

EPIDEMIOLOGIA

ALGUMAS EPIDEMIAS FAMOSAS

DOENÇA	ÉPOCA	ONDE	Nº MORTES
PESTE NEGRA	1348 - 1350	EUROPA	50 M; 4/5
VARÍOLA	1520	MÉXICO	4,5 M; 1/2
GRIFE ESP.	1918 - 1920	MUNDO	50 M; 1/7
AIDS	2020	MUNDO	700 mil 3/5
MALÁRIA	2020	ÁFRICA	6.000 mil 1/400

A espécie humana pode ter ~ 1400 patógenos

15% vírus

40% bactérias

~ fungos / protozoários / euminter / insetos...

micro parasitas

macro parasitas

Transmissão

- via direta
- via indireta

Modelo SIR (1927)

LD Kermack e McEndrick

$S(t)$: Suscetível

$I(t)$: Infectado

$R(t)$: Removidos

Proporcional

↓

$$S(t + \Delta t) = S(t) - a S(t) I(t) \Delta t$$

$$I(t + \Delta t) = I(t) + a S(t) I(t) \Delta t - b I(t) \Delta t$$

a = contágio

b = cura e morte

$$R(t + \Delta t) = R(t) + b I(t) \Delta t$$

$$\frac{S(t + \Delta t) - S(t)}{\Delta t} = -a S(t) I(t)$$

$$\frac{I(t + \Delta t) - I(t)}{\Delta t} = a S(t) I(t) - b I(t)$$

$$\frac{R(t + \Delta t) - R(t)}{\Delta t} = b I(t)$$

$$\Delta t \rightarrow 0$$

$$\frac{dS}{dt} = -aSI$$

$$\frac{dI}{dt} = aSI - bI$$

$$\frac{dR}{dt} = bI$$

modelo sempre em equilíbrio

$$1) \frac{dS}{dt} + \frac{dI}{dt} + \frac{dR}{dt} = 0 \Rightarrow S(t) + I(t) + R(t) = N$$

$$2) \frac{dI}{dt}(t) = \left[bI(t) \left[\frac{a}{b} S(t) - 1 \right] \right]_{t=0}$$

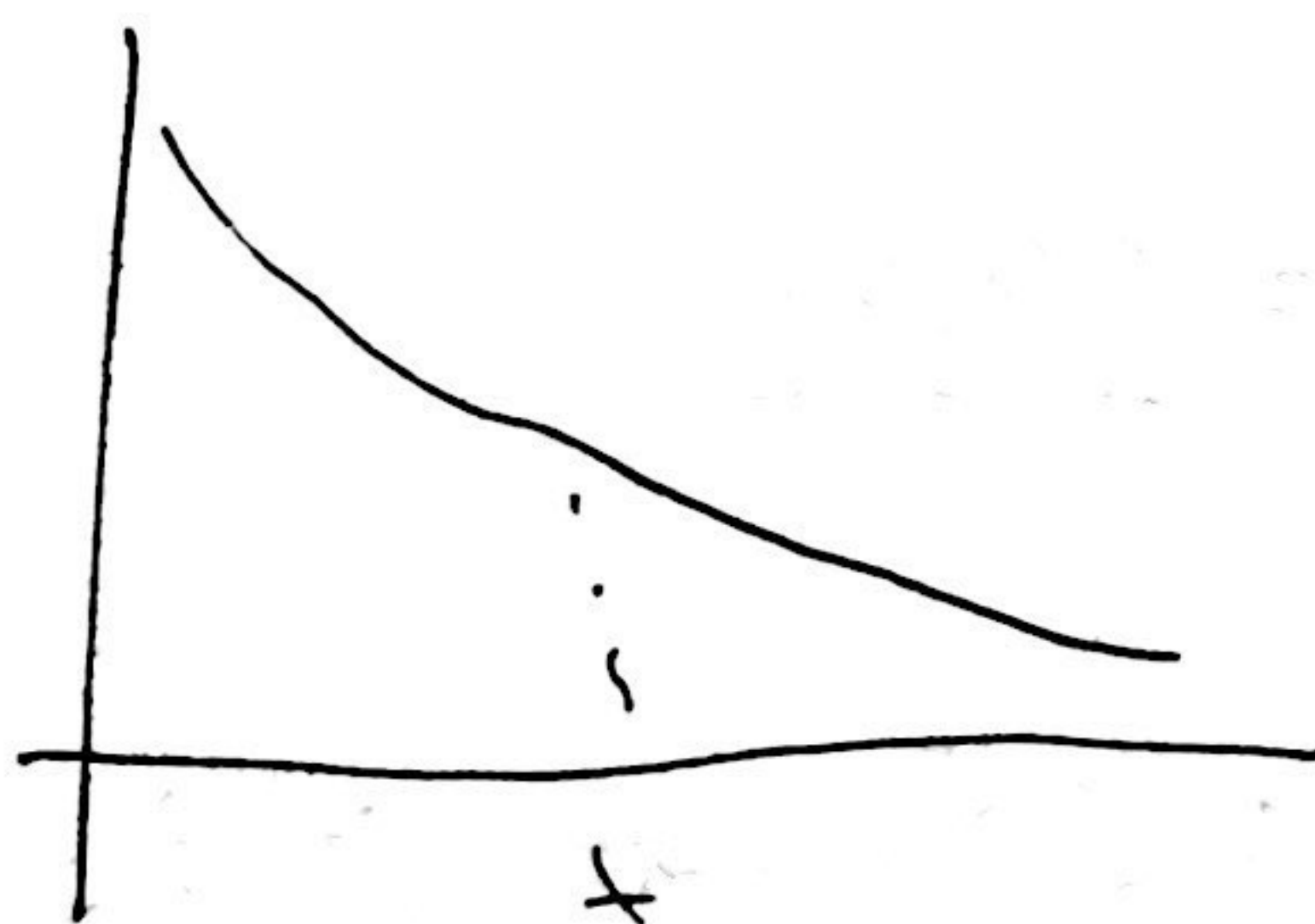
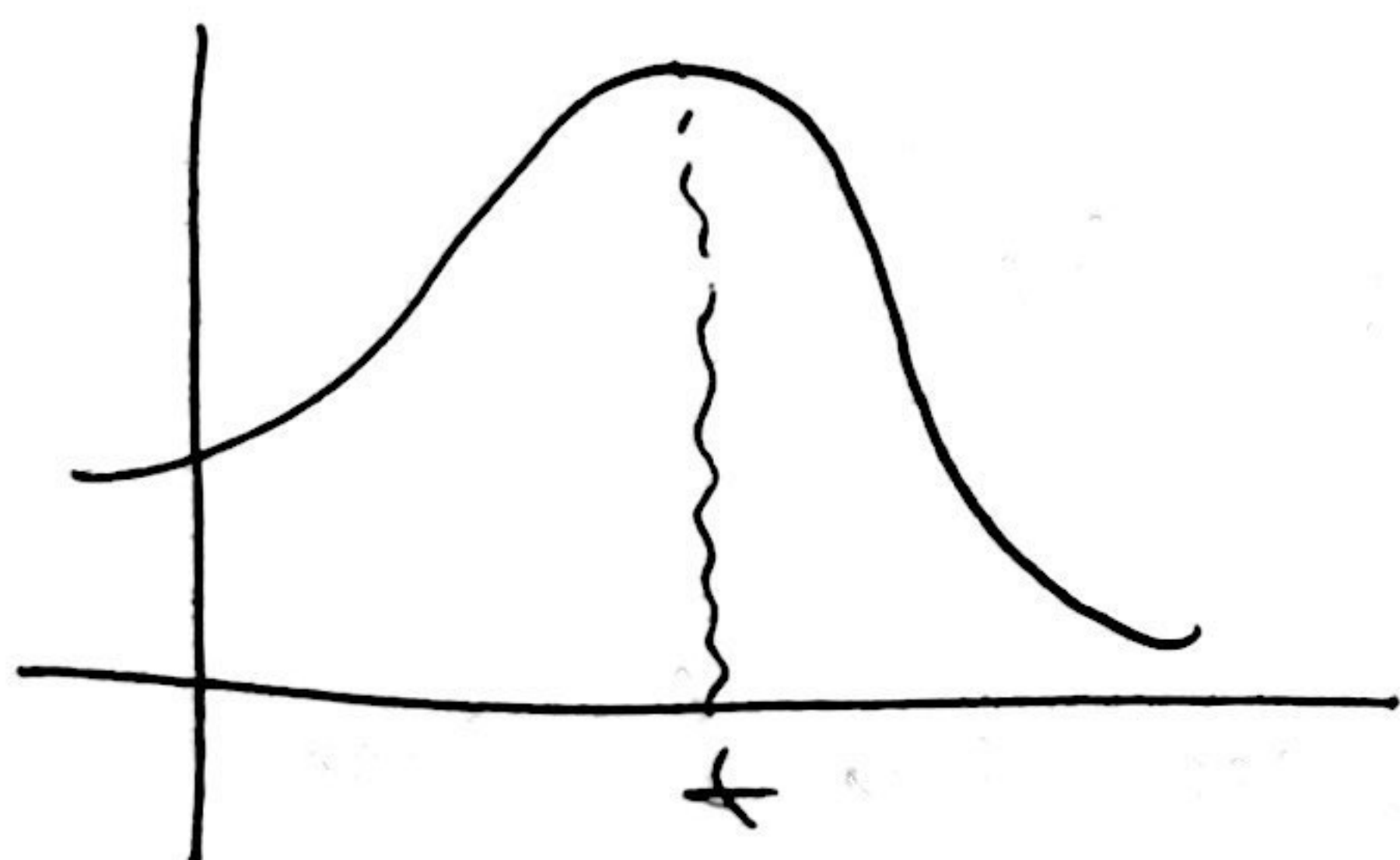
Nº populacao

$$\frac{dI(t)}{dt} = \text{se } \frac{aS(t)}{b} > 1 \Rightarrow \frac{dI(t)}{dt}$$

$a, b = \text{constantes positivas}$

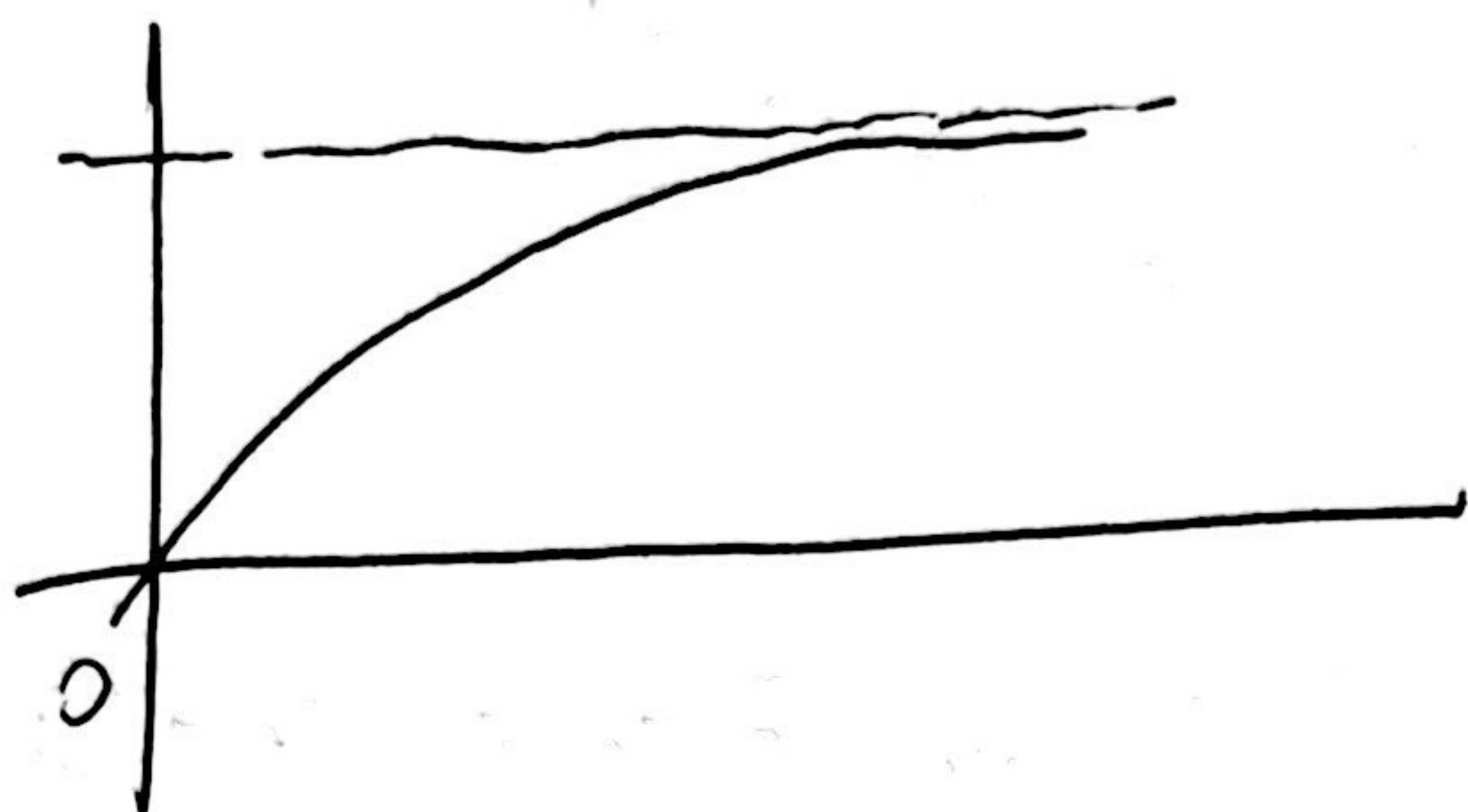
$I(t)$

$S(t)$

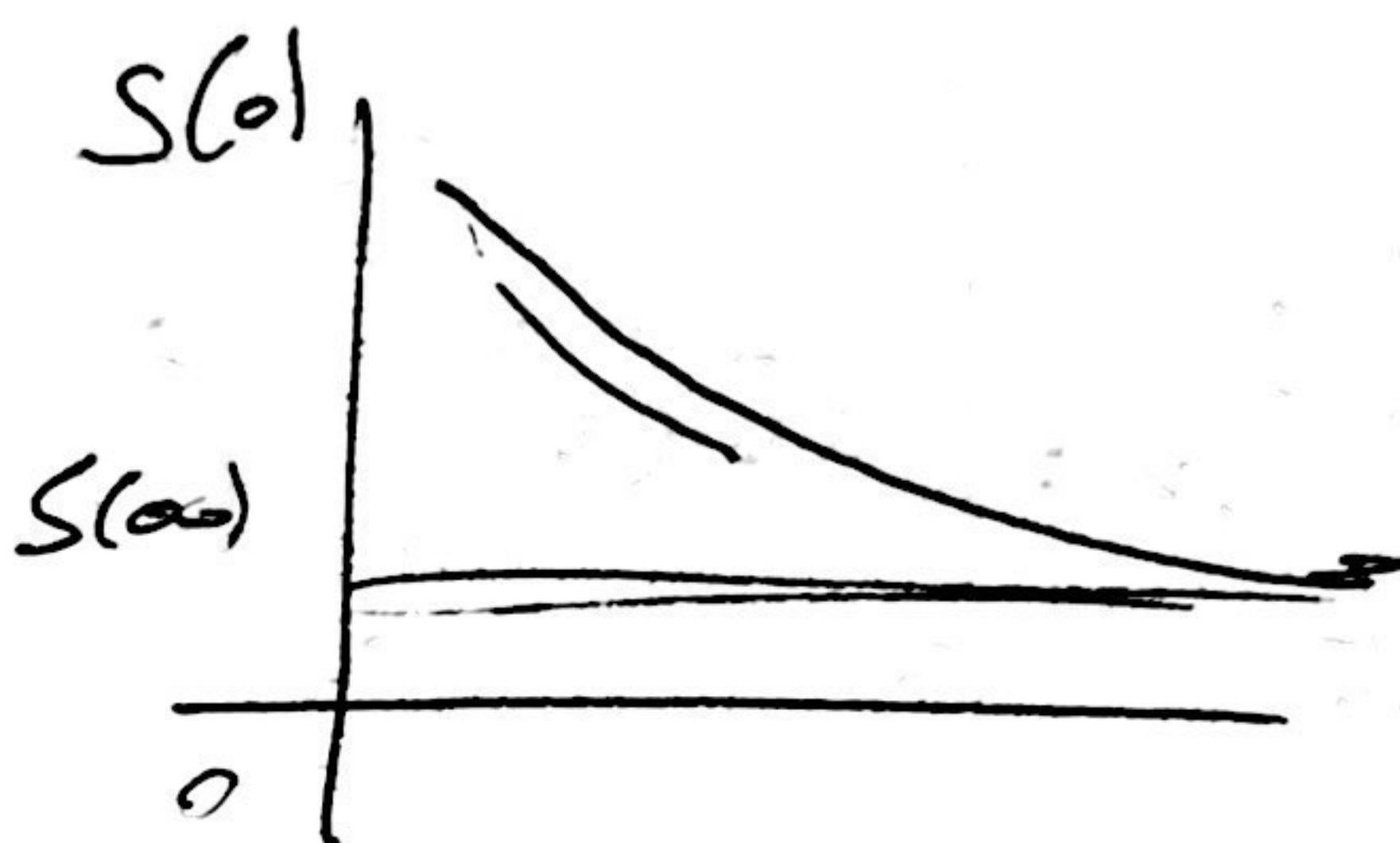
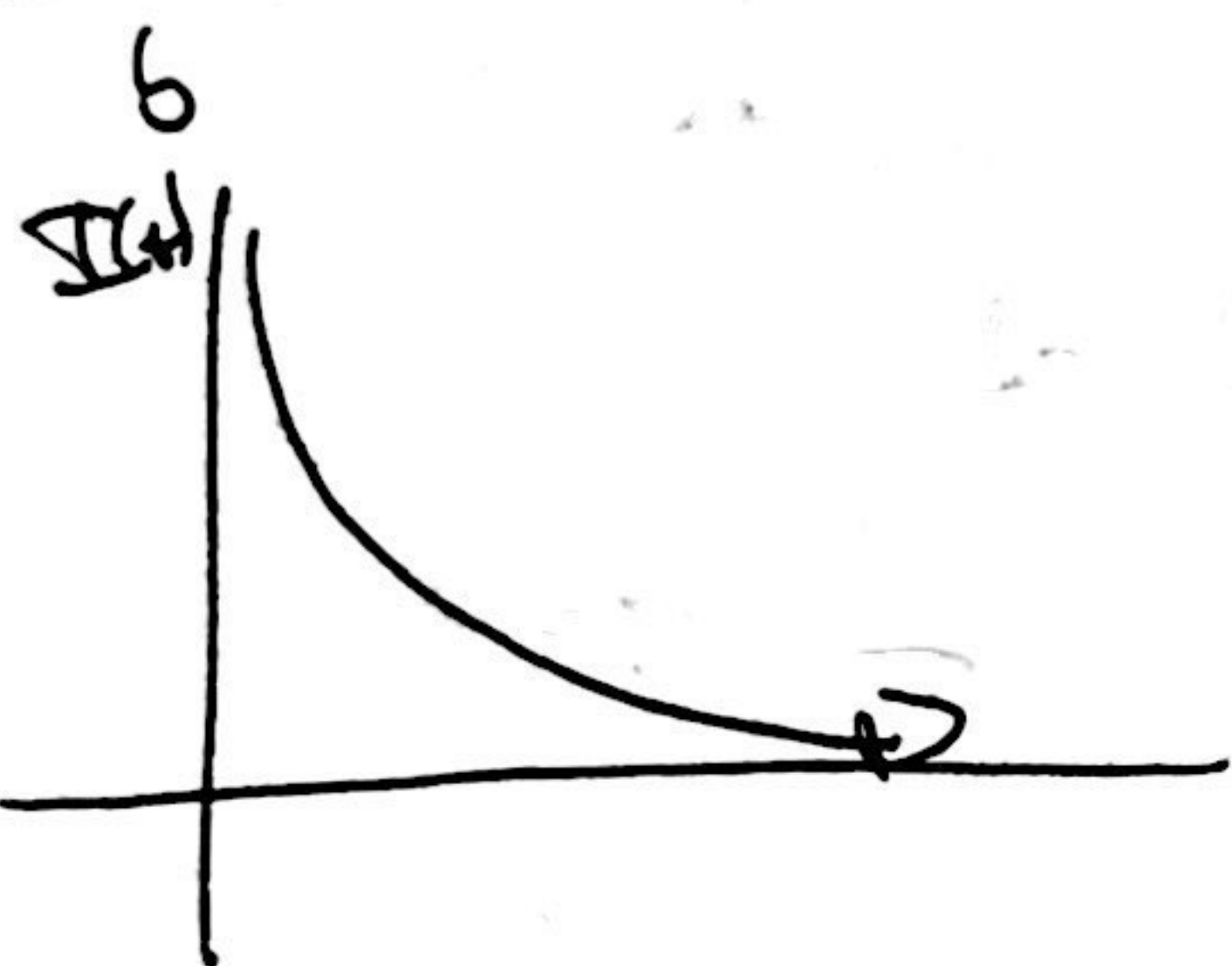


$$\underline{\underline{S(\infty)?}}$$

$$R(t)$$



$$\& \frac{aS(0)}{b} < 1$$



R_0 : Fator de reprodução Básica

$R_0 > 1$: Epidemia / Endemia

$R_0 < 1$: Naturalmente erradicada

$$R(0) = \frac{aS(0)}{b}$$

$$S(0) \approx N$$

$R(0) \approx \frac{aN}{b} \rightarrow n^{\circ}$ infecções secundárias causadas por um doente.

$R(0)$ gripe ~ 2 a 4

$R(0)$ catumbá ~ 4 a 7

$R(0)$ Sarampo ~ 18 a 20

SI \rightarrow HIV

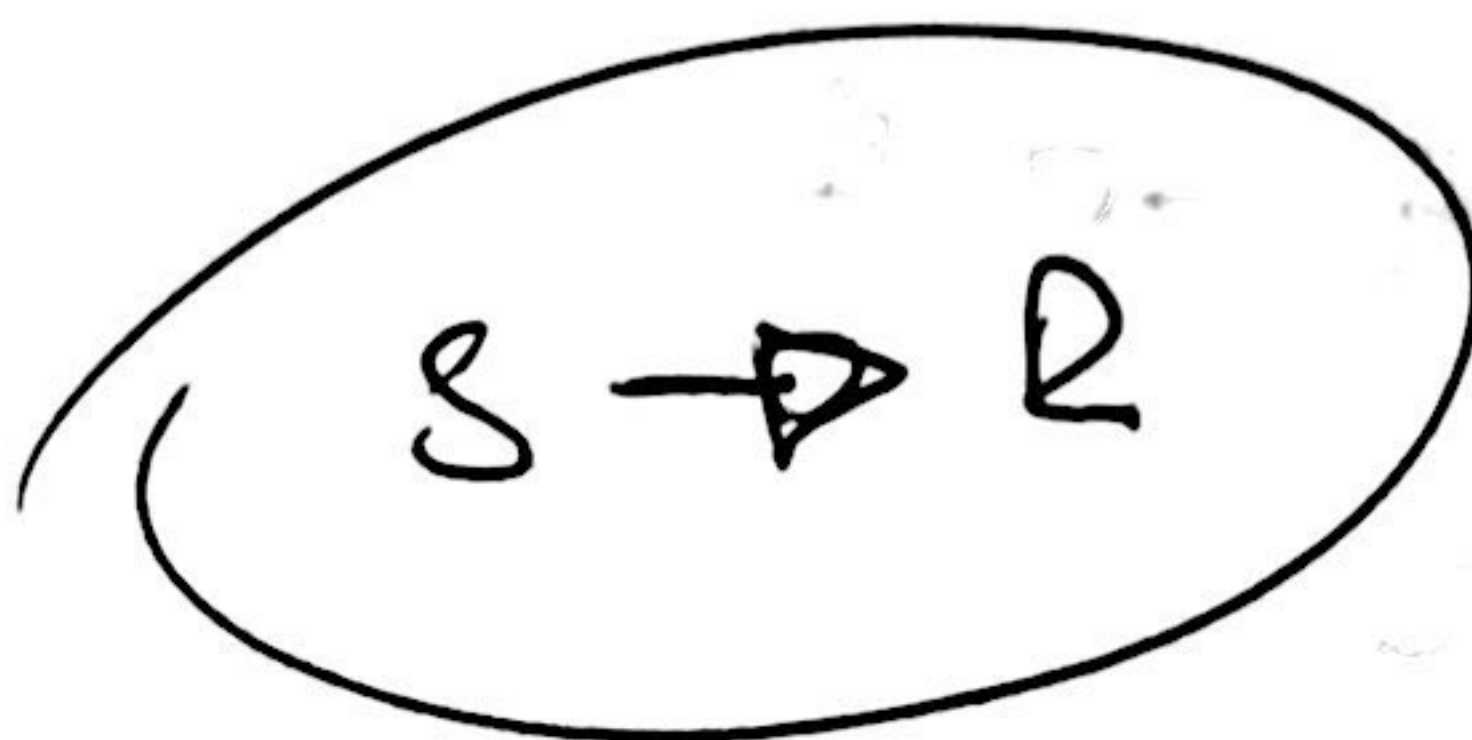
SIS \rightarrow HEPATITE C / DST'S

SIR \rightarrow CATAPORA

SIRS \rightarrow DENGUE

SIRS \rightarrow TUBERCULOSE

$\gamma \rightarrow$ Vacinação



P/ ERADICAR : $1 - \frac{1}{R_0}$

SIR = Propagação de doenças Reducionáveis

S \rightarrow Suscetível

I \rightarrow Engajado

R \rightarrow PRESO / REMOVIDO DA PROPAG.

$R(0) = \frac{aN}{b} \rightarrow$ como diminuir R_0 ?

- Diminuir $a \rightarrow$ Casacos
- Aumentar $b \rightarrow$ máscara.

Propagação de Boatos:

E \rightarrow espalhador do boato | R: Removido
S \rightarrow Suscetível

$$\frac{dS}{dt} = -aSE$$

N = Constante de Nascimento

$$\frac{dE}{dt} = aSE - bE - cE^2 - dER$$

$$\frac{dR}{dt} = bE + cE^2 + dER$$

$$a = S \rightarrow E \rightarrow E$$

$$b = E \rightarrow R$$

$$c = E + E \rightarrow R + R$$

$$d = E + R \rightarrow R + R$$

MODELO DE ZUMBIS

S: Suscetível

Z: Zumbi

M: Morto

$$\frac{ds}{dt} = -aSZ - mS$$

$$\frac{dz}{dt} = aSZ + cM - eSZ$$

$$\frac{dM}{dt} = bS + eSZ - cM$$

Como Vacinar a População

- ALEATORIA

- GRUPO

- CENTRALIDADE DE INTERMEDIACAO

PROPAGAÇÃO DE HÁBITOS

- consumo de drogas