do trabalho em grupo realizou-se a observação do céu noturno – localização dos astros com o disco altazimutal no campo de futebol da Escola. Para a melhor compreensão das Coordenadas Horizontais, construiu-se e se fez uso do disco altazimutal: “Sensação de abóboda celeste – Construindo um disco

altazimutal”, (Langhi, 2011), com o objetivo de facilitar a compreensão desse sistema de coordenadas.

Nas apresentações dos trabalhos, realizadas pelos estudantes, cada grupo apresentou e demonstrou a posição dos astros no céu com uso do *Stellarium* ou através de programa digital de Apresentação de *slides*. Para a avaliação das atividades foi considerada a efetiva participação dos estudantes no laboratório de informática, a apresentação do trabalho em grupo, os debates sobre as questões e o relatório das atividades em grupo.

## **Resultados**

Os estudantes demonstraram interesse nos assuntos abordados, principalmente no que tange qualquer atividade prática, seja com relação à visita ao Polo Astronômico ou com relação à visualização do Céu noturno. As atividades de pesquisa foram realizadas a contento, como era uma pesquisa simples e bem orientada foram precisos e claros nas apresentações. O envolvimento nas atividades digitais no laboratório de informática foi intenso, e os estudantes mostraram-se admirados com os simuladores digitais. Houve também, a contento, a atividade de leitura sobre Astronomia antiga.

Os métodos de avaliação consideraram a totalidade das atividades, baseados na efetiva participação no laboratório de informática, nas atividades de contraturno, na confecção e apresentação das pesquisas e no texto de relatório das atividades. Foi considerado na sua totalidade, pois a avaliação deve ser contínua e deve ser ponderado o desenvolvimento da aprendizagem em todas as atividades realizadas e como são muitos estudantes em cada sala e nem todos se interessam pelas mesmas práticas, a avaliação teve de contemplar essa diversidade.

Por isso, a meu ver, a atividade em grupo contempla mais a avaliação em seu todo, pois considera as múltiplas inteligências dos diversos estudantes, através das atividades individuais e pela capacidade de organizar-se e gerir as atividades em grupo, pois eles mesmos dividem as tarefas por afinidade e por isso, considera-se o caráter empreendedor do grupo.

Os resultados obtidos foram a diminuição de dúvidas e confusões que se faziam sobre Constelações Zodiacais e Signos Zodiacais, bem como uma apropriação dos principais conceitos da Esfera Celeste e um maior entendimento sobre a localização de astros no Céu. Esse conhecimento foi melhor verificado no momento final da avaliação que foi o texto redigido pelo grupo que relatou as atividades realizadas.

## **Considerações finais reflexivas.**

A Astronomia é um tema que está inserido, muitas vezes, implicitamente, em grande parte dos conteúdos programáticos da Educação Básica. No âmbito da História, Arte, Literatura, Sociologia e Filosofia é possível através do viés da Astronomia estudar um povo de uma época e refletir sobre a sua concepção de mundo, mediante sua concepção de Cosmo ou Universo. A Física e a Geografia tratam de relevantes e inúmeros termos astronômicos. A Biologia ao tratar da vida na sua totalidade ou do início da vida tece conceitos de âmbito astronômico. A Química trata dos elementos encontrados em toda a natureza, em todo o Universo. Os conceitos astronômicos são conceitos demonstráveis matematicamente. E nisso ressalto a importância da Matemática para o desenvolvimento de todas as Ciências:

Platão já tinha esse reconhecimento. Aliás, no pátio da Academia de Platão existia um dístico com os seguintes dizeres: “Não entre aqui quem não souber Geometria”, de acordo com Aranha & Martins (2013, p.95). É importante que a Astronomia seja inserida no Ensino de forma explícita, pois pode ser uma boa ferramenta para a interdisciplinaridade. Tratar um tema gerador que envolva conhecimentos de outras disciplinas é a forma mais complexa de ensinar, pois não se detém ao recorte da sua área, ou a uma reprodução do que teria aprendido na sua graduação, e isso requer horas de dedicação, estudo e trabalho, o que exige do profissional sair de sua zona de conforto.

Percebi no decorrer das aulas da aplicação do trabalho que os estudantes têm ainda muitas dúvidas com noções básicas de Astronomia, como por exemplo, o que faz então ser inverno? (Foi no desenvolvimento do conceito do eixo de rotação e inclinação da Terra que surgiu essa pergunta por exemplo.) Muitos mostraram-se admirados e talvez decepcionados, ao descobrirem que Astrologia não é uma Ciência. Houve bastante participação e interesse naquilo que envolve recursos audiovisuais e uso de aplicativos e computadores.

Foi a partir do relatório de atividades, escrito pelos grupos de estudantes (de 4 a 5 pessoas) que pude perceber melhor o quanto eles aprenderam sobre Constelações e Esfera Celeste. Pude perceber o desenvolvimento do antes, com as perguntas motivadoras e do depois, com o relatório das atividades. Como resultado final do trabalho, os estudantes apresentaram um domínio maior do que sejam as Constelações, na visão da Astronomia atual. E acredito ter esclarecido os conceitos e coordenadas que envolvem a Esfera Celeste.

Pessoalmente, estou no processo de aprofundamento na área de conhecimento que envolve mais especificamente a Astrologia, que na minha opinião deixei a desejar. A Astrologia é uma área abrangente, que a própria filosofia considera como um campo de estudo, no sentido epistemológico, e parte de duas problemáticas: - É possível provar “cientificamente” a relação com as posições de astros no Céu com acontecimentos, previsões, escolhas e caráter das pessoas aqui na Terra? E ainda: qual é a causa dessa relação? E como ocorre? - Hoje tenho uma visão menos preconceituosa, pois apesar de não poder ser considerada “ciência” pois seu método não é propriamente científico, ela não pode ser caracterizada unicamente como “não científica”, já que se deve frisar a riqueza cultural e o debate presente na própria literatura, disponível sobre o tema Astrologia.

## Referências

- ARANHA, Maria Lúcia de Arruda; MARTINS, Maria Helena Pires. **Filosofando:** introdução à filosofia. São Paulo: Moderna, 2013. (P. 95 a 98)
- BERNARDO, Raquel Viana; FREITAS, Radma Almeida de; SILVA, Maria Romênia da. **Constelações:** da antiguidade aos dias atuais, um estudo sobre as constelações zodiacais. Instituto Federal de Educação – RN: 2010, p. 1. Disponível em: <<http://www.congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/388/249>>. Acesso em: 06 jul. 2016.
- COSMOS – CARL SAGAN. **Johannes Kepler, o primeiro astrônomo moderno.** Diretor: Adrian Malone. EUA: Obras Primas, 1980.
- EXPLICATORIUM. Constelação Centauro (Centaurus). Disponível em: <<http://www.explicatorium.com/constelacao/centauro.html>>. Acesso em 18 jun. 2015.
- HISWENDER. **Geocentrismo.** (2012, abril 27). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=yyJC1d08LIMA>>. Acesso em: 06 jul. 2016.

LANGHI, Rodolfo. Sensação da abóboda celeste – construindo um disco altazimutal. In: **Aprendendo a ler o céu: pequeno guia prático para a astronomia observacional**. Campo Grande/MS: Ed. UFMS, 2011, p. 26 a 29.

NEBRASKA-LINCOLN. Astronomy Education at the University of Nebraska-Lincoln. Disponível em: <<https://astro.unl.edu/animationsLinks.html>>. Acesso em: 06 jul. 2016.

PLANETARIUM. Planetário *online*. Disponível em: <<http://neave.com/planetarium/>>. Acesso em: 18 mai. 2016.

PICAZZIO, Enos. **Introdução à Astronomia: A Esfera Celeste**. IFSC/USP: 2010. Disponível em:

<[http://www.gradadm.ifsc.usp.br/dados/20102/SLC0516-1/aula2\\_materialdeestudo.pdf](http://www.gradadm.ifsc.usp.br/dados/20102/SLC0516-1/aula2_materialdeestudo.pdf)>. Acesso em: 06 jul. 2016.

PRÄSS, Alberto Ricardo. **Ptolomeu**. (2011, janeiro 25). Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=ZKTgqMJWSI8>>. Acesso em: 06 jul. 2015.

SILVA, Jeozadaque Marcos. **Ptolomeu, Copérnico e o Movimento retrógrado de Marte**. (2013, março 22). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=2ysYVnnHT-0>>. Acesso em: 06 jul. 2016.

STELLARIUM. **Planetário de código aberto para computador**. Disponível em: <<http://www.stellarium.org/pt/>>. Acesso em 18 maio. 2016.

TVESCOLA. ABC da Astronomia: Constelações. (2011, outubro 21). Disponível em: <<https://tvescola.org.br/tve/video/abc-da-astronomia-constelacoes>>. Acesso em: 06 jul. 2016.

\_\_\_\_\_ ABC da Astronomia: Cruzeiro do Sul. OZI; TV Cultura, 2011. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Hjpmc6RCutk>>. Acesso em: 06 jul. 2016.

\_\_\_\_\_ ABC da Astronomia: Zodíaco. OZI; TV Cultura, 2011. Disponível em: <<https://tvescola.org.br/tve/video/abc-da-astronomia-zodiaco>>. Acesso em: 06 jul. 2016.

\_\_\_\_\_ ABC da Astronomia: Heliocentrismo. (2011, dezembro 29). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=6xC7oYbudaE>>. Acesso em: 06 jul. 2016.

UFRGS. **Constelações**. Disponível em:

<<http://www.if.ufrgs.br/oei/hipexpo/constelacoes.pdf>>. Acesso em 18 jun. 2016.