La condición $\nabla q(\mathbf{x}) = \mathbf{0}$ es necesaria para un mínimo de la función q, y si se asume que $H(\mathbf{x}_k)$ es invertible, entonces tal condición implica que el nuevo punto $\mathbf{x}_{k+1}$ está definido por

$$\mathbf{x}_{k+1} = \mathbf{x}_k - [H(x_k)]^{-1}\nabla f(\mathbf{x}_k)$$

Si en un punto mínimo de f (dos veces diferenciable), digamos $\bar{\mathbf{x}}$, se cumple que $\nabla f(\bar{\mathbf{x}}) = 0$ y $H_f(\bar{\mathbf{x}})$ es definida positiva, entonces para $\mathbf{x}$ "cercano" a $\bar{\mathbf{x}}$ se tiene que $H_f(\mathbf{x})$ es tambien definida positiva, por lo tanto, si los $\mathbf{x}_k$ generados por el método cumplen lo anterior, entonces el punto $\mathbf{x}_{k+1}$ queda bien definido. Sin embargo, y al igual que en el caso de una dimensión, el punto inicial (adivinanza) debe cumplir tales condiciones para asegurar convergencia de la sucesión $\{\mathbf{x}_k\}$ generada por el metodo, para que converja a $\bar{\mathbf{x}}$.

En este metodo, la dirección de descenso $\mathbf{d}_k$ queda definida por:

$$\mathbf{d}_k = -H_k^{-1} \cdot \nabla f(\mathbf{x}_k), \quad \text{donde } H_k = [H_f(\mathbf{x}_)]^{-1}$$

En general, se pueden considerar métodos que usan direcciones de descenso de la forma $\mathbf{d}_k = -B\nabla f(\mathbf{x}_k)$, donde B es una matriz definida positiva.

Por ejemplo, B se puede elegir como: $B = [\varepsilon I_n + H]^{-1}$, donde I_n es la identidad de orden n y $H = H_f(\mathbf{x}_k)$, y $\varepsilon \geq 0$ se elige tal que $\varepsilon I_n + H$ sea definida positiva.