JOÃO PEDRO MARQUEZE

AS FACES DOS SÓLIDOS PLATÔNICOS NA SUPERFÍCIE ESFÉRICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE NOÇÕES BÁSICAS DE GEOMETRIA ESFÉRICA

MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

PUC/SP

São Paulo

2006

JOÃO PEDRO MARQUEZE

AS FACES DOS SÓLIDOS PLATÔNICOS NA SUPERFÍCIE ESFÉRICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE NOÇÕES BÁSICAS DE GEOMETRIA ESFÉRICA

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de ***MESTRE EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA****, sob a orientação da* ***Profª. Drª. Celina Aparecida Almeida Pereira Abar.***

PUC/SP

São Paulo

2006

ANEXO I: Primeira Atividade

"Um urso saiu de sua casa e caminhou 100 km. ao sul. Depois virou ao oeste e caminhou por mais 100 km. Então virou novamente e caminhou por mais 100 km ao norte. Qual não foi a sua surpresa quando descobriu que voltara novamente para a sua casa".

Questão 1:

- Esboce numa folha de sulfite o percurso do urso. Comente com os seus colegas de grupo as conclusões que chegaram. Anote-as.

Questão 2:

- É possível o urso chegar ao mesmo lugar de partida de acordo com o enunciado do problema? Comente com os seus colegas de grupo, anotando as conclusões.

Questão 3:

Esboce agora na esfera que receberam, a trajetória do urso. Comente com os seus colegas as conclusões que chegaram. Anote-as.

Questão 4:

De acordo com a trajetória desenhada na esfera, é possível o urso chegar no mesmo lugar de partida? Justifique sua resposta.

Questão 5:

Qual a cor do urso? Justifique sua resposta.

Anexo II: Segunda Atividade

Vocês têm em mãos vários polígonos regulares.

1) Usando apenas um tipo de polígono, é possível encaixá-los de modo que um não sobreponha o outro e não sobre espaço vazio entre eles?

2) Quais os polígonos que você verificou que ocorre a situação da primeira questão?

3) É possível verificar que polígonos se encaixam em torno de um vértice comum?

4) Se você verificou que polígonos se encaixam em torno de um vértice comum, preencha a tabela abaixo, descobrindo a medida do ângulo interno do polígono e o número de polígonos usados em torno do ponto de encaixe (vértice comum). Tente estabelecer uma relação e preencha a tabela abaixo.

Polígono	Ângulo Interno	Número de Polígonos
Triângulo		
Quadrado		
Pentágono		
Hexágono		

5) Agora responda: o que é necessário para que o encaixe entre polígonos regulares seja perfeito em torno de um ponto, sem que haja falhas ou sobreposição entre eles?

6) Respondam ainda, quais os polígonos regulares que podem pavimentar o plano?

Anexo III: Terceira Atividade

Vocês têm em mão dois objetos (bolinha de pingue-pongue e bola de sinuca):

a) qual a forma geométrica desses objetos?

b) vocês notam alguma diferença entre estes dois objetos? Em caso positivo, descreva-os.

c) Vocês conhecem outros objetos com esta forma geométrica? Quais?

Anexo IV: Quarta Atividade

a) Represente um ponto no plano.

b) Represente um ponto na superfície esférica.

c) Comente suas conclusões a respeito destas representações

Anexo V: Quinta Atividade

a) Marque dois pontos distintos em uma superfície plana. Qual a menor distância entre estes dois pontos?

b) Marque dois pontos distintos em uma superfície esférica. Qual a menor distância entre estes dois pontos?

Anexo VI: Sexta Atividade

a) Represente uma caminhada no papel sulfite de modo que o início seja um dos pontos marcados no item *a* da atividade cinco até o outro. Imagine agora que você continue sua caminhada. Represente-a no papel sulfite.

b) Repita esta mesma caminhada numa superfície esférica. Desenhe sua caminhada na esfera de isopor que receberam.

c) Escrevam suas conclusões.

Anexo VII: Sétima Atividade

a) Represente uma reta na superfície plana. Trace uma reta paralela à reta que você acabou de representar.

b) Represente agora uma reta (geodésica) na superfície esférica. Tente traçar uma geodésica paralela a que você acabou de representar.

c) A respeito dos itens a e b, o que se pode concluir?

Anexo VIII: Oitava Atividade

a) Represente dois pontos distintos no plano. Quantas retas vocês conseguem representar de tal maneira que contenha, ao mesmo tempo, estes dois pontos?

b) Represente dois pontos distintos que não sejam os pólos em uma superfície esférica. Quantas geodésicas vocês conseguem representar de tal maneira que contenha, ao mesmo tempo, estes dois pontos?

c) E se os dois pontos representados na superfície esférica forem os pólos, quantas geodésicas vocês conseguem representar que contenha, ao mesmo tempo, estes dois pólos?

d) No plano, qual o menor número de lados que contém uma figura? Isto é verdadeiro na superfície esférica? É possível formar uma figura nesta superfície com apenas dois lados?

e) O que é ângulo para você?

f) Se você representar trezentas e sessenta geodésicas que contenha os mesmos pólos, qual a medida do ângulo formado por duas destas geodésicas consecutivas?

g) Se considerarmos a área em graus de um biângulo como a soma de seus dois ângulos, pergunta-se: qual será a área da superfície esférica, em graus?

Anexo IX: Nona Atividade

Vocês estão diante de várias figuras planas regulares, coplanares (todas as faces estão no mesmo plano). Através de dobraduras, tentem transformá-las em figuras espaciais (as faces não estão no mesmo plano).

a) O que acontece com a soma das medidas dos ângulos que formam o “bico” dessas figuras?

b) Com quais polígonos é possível formar os “bicos” dessas figuras?

c) Qual o número mínimo de polígonos necessário para se formar um “bico”?

d) Vocês conseguem formar “bicos” com hexágonos? Justifiquem sua resposta.

e) Qual dessas figuras que vocês formaram aproxima-se mais de uma bola de futebol? Justifique sua resposta.

Anexo X: Décima Atividade

Divida uma superfície esférica em:

a) duas partes iguais.

b) quatro partes iguais

c) oito partes iguais

d) Compare a figura obtida com as que vocês produziram através de dobraduras e digam com qual ela mais se assemelha. Justifique sua resposta.

Anexo XI: Décima Primeira Atividade

Octaedro Esférico

1) Construa um círculo máximo.

2) Construa um outro círculo máximo perpendicular ao primeiro.

3) Construa um terceiro círculo máximo, perpendicular aos dois já construídos.

Cubo Esférico

1) Construa o baricentro de cada um dos triângulos do octaedro esférico.

2) Una cada baricentro com os baricentros adjacentes.

3) Elimine as arestas (retirando os barbantes que representam estas arestas) do octaedro esférico.

Tetraedro Esférico

1) Selecione uma face do cubo esférico e trace uma diagonal nesta face.

2) Trace diagonais em todas as faces restantes, de modo que, no vértice da face que termina uma diagonal, tenha início a diagonal da outra face.

3) Elimine as arestas do cubo esférico, terminando, desta maneira, o tetraedro esférico.

Dodecaedro Esférico

1) Meça com um compasso a aresta da face do cubo esférico por vocês construído. Cubra a superfície esférica com triângulos eqüiláteros, cujos lados tenham a medida desta aresta.

2) Construa o baricentro de cada um desses triângulos.

3) Una os vértices desses triângulos ao baricentro.

4) Tendo em vista que a distância do vértice do triângulo ao baricentro é a aresta do pentágono e que a soma dos ângulos da união resultante no item 3 é 360^o (portanto cada ângulo mede 120^o), termine a construção do dodecaedro esférico.

Icosaedro Esférico

1) Selecione uma face do dodecaedro esférico e construa a mediatriz de cada uma de suas arestas. Faça o mesmo em todos as outras faces.

2) Una o circuncentro de cada uma dessas faces, por intermédio dessas mediatrizes.

3) Elimine as arestas do dodecaedro e o icosaedro esférico está pronto.

Anexo XII – Décima Segunda Atividade

1) Divida cada aresta da face do icosaedro esférico em três partes iguais, marcando os respectivos pontos.

2) Una os pontos marcados ao redor de cada vértice do icosaedro esférico. A tesselação da bola de futebol está pronta.