Родился Александр Федорович Лебедев 11 января 1919 года в селе Паниха Ярославского района Ярославской области в семье рабочего прядильной фабрики. Окончил четыре класса в родном селе и работал в колхозе, затем был слесарем Ярославского завода асбестовых изделий. В ноябре 1939 года Ярославским горвоенкоматом был призван в армию, окончил полковую школу.
Участник Великой Отечественной войны с июня 1941 года. Воевал на Юго-Западном фронте. В июне-августе 1942 года учился на курсах младших лейтенантов в Воронеже. С августа 1942 года вновь в действующей армии – на Донском, Центральном и 1-м Белорусском фронтах. Был командиром взвода, роты, заместителем командира батальона.
Отличился во время боёв в Германии. 17 апреля 1945 года капитан Александр Лебедев, заместитель командира 66-го стрелкового полка 23-й гвардейской дивизии 3-й ударной армии 1-го Белорусского фронта, одним из первых переправился через реку Альте-Одер в районе населённого пункта Бушхов в 10 километрах к югу от Врицена и принял активное участие в боях за захват и удержание плацдарма на его западном берегу, лично уничтожив 8 вражеских солдат и взяв ещё 2 в плен. Его примеру последовали бойцы, и противник был сбит с занимаемого рубежа. В бою за населенный пункт Шланхов был тяжело ранен командир батальона, и А. Ф. Лебедев заменил его, умело организовал управление подразделениями, обеспечив выполнение боевого приказа.
За эффективные, смелые действия, командование подразделениями, за отвагу и героизм Александр Федорович Лебедев 31 мая 1945 года был удостоен звания Героя Советского Союза.