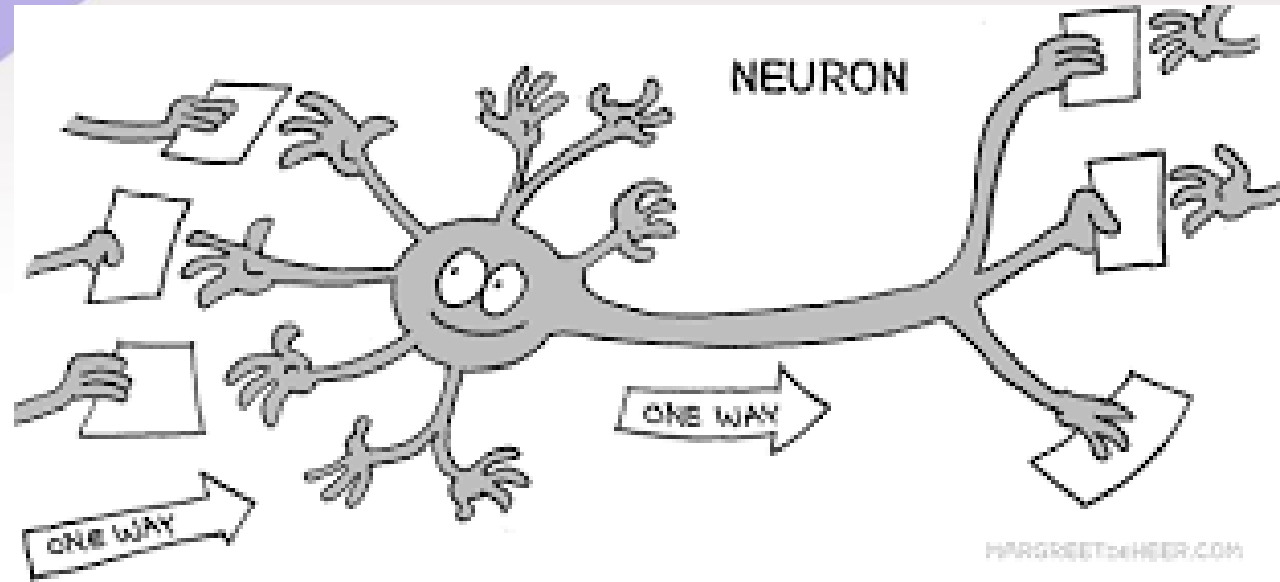




POTENCIAIS PÓS SINÁPTICOS (PPS)

- Potenciais de ação ocorrem nos axônios a partir do cone de emergência até as terminações, os botões sinápticos (telodendria).
- PPS ocorrem nos dendritos e soma (pericário ou corpo celular)

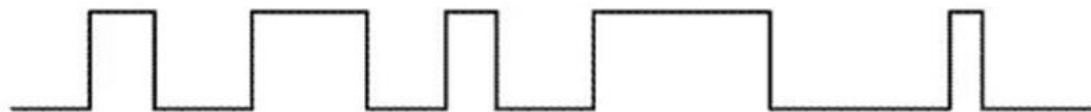


SINAIS DIGITAIS E ANALÓGICOS

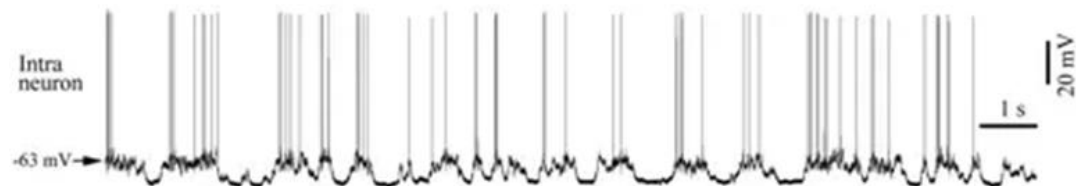
Sinal analógico: contínuo (1,1234...)



Sinal digital: descontínuo (1 ou 0)



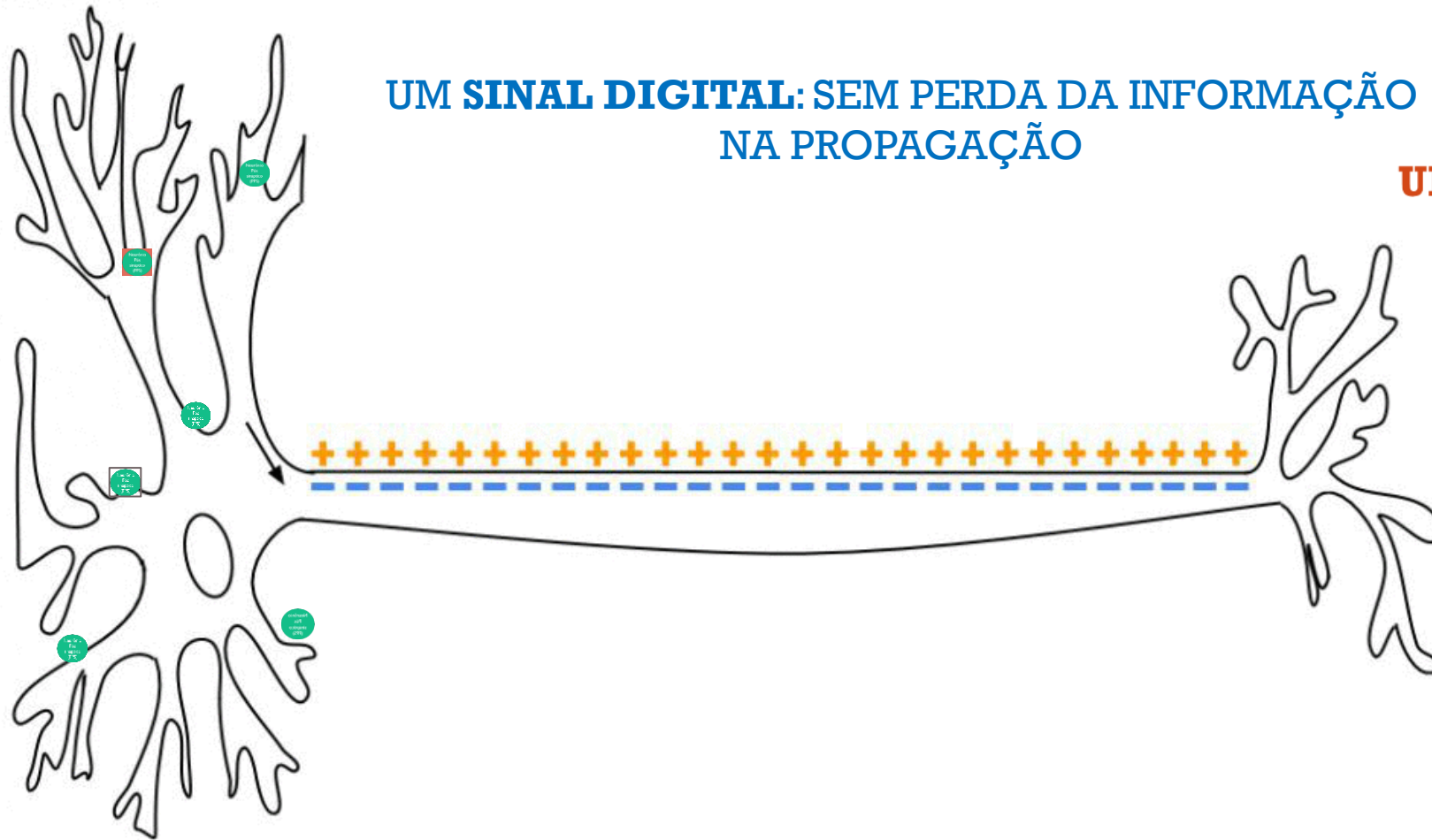
Sinais de disparos de neurônios (os potenciais de ação: digitais)



COMUNICAÇÃO DE NEURÔNIO PARA NEURÔNIO

UM SINAL
ANALÓGICO

FIDEDIGNO NA
REPRODUÇÃO
DO ESTÍMULO

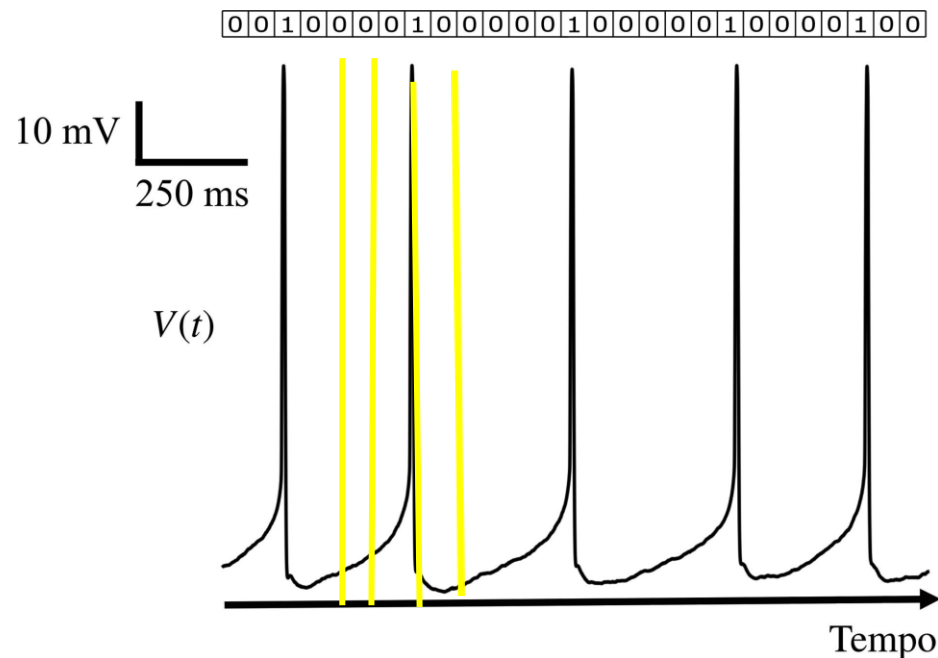


https://en.wikipedia.org/wiki/Action_potential#/media/File:Action_Potential.gif



0 POTENCIAL DE AÇÃO É UM EVENTO PRÉ SINÁPTICO

- 1 inicia-se no cone de emergência do axônio
- 2 propaga-se pelo axônio até o seu terminal (telodendria)



- 3 o que ocorre ao nível do terminal pré sináptico?

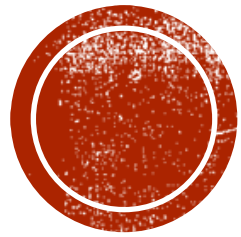
Liberação de Neurotransmissores (NT)

Depende da Frequência

- 4 o que ocorre nas sinapses ao nível pós sináptico?

Potenciais Pós Sinápticos de amplitude variável

Maior frequência >
Maior liberação de NT >
PPS de maior amplitude



POTENCIAIS PÓS SINÁPTICOS (PPS)

O que são?

Como são?

Como são gerados e onde são gerados?

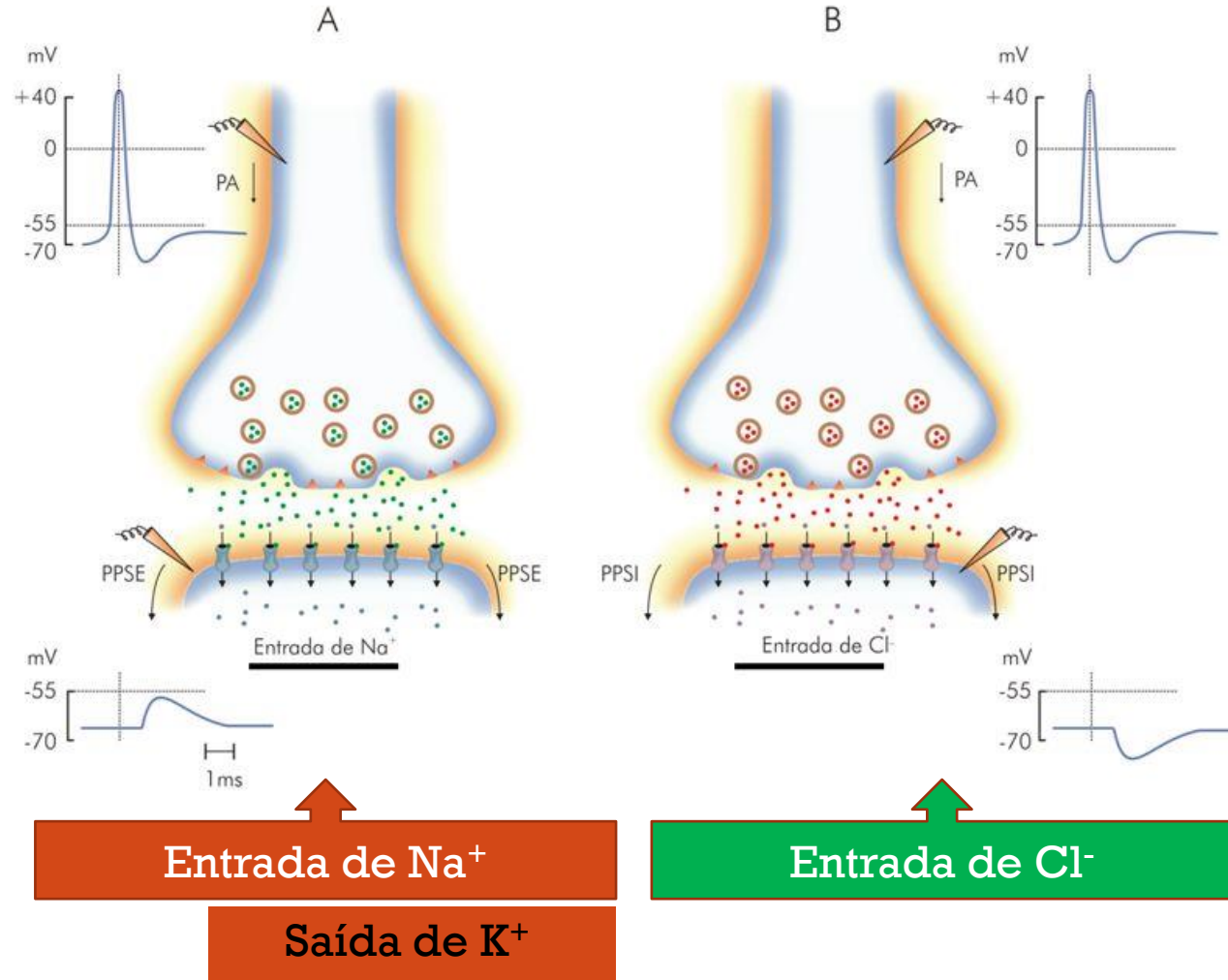
Potencial pós-sináptico

Excitatório (PEPS)

Inibitório (PIPS)

DESPOLARIZAÇÃO

HIPERPOLARIZAÇÃO



POTENCIAL PÓS-SINÁPTICO

Podem ser excitatórios (PEPS)

Podem ser inibitórios (PIPS)



POTENCIAIS PÓS SINÁPTICOS

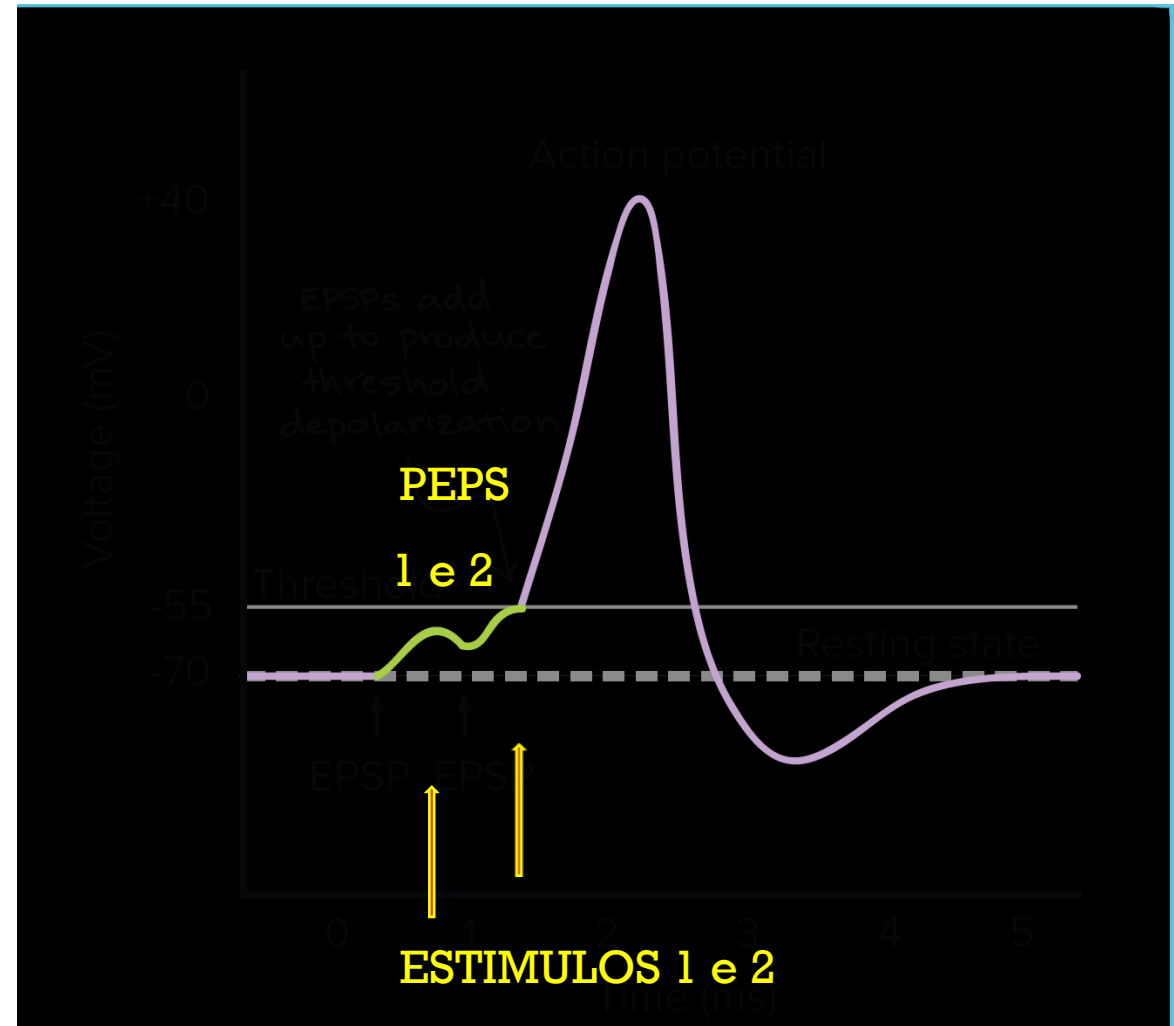
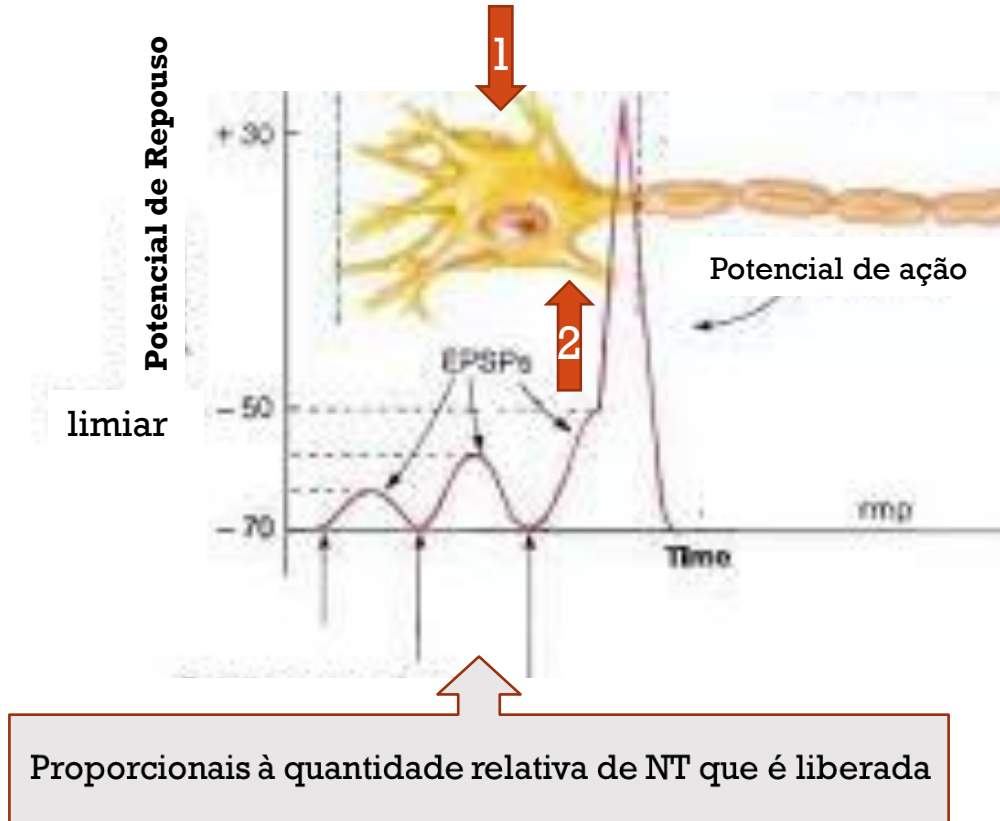
Os canais iônicos dependentes de **neurotransmissor** funcionam de maneira diferente dos canais dependentes de voltagem

Dependendo do receptor permitem:

- ❖ A entrada de cloro, abrindo **canais de cloro**, o que aumenta a condutância para o Cl^- , há entrada de Cl^- , o que hiperpolariza a membrana de maneira gradual:
 - > número de moléculas de NT, > entrada de Cl^- > hiperpolarização (PIPS)
- ❖ A abertura de canais com menor especificidade, que (permitem a entrada de sódio concomitante com a saída de íons potássio): gera um PEPS, que não atinge o potencial de equilíbrio para o sódio

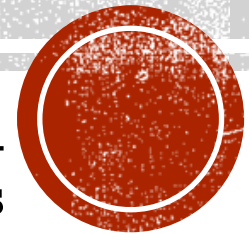


UMA CADEIA DE EVENTOS NA SINAPSE



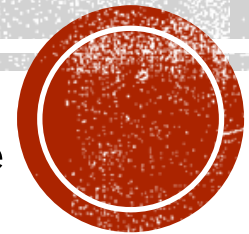
O PAPEL DOS POTENCIAIS LOCAIS NA TRANSMISSÃO DA INFORMAÇÃO NERVOSA

Potenciais Pós Sinápticos (PPS) são **locais**, **graduais**, dependem da **quantidade de neurotransmissores** (NT) liberada na fenda das sinapses químicas. Quanto maior o estímulo, maior a frequência de potenciais de ação, maior o número de moléculas de NT liberadas, maior a **magnitude do PPS**.



O PAPEL DOS POTENCIAIS LOCAIS NA TRANSMISSÃO DA INFORMAÇÃO NERVOSA

Permitem **somação**: quando chega um trem de impulsos seguido de outro (**somação temporal**) ou quando ocorrem próximos uns dos outros (**somação espacial**).





TIPOS DE PPS



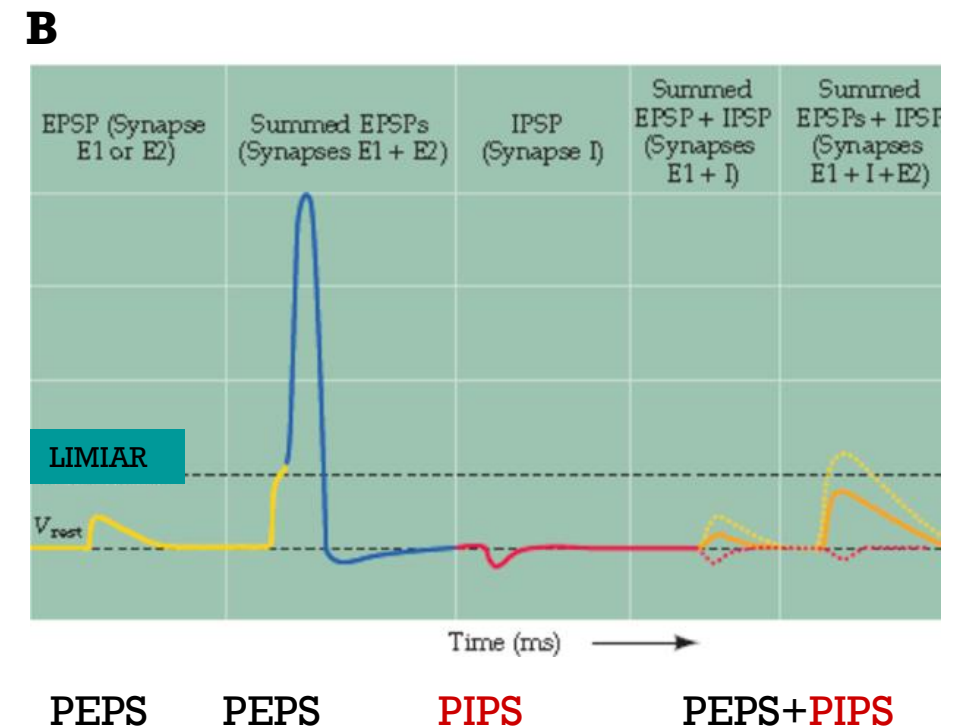
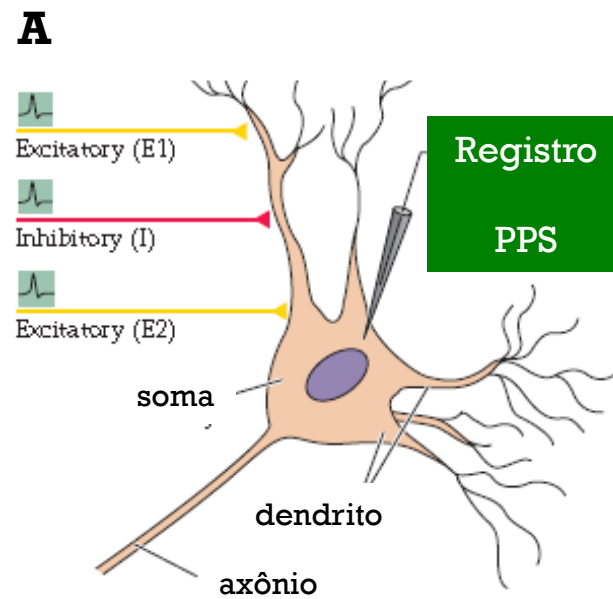
Podem ser excitatórios

Podem ser inibitórios

SOMAÇÃO DE POTENCIAIS PÓS SINÁPTICOS

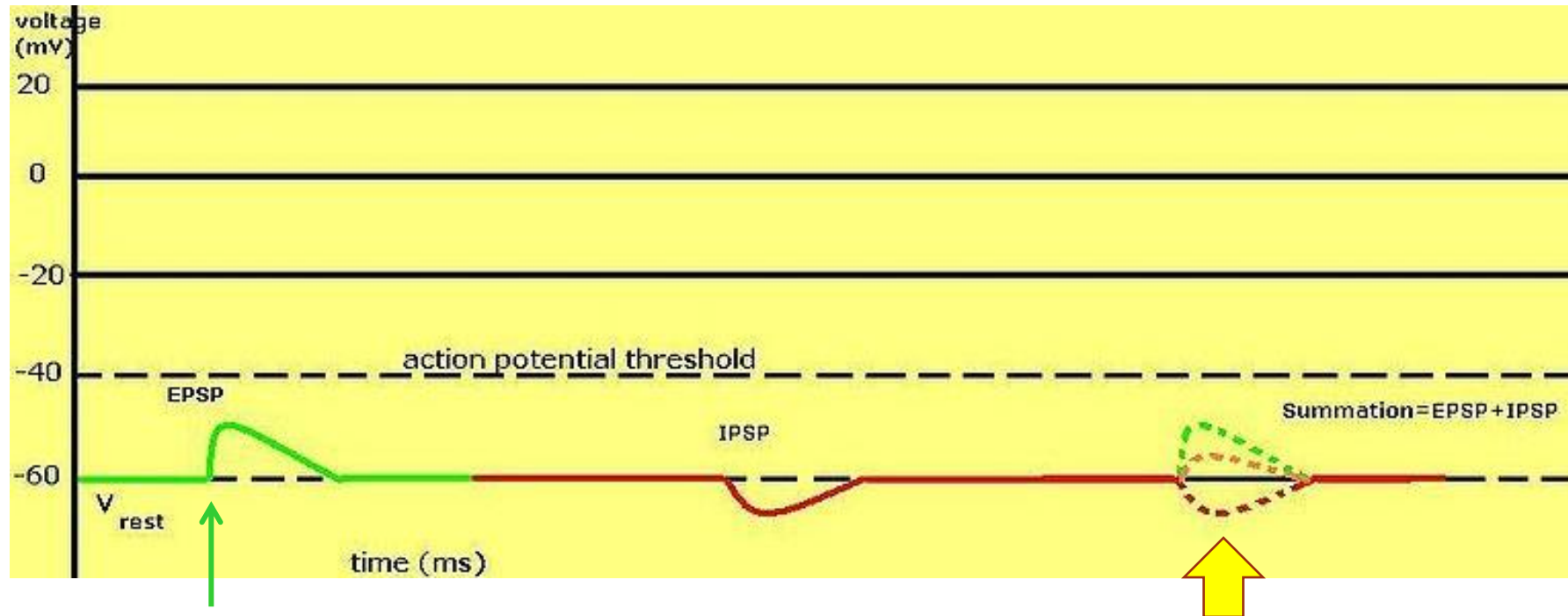
A. Um microeletrodo registra o PPS produzido pela atividade de duas sinapses excitatórias (amarelo) (E_1 e E_2) e uma inibitória (rosa) (I)

B. Resposta elétrica à ativação sináptica. A estimulação da sinapse excitatória (E_1 ou E_2) produz um PEPS sublimiar (abaixo do limiar em amarelo), enquanto que a estimulação das duas sinapses ao mesmo tempo (E_1 e E_2) produz um PEPS acima do limiar que evoca potencial de ação (em azul)



A estimulação da sinapse inibitória (I) resulta em um PIPS (hiperpolarização, em vermelho). A somação com PEPS (linha tracejada amarela) produzida pela excitação da sinapse E_1 ou E_2 reduz a amplitude do PEPS (linha laranja), enquanto que somando com o PEPS supralimiar, produzido pela ativação conjunta das sinapses E_1 e E_2 mantém o neurônio pós sináptico abaixo do limiar, de maneira que não ocorrem potenciais de ação

PEPS E PIPS - SOMAÇÃO



A figura ilustra a ocorrência de PEPS e de PIPS: **PEPS** (seta verde *EPSP*) abaixo do limiar para potencial de ação (*action potential threshold*), **PIPS** (seta vinho *IPSP*) hiperpolariza a membrana. Quando ocorrem ao mesmo tempo há uma somação, novamente não há geração de PA (seta amarela). Potencial de repouso (V_{rest}).

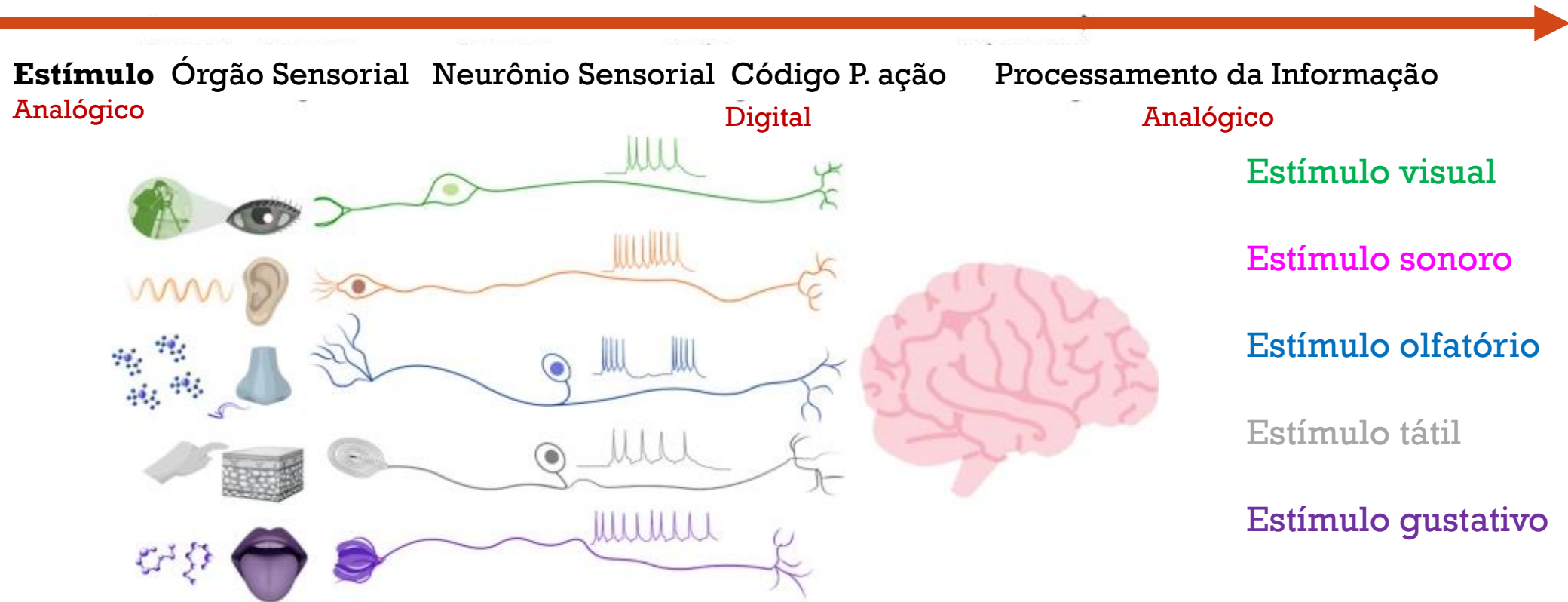


A COMUNICAÇÃO ENTRE NEURÔNIOS OU ENTRE NEURÔNIO E EFETOR

- O código de transmissão é um código de **frequência** (digital) no axônio e um fenômeno de **somação** (analógico) na região pós-sináptica



QUAL A IMPORTÂNCIA?



O código de transmissão também depende de canais específicos que conduzem informações específicas



REFERÊNCIAS

Fontes gerais

- Bear, M.F., B.W. Connors, and M.A. Paradiso. 2001. *Neuroscience: Exploring the Brain*. Baltimore: Lippincott.
- Kandel E.R, Schwartz JH, Jessell TM. ***Principles of Neuroscience***, 4th ed. McGraw-Hill, New York (2000).
- Dale Purves, et al. *Neuroscience, 2nd ed.* 2001. Sinauer Associates, Inc. Ion Channels Underlying Action Potentials.
- Kent, M., *Advanced Biology*. 2000. United Kingdom: Oxford University Press.
- Taylor, D.J., Green, N.P.O., & Stout, G.W. 2003. *Biological Sciences*, 3rd ed. United Kingdom : Cambridge University Press.

Fontes primárias

- Hodgkin AL, Huxley AF. Currents carried by sodium and potassium ions through the membrane of the giant axon of Loligo. J Physiol. 1952 Apr;116(4):449-72.
- Hodgkin AL, Huxley AF. The components of membrane conductance in the giant axon of Loligo. J Physiol. 1952 Apr;116(4):473-96.
- Hodgkin AL, Huxley AF. The dual effect of membrane potential on sodium conductance in the giant axon of Loligo. J Physiol. 1952 Apr;116(4):497-506.
- Hodgkin AL, Huxley AF. A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve. J Physiol. 1952 Aug;117(4):500-44.
- Clay JR. Axonal excitability revisited. Prog Biophys Mol Biol. 2005 May;88(1):59-90.

