Kelly Kunstmann Hippertt

PLANO DE ATIVIDADE
Tema: Plano de Trabalho 2
Matemática – 1º bimestre - 2ª série- Grupo: 06

SEDDUC
Rio de Janeiro
2013

SUMÁRIO

PLANO DE ATIVIDADES	
Curso	**CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA - SEDDUC – 2012** **Matemática – 1º bimestre - 2ª série** **Grupo: 06**
Tarefa 01	**Tema: Introdução à Geometria Espacial**
Disciplina	**Matemática**
Série	**2º ano – Ensino Médio**
Tutor	**CLAUDIO ROCHA DE JESUS**
Cursista	**Professora Kellly Kunstmann Hippertt** **Docente I – 40 horas**
Matricula	**5006029-2**
U.E. de atuação	**C. E. Dom Hélder Câmara**
Tópico	**Espaço e Forma**
Campo	**Geométrico**
Tema	**Introdução à Geometria Espacial**
Habilidades e Competências Currículo Mínimo	**H07- C1 - Reconhecer, dentre várias planificações, aquela que corresponde a um sólido representado graficamente.** **C2 - Reconhecer a planificação dado o nome do sólido.** **C3 - Reconhecer, dentre várias representações gráficas de sólidos, aquele que corresponde à uma planificação dada.** **C4 - Reconhecer entre vários nomes de sólidos, aquele que corresponde à planificação dada.** **H08 - Utilizando a relação de Euler:** **C1 - Calcular o número de vértices dadas as relações entre o número de faces e arestas de um poliedro.** **C2 - Calcular o número de arestas dadas as relações entre o número de faces e vértices de um poliedro.** **C3 - Calcular o número de faces dadas as relações entre o número de vértices e arestas de um poliedro.**

Habilidade Principal do currículo mínimo	**H07- Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações.** **H08 - Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema**
Objetivos Gerais	**Ao final do plano da atividade, o aluno seja capaz de:** ▪ **Utilizar satisfatoriamente os conhecimentos básicos de Álgebra Linear nos domínios da análise crítica e da aplicação, a fim de resolver problemas práticos utilizando os conhecimentos adquiridos durante as aulas**
Objetivos Específicos:	**Ao final do plano de atividade o aluno deverá ser capaz de:** • **Compreender os conceitos primitivos da geometria espacial.** • **Reconhecer as posições de retas e planos no espaço;** • **Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações;** • **Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema proposto.** • **Aplicar corretamente a Relação de Euler;** • **Identificar e nomear os poliedros regulares.**
Duração da atividade	**Doze horas/aula de cinquenta minutos**
Carga horária da disciplina	**Quatro tempos semanais**
Metodologia	**O conteúdo da disciplina deverá ser desenvolvido na forma de aulas expositivas, utilizando Data Show, lousa e sites de apoio ao projeto interdisciplinar. E com aplicação de exercícios propostos e da confecção em sala de aula, por parte de grupos de três dos cinco poliedros de Platão. Com o objetivo de introduzir e fixar os conteúdos desenvolvidos no plano de atividades.**

<table>
<tr><td>Conteúdos</td><td>
Conceitos primitivos da geometria espacial
Posições de retas e planos no espaço
Poliedros
Elementos de um poliedro
Planificações dos principais poliedros
Relação de Euler
Poliedros regulares
</td></tr>
<tr><td>Recursos didáticos</td><td>
Lousa
Livro didático
Data Show
Exercícios propostos
Folhas xerocopiadas
Canudos, agulha, tesoura e linha.
</td></tr>
<tr><td>Avaliação</td><td>A resolução das listas de exercícios poderá ser feita em dupla ou em grupos de até quatro elementos, dessa forma os alunos poderão discutir as resoluções.

Será realizada três avaliações escritas, com o valor total de 10,0 pontos, assim distribuídas:
✓ As duas primeiras avaliações terão o valor de total de 4,0 pontos.
✓ Seriam realizadas em dois momentos: o valor total de 3,0 pontos seriam dedicados a confecção por parte dos grupos na construção dos poliedros
✓ E o valor total 1,0 pela exposição dos poliedros na em sala de aula, como culminância da atividade.
✓ A terceira avaliação escrita deverá ser aplicada em grupo, com o valor total de 6,0 pontos envolvendo problemas práticos com os conteúdos desenvolvidos no plano de atividade.

</td></tr>
</table>

Introdução

O objetivo deste plano de trabalho é de promover a utilização de recursos didáticos, de materiais manipuláveis no Ensino Médio Público Estadual como: vídeo em Data show, aulas expositivas e atividades diversificadas, com a finalidade de desenvolver pensamento matemático crítico e criativo na prática diária. E na busca do desenvolvimento de habilidades, como a capacidade de trabalhar em grupos e resolver problemas; incentivar a criatividade e a interação entre os alunos. Com o propósito de desenvolver no discente a capacidade de relacionar conteúdos discutidos alguns conceitos relacionados com a geometria espacial, a noção de espaço tridimensional (3D), tais como noções de ponto, reta e plano no espaço, conceito de lugar geométrico, noção sobre figuras geométricas, conceito de poliedros e a relação de Euler.

O tema exige que o aluno tenha o desenvolvimento nas habilidades de identificação dos conceitos primitivos e dos postulados da Geometria espacial, buscando relacionar o estudo da geometria espacial com figuras e formas do cotidiano e despertar o interesse na observação, e analise e interação do meio em que vive .

No decorrer do desenvolvimento das atividades propostas e considerando s objetivos contidos no currículo mínimo e nos PCN, o professor deverá, sempre que se fizer necessário, uma recapitulação de conteúdos não assimilados satisfatoriamente por parte do corpo discente, para uma melhor assimilação do conteúdo.

No geral, serão necessários oito tempos de cinquenta minutos para explicações e fixação da aprendizagem mais quatro tempos para realização de exercícios propostos e avaliação escrita. A avaliação poderá ser realizada com a pontuação de até quatro pontos para a resolução de duas atividades de exercícios propostos, em grupos de dois até quatro alunos, e de até seis pontos para a resolução de exercícios propostos individualmente ou em dupla.

Desenvolvimento

Introdução do conteúdo inicial:

Embasamento teórico :

Inicialmente considerando os PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO), Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, ano 2000.

Nos artigos:

“-resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, indução, intuição, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis.”

“ estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares;”

“ interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.”

“Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades”

“Art. 9º.”. Na observância da Contextualização, as escolas terão presente que:

“III - a aplicação de conhecimentos constituídos na escola às situações da vida cotidiana e da experiência espontânea permite seu entendimento, crítica e revisão.”

“Art. 10”. A base nacional comum dos currículos do ensino médio será organizada em áreas de conhecimento, a saber:

II - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, objetivando a constituição de habilidades e competências que permitam ao educando:

• compreender os conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas que permitam a ele desenvolver estudos posteriores e adquirir uma formação científica geral;

• aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas;

• analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade;

• desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo;

• estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo;

• reconhecer representações equivalentes de um mesmo conceito, relacionando procedimentos associados às diferentes representações;

Este plano de atividade foi desenvolvido com base nas diretrizes do PCN acima descritas para o ensino médio.

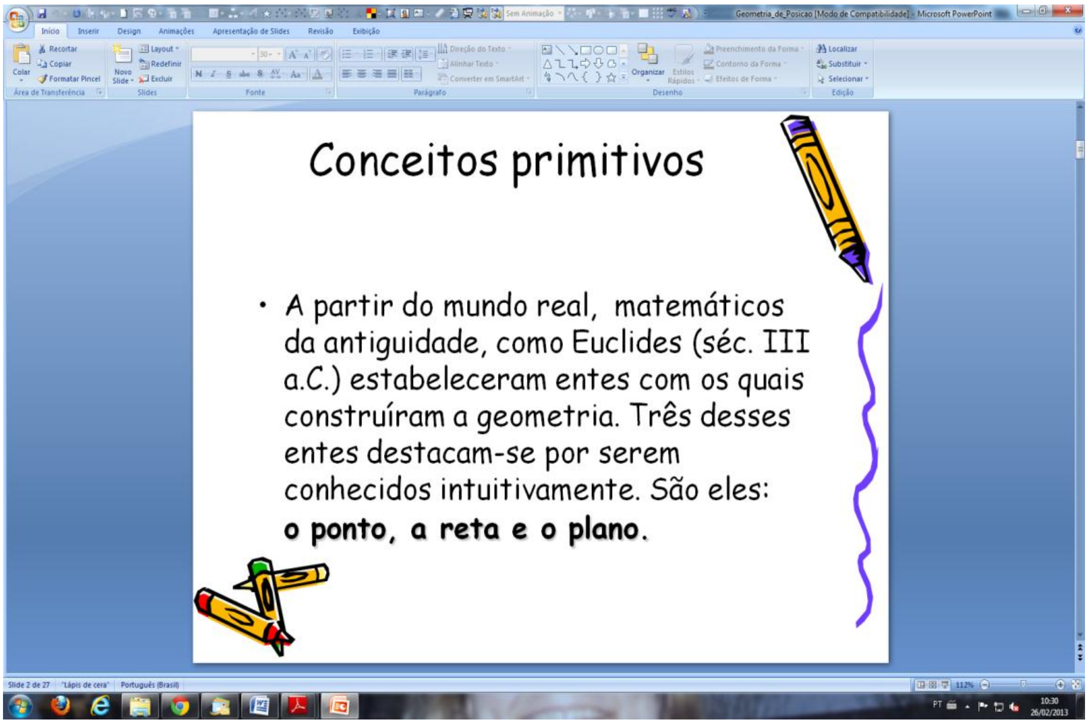
1ª Parte :
Aula 1 : Conteúdos :
▪ Conceitos primitivos de: ponto, reta e plano
▪ Posições relativas de retas e planos no espaço;
Carga horária : Em 2 horas/aula semanais com um total de 100 minutos
Recursos didáticos necessários: Livro didático, aula expositiva, vídeo e Data Show

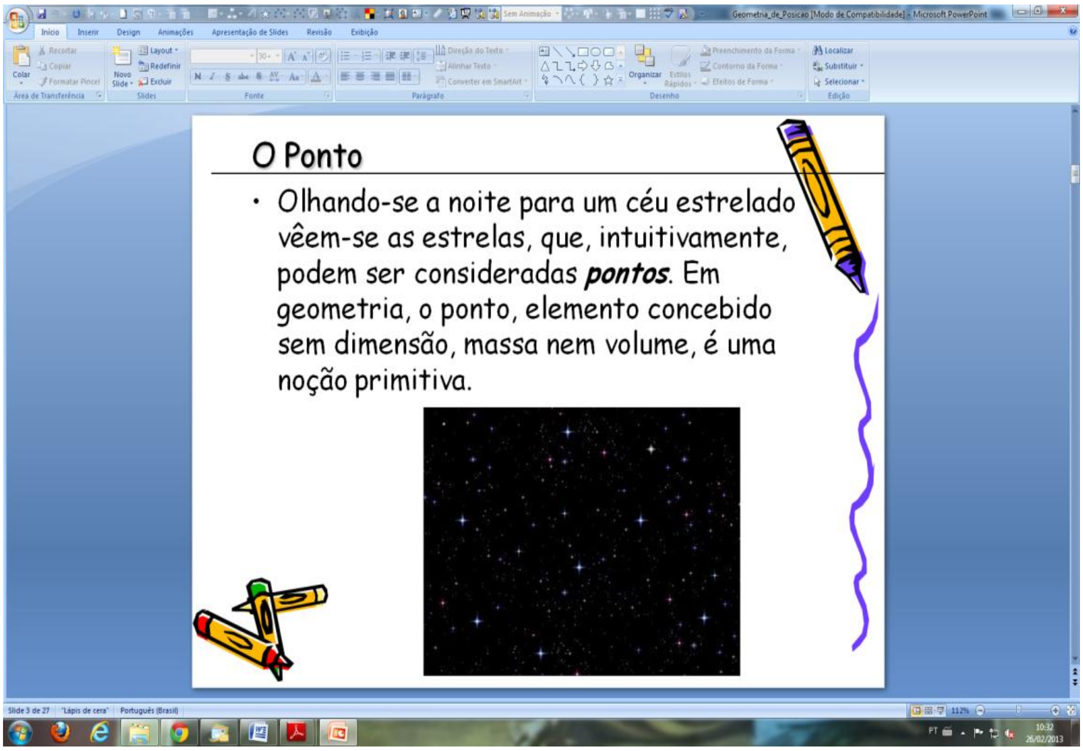
Desenvolvimento aula 1:

Carga horária : Duas horas aulas iniciais (100 minutos) :

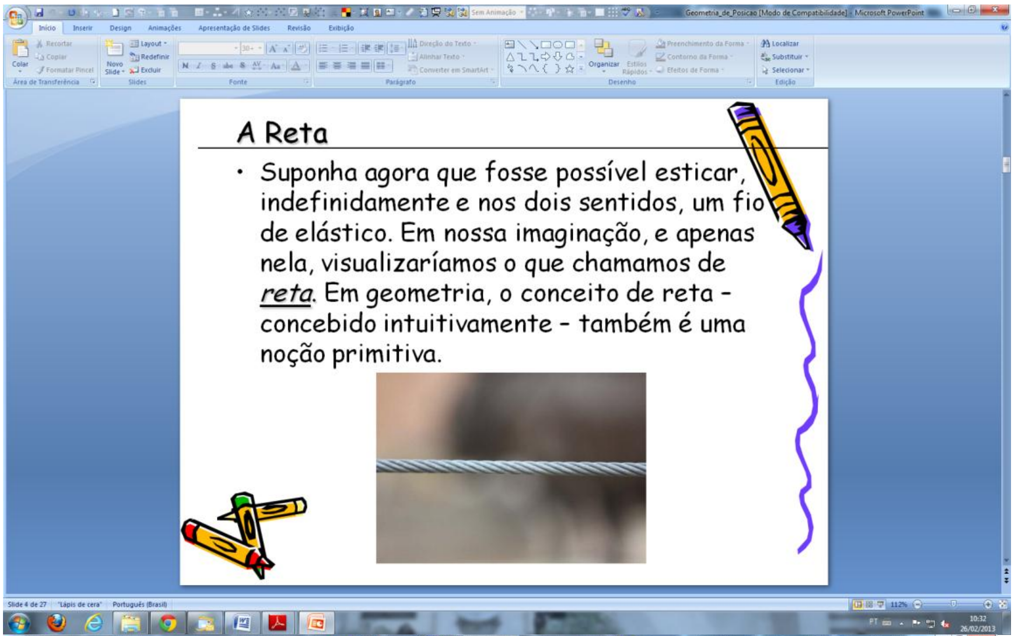
Esta aula deverá ser desenvolvida durante quatro tempos semanais separados em dois pares de tempos de 50 minutos.

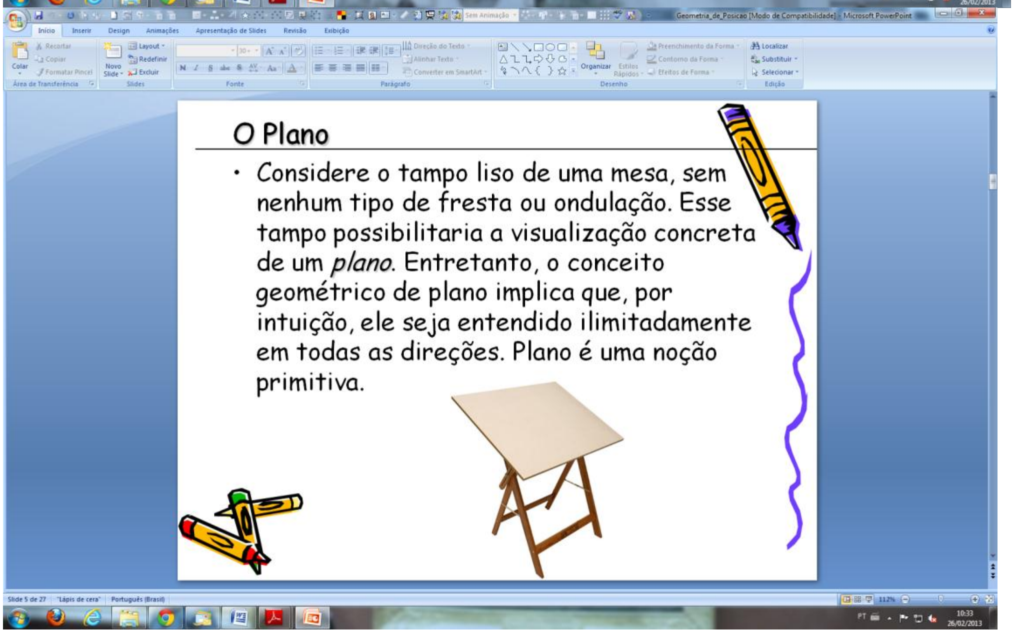
Inicialmente deverá ser introduzido o tema e suas aplicações, através da apresentação dos slides no Data Show:

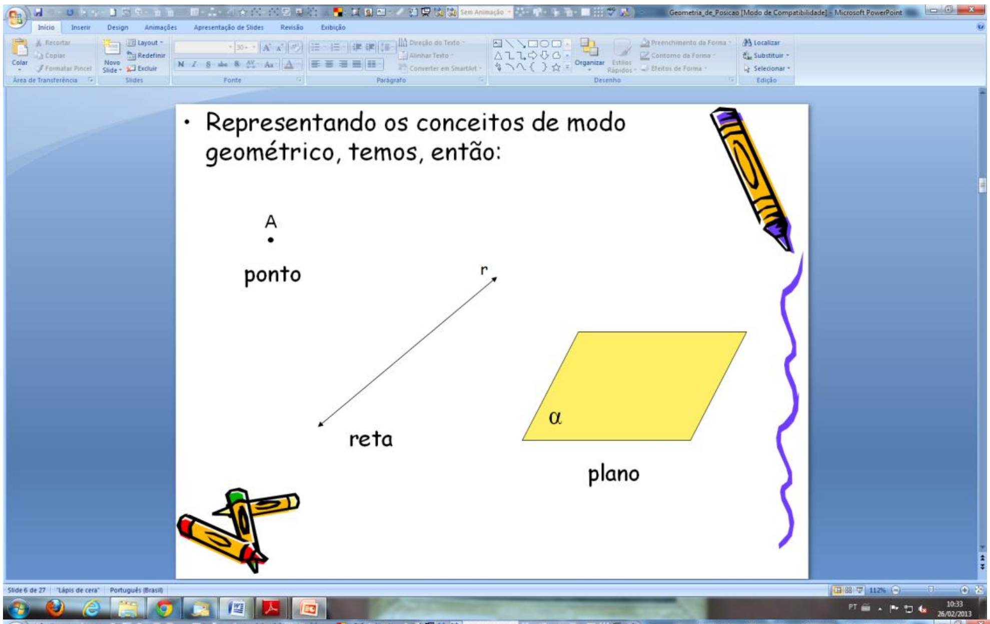

Conceitos primitivos
• A partir do mundo real, matemáticos da antiguidade, como Euclides (séc. III a.C.) estabeleceram entes com os quais construíram a geometria. Três desses entes destacam-se por serem conhecidos intuitivamente. São eles:
o ponto, a reta e o plano.

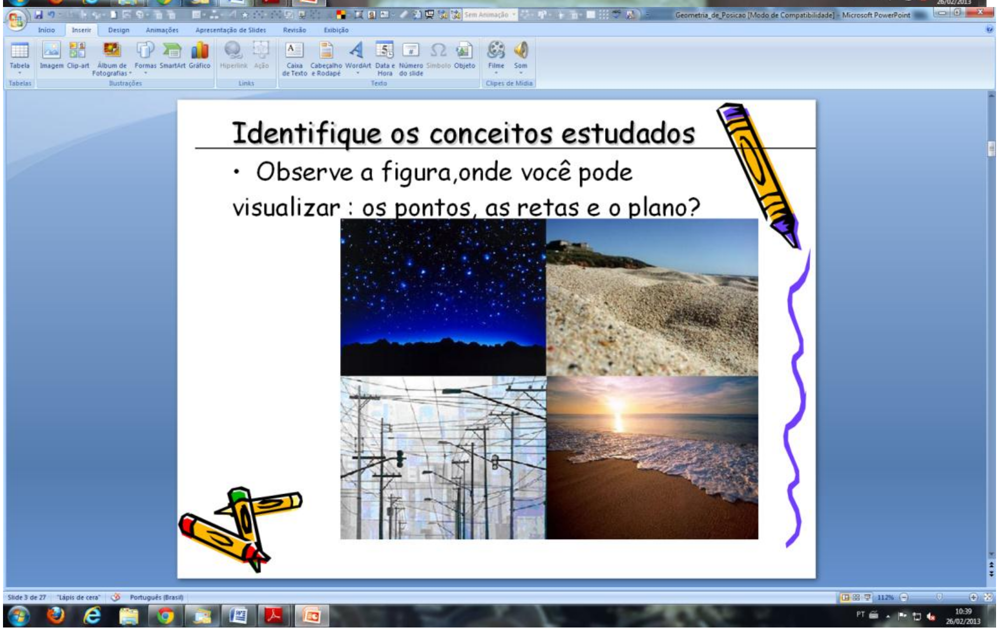

O Ponto
• Olhando-se a noite para um céu estrelado vêem-se as estrelas, que, intuitivamente, podem ser consideradas pontos. Em geometria, o ponto, elemento concebido sem dimensão, massa nem volume, é uma noção primitiva.

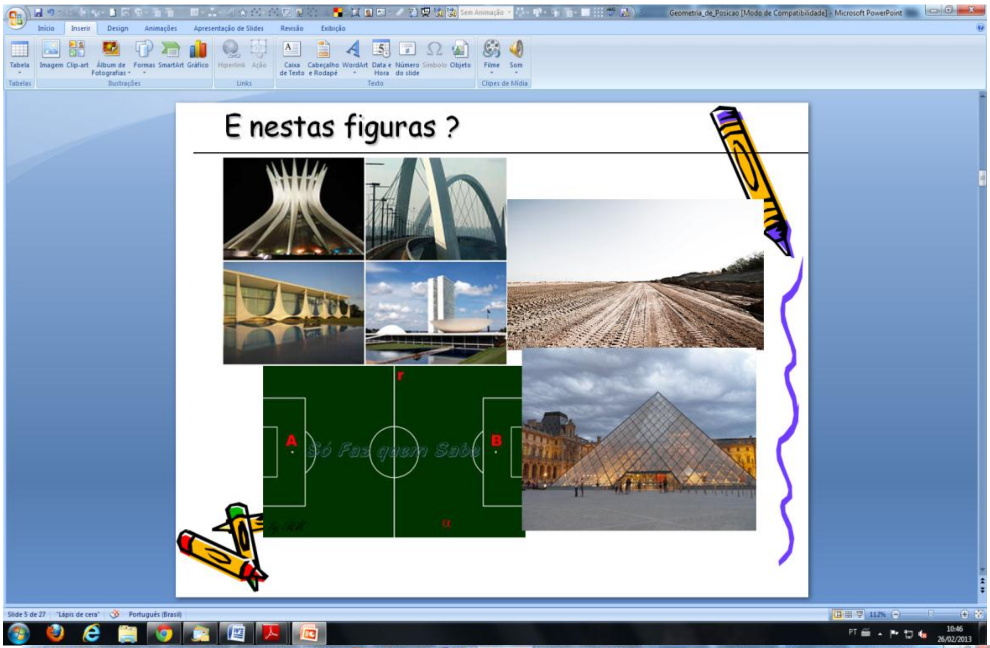
/

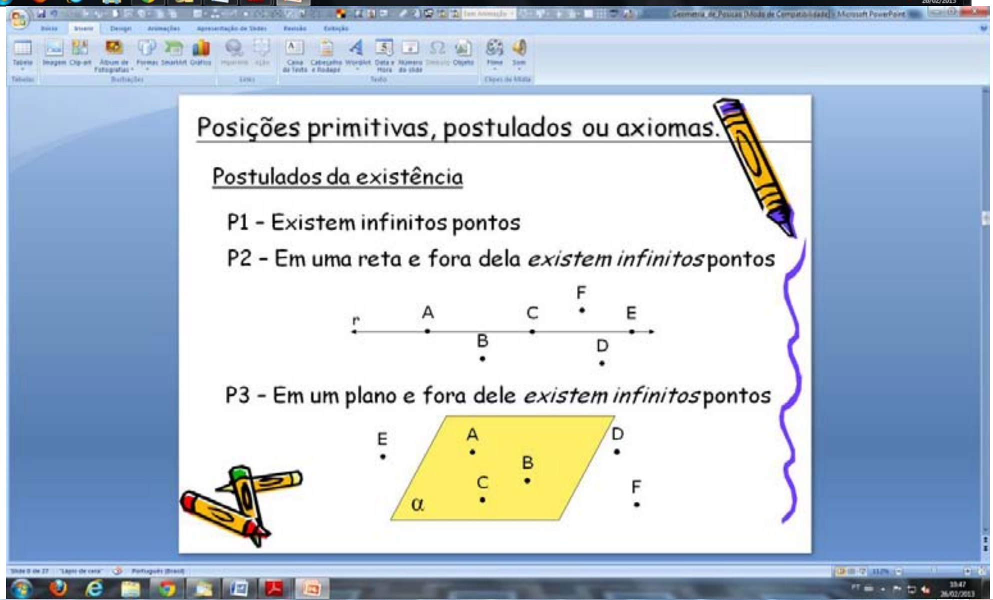

A Reta
• Suponha agora que fosse possível esticar, indefinidamente e nos dois sentidos, um fio de elástico. Em nossa imaginação, e apenas nela, visualizaríamos o que chamamos de *reta*. Em geometria, o conceito de reta – concebido intuitivamente – também é uma noção primitiva.

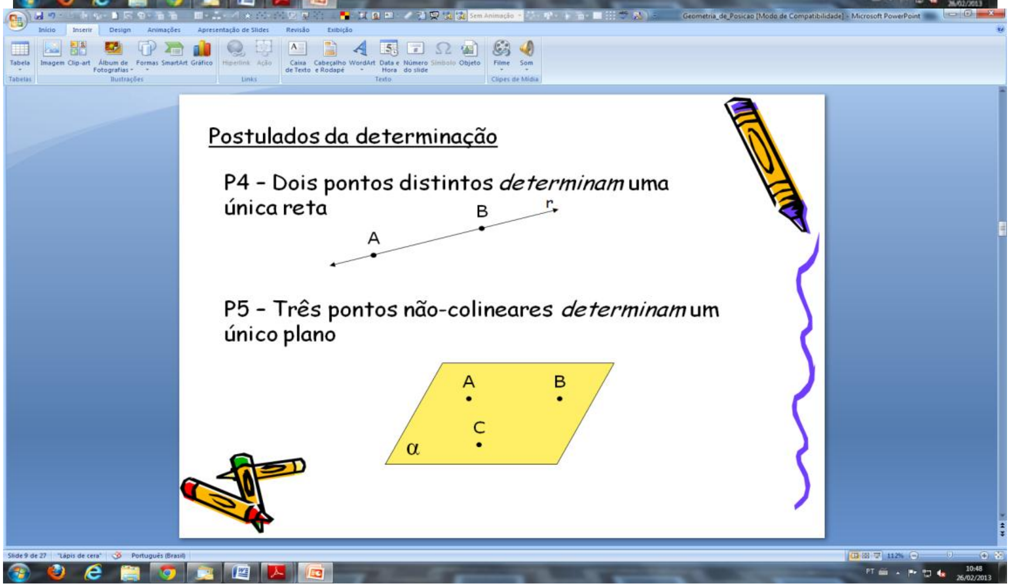

O Plano
• Considere o tampo liso de uma mesa, sem nenhum tipo de fresta ou ondulação. Esse tampo possibilitaria a visualização concreta de um *plano*. Entretanto, o conceito geométrico de plano implica que, por intuição, ele seja entendido ilimitadamente em todas as direções. Plano é uma noção primitiva.

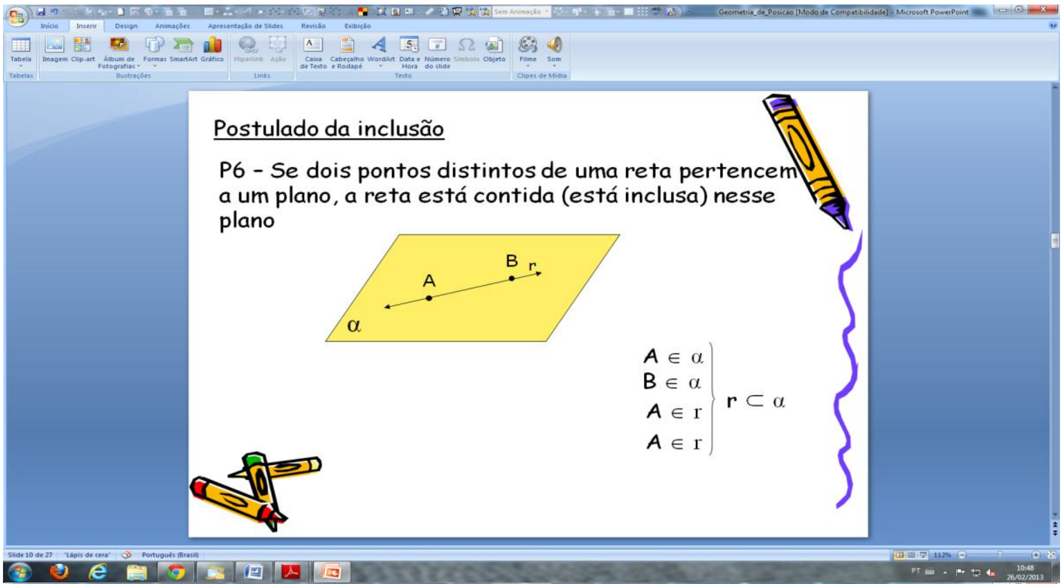

Representando os conceitos de modo geométrico, temos, então:
A
ponto
r
reta
α
plano

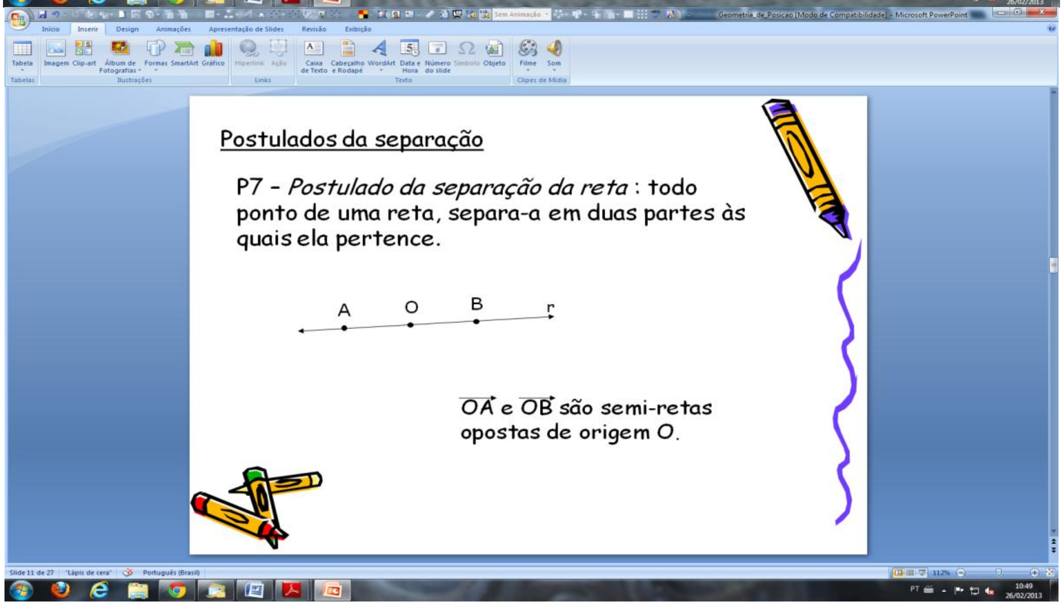

Identifique os conceitos estudados
Observe a figura,onde você pode visualizar : os pontos, as retas e o plano?

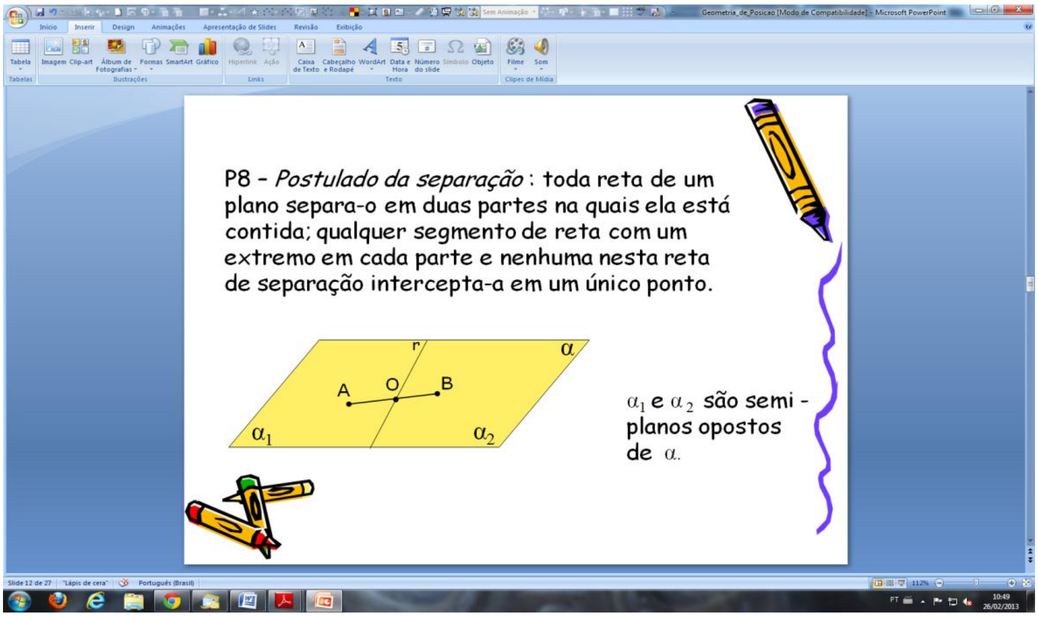

E nestas figuras ?
r
A
B
α

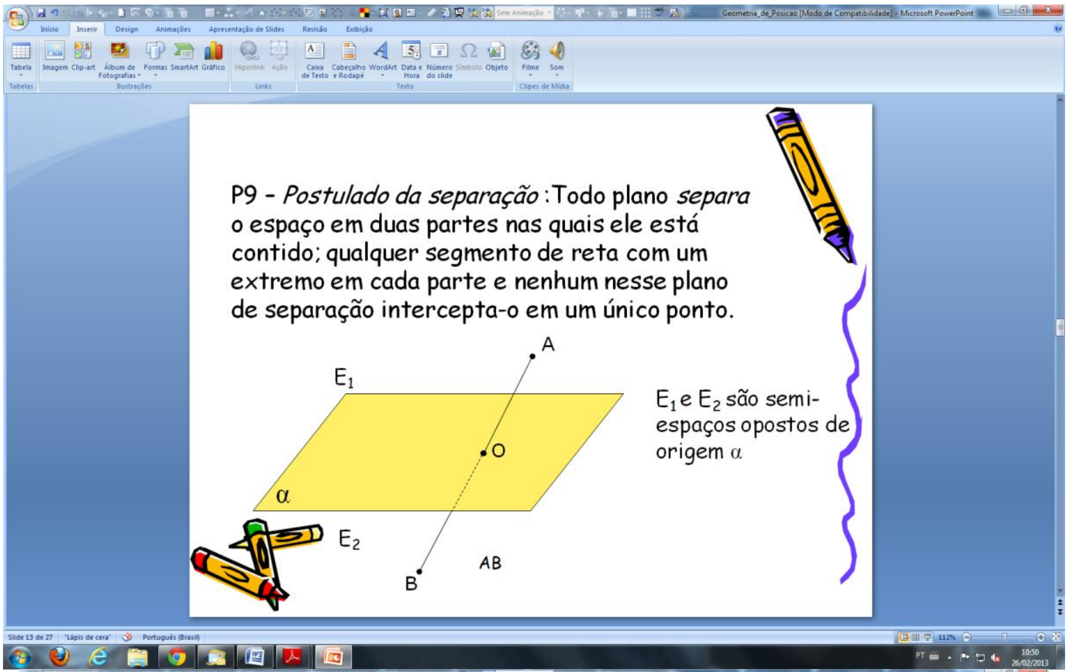

Posições primitivas, postulados ou axiomas.
Postulados da existência
P1 - Existem infinitos pontos
P2 - Em uma reta e fora dela *existem infinitos* pontos
r A B C F E D
P3 - Em um plano e fora dele *existem infinitos* pontos
E A B C D F α

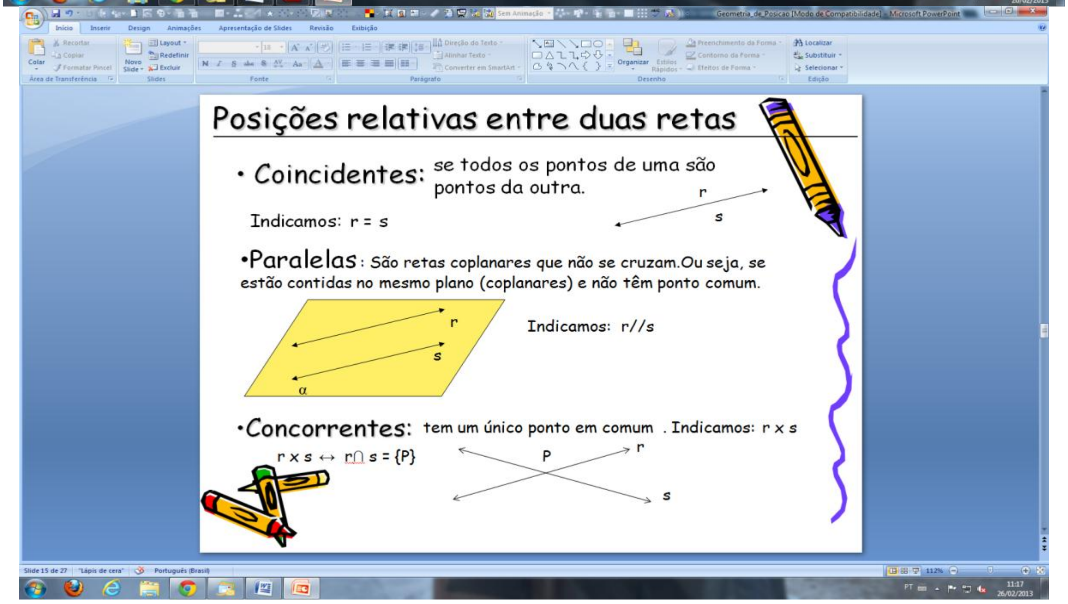

Postulados da determinação
P4 - Dois pontos distintos *determinam* uma única reta
A B r
P5 - Três pontos não-colineares *determinam* um único plano
A B C α


Postulado da inclusão
P6 – Se dois pontos distintos de uma reta pertencem a um plano, a reta está contida (está inclusa) nesse plano
A
B
r
α
A ∈ α
B ∈ α
A ∈ r
A ∈ r
r ⊂ α

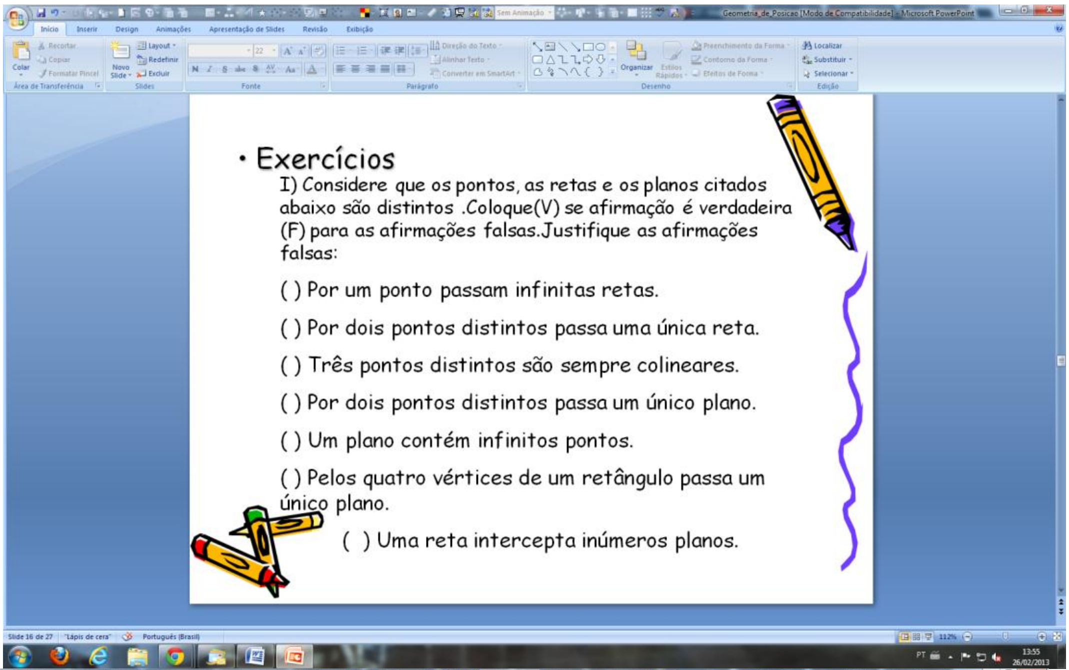

Postulados da separação
P7 – Postulado da separação da reta : todo ponto de uma reta, separa-a em duas partes às quais ela pertence.
A
O
B
r
OA e OB são semi-retas opostas de origem O.

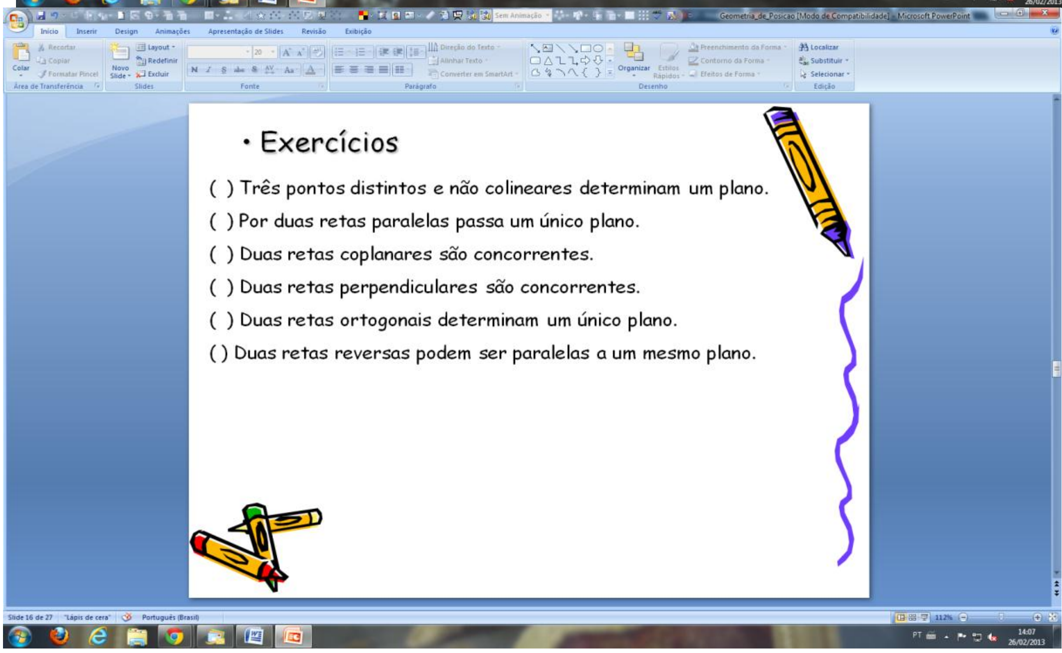

P8 – Postulado da separação : toda reta de um plano separa-o em duas partes na quais ela está contida; qualquer segmento de reta com um extremo em cada parte e nenhuma nesta reta de separação intercepta-a em um único ponto.
r
α
A
O
B
α1
α2
α1 e α2 são semi - planos opostos de α.





Após a exposição dos slides propor que a turma se reúna em duplas para a realização de exercícios propostos no slide, a seguir:

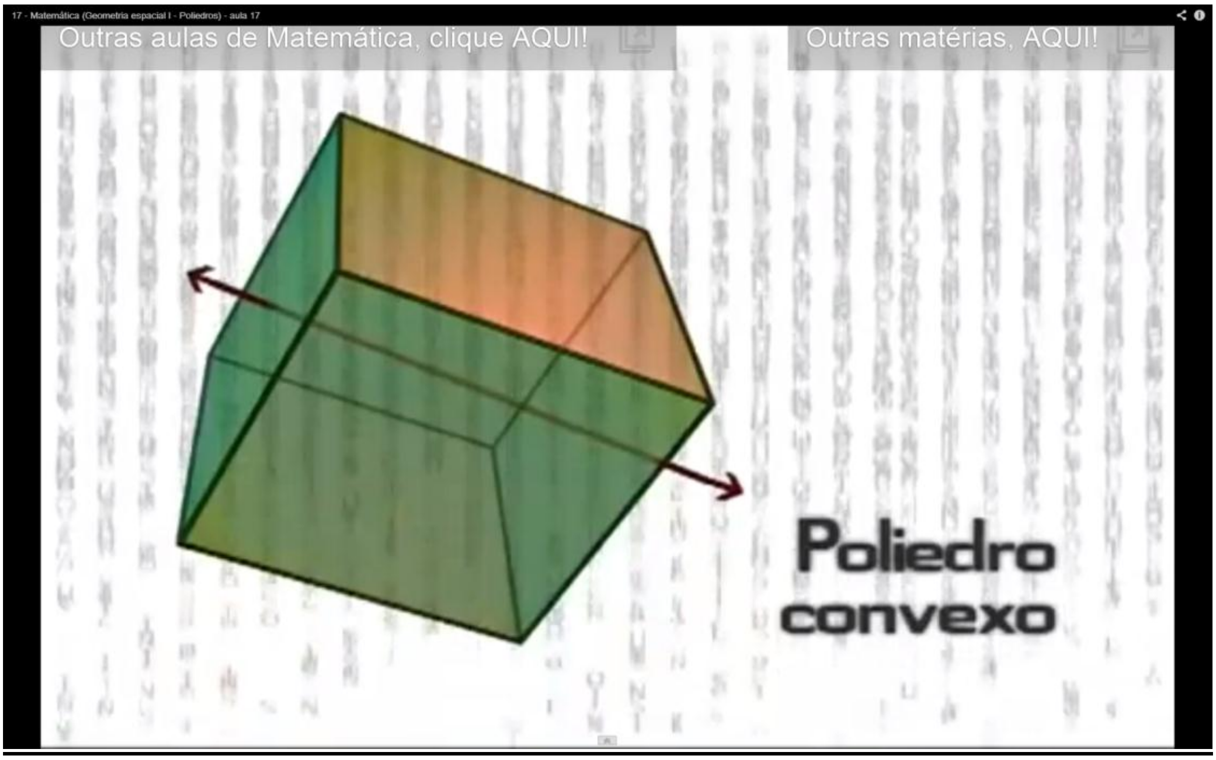


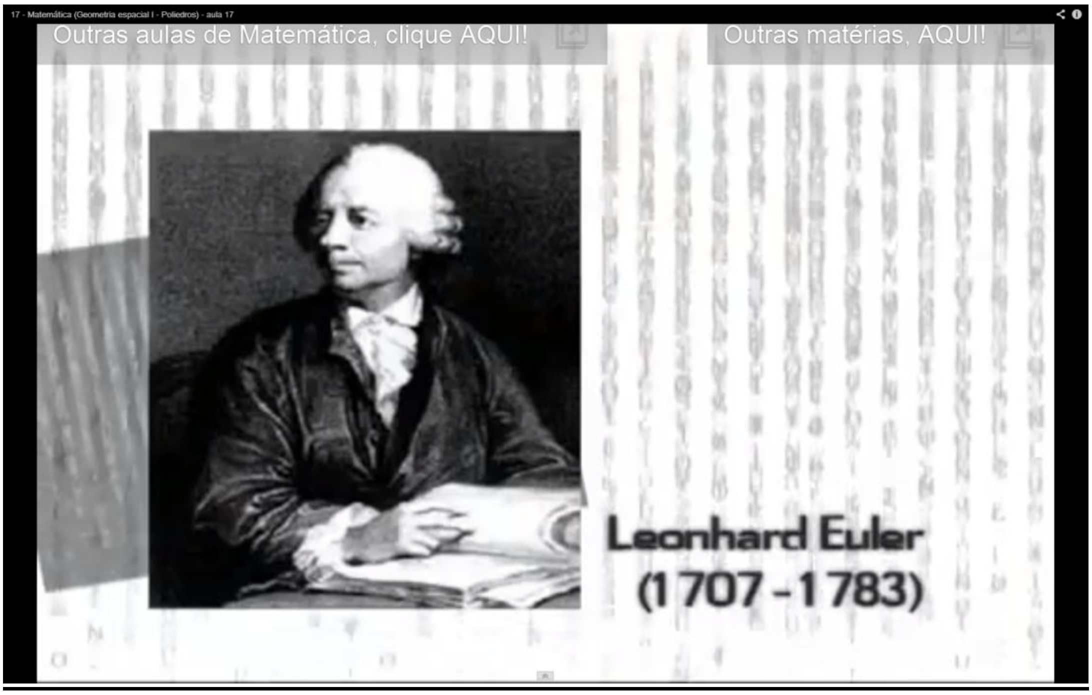


2ª Parte :
Aula 1 : Conteúdos :
▪ Poliedros
▪ Os Poliedros de Platão e suas curiosidades
▪ Relação de Euler
Carga horária : Em 6 horas/aula semanais com um total de 300 minutos
Recursos didáticos necessários: Livro didático, aula expositiva, vídeo e Data Show
Canudos, régua, tesoura, linha e agulha.

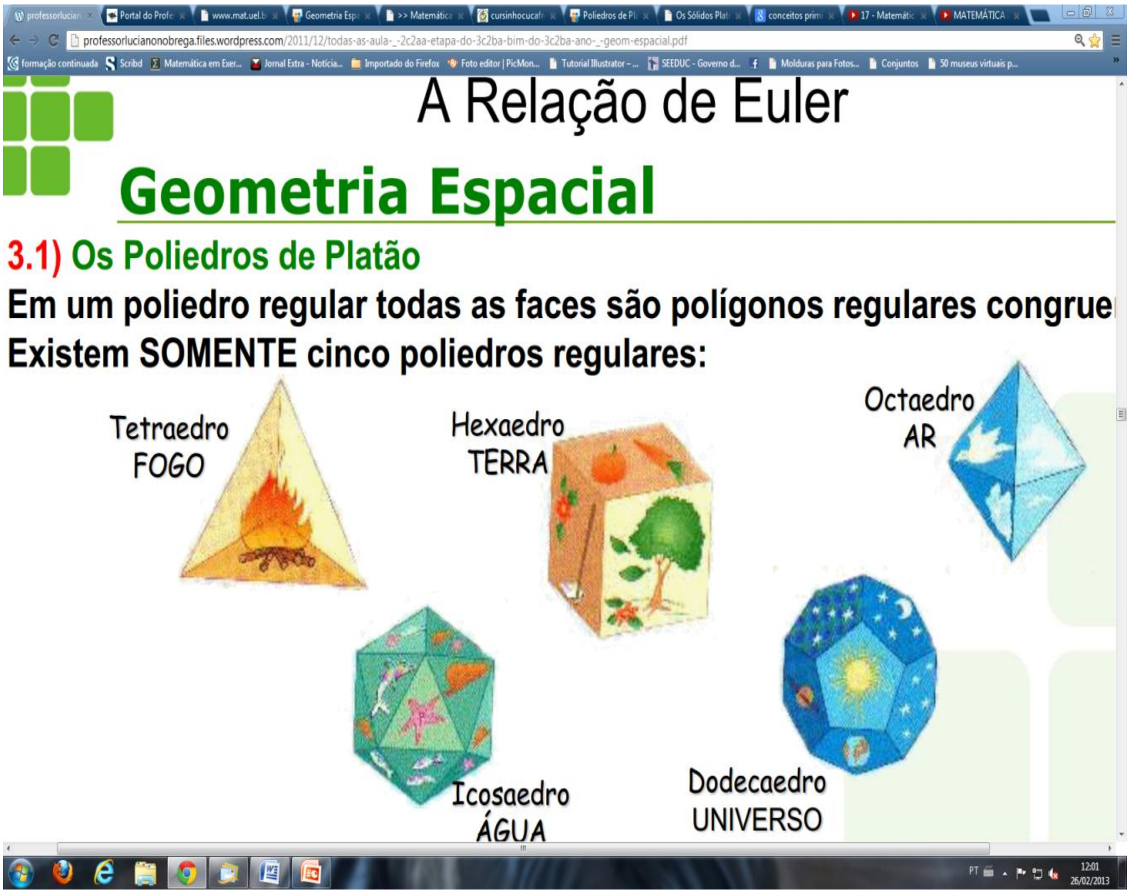
<u>Desenvolvimento da aula 2: Dois tempos iniciais</u>

Inicialmente exibir através do Data Show o vídeo que se encontra em : http://www.youtube.com/watch?v=E3qBQ4Cqow0 com a duração de 09:24 minutos.





Após a exposição do vídeo, o professor deverá exibir os slides :



Terra, Fogo, Ar e Água

- *Platão professava que Deus criou o mundo a partir de quatro elementos básicos: a terra, o fogo, o ar e a água.*

- *Ele procurou, então definir as essências específicas desses elementos através de quatro objetos geométricos, os poliedros convexos regulares.*

O Universo

- *Esses poliedros representavam, aos olhos dos gregos, harmonia e uma certa perfeição.*

O HEXAEDRO (CUBO)

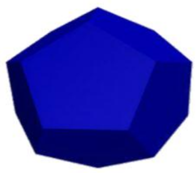
- A terra, o elemento mais imóvel, Platão associou ao cubo, o único poliedro com faces quadradas, e dessa forma, o mais apto a garantir estabilidade.

O TETRAEDRO

- O fogo ele atribuiu ao tetraedro, que é o poliedro mais “pontudo”, com arestas mais cortantes, com menor número de faces e de maior mobilidade.

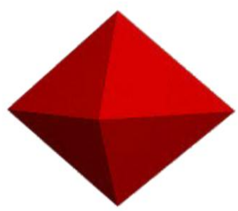
DODECAEDRO

- Com o tempo, aparece o quinto e último poliedro regular convexo: o dodecaedro. Platão explicita suas idéias sobre o quinto elemento: o cosmos, que segundo ele seria a "alma do mundo".



ICOSAEDRO E OCTAEDRO

- A água e o ar, que são de mobilidade crescente e intermediária entre a terra e o fogo, ele atribuiu respectivamente ao icosaedro e ao octaedro.



Verificando que só existem cinco Poliedros Platônicos

Um poliedro é regular:

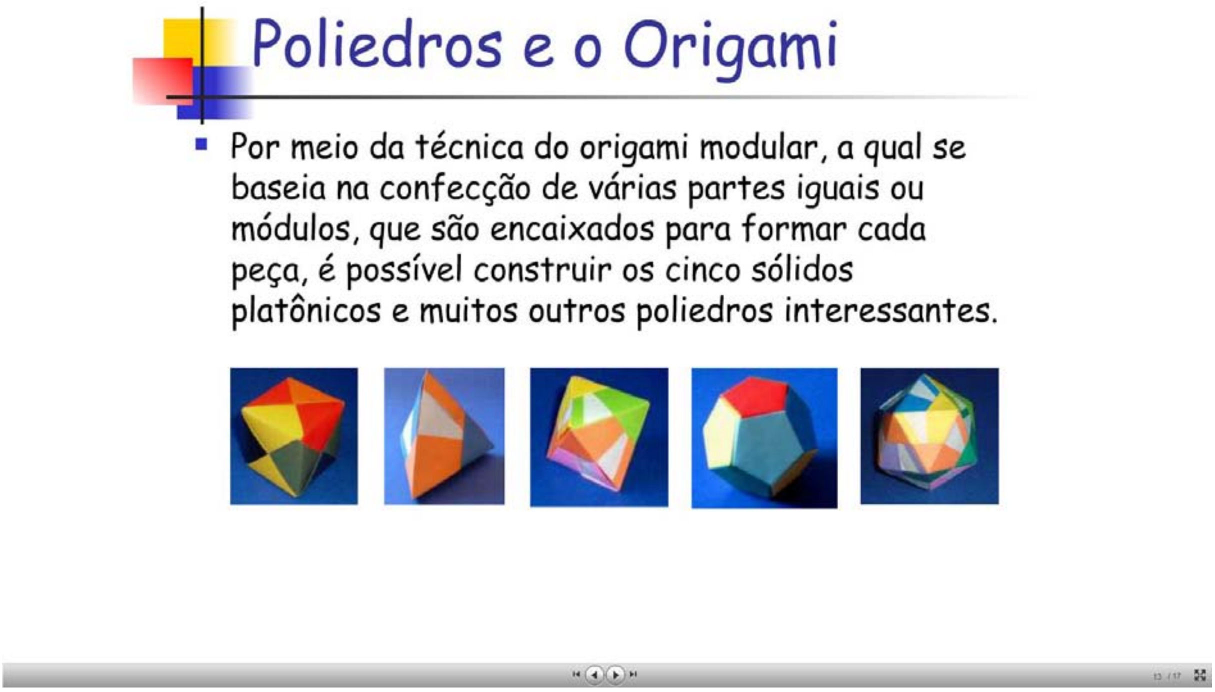
- Se é convexo, isto é, os ângulos de dois lados formados por duas faces consecutivas é menor que 180°,
- Se todas as suas faces são formadas por polígonos regulares.
- Os poliedros que tem essas características são denominados Poliedros Platônicos.

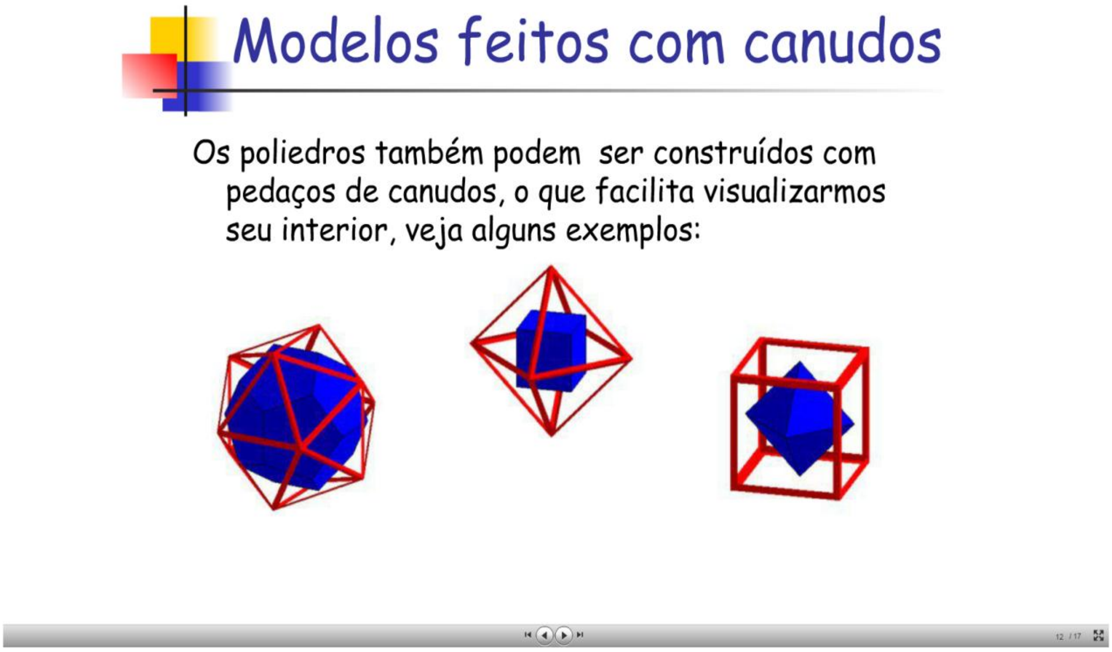
Fórmula de Euler

- Para todos os poliedros regulares se verifica a seguinte relação:

$$F+V = A+2$$

- Esta relação designa-se por fórmula de Euler e relaciona o número de faces 'F', o número de arestas 'A' e o número de vértices 'V' de qualquer poliedro regular.
- Em particular, é verificada para os cinco poliedros regulares convexos (sólidos platônicos).





Após a apresentação do vídeo e dos slides, o professor deverá sistematizar na lousa, os conteúdos contidos nas apresentações.

Desenvolvimento da aula 2: Quatro tempos Finais

A atividade, a seguir deverá ser desenvolvida em quatro tempos de 50 minutos.

Inicialmente o professor deverá dividir a turma em grupos de no mínimo de quatro e no máximo seis alunos. Em seguida a separação da turma, com o auxílio dos slides e orientações do professor, deverá ser proposta a construção dos três principais poliedros de Platão, com a utilização de canudos.

Os alunos deverão ilustrar os poliedros com motivos da origem do: ar, água, terra e fogo.

De modo que sejam confeccionados com a utilização de canudos dois: Tetraedros, Hexaedros e Octaedro.

Antes de iniciar a atividade o professor deverá reproduzir no Data Show o vídeo auxiliar : http://www.youtube.com/watch?v=FXcrq3QSAZI, com duração de 08:58 e a sequencia de slides, a seguir, que deverão ficar expostos durante a realização da atividade.

Avaliação da atividade:

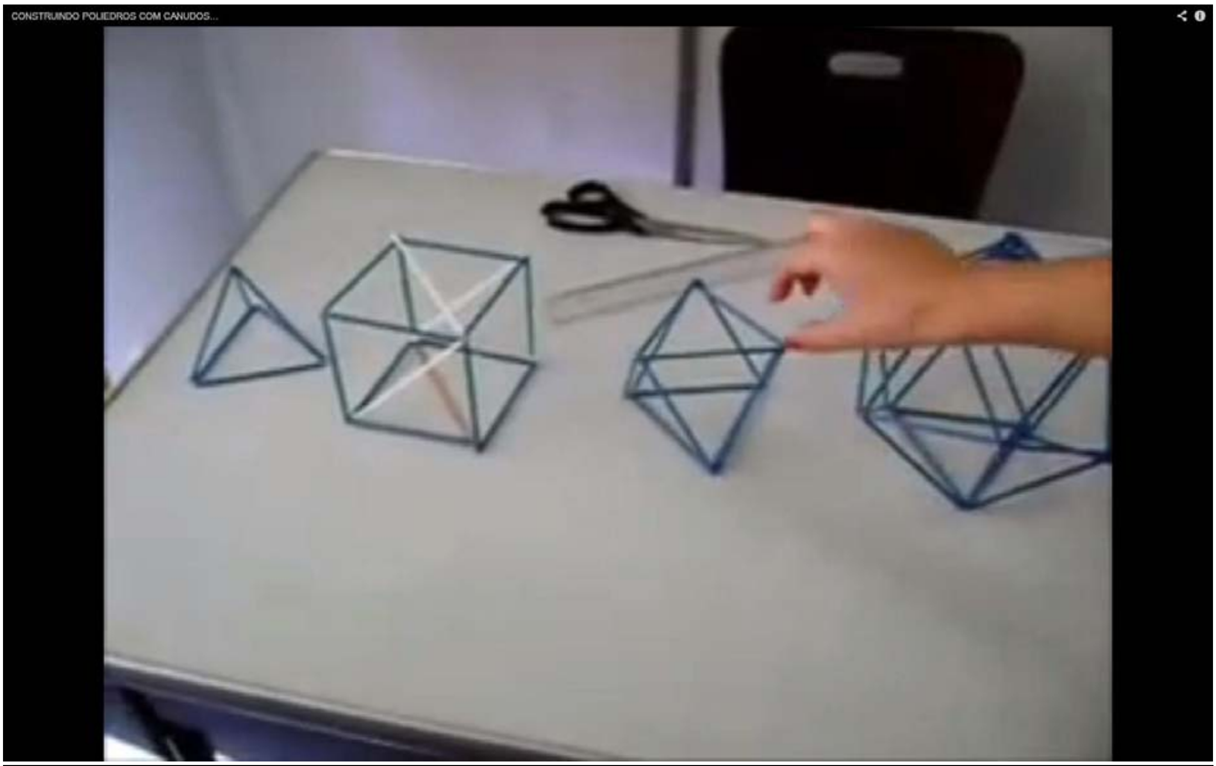
Como avaliação da atividade o professor deverá propor a turma,o valor de total de 4,0 pontos. Onde seriam realizadas em dois momentos: o valor de 3,0 pontos seriam dedicados a confecção por parte dos grupos na construção dos poliedros e 1,0 pela exposição em sala de aula, como culminância da atividade.

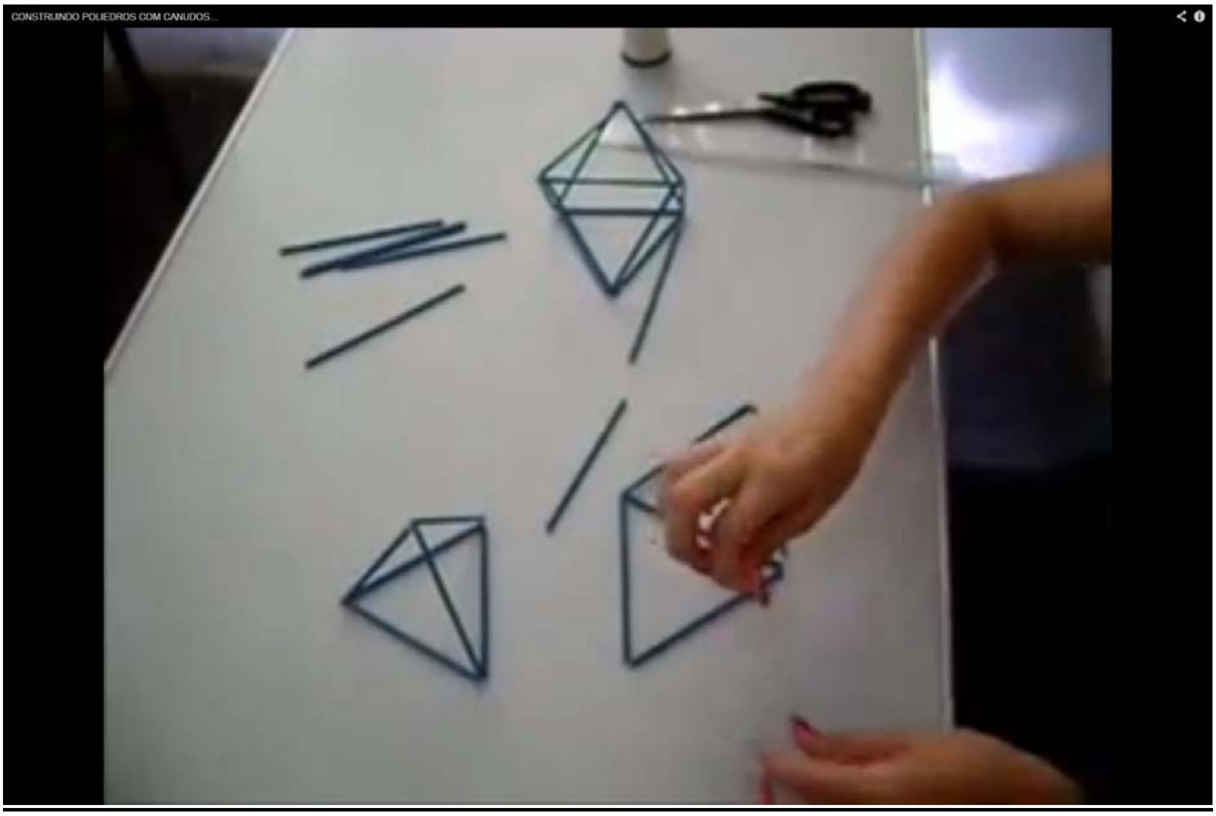
Após a confecção dos poliedros pela turma, o professor deverá organizar uma exposição das construções.

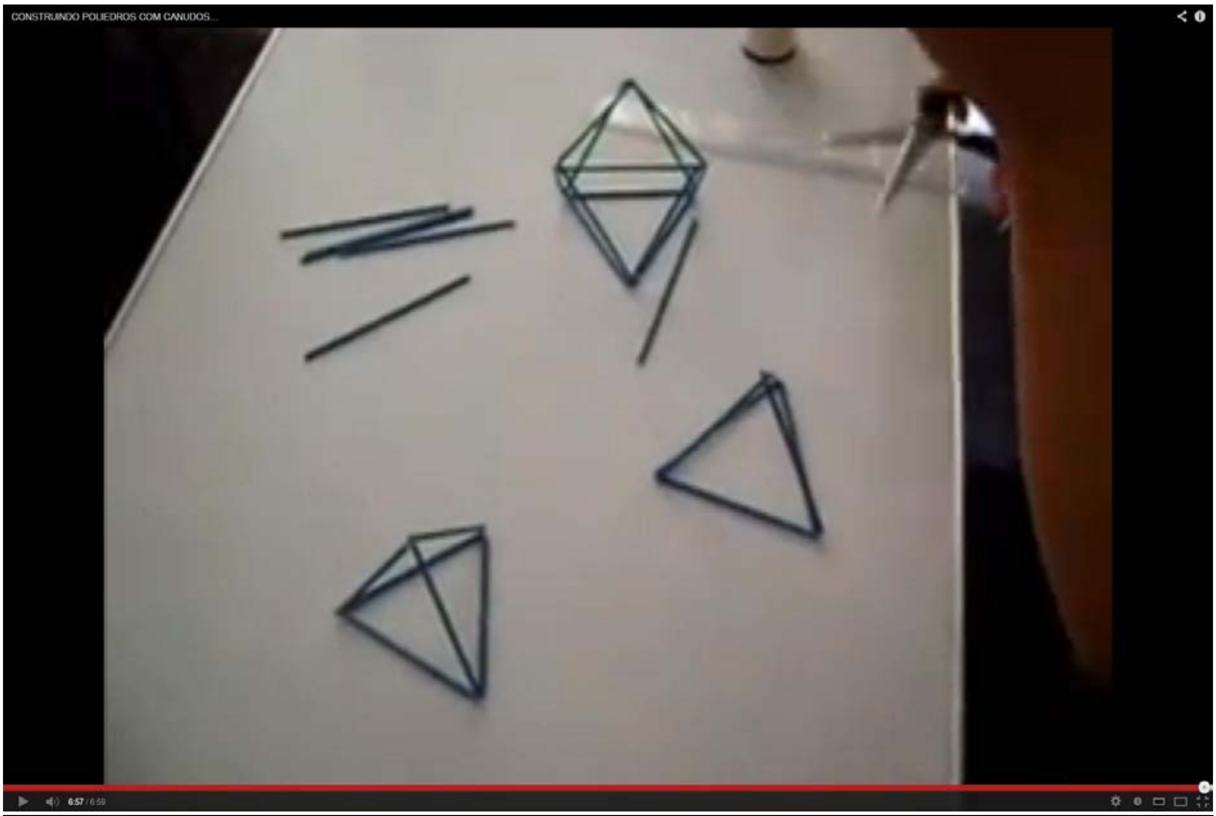
Durante a atividade será utiliza do Data Show e os seguintes materiais: Canudos, régua, tesoura, linha e agulha.

Video auxiliar

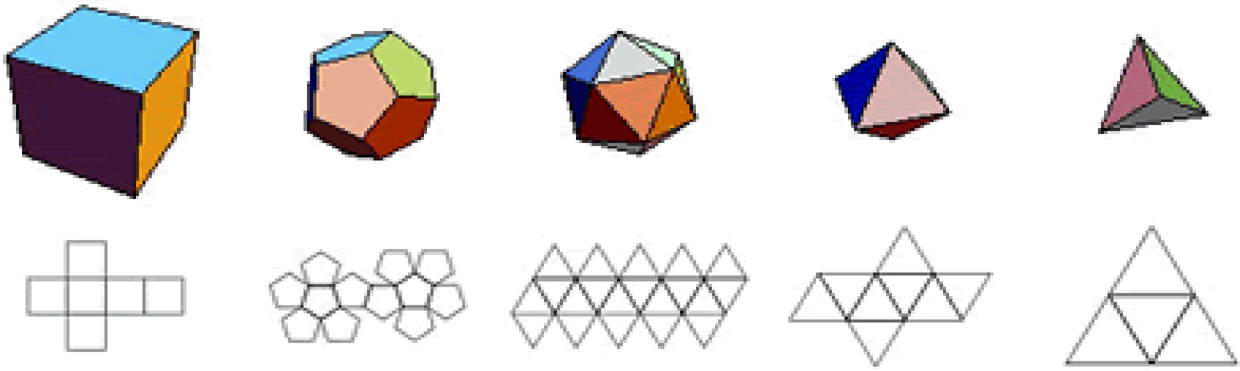
Fonte : http://www.youtube.com/watch?v=FXcrq3QSAZI, com duração de 08:58

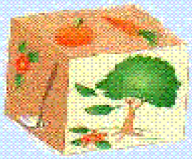
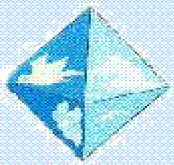
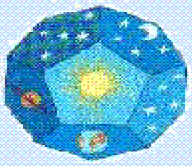
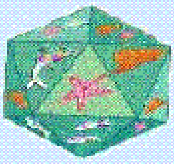



CONSTRUINDO POLIEDROS COM CANUDOS...


CONSTRUINDO POLIEDROS COM CANUDOS...

Planificações dos poliedros de Platão



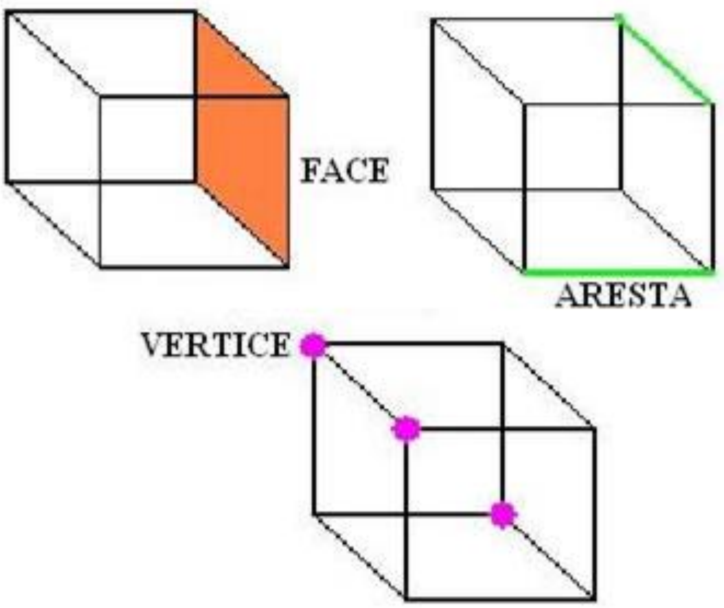
 FOGO	**TETRAEDRO** Este poliedro é formado por quatro triângulos equiláteros. E em cada um dos vértices encontra-se o mesmo número de lados (arestas). O prefixo *tetra* deriva do grego e significa quatro (quatro faces).
 TERRA	**HEXAEDRO** O cubo é o único poliedro regular com faces quadrangulares. Cada vértice une três quadrados. O cubo tem 6 faces, pelo que também se pode chamar de hexaedro (*hesa* significa seis em grego).
 AR	**OCTAEDRO** As faces deste poliedro são também triângulos equiláteros, mas em cada vértice reúnem-se quatro triângulos. Assim, o total das faces é oito, pelo que o poliedro se chama octaedro (*octa* significa oito em grego).
 COSMOS	**DODECAEDRO** O dodecaedro é o único poliedro regular cujas faces são pentágonos regulares. Em cada vértice encontram-se três pentágonos. Assim, este poliedro é formado por doze faces e daí ter o nome de dodecaedro (*dodeca* significa doze em grego).
 ÁGUA	**ICOSAEDRO** Neste poliedro são cinco os triângulos equiláteros que se encontram em cada vértice, perfazendo vinte faces. Por isso, o poliedro se chama icosaedro (*icosa* significa 20 em grego).

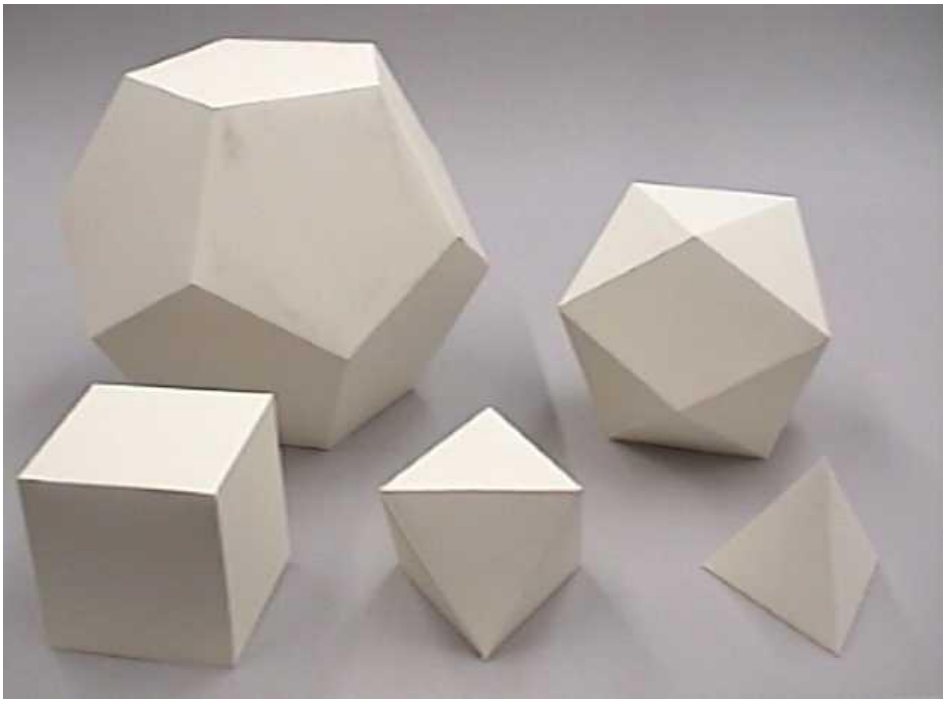
3ª Aula :
Aula 3 : Conteúdos :
▪ **Relação de Euler**
Carga horária : Em um da semana , num total de 2 horas/aula semanais com um total de 100 minutos
Recursos didáticos necessários: Livro didático, folha xerocopiada com exercícios propostos,aula expositiva e Data Show.

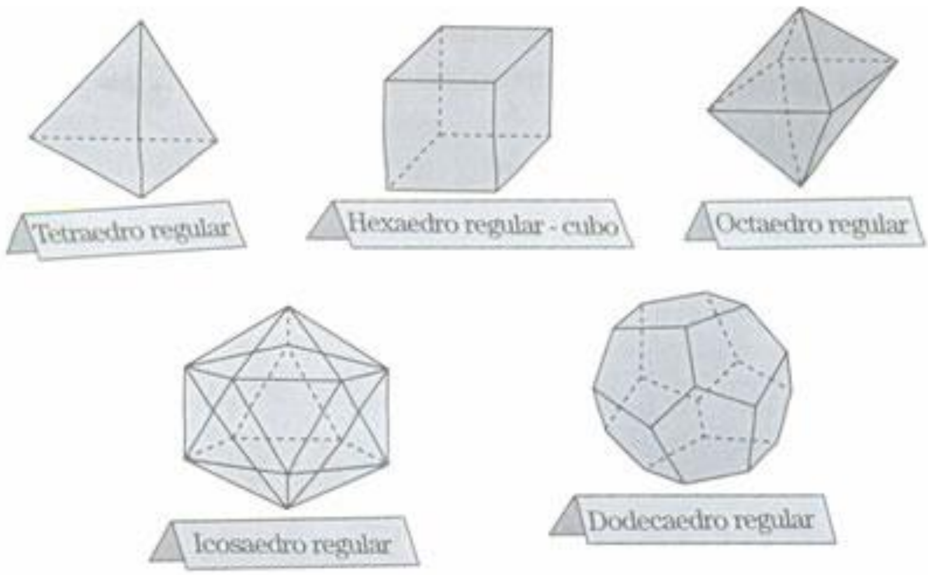
Desenvolvimento da aula 3:
Carga horária : Duas horas aulas

Exercícios propostos:

I) Observe :







Agora, complete a tabela :

None	**Tipo de Face**	**Número de faces**	**Número de arestas**	**Número de vértices**
Tetraedro				
Hexaedro				
Octaedro				
Dodecaedro				
Icosaedro				

Solução:

NOME	**TIPO DE FACE**	**Nº DE FACES**	**Nº DE ARESTAS**	**Nº DE VÉRTICES**
Tetraedro	Triângulo	4	6	4
Hexaedro	Quadrilátero	6	12	8
Octaedro	Triângulo	8	12	6
Dodecaedro	Pentágono	12	30	20
Icosaedro	Triângulo	20	30	12

II) Um poliedro convexo de 15 arestas tem somente faces quadrangulares e pentagonais. Quantas faces têm de cada tipo se a soma dos ângulos das faces é 32 ângulos retos?

Solução. Encontramos o número de vértices pela fórmula da soma dos ângulos das faces: S = (V – 2).360º

$$\boxed{\begin{cases} S = (V-2).360^o \\ S = 32(90^o) = 2880^o \end{cases} \Rightarrow V - 2 = \frac{2880^o}{360^o} \Rightarrow V = 2 + 8 = 10}$$

Utilizando a relação de Euler A + 2 = F + V e, substituindo pelos valores , calculamos o número de vértices.

$$\boxed{\begin{cases} A = 15 \\ V = 10 \end{cases} \Rightarrow F = 15 + 2 - 10 = 7}$$

Considerando "x" o número de faces quadrangulares e "y" o de faces pentagonais forma-se um sistema onde uma das equações envolve o número de arestas em função do número de faces.

$$\boxed{\begin{cases} x + y = 7 \\ \frac{4x}{2} + \frac{5y}{2} = 15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 7 \rightarrow \times(-4) \\ 4x + 5y = 30 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -4x + -4y = -28 \\ 4x + 5y = 30 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 2 \\ x = 7 - 2 = 5 \end{cases}}$$

Logo possui 5 faces quadrangulares e 2 pentagonais.

III) Sabendo que : soma dos ângulos das faces de um poliedro é obtido através da fórmula

S= (V – 2).360º

Calcule em graus a soma dos ângulos das faces de um:

a) tetraedro b) hexaedro

Solução. Em cada caso utiliza-se a fórmula S: (V – 2).360º

a) tetraedro possui 4 vértices. Logo,

$\boxed{S = (V-2).360^o \Rightarrow S = (4-2).360^o \Rightarrow S = 2.(360^o) = 720^o}$.

b) hexaedro possui 8 vértices. Logo,

$\boxed{S = (V-2).360^o \Rightarrow S = (8-2).360^o \Rightarrow S = 6.(360^o) = 2160^o}$.

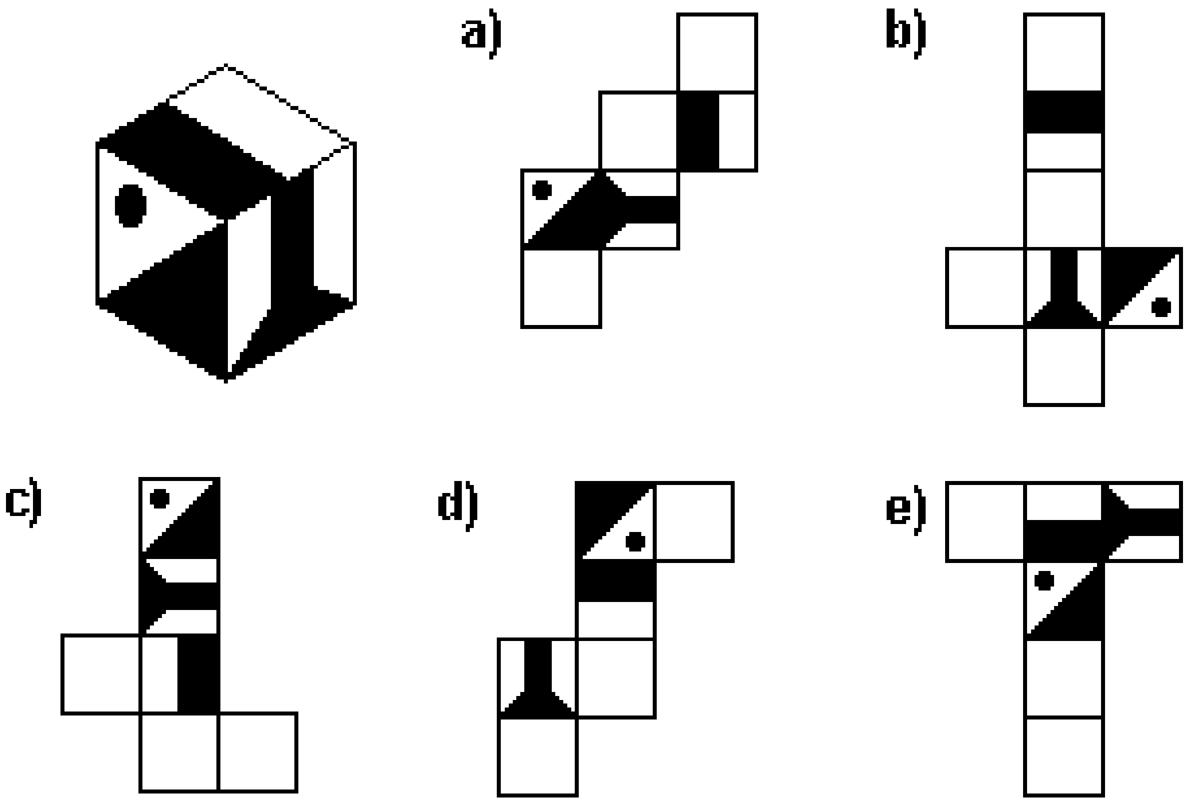
IV) Um poliedro convexo de 28 arestas possui faces triangulares e heptagonais. Quantas têm de cada espécie, se a soma dos ângulos das faces é 64 retos?

Solução. Problema semelhante ao número (1).

i) $$\boxed{\begin{cases} S=(V-2).360^{o} \\ S=64(90^{o})=5760^{o} \end{cases} \Rightarrow V-2=\frac{5760^{o}}{360^{o}} \Rightarrow V=2+16=18}$$

ii) $$\boxed{\begin{cases} A=28 \\ V=18 \end{cases} \Rightarrow F=28+2-18=12}$$

V)Determine a planificação correta do cubo:



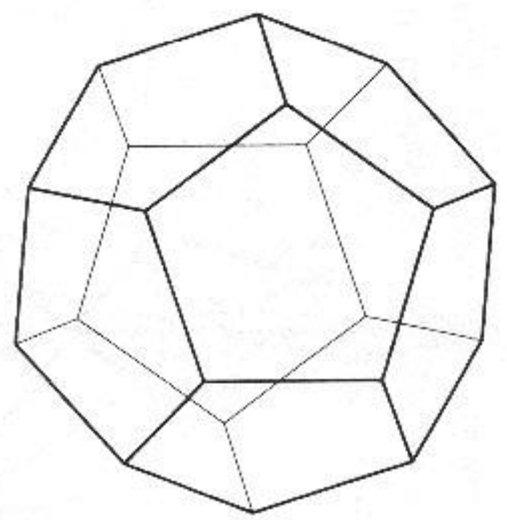
4ª Aula :
Avaliação escrita e em grupo: com um total de 6,0 pontos
Aula 3 : Conteúdos :
▪ **Problemas práticos envolvendo Poliedros, Poliedros de Platão e Relação de Euler**
Carga horária : com um total de 2 horas/aula semanais com um total de 100 minutos
Recursos didáticos necessários: , Folhas xerocopiadas
Avaliação escrita : em grupos de no máximo quatro alunos.
Observação: antes da aplicação desta avaliação deve-se observar se, a mesma condiz, com o nível de assimilação da turma.

Desenvolvimento da aula 4

Carga horária : Duas horas aulas

A atividade, a seguir deverá ser desenvolvida em dois tempos de 50 minutos e com um valor total de até seis .

I) Observando a figura e simplesmente contando, determine: o número de faces, o número de arestas e o número de vértices do poliedro convexo.
____ faces
____ arestas
____ vértices



O poliedro satisfaz a relação de Euler ?

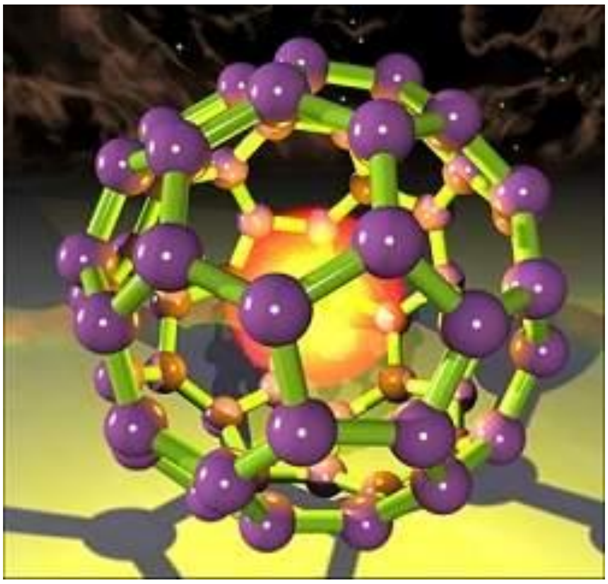
Solução : 12 faces, 30 arestas e 20 vértices. Sim

II) Determine a soma das medidas dos ângulos internos de todas as faces de um poliedro convexo e fechado que tem 10 faces triangulares e 2 faces quadrangulares.

Solução S = 2520º

III) Um pouquinho de Química

Molécula revolucionária já pode ser produzida em larga escala



Pesquisadores da Universidade de Surrey, no Reino Unido, descobriram um método para fabricar a molécula de Carbono 60 (C60) de forma controlada e gerando cristais homogêneos, um avanço que deverá viabilizar a utilização prática deste que é um dos mais promissores materiais da nanotecnologia.

Carbono 60: a molécula C60 é um fulereno, também conhecida como buckyball, e já se conhecem as vantagens desse nanomaterial que é mais resistente que o aço e mais duro do que o diamante em aplicações que vão desde o armazenamento de hidrogênio até a fabricação de transistores orgânicos de alto desempenho.

Fonte: http://engenhariadeautomacao.zip.net/arch2008-07-01_2008-07-31.html

Agora, voltando a Matemática :

Numa molécula tridimensional de carbono, os átomos ocupam os vértices de um poliedro convexo de 12 faces pentagonais e 20 faces hexagonais regulares, como em uma bola de futebol. Qual é o número de átomos de carbono na molécula? E o número de ligações entre esses átomos?

Solução.

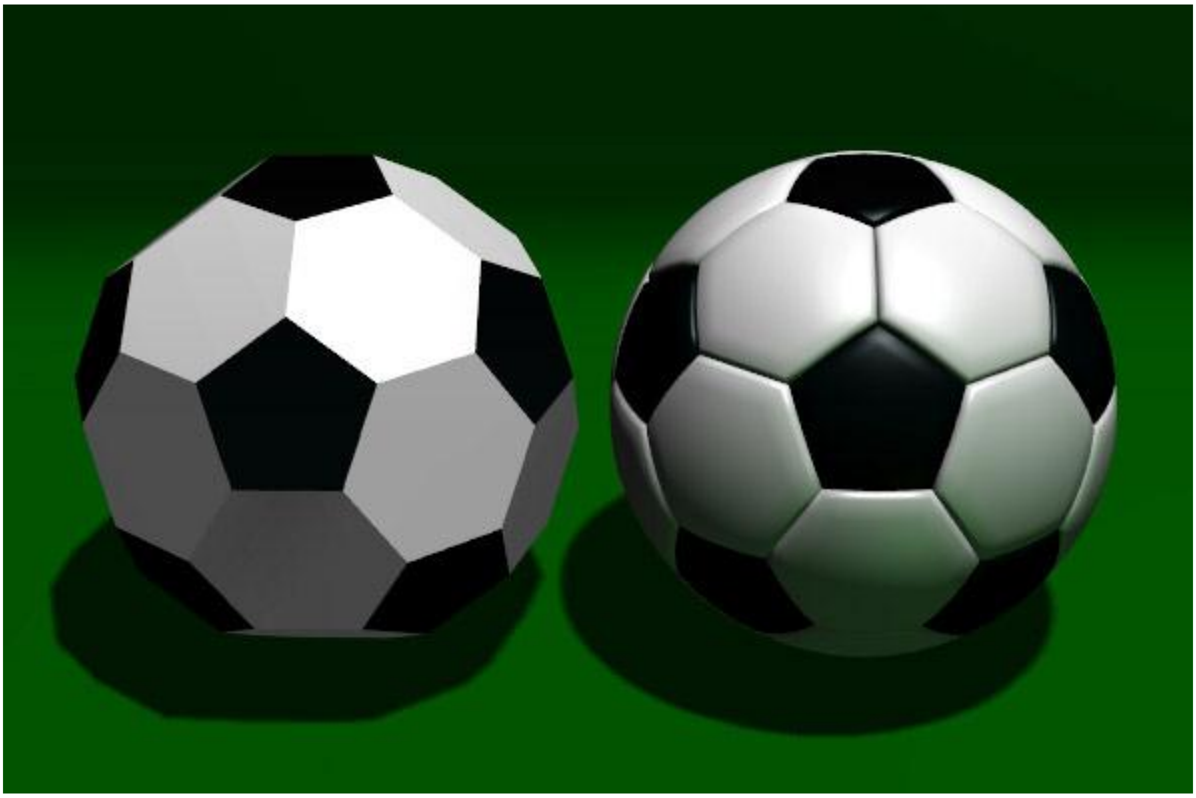
O nº de faces é F = 12 + 20 = 32 faces.

Logo o número arestas será $\boxed{A = \frac{nF}{2} = \frac{5(12)+6(20)}{2} = 90}$.

O número de vértices é dado por $\boxed{V = A + 2 - F = 90 + 2 - 32 = 60}$.

Logo há 60 átomos ligados entre si por 90 arestas (ligações).

IV) A bola de futebol que apareceu pela primeira vez na copa de 70 foi inspirada em um conhecido poliedro convexo formado por 12 faces pentagonais e 20 faces hexagonais, todas regulares. Pergunta-se quantos vértices possui tal poliedro.



Solução : 60 vértices

V) Num poliedro convexo de 10 arestas, o número de faces é igual ao número de vértices. Quantas faces têm esse poliedro?

Solução.
Pelas informações, F = V.
Utilizando a relação de Euler, temos: 10 + 2 = 2V
Logo V = 6.
Logo o número de faces é o mesmo. Isto é, há 6 faces

Referencias bibliográficas

BATANERO, C**. Didáctica de la Estadística**. Granada. Uninersidad de Granada, ESP, 2001, 210p.

BIANCHINI; Edwaldo. **Matemática 2º Grau.** Vol. Único. São Paulo: Moderna

BONGIOVANNI, Domenico; VISSOTO, Eugenio; LOUREANO, José. **Matemática e Vida.** São Paulo: Ática, 1993**.**

BOYER**,** Carl Benjamin**. História da Matemática.** São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BUENO**,** Francisco da Silveira**. Minidicionário da língua portuguesa.** São Paulo.FTD. 1996.

GIOVANNI.J.Rui e BONJORNO.J.R. **Matemática 2º Grau** V . 1 . 2 e 3 . São Paulo : FTD

GRANDO, R. C. e FAZZION, M. F. **Álgebra e Geometria na Resolução de um Problema Clássico em Matemática: o problema dos cubos pintados**. Revista de Educação Matemática – SBEM - SP, n. 6 e 7, p.23 - 6, Catanduva - SP, 2001.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos da Matemática Elementar, 2: Logaritmos**. 9 ed. São Paulo: Atual, 2004.

KRULIK, S. E REYS, R. E. (org). **A resolução de problemas na matemática escolar.** Tradução de Domingues, H. H. E Corbo, O. 4a reimpressão. São Paulo: Atual Editora, 1997, 342p.

MENDONÇA. M. C. D. **Problematização: um caminho a ser percorrido em Educação Matemática.** Campinas: UNICAMP, 1993, Tese de Doutorado.

MATEMÁTICA, **Novo Telecurso 2º Grau** – Fundação Roberto Marinho Fundação Bradesco – RJ. 1985

NETO, A.; **Matemática Básica**; São Paulo; Atual, 1984.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M.A.V. (org). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. Editora UNESP, São Paulo(SP), p. 199 - 218, 1999.

PAIVA, Manoel. **MATEMÁTICA.** 1ª Edição. São Paulo: Moderna, 1999. p. 8 – 9.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Primeira reimpressão. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciências, 1986.
___________. Sobre a resolução de problemas de matemática na high school. In:

PONTE, J. P.; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H**. *Investigações Matemáticas na Sala de Aula***. Belo Horizonte: Autêntica, 2003, 151p.

SANTOS, C. A. M.; GENTIL, N.; GRECO, C. E. **Matemática para o ensino médio**; São Paulo; Ática,1999

SCHOROEDER. T. L., LESTER Jr., F. K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. TRAFTON, P. R., SHULTE, A. P. (Ed.). **New Directions for**

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – **PCN+: Matemática**. MEC, Brasília, 1997.
______________ a. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: ensino médio – Parte III. MEC, Brasília, 2000.
______________ b. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: ensino fundamental - Matemática. MEC, Brasília, 1997.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; Diniz, Maria Ignez de Souza Vieira. **Matemática:Ensino Médio**. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2005**.**

SOUZA, Joamir Roberto de. **Novo Olhar Matemática, 1**. 1 ed. São Paulo: FTD, 2010.