

JONAS MIRANDA VILAMAR DE SOUZA
KARINA FRANÇA BRAGANÇA
RAMON CHAGAS SANTOS

RELATÓRIO LEAMAT

InterGeo: A matemática na latitude e longitude

ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Campos-Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática I do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Mônica Souto da Silva Dias

**CAMPOS DOS GOYTACAZES
2014.2**

SUMÁRIO

1 Relatório do LEAMAT I	5
1.1 Atividades desenvolvidas	5
1.2 Elaboração da sequência didática.....	5
1.2.1 Tema	5
1.2.2 Justificativa	5
1.2.3 Objetivo Geral	6
1.2.4 Público-Alvo	6
2 Relatório do LEAMAT II	7
2.1 Atividades desenvolvidas	7
2.2 Elaboração da sequência didática	7
2.2.1 A sequência didática	7
2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II..	8
3 Relatório do LEAMAT III	11
3.1 Atividades desenvolvidas	11
3.2 Elaboração da sequência didática	11
3.2.1 A sequência didática	11
3.2.2 Aplicação da sequência didática na turma regular	11
Considerações Finais	15
Referências	16
Apêndices	17
Apêndice A - Material didático aplicado na turma regular.....	18

1 Relatório do LEAMAT I

1.1 Atividades desenvolvidas

Na primeira aula do LEAMAT de Geometria nos foram apresentados os Parâmetros Curriculares Nacionais, que são as referências básicas para a elaboração de planejamento de aulas de Matemática.

Na segunda aula a orientadora trouxe uma proposta de atividade com origami. Foi-nos apresentado um texto que relatava a história do origami e construímos sólidos a partir de módulos triangulares.

Na terceira aula, desenvolvemos no laboratório de informática, com o auxílio do software Cabri, uma atividade de investigação denominada "caixa preta", onde foi apresentada uma construção pela professora, ocultando-se seu protocolo, com a intenção de nos fazer explorar e visualizar propriedades por meio de nossos conhecimentos já adquiridos no curso. A atividade não pode ser melhor executada devido às condições de infraestrutura do laboratório, que no dia da atividade, estava com o condicionador de ar quebrado e fazia muito calor, o que impossibilitou o total êxito da atividade.

E as aulas posteriores foram dedicadas a escolha do tema e as pesquisas sobre o mesmo.

1.2 Elaboração da sequência didática

1.2.1 Tema

Tema: Ângulos na esfera relacionando latitude e longitude

Título: InterGeo

1.2.2 Justificativa

O tema foi escolhido, pois observamos, por meio de pesquisas, a importância da interdisciplinaridade, integrando o conceito de ângulos na esfera à área da geografia relacionada ao conteúdo de latitude e longitude:

As linguagens, ciências e humanidades continuam sendo disciplinares, mas é preciso desenvolver seus conhecimentos de forma a constituírem, a um só tempo, cultura geral e instrumento para a vida, ou seja, desenvolver, em conjunto, conhecimentos e competências.

Contudo, assim como a interdisciplinaridade surge do contexto e depende da disciplina, a competência não rivaliza com o conhecimento; ao contrário, se funda sobre ele e se desenvolve com ele (BRASIL. SEMTEC. PCN + Ensino Médio, 2002, 13).

Segundo o PCN, é importante associar materiais sólidos no estudo da geometria espacial com objetivo de compreender o mundo real:

- Usar formas geométricas espaciais para representar ou visualizar partes do mundo real[...].
- Interpretar e associar objetos sólidos a suas diferentes representações bidimensionais, como projeções, planificações, cortes e desenhos.
- Utilizar o conhecimento geométrico para leitura, compreensão e ação sobre a realidade. (BRASIL, 2002 p. 125).

Vidaletti reafirma a importância da manipulação de sólidos na aprendizagem de geometria espacial.

[...] é possível minimizar as dificuldades dos discentes em relação à aprendizagem da geometria espacial, através da manipulação dos sólidos, uma vez que dessa forma os alunos percebem a relação entre o conteúdo trabalhado e os problemas do cotidiano, motivando-se e reconhecendo a importância do que já aprenderam com os conteúdos trabalhados no momento (VIDALETTI, 2009, p.6).

1.2.3 Objetivo Geral

Levar o aluno a construir o conceito de latitude e longitude integrado ao conteúdo de ângulo na esfera.

Permitir ao aluno vivenciar a aplicação de um tema matemático em outra área de conhecimento

1.2.4 Público - Alvo

No LEAMAT I não foi definido o público alvo

2 RELATÓRIO DO LEAMAT II

2.1 Atividades desenvolvidas

Inicialmente a revisão bibliográfica foi voltada para a busca de uma definição de latitude e longitude adequadas para a primeira série do Ensino Médio. Foram consultados professores de geografia para que indicassem livros relacionados ao assunto. Realizou-se coletas de dados na internet para a seleção de imagens e *applets* para serem utilizados no material didático impresso e para otimizar a visualização dos alunos com respeito a latitude e longitude.

O material didático escrito foi elaborado e experimentado na turma do LEAMAT II.

2.2 Elaboração da sequência didática

2.2.1 A sequência didática

O material didático está dividido em cinco partes. A primeira parte intitulada Ângulos tem por objetivos fazer uma revisão sobre o tema. A segunda parte trata da esfera e seus elementos. Nessa parte serão apresentadas a definição de esfera e de seus elementos, para isso serão utilizados recursos didáticos tais como bola de isopor e uma semicircunferência presa a um palito. Está previsto também a utilização pelos alunos de uma bola de isopor para representar os elementos da esfera.

Na parte três são relacionados os elementos geométricos da esfera com os geográficos do globo terrestre. Este item foi colocado com o objetivo de levar o aluno a compreender que se tratam dos mesmos elementos.

Latitude e Longitude são definidos na parte quatro da apostila. Nesta parte serão utilizados uma esfera de isopor para ilustrar estes objetos geográficos.

Para melhor visualização dos alunos, será utilizado um *applet* do Geogebra e, finalizando a aplicação, será exibido um filme que aborda os elementos da esfera e latitude e longitude, assim revendo todo o conteúdo apresentado em aula.

Para verificar a aprendizagem dos alunos será aplicado um exercício sobre a leitura da latitude e longitude de pontos dados sobre um recorte do globo terrestre.

2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II

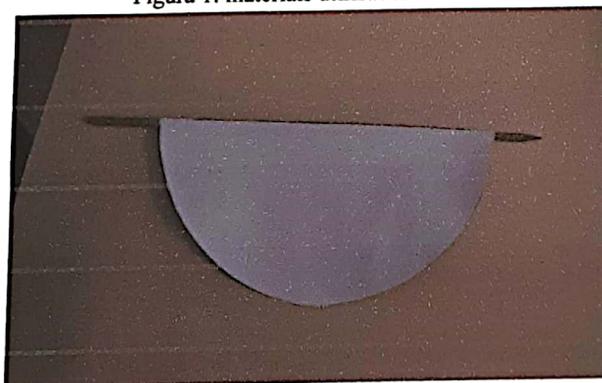
2.2.2.1- Relato da apresentação da sequência didática do LEAMAT de Geometria.

A apresentação foi realizada no dia 23 de fevereiro de 2016 em duas aulas. O objetivo foi avaliar a suficiência do tempo para a realização das atividades propostas na sequência didática.

Iniciou-se a aula entregando as apostilas elaboradas, enquanto a turma se organizava. Em seguida, com o auxílio de um *datashow* que projetou a apostila no quadro, fez-se uma exposição dialogada sobre as definições que constituem requisitos.

Após, foi apresentada a definição de esfera e seus elementos, utilizando recursos didáticos tais como: uma pequena esfera de isopor com vários palitos roliços de madeira espetados em sua superfície, um semicírculo colado em um palito de churrasco ao longo do seu diâmetro (Figura 1).

Figura 1: materiais utilizados na aula.



Fonte: elaboração própria

Para que os alunos compreendessem melhor os elementos da esfera, foi entregue uma esfera de isopor, para cada dois alunos, para que marcassem todos os elementos apresentados. (Figura 2)

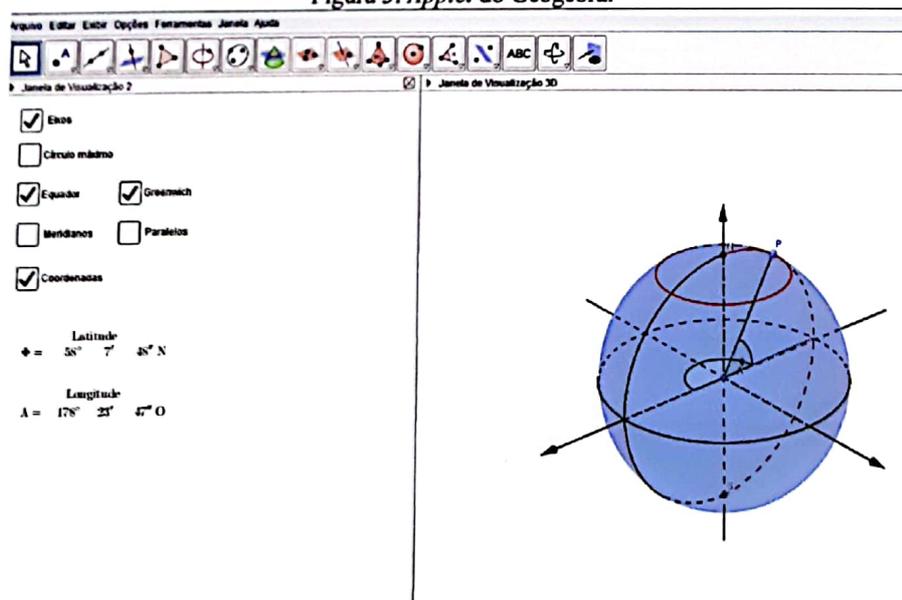
Figura 2: esfera com elementos.



Fonte: elaboração própria

A seguir, foram apresentados os elementos geográficos (linha do equador, meridiano de Greenwich, os pólos norte e sul e os paralelos), utilizando-se a imagem projetada da apostila. Após, definiu-se latitude e longitude. Foi apresentado um applet do Software Geogebra com o objetivo de ilustrar a variação da latitude e longitude sobre o globo terrestre (Figura 3).

Figura 3: Applet do Geogebra.



Fonte: elaboração própria

Visando a verificação da aprendizagem, foi proposto um exercício sobre a longitude e latitude de pontos marcados sobre o globo terrestre. A fim de

complementar a compreensão sobre o tema exibiu-se um trecho do vídeo "*La Dimension deux*" (As duas dimensões).

A classe não apresentou dúvidas ao longo da aula, demonstrando compreender o exposto.

A aula foi produtiva e o objetivo foi alcançado. Os alunos do Leamat II sugeriram:

- reformular a definição de ângulo para um melhor entendimento dos alunos;
- substituir a definição de latitude e longitude por outra sugerida;
- relacionar a Matemática e a Geografia com a esfera de isopor usada para observar os elementos geográficos;
- adequar melhor o espaço para as respostas da atividade;
- colocar a rosas dos ventos abaixo da atividade para a melhor localização do aluno.

Depois dessas alterações da apostila, concluímos que o trabalho está adequado para aplicação na escola.

3 Relatório do LEAMAT III

3.1 Atividades desenvolvidas

As aulas do LEAMAT III foram dedicadas ao agendamento da aula, à realização da aula na turma regular, à apresentação de todo o trabalho realizado nas disciplinas LEAMAT I, LEAMAT II e LEAMAT III para a turma do LEAMAT I e do LEAMAT III e à confecção do Relatório Final do LEAMAT.

3.2 Elaboração da sequência didática

3.2.1 A sequência didática

Não houve alteração na sequência didática.

3.2.2 Aplicação da sequência didática na turma regular

O trabalho foi apresentado no dia 23 de março de 2016, numa escola estadual para 25 alunos do primeiro ano do Ensino Médio, durante 1h40min.

Inicialmente, o grupo de licenciandos foi apresentado pela orientadora, assim como o tema do trabalho e foi enfatizada a importância da participação dos alunos. Em seguida, o material didático foi distribuído aos alunos.

Um dos licenciandos lembrou a definição de ângulo, medida e a classificação com relação a amplitude. Ao serem interrogados sobre a classificação dos ângulos, alguns alunos confundiram o ângulo reto com o ângulo raso (180°), enquanto um aluno indicou corretamente o canto do quadro como o ângulo reto. Foi exemplificado ângulos agudos, retos e obtusos utilizando elementos e objetos da sala de aula, tais como o canto do quadro branco, da mesa e da janela (Figura 4). Após, o licenciando pediu exemplos de ângulos agudos e obtusos por meio de suas medidas, uma aluna deu como exemplo de ângulo agudo um ângulo de 60° , e outros alunos indicaram 360° e 98° como exemplos de ângulos obtusos.

3 Relatório do LEAMAT III

3.1 Atividades desenvolvidas

As aulas do LEAMAT III foram dedicadas ao agendamento da aula, à realização da aula na turma regular, à apresentação de todo o trabalho realizado nas disciplinas LEAMAT I, LEAMAT II e LEAMAT III para a turma do LEAMAT I e do LEAMAT III e à confecção do Relatório Final do LEAMAT.

3.2 Elaboração da sequência didática

3.2.1 A sequência didática

Não houve alteração na sequência didática.

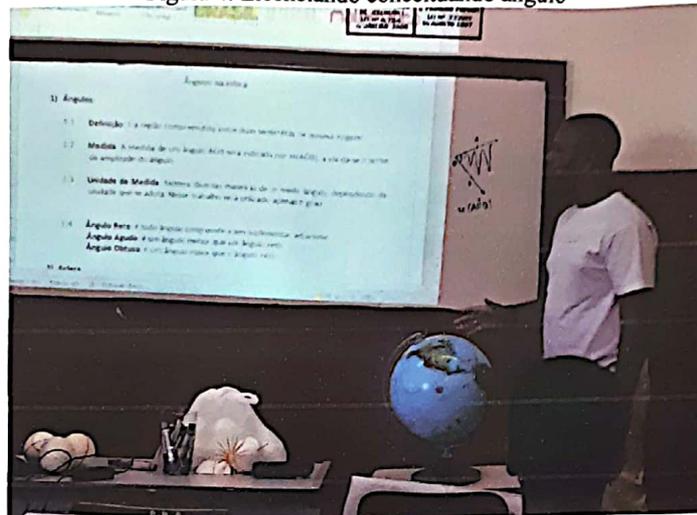
3.2.2 Aplicação da sequência didática na turma regular

O trabalho foi apresentado no dia 23 de março de 2016, numa escola estadual para 25 alunos do primeiro ano do Ensino Médio, durante 1h40min.

Inicialmente, o grupo de licenciandos foi apresentado pela orientadora, assim como o tema do trabalho e foi enfatizada a importância da participação dos alunos. Em seguida, o material didático foi distribuído aos alunos.

Um dos licenciandos lembrou a definição de ângulo, medida e a classificação com relação a amplitude. Ao serem interrogados sobre a classificação dos ângulos, alguns alunos confundiram o ângulo reto com o ângulo raso (180°), enquanto um aluno indicou corretamente o canto do quadro como o ângulo reto. Foi exemplificado ângulos agudos, retos e obtusos utilizando elementos e objetos da sala de aula, tais como o canto do quadro branco, da mesa e da janela (Figura 4). Após, o licenciando pediu exemplos de ângulos agudos e obtusos por meio de suas medidas, uma aluna deu como exemplo de ângulo agudo um ângulo de 60° , e outros alunos indicaram 360° e 98° como exemplos de ângulos obtusos.

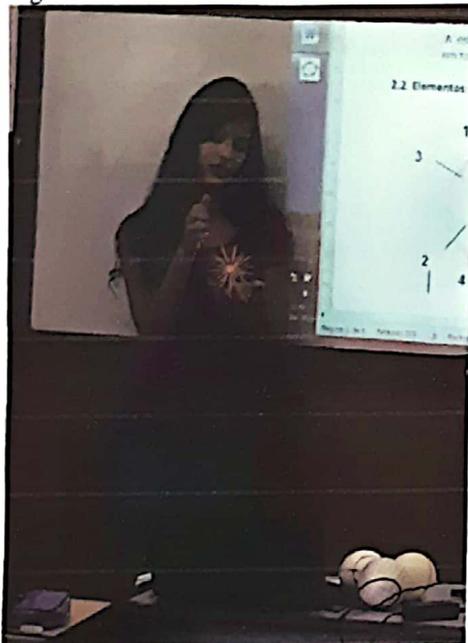
Figura 4: Licenciando conceituando ângulo



Fonte: elaboração própria

Para abordar a esfera e seus elementos, foi perguntado a turma se eles poderiam exemplificar objetos com formato de esfera. Os alunos indicaram uma bola e o globo como exemplos. Para ilustrar a definição de esfera, a licencianda utilizou uma pequena esfera de isopor – centro da esfera - e palitos roliços de madeira de comprimento 5 cm – raio da esfera (Figura 5). A esfera como sólido de revolução foi apresentada por meio de um semicírculo colado em um palito de churrasco ao longo do seu diâmetro, que ao ser girado em alta velocidade, pode ser observado o sólido de revolução (Figura 6). Após, foi entregue a cada dupla de alunos uma esfera e uma caneta colorida, para que marcassem sobre a superfície esférica os elementos da esfera – meridiano, paralelo, equador, pólos e eixo, à medida que aqueles foram sendo definidos. Os alunos não tiveram dificuldade em realizar essa tarefa, na qual foram orientados pelos licenciandos. Alguns alunos perguntaram se para desenhar o meridiano precisava contornar a esfera, ou seja, a dúvida era se o meridiano era uma circunferência ou uma semicircunferência.

Figura 5: licencianda conceituando esfera



Fonte: elaboração própria

Figura 6: sólido de revolução



Fonte: elaboração própria

Os elementos fuso e cunha foram apresentados na sequência. Ao serem perguntados se já ouviram falar sobre fuso, os alunos responderam fuso horário. Uma aluna questionou se a geografia veio da geometria ou se a matemática veio da geografia, e em seguida a mesma respondeu “cada coisa se encaixa, isso é geografia e tem matemática.” Neste momento, pode-se afirmar que um dos objetivos da aula havia sido alcançado, que era a percepção da interdisciplinaridade entre as duas áreas do conhecimento.

Após serem apresentados os elementos da esfera na geometria, foi feito um paralelo com o globo terrestre, nomeando e apresentando as linhas imaginárias e como elas dividem a Terra. Nesse momento as esferas marcadas pelos alunos foi uma ferramenta para o entendimento dessa comparação.

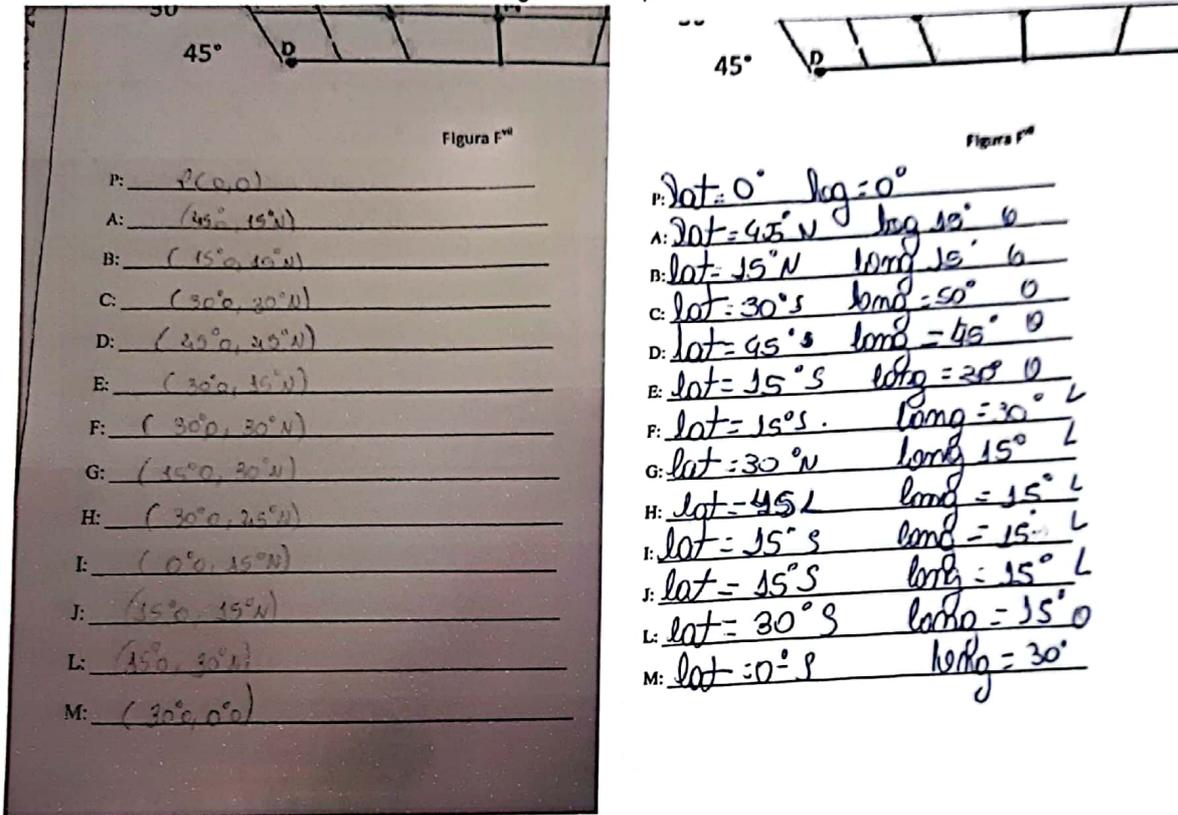
Em seguida, um dos licenciandos apresentou a definição de latitude e longitude utilizando esferas de isopor (Figura 7). Para uma melhor visualização, foi utilizado um *applet* do *software* Geogebra que permitia a movimentação dos ângulos que mediam a latitude e a longitude (Figura 3)

A aula finalizou com a apresentação de um vídeo que lembrou os pontos apresentados na aula e a aplicação da atividade de avaliação.

A atividade de avaliação era um recorte do globo onde foram marcados alguns pontos para que os alunos localizassem suas coordenadas geográficas. A atividade tinha por objetivo identificar se os alunos conseguiram compreender os

conceitos apresentados na aula. Poucos alunos apresentaram dúvidas com relação ao registro escrito utilizando o par ordenado. A seguir algumas respostas dos alunos (Figura 1):

Figura 7: Respostas dos alunos



Fonte: Laboratório de pesquisa

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grupo conclui que o Leamat contribui significativamente para a sua formação como docente. As experiências vividas no Leamat contribuíram também para o período de estágio realizado pelos integrantes do grupo.

Considera-se que o trabalho cumpriu seu objetivo, pois os alunos conseguiram entender a relação de ângulos na esfera com latitude e longitude e também permitiu que os alunos vivenciasse um tema matemático em outra área do conhecimento.

Pode-se concluir por meio da atividade de verificação que os alunos de fato aprenderam os conceitos abordados, uma vez que as respostas observadas durante a aula foram satisfatórias, bem como os resultados obtidos na atividade.

Observou-se também que os alunos mostram interesse e motivação pela presença de diversos recursos didáticos.

De acordo com a vivência escolar dos integrantes desse grupo, pode-se afirmar-que, em sua vida acadêmica, o conceito de latitude e longitude nunca foi associado ao conteúdo de ângulos, assim o grupo considera que desenvolveu o conteúdo de uma forma diferenciada, e assim os alunos puderam aprendê-lo de uma forma diferente.

Todos esses resultados foram refletidos nas avaliações dos alunos que foram bastante positivas e motivadoras para o grupo. A seguir uma dessas avaliações: (Vamos anexar as imagens ainda).

REFERÊNCIAS

VIDALETTI, Vangiza Bortoleti Berbigier. - **Ensino e Aprendizagem da Geometria Espacial a partir da manipulação de sólidos**, Lajeado, 2009. Disponível em: < <http://migre.me/pnM5l> >. Acesso em: 08 abr. 2015

BRASIL, **Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002. p.13 e p.125. Disponível em:< <http://migre.me/pgh0d> >. Acesso em: 08 abr. 2015

Campos dos Goytacazes (RJ), ____ de _____ de 2016.

APÊNDICES

Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II

LEAMAT II

Ângulos na esfera

1) Ângulos:

- 1.1 **Definição:** É a região compreendida entre duas semirretas de mesma origem¹.
- 1.2 **Medida:** A medida de um ângulo $A\hat{O}B$ será indicada por $m(A\hat{O}B)$, a ela dá-se o nome de amplitude do ângulo.
- 1.3 **Unidade de Medida:** Existem diversas maneiras de se medir ângulo, dependendo da unidade que se adota. Nesse trabalho será utilizado apenas o grau.
- 1.4 **Ângulo Reto:** é todo ângulo congruente a seu suplementar adjacente.
Ângulo Agudo: é um ângulo menor que um ângulo reto.
Ângulo Obtuso: é um ângulo maior que o ângulo reto.

2) Esfera

- 2.1 **Definição:** Consideremos um ponto O e um segmento de medida r . Chama-se esfera de centro O e raio r o conjunto dos pontos P do espaço, tais que a distância OP seja menor ou igual a r (raio)².
A esfera é também o sólido de revolução gerado pela rotação de um semicírculo em torno de um eixo que contém o diâmetro³.

2.2 Elementos:

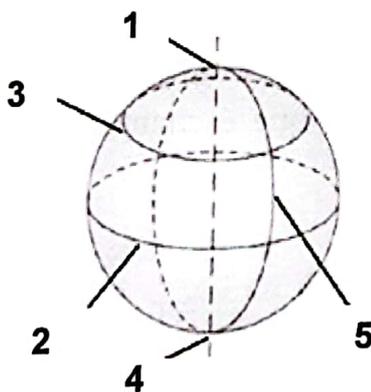


Figura Aⁱ

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

¹ BARBOSA (2012, p.35)

² DOLCE, POMPEO (2005, p.250)

³ DOLCE, POMPEO (2005, p.250)

2.3 Fuso e cunha

Fuso esférico: É a interseção da superfície de uma esfera com um diedro (ou setor diedral) cuja aresta contém um diâmetro dessa superfície esférica⁴.

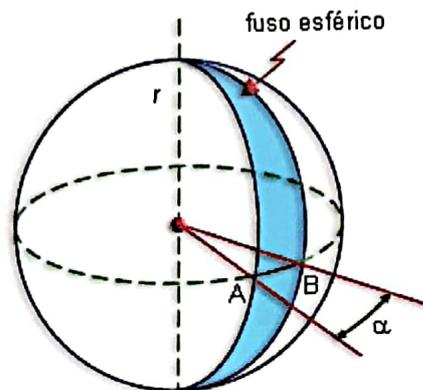


Figura Bⁱⁱ

Cunha esférica: É a interseção de uma esfera com um diedro (ou setor diedral) cuja aresta contém o diâmetro da esfera⁵.

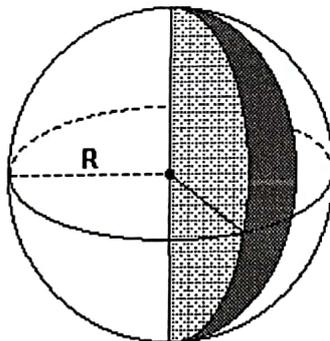


Figura Cⁱⁱⁱ

⁴ DOLCE, POMPEO (2005, p.254)

⁵ DOLCE, POMPEO (2005, p.255)

Divisão mundial dos 24 fusos horários

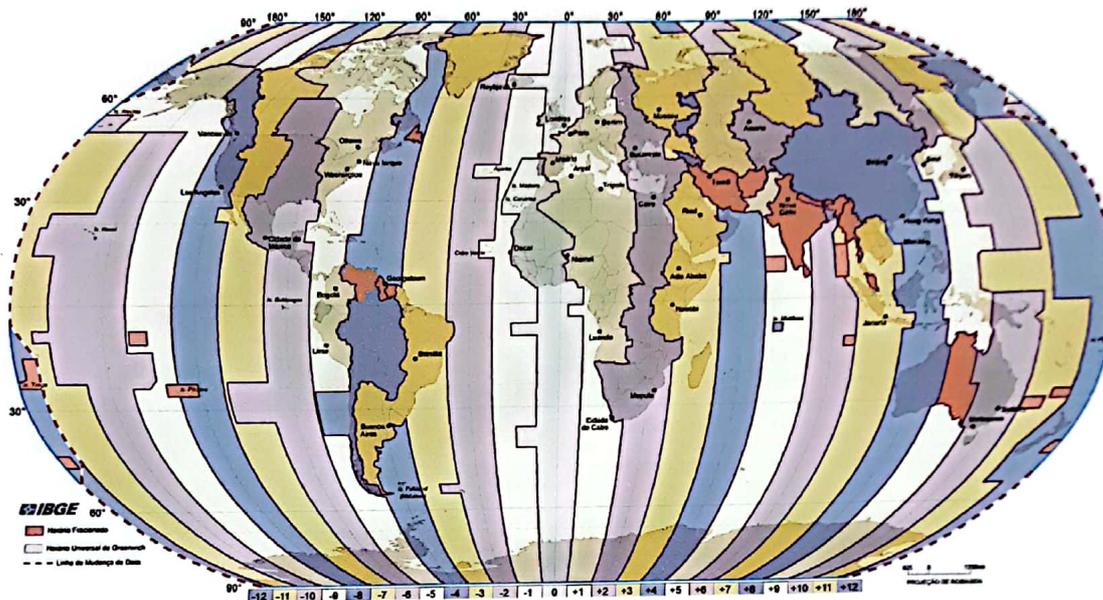
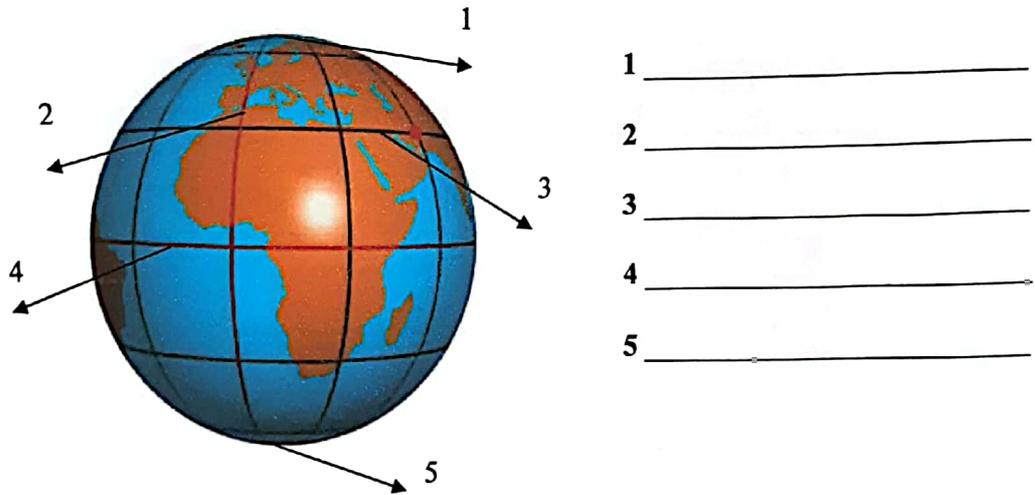


Figura G^{iv}

3) Elementos Geográficos

Neste item vamos relacionar o que aprendemos acima com a Geografia. Observe a figura abaixo:



- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

Figura D^v

4) Latitude e Longitude

Latitude: A latitude L de um ponto P é o ângulo formado sobre o meridiano entre o equador e um paralelo que contem o ponto P, podendo variar entre 0° e 90° para norte ou para sul.⁶

Longitude: A longitude E de um ponto P é o ângulo formado sobre o equador entre o meridiano de Greenwich e o meridiano que contem o ponto P, podendo variar entre 0° e 180° para Leste ou Oeste.⁷

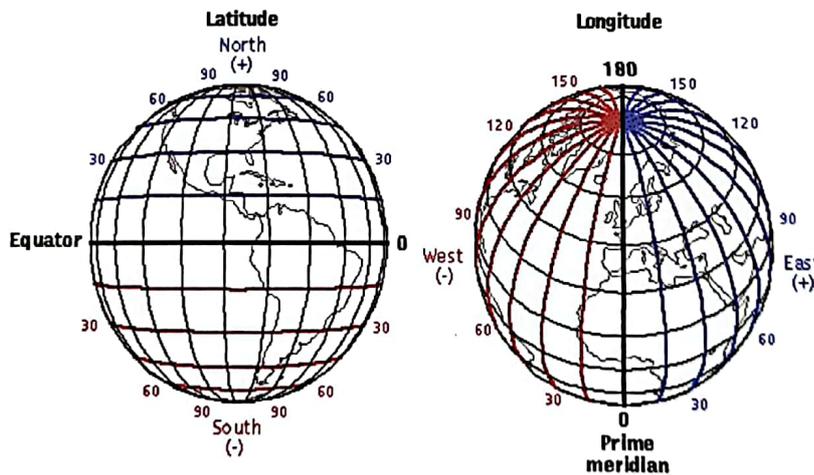
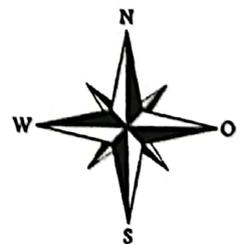


Figura E^{vi}



⁶ SENE (2013, p. 18).

⁷ SENE (2013, p. 19).

Indique as coordenadas geográficas dos pontos a seguir:

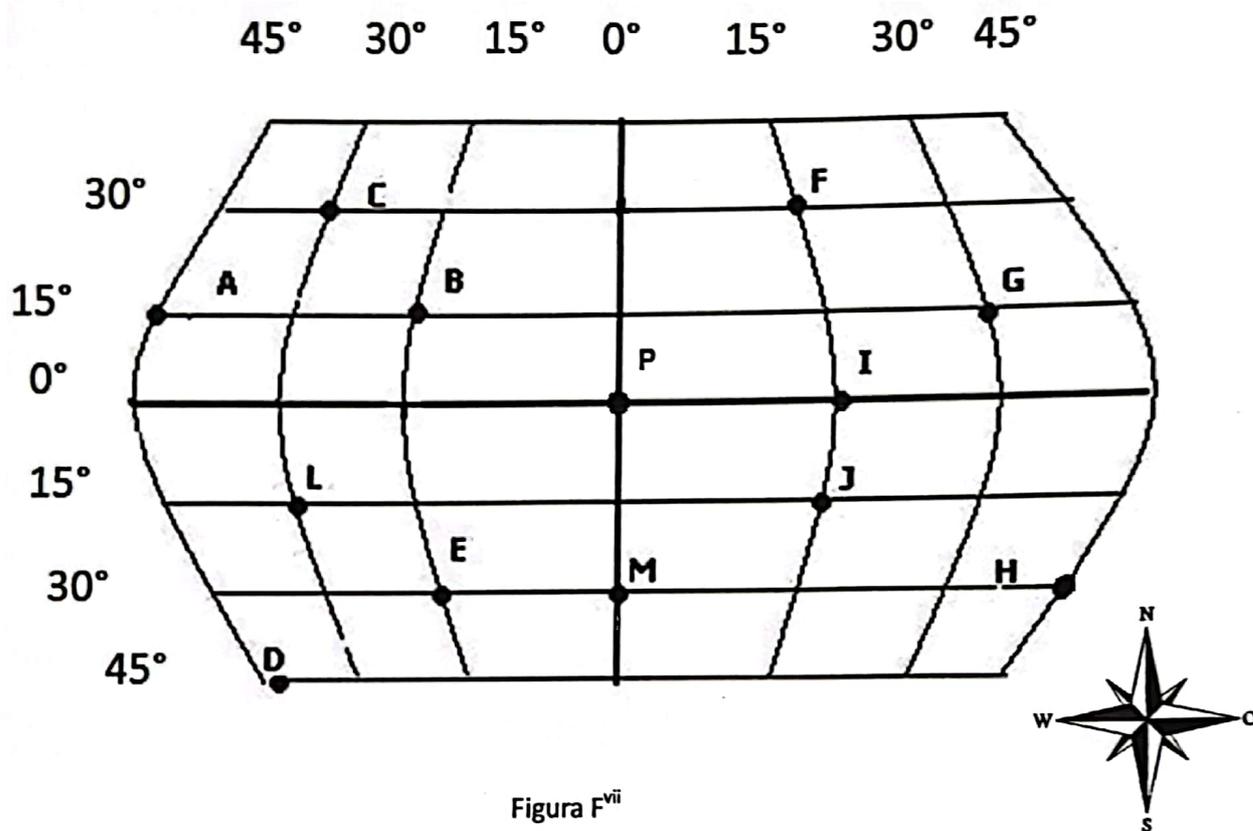


Figura F^{vii}

- P: _____
- A: _____
- B: _____
- C: _____
- D: _____
- E: _____
- F: _____
- G: _____
- H: _____
- I: _____
- J: _____
- L: _____
- M: _____

Referências:

- BARBOSA, João Lucas Marques. **Geometria euclidiana plana**. 11 ed. Rio de Janeiro: SBM, 2012.
- DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. **Fundamentos de matemática elementar 9: geometria plana**. 8. ed. São Paulo: Atual, 2005.
- DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. **Fundamentos de matemática elementar 10: geometria espacial, posição e métrica**. 6. ed. São Paulo: Atual, 2005.
- SENE, Eustáquio de. **Geografia geral e do Brasil: espaço geográfico e globalização**. 2 ed. São Paulo: Scipione, 2013

i

http://4.bp.blogspot.com/_QNL46cCMp94/S4HimAAclQI/AAAAAAAAANU/Q6cCwSqvpv0/s320/ESFERA+3.PNG. Acesso em :28 out 2015.

ii

http://3.bp.blogspot.com/-1--b6kiHN7s/Ulb5yuliZmI/AAAAAAAAALw/jEi9xnTSIjM/s1600/preview_html_5dc10694.png. Acesso em :28 out 2015.

iii

<http://quartapotencia204.blogspot.com.br/2012/12/mais-sobre-fuso-e-cunha-esferica-e.html>. Acesso em :25 jan 2016.

iv

<http://citadel.sjfc.edu/students/kmd06085/e-port/msti131/vsg/vsginfo.htm>. Acesso em :25 jan 2016.

v

https://www.google.com.br/search?q=esferas+latitude+e+longitude&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiDk_OP_rXKAhVCIZAKHaxECbkQ_AUIBygB&biw=1440&bih=709#tbn=isch&tbs=rimg%3ACburJiCxXd7EIJjUvvsyq1Hj8i51dVTmUw9T_1s4zEvsoDnyoAY_1A9JCKt48F4qvgRnFsiMYGKXQyV6vHyuriaCkpVyoSCepS-zKrUePyEYjflkxfA9nRKhIJLnV1VOZTD1MRi9d2dDZLyVgqEgn-zjMS-ygOfBFCirqWpFswOCoScaGbj8D0kIq3EWzWnzHNbctXKhIJjwXiq-BGcWwRsBTG1-PE764qEgmIygYpdDJXqxGS5fmmBdL5kSoSCcfK6uJoKSIXEVSTcjtptzQMM&q=esferas%20latitude%20e%20longitude&imgref=iCA0pbUV_Br0iM%3A.

Acesso em :25 jan 2016.

vi

<http://geografalando.blogspot.com.br/2014/07/estudo-dirigido-exercicios-de.html>. Acesso em :25 jan 2016.

vii

<http://www.estudopratico.com.br/fuso-horario-mapa-e-conceito-em-geografia/>. Acesso em: 15 fev 2016.