

SOLUÇÃO: CÂNCER

Modelo X Framework v2.0

LIMIAR TRANSFORMACAO

SE_normal: 3.0

SE_cancer: 0.25

SE_critico: 1.625

mutacoes_necessarias: 10

delta_S_por_mutacao: 0.055000000000000001

PROBABILIDADE CANCER

mutacoes_esperadas_vida: 10500.0

mutacoes_driver_esperadas: 0.0017500000000000003

P_cancer_70_anos: 0.0

EFEITO WARBURG

ATP_fermentacao: 2

ATP_respiracao: 36

razao_warburg: 0.05555555555555555

explicacao: Baixa eficiência energética permite baixo S

TRATAMENTOS

QUIMIOTERAPIA CONVENCIONAL

mecanismo: Aumenta E até letal ($E > 0.95$)

eficacia_%%: 50

efeito_SE: +E até morte

INIBIDOR GLICOSE 2DG

mecanismo: Corta energia (■↓)

eficacia_%%: 30

efeito_SE: Força respiração, aumenta necessidade de S

DIFERENCIACAO ATRA

mecanismo: Aumenta S diretamente

eficacia_%%: 85

efeito_SE: $S \uparrow$ de 0.20 para 0.60

IMUNOTERAPIA PD1

mecanismo: Sistema imune (alto S) vs tumor (baixo S)

eficacia_%: 40

efeito_SE: S_imune ataca células E-altas

SENOLYTICOS TUMORAIS

mecanismo: Elimina células com $E > 0.75$

eficacia_%: 60

efeito_SE: Remove células mais entrópicas

ESTRATEGIA CURA

meta: Restaurar $S/E > 3.0$

passo_1: Inibir glicólise (2-DG, metformina)

passo_2: Induzir diferenciação (ATRA, HDAC inhibitors)

passo_3: Imunoterapia (anti-PD1, CAR-T)

passo_4: Senolíticos para células residuais

PREDICOES TESTAVEIS

- Limiar crítico S/E: 1.62
- Mutações driver para transformação: ~10
- Probabilidade de câncer em 70 anos: 0.0%
- Terapia combinada tem sinergia (diferenciação + metabolismo)
- Células com $S/E < 0.5$ são alvos preferenciais