Rezolvare:

a. Pentru $a=0$ matricea devine $A=\begin{pmatrix}0&1&3\\2&1&0\\1&0&1\end{pmatrix}$,

atunci $A^2=\begin{pmatrix}0&1&3\\2&1&0\\1&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&3\\2&1&0\\1&0&1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}5&1&3\\2&3&6\\1&1&4\end{pmatrix}$ şi vom obține

$A^2+2A-4I_3=\begin{pmatrix}1&3&9\\6&1&6\\3&1&2\end{pmatrix}=B$;

b. Pentru $a=0$ matricea devine $A=\begin{pmatrix}0&1&3\\2&1&0\\1&0&1\end{pmatrix}$, şi vom obține $\det A=-5$;

c. $\det A=a-6a-3-2=-5a-5$;

d. $M=\{a\in\mathbb{Z}\setminus -2\le a\le 0\}\Leftrightarrow a\in\{-2;-1;0\}$. A este inversabilă $\Leftrightarrow \det A\neq 0$.

Pentru $a=-2$ se obține $\det a=5\neq 0$, deci A este inversabilă;
Pentru $a=-1$ se obține $\det a=0$, deci A este nu este inversabilă;
Pentru $a=0$ se obține $\det a=-5\neq 0$, deci A este inversabilă;
În concluzie matricea A este inversabilă pentru $a\in\{-2;0\}$.

e. Pentru $a=0$ matricea devine $A=\begin{pmatrix}0&1&3\\2&1&0\\1&0&1\end{pmatrix}$ şi avem $\det A=-5$. Calculăm matricea adjunctă

$A^*=\begin{pmatrix}A_{11}&A_{21}&A_{31}\\A_{12}&A_{22}&A_{32}\\A_{13}&A_{23}&A_{33}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1&-1&-3\\-2&-3&6\\-1&1&-2\end{pmatrix}$, atunci $A^{-1}=\dfrac{1}{\det A}A^*=-\dfrac{1}{5}\begin{pmatrix}1&-1&-3\\-2&-3&6\\-1&1&-2\end{pmatrix}$.

f. Ecuația matricească $A^2+X=B$ are soluția $X=B-A^2$, de unde prin calcul se va obține

$X=\begin{pmatrix}-4&2&6\\4&-2&0\\2&0&-2\end{pmatrix}$.