6.11)

a) $\vec{E} = E_0 \hat{x} e^{i(kz-\omega t)}$ $\vec{B} = \frac{E_0}{c} \hat{y} e^{i(kz-\omega t)}$

Do tensor de Maxwell:

- T_{iz} → densidade volumétrica de corrente da componente $\underline{i}$ do momento linear na direção z

$$T_{iz} = \epsilon_0 [E_i E_z + c^2 B_i B_z - \frac{1}{2}\delta_{iz}(E^2 + c^2 B^2)]$$

$$E_z = B_z = 0 \Rightarrow T_{iz} = -\frac{\epsilon_0}{2}\delta_{iz}(2E^2)$$

$$\Rightarrow \langle T_{iz} \rangle = -\frac{\epsilon_0}{4}\delta_{iz}\, 2|E_0|^2 = -\frac{\epsilon_0}{2}|E_0|^2 \delta_{iz}$$

A pressão de radiação, $\frac{F}{A}$, é $\frac{\Delta P_z}{\Delta t A} = -\langle T_{zz} \rangle$

$$\Rightarrow \boxed{P_R = \frac{\epsilon_0}{2}|E_0|^2}$$

Já a densidade de energia é:

$$\langle u \rangle = \frac{\epsilon_0}{4}(E E^* + c^2 B B^*) = \frac{\epsilon_0}{2}|E_0|^2 = P_R$$

b) $\langle S \rangle = 1.4 \frac{kW}{m^2}$. Mas $\langle S \rangle = \langle u \rangle c = P_R c$

Além disso, se a vela absorve todo o momento da radiação:

$$P_R = \frac{F_R}{A} = \frac{m}{A} a_R \Rightarrow a_R = \frac{P_R}{m/A} = \frac{\langle S \rangle}{c\, m/A} = \boxed{4.7\times10^{-3} \frac{m}{s^2}}$$

Para o vento solar, $P_W = \frac{\Delta P}{\Delta t A} = \frac{\Delta m_p \times v}{\Delta t A} = (m_p \rho v) v = \rho m_p v^2$

onde m_p é a massa do protão.

$$a_W = \frac{P_W}{m/A} = 2.7\times10^{-6} \frac{m}{s^2} \sim 10^{-3} a_R$$