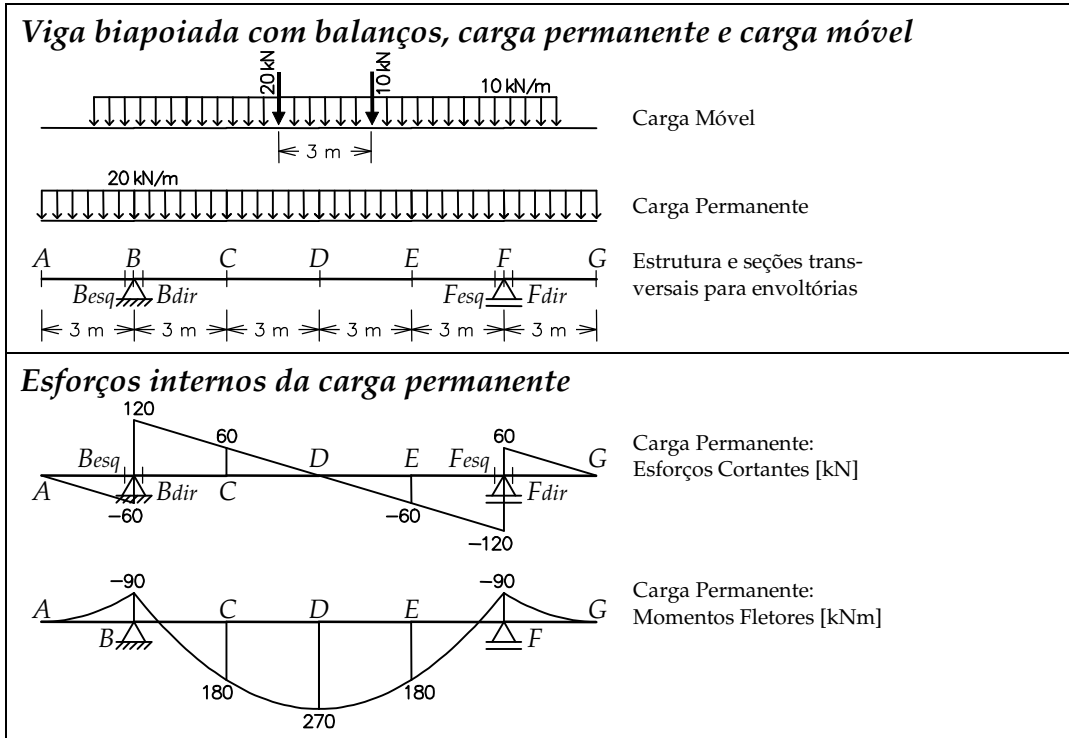
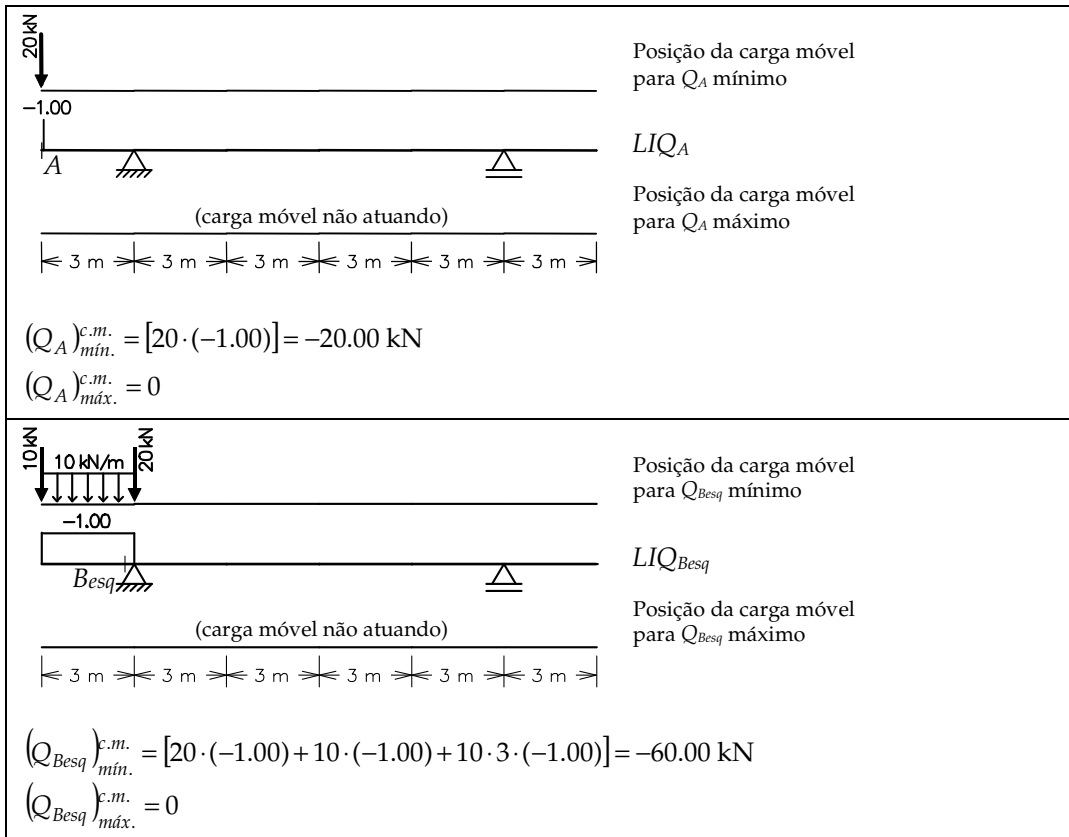


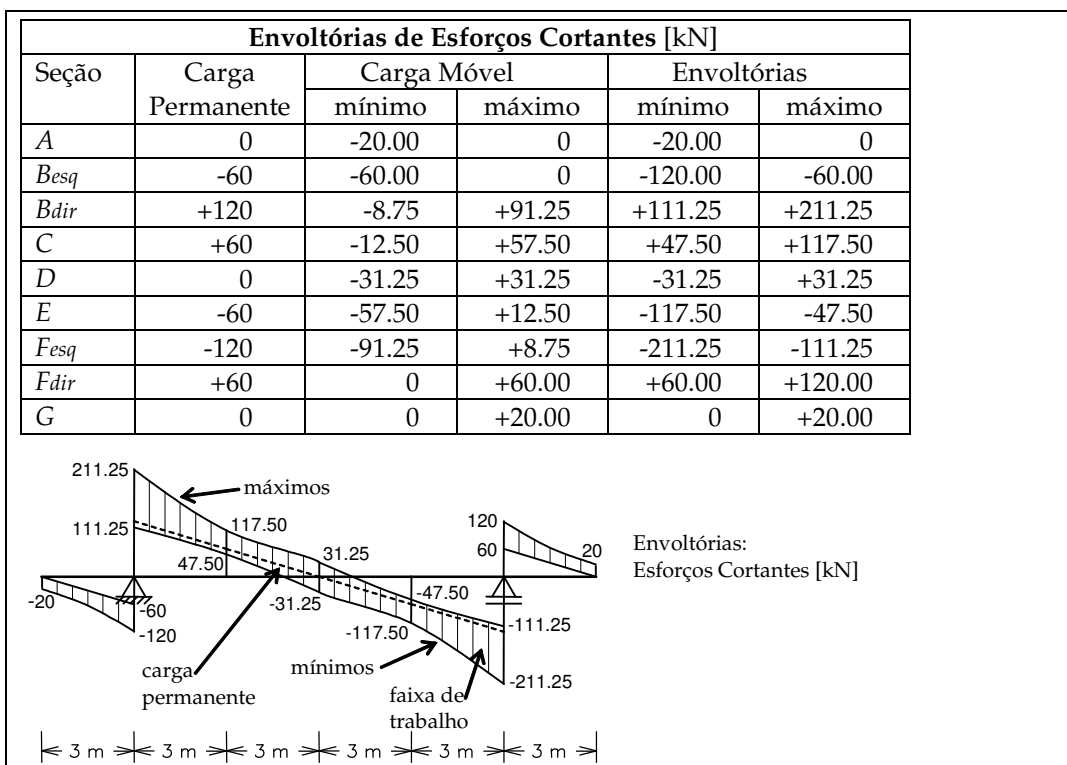
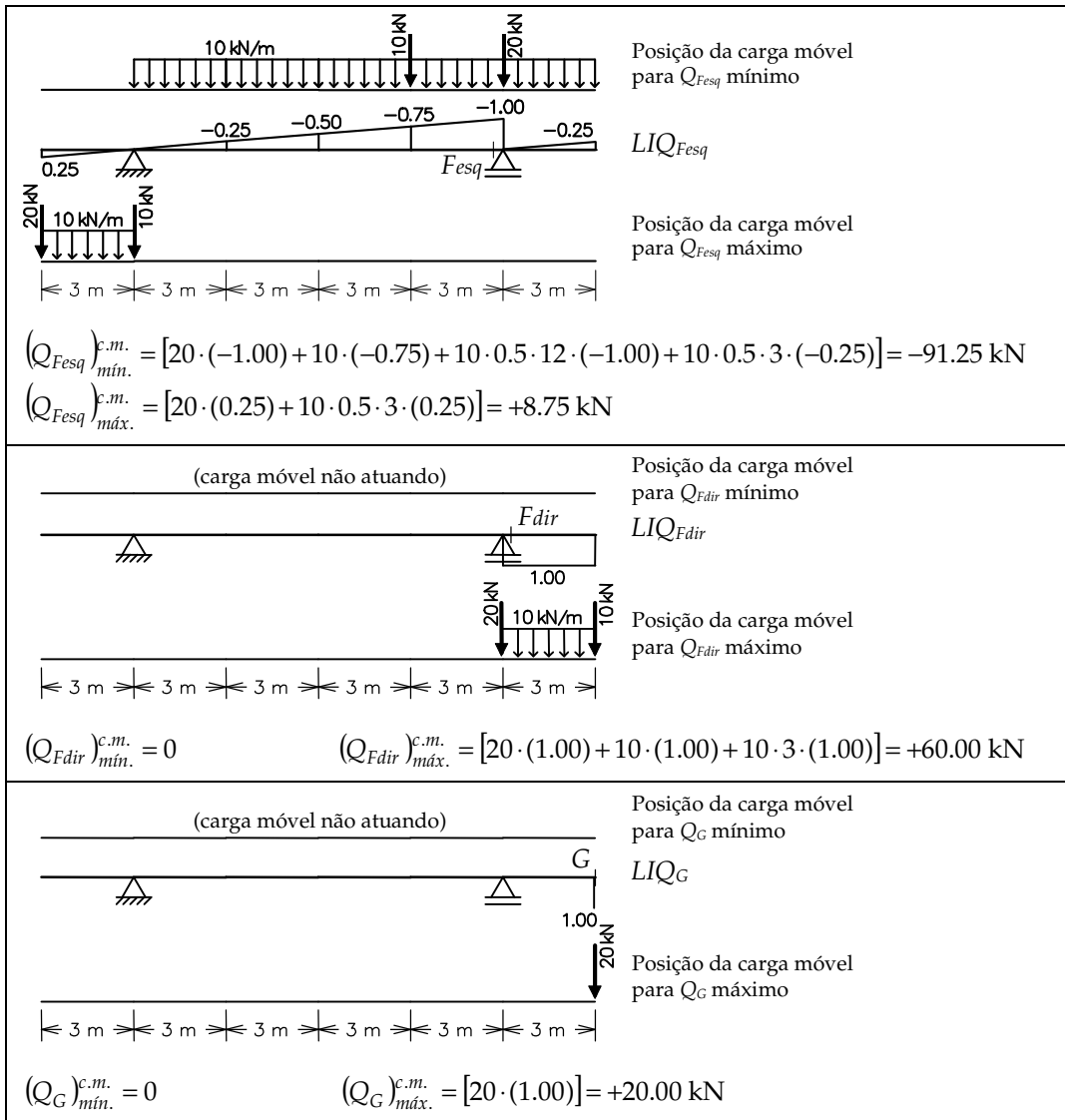
Cargas móveis: exemplo de determinação de envoltórias de esforços internos



Determinação dos esforços cortantes mínimos e máximos da carga móvel



<p>Posição da carga móvel para Q_{Bdir} mínimo</p> <p>LIQ_{Bdir}</p> <p>Posição da carga móvel para Q_{Bdir} máximo</p>	<p>$(Q_{Bdir})_{mín.}^{c.m.} = [20 \cdot (-0.25) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (-0.25)] = -8.75 \text{ kN}$</p> <p>$(Q_{Bdir})_{máx.}^{c.m.} = [20 \cdot (1.00) + 10 \cdot (0.75) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (0.25) + 10 \cdot 0.5 \cdot 12 \cdot (1.00)] = +91.25 \text{ kN}$</p>
<p>Posição da carga móvel para Q_C mínimo</p> <p>LIQ_C</p> <p>Posição da carga móvel para Q_C máximo</p>	<p>$(Q_C)_{mín.}^{c.m.} = [20 \cdot (-0.25) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (-0.25) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (-0.25)] = -12.50 \text{ kN}$</p> <p>$(Q_C)_{máx.}^{c.m.} = [20 \cdot (0.75) + 10 \cdot (0.50) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (0.25) + 10 \cdot 0.5 \cdot 9 \cdot (0.75)] = +57.50 \text{ kN}$</p>
<p>Posição da carga móvel para Q_D mínimo</p> <p>LIQ_D</p> <p>Posição da carga móvel para Q_D máximo</p>	<p>$(Q_D)_{mín.}^{c.m.} = [20 \cdot (-0.50) + 10 \cdot (-0.25) + 10 \cdot 0.5 \cdot 6 \cdot (-0.50) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (-0.25)] = -31.25 \text{ kN}$</p> <p>$(Q_D)_{máx.}^{c.m.} = [20 \cdot (0.50) + 10 \cdot (0.25) + 10 \cdot 0.5 \cdot 6 \cdot (0.50) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (0.25)] = +31.25 \text{ kN}$</p>
<p>Posição da carga móvel para Q_E mínimo</p> <p>LIQ_E</p> <p>Posição da carga móvel para Q_E máximo</p>	<p>$(Q_E)_{mín.}^{c.m.} = [20 \cdot (-0.75) + 10 \cdot (-0.50) + 10 \cdot 0.5 \cdot 9 \cdot (-0.75) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (-0.25)] = -57.50 \text{ kN}$</p> <p>$(Q_E)_{máx.}^{c.m.} = [20 \cdot (0.25) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (0.25) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (0.25)] = +12.50 \text{ kN}$</p>



Determinação dos momentos fletores mínimos e máximos da carga móvel

<p>Posição da carga móvel para M_B mínimo</p> <p>LIM_B</p> <p>(carga móvel não atuando)</p> <p>3 m 3 m 3 m 3 m 3 m 3 m</p>	<p>$(M_B)_{mín.}^{c.m.} = [20 \cdot (-3.00) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (-3.00)] = -105.00 \text{ kNm}$</p> <p>$(M_B)_{máx.}^{c.m.} = 0$</p>
<p>Posição da carga móvel para M_C mínimo</p> <p>LIM_C</p> <p>Posição da carga móvel para M_C máximo</p> <p>3 m 3 m 3 m 3 m 3 m 3 m</p>	<p>$(M_C)_{mín.}^{c.m.} = [20 \cdot (-2.25) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (-2.25) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (-0.75)] = -90.00 \text{ kNm}$</p> <p>$(M_C)_{máx.}^{c.m.} = [20 \cdot (2.25) + 10 \cdot (1.50) + 10 \cdot 0.5 \cdot 12 \cdot (2.25)] = +195.00 \text{ kNm}$</p>
<p>Posição da carga móvel para M_D mínimo</p> <p>LIM_D</p> <p>Posição da carga móvel para M_D máximo</p> <p>3 m 3 m 3 m 3 m 3 m 3 m</p>	<p>$(M_D)_{mín.}^{c.m.} = [20 \cdot (-1.50) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (-1.50) + 10 \cdot 0.5 \cdot 3 \cdot (-1.50)] = -75.00 \text{ kNm}$</p> <p>$(M_D)_{máx.}^{c.m.} = [20 \cdot (3.00) + 10 \cdot (1.50) + 10 \cdot 0.5 \cdot 12 \cdot (3.00)] = +255.00 \text{ kNm}$</p>

