



Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Instituto de Física
Programa de Mestrado em Ensino de Ciências



CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Produto educacional gerado a partir da dissertação de mestrado: “Contribuições para o ensino de Ciências do sexto ano do ensino fundamental de Mato Grosso do Sul: formação continuada de professores em Astronomia incluindo aspectos da Etnoastronomia indígena e africana”.

Autora: Andrea Walder Zanatti

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0047681681311374>

Orientador: Onofre Salgado Siqueira

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0741819287279548>

Resumo: Apresenta-se o curso de formação de professores, com tema Etnoastronomia, que foi ofertado pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em conjunto com a Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul. O objetivo do curso foi proporcionar e fomentar junto aos professores de Ciências do 6º ano do ensino fundamental, da rede estadual de ensino, o acesso e a aprendizagem dos conteúdos de Astronomia presentes no Referencial Curricular do ensino fundamental de Mato Grosso do Sul. Além dos conteúdos de Astronomia foram incluídos conceitos de Astronomia indígena e africana, visando a valorização dos conhecimentos dessas culturas.

1º encontro:

Primeiramente foi apresentada a estrutura do curso, assim como os tópicos a serem trabalhados, conforme citado anteriormente, em seguida, com base no estudo desenvolvido por Borges (1991) em sua dissertação de mestrado, do qual gerou a publicação da obra *Em Debate: Cientificidade e Educação em Ciências*, em 2007, solicitou-se aos cursistas que a partir de seus conhecimentos analisassem seis fragmentos de textos, sem saber quem havia escrito, e computassem um grau de concordância, indicando uma escala que variava de “0” a “5”. Assim eles atribuiriam:

5 - se houver concordância plena;

0 - se houver total desacordo;

1 a 4 - (graus intermediários) para concordância parcial.

Após a avaliação, eles deveriam justificar o grau atribuído a cada fragmento. As avaliações foram recolhidas e posteriormente leu-se o texto completo de Borges (1991) para discussão com o grupo sobre as várias visões da Ciência. Esta avaliação encontra-se no apêndice A.

Optou-se pela abordagem inicial sobre a Ciência para averiguar a visão dos cursistas sobre o tema. Na sequência eles responderam a outro questionário com perguntas relacionadas à Astronomia. Essas perguntas foram retiradas do livro “Aprendendo a ler o céu – pequeno guia prático para a Astronomia Observacional” de Rodolfo Langhi (2011, p.) e os cursistas deveriam identificar as afirmativas como verdadeiras ou falsas. As questões foram:

- 1) O Sol nasce sempre no ponto cardinal Leste e se põe sempre no ponto cardinal Oeste.
- 2) O Sol é uma estrela de quinta grandeza e, portanto, é o corpo celeste que mais brilha no céu.
- 3) É possível proteger a visão dos eclipses solares usando chapas de exames de raio X, filmes fotográficos velados ou placas de vidro escurecidas e esfumadas.
- 4) A posição do planeta Terra no espaço é orientada conforme vemos nos globos terrestres: o polo norte está direcionado para cima, com uma inclinação de 23,5°.
- 5) É fácil provar que é a Terra quem gira, e não os demais corpos celestes em torno dela.
- 6) Ao meio dia não há sombra extensa, pois o Sol está a pino sempre neste horário ou próximo deste.

- 7) As estações do ano ocorrem devido à variação de distância da Terra em relação ao Sol, proporcionando o verão quando o nosso planeta está próximo do Sol e o inverno quando se afasta do mesmo.
- 8) Só é possível observar uma chuva de meteoros com um telescópio ou binóculo.
- 9) Constelação é um conjunto de estrelas que forma uma figura no céu.
- 10) A haste maior do Cruzeiro do Sul aponta para o ponto cardeal Sul.
- 11) As estrelas do céu são eternamente fixas, não havendo alterações do cenário celeste no decorrer das horas e meses.
- 12) As estrelas possuem pontas.
- 13) Ao observar através de um telescópio, é possível ver uma nebulosa ou galáxia colorida, tal qual aparecem nas fotos divulgadas na mídia.
- 14) As fases da Lua ocorrem devido à sombra da Terra projetada sobre ela em diferentes posições.
- 15) É possível a descoberta de novas constelações.
- 16) A Astronomia é uma ciência muito distante de nós.
- 17) É impossível observar satélites artificiais à vista desarmada (olho nu)
- 18) As melhores noites para observação astronômica são as de Lua cheia.

Os questionários foram recolhidos e os cursistas foram avisados que todas as questões eram falsas e que as dúvidas e respostas seriam sanadas no decorrer do curso. Destaca-se que todos os cursistas erraram as questões 1 e 2 e quatro erraram a questão 7 que gerou discussão no terceiro encontro, após explicação e apresentação do vídeo da *TV Escola - Espaço Terra*, semana 12, Equinócio e as Grandes Marés, Alinhamento Terra-Marte-Sol. Essa discussão será descrita no terceiro encontro.

Além disso, iniciou-se a apresentação e debate dos conteúdos: *História do Universo*; *História da Terra* e *História da vida e Fundamentos da Astronomia*. Após a apresentação, foi solicitado aos cursistas que lessem o artigo do professor Steiner (2006) *Origem do Universo e do homem* e assistissem ao vídeo *Construindo o Planeta Terra* da National Geographic, disponibilizado em DVD, para o próximo encontro.

2º encontro:

Foram retomadas as discussões sobre a *Origem do Universo* e *Formação da Terra* a partir do artigo e vídeo propostos no encontro anterior. Os cursistas leram o artigo e apenas dois assistiram ao vídeo, durante a explicação sobre a Formação da Terra, foi explicado que a

maior parte da água de nosso Planeta veio de meteoros, conforme descrito no livro *Fascínio do Universo* dos professores Augusto Damineli e João Steiner, onde eles citam que,

Os cometas são restos da formação do sistema solar, que não foram aglutinados pelos planetas e pelo Sol. Logo após a formação dos grandes planetas (Júpiter e Saturno) eles foram “estilingados” para longe, formando a nuvem de Oort. Ocasionalmente, algum desses “icebergs” despenca em direção ao Sol, estendendo sua bela cauda com milhões de quilômetros de comprimento. A maior parte da água que temos na Terra foi trazida por cometas. (DAMINELI & STEINER 2010, p.27)

No vídeo da National Geographic, o comentarista explica que a Terra passou por uma tempestade de meteoros há 3,9 milhões de anos, mas ela já sofria com esse fenômeno há mais de 20 milhões de anos, esses meteoros trouxeram dentro deles minúsculas gotas de água, que formaram nossos rios e oceanos e diminuíram a temperatura da superfície da Terra em aproximadamente 70°C. Durante essa explicação o cursista C1 comentou que era a segunda vez que escutava essa informação sobre o surgimento da maior parte da água na Terra, por meio de meteoros.

O cursista C1 falou que em suas aulas ensinava que a água surgiu dos vulcões, de suas explosões e que, ao explodir junto com as lavas, de seu interior também saíam as águas que formaram nossos rios e oceanos. Foi solicitado então que o cursista lesse o livro *Fascínio do Universo* que fora doado ao Curso pelo professor Augusto Damineli e assistisse ao vídeo, caso tivesse mais alguma dúvida que as trouxesse para discutirmos.

Após a abordagem de outros conceitos, foi proposto aos cursistas que fizessem um breve relato sobre qual(is) teoria(s) de aprendizagem(ns) eles utilizavam em sala de aula. Os relatos das abordagens encontram-se no Anexo B. Além disso, foram entregues aos cursistas textos sobre a Astronomia indígena e africana, (AFONSO, 2006; AFONSO, 2007; AFONSO & SILVA, 2012; LIMA & MOREIRA, 2005) para que eles lessem para as discussões do próximo encontro.

3º encontro:

No terceiro encontro iniciou-se o curso com a breve apresentação do vídeo da *TV Escola - Espaço Nave Terra*, semana 12, Equinócio e as Grandes Marés, Alinhamento Terra-Marte-Sol e apresentação de slides referente aos textos entregues no encontro anterior.

Ao encerrar a apresentação do vídeo e slides, pediu-se aos cursistas que colocassem os globos, figura 22, de modo que representassem as quatro estações do ano e depois apontassem cada uma. O cursista C4 fez a distribuição de maneira incorreta, pois os eixos dos globos não estavam virados para uma mesma posição, solicitou-se aos demais que arrumassem o que

estava errado, sem informar o erro, o cursista C1 tentou arrumar, mas os globos permaneceram errados e os demais não identificaram o que estava incorreto.



Figura 1 – Explicação sobre as estações do ano, posição correta dos globos terrestres

Após as tentativas dos cursistas, os professores formadores explicaram o posicionamento correto dos globos e usaram uma lanterna para que os cursistas observassem o movimento do Sol em relação às estações do ano e também os solstícios e equinócios. No momento da explicação dos solstícios e equinócios, o cursista C1 não concordou, pois para ele o planeta Terra ao realizar o movimento de translação “perdia” a inclinação de $23,5^\circ$ e o eixo não permanecia com a mesma inclinação, afirmando que essa informação foi apresentada no vídeo exposto no início do encontro, conforme figuras 23, 24 e 25.



Figuras 2, 3 e 4 – Imagens vídeo da TV Escola - Espaço Nave Terra, semana 12 - representação do solstício e equinócio.

De fato, na apresentação do vídeo, a Terra faz o movimento comentado pelo cursista C1, mas apenas para que se tenha a visão de onde os raios solares incidem e o eixo permanece na mesma posição, como pode-se constatar na figura acima apresentada para que se tenha uma melhor compreensão. Entretanto o cursista C1 não aceitou os argumentos dos professores formadores. Mediante a isso, foram representados nos globos, com a lanterna, os períodos de solstícios e equinócios, para que o cursista pudesse averiguar que em momento algum a inclinação da Terra modificava-se, conforme figura 26.



Figura 5 – Explicação do solstício e equinócio, iluminação indicando.

No final, observou-se que o cursista C1 não ficou convencido, o que foi constatado durante as visitas *in loco* nas escolas, conforme relatado no capítulo 6. Na sequência, iniciaram-se as explicações sobre as visões dos índios e africanos em relação às estações do ano. O que representa cada imagem que se forma no céu, como por exemplo, na visão indígena a constelação da Ema ou Avestruz Branca é formada de estrelas grandes e brilhantes, algumas das quais representam um bico, como as estrelas Alpha Centauri (Rigil Kent) e Beta Centauri, (Hadar), respectivamente as duas estrelas mais brilhantes da constelação de Centaurus, a cabeça da Ema é formada pelo Cruzeiro do Sul. No inverno, a partir da segunda quinzena de junho a imagem da Ema surge totalmente ao anoitecer, no lado leste, indicando o início do inverno para os índios do sul do Brasil e o início da estação seca para os índios do norte do Brasil.



Figura 6 – Constelação de Centaurus – fonte: Stellarium



Figura 7 – Constelação da Ema – fonte: Stellarium

Em relação aos conhecimentos da astronomia dos africanos, foi abordado que na época da escravidão, estes eram vastos principalmente na área agrícola. Eles se guiavam pelos astros e estrelas e sabiam qual era a época adequada de plantar e colher, facilitando a produção e controle natural das pragas. Por causa desses conhecimentos sobre o cultivo adequado dos grãos, foi despertado o interesse de comerciantes europeus por escravos africanos. Eles perceberam o valor de trabalhadores já equipados de habilidades agrárias, que seriam indispensáveis nas plantações do Brasil.

Após as discussões concernentes aos temas propostos, foram entregues aos cursistas um DVD com todos os vídeos da TV Escola Espaçonave Terra, slides com as representações das constelações ocidentais e indígenas e textos sobre as fases da Lua e eclipses lunar e solar. Além disso, para o outro encontro foi solicitado que cada cursista levasse uma garrafa pet de refrigerante, para a confecção de um relógio solar.

4º encontro:

As constelações indígenas e africanas foram novamente alvo de discussão e análise e posteriormente, deu-se início da abordagem dos textos entregues, por meio de apresentação em slides. Destaca-se que em relação aos eclipses lunares e solares, quem os conhecia na época detinha o poder e dominavam outros povos, conforme ocorreu com Colombo que, em sua quarta viagem de exploração pelo Atlântico, ao chegar na costa da Jamaica, com seu navio avariado, pediu alimento para os indígenas do local, mas não foi atendido, mas ele sabia que em poucos dias haveria um eclipse lunar total. Com essa informação ameaçou os silvícolas, caso eles não atendessem seu pedido ele “apagaria” a Lua. Quando iniciou o eclipse os indígenas com medo atenderam de imediato Colombo.

Em seguida cada cursista confeccionou um relógio solar e, encerrada as confecções, todos dirigiram-se ao pátio para colocar em prática o experimento confeccionado, tendo todos os relógios funcionado conforme o roteiro. No encerramento do quarto encontro foram entregues aos cursistas os gibis e debatido junto aos cursistas a melhor maneira de aplicá-lo junto aos estudantes. Foi solicitado que eles lessem o gibi trouxessem sugestões para o próximo encontro.

5° encontro:

No último encontro foram definidas as abordagens para aplicação do gibi, a partir do que fora apresentado durante o curso e distribuído aos cursistas o material. Cada estudante recebeu um gibi. Logo após, o encontro foi conduzido pelo professor Dr. Onofre Siqueira. Foram retomados os conceitos de Formação do Universo e da Terra, de acordo com os fenômenos químicos que os compuseram. Alguns dos conceitos químicos trabalhados foram baseados no vídeo *Construindo o Planeta Terra* da NationalGeographic, disponibilizado no primeiro encontro, junto com a lista descrita a seguir:

- ✓ Peróxido de hidrogênio;
- ✓ Dióxido de carbono;
- ✓ Aumento do nível de oxigênio, como as criaturas se desenvolviam mais rapidamente;
- ✓ Radiação do Sol e vida na Terra;
- ✓ Material vegetal morto – acumulação x decomposição em densas camadas x pressão das rochas = formação das minas de carvão;
- ✓ Dióxido de enxofre;
- ✓ Chuva de ácidosulfurico;

Os cursistas tinham muitas dúvidas em relação aos temas abordados e o professor procurou saná-las da melhor maneira possível. Com isso, deu-se o encerramento do curso e foi definido junto aos cursistas os dias e horários que eles seriam acompanhados em sala de aula, para averiguação de sua aprendizagem em relação ao curso e abordagem do material confeccionado.

Endereço do *site* do curso ofertado aos professores:

Link: <https://sites.google.com/site/cursoetnoastronomiaufms/home>

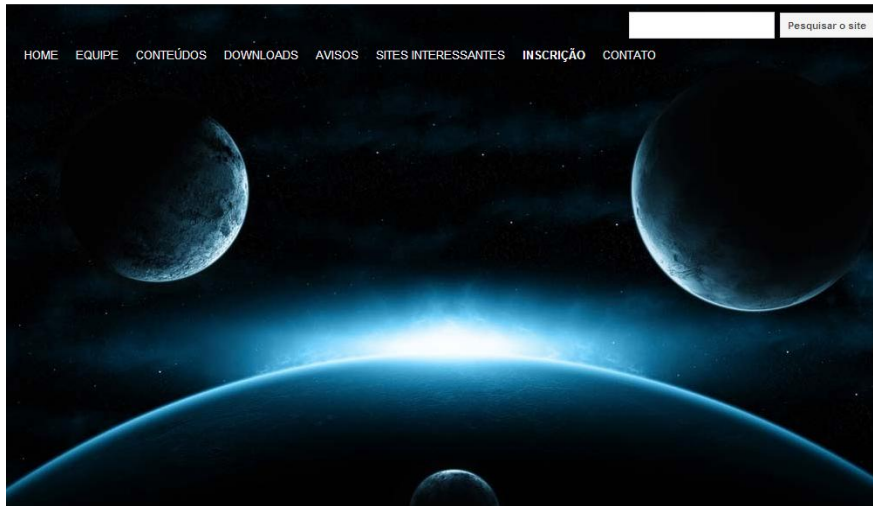


Figura 8 – Imagem do *site*: curso de extensão Etnoastronomia indígena e africana, oferecido pela UFMS em parceria com a SED/MS.

Divulgação do curso em *sites* de notícias de Mato Grosso do Sul:

Link: <http://governo-ms.justica.inf.br/noticia/2012/11/curso-etnoastronomia-indigena-africana-docentes-recebe-inscricoes-hoje>

Link: http://www.noticias.ms.gov.br/index.php?templat=vis&site=136&id_comp=1068&id_reg=188778&voltar=home&site_reg=136&id_comp_orig=1068

Link: <http://www.acritica.net/index.php?conteudo=Noticias&id=67198>