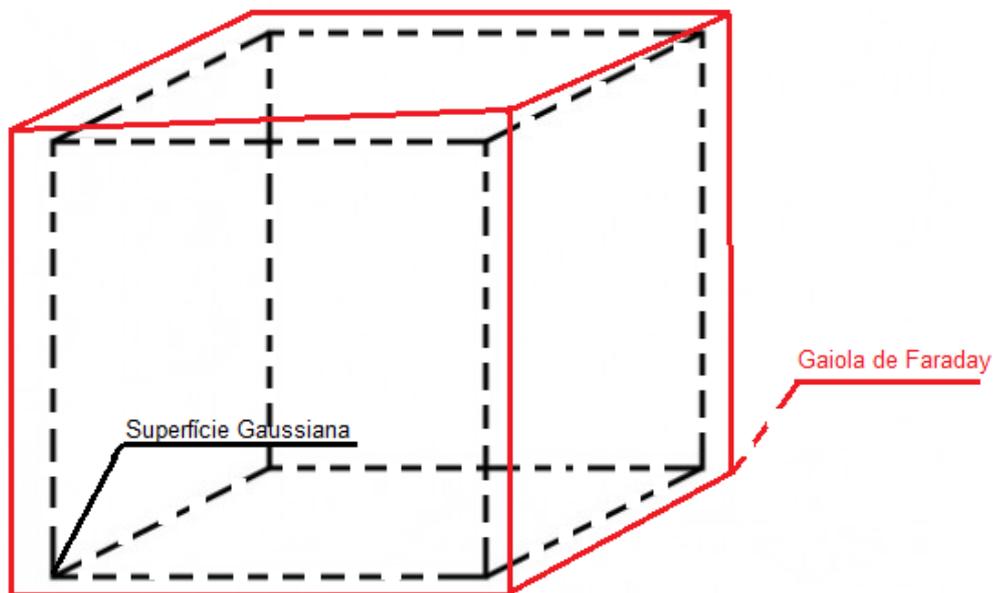


1. a) Superfícies gaussianas são superfícies tridimensionais **fechadas, arbitrárias e imaginárias**, ou seja, para se utilizar a lei não é necessário nenhum objeto material na posição da superfície e nem que ela seja constante.

Para explicar o funcionamento da gaiola de Faraday a partir da lei de Gauss, basta mostrar que o fluxo elétrico interno à gaiola é nulo. A gaiola de Faraday é um sólido metálico oco e, portanto, não há cargas em sua região interna. Dessa forma se escolhermos uma superfície gaussiana com o mesmo formato da gaiola e a aumentarmos até que ela esteja colada na parte interna da gaiola, teremos então uma superfície sem nenhuma carga interna e pela lei sabemos que o fluxo elétrico é diretamente proporcional a carga interna a essa superfície, logo, o fluxo elétrico é nulo dentro da gaiola de Faraday. O desenho abaixo exemplifica o que foi dito acima:



- b) A lei de Gauss é válida para qualquer distribuição de cargas e para qualquer superfície fechada, porém só a podemos utilizar para se calcular o **módulo** do campo elétrico quando conhecemos a **distribuição de cargas, o sentido e direção** do campo elétrico em todos os pontos da região espacial de interesse e a integral na lei de Gauss possuir **simetria suficiente**.
- c) Figura 1 e 4 podem ser utilizadas. Enquanto as Figuras 2 e 3 não podem ser utilizadas pelo fato de não serem superfícies fechadas o que faz com que não seja conhecido o sentido e direção do campo elétrico em todos os pontos e não apresente uma simetria suficiente.
2. a) A principal vantagem de se definir potencial elétrico é o fato de não precisar da existência de uma carga de prova para ser calculado e dessa forma pode ser definido em todo o espaço ao redor de um objeto carregado sem a necessidade de que outra carga esteja presente em cada ponto. Isso já não acontece com a energia potencial elétrica.
- b) O trabalho requerido para se deslocar a partícula tanto pela curva azul quanto pela curva verde é nulo, uma vez que ambas as curvas formam ângulo de  $90^\circ$  com as linhas do campo elétrico e, portanto são equipotenciais, ou seja, o potencial é constante em todos os pontos dessa curva de forma que não apresenta variação de energia ao se

deslocar uma carga sobre ela. A partícula possui maior energia acumulada na curva azul, pois está mais próximo da fonte de carga, uma vez que o potencial elétrico é inversamente proporcional a distância entre as cargas.

c) A partícula deve seguir a trajetória da curva verde, pois ela é uma equipotencial de potencial nulo, pois está equidistante das placas com mesma quantidade de carga, porém de sinal oposto. O potencial elétrico é diretamente proporcional ao inverso da distância  $e$ , portanto qualquer partícula que esteja a uma distância infinita das placas possuirá potencial tendendo a zero. Na região delimitada pelas placas temos um campo elétrico uniforme e três equipotenciais, porém nas regiões externas as placas (região que a partícula também deverá percorrer) não temos um campo elétrico uniforme  $e$ , portanto as três curvas deixam de ser equipotenciais nessa região. Entretanto, nessa região a curva verde continua estando equidistante das placas e podemos dizer que o potencial é nulo. A figura abaixo exemplifica o que foi dito.

