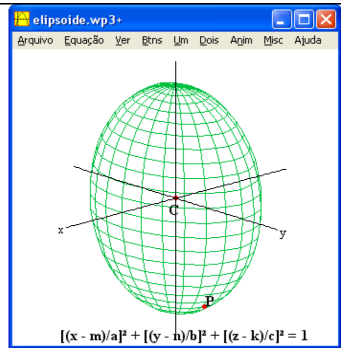
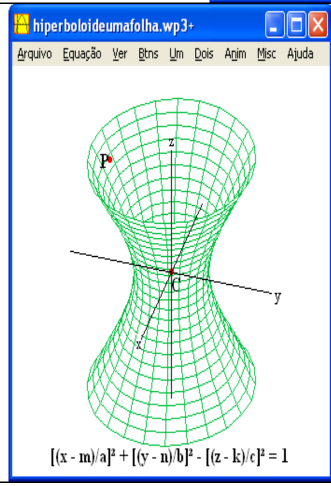
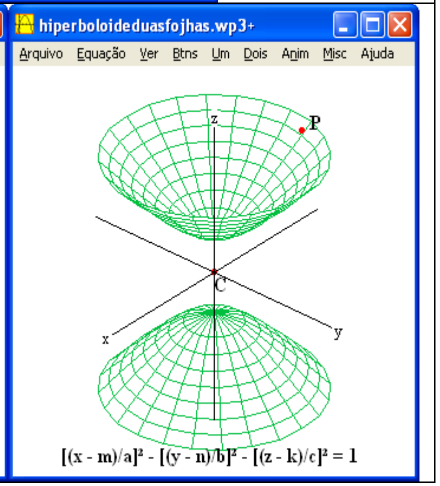
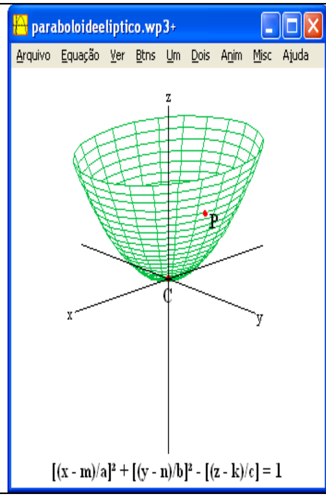
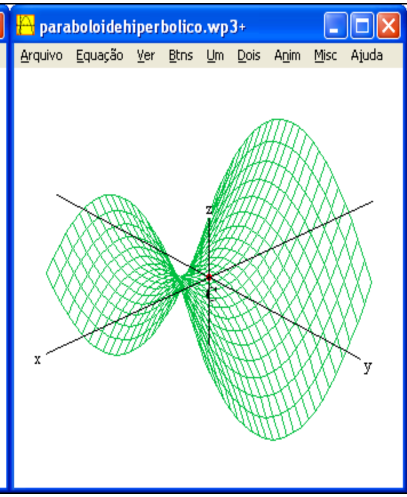
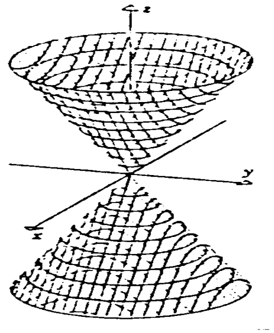
Uma equação do 2º grau a 3 variáveis $Ax^2 + By^2 + Cz^2 + Dxy + Exz + Fyz + Gx + Hy + Iz + J = 0$ representa no espaço $\mathcal{R}^3$ uma superfície quádrica ou uma degeneração ("quádrica degenerada"), a equação acima ter de fato termo em xy, xz ou yz (isto é, $D \neq 0$, $E \neq 0$ ou $F \neq 0$) significa só que tal quádrica ou quádrica degenerada está rodada em relação aos eixos coordenados (lembre-se de que o análogo dá-se com cônicas ou cônicas degeneradas em $\mathcal{R}^2$ se suas equações têm termo em xy), **listar tudo o que equações do tipo $Ax^2 + By^2 + Cz^2 + Gx + Hy + Iz + J = 0$ (*) podem representar em $\mathcal{R}^3$ (lista abaixo) é apresentar todas as quádricas ou quádricas degeneradas existentes (só que em posições canônicas ou transladadas com eixos paralelos a eixos coordenados) e o método de completar quadrados (quando couber) é feito de forma inteiramente análoga ao que fazemos com cônicas!!!**

Quádricas representáveis por equações do tipo (*): elipsóide, hiperbolóide de 1 folha, hiperbolóide de 2 folhas, parabolóide elítico, parabolóide hiperbólico (dita também "superfície de sela"), cone quádrico e cilindros quádricos (elítico, hiperbólico ou parabólico).

Quádricas degeneradas representáveis por equações do tipo (*): nada (ϕ), 1 único ponto, 1 única reta, 1 único plano, 2 planos paralelos e 2 planos concorrentes.

Quádricas ou quádricas degeneradas nas posições canônicas	Suas interseções com planos coordenados	Seus esboços geométricos
Elipsóides: $x^2/a^2 + y^2/b^2 + z^2/c^2 = 1$	elipse elipse elipse	
Hiperbolóides **De 1 folha**: $x^2/a^2 + y^2/b^2 - z^2/c^2 = 1$ (estes têm eixo em OZ) Variando a parcela a ter sinal negativo, tais hiperbolóides de 1 folha têm eixo em OX ou OY **De 2 folhas**: $-x^2/a^2 - y^2/b^2 + z^2/c^2 = 1$ (estes têm eixo em OZ) Variando a parcela a ter sinal positivo, tais hiperbolóides de 2 folhas têm eixo em OX ou OY	elipse hipérbole hipérbole nada (ϕ) hipérbole hipérbole	 

<u>Parabolóides</u> **<u>Elíticos</u>:** $z = +-(x^2/a^2 + y^2/b^2)$ (estes têm eixo em OZ) Variando a parcela a ter grau 1, tais parabolóides elíticos têm eixo em OX ou OY **<u>Hiperbólicos (selas)</u>:** $z = +-(x^2/a^2 - y^2/b^2)$ (estes têm eixo em OZ) Variando parcela a ter grau 1, tais parabolóides hiperbólicos têm eixo em OX ou OY	1 ponto parábola parábola 2 retas concorrentes parábola parábola	
<u>Cones quádricos</u>: $z^2 = x^2/a^2 + y^2/b^2$ (este tem eixo em OZ) Fazendo o membro da esquerda da igualdade ser x^2 ou y^2, tais cones quádricos têm eixo respectivamente em OX ou OY **<u>Observações oportunas</u>:** **(a)** A equação acima origina-se da equação $x^2/a^2 + y^2/b^2 - z^2/c^2 = 0$ na qual passamos z^2/c^2 para o outro lado e aplicamos certo artifício algébrico que, se vocês quiserem, poderei esclarecer melhor em aula. **(b)** CUIDADO, é comum ver alunos, após completarem quadrados em equação de quádrica transladada S e chegarem a equação de tipo análogo à $x^2/a^2 + y^2/b^2 - z^2/c^2 = 0$, acharem que se trata de quádrica degenerada só por causa desse 0 (zero) do lado direito da equação... ERRADO... Toda equação do tipo $x^2/a^2 + y^2/b^2 - z^2/c^2 = 0$ (seja que parcela for que tenha o sinal negativo), e consequentemente do tipo $z^2 = x^2/a^2 + y^2/b^2$ (ou suas análogas), representa um cone quádrico!!!	1 ponto 2 retas concorrentes 2 retas concorrentes	
<u>Cilindros quádricos</u> **<u>Elíticos</u>:** $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$ (geratrizes // eixo OZ) ou análogas **<u>Hiperbólicos</u>:** $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$ (geratrizes // eixo OZ) ou análogas **<u>Parabólicos</u>:** $y = +- k x^2$ (geratrizes // eixo OZ) ou análogas	Não pensem em interseções com os 3 planos coordenados. Notem ausência de uma variável. <u>As geratrizes são paralelas ao eixo relativo à variável ausente</u>!!!	A projeção de cada um destes cilindros no plano coordenado que não tem tal eixo é a cônica de mesma equação e então, para esboçar o cilindro, primeiro esbocem tal cônica e dela tracem geratrizes paralelas ao eixo coordenado relativo à variável ausente!!!
<u>Quádricas Degeneradas</u>: nada (ϕ), 1 ponto, 1 reta, 1 plano, 2 planos paralelos e 2 planos concorrentes	Nada de interseções com planos coordenados. <u>Tratem algebricamente as equações</u>!	Vocês verão em aula ou material disponível alguns exemplos resolvidos, mas **<u>é indispensável fazerem ao menos um de cada tipo de degeneração</u>!!!**