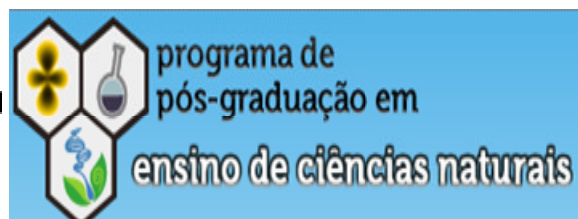


**Universidade Federal
de Mato Grosso**



MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Contribuição, por meio de um Material Didático de apoio, para o ensino de conceitos básicos das Geometrias Plana, de Posição e Espacial na Educação Básica, utilizando uma abordagem interdisciplinar com a Matemática, Geografia e Ciências (Física), por intermédio do estudo do conteúdo Estações do Ano.

MAURINO ATANÁSIO

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais – Área de Concentração: Ensino de Física.

Cuiabá – MT

2014

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	iii
LISTA DE SIGLAS.....	v
APRESENTAÇÃO.....	1
PLANO DE ENSINO GLOBAL.....	4
AULA 01.....	9
Aula 01 – Introdução.....	13
Aula 01 – Questionário.....	14
Aula 01 – Comentários e explicações.....	16
AULA 02.....	29
Aula 02 – Introdução.....	33
Aula 02 – Questionário.....	34
Aula 02 – Comentários e explicações.....	38
AULA 03.....	53
Aula 03 – Introdução.....	57
Aula 03 – Questionário.....	58
Aula 03 – Comentários e explicações.....	59
AULA 04.....	64
Aula 04 – Atividades práticas.....	68
APÊNDICE I.....	72
APÊNDICE II.....	75
POWERPOINT AULA 1.....	76
POWERPOINT AULA 2.....	82
POWERPOINT AULA 3.....	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Planaltos e depressões.....	14
Figura 02 – Planícies.....	14
Figura 03 – Ser humano na superfície da Terra.....	18
Figura 04 – Planalto.....	19
Figura 05 – Planalto.....	20
Figura 06 – Depressão.....	20
Figura 07 – Depressão.....	21
Figura 08 – Planície.....	21
Figura 09 – Planície.....	22
Figura 10 – Montanhas.....	22
Figura 11 – Montanhas.....	23
Figura 12 – Esfera celeste.....	24
Figura 13 – Esfera celeste.....	25
Figura 14 – Representação de uma reta.....	26
Figura 15 – Representação de um plano.....	27
Figura 16 – Movimentos da Terra.....	28
Figura 17 – Movimentos da Terra.....	28
Figura 18 – Horizonte.....	34
Figura 19 – Horizonte.....	34
Figura 20 – Retas.....	35
Figura 21 – Planos secantes.....	36
Figura 22 – Planos paralelos.....	36
Figura 23 – Vertical e plano do horizonte.....	38
Figura 24 – Retas perpendiculares.....	40
Figura 25 – Reta oblíqua ao plano.....	40
Figura 26 – Pontos cardeais.....	41
Figura 27 – Pontos cardeais.....	42
Figura 28 – Retas que incidem numa superfície curva.....	42
Figura 29 – Planos paralelos.....	43
Figura 30 – Ângulo.....	44
Figura 31 – Planos secantes.....	45
Figura 32 – Trópicos.....	47
Figura 33 – Posições de retas no plano.....	47
Figura 34 – Reta contida no plano.....	48

Figura 35 – Reta concorrente ao plano.....	48
Figura 36 – Reta paralela ao plano.....	49
Figura 37 – Posições relativas de retas em relação ao plano.....	49
Figura 38 – Retas reversas.....	50
Figura 39 – Planos coincidentes.....	50
Figura 40 – Planos paralelos.....	51
Figura 41 – Planos secantes.....	51
Figura 42 – Tipos de ângulos.....	52
Figura 43 – Plano da eclíptica.....	59
Figura 44 – Periodicidade das estações do ano.....	62
Figura 45 – Zonas climáticas.....	63
Figura 46 – Encontrando a bissetriz de um ângulo.....	68
Figura 47 – Elipse de centro (0,0).....	69
Figura 48 – Encontrando a direção Norte-Sul.....	71

LISTA DE SIGLAS

IFMT	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais

APRESENTAÇÃO

Caro colega Professor.

Nada me entusiasma mais do que a possibilidade de falar de professor para professor, de ter a oportunidade de apresentar uma proposta de ensino, trabalhá-la e discuti-la. Afinal, ao longo desses 26 anos em sala de aula, como professor de Matemática do Ensino Básico e Superior, tenho observado como os alunos apresentam dificuldades para compreender a importância dos conteúdos.

Poderíamos elencar aqui uma série de causas que justificam as origens desses problemas, mas sem dúvida, todos concordariam que a fragmentação dos conteúdos e a dificuldade de contextualização resultam em pouca predisposição de aprendizagem por parte dos alunos. Quem de nós, colegas professores, dentro de sala de aula já não passou pelas situações: “Professor, para que tenho que aprender isso? Onde vou usar isso na minha vida?”.

Sendo assim, apresento um produto educacional ou material didático de apoio, cuja gênese é a minha dissertação de mestrado e que pode auxiliar na introdução de assuntos básicos e fundamentais das Geometrias Plana, de Posição e Espacial. Trata-se de uma proposta que procura viabilizar a abordagem do conteúdo Estações do Ano fundamentado na Geometria, com o objetivo de mostrar ao aluno, onde ele vai utilizar conhecimentos matemáticos com significado. O objetivo principal, portanto, é o favorecimento da aprendizagem de conceitos de Geometria, necessários à compreensão da dinâmica que resulta nas estações do ano, que por sua vez influenciam a vida na Terra. Este material é constituído por planos de aula com sugestões de implementação, vídeos de apoio e aulas em PowerPoint.

Perseguindo esse objetivo, traçaremos gradativamente um caminho que acreditamos ser facilitador para a abordagem do tema em aula, conceituando, dando ideias e desmistificando situações do senso comum. Para isso, propomos partir de um questionário que chamamos de “investigação de ideias e concepções” que estará presente no início das três primeiras aulas, buscando entender como o aluno percebe o universo que o cerca e como ele se vê inserido nesse universo, bem como no planeta em que vive. O anseio é oportunizar uma interlocução para descobrir em que estágio de vivência ele se encontra, indagando-o não só

quanto ao conhecimento de situações do seu cotidiano, como também aos conhecimentos mínimos de Geometria, Geografia e Ciências com perguntas simples e, em outras situações, instigando respostas diretas, mas que podem se apresentar já de forma contextualizada baseada nas experiências já vividas. A negociação de significados é uma oportunidade ímpar para promover aprendizagem significativa.

É importante ressaltar que este trabalho tem como proposta a compreensão da ocorrência e manifestação das estações do ano. Portanto, trata-se de uma abordagem interdisciplinar, isto é, sugere que exista troca de conhecimentos e cooperação entre as áreas envolvidas. Dessa maneira as aulas poderão ser ministradas por professores das três disciplinas.

Esclarecemos ainda que, não temos aqui a pretensão de substituir nenhum material didático. Pelo contrário, queremos apenas sugerir um material de apoio que possa contribuir no ensino principalmente das Geometrias, na sua parte inicial, bem como o conteúdo Estações do Ano.

A seguir, será apresentada uma sequência de cinco encontros, sendo os quatro primeiros encontros compreendidos por duas aulas com 50 minutos cada e o quinto de apenas 50 minutos. Nos três primeiros encontros, como já dissemos antes, procurando descobrir o que o aluno traz consigo de conhecimento prévio e pretendendo também obter uma ponte entre o que aluno sabe e o que deveria saber, será apresentado algumas perguntas com tempo suficiente para cada resposta.

Em seguida, virão os comentários e explicações com as devidas respostas das perguntas propostas, relacionando o novo conhecimento com o conhecimento prévio, terminando com a apresentação de um vídeo revisando o que foi visto ou comentado durante a aula, explicando, definindo e conceituando, mas tendo sempre como suporte os pilares da interdisciplinaridade e aprendizagem significativa.

No terceiro encontro acontecerá a apresentação do conteúdo Estações do Ano, já apropriado do conhecimento de Geometria que o precede. Acontecerá também uma avaliação sobre os assuntos vistos.

No quarto encontro, após os conceitos de elipse e de bissetriz de um ângulo, têm-se as atividades práticas: construção dos relógios de Sol, construção das elipses no pátio da escola e construção da direção Norte – Sul para o posicionamento dos relógios de Sol.

O quinto e último encontro é uma avaliação, uma semana após o quarto encontro, verificando a aprendizagem significativa dos conceitos matemáticos abordados, bem como do conteúdo propriamente dito.

Espero que este trabalho possa contribuir significativamente para facilitar o trabalho do professor e despertar o interesse dos alunos para a importância, influência e a beleza das estações do ano.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

PLANO DE ENSINO GLOBAL¹	
COMPONENTE CURRICULAR Matemática/Geografia/Ciências	
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Maurino Atanásio
OBJETIVOS GERAIS	
MATEMÁTICA	
➤ Dar significado aos conceitos básicos de Geometria pela interdisciplinaridade entre as disciplinas de Matemática, Geografia e Ciências, contribuindo com os estudantes na compreensão do mundo que os cerca, ajudando-os a estabelecer conexões entre os temas matemáticos abordados e fenômenos da natureza.	
GEOGRAFIA	
➤ Mostrar aos estudantes como a aprendizagem com significados, de alguns conteúdos das Geometrias plana, de Posição ou Espacial, podem criar condições para que possam começar, a partir da sua localidade e do cotidiano do lugar, a construir sua ideia do mundo, valorizando inclusive o imaginário que tem dele, bem como, compreender a espacialidade e temporalidade dos fenômenos geográficos estudados em suas dinâmicas e interações e reconhecer, no seu cotidiano, os referenciais espaciais de localização, orientação e distância, de modo que se desloquem com autonomia e representem os lugares onde vivem e se relacionam compreendendo a espacialidade e a temporalidade dos fenômenos geográficos, estudados em suas dinâmicas e interações.	
CIÊNCIAS	
➤ Destacar no estudo de fenômenos e em toda a dinâmica que envolve o planeta, a importância da Matemática.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
MATEMÁTICA	
➤ Definir didaticamente a forma da Terra. ➤ Mostrar como é uma esfera. ➤ Diferenciar figuras planas de não planas. ➤ Definir Horizonte. ➤ Relacionar horizontal com horizonte. ➤ Calcular distâncias ao Horizonte. ➤ Definir Hemisfério. ➤ Dar significados as ideias de ponto, reta e plano. ➤ Identificar a posição relativa de duas retas em um plano e no espaço. ➤ Mostrar retas verticais, horizontais e oblíquas. ➤ Definir retas perpendiculares. ➤ Definir retas ortogonais. ➤ Identificar a posição relativa de dois planos. ➤ Definir planos secantes.	

¹ Esse Plano de Ensino Global foi baseado nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

➤ Definir ângulo. ➤ Reconhecer ângulos em figuras planas e não planas. ➤ Mostrar os tipos de ângulos. ➤ Apresentar a unidade de medida de ângulo e seus submúltiplos. ➤ Associar ângulo à ideia de mudança de direção. ➤ Definir bissetriz de um ângulo. ➤ Mostrar a elipse e seus elementos. ➤ Explicar o significado da excentricidade de uma elipse.
GEOGRAFIA ➤ Mostrar que o Céu não está acoplado a Terra e associado com o espalhamento da luz Solar. ➤ Interpretar diferentes concepções sobre a Terra, associadas à distinção das Geometrias Plana e Espacial (Terra Plana e Esférica). ➤ Mostrar os Pontos Cardeais associados às retas perpendiculares. ➤ Consolidar o conceito de Rotação, Translação e da forma da Terra associadas aos entes primitivos. ➤ Conhecer as relações entre os movimentos da Terra e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos (duração do dia e da noite, as quatro estações). ➤ Compreender a relação entre paralelos, latitudes, zonas térmicas e incidência Solar nas diversas regiões da Terra durante as estações do ano associados aos ângulos de inclinações dos raios Solares.
CIÊNCIAS ➤ Localizar o aprendiz sobre a superfície da Terra, associado ao conceito de horizonte. ➤ Ressaltar que a observação permite perceber muitas das regularidades da natureza. ➤ Reconhecer que a humanidade sempre se envolveu com o conhecimento da natureza e que a Ciência, uma forma de desenvolver esse conhecimento, se relaciona com outras atividades humanas. ➤ Elaborar perguntas e hipóteses, selecionando e organizando dados e ideias para resolver problemas. ➤ Caracterizar os movimentos visíveis de corpos celestes no horizonte e o seu papel na orientação espaço-temporal atualmente e no passado da humanidade. ➤ Compreender como as teorias geocêntrica e heliocêntrica explicam os movimentos dos corpos celestes, relacionando esses movimentos aos dados de observação e à importância histórica dessas diferentes visões.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS
MATEMÁTICA ➤ Figuras planas e não planas. ➤ Noções primitivas da Geometria: O ponto, a reta e o plano. ➤ Posições relativas de duas retas. ➤ Posições relativas de uma reta e um plano. ➤ Posição relativa de dois planos. ➤ Ângulos. ➤ Classificação e relação entre ângulos. ➤ Associar ângulo à ideia de mudança de direção. ➤ Unidades de medidas de ângulos. ➤ Bissetriz de um ângulo. ➤ Elipse.
GEOGRAFIA ➤ A Terra como um planeta. ➤ Planetas do Sistema Solar. ➤ A Terra: forma e movimentos.

➤ Estações do ano. ➤ Orientação no espaço geográfico. ➤ As coordenadas geográficas. ➤ Os paralelos e as latitudes. ➤ Os meridianos e as longitudes.
CIÊNCIAS ➤ Ciclo dia/noite entendido como uma regularidade da natureza. ➤ Variação ao longo do ano dos períodos iluminado e escuro. ➤ Estações do ano. ➤ Movimentos anuais aparentes do Sol em relação a um observador na Terra. ➤ Movimentos da Terra em relação ao Sol. ➤ As linhas imaginárias do Equador e dos trópicos e sua relação com Solstícios e equinócios.
ATIVIDADES PREVISTAS
➤ Encontrando os Pontos Cardeais através do Sol. ➤ Determinação da direção Norte-Sul. ➤ Construção de Relógios de Sol. ➤ Desenhar elipses no pátio da escola.
METODOLOGIA DE ENSINO
• Aulas dialógicas iniciando sempre com um questionário que será comentado e explicado logo em seguida. • Mostras de vídeos autoexplicativos.
RECURSOS UTILIZADOS
➤ Pátio da escola ➤ Sala de aula ➤ Bússola ➤ Compasso ➤ Data-show com caixa de som ➤ Estacas de madeira ➤ Globo Terrestre ➤ Internet ➤ Palitos de churrasco ➤ Papel cartão ➤ Régua ➤ Rolo de cordão ➤ Tesoura
MATERIAL AUDIOVISUAL
➤ Espaçonave Terra – Semana 1 Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2M5NgPgszs&feature=kp>. ➤ Espaçonave Terra – Semana 2 Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xY3E5d7iwAM>. ➤ Espaçonave Terra – Semana 8: As estrelas. A estrela polar Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ERv4b-gww_w>. ➤ Espaçonave Terra – Semana 12: Equinócio e as grandes marés. Alinhamento Terra-Marte-Sol Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yIf01WtKGYI>.

➤ Espaçonave Terra – Semana 26: Como o Solstício ocorre no polo sul. A Lua do Sol Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xCzImAvuXGE>. ➤ Espaçonave Terra – Semana 39: O que é equinócio. Dia de 22 horas Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TV_uuxBTqWs>. ➤ Estações do ano Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=Qejc-mAObgw>. ➤ Estações do ano Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=RO96GftpMfg>. ➤ Orientações para construção de um relógio de Sol Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=31pNyV1nSzo>. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/como-construir-relogio-Sol-alunos-fuso-horario-751252.shtml#ad-image-5>. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=6B1LtMqBKz4>. ➤ Simulador de Estações do ano Disponível em: <http://astro.unl.edu/naap/motion1/animations/seasons_ecliptic.html>.
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO
➤ Perguntas subjetivas sobre os temas abordados
REFERÊNCIAS BÁSICAS
BIANCHINI, E. Matemática Bianchini. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (6º Ano). BIANCHINI, E. Matemática Bianchini. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (7º Ano). BIANCHINI, E. Matemática Bianchini. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (8º Ano). BIANCHINI, E. Matemática Bianchini. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (9º Ano). BOLIGIAN, L.; GARCIA, W.; MARTINEZ, R.; ALVES, A. Geografia: espaço e vivência. São Paulo: Atual, 2010. (v. 1). CANTO, E. L. do. Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (6º Ano). CANTO, E. L. do. Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (7º Ano). CANTO, E. L. do. Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (8º Ano). CANTO, E. L. do. Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (9º Ano). CASTELLAR, S.; MAESTRO, V. Geografia. 2.ed. São Paulo: Quinteto Editorial, 2002. (Ensino Fundamental). IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. Matemática e Realidade. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (6º Ano).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (7º Ano).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (8º Ano).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (9º Ano).

LUCCI, E. A.; BRANCO, A. L. **Geografia**: homem e espaço. 18.ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

SOUZA, J. R. de. **Matemática**. São Paulo: FTD, 2010. (Novo Olhar, v. 3).

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

ALVES, S. **Geometria do Globo Terrestre**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.bienasbm.ufba.br/M29.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DANTE, L. R. **Matemática**: contexto e aplicações. 3.ed. São Paulo: Ática, 2008.

DOLCE, O.; POMPEU, J. N. Fundamentos de Matemática Elementar. 9.ed. São Paulo: Atual, 2013. (Geometria Plana, v. 9).

DOLCE, O.; POMPEU, J. N. Fundamentos de Matemática Elementar. 7.ed. São Paulo: Atual, 2013. (Geometria Espacial, v. 10).

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 87-111, abr. 2007.

MIGUENS, A. P. **Navegação**: a ciência e a arte. Brasil, 1999. (Navegação Astronômica e Derrotas, v. II, Capítulo 17 - Terra e seus movimentos. A Esfera Celeste). Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/dhn/bhmn/download/cap17.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

MILONE, A. de C. et al. Introdução à Astronomia e Astrofísica. São José dos Campos, 2003. Disponível em: <http://staff.on.br/maia/Intr_Astron_eAstrof_Curso_do_INPE.pdf>. Acesso em: 01 out. 2014.

MOURÃO, R. R. F. **Manual do astrônomo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1995.

OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. Astronomia e Astrofísica. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia**. Recife, 2006. Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br/aulas/lce5702/Meteorologia_e_Climatologia_VD2_Mar_2006.pdf>. Acesso em: 01 out. 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
AULA 01

PLANO DE AULA AULA 01	
COMPONENTE CURRICULAR Matemática/Geografia/Ciências	
TEMPO PREVISTO Duas aulas de 50 minutos	
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Maurino Atanásio
OBJETIVOS GERAIS	
MATEMÁTICA	
➤ Dar significado aos conceitos básicos das geometrias plana e espacial.	
GEOGRAFIA	
➤ Aguçar a orientação espaço-temporal do aluno.	
CIÊNCIAS	
➤ Introdução à Astronomia.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
MATEMÁTICA	
➤ Distinguir figuras planas de não planas. ➤ Comentar a forma da Terra. ➤ Definir esfera. ➤ Mostrar os elementos da esfera. ➤ Dar significado as noções primitivas da Geometria: ponto, reta e plano.	
GEOGRAFIA	
➤ Definir altitude. ➤ Mostrar as diferentes formas de relevos. ➤ Definir Esfera Celeste. ➤ Mostrar que a Terra não é plana. ➤ Distinguir os dois principais movimentos da Terra: Rotação e Translação e suas respectivas consequências: Dia, Noite, Ano, sentido Oeste para Leste. ➤ Definir Hemisfério.	
CIÊNCIAS	
➤ Localizar o observador na superfície da Terra. ➤ Descrever o que é o Céu. ➤ Descrever o porquê da luz azul do Céu.	
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	

MATEMÁTICA
➤ Figuras planas e não planas. ➤ Noções primitivas da Geometria: O ponto, a reta e o plano. ➤ Esfera.
GEOGRAFIA
➤ A Terra como um planeta. ➤ Planetas do sistema Solar. ➤ A Terra: forma e movimentos.
CIÊNCIAS
➤ Ciclo dia/noite entendido como uma regularidade da natureza. ➤ Variação ao longo do ano do período iluminado e do período escuro.
METODOLOGIA DE ENSINO
• Aulas dialógicas iniciando sempre com um questionário que será comentado e explicado logo em seguida. • Mostras de vídeos autoexplicativos.
RECURSOS UTILIZADOS
➤ Pátio da escola ➤ Sala de aula ➤ Data-show com caixa de som ➤ Globo Terrestre ➤ Internet
MATERIAL AUDIOVISUAL
➤ Espaçonave Terra – Semana 1 Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2M5NgPgszs&feature=kp>. ➤ Espaçonave Terra – Semana 2 Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xY3E5d7iwAM>. ➤ Espaçonave Terra – Semana 8: As estrelas. A estrela polar Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ERv4b-gww_w>.
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO
➤ Perguntas subjetivas sobre os temas abordados.
REFERÊNCIAS BÁSICAS
BIANCHINI, E. Matemática Bianchini. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (6º Ano). BIANCHINI, E. Matemática Bianchini. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (7º Ano). BIANCHINI, E. Matemática Bianchini. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (8º Ano). BIANCHINI, E. Matemática Bianchini. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (9º Ano). BOLIGIAN, L.; GARCIA, W.; MARTINEZ, R.; ALVES, A. Geografia: espaço e vivência. São Paulo: Atual, 2010. (v. 1). CANTO, E. L. do. Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (6º Ano).

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais**: aprendendo com o cotidiano. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (7º Ano).

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais**: aprendendo com o cotidiano. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (8º Ano).

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais**: aprendendo com o cotidiano. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (9º Ano).

CASTELLAR, S.; MAESTRO, V. **Geografia**. 2.ed. São Paulo: Quinteto Editorial, 2002. (Ensino Fundamental).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (6º Ano).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (7º Ano).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (8º Ano).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (9º Ano).

LUCCI, E. A.; BRANCO, A. L. **Geografia**: homem e espaço. 18.ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

SOUZA, J. R. de. **Matemática**. São Paulo: FTD, 2010. (Novo Olhar, v. 3).

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

ALVES, S. **Geometria do Globo Terrestre**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.bienasbm.ufba.br/M29.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DANTE, L. R. **Matemática**: contexto e aplicações. 3.ed. São Paulo: Ática, 2008.

DOLCE, O.; POMPEU, J. N. Fundamentos de Matemática Elementar. 9.ed. São Paulo: Atual, 2013. (Geometria Plana, v. 9).

DOLCE, O.; POMPEU, J. N. Fundamentos de Matemática Elementar. 7.ed. São Paulo: Atual, 2013. (Geometria Espacial, v. 10).

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 87-111, abr. 2007.

MIGUENS, A. P. **Navegação**: a ciência e a arte. Brasil, 1999. (Navegação Astronômica e Derrotas, v. II, Capítulo 17 - Terra e seus movimentos. A Esfera Celeste). Disponível em:

<<https://www.mar.mil.br/dhn/bhmn/download/cap17.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

MILONE, A. de C. et al. Introdução à Astronomia e Astrofísica. São José dos Campos, 2003. Disponível em: <http://staff.on.br/maia/Intr_Astron_eAstrof_Curso_do_INPE.pdf>. Acesso em: 01 out. 2014.

MOURÃO, R. R. F. **Manual do astrônomo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1995.

OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. Astronomia e Astrofísica. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia**. Recife, 2006. Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br/aulas/lce5702/Meteorologia_e_Climatologia_VD2_Mar_2006.pdf>. Acesso em: 01 out. 2014.

Aula 01 – Introdução

Com a preocupação de estabelecer relações entre os conhecimentos prévios dos alunos e o que se pretende abordar, a aula começa com perguntas que tem a preocupação de investigar, como cada aprendiz reconhece a forma da Terra, a orientação espaço-temporal de cada um deles, bem como, o conhecimento básico em Matemática (Geometria), Geografia (Localização e Orientação) e Ciências (Física) (Terra e Universo). Essas perguntas podem ser feitas de maneira

Aula 01 – Questionário

Questão 1.1– Observando as imagens abaixo que compõem parte da superfície da Terra, como você descreveria a forma geométrica do planeta Terra?



Figura 01 – Planaltos e depressões (Fonte: Google Imagens)².



Figura 02 – Planícies (Fonte: Google Imagens)³.

Questão 1.2 – Descreva na sua maneira, o que é o Céu para você?

² Disponível em: <<http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1518&evento=7>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

³ Disponível em: <<http://auladegeografia.webnode.com.br/as%20for%C3%A7as%20da%20natureza/o-relevo/>>. Acesso em: 15 jun. 2014).

Questão 1.3 – Faça um desenho da Terra indicando a sua posição no planeta, ou seja, inserindo-o ao planeta.

Questão 1.4 – O que é um Hemisfério?

Questão 1.5 – Você já ouviu falar em Esfera Celeste? O que vem a ser para você, Esfera Celeste?

Questão 1.6 – Vocês conseguem relacionar pontos, retas e planos com algo do planeta no qual vivemos ou com o universo de forma geral?

Aula 01 – Comentários e explicações

➤ Qual é a forma da Terra?

A Terra é redonda, mas não é uma esfera perfeita, uma vez que é achatada nos polos. Para efeitos didáticos vamos desprezar esse achatamento e considerar a Terra como se fosse uma esfera (ALVES, 2009).

➤ Esfera

Consideremos um ponto O e um segmento de medida r . Chama-se *esfera de centro O e raio r* ao conjunto dos pontos P do espaço, tais que a distância OP seja menor ou igual a r . A esfera é também o sólido de revolução gerado pela rotação de um semicírculo em torno de um eixo que contém o diâmetro.

➤ Superfície

Chama-se *superfície* da esfera de centro O e raio r ao conjunto dos pontos P do espaço, tais que a distância OP seja igual a r . A *superfície* de uma esfera é também a superfície de revolução gerada pela rotação de uma semicircunferência com extremidade no eixo.

➤ Secção

Toda secção plana de uma esfera é um semicírculo. Se o plano secante passa pelo centro da esfera temos como secção um *círculo máximo* da esfera. Sendo r o raio da esfera, d a distância do plano secante ao centro e s o raio da secção, vale a relação:

$$s^2 = r^2 - d^2$$

➤ Polos – Equador – Paralelo – Meridiano

Polos relativos a uma secção da esfera são as extremidades do diâmetro perpendicular ao plano desta secção. Considerando a superfície de uma esfera de eixo e temos:

- Polos: são as intersecções da superfície com o eixo.
- Equador: é a secção (circunferência) perpendicular ao eixo, pelo centro da superfície.
- Paralelo: é uma secção (circunferência) perpendicular ao eixo. É “paralela” ao Equador.
- Meridiano: é uma secção (circunferência) cujo plano passa pelo eixo.

➤ **Distância polar**

Distância polar é a distância de um ponto qualquer de um paralelo ao polo.

➤ **Área da esfera**

A área da superfície de uma esfera de raio r é igual a $4\pi r^2$.

$$A = 4\pi r^2$$

➤ **Volume da esfera**

O volume de uma esfera de raio r é $\frac{4}{3}\pi r^3$.

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

➤ **Fuso esférico**

É a intersecção da superfície de uma esfera com um diedro (ou setor diedral) cuja aresta contém um diâmetro dessa superfície esférica. O ângulo α , medida do diedro, medido na secção equatorial, é quem caracteriza o fuso.

➤ **Área do fuso**

Sendo α a medida do diedro, com α em graus, temos:

$$360^\circ \dots\dots\dots 4\pi r^2$$

$$\alpha^\circ \dots\dots\dots A_{fuso}$$

$$A_{fuso} = \frac{\pi r^2 \alpha}{90}$$

➤ **Cunha esférica**

É a intersecção de uma esfera com um diedro (ou setor diedral) cuja aresta contém o diâmetro da esfera. A cunha é caracterizada pelo raio da esfera e pela medida do diedro.

➤ **Volume da cunha**

Sendo α a medida do diedro, com α em graus, temos:

$$\begin{aligned} 360^\circ & \dots\dots\dots \frac{4}{3}\pi r^3 \\ \alpha^\circ & \dots\dots\dots V_{cunha} \\ V_{cunha} & = \frac{\pi r^3 \alpha}{270} \end{aligned}$$

Quando falar da esfera pode-se fazer uso de um Globo terrestre. **Reforçando que estamos sobre a superfície da Terra** (Figura 03), expostos a todas as intempéries. Professor, nunca se esqueça de como é importante, sempre que for possível, situar o aluno sobre a superfície da Terra ajudando-o abstrair o sentido de orientação espaço-temporal.



Figura 03 – Ser humano na superfície da Terra (Fonte: CASTELLAR, S.; MAESTRO, V. **Geografia**. 2.ed. São Paulo: Quinteto Editorial, 2002. Ensino Fundamental).

É interessante comentar que Planalto, Planícies, depressões e Montanhas são partes do relevo da superfície da Terra, explicando o que significa altitude, inserido a palavra VERTICAL com seu significado que será importantíssimo para sequência de novos conceitos.

➤ **Altitude**

É a distância vertical medida entre um determinado ponto, e o nível médio do mar. A distância **vertical** entre um ponto da superfície terrestre (por exemplo, o cume de uma montanha) e o nível do mar (superfície do mar), é conhecida como altitude absoluta. Altitude relativa é a altitude de uma montanha em relação ao fundo de um vale ou a diferença de altitudes entre duas montanhas.

➤ **Formas de relevo**

• **Planalto**

São áreas de altitudes variadas e limitadas em um de seus lados por superfície rebaixada. Os planaltos são originários das erosões provocadas por água ou vento. Os cumes dos planaltos são ligeiramente nivelados (Figuras 04 e 05) (BOLIGIAN et al., 2010).

Os planaltos apresentam configuração de superfície ondulada ou topografia acidentada. Em áreas de relevo do tipo planalto, as altitudes não ultrapassam os 300 metros acima do nível do mar. A formação dos planaltos possui duas origens: sedimentar ou cristalina. Esse tipo de relevo passa por constantes processos erosivos (BOLIGIAN et al., 2010).



Figura 04 – Planalto (Fonte: Google Imagens)⁴.

⁴ Disponível em: <<http://www.hostingpics.net/viewer.php?id=262939dfsg.jpg>>. Acesso em: 15 jun. 2014.



Figura 05 – Planalto (Fonte: Google Imagens)⁵.

- **Depressões**

São formas de relevo que apresentam altitudes mais baixas que da região ao seu redor. Sua superfície vai de ondulada a plana (Figuras 06 e 07) (BOLIGIAN et al., 2010).



Figura 06 – Depressão (Fonte: Google Imagens)⁶.

⁵ Disponível em: <<http://histgeo6.blogspot.com.br/2013/10/relevo-da-peninsula-iberica.html>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

⁶ Disponível em: <<http://wikigeo.pbworks.com/w/page/36429634/Formas%20de%20Relevo%20%E2%80%93%20Depress%C3%B5es>>.



Figura 07 – Depressão (Fonte: Google Imagens)⁷.

- **Planícies**

São áreas mais ou menos planas que recebem grande quantidade de sedimentos erodidos, provenientes de áreas de maior altitude e trazidos, geralmente, pela força das águas dos rios (Figuras 08 e 09) (BOLIGIAN et al., 2010).



Figura 08 – Planície (Fonte: Google Imagens)⁸.

20Planalto%2C%20Plan%C3%ADcie%2C%20Depress%C3%A3o%20e%20Montanha>. Acesso em: 15 jun. 2014.

⁷ Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com/geografia/formas-relevo.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

⁸ Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com/geografia/formas-relevo.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2014.



Figura 09 – Planície (Fonte: Google Imagens)⁹.

- **Cadeias Montanhosas**

São grupos de grandes elevações do terreno, localizadas próximas uma das outras. De maneira geral, originam-se de dobramentos ou falhamentos da crosta ou de uma intensa atividade vulcânica regional. Essas formas de relevo são intensamente erodidas pela ação dos ventos, das chuvas e das geleiras (Figuras 10 e 11) (BOLIGIAN et al., 2010).



Figura 10 – Montanhas (Fonte: Google Imagens)¹⁰.

⁹ Disponível em: <<http://www.educacao.cc/geografia/relevo-do-brasil-planalto-planicies-e-bacias-hidrograficas/>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

¹⁰ Disponível em: <<http://www.guiageo-americas.com/mapas/norte-fisico.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2014.



Figura 11 – Montanhas (Fonte: Google Imagens)¹¹.

- **Explicar o que é o céu. Por que o céu é azul? E por que o Sol fica avermelhado no nascente e no poente?**

Como estamos sobre a superfície da Terra, conforme comentamos anteriormente, quando olharmos para a imensidão do universo que nos rodeia o panorama que encontramos é o que chamamos de Céu. O espalhamento sofrido pela luz branca vinda do Sol é que dá ao que chamamos de Céu a cor azul, durante o dia e negro, durante a noite. Como a componente azul é espalhada em diversas direções, pra qualquer direção do céu diurno em que olhemos, veremos essa cor (CANTO, 2012).

A atmosfera absorve e espalha um aparte da luz que a atravessa. Quanto mais próximo da linha do horizonte está um astro, maior é a espessura da atmosfera que a luz dele proveniente tem de atravessar até chegar aos olhos de um observador e maior é, portanto, a fração dessa luz que sofre absorção e espalhamento. A absorção e o espalhamento da luz pela atmosfera fazem, por exemplo, o brilho da Lua cheia no nascente ou no poente ter apenas a metade do brilho do que quando ela está no alto do céu (CANTO, 2012).

O espalhamento também é o responsável pela cor avermelhada que o Sol adquire quando está nascendo ou se pondo. Nessas circunstâncias, a luz Solar atravessa uma espessa camada da atmosfera e, como a componente vermelha sofre menor espalhamento do que as outras, ela chega até os olhos de um observador em maior quantidade, proporcionalmente às outras. Assim, o Sol adquire cor avermelhada (CANTO, 2012).

¹¹ Disponível em: <<http://imagens-de-fundo.blogspot.com/2011/08/imagem-de-fundo-lago-refletir-montanhas.html>>. Acesso em 15 jun. 2014.

➤ **O que é um hemisfério?**

Meia esfera, cada uma das metades do globo terrestre, divididas pelo plano do Equador – Hemisfério Norte e Hemisfério Sul.

➤ **O que vem a ser Esfera Celeste?**

As distâncias da Terra aos corpos celestes são tão grandes que podemos supô-los projetados na superfície interna de uma imensa esfera oca, de raio infinito, concêntrica com a Terra. **Essa esfera aparente**, de raio infinito, é denominada **ESFERA CELESTE** (Figuras 11 e 12).

→ Professor, aproveite para explicar que concêntrica significa de mesmo centro.

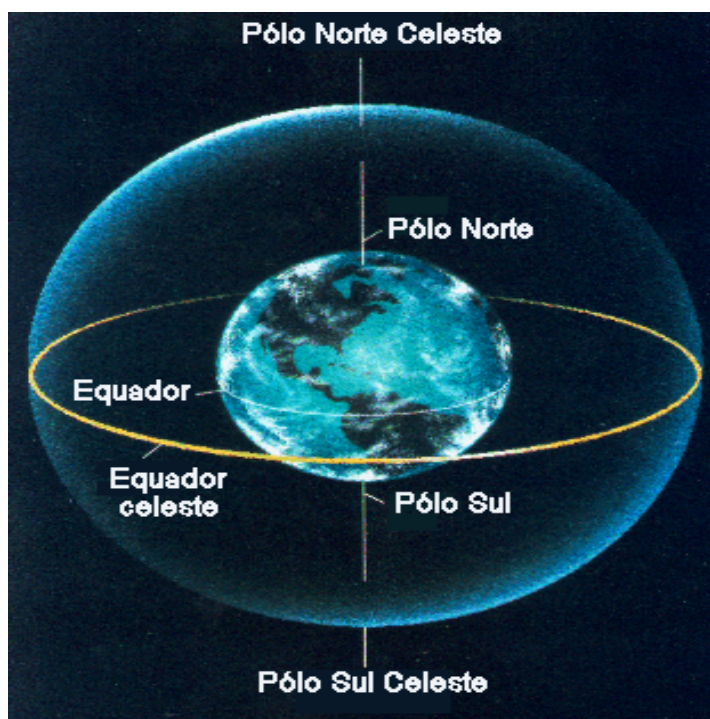


Figura 12 – Esfera celeste (Fonte: Google Imagens)¹².

¹² Disponível em: <<http://www.astrofacil.com/Articulos/bandera-brasil/bandera-brasil-2.html>>. Acesso em 15 jun. 2014.

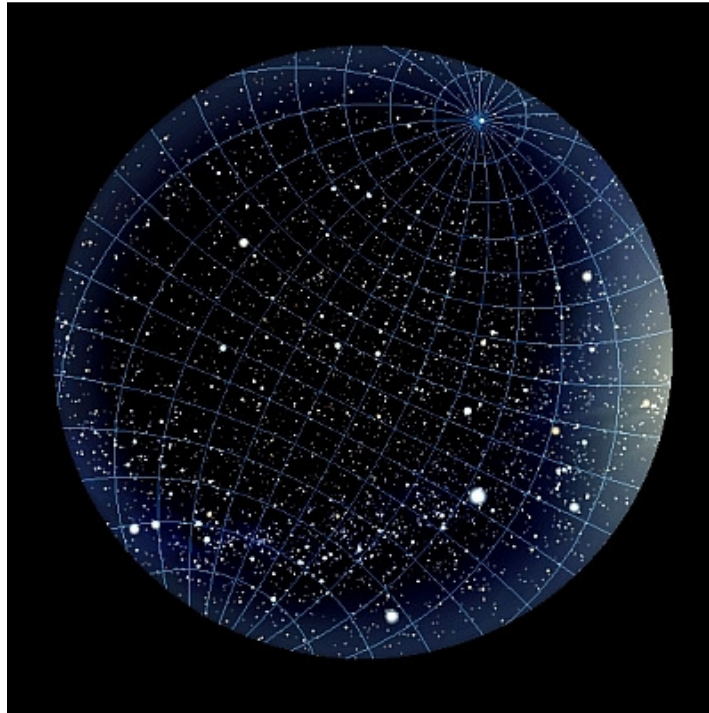


Figura 13 – Esfera celeste (Fonte: Google Imagens)¹³.

➤ **Dando ideias para ponto, reta e plano**

De início, é importante ressaltar que não existe definição para ponto, reta e plano na Geometria, por isso serem chamados de NOÇÕES PRIMITIVAS, pois intuitivamente as associamos aos objetos ou situações que nos rodeiam.

➤ **Ideias de ponto**

Grãos de areia ao longo de uma praia; o brilho de uma estrela no céu, etc. O ponto é adimensional, ou seja, não tem altura, comprimento ou largura. Por isso o que fazemos é representar um ponto – haja vista que dentro de um ponto podemos ter infinitos outros pontos. Quando tivermos que representar um ponto o indicaremos por letras maiúsculas do nosso alfabeto. Com a reunião de pontos podemos formar retas, figuras planas, figuras espaciais, etc. Como as retas são formadas por reunião de pontos, concluímos que os pontos são elementos das retas.

¹³ Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/esf.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

Representação de ponto:

. A (Ponto A)

. B (Ponto B)

➤ Ideias de retas

Um fio esticado, um raio de luz, etc. A reta é indicada por letras minúsculas do nosso alfabeto. Uma reta não tem começo, nem fim e nem espessura. Uma reta é composta por um conjunto infinito de pontos. É um ente geométrico que tem apenas comprimento, tem apenas uma dimensão, considerada então, como unidimensional. Para traçar uma reta, dois pontos apenas são necessários. Por um ponto, passam infinitas retas. Representamos uma reta por letras minúsculas do nosso alfabeto (Figura 14).

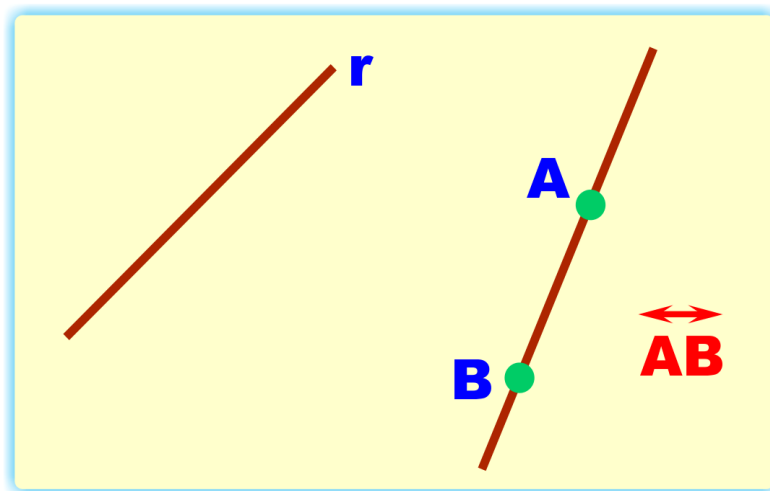


Figura 14 – Representação de uma reta.

➤ Ideias de planos

Um lençol aberto; um campo de futebol; uma planície, etc. Um plano é um ente geométrico formado por infinitas retas e infinitos pontos. Os pontos são elementos do plano e as retas são subconjuntos do plano. Para traçar um plano, são necessários três pontos não alinhados. O plano tem duas dimensões, comprimento e largura, por isso é chamado de bidimensional. Um plano é representado por uma letra minúscula do alfabeto grego, geralmente α ou β (Figura 15).

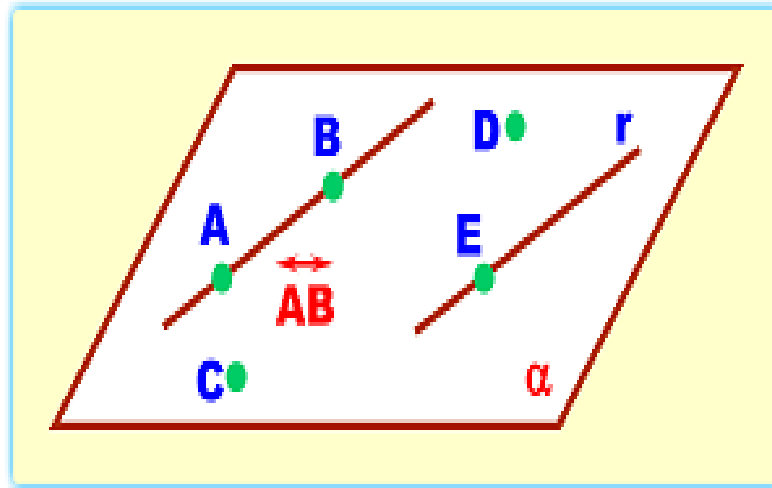


Figura 15 – Representação de um plano.

➤ Associando pontos, retas e planos ao Globo Terrestre

Vejam abaixo, como os entes primitivos da Geometria fazem parte do nosso cotidiano.

Pois bem, você sabia que existe uma reta importante para entendermos os dois movimentos mais importantes do nosso planeta, o de rotação e o de translação? Como assim? Vamos, então, explicar melhor isso, ok?

Tomemos uma **reta** que atravessa o planeta Terra de um polo ao outro (eixo imaginário), passando pelo seu centro – o movimento de rotação é o movimento que a Terra executa em torno de si mesma, ao redor desse eixo imaginário definindo o período **noite e dia**. É a linha em torno do qual a Terra executa o seu movimento de rotação, de Oeste para Leste (o que produz nos outros astros um movimento aparente de Leste para Oeste) (Figura 16).

Você já reparou que, quando viajamos de ônibus, as vezes parece que é a paisagem que se move e não o carro? Nós aqui da Terra, temos essa mesma sensação em relação ao Sol.

Essa mesma **reta** no movimento de Translação, que é o deslocamento do planeta Terra em torno do Sol, estará ao longo de todo esse percurso, apontando sempre para uma mesma direção, a Estrela do Norte ou Estrela Polar, que por sua distância de bilhões de quilômetros torna seu brilho aos nossos olhos a representação de um **ponto**. Esse movimento se completa no período de um ano, ou, sendo mais preciso, **365 dias e seis horas**.

Nesse mesmo movimento de translação o planeta Terra descreve em volta do Sol uma trajetória em forma de elipse, muito próxima de uma circunferência, onde o Sol é um dos

focos dessa elipse, definindo, formando assim um **plano** chamado plano da elíptica ou plano da eclíptica (Figura 17).

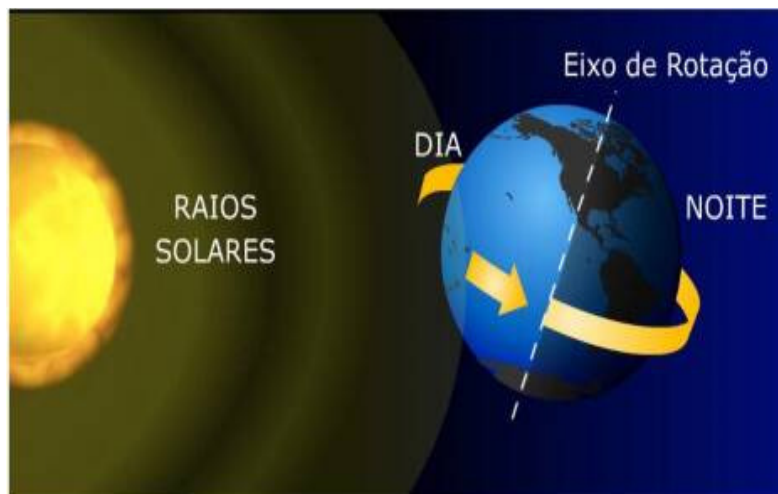


Figura 16 – Movimentos da Terra (Fonte: Google Imagens)¹⁴.

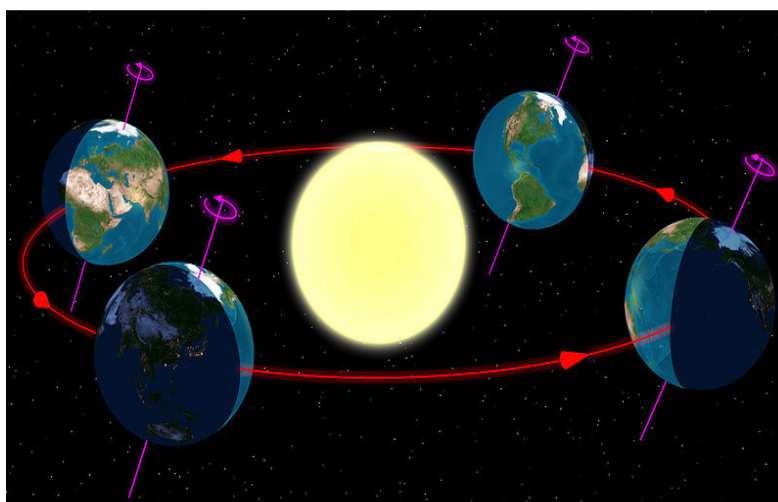


Figura 17 – Movimentos da Terra (Fonte: Google Imagens)¹⁵.

¹⁴ Disponível em: <<http://cosmicapoeira.blogspot.com.br/p/movimentos-da-terra-forcas.html>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

¹⁵ Disponível em: <http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.explicatorium.com/images/movimento_translacao_terra.jpg&imgrefurl=http://www.explicatorium.com/CFQ7-Movimentos-da-Terra.php&h=440&w=800&tbnid=3Ixm3wfdMdiNVM:&docid=wjXz_bOVP6P9M&hl=en&ei=WmUFVtj4KsPFwATbs5TgCA&tbm=isch&ved=0CCQQMygJMAIqFQoTCNiNra69ksgCFcMikAod2xkFjA>. Acesso em: 15 jun. 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
AULA 02

PLANO DE AULA AULA 02	
COMPONENTE CURRICULAR Matemática/Geografia/Ciências	
TEMPO PREVISTO Duas aulas de 50 minutos	
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Maurino Atanásio
OBJETIVOS GERAIS	
MATEMÁTICA ➤ Mostrar Matematicamente o que é Horizonte. ➤ Dar significados às posições de retas. ➤ Dar significados às posições de retas e planos. ➤ Dar significados a intersecção entre um plano e uma superfície esférica. ➤ Dar significados aos Planos. ➤ Dar significados para ângulos.	
GEOGRAFIA ➤ Mostrar matematicamente as direções Leste-Oeste e Norte-Sul. ➤ Identificar os Planos do Equador, Trópico de Câncer e Trópico de Capricórnio, Círculo Polar Ártico e Círculo Polar Antártico.	
CIÊNCIAS ➤ Ressaltar que a observação permite perceber muitas das regularidades da natureza. ➤ Associar Movimentos aparentes.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
MATEMÁTICA ➤ Definir Horizonte. ➤ Definir o que são circunferências concêntricas. ➤ Dar significado a palavra Horizontal. ➤ Identificar a posição relativa de duas retas em um plano e no espaço. ➤ Identificar as posições entre dois planos. ➤ Definir retas perpendiculares. ➤ Exemplificar retas verticais, horizontais, oblíquas e perpendiculares. ➤ Mostrar os tipos de retas que incidem numa superfície curva. ➤ Identificar a intersecção entre um plano e uma superfície esférica. ➤ Definir Ângulo. ➤ Associar ângulo à ideia de mudança de direção. ➤ Reconhecer ângulos em figuras planas e não planas. ➤ Classificar um ângulo de acordo com sua medida: reto, agudo ou obtuso. ➤ Mostrar a unidade de medida Grau de um ângulo e os submúltiplos dessa unidade.	

GEOGRAFIA
➤ Identificar os pontos cardeais. ➤ Localizar os planos dos Trópicos de Câncer de Capricórnio, Círculos Polar Ártico e Antártico.
CIÊNCIAS
➤ Comentar a partir da observação do movimento do Sol, o movimento aparente de Leste para Oeste e a variação do horário do nascente e do poente.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS
MATEMÁTICA
➤ Posições relativas de duas retas no plano e no espaço ➤ Posição relativa de dois planos ➤ Ângulos ➤ Associar ângulo à ideia de mudança de direção. ➤ Medida de um ângulo na unidade Grau e seus submúltiplos.
GEOGRAFIA
➤ A Terra como um planeta. ➤ A Terra: forma e movimentos.
CIÊNCIAS
➤ Ciclo dia/ noite entendido como uma regularidade da natureza. ➤ Variação ao longo do ano do período iluminado e do período escuro. ➤ Movimentos anuais aparentes do Sol em relação a um observador na Terra. ➤ Movimentos da Terra em relação ao Sol. ➤ As linhas imaginárias do Equador e dos trópicos.
METODOLOGIA DE ENSINO
• Aulas dialógicas iniciando sempre com um questionário que será comentado e explicado logo em seguida. • Mostras de vídeos autoexplicativos.
RECURSOS UTILIZADOS
➤ Pátio da escola ➤ Sala de aula ➤ Data-show com caixa de som ➤ Globo Terrestre ➤ Internet
MATERIAL AUDIOVISUAL
➤ Estações do ano Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=Qejc-mAObgw>.
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO
➤ Perguntas subjetivas sobre os temas abordados.
REFERÊNCIAS BÁSICAS
BIANCHINI, E. Matemática Bianchini . 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (6º Ano).
BIANCHINI, E. Matemática Bianchini . 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (7º Ano).

BIANCHINI, E. **Matemática Bianchini**. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (8º Ano).

BIANCHINI, E. **Matemática Bianchini**. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (9º Ano).

BOLIGIAN, L.; GARCIA, W.; MARTINEZ, R.; ALVES, A. **Geografia: espaço e vivência**. São Paulo: Atual, 2010. (v. 1).

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (6º Ano).

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (7º Ano).

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (8º Ano).

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (9º Ano).

CASTELLAR, S.; MAESTRO, V. **Geografia**. 2.ed. São Paulo: Quinteto Editorial, 2002. (Ensino Fundamental).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (6º Ano).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (7º Ano).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (8º Ano).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (9º Ano).

LUCCI, E. A.; BRANCO, A. L. **Geografia: homem e espaço**. 18.ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

SOUZA, J. R. de. **Matemática**. São Paulo: FTD, 2010. (Novo Olhar, v. 3).

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

ALVES, S. **Geometria do Globo Terrestre**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.bienasbm.ufba.br/M29.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DANTE, L. R. **Matemática: contexto e aplicações**. 3.ed. São Paulo: Ática, 2008.

DOLCE, O.; POMPEU, J. N. **Fundamentos de Matemática Elementar**. 9.ed. São Paulo: Atual, 2013. (Geometria Plana, v. 9).

DOLCE, O.; POMPEU, J. N. Fundamentos de Matemática Elementar. 7.ed. São Paulo: Atual, 2013. (Geometria Espacial, v. 10).

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 87-111, abr. 2007.

MIGUENS, A. P. **Navegação**: a ciência e a arte. Brasil, 1999. (Navegação Astronômica e Derrotas, v. II, Capítulo 17 - Terra e seus movimentos. A Esfera Celeste). Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/dhn/bhmn/download/cap17.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

MILONE, A. de C. et al. Introdução à Astronomia e Astrofísica. São José dos Campos, 2003. Disponível em: <http://staff.on.br/maia/Intr_Astron_eAstrof_Curso_do_INPE.pdf>. Acesso em: 01 out. 2014.

MOURÃO, R. R. F. **Manual do astrônomo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1995.

OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. Astronomia e Astrofísica. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia**. Recife, 2006. Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br/aulas/lce5702/Meteorologia_e_Climatologia_VD2_Mar_2006.pdf>. Acesso em: 01 out. 2014.

Aula 02 – Introdução

Com o objetivo de explicar o conteúdo Estações do Ano fundamentado na Geometria, procuraremos continuar dando significados aos conceitos matemáticos, associando-os sempre com a Geografia e as Ciências.

Aula 02 – Questionário

Questão 2.1 Desenhe abaixo retas verticais, retas horizontais e retas oblíquas, identificando-as.

Questão 2.2 Considerando a poesia e as imagens abaixo (Figuras 18 e 19), como você entende o que é Horizonte?

“A utopia está lá no horizonte. Me aproximo dois passos, ela se afasta dois passos. Caminho dez passos e o horizonte corre dez passos. Por mais que eu caminhe, jamais alcançarei. Para que serve a utopia? Serve para isso: para que eu não deixe de caminhar” (Eduardo Galeano).



Figura 18 – Horizonte (Fonte: Google Imagens)¹⁶.



Figura 19 – Horizonte (Fonte: Google Imagens)¹⁷.

¹⁶ Disponível em: < <http://celulaon.blogspot.com.br/2012/10/horizonte-infinito.html>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

Questão 2.3 Você consegue fazer uma associação entre a palavra horizontal e horizonte?

Questão 2.4 Como podem observar abaixo, temos quatro retas: x , s , r e t . Quais os pares de retas abaixo podem ser perpendiculares? “ r ” com “ s ” ou “ y ” com “ x ”, por qual razão?

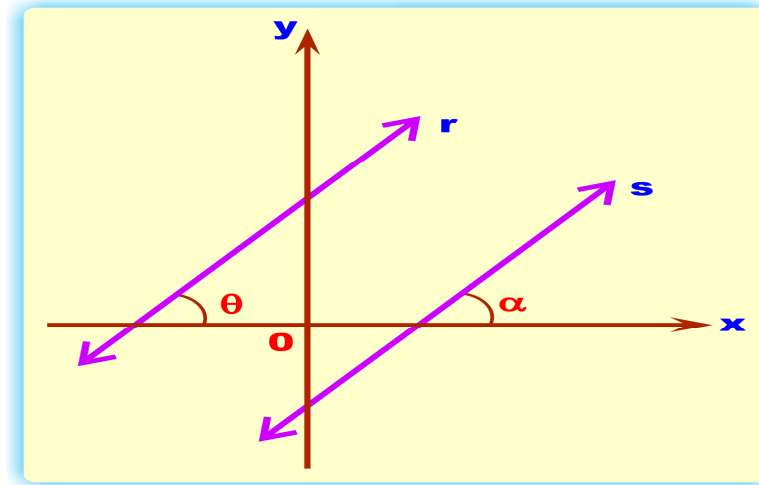


Figura 20 – Retas.

Questão 2.5 Você lembra o que são Pontos Cardeais? Consegue descrevê-los ou fazer um desenho representando-os.

Questão 2.6 Você consegue associar a Matemática (Geometria plana) na sua explicação anterior? Como?

Questão 2.7 Quais tipos de raios solares podem incidir na superfície da Terra?

- a) Raios incidindo tangencialmente à sua superfície
- b) Raios incidindo perpendicularmente à sua superfície
- c) Raios incidindo obliquamente à sua superfície
- d) Nenhum dos tipos apresentados acima
- e) Todos os tipos apresentados acima

Questão 2.8 Olhando para as duas figuras abaixo, que representam o planeta Terra, você consegue identificar planos paralelos e planos secantes?

¹⁷ Disponível em: <<http://jozeddonato.webnode.com.br/news/horizonte/>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

Os planos secantes aparecem na figura ().

Os planos paralelos aparecem na figura ().

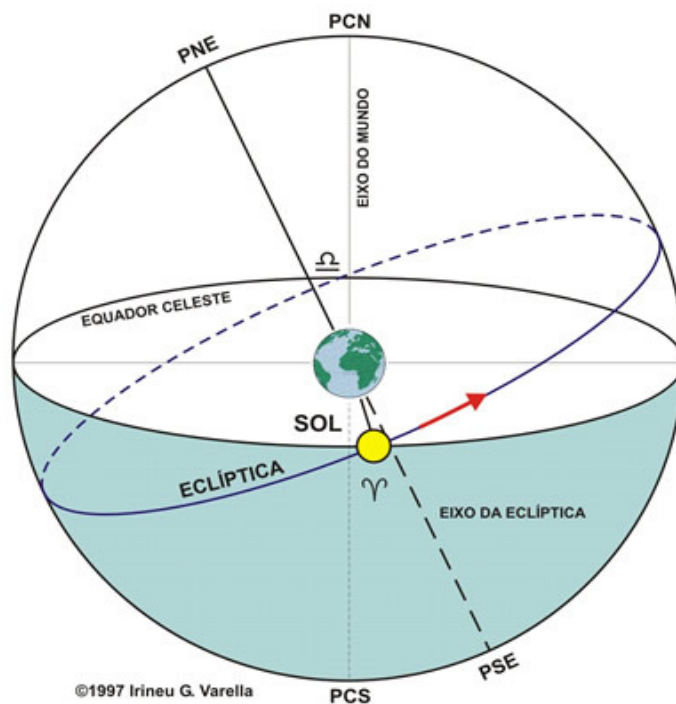


Figura 21 – Planos secantes (Fonte: Google Imagens)¹⁸.

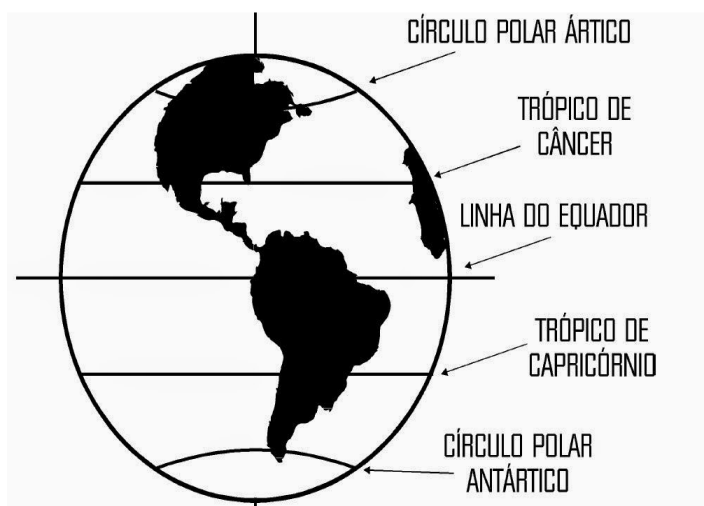


Figura 22 – Planos paralelos (Fonte: Google Imagens)¹⁹.

¹⁸ Disponível em: <<http://www.uranomestrianova.pro.br/>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

¹⁹ Disponível em: <http://ordemdeasgard.blogspot.com.br/2014_04_01_archive.html>. Acesso em: 15 jun. 2014.

Questão 2.9 Considerando sua resposta anterior, como você fez para diferenciar planos paralelos de planos secantes?

Questão 2.10 Descreva ou faça um desenho como você entende o que é ângulo?

Questão 2.11 Qual unidade de medida mais usada para representar a medida de um ângulo? Você conhece as subdivisões dessa unidade?

Aula 02 – Comentários e explicações

➤ Plano tangente/retas perpendiculares

- **Definindo Horizonte**

É o plano tangente à Terra e perpendicular à vertical do lugar em que se encontra o observador na superfície da Terra. A vertical do lugar é definida por um fio a prumo. Como o raio da Terra é pequeno diante do raio da esfera celeste, considera-se que o plano do horizonte intercepta a esfera celeste em um círculo máximo, ou seja, que passa pelo centro.

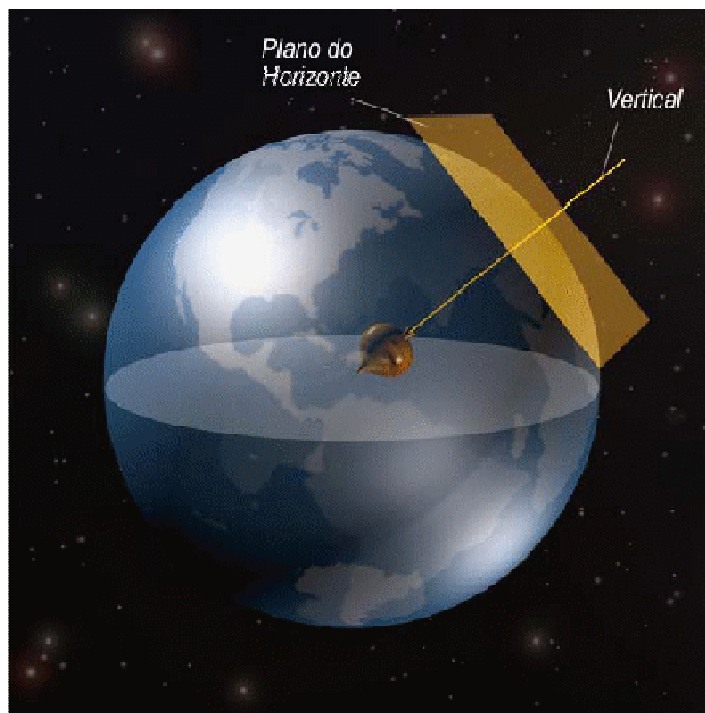


Figura 23 – Vertical e plano do horizonte (Fonte: Google Imagens)²⁰.

- A palavra HORIZONTAL vem de horizonte, que vem do Grego HORÍZEIN, “delimitar, separar, dividir”.

²⁰ Disponível em: <<http://www.astrosoft.mocho.pt/hu/gravi/peso.html>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

- **Retas perpendiculares**

Caros estudantes, vamos voltar à definição de horizonte para explicarmos que quando temos um plano tangente a uma superfície esférica, então este plano toca essa superfície em um ponto apenas, e todas as retas desse plano que passam por este ponto forma com a vertical que incide nesse ponto, um ângulo reto, isto é, um ângulo de 90° e essas retas que se interceptam formando um ângulo de 90° são chamadas retas perpendiculares. Então, podemos concluir que uma reta e um plano são perpendiculares se, e somente se, eles têm um ponto comum e a reta é perpendicular a todas as retas do plano que passam por esse ponto comum (Figura 24).

Atenção – Uma reta e um plano são oblíquos se, e somente se, são concorrentes e não são perpendiculares (Figura 25).

NOTA – Utopia é a ideia de civilização ideal, fantástica, imaginária, referindo-se a uma cidade ou um mundo, porém em outro paralelo. Utopia vem de radicais gregos e significa "lugar que não existe". Utopia foi um termo inventado por Thomas More, um escritor inglês e humanista, que ficou impressionado que Américo Vespúcio contou sobre a ilha de Fernando de Noronha, que foi avistada pelos europeus em 1503. More falou que nessa mesma ilha ele poderia construir uma civilização perfeita. Para Thomas More, utopia era uma sociedade organizada de forma racional, as casas e bens seriam de todos e não de indivíduos, as pessoas passariam seu tempo livre envolvidos com leitura e arte, não seriam enviados para a guerra, a não ser em situações extremas, assim, esta sociedade viveria em paz e em plena harmonia de interesses. Utopia pode ser considerada também não apenas a ideia de idealizar um lugar ou uma vida em uma visão fantasiosa, mas também um modo otimista de ver o mundo e ver as coisas do jeito que gostaríamos que elas fossem. Existem também outros tipos de utopia, como a econômica, religiosa, a de políticos e ambientalistas²¹.

²¹ Disponível em: <<http://www.significados.com.br/utopia/>>. Acesso em 15 jun. 2014.

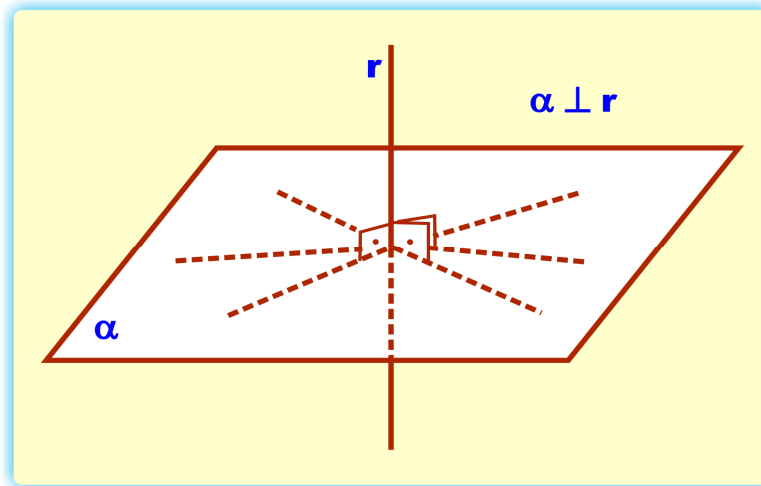


Figura 24 – Retas perpendiculares.

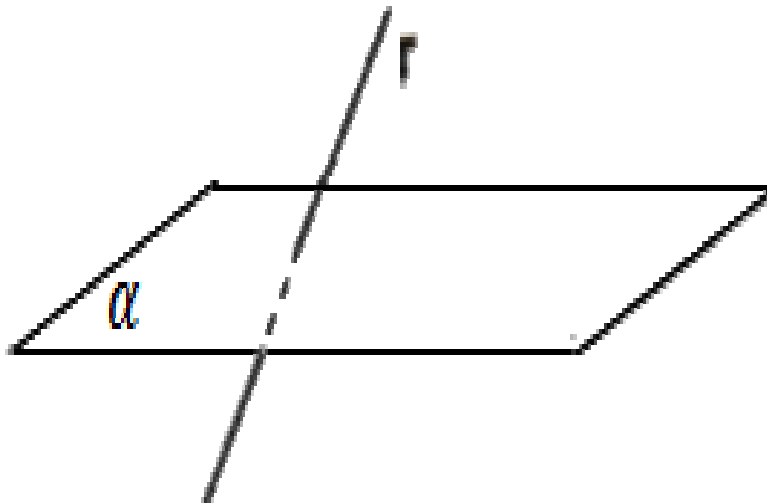


Figura 25 – Reta oblíqua ao plano.

Aproveitando o conceito de retas perpendiculares que acabamos de apresentar podemos associá-lo à ideia aproximada das direções Leste-Oeste e Norte-Sul em relação ao lugar em que estamos. O ponto no qual vemos o Sol aparecer nas primeiras horas do dia é chamado de leste. O ponto no qual o Sol desaparece no horizonte é chamado de Oeste. Se imaginarmos uma reta unindo esses dois pontos, definiremos a direção Leste-Oeste e se traçarmos uma perpendicular a essa reta, definiremos a direção Norte-Sul.

Você pode entender melhor essa ideia ao estender para o nascer do Sol o seu braço direito e seu braço esquerdo para o oeste formando a primeira linha Leste-Oeste e a direção Norte-Sul, segunda linha, ficaria definida traçando uma perpendicular a primeira,

no que seu rosto estará voltado para a direção Norte e suas costas voltadas para a direção Sul (Figura 26).



Figura 26 – Pontos cardeais (Fonte: Google Imagens)²².

Mas atenção, a aplicação desse método, como nos é apresentado pelo desenho tradicional acima, funciona apenas para determinarmos as direções em relação ao lugar que se encontra o observador e não os pontos cardeais verdadeiros, exceto nos equinócios quando o Sol surge no horizonte exatamente a partir do ponto cardeal leste, deslocando-se ao longo do dia sobre o Equador do céu e escondendo-se, exatamente também, no ponto cardeal oeste (isso ocorre para quase toda a Terra; as exceções são os polos geográficos), pois diferente do que normalmente se pensa o Sol não nasce no ponto cardeal leste.

O Sol nasce do lado leste de onde estamos. O mesmo acontece para o poente, o Sol não se põe no ponto Cardeal oeste, mas sim do lado oeste de onde estamos. Quando observamos o por do Sol, diariamente ao longo de um ano, notamos que em certa época o fenômeno ocorre no horizonte mais à nossa esquerda e, em outra, mais à direita. O mesmo se observa quando acompanhamos o nascimento do Sol no mesmo período. Portanto, se a posição está mudando, o Sol não pode estar nascendo sempre no ponto cardeal leste e nem se pondo sempre no ponto cardeal oeste (Figura 27).

²² Disponível em: <<http://edinaldo-mil.blogspot.com.br/2010/06/pontos-cardeais.html>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

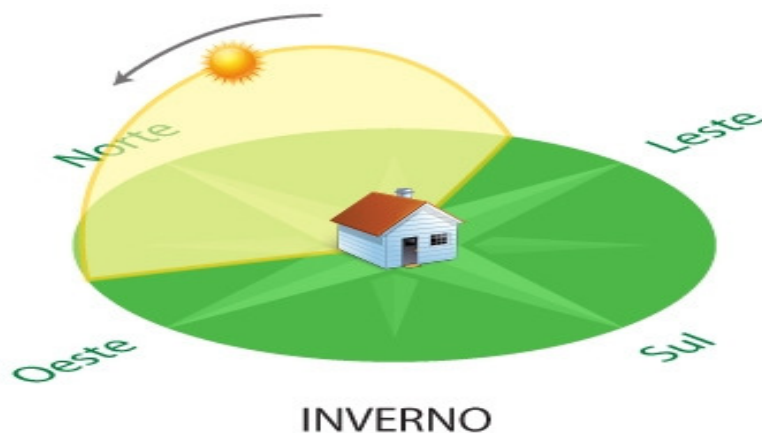


Figura 27 – Pontos cardeais (Fonte: Google Imagens)²³.

- **Retas que incidem numa superfície curva**

Considerando a figura abaixo, podemos observar os tipos de retas que incidem de forma perpendicular, de forma oblíqua e de forma tangencial à superfície da Terra (Figura 28).

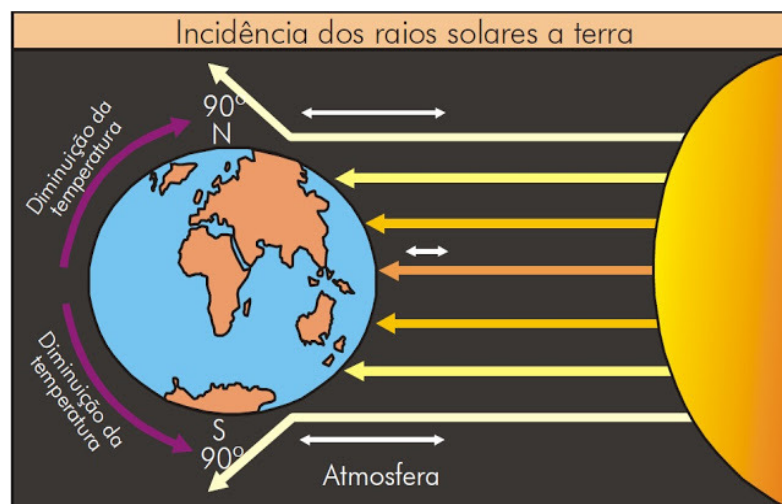


Figura 28 – Retas que incidem numa superfície curva (Fonte: Google Imagens)²⁴.

²³ Disponível em: <<http://revista.pensemoveis.com.br/noticia/2012/12/saiba-como-a-posicao-Solar-influencia-no-conforto-termico-e-ate-no-valor-do-imovel-3978798.html>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

²⁴ Disponível em: <http://geografalando.blogspot.com.br/2012/12/clima-influencia-da-latitude_1486.html>. Acesso em: 15 jun. 2014.

- **Planos paralelos**

Mas, voltando a falar de plano, o plano do horizonte não é o único plano que temos presente no nosso estudo a caminho do conteúdo Estações do Ano. Temos também o Plano do Equador, bem como, os Planos do Trópico de Câncer e de Capricórnio e os Círculos Polares Ártico e Antártico.

O PLANO EQUATORIAL OU PLANO DO EQUADOR, nada mais é do que um plano que passa pelo centro do globo terrestre, perpendicular ao eixo de rotação da Terra dividindo-a em duas meias esferas, os hemisférios Norte e Sul. Os planos do trópico de Câncer e de Capricórnio são paralelos ao plano do Equador, por isso quando nos referirmos a esses dois planos os chamaremos apenas de paralelos (Figura 29).



Figura 29 – Planos paralelos (Fonte: Google Imagens)²⁵.

➤ **Ângulo**

Para concluir sobre planos secantes, precisamos explicar o conceito de ângulos já citado anteriormente quando falamos de retas perpendiculares. Chama-se ÂNGULO a reunião de duas semirretas de mesma origem, não contidas numa mesma reta, ou seja, não colineares.

²⁵ Disponível em: <https://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1366&bih=651&q=paralelos+de+refer%C3%Aancia&oq=paralelos+de+refer%C3%Aancia&gs_l=img,3...2667.10458.0.10625.37.25.1.5.0.0.484.2785.2-4j4j1.9.0....0...1ac.1.64.img..30.7.2214.3V_b cDd9E3s#imgrc=6I3bn4ZA74Zb1M%3A>. Acesso em: 15 jun. 2014.

Vamos exemplificar essa definição de ângulo da seguinte forma: se traçarmos uma reta vertical, passando pelo centro da Terra e interceptando o plano da eclíptica de forma perpendicular, esta formará com o eixo imaginário um ângulo, hoje aproximadamente $23,5^\circ$ (Figura 30).

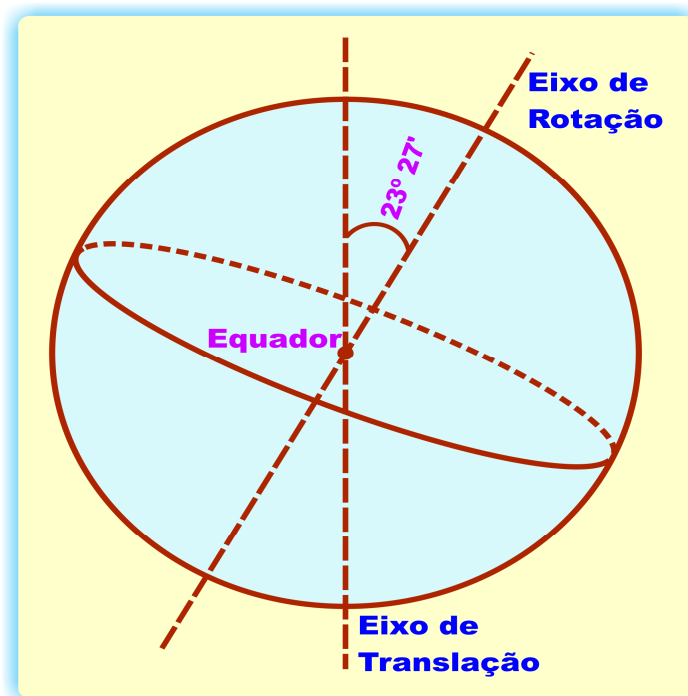


Figura 30 – Ângulo.

Esse ângulo é muito importante para entendermos o conteúdo Estações do Ano.

➤ Planos secantes

Agora voltando aos planos, podemos concluir que quando dois planos são secantes existe um ângulo entre eles. Um exemplo de planos secantes: o plano determinado pela trajetória da Terra em torno do Sol no movimento de translação – o plano da eclíptica, que já citamos anteriormente, é secante ao plano do Equador e o ângulo determinado entre eles é hoje aproximadamente $23,5^\circ$, ou seja, é o mesmo ângulo formado entre a reta perpendicular ao plano da eclíptica e o eixo imaginário, perpendicular ao plano do Equador (Figura 31).

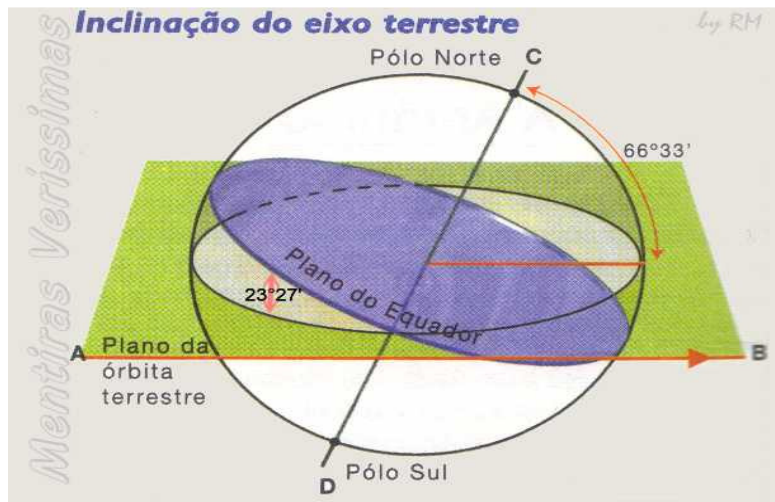


Figura 31 – Planos secantes (Fonte: Google Imagens)²⁶.

- **Intersecção entre um plano e uma superfície esférica**

A relação entre superfícies esféricas e planos no espaço é similar com a relação entre circunferências e retas no plano. Um plano E é tangente a uma superfície esférica S se $E \cap S$ contém exatamente um ponto. Esse ponto é chamado ponto de tangência. Dizemos que o plano e a superfície esférica se tangenciam nesse ponto. Se $E \cap S$ contém mais do que um ponto, então o plano é secante à superfície esférica. Podemos caracterizar o plano tangente conforme o seguinte resultado.

Teorema – um plano perpendicular a um raio na sua extremidade comum com a superfície esférica é tangente à mesma. Reciprocamente, todo plano tangente a uma superfície esférica é perpendicular ao raio que contém o ponto de tangência (ALVES, 2009).

➤ **Retomando**

- Eixo imaginário da Terra é a linha (reta) em torno da qual a Terra executa o seu movimento de rotação, de Oeste para Leste (o que produz nos outros astros um MOVIMENTO APARENTE de Leste para Oeste).

²⁶ Disponível em: <<http://www.mentirasverissimas.com/2012/05/as-quatro-estacoes-do-ano-primavera.html>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

- Polos são os **pontos** em que o eixo intercepta a superfície terrestre. O polo norte é o que se situa na direção da Estrela Polar (a Ursae Minoris). O polo sul é o oposto.
- Ponto Geográfico Norte (ou Ponto Cardeal Norte) é o ponto da esfera celeste em que o círculo vertical que passa pelo Polo Celeste Norte intercepta o Horizonte.
- Ponto Geográfico Sul (ou ponto cardeal Sul) é o ponto em que o círculo vertical que passa pelo Polo Celeste Sul intercepta o Horizonte.
- A linha sobre o Horizonte que liga os pontos cardeais Norte e Sul chama-se linha Norte-Sul, ou linha meridiana. A linha Leste-Oeste é obtida traçando-se, sobre o Horizonte, a perpendicular à linha Norte-Sul.
- Zênite é o ponto no qual a vertical do lugar intercepta a esfera celeste.
- Nadir é o ponto diametralmente oposto ao Zênite.
- Plano equatorial ou plano do Equador é o plano perpendicular ao eixo de rotação da Terra e que contém o seu centro.
- Plano da Eclíptica (também chamado de plano da elíptica) é o plano da órbita da Terra ao redor do Sol.
- Equador da Terra é o círculo máximo resultante da interseção do plano equatorial com a superfície terrestre. O Equador divide a Terra em dois hemisférios, o hemisfério norte e o hemisfério sul (Figura 32).
- Trópico de Câncer– paralelo de $23^{\circ}27'$ de Latitude Norte, correspondente à declinação máxima alcançada pelo Sol no Hemisfério Norte, no Solstício de verão (no Hemisfério Norte), que ocorre a 21 de junho de cada ano.
- Trópico de Capricórnio– paralelo de $23^{\circ}27'$ de Latitude Sul, correspondente à declinação máxima alcançada pelo Sol no Hemisfério Sul, no Solstício de inverno (para o Hemisfério Norte), que ocorre a 21/22 de dezembro de cada ano.

- Círculo Polar Ártico e Círculo Polar Antártico – paralelos de $66^{\circ}33'$ de Latitudes Norte e Sul, respectivamente, que contêm os polos da eclíptica (órbita descrita pelo Sol no seu movimento aparente de translação anual em torno da Terra).

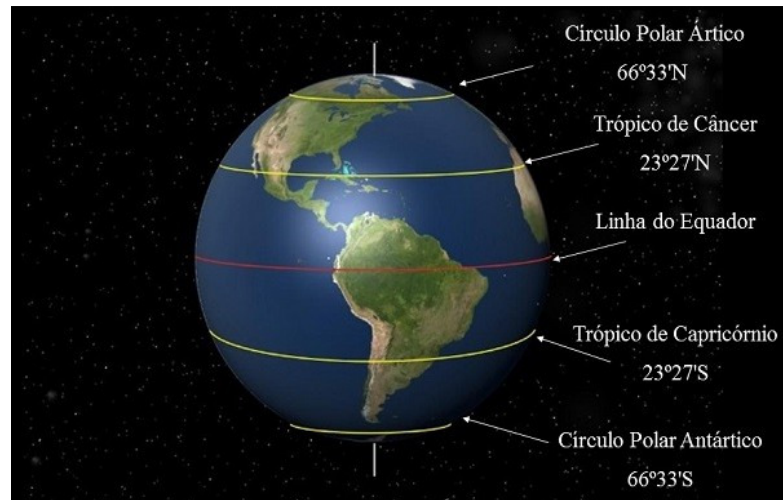


Figura 32 – Trópicos (Fonte: Google Imagens)²⁷.

➤ Posições de uma reta no plano

Uma reta pode estar na posição vertical, horizontal ou inclinada (Diagonal) (Figura 33).

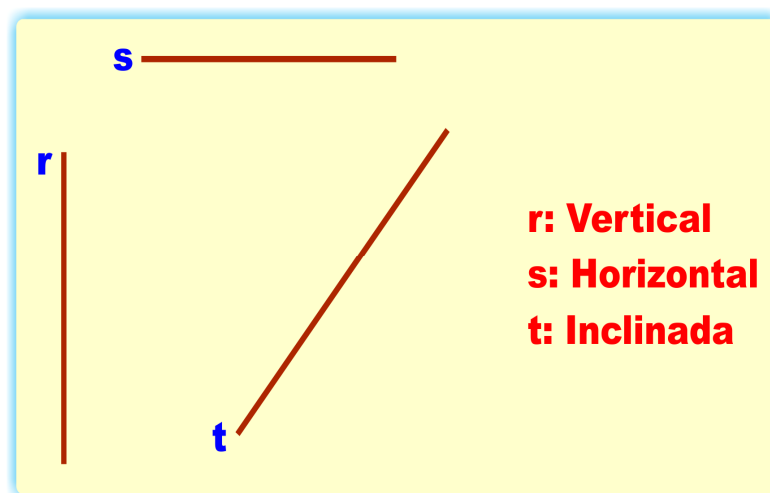


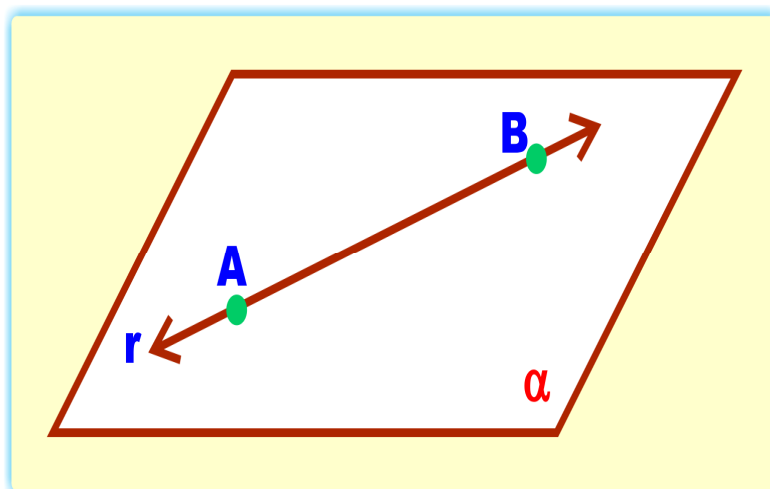
Figura 33 – Posições de retas no plano.

²⁷ Disponível em: <<http://redegloboglobo.com/globociencia/noticia/2013/05/tropicos-meridianos-e-circul-cos-entenda-linhas-que-cortam-terra.html>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

➤ **Posições relativas de uma reta e um plano**

Uma reta e um plano podem apresentar em comum:

1. Dois pontos distintos: a reta está contida no plano (Figura 34).



$$r \subset \alpha, \quad r \cap \alpha = r$$

Figura 34 – Reta contida no plano.

2. Um único ponto: a reta e o plano são concorrentes ou a reta e o plano são secantes (Figura 35).

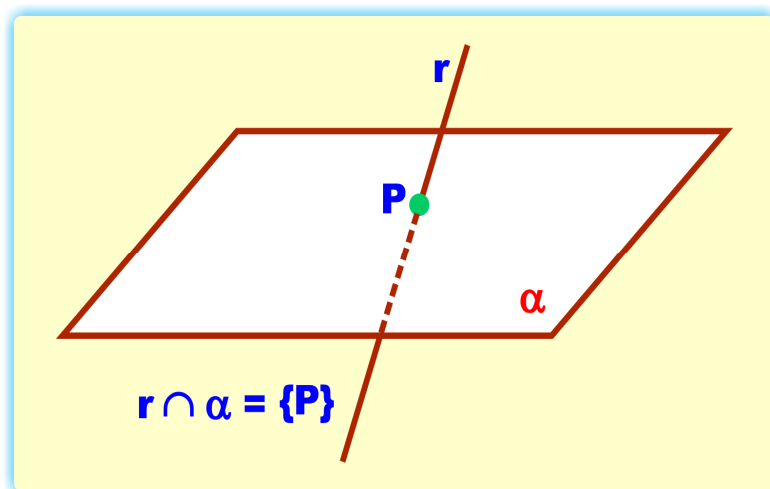


Figura 35 – Reta concorrente ao plano.

3. Nenhum ponto comum: a reta e o plano são paralelos (Figura 36).



$$s \cap \beta = \emptyset$$

Figura 36 – Reta paralela ao plano.

➤ **Posições relativas de duas retas**

Dadas duas retas distintas r e s , ou elas são concorrentes, paralelas ou reversas (Figura 37).

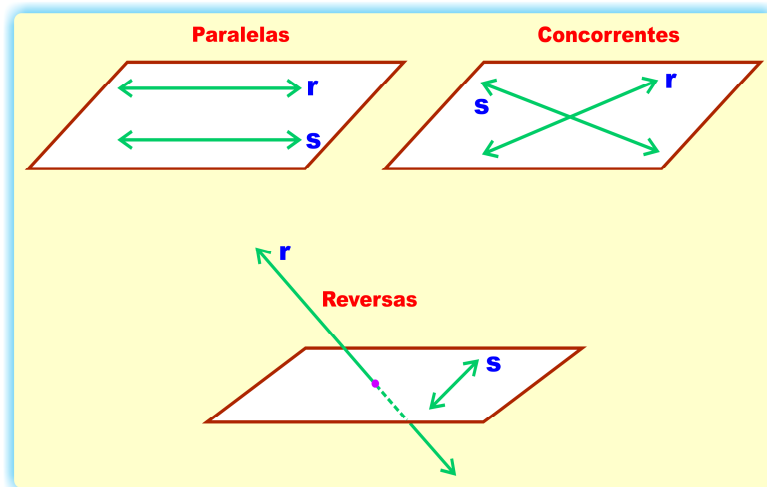


Figura 37 – Posições relativas de retas em relação ao plano.

- Se duas retas concorrentes formam entre si um ângulo de 90° , então essas retas são chamadas retas concorrentes perpendiculares ou simplesmente retas perpendiculares.

- Duas retas são chamadas retas reversas, se e somente se, não existe um plano que as contenha.
- Duas retas são ortogonais se, e somente se, são reversas e formam ângulo reto.

A Figura 38 demonstra outro exemplo de retas reversas.

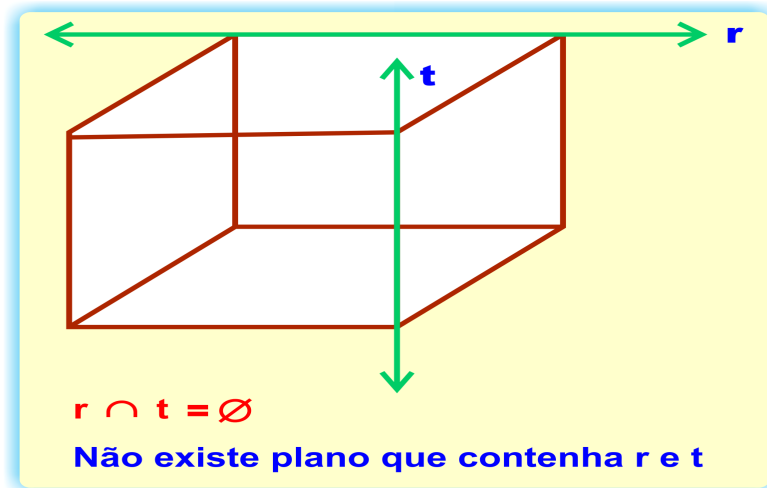


Figura 38 – Retas reversas.

➤ **Posições relativas de dois planos**

- Coincidentes ou iguais: nesse caso todos os pontos do primeiro são também pontos do segundo (Figura 39).

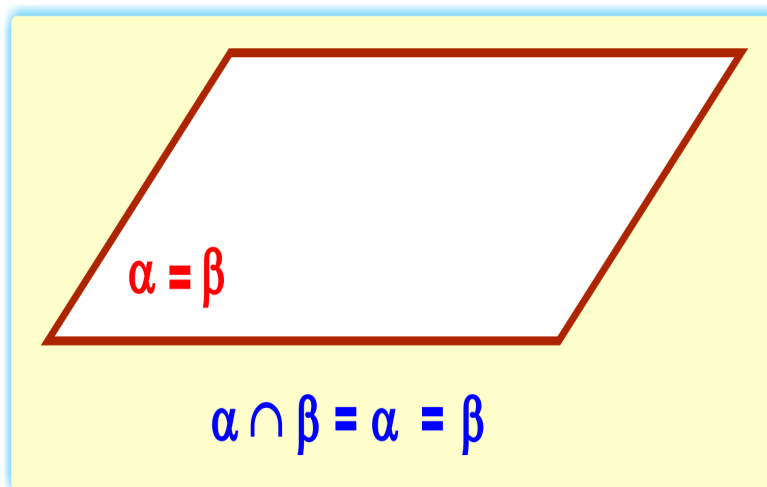


Figura 39 – Planos coincidentes.

- Paralelos distintos: quando não possuem pontos comuns (Figura 40).

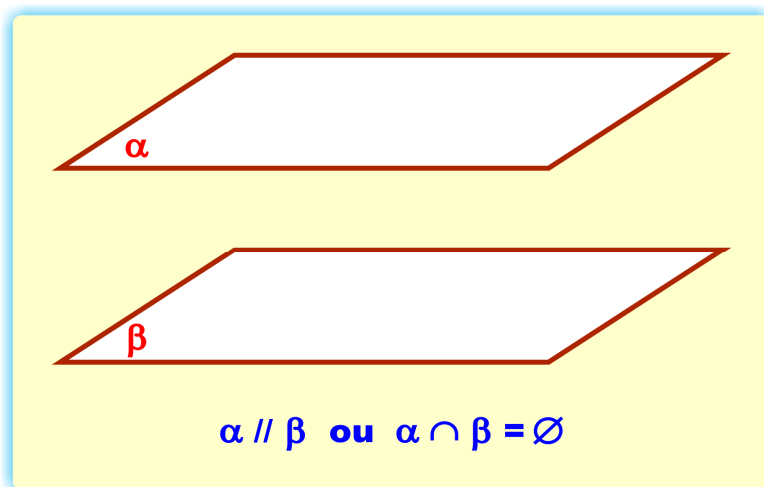
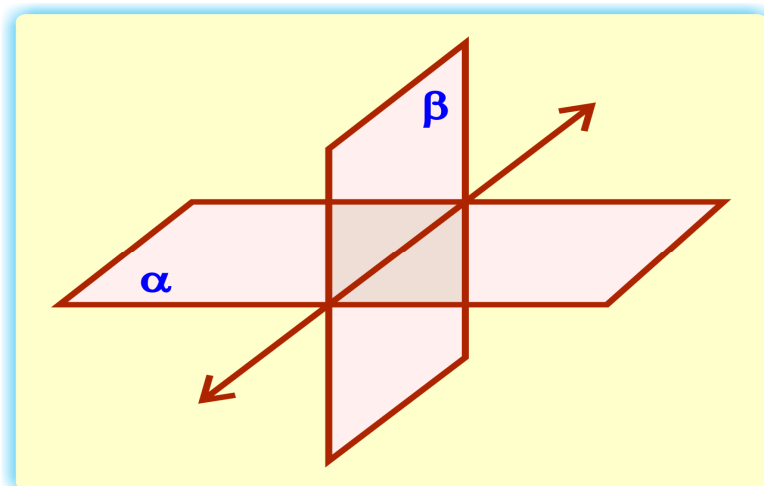


Figura 40 – Planos paralelos.

- Secantes: quando os dois planos se interceptam e tendo em comum entre eles uma reta (Figura 41).



$$\alpha \cap \beta = r$$

Figura 41 – Planos secantes.

➤ Tipos de ângulos

A Figura 42 demonstra os tipos de ângulos existentes.

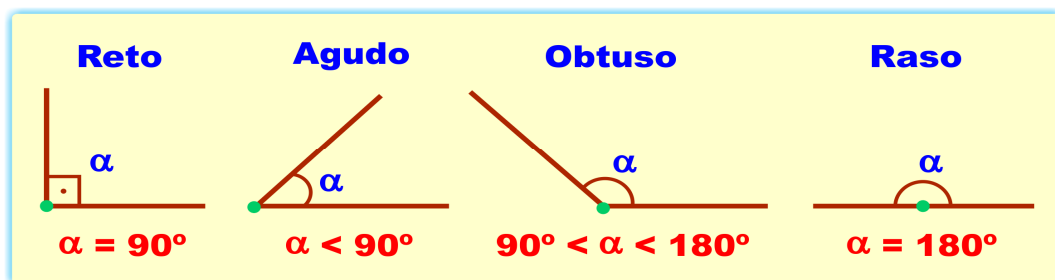


Figura 42 – Tipos de ângulos.

➤ **Unidades de medida de ângulos**

- Ângulo de um grau (1°) é o ângulo submúltiplo segundo 90 (noventa) de um ângulo reto.

Ângulo de um grau = $\frac{\text{ângulo reto}}{90}$, um ângulo reto tem 90 graus (90°).

- Ângulo de um minuto ($1'$) é o ângulo submúltiplo segundo 60 do ângulo de um minuto.

$1' = \frac{1^\circ}{60}$, um ângulo de um grau possui 60 ângulos chamados de minutos ($60'$).

- Ângulo de um segundo ($1''$) é o ângulo submúltiplo segundo 60 do ângulo de um minuto.

$1'' = \frac{1'}{60}$ em um ângulo de $1'$ temos 60 ângulos chamados de segundos ($60''$).

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
AULA 03

PLANO DE AULA AULA 03	
COMPONENTE CURRICULAR Matemática/Geografia/Ciências	
TEMPO PREVISTO Duas aulas de 50 minutos	
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Maurino Atanásio
OBJETIVOS GERAIS	
MATEMÁTICA	
➤ Apresentar a elipse e seus elementos.	
GEOGRAFIA	
➤ Explicar o conteúdo Estações do Ano.	
CIÊNCIAS	
➤ Explicar o conteúdo Estações do Ano.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
MATEMÁTICA	
➤ Explicar o significado da excentricidade de uma elipse.	
GEOGRAFIA	
➤ Mostrar a causa principal das modificações climáticas. ➤ Descrever o que são as estações do ano. ➤ Por que ocorrem as estações do ano. ➤ Como ocorrem as estações do ano. ➤ Definir Equinócios e Solstícios. ➤ Mostrar as zonas climáticas.	
CIÊNCIAS	
➤ Mostrar a causa principal das modificações climáticas. ➤ Descrever o que são as estações do ano. ➤ Por que ocorrem as estações do ano. ➤ Como ocorrem as estações do ano.	
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	
MATEMÁTICA	
➤ Estudo da elipse.	
GEOGRAFIA	

➤ A Terra: forma e movimentos. ➤ Estações do ano. ➤ Orientação no espaço geográfico.
CIÊNCIAS ➤ Estações do ano. ➤ Movimentos anuais aparentes do Sol em relação a um observador na Terra. ➤ Movimentos da Terra em relação ao Sol. ➤ As linhas imaginárias do Equador e dos trópicos e sua relação com Solstícios e equinócios.
METODOLOGIA DE ENSINO • Aulas dialógicas iniciando sempre com um questionário que será comentado e explicado logo em seguida. • Mostras de vídeos autoexplicativos.
RECURSOS UTILIZADOS ➤ Pátio da escola ➤ Sala de aula ➤ Data-show com caixa de som ➤ Globo Terrestre ➤ Internet
MATERIAL AUDIOVISUAL ➤ Espaçonave Terra – Semana 12: Equinócio e as grandes marés. Alinhamento Terra-Marte-Sol Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yIf01WtKGYI>. ➤ Espaçonave Terra – Semana 26: Como o Solstício ocorre no polo sul. A Lua do Sol Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xCzImAvuXGE>. ➤ Espaçonave Terra – Semana 39: O que é equinócio. Dia de 22 horas Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TV_uuxBTqWs>. ➤ Estações do ano Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=RO96GftpMfg>.
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO ➤ Perguntas subjetivas e objetivas sobre os temas abordados.
REFERÊNCIAS BÁSICAS BIANCHINI, E. Matemática Bianchini. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (6º Ano). BIANCHINI, E. Matemática Bianchini. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (7º Ano). BIANCHINI, E. Matemática Bianchini. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (8º Ano). BIANCHINI, E. Matemática Bianchini. 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (9º Ano). BOLIGIAN, L.; GARCIA, W.; MARTINEZ, R.; ALVES, A. Geografia: espaço e vivência. São Paulo: Atual, 2010. (v. 1). CANTO, E. L. do. Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (6º Ano).

- CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais**: aprendendo com o cotidiano. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (7º Ano).
- CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais**: aprendendo com o cotidiano. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (8º Ano).
- CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais**: aprendendo com o cotidiano. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (9º Ano).
- CASTELLAR, S.; MAESTRO, V. **Geografia**. 2.ed. São Paulo: Quinteto Editorial, 2002. (Ensino Fundamental).
- IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (6º Ano).
- IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (7º Ano).
- IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (8º Ano).
- IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (9º Ano).
- LUCCI, E. A.; BRANCO, A. L. **Geografia**: homem e espaço. 18.ed. São Paulo: Saraiva, 2008.
- SOUZA, J. R. de. **Matemática**. São Paulo: FTD, 2010. (Novo Olhar, v. 3).

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- ALVES, S. **Geometria do Globo Terrestre**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.bienasbm.ufba.br/M29.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.
- BRASIL**. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL**. Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL**. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- DANTE, L. R. **Matemática**: contexto e aplicações. 3.ed. São Paulo: Ática, 2008.
- DOLCE, O.; POMPEU, J. N. Fundamentos de Matemática Elementar. 9.ed. São Paulo: Atual, 2013. (Geometria Plana, v. 9).
- DOLCE, O.; POMPEU, J. N. Fundamentos de Matemática Elementar. 7.ed. São Paulo: Atual, 2013. (Geometria Espacial, v. 10).
- LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 87-111, abr. 2007.
- MIGUENS, A. P. **Navegação**: a ciência e a arte. Brasil, 1999. (Navegação Astronômica e Derrotas, v. II, Capítulo 17 - Terra e seus movimentos. A Esfera Celeste). Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/dhn/bhmn/download/cap17.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

MILONE, A. de C. et al. Introdução à Astronomia e Astrofísica. São José dos Campos, 2003. Disponível em: <http://staff.on.br/maia/Intr_Astron_eAstrof_Curso_do_INPE.pdf>. Acesso em: 01 out. 2014.

MOURÃO, R. R. F. **Manual do astrônomo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1995.

OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. Astronomia e Astrofísica. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia**. Recife, 2006. Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br/aulas/lce5702/Meteorologia_e_Climatologia_VD2_Mar_2006.pdf>. Acesso em: 01 out. 2014.

Aula 03 – Introdução

Então, a partir de agora, com a parte da Geometria vista e comentada, iniciaremos o estudo do conteúdo Estações do Ano.

Aula 03 – Questionário

Questão 2.1 Levando em consideração o que já foi visto, faça o desenho de uma elipse.

Questão 2.2 O que são as estações do ano?

Questão 2.3 Quantas e quais são as estações do ano?

Questão 2.4 Especifique os períodos de ocorrência de cada uma delas, para o hemisfério em que você se encontra.

Questão 2.5 Por que ocorrem as estações do ano?

Questão 2.6 Como ocorrem as estações do ano?

Questão 2.7 O que são Equinócios e Solstícios?

Aula 03 – Comentários e explicações

➤ Órbita elíptica

Explorando a Geometria, para a melhor compreensão do conteúdo Estações do Ano, relembramos que a trajetória que o planeta Terra descreve em torno do Sol é uma trajetória elíptica, se preferir, uma órbita elíptica, ou seja, se marcássemos pontos da curva do movimento de translação no plano que contém essa trajetória, esses pontos não formariam uma circunferência e sim uma elipse, com o Sol ocupando um dos focos dessa elipse (Figura 43). O mesmo ocorre para os outros planetas do sistema Solar, conforme demonstração feita por Kepler.

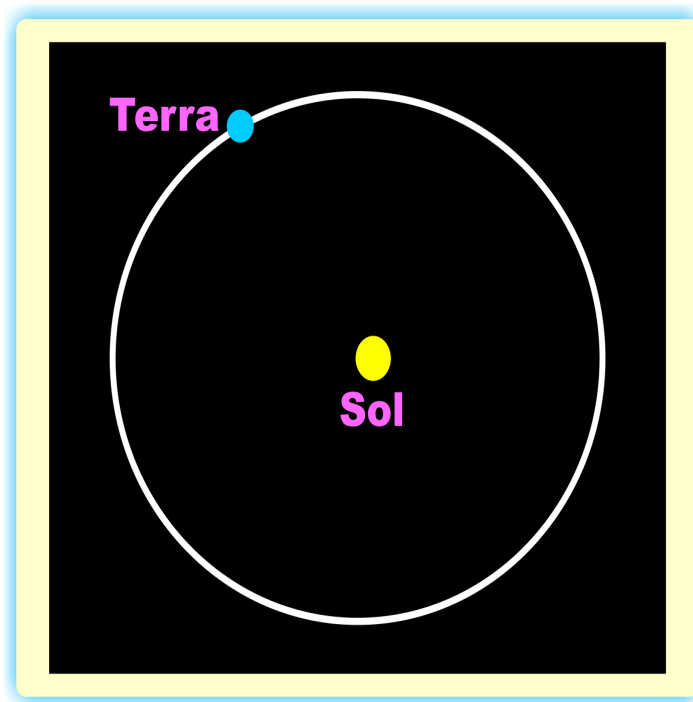


Figura 43 – Plano da eclíptica.

Mas atenção. Embora a órbita da Terra em torno do Sol seja uma elipse, e não uma circunferência, muito cuidado ao pensar que é isso que faz com que a Terra se torne mais quente quando está mais próxima do Sol em janeiro num ponto que chamamos de periélio, e mais fria quando está mais afastada do Sol em julho, ponto este chamado de afélio, pois a distância da Terra ao Sol varia somente 3%, devido a excentricidade da trajetória elíptica ser muito pequena, ou seja, muito próxima de uma circunferência. É fácil constatar que estar

perto ou longe do Sol não é a causa principal de a Terra estar mais quente ou mais fria, pois o Hemisfério Norte da Terra também está mais próximo do Sol em janeiro, e é inverno lá.

E considerando ainda, que essa variação na distância acarrete pequenas alterações no fluxo de luz Solar recebido pela Terra, 6,5% no máximo, não há consequências maiores para as mudanças de temperatura. Quando é verão no hemisfério Sul, a Terra encontra-se mais próxima do Sol do que quando é verão no hemisfério Norte, mas nem por isso o verão é mais intenso no hemisfério Sul.

Nota – A excentricidade é um número que mostra quanto os pontos da elipse estão próximos de uma circunferência ou de um segmento de reta. Fixada a medida do eixo maior, temos: quanto mais próximos estiverem os focos, mais próximos de uma circunferência estarão os pontos da elipse, e quanto mais distantes estiverem os focos, mais próximos de um segmento de reta estarão os pontos da elipse.

➤ Estações do ano

Mas atenção: sabe-se que a causa principal das modificações que ocorrem na temperatura dos hemisférios Norte e Sul da Terra, de forma periódica, ao longo do ano, o que chamamos de estações do ano, é devido à variação de calor recebida pelos diferentes hemisférios da Terra, em função das diferentes posições desses hemisférios em relação ao Sol.

➤ Por que ocorrem as estações do ano?

Devido ao eixo de rotação da Terra se manter, durante milênios, praticamente paralelo a uma mesma direção fixa no espaço e estar inclinado de cerca de $23,5^\circ$ em relação ao plano da órbita da Terra, sendo mais preciso $23^\circ 27' 30''$ (MOURÃO, 1995).

Vejam bem, como explicamos anteriormente, o eixo imaginário no qual a Terra gira em torno dele, é inclinado em relação ao plano de translação em torno do Sol.

Mas vamos supor que tivéssemos outra reta imaginária que atravessasse o Sol de um polo ao outro, de modo que ambos os eixos ficassem paralelos, ou ainda, se o eixo imaginário da Terra fosse também perpendicular ao plano de sua órbita. A Terra não teria uma inclinação e consequentemente não haveria estações do ano, pois os raios Solares incidiriam sempre perpendicularmente a linha do Equador e para conhecermos o frio bastaria nos afastarmos cada vez mais do Equador em direção aos polos.

Portanto, se temos inverno e verão é devido à inclinação do eixo terrestre. Quando a parte do planeta em que nos encontramos estiver inclinada para o lado oposto ao do Sol temos o inverno e quando a parte em que nos encontramos estiver inclinada em direção ao Sol, temos o verão.

➤ **Como ocorrem as estações do ano?**

Pela distribuição desigual de radiação Solar na superfície terrestre ao longo do ano.

- Quanto maior a inclinação dos raios Solares face à vertical ao Solo, menor é o aquecimento produzido na superfície da Terra.
- Quanto mais próxima da vertical for à direção dos raios Solares que incidem no Solo, maior o aquecimento produzido na superfície da Terra.

Por isso, o ângulo de incidência dos raios Solares sobre nós é que nos faz parecer sentir o Sol mais quente ao meio dia que no fim da tarde. E mais:

- Quanto menor o trajeto dos raios Solares na atmosfera, maior o aquecimento produzido na superfície da Terra.
- Quanto maior o trajeto dos raios Solares na atmosfera, menor o aquecimento produzido na superfície da Terra.
- Quando é verão no hemisfério Norte é inverno no hemisfério Sul.
- Quando é inverno no hemisfério Norte é verão no hemisfério Sul.
- Quando é primavera no hemisfério Norte é outono no hemisfério Sul.
- Quando é outono no hemisfério Norte é primavera no hemisfério Sul.

➤ **Período das estações do ano no hemisfério norte**

- OUTONO: de 23 de setembro a 21 de dezembro.
- INVERNO: de 21 de dezembro a 21 de março.
- PRIMAVERA: de 21 de março a 21 de junho.
- VERÃO: de 21 de junho a 23 de setembro.

➤ **Período das estações do ano no hemisfério sul**

- OUTONO: de 21 de março a 21 de junho.
- INVERNO: de 21 de junho a 23 de setembro.
- PRIMAVERA: de 23 de setembro a 21 de dezembro.
- VERÃO: de 21 de dezembro a 21 de março.

➤ **Equinócio e Solstício**

Há quatro momentos específicos no movimento de translação da Terra que são utilizados para demarcar a mudança de estações. Esses momentos são chamados de equinócio (em Latim: noites de igual duração) e Solstício (Solstício significa Sol parado; em latim: Solstitium). O equinócio de primavera e o equinócio de outono ocorrem quando os raios Solares incidem perpendicularmente ao Equador. Já o Solstício de verão e o Solstício de inverno ocorrem quando a incidência dos raios Solares é perpendicular aos trópicos de Câncer e de Capricórnio, respectivamente (Figura 44).

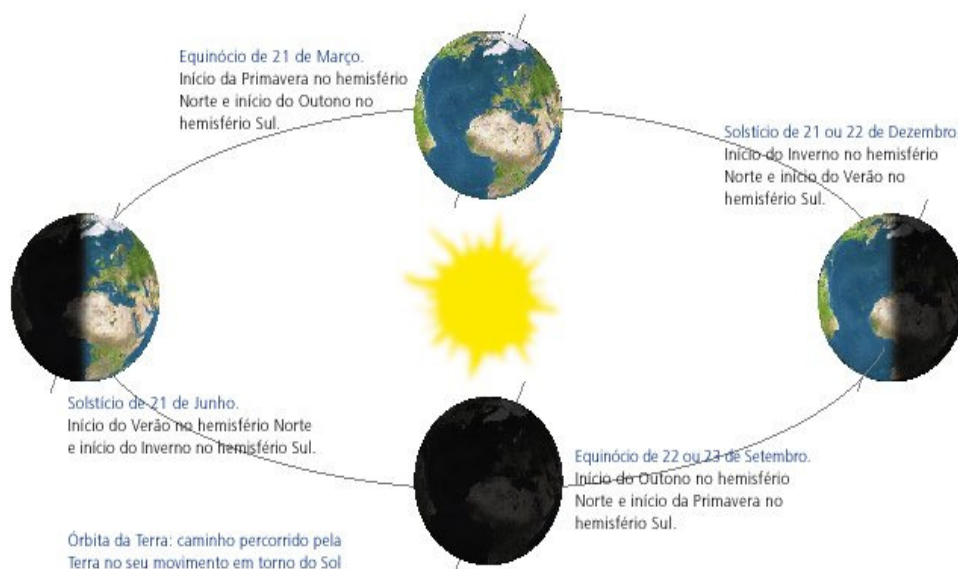


Figura 44 – Periodicidade das estações do ano²⁸.

²⁸ Disponível em: <<http://meioambiente.culturamix.com/natureza/equinocios-e-Solsticios-geografia>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

➤ Zonas climáticas

A desigual distribuição da radiação Solar na superfície terrestre durante o ano dá origem a cinco grandes zonas térmicas ou climáticas: a zona intertropical; as zonas temperadas (do norte e do sul); e as zonas glaciais (ártica e antártica) (Figura 45).

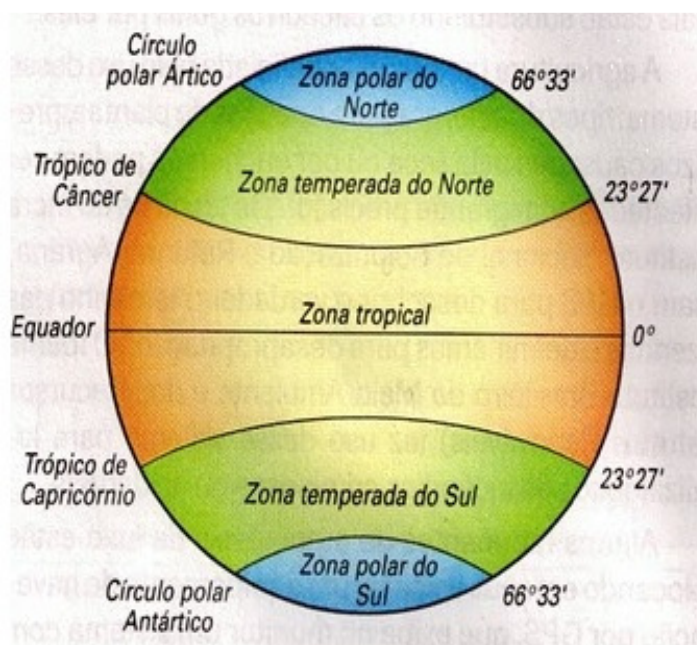


Figura 45 – Zonas climáticas²⁹.

²⁹ Disponível em: <<http://www.coladaweb.com/geografia/as-zonas-climaticas-da-terra>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
AULA 04

PLANO DE AULA AULA 04	
COMPONENTE CURRICULAR Matemática/Geografia/Ciências	
TEMPO PREVISTO Duas aulas de 50 minutos	
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Maurino Atanásio
OBJETIVOS GERAIS	
MATEMÁTICA	
➤ Dar significado à excentricidade de uma elipse. ➤ Definir bissetriz de um ângulo.	
GEOGRAFIA	
➤ Encontrar os pontos cardeais através do Sol.	
CIÊNCIAS	
➤ Conceituar solstício e equinócio.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
MATEMÁTICA	
➤ Mostrar os elementos de uma elipse. ➤ Determinar a bissetriz de um ângulo;	
GEOGRAFIA	
➤ Definir meridiano. ➤ Encontrar a direção Norte – Sul para um determinado meridiano. ➤ Mostrar a diferença entre o Norte magnético e Norte Geográfico.	
CIÊNCIAS	
➤ Construir relógios de Sol. ➤ Mostrar como funciona o relógio de Sol equatorial.	
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	
MATEMÁTICA	
➤ Elipse. ➤ Bissetriz de um ângulo.	
GEOGRAFIA	
➤ Meridianos. ➤ Solstícios e equinócios.	

➤ Rotação e translação terrestres.
CIÊNCIAS
➤ Movimentos anuais aparentes do Sol em relação a um observador posicionado na Terra. ➤ Movimentos da Terra em relação ao Sol. ➤ As linhas imaginárias do Equador e dos trópicos e sua relação com Solstícios e equinócios.
METODOLOGIA DE ENSINO
➤ Na sala de aula: • Mostrar no quadro branco os elementos da elipse. • Mostrar no quadro branco como determinar a bissetriz de um ângulo. • Mostrar os meridianos usando um globo terrestre. • Mostramos de vídeos. ➤ No pátio da escola: • Determinação da direção Norte-Sul. • Construção dos relógios de Sol. • Construção de três elipses.
RECURSOS UTILIZADOS
➤ Pátio da escola ➤ Sala de aula ➤ Bússola ➤ Compasso ➤ Data-show com caixa de som ➤ Estacas de madeira ➤ Globo Terrestre ➤ Internet ➤ Palitos de churrasco ➤ Papel cartão ➤ Régua ➤ Rolo de cordão ➤ Tesoura
MATERIAL AUDIOVISUAL
➤ Orientações para construção de um relógio de Sol Disponível em: < http://www.youtube.com/watch?v=31pNyV1nSzo >. Disponível em: < http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/como-construir-relogio-Sol-alunos-fuso-horario-751252.shtml#ad-image-5 >. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=6B1LtMqBKz4 >.
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO
➤ Perguntas subjetivas e objetivas sobre os temas abordados.
REFERÊNCIAS BÁSICAS
BIANCHINI, E. Matemática Bianchini . 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (6º Ano). BIANCHINI, E. Matemática Bianchini . 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (7º Ano). BIANCHINI, E. Matemática Bianchini . 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (8º Ano). BIANCHINI, E. Matemática Bianchini . 7.ed. São Paulo: Moderna, 2011. (9º Ano).

BOLIGIAN, L.; GARCIA, W.; MARTINEZ, R.; ALVES, A. **Geografia: espaço e vivência**. São Paulo: Atual, 2010. (v. 1).

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (6º Ano).

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (7º Ano).

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (8º Ano).

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2012. (9º Ano).

CASTELLAR, S.; MAESTRO, V. **Geografia**. 2.ed. São Paulo: Quinteto Editorial, 2002. (Ensino Fundamental).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (6º Ano).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (7º Ano).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (8º Ano).

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 6.ed. São Paulo: Atual, 2009. (9º Ano).

LUCCI, E. A.; BRANCO, A. L. **Geografia: homem e espaço**. 18.ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

SOUZA, J. R. de. **Matemática**. São Paulo: FTD, 2010. (Novo Olhar, v. 3).

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

ALVES, S. **Geometria do Globo Terrestre**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.bienasbm.ufba.br/M29.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DANTE, L. R. **Matemática: contexto e aplicações**. 3.ed. São Paulo: Ática, 2008.

DOLCE, O.; POMPEU, J. N. **Fundamentos de Matemática Elementar**. 9.ed. São Paulo: Atual, 2013. (Geometria Plana, v. 9).

DOLCE, O.; POMPEU, J. N. **Fundamentos de Matemática Elementar**. 7.ed. São Paulo: Atual, 2013. (Geometria Espacial, v. 10).

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 87-111, abr. 2007.

MIGUENS, A. P. **Navegação**: a ciência e a arte. Brasil, 1999. (Navegação Astronômica e Derrotas, v. II, Capítulo 17 - Terra e seus movimentos. A Esfera Celeste). Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/dhn/bhmn/download/cap17.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

MILONE, A. de C. et al. Introdução à Astronomia e Astrofísica. São José dos Campos, 2003. Disponível em: <http://staff.on.br/maia/Intr_Astron_eAstrof_Curso_do_INPE.pdf>. Acesso em: 01 out. 2014.

MOURÃO, R. R. F. **Manual do astrônomo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1995.

OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. Astronomia e Astrofísica. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia**. Recife, 2006. Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br/aulas/lce5702/Meteorologia_e_Climatologia_VD2_Mar_2006.pdf>. Acesso em: 01 out. 2014.

Aula 04 – Atividades práticas

➤ Em sala de aula

- Como encontrar a bissetriz de um ângulo

Bissetriz é o lugar geométrico equidistante de duas retas concorrentes, ou seja, é um lugar que faz a divisão de um ângulo já existente em dois ângulos congruentes.

Como determinar a bissetriz de um ângulo usando régua e compasso:

1. Centramos o compasso em O e com uma abertura determinamos os pontos C e D sobre as semirretas $\overrightarrow{OA}$ e $\overrightarrow{OB}$, respectivamente.
2. Centramos o compasso em C e D e com uma abertura superior à metade da distância de C a D traçamos arcos que se cruzam em E.
3. Traçamos $\overrightarrow{OE}$, determinando assim a bissetriz de $\angle AOB$ (Figura 46).

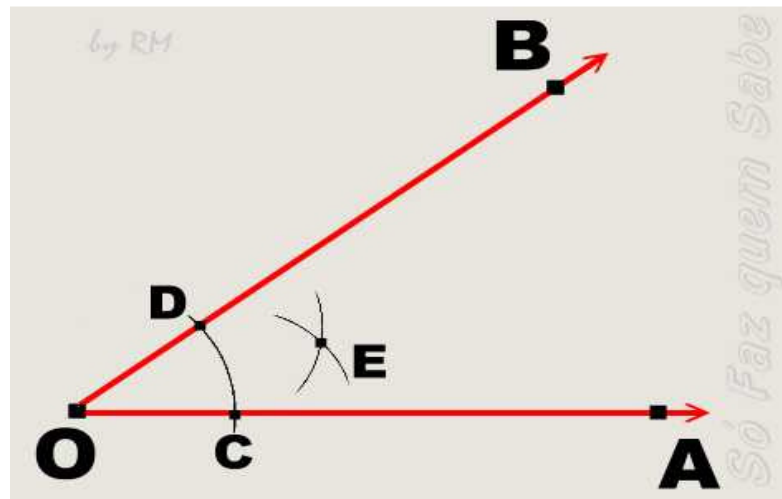


Figura 46 – Encontrando a bissetriz de um ângulo³⁰.

³⁰Disponível em: <<http://www.sofazquemsabe.com/2012/06/bissetriz-de-um-angulo-aprenda-tracar.html>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

- Mostrar os elementos da Elipse e a relação entre os semieixo maior, semieixo menor e semidistância focal: $a^2 = b^2 + c^2$ (Figura 47).

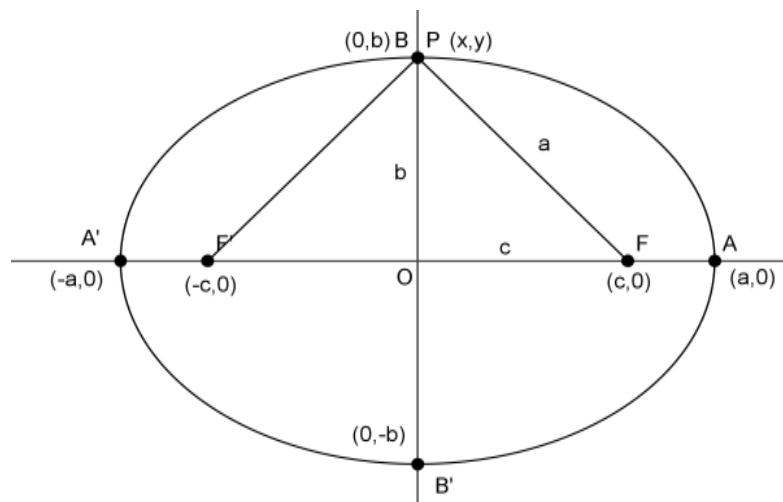


Figura 47 – Elipse de centro $(0,0)$ ³¹.

- Construir três elipses na área livre da escola, todas com o mesmo eixo maior, variando apenas a distância entre os focos, mostrando que o tamanho do eixo maior é determinado pelo tamanho do cordão, e que a distância de qualquer ponto da elipse é a soma das distâncias desse ponto aos focos (tamanho do cordão), e que quanto menor a distância focal, mantendo-se o eixo maior, mais próximo de uma circunferência estará a elipse e quanto maior a distância focal, mais próximo de uma reta estará a elipse.
- **Encontrar a direção Norte-Sul na área livre da escola**³²

Escolha um local que receba diretamente a luz do Sol, pelo menos das 10 horas às 15 horas - o local pode ser um pequeno pátio ou uma área livre que tenha o chão liso (que não seja muito irregular) e nivelado. No período da manhã - entre 10h e 10h30min - finque firmemente no chão uma vareta reta, (Figura 48a), certifique-se de que ela não esteja tombada.

A vareta irá produzir uma sombra se o Sol estiver iluminando-a. Faça uma marca na ponta da sombra (marca A) e depois trace uma circunferência partindo da marca e tomando como centro o ponto onde a vareta estiver fincada (ponto I), utilize giz. É possível fazer isso

³¹Disponível em: <<http://www.roberprof.com/2009/09/08/ellipse-elementos/>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

³²**Orientação em Astronomia.** Centro de Divulgação da Astronomia. USP/São Carlos. Disponível em: <<http://www.cdcc.sc.usp.br/cda/ensino-fundamental-astronomia/parte1a.html>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

laçando a vareta com um barbante ou cordinha e prendendo um giz na outra ponta (Figura 48b). CUIDADO para não mexer a vareta do lugar e nem incliná-la, pois se isso acontecer a experiência ficará prejudicada.

Espere 40 a 50 minutos. A sombra estará em outra posição, repita a marcação e a circunferência (Figura 48c). Depois que passar do meio dia, a ponta da sombra irá tocar as circunferências novamente. Fique atento a este momento. Os horários mostrados na Figura 48 são apenas uma aproximação, podem variar em até 20 minutos dependendo da época do ano. Assim que a ponta da sombra tocar cada circunferência faça novas marcas como mostram as Figuras 48d e 48e. Não tente adivinhar o caminho da sombra, marque somente quando a sombra chegar ao lugar correto - a circunferência.

Para encontrar os pontos cardeais siga o procedimento:

1. Ligue os pontos A ao D e B ao C, formando duas retas.
2. Ache o meio dessas retas e marque. São os pontos M e N.
3. Trace uma reta que liga o ponto I ao ponto M e outra que liga o ponto I ao ponto N.
4. Se essas retas (IM e IN) coincidirem você não cometeu erros e essa é a direção Norte-Sul.
5. Se elas não coincidirem basta traçar uma reta que saia do ponto I e passe entre as retas IM e IN. Essa nova reta será a direção Norte-Sul (Figura 48f).
6. A reta AD é a direção Leste-Oeste. O leste está do lado do nascer do Sol, mas dificilmente estará onde o Sol nasceu.
7. Assim os outros pontos ficam fáceis de serem encontrados. Do lado oposto ao leste está o oeste. Apontando o seu braço direito para o leste e o esquerdo para o oeste você terá a sua frente o norte e atrás o sul. Então basta marcar os pontos cardeais sobre as retas que você traçou, (Figura 48). Faça as marcas dos pontos cardeais e de suas retas usando uma tinta durável (tinta esmalte, por exemplo) e apague as circunferências e marcas auxiliares.

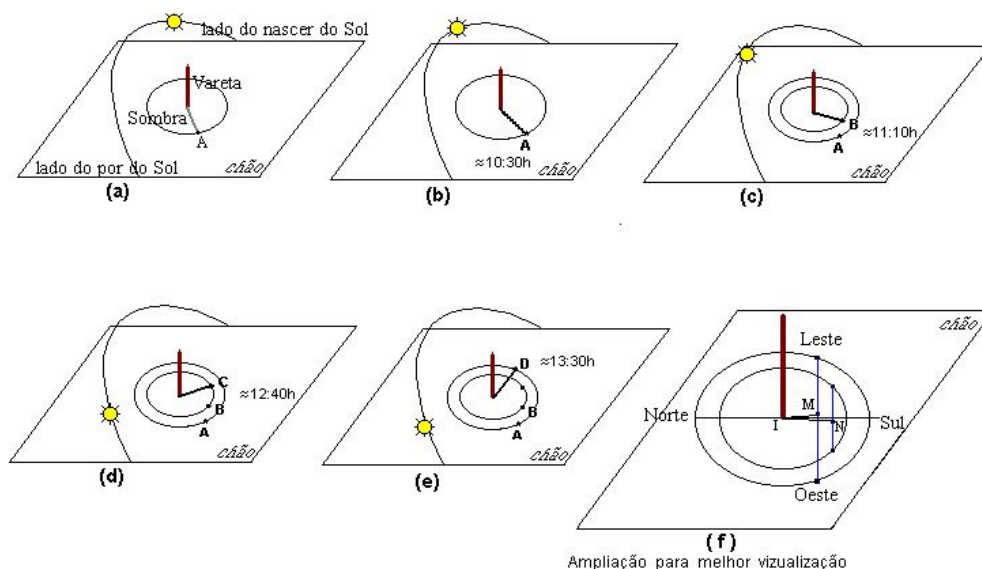


Figura 48 – Encontrando a direção Norte-Sul³³.

OBSERVAÇÃO – Se quando você fizer esta atividade for período de horário de verão a experiência deve começar uma hora mais tarde, pois nesse período os relógios são adiantados uma hora, mas o Sol e a Terra não sabem disso e continuam seus caminhos normalmente.

➤ **Construir relógios de Sol**³⁴

• **Como funciona o relógio Solar?**

O funcionamento dos relógios de Sol baseia-se no movimento aparente do Sol pela abóbada celeste e na consequente deslocação da sombra produzida por este quando incide sobre uma haste ou sobre uma estrutura saliente chamada *gnomon*. Ao ser projetada sobre uma base graduada denominada mostrador, a sombra provocada pelo estilete, parte do *gnomon* que produz a sombra, determina a hora do dia. Se considerarmos um disco paralelo ao plano do Equador, as marcas das horas serão determinadas da mesma forma. Os relógios de Sol não são mais do que miniaturas da Terra e do seu eixo³⁵.

³³ Disponível em: <<http://www.cdcc.sc.usp.br/cda/ensino-fundamental-astronomia/parte1a.html>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

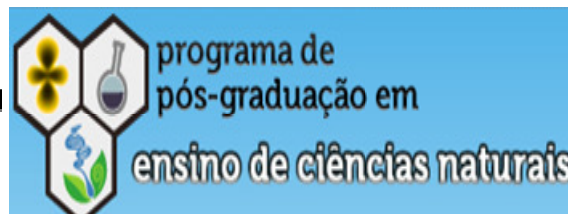
³⁴ **Como montar um relógio de Sol.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=31pNyV1nSzo>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

³⁵ Disponível em: <<http://www.ime.unicamp.br/~eliane/ma241/trabalhos/relogio>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

APÊNDICE I



Universidade Federal
de Mato Grosso



MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

AVALIAÇÃO 1

01. O movimento da Terra responsável pelas estações do ano é chamado de?

- a) Rotação
- b) Nutação
- c) **Translação**
- d) Precessão

02. Marque a alternativa correta sobre as quatro estações do ano.

- a) As estações do ano são bem definidas em todo o planeta.
- b) O outono é a estação do ano que recebe maior quantidade de radiação Solar.
- c) O verão é a estação do ano que começa com o término do outono e antecede a primavera.
- d) **O movimento de translação, juntamente com a inclinação do eixo da Terra em relação ao plano orbital, é responsável pelas estações do ano.**
- e) As estações do ano não alteram a dinâmica natural de um determinado local.

03. Julgue em verdadeiro ou falso os itens abaixo:

- a) Duas retas que se interceptam formando um ângulo de 90° são chamadas de retas perpendiculares (**V**).
- b) Retas reversas são retas coplanares (**F**).
- c) Retas perpendiculares são retas coplanares (**V**).
- d) Duas retas reversas que formam entre si um ângulo reto são retas ortogonais (**V**).
- e) Se uma reta é perpendicular a um plano, então ela forma ângulo reto com qualquer reta desse plano (**V**).

04. Julguem em verdadeiro ou falso os itens abaixo:

- a) Dois planos secantes possuem uma reta em comum (**V**).
- b) Dois planos distintos paralelos têm ponto em comum (**F**).

- c) Se dois planos distintos são paralelos, então toda reta de um deles é paralela a qualquer reta do outro (F).
- d) Ângulos opostos pelo vértice são ângulos congruentes, ou seja, possuem a mesma medida (V).
- e) Num ângulo de 1° , temos 3600 ângulos chamados de segundos (V).

05. Se uma reta r é perpendicular a um plano α , ou seja, “fura” esse plano formando 90° e uma outra reta é também perpendicular a um outro plano β e considerando que os planos α e β são secantes, determinando um ângulo de 30° entre eles, então qual é o ângulo formado pelas duas retas “ r ” e “ s ”?

- a) 90°
- b) 60°
- c) $23,5^\circ$
- d) 30°

06. Em relação ao primeiro encontro, em qual situação relacionamos o ponto, a reta e o plano com o planeta Terra ou com o universo de forma geral?

O ponto poderia ser relacionado com o brilho de uma estrela, grãos de areia. A reta poderia ser relacionada com um fio esticado, com o eixo de rotação. O plano poderia ser relacionado com um campo de futebol, um lençol aberto, o plano da eclíptica, ou ainda com o plano do Equador, etc.

07. Você consegue, com suas palavras, definir matematicamente o que é horizonte.

A resposta mais formal deveria ser: Horizonte é o plano tangente à Terra e perpendicular à vertical do lugar em que se encontra o observador na superfície da Terra. A vertical do lugar é definida por um fio a prumo. Como o raio da Terra é pequeno frente ao raio da esfera celeste, considera-se que o plano do horizonte intercepta a esfera celeste em um círculo máximo, ou seja, que passa pelo centro.

08. O que explica que quando olhamos para qualquer astro no céu percebemos os seus movimentos de leste para oeste?

O movimento de rotação é o movimento que a terra executa em torno de si mesma, ao redor desse eixo imaginário definindo o período **noite e dia** – É a linha em torno do qual a

Terra executa o seu movimento de rotação, de Oeste para Leste (O que produz nos outros astros um movimento aparente de Leste para Oeste). Você já reparou que, quando viajamos de ônibus, às vezes parece que é a paisagem que se move e não o carro? Nós aqui da Terra, temos essa mesma sensação em relação ao Sol.

09. “O Sol nasce no leste e se põe no oeste”, “Ao meio-dia o Sol está a pino”, são afirmações que ouvimos de forma repetida, em um senso comum. Você concorda? Use argumentos baseados em pontos, retas, ângulos ou planos, para justificar sua resposta.

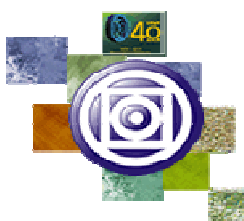
O Sol para um determinado lugar nasce em **pontos** diferentes do horizonte ao longo do ano. Num movimento que lembra o de um pêndulo, ele se afasta do Leste ora para o Norte, ora para o Sul, levando um ano para completar uma amplitude. **O ângulo** dessa amplitude depende da latitude do observador. Esse afastamento máximo marca os solstícios (verão ou inverno). O Sol só nasce exatamente no Leste e se põe a Oeste em dois dias do ano (quando se inicia a primavera ou o outono). A observação do nascer e do ocaso do Sol não é, portanto, muito eficiente para a orientação.

Sol a pino é uma expressão popular que descreve o momento em que o Sol atinge o ponto mais alto do Céu, exatamente em cima das nossas cabeças. O que ocorre é que na região tropical isso acontece duas vezes por ano apenas. As pessoas costumam usar a expressão “sol a pino” como sinônimo de “sol alto no céu” ou, pior “hora de muito calor”. Não é. Sol a pino é um termo muito específico e deve ser usado com correção.

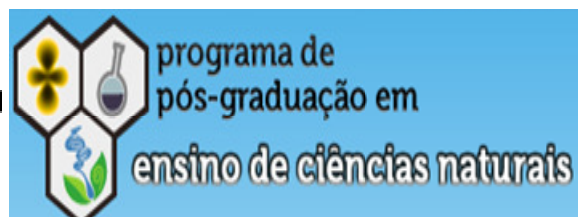
10. Neste momento, em nossa região, estamos vivendo que estação do ano? E em Miami, cidade das famosas praias dos Estados Unidos, que estação seria? Como o Sol, o grande responsável pelas estações do ano, é o mesmo para todos os lugares, poderíamos ter a mesma estação do ano para Cuiabá e Miami? Use argumentos baseados em pontos, retas, ângulos ou planos, para justificar sua resposta.

Não, pois Miami e Cuiabá estão em hemisférios diferentes, consequentemente em **planos** paralelos diferentes.

APÊNDICE II



Universidade Federal
de Mato Grosso



MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

AVALIAÇÃO 2

Depois de tudo que foi visto e comentado ao longo dos quatro encontros, responda às perguntas abaixo:

1. Como você explica o conteúdo Estações do Ano?
2. Como você, agora, pode relacionar os entes primitivos da Geometria com o seu cotidiano?
3. Quais termos, definições ou conceitos matemáticos que foram abordados de que você se lembra?
4. Qual a periodicidade de cada uma das estações do ano? Por que em Cuiabá não é possível perceber claramente as quatro estações?
5. Fique à vontade para descrever, no espaço abaixo, o que te acrescentou, em quanto conhecimento, e que não foi abordado nas questões acima.

POWERPOINT AULA 1



Universidade Federal
de Mato Grosso



programa de
pós-graduação em
ensino de ciências naturais

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Contribuição, por meio de um Material Didático de apoio, para o ensino de conceitos básicos das Geometrias Plana, de Posição e Espacial na Educação Básica, utilizando uma abordagem interdisciplinar com a Matemática, Geografia e Ciências (Física), por intermédio do estudo do conteúdo Estações do Ano.

Proposta de ação profissional resultante da dissertação realizada sob orientação da Prof.^a Iramaia Jorge Cabral de Paulo, coorientação do Prof. Dr. Marcelo Paes de Barros e apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais - Área de Concentração "Ensino de Física", pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso.

Maurino Atanásio

Cuiabá-MT
2014

Aula 01

Introdução

A beleza da geometria das estações do ano

Questionário

1.1 Observando as imagens abaixo, que compõem parte da superfície da Terra, como você descreveria a forma geométrica do planeta Terra?



Figure 01 - Planaltos e depressões (Fonte: Disponível em: <http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalle.php?foto=15165evento=7>. Acesso em 15 jun. 2014).



Figure 02 - Planícies (Fonte: Disponível em: <http://auladageografia.uolbnode.com.br/ta/%20for%2C3%20ta%20de%20natureza%20relevo/>. Acesso em 15 jun. 2014).

Questionário

1.2 Descreva a sua maneira, o que é o Céu para você?

Questionário

1.3 Faça um desenho da Terra indicando a sua posição no planeta, ou seja, inserindo-se ao planeta.

Questionário

1.4 O que é um Hemisfério?

Questionário

1.5 Você já ouviu falar em Esfera Celeste? O que vem a ser, para você, Esfera Celeste?

Questionário

1.6 Vocês conseguem relacionar pontos, retas e planos com algo do planeta no qual vivemos ou com o universo de forma geral?

Comentários e explicações

Vídeo explicativo

Comentários e explicações

➤ A forma da Terra

➤ Planalto, Planícies, Depressões e Montanhas são partes do relevo da superfície da Terra. O que significa altitude?

✓ Altitude é a distância vertical medida entre um determinado ponto e o nível médio do mar.

Comentários e explicações

➤ Formas de relevo

• Planalto: são áreas de altitudes variadas e limitadas em um de seus lados, por superfície rebaixada. Os planaltos são originários das erosões provocadas por água ou vento. Os cumes dos planaltos são ligeiramente nivelados.



Figure 83 - Planalto (Fonte: Disponível em: <http://www.hastagpics.net/viewer.php?di262939df3.jpg>. Acesso em: 15 jun. 2014).



Figure 84 - Planalto (Fonte: Disponível em: <http://histgeek.blogspot.com.br/2013/10/relevo-da-pennsula-iberica.html>. Acesso em: 15 jun. 2014).

Comentários e explicações

➤ Formas de relevo

- **Depressões:** são formas de relevo que apresentam altitudes mais baixas do que da região ao seu redor. Sua superfície vai de ondulada a plana.



Figura 05 - Depressão (Fonte: Disponível em: <http://wikiesgibooks.com/a/page/36429634/Formas%20de%20leitura%20e%20%80%93%20Planalto%2C%20Plan%2C%20Abaco%2C%20Depress%C3%A3o%20e%20Montanh>). Acesso em: 15 jun. 2014)



Figura 06 - Depressão (Fonte: Disponível em: <http://www.mundoducacao.com/geografia/formas-relevo.htm>. Acesso em: 15 jun. 2014).

Comentários e explicações

➤ Formas de relevo

- Planícies: são áreas mais ou menos planas que recebem grande quantidade de sedimentos erodidos provenientes de áreas de maior altitude e trazidos, geralmente, pela força das águas dos rios.



Figura 07 - Planície (Fonte: Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/geografia/formas-relevo.htm>. Acesso em: 15 jun. 2014).



Figura 08 - Planície. (Fonte: Disponível em: <http://www.educacao.cc/geografia/relevo-do-brasil-planaltos-planicies-e-bacias-hidrograficas/>. Acesso em: 15 jun. 2014).

Comentários e explicações

➤ Formas de relevo

- Cadeias Montanhosas: são grupos de grandes elevações do terreno. Localizadas próximas uma das outras. Essas formas de relevo são intensamente erodidas pela ação dos ventos, das chuvas e das geleiras.



Figura 09 - Montanhas (Fonte: Disponível em: <http://www.guiagoes-america.com/mapas/mtos-fuoc.htm>. Acesso em: 15 jun. 2014).



Figura 10 - Montanhas (Fonte: Disponível em: <http://imagens-de-fundo.blogspot.com/2011/08/imagens-de-fundo-lago-refleto-montanhas.html>. Acesso em: 15 jun. 2014).

Comentários e explicações

➤ Esfera Celeste

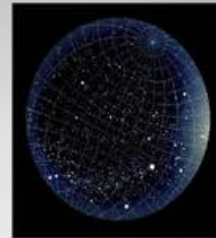


Figura 11 - Esfera celeste (Fonte: Disponível em: <http://www.astrofacil.com/Articulos/bandero-brasil/bandero-brasil-2.html>. Acesso em: 15 jun. 2014).

Comentários e explicações

➤ Esfera Celeste



Figura 12 - Esfera celeste (Fonte: Disponível em: <http://astro.if.usp.br/esf.htm>. Acesso em: 15 jun. 2014).

Comentários e explicações

➤ Representação de ponto

- .A (Ponto A)
- .B (Ponto B)

POWERPOINT AULA 2

 Universidade Federal de Mato Grosso  MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS	Contribuição, por meio de um Material Didático de apoio, para o ensino de conceitos básicos das Geometrias Plana, de Posição e Espacial na Educação Básica, utilizando uma abordagem interdisciplinar com a Matemática, Geografia e Ciências (Física), por intermédio do estudo do conteúdo Estações do Ano.
Proposta de ação profissional resultante da dissertação realizada sob orientação da Prof.^a Iramaia Jorge Cabral de Paulo, coorientação do Prof. Dr. Marcelo Paes de Barros e apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais - Área de Concentração "Ensino de Física", pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso. Maurino Atanásio Cuiabá-MT 2014	
Introdução Com o objetivo de explicar o conteúdo Estações do Ano fundamentados na Geometria, essa aula continuará dando significados aos conceitos matemáticos, associando-os sempre com a Geografia e Ciências	Questionário 2.1 Desenhe abaixo retas verticais, retas horizontais e retas oblíquas, identificando-as.

Questionário

2.2 Considerando a poesia e as imagens abaixo, como você entende o que é Horizonte?

Questionário

"A utopia está lá no horizonte. Me aproximo dois passos, ela se afasta dois passos. Caminho dez passos e o horizonte corre dez passos. Por mais que eu caminhe, jamais alcançarei. Para que serve a utopia? Serve para isso: para que eu não deixe de caminhar."

Eduardo Galeano



Figure 01 - Horizonte (Fonte: Disponível em: <http://ceklon.blogspot.com.br/2012/00/horizonte-infinito.html>. Acesso em: 15 jun. 2014).



Figure 02 - Horizonte (Fonte: Disponível em: <http://jzcdonata.webnode.com.br/news/horizonte/>. Acesso em: 15 jun. 2014).

Questionário

2.3 Você consegue fazer uma associação entre a palavra horizontal e horizonte?

Questionário

2.4 Como podem observar abaixo, temos quatro retas: x, s, r e t. Quais pares de retas abaixo podem ser perpendiculares? "r" com "s" ou "y" com "x", por qual razão?

Questionário

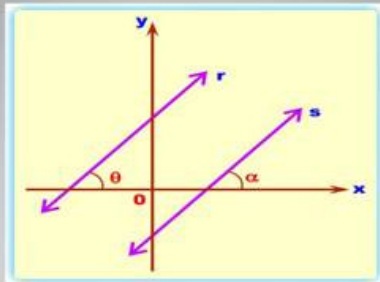


Figure 83 - Retas.

Questionário

2.5 Você lembra o que são Pontos Cardeais? Consegue descrevê-los ou fazer um desenho representando-os?

Questionário

2.6 Você consegue associar a Matemática (Geometria plana) na sua explicação anterior? Como?

Questionário

2.7 Quais tipos de raios solares podem incidir na superfície da Terra?

- a) Raios incidindo tangencialmente à sua superfície
- b) Raios incidindo perpendicularmente à sua superfície
- c) Raios incidindo obliquamente à sua superfície
- d) Nenhum dos tipos apresentados acima
- e) Todos os tipos apresentados acima

Questionário

2.8 Olhando para as duas figuras abaixo, que representam o planeta Terra, você consegue identificar planos paralelos e planos secantes?

Os planos secantes aparecem na figura ...

Os planos paralelos aparecem na figura ...

Questionário

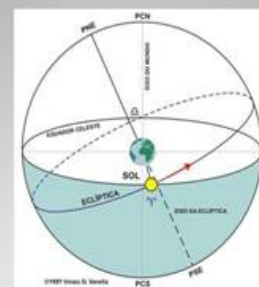


Figure 84 - Planos secantes (Fonte: Disponível em: <http://www.uronometria.com.br/>; Acesso em: 15 jun. 2014).

Questionário

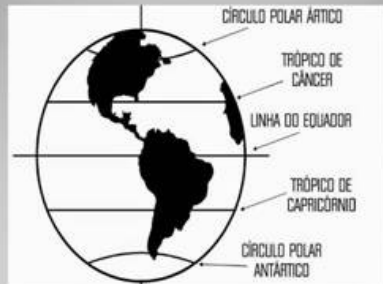


Figure 05 - Planos paralelos (Fonte: Disponível em: http://ardendeasgard.blogspot.com.br/2014/04/01_archive.html. Acesso em: 15 jan. 2014).

Questionário

2.9 Considerando sua resposta anterior, como você fez para diferenciar planos paralelos de planos secantes?

Questionário

2.10 Descreva ou faça um desenho como você entende o que é ângulo.

Questionário

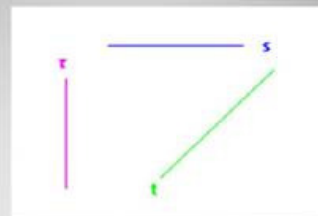
2.11 Qual unidade de medida mais usada para representar a medida de um ângulo? Você conhece as subdivisões dessa unidade?

Comentários e explicações

Vídeo explicativo

Comentários e explicações

➤ Posições de uma reta no plano



r= vertical
s= horizontal
t= inclinada

Figure 06 - Posições de uma reta no plano.

Comentários e explicações

➤ Plano tangente/retas perpendiculares

➤ Definindo horizonte

• É o plano tangente à Terra e perpendicular à vertical do lugar em que se encontra o observador na superfície da Terra. A vertical do lugar é definida por um fio a prumo.

• Como o raio da Terra é pequeno frente ao raio da esfera celeste, considera-se que o plano do horizonte intercepta a esfera celeste em um círculo máximo, ou seja, que passa pelo centro.



Figure 07 - Horizonte (Fonte: Disponível em: <http://celmoon.blogspot.com.br/2012/10/horizonte-infinito.html>. Acesso em: 15 jun. 2014).

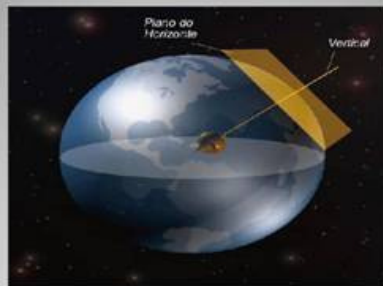


Figure 08 - Vertical e plano do horizonte (Fonte: Disponível em: <http://www.astrosoft.mach.pt/ha/grm/pess.html>. Acesso em: 15 jun. 2014).

Comentários e explicações

➤ A palavra HORIZONTAL vem de horizonte, que vem do Grego HORÍZEIN, que significa "delimitar, separar, dividir".

Comentários e explicações

➤ Retas perpendiculares

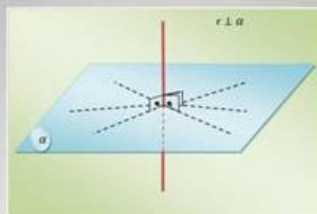


Figure 09 - Retas perpendiculares

Comentários e explicações

➤ Retas perpendiculares



Figure 10 - Pontos cardiais (Fonte: Disponível em: <http://ednaldo-mil.blogspot.com.br/2010/06/pontos-cardiais.html>. Acesso em: 15 jun. 2014).

Comentários e explicações

- Retas que incidem numa superfície curva

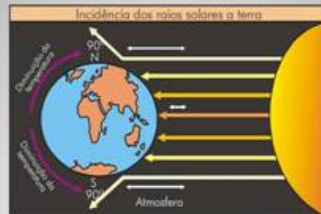


Figure 11 - Retas que incidem numa superfície curva (Fonte: Disponível em: http://geogira.folanda.blogspot.com.br/2012/12/clima-influencia-da-atitude_14.86.html. Acesso em: 15 jun. 2014).

Comentários e explicações

- Posições relativas de uma reta e um plano - reta contida no plano

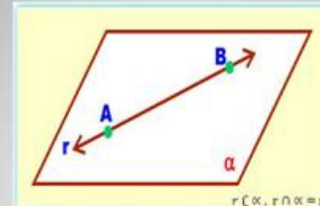


Figure 12 - Reta contida num plano.

Comentários e explicações

- Posições relativas de uma reta e um plano - reta concorrente ao plano

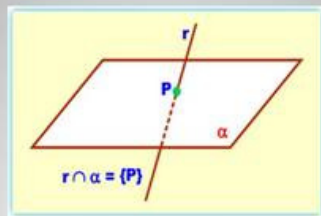


Figure 13 - Reta concorrente ao plano.

Comentários e explicações

- Posições relativas de uma reta e um plano - reta paralela ao plano

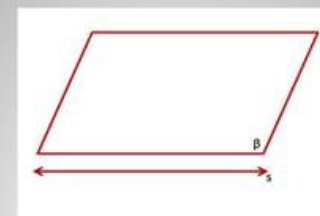


Figure 14 - Reta paralela ao plano.

Comentários e explicações

- Posições relativas de duas retas

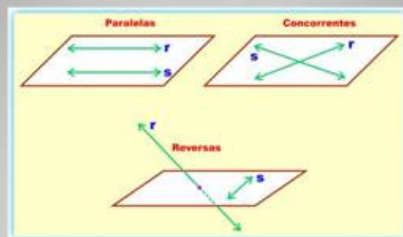


Figure 15 - Posições relativas de retas em relação ao plano.

Comentários e explicações

- Retas reversas

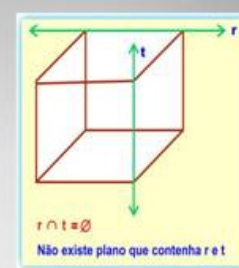


Figure 16 - Retas reversas.

Comentários e explicações

- Posições relativas de dois planos - planos coincidentes

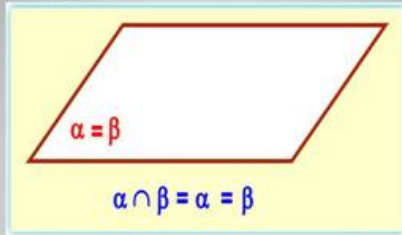


Figure 17 - Planos coincidentes.

Comentários e explicações

- Posições relativas de dois planos - planos paralelos

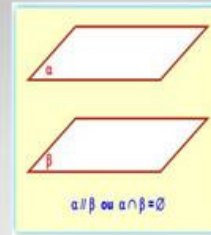


Figure 18 - Planos paralelos.

Comentários e explicações

- Posições relativas de dois planos - planos secantes

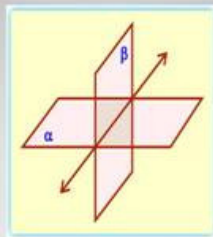


Figure 19 - Planos secantes.

Comentários e explicações

- Ângulo



Figure 20 - Ângulo.

Comentários e explicações

- Planos secantes

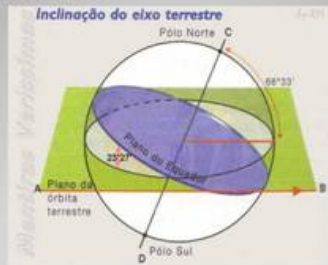


Figure 21 - Planos secantes (Fonte: Disponível em: <http://www.mentirasverissimas.com/2012/05/quatro-estacoes-do-ano-primavera.html>. Acesso em: 15 jun. 2014).

Comentários e explicações

- Tipos de ângulos

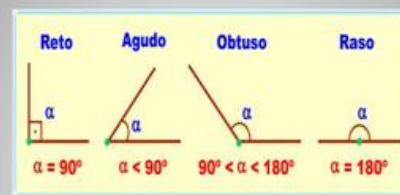


Figure 22 - Tipos de ângulos.

Comentários e explicações

➤ Unidades de medidas de ângulos

- Ângulo de um grau (1°) é o ângulo submúltiplo segundo 90 (noventa) de um ângulo reto.
- Ângulo de um grau = $\frac{\text{ângulo reto}}{90}$, um ângulo reto tem 90 graus (90).
- Ângulo de um minuto ($1'$) é o ângulo submúltiplo segundo 60 do ângulo de um grau.

Comentários e explicações

➤ Unidades de medidas de ângulos

- $1' = \frac{1^\circ}{60}$, um grau tem 60 minutos ($60'$)
- Ângulo de um segundo ($1''$) é o ângulo submúltiplo segundo 60 do ângulo de um minuto
- $1'' = \frac{1'}{60}$

POWERPOINT AULA 3



Universidade Federal
de Mato Grosso



programa de
pós-graduação em
ensino de ciências naturais

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Contribuição, por meio de um Material Didático de apoio, para o ensino de conceitos básicos das Geometrias Plana, de Posição e Espacial na Educação Básica, utilizando uma abordagem interdisciplinar com a Matemática, Geografia e Ciências (Física), por intermédio do estudo do conteúdo Estações do Ano.

Proposta de ação profissional resultante da dissertação realizada sob orientação da Prof.^a Iramaia Jorge Cabral de Paulo, coorientação do Prof. Dr. Marcelo Paes de Barros e apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais - Área de Concentração "Ensino de Física", pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso.

Maurino Atanásio

Cuiabá-MT
2014

Aula 03

Introdução

Então, a partir de agora, com parte da Geometria vista e comentada, iniciaremos o estudo do conteúdo Estações do Ano.

Questionário

3.1 Levando em consideração o que já foi visto, faça o desenho de uma elipse.

Questionário

3.2 O que são as estações do ano?

Questionário

3.3 Quantas e quais são as estações do ano?

Questionário

3.4 Especifique os períodos de ocorrência de cada uma delas, para o hemisfério em que você se encontra.

Questionário

3.5 Por que ocorrem as estações do ano?

Questionário

3.6 Como ocorrem as estações do ano?

Questionário

3.7 O que são Equinócios e Solstícios?

Comentários e explicações

Vídeo explicativo

Comentários e explicações

➤ Estações ao Ano

Portanto, a causa principal das modificações que ocorrem na temperatura dos hemisférios Norte e Sul da Terra de forma periódica, ao longo do ano e que chamamos de estações do ano, é a variação de calor recebida pelos diferentes hemisférios da Terra, em função das diferentes posições desses hemisférios em relação ao Sol.

Comentários e explicações

➤ Por que ocorrem as estações do ano?

Ocorrem devido ao eixo de rotação da Terra se manter, durante milênios, praticamente paralelo a uma mesma direção fixa no espaço e estar inclinado cerca de $23,5^\circ$ em relação ao plano da órbita da Terra, sendo mais preciso $23^\circ 27' 30''$.

Comentários e explicações

➤ Por que ocorrem as estações do ano?

Portanto, se temos inverno e verão é devido a inclinação do eixo terrestre. Quando a parte do planeta em que nos encontramos, no seu movimento de translação, estiver inclinada para o lado oposto ao do Sol temos o inverno e quando a parte em que nos encontramos estiver inclinada em direção ao Sol, temos o verão.

Comentários e explicações

➤ As estações do ano são:

- Verão
- Outono
- Inverno
- Primavera

Comentários e explicações

➤ Como ocorrem as estações do ano?

Como já vimos, a distribuição desigual de radiação solar na superfície terrestre ao longo do ano, nos dá as quatro estações do ano que ocorrem de forma inversa nos dois hemisférios.

Comentários e explicações

➤ Equinócios e Solstícios

Há quatro momentos específicos no movimento de translação da Terra que são utilizados para demarcar a mudança de estações. Esses momentos são chamados equinócio (em Latim: noites de iguais duração) e solstício (solstício significa Sol parado; em latim: *solstitium*).

Comentários e explicações

➤ Equinócios e Solstícios

O equinócio de primavera e o equinócio de outono ocorrem quando os raios solares incidem perpendicularmente ao Equador. Já o solstício de verão e o solstício de inverno ocorrem quando a incidência dos raios solares é perpendicular aos trópicos de Câncer e de Capricórnio, respectivamente.

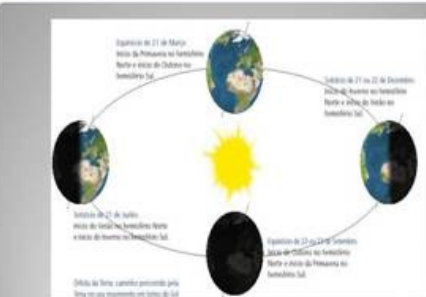


Figure 01 - Periodicidade das estações do ano (Fonte: Disponível em: <http://meioambiente.culturais.com/natureza/equnocios-e-solsticios-geograficos>. Acesso em: 15 jun. 2014).

Comentários e explicações

➤ Zonas climáticas

A desigual distribuição da radiação solar na superfície terrestre durante o ano dá origem a cinco grandes zonas térmicas ou climáticas: a zona intertropical; as zonas temperadas (do norte e do sul); e as zonas glaciais (ártica e antártica).

Comentários e explicações

➤ Zonas climáticas



Figure 02 - Zonas climáticas (Fonte: Disponível em: <http://www.coladocolor.com/geografia/as-zonas-climaticas-da-terra>. Acesso em: 15 jun. 2014).