

Disciplina: Imunologia

Aula: Imunologia do Transplante e Imunidade aos Tumores

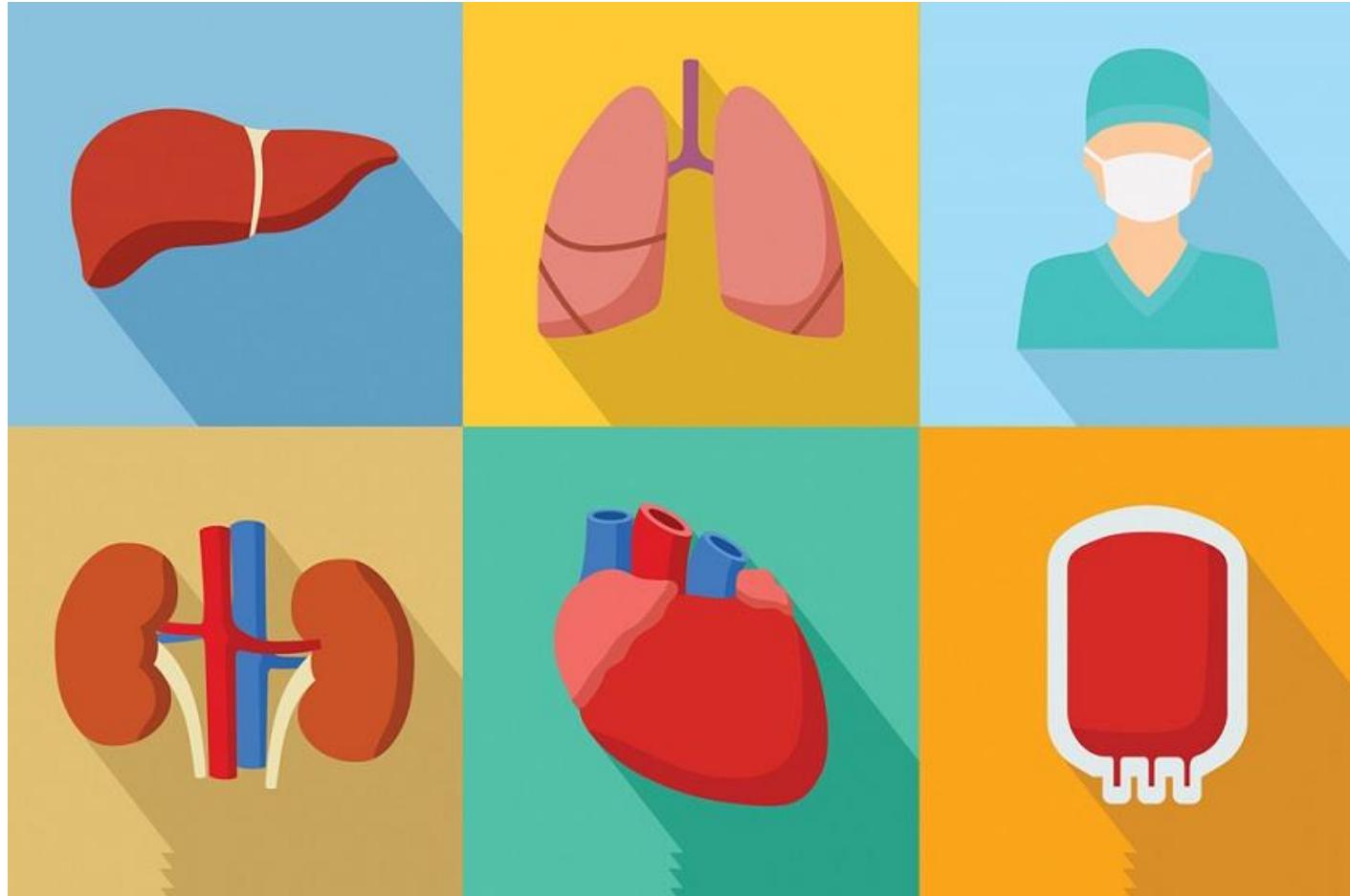
Prof. Dr. Ildercílio Lima

Contato: ildercilio.lima@ufac.br

Imunologia do Transplante

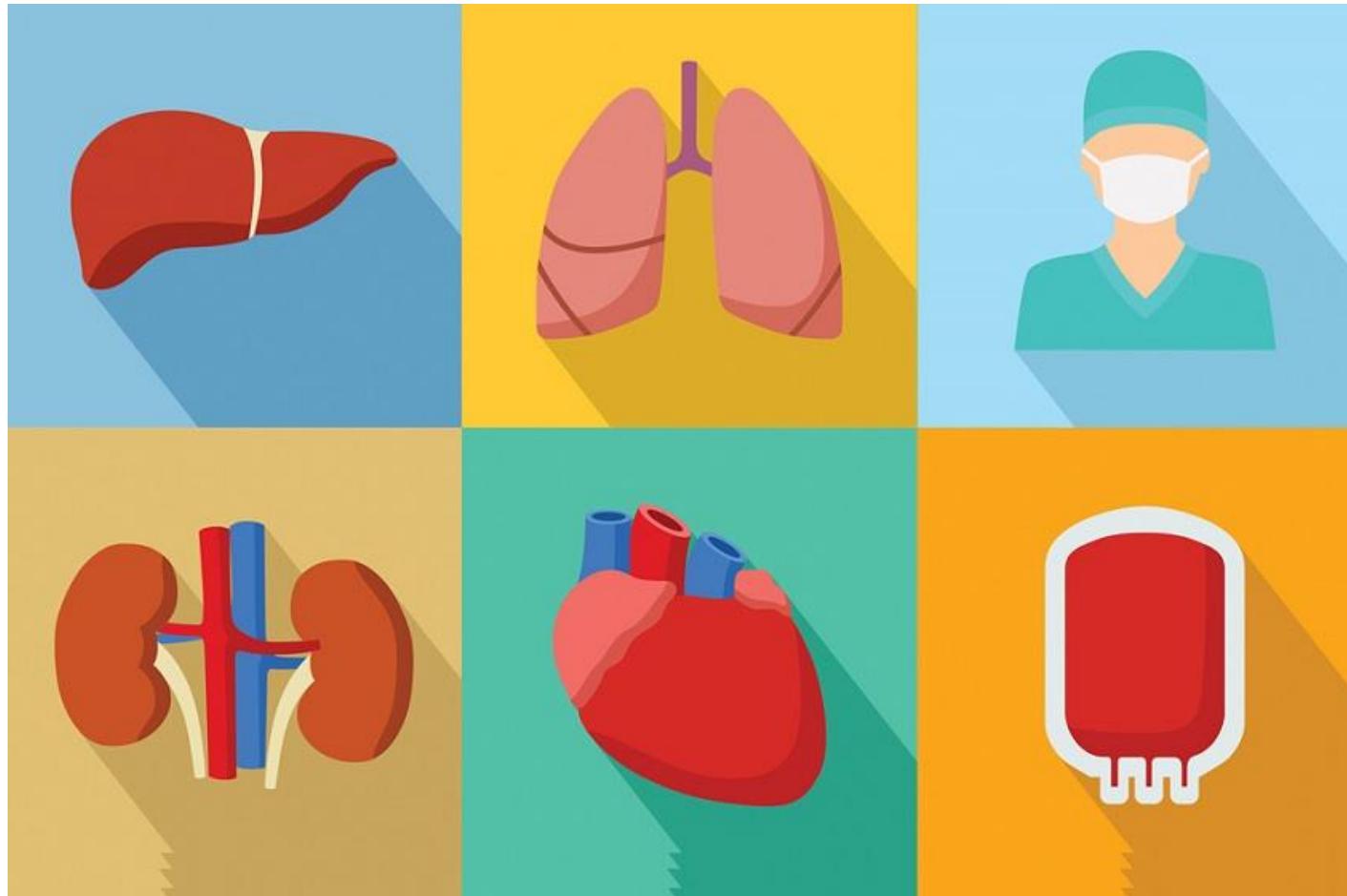
Imunologia do Transplante

O que é o transplante?

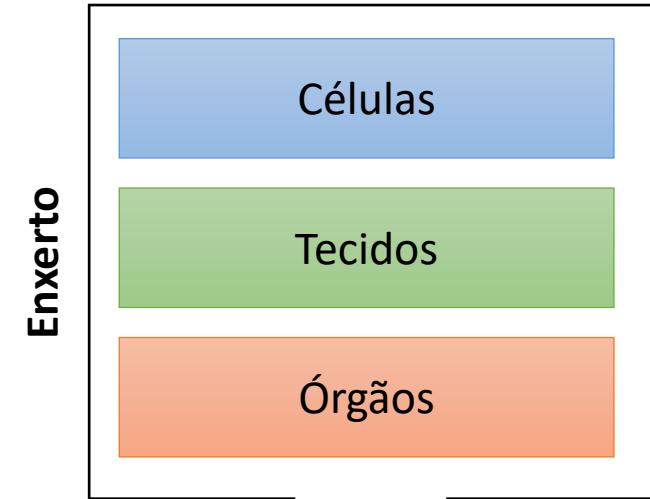


Imunologia do Transplante

O que é o transplante?



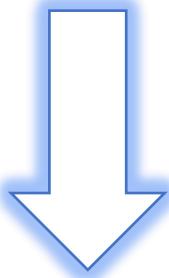
Doador



Hospedeiro
(Receptor)

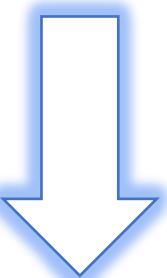
Imunologia do Transplante

Transplante
ortotópico



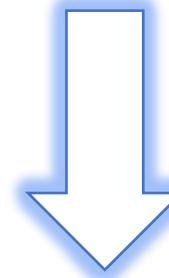
Enxerto colocado
em sua localização
anatômica normal

Transplante
heterotópico



Enxerto colocado
em localização
diferente

Transfusão



Transferência de
células sanguíneas
ou de plasma

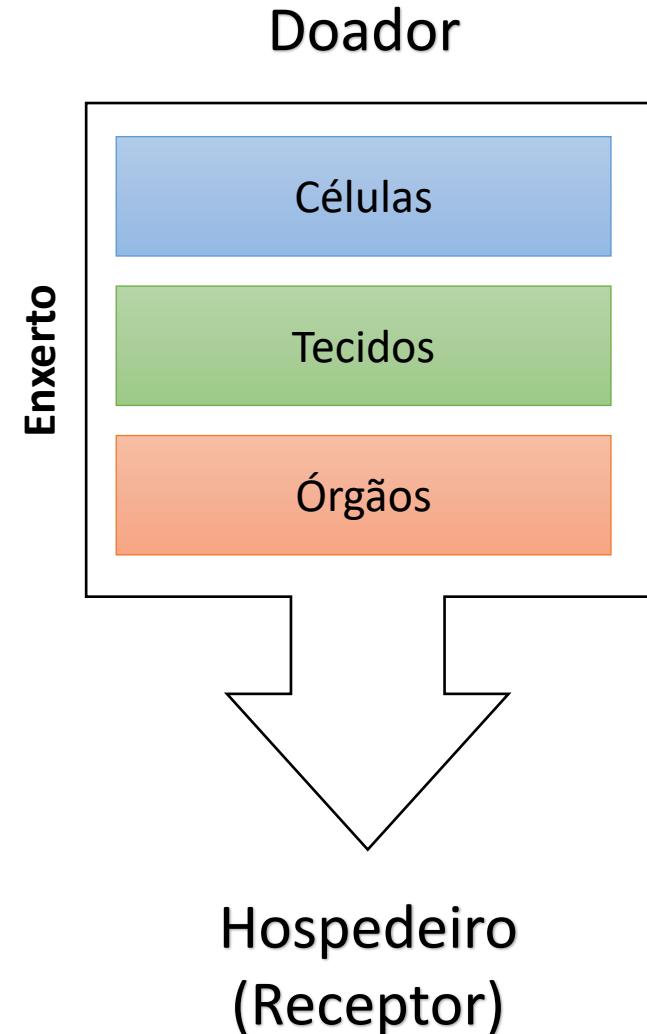
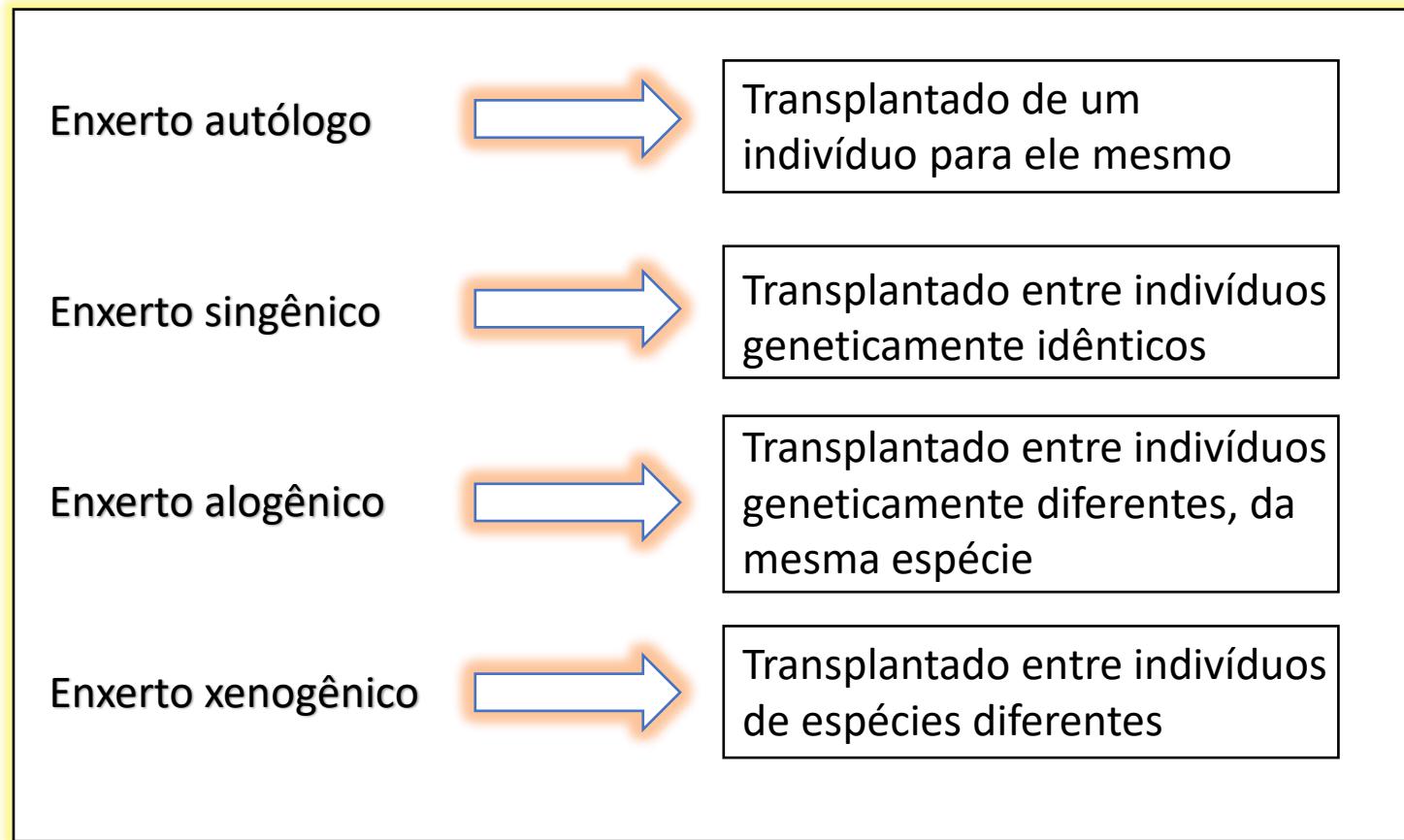
Doador



Enxerto

Hospedeiro
(Receptor)

Imunologia do Transplante

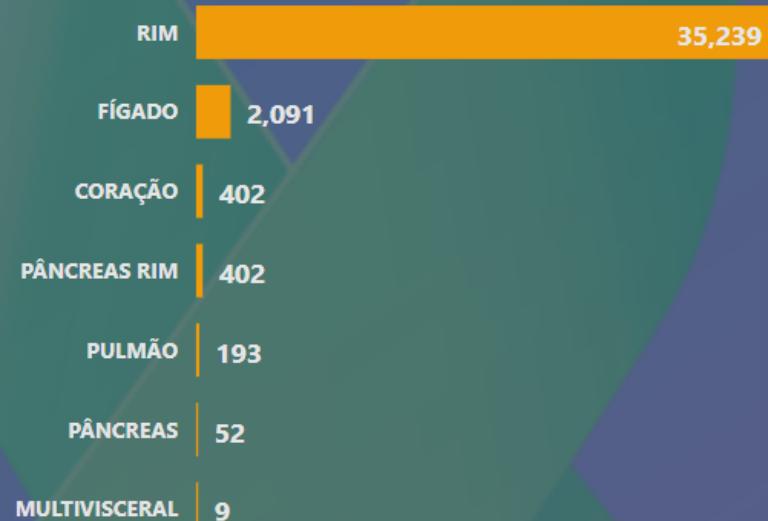


Imunologia do Transplante

38,388

PESSOAS ESPERAM POR UM ÓRGÃO NO BRASIL

Pacientes que aguardam por órgão



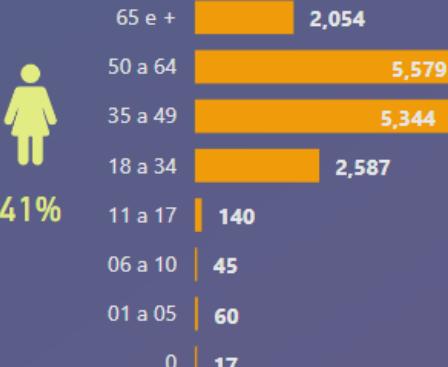
22,562

Masculino
Faixa etária



15,826

Feminino
Faixa etária



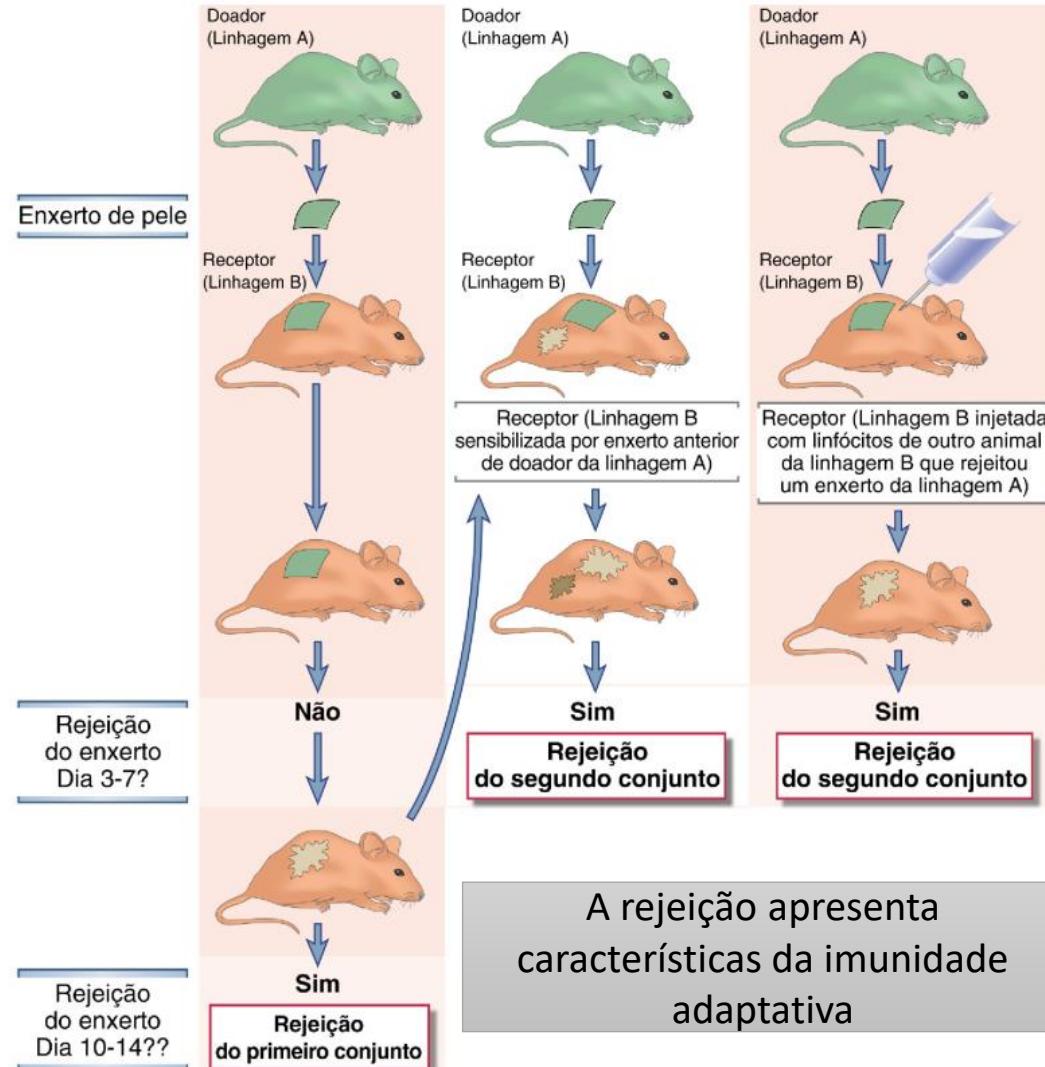
UF	Nº de pessoas na lista
SP	18,644
MG	3,613
PR	2,059
RS	1,956
BA	1,850
RJ	1,779
PE	1,721
CE	1,457
ES	1,307
SC	800
DF	666
PA	568
PI	498
GO	337
RN	313
MA	267
PB	207
MS	159
AL	96
RO	54
AC	37
Total	38,388

Imunologia do Transplante

- Resposta imune adaptativa aos aloenxertos

Imunologia do Transplante

- Resposta imune adaptativa aos aloenxertos



Aloantígenos

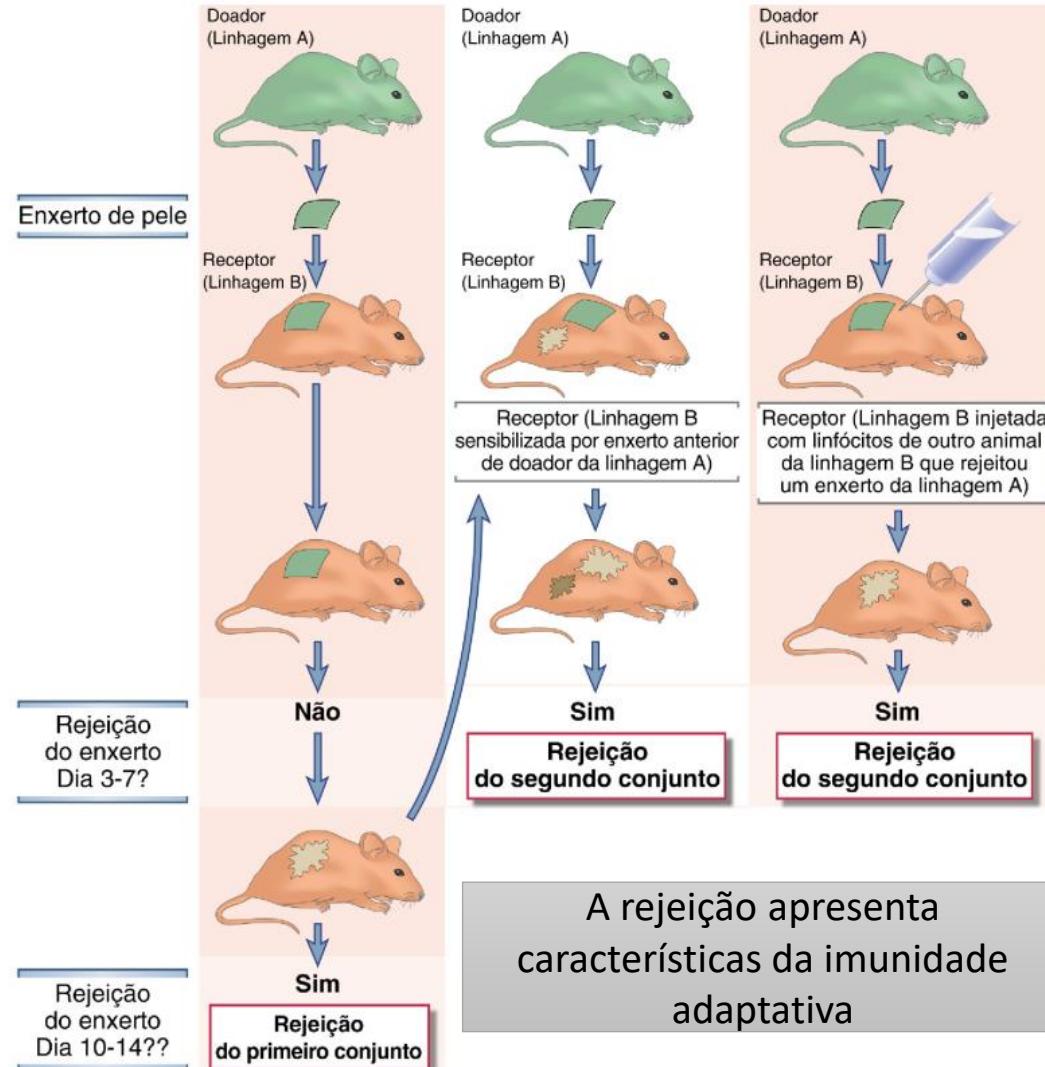


Imunidade Celular
(Linfócitos alorreativos)

Imunidade Humoral
(Anticorpos alorreativos)

Imunologia do Transplante

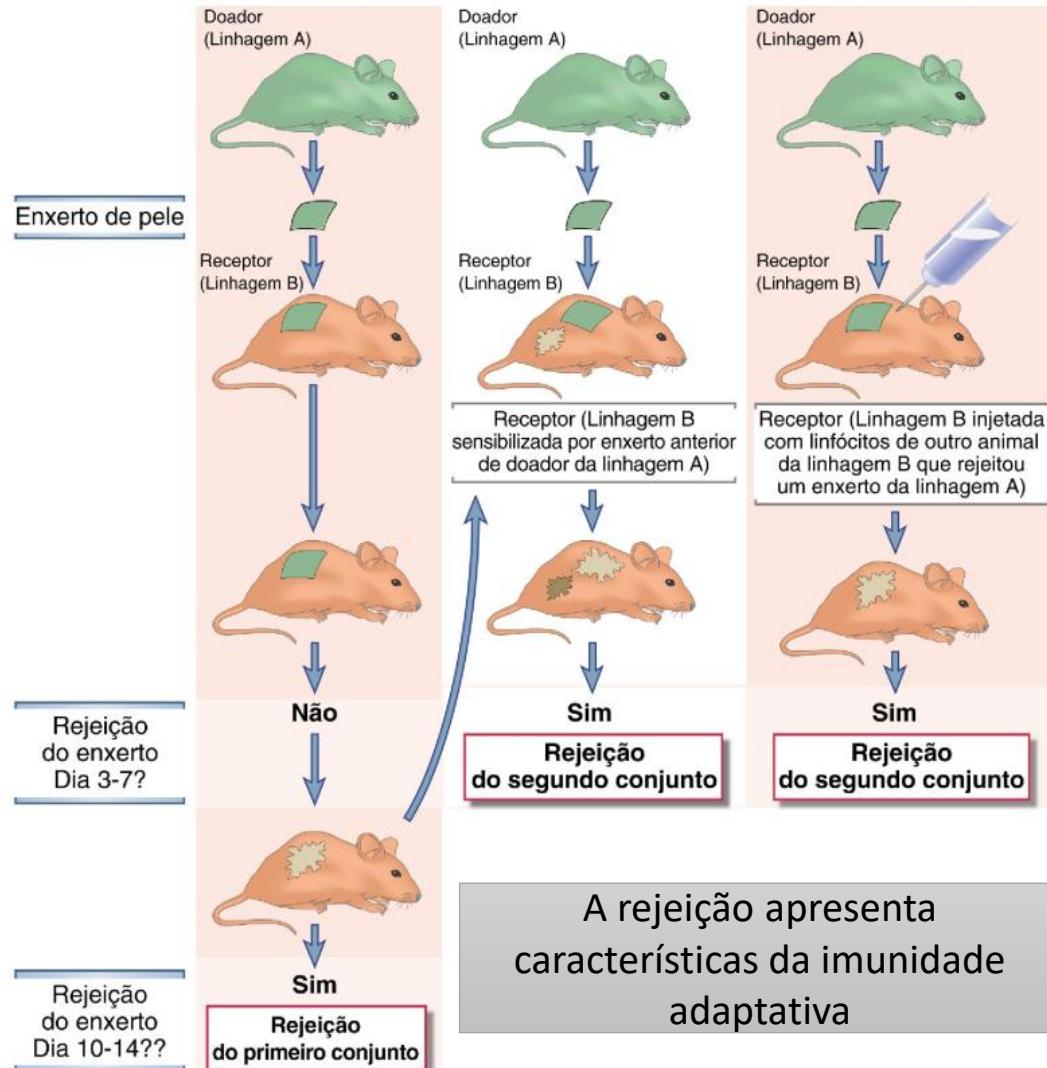
- Resposta imune adaptativa aos aloenxertos



Regras básicas da imunologia dos transplantes:

Imunologia do Transplante

- Resposta imune adaptativa aos aloenxertos

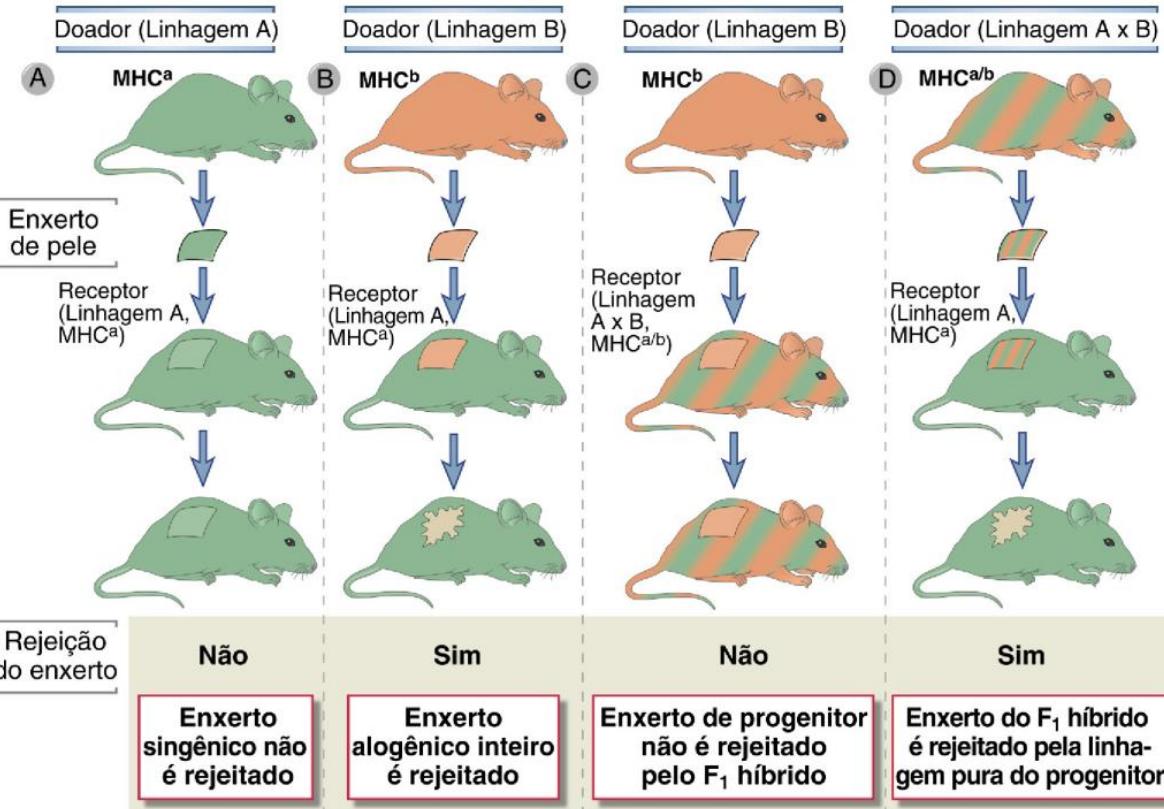


Regras básicas da imunologia dos transplantes:

- ✓ As células ou órgãos transplantados entre os indivíduos geneticamente idênticos nunca são rejeitados;
- ✓ As células ou órgãos transplantados entre as pessoas geneticamente não idênticas ou membros de duas linhagens puras diferentes de uma espécie são sempre rejeitados;
- ✓ A descendência de um cruzamento entre duas linhagens puras diferentes de animais não vai rejeitar enxertos de qualquer um dos pais (exceção: células NK do receptor rejeitam células da medula óssea a partir de um dos pais);
- ✓ Um enxerto derivado da prole de um acasalamento entre duas linhagens puras diferentes de animais será rejeitado por qualquer um dos pais.

Imunologia do Transplante

- Resposta imune adaptativa aos aloenxertos



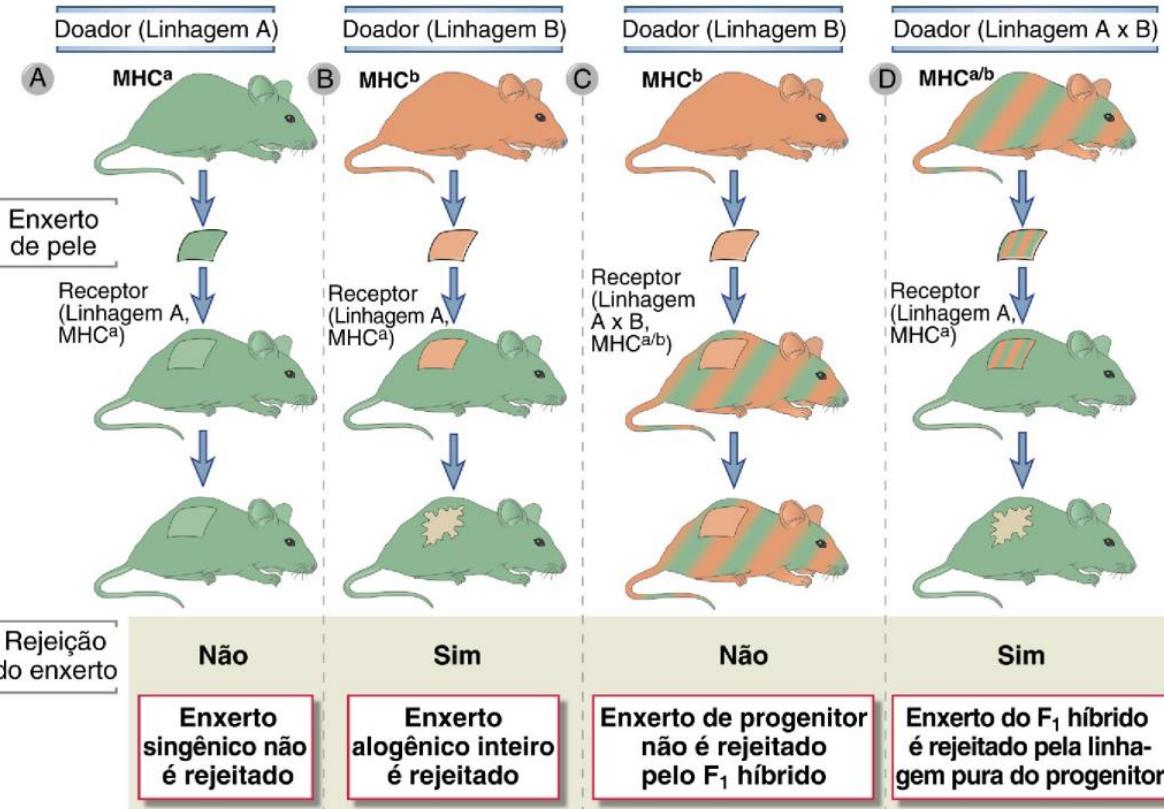
A genética da rejeição do enxerto. Na ilustração, as duas cores diferentes do camundongo representam as linhagens puras com diferentes haplótipos do MHC. Os alelos do MHC herdados de ambos os pais são expressos de modo codominante na pele de uma prole A x B e, portanto, esses camundongos são representados por ambas as cores. Enxertos singênicos não são rejeitados (A). Os aloenxertos são sempre rejeitados (B). Enxertos de um progenitor A ou B não serão rejeitados por um descendente (A x B) F₁ (C), mas os enxertos dos descendentes serão rejeitados por qualquer dos progenitores (D). Estes fenômenos se devem ao fato de que os produtos do gene do MHC são responsáveis pela rejeição do enxerto; enxertos são rejeitados somente se eles expressam um tipo de MHC (representado pelo verde ou laranja), que não é expresso pelo camundongo receptor.

Regras básicas da imunologia dos transplantes:

- ✓ As células ou órgãos transplantados entre os indivíduos geneticamente idênticos nunca são rejeitados;
- ✓ As células ou órgãos transplantados entre as pessoas geneticamente não idênticas ou membros de duas linhagens puras diferentes de uma espécie são sempre rejeitados;
- ✓ A descendência de um cruzamento entre duas linhagens puras diferentes de animais não vai rejeitar enxertos de qualquer um dos pais (exceção: células NK do receptor rejeitam células da medula óssea a partir de um dos pais);
- ✓ Um enxerto derivado da prole de um acasalamento entre duas linhagens puras diferentes de animais será rejeitado por qualquer um dos pais.

Imunologia do Transplante

- Resposta imune adaptativa aos aloenxertos

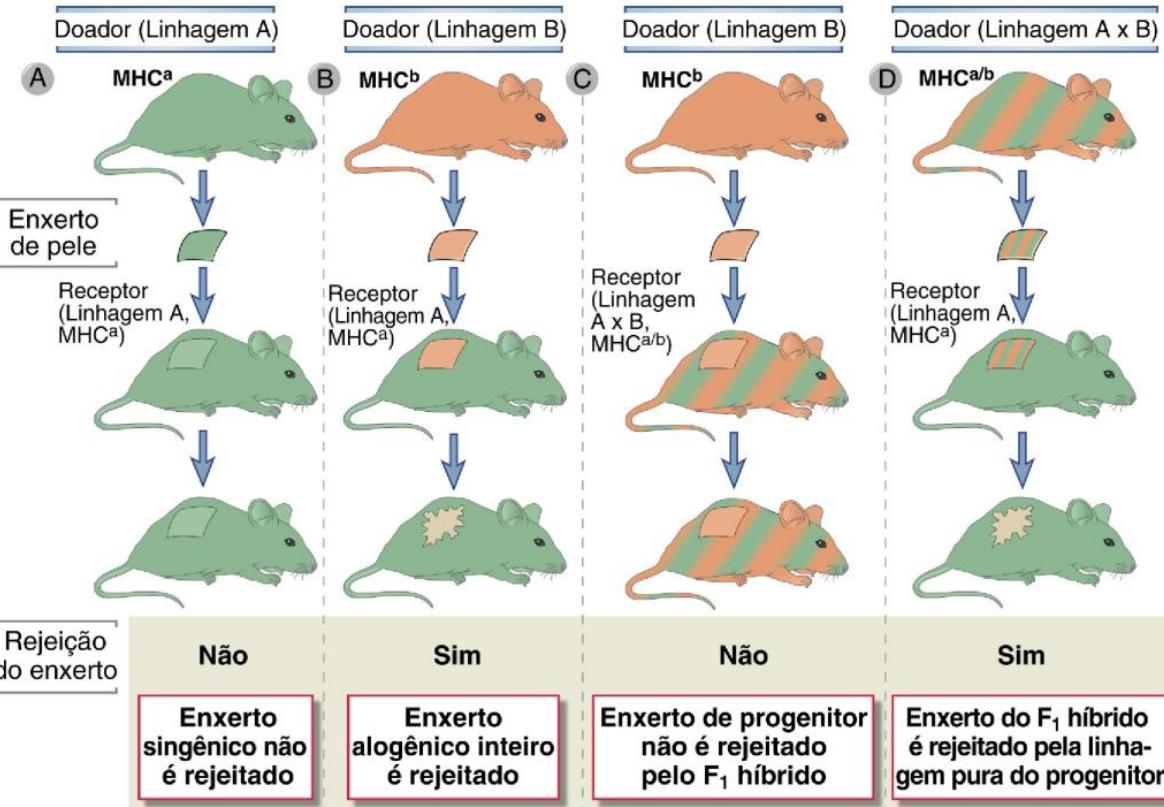


Regras básicas da imunologia dos transplantes:

A genética da rejeição do enxerto. Na ilustração, as duas cores diferentes do camundongo representam as linhagens puras com diferentes haplótipos do MHC. Os alelos do MHC herdados de ambos os pais são expressos de modo codominante na pele de uma prole A x B e, portanto, esses camundongos são representados por ambas as cores. Enxertos singênicos não são rejeitados (A). Os aloenxertos são sempre rejeitados (B). Enxertos de um progenitor A ou B não serão rejeitados por um descendente (A x B) F₁ (C), mas os enxertos dos descendentes serão rejeitados por qualquer dos progenitores (D). Estes fenômenos se devem ao fato de que os produtos do gene do MHC são responsáveis pela rejeição do enxerto; enxertos são rejeitados somente se eles expressam um tipo de MHC (representado pelo verde ou laranja), que não é expresso pelo camundongo receptor.

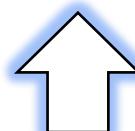
Imunologia do Transplante

- Resposta imune adaptativa aos aloenxertos

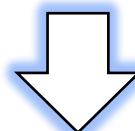


Regras básicas da imunologia dos transplantes:

Polimórficas



Moléculas responsáveis
pela rejeição

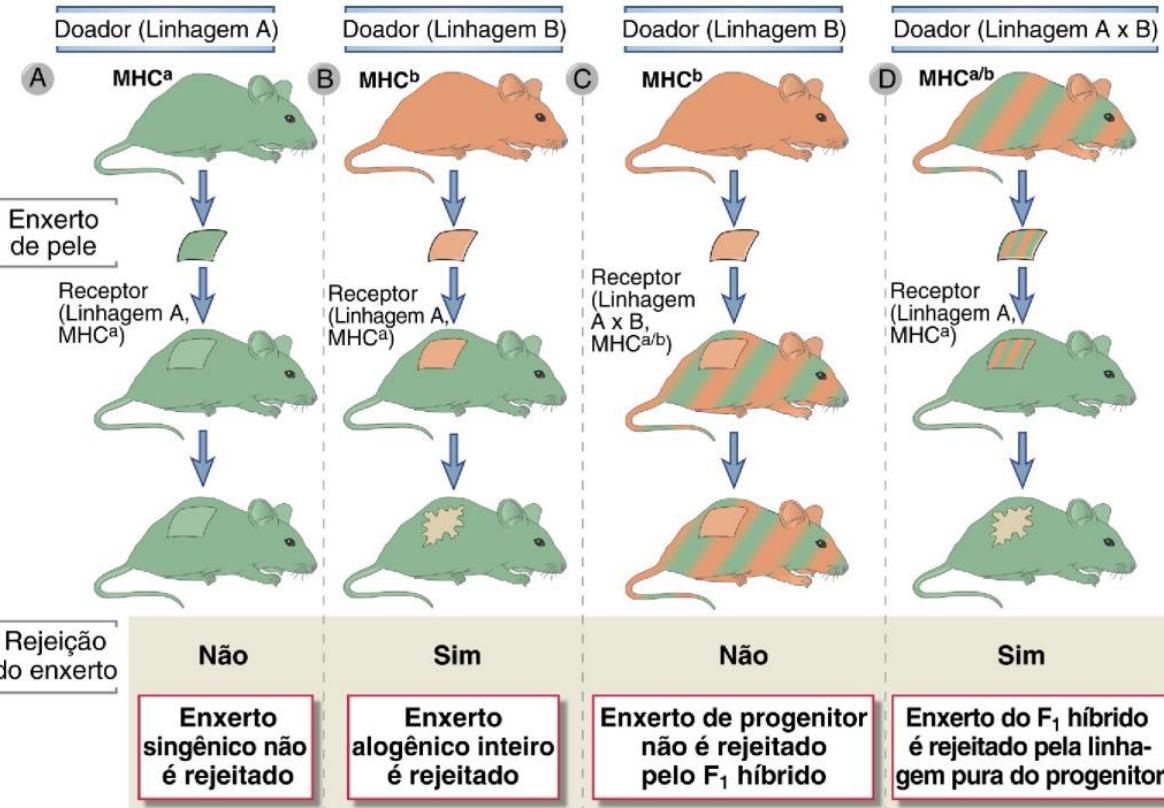


Codominantes

A genética da rejeição do enxerto. Na ilustração, as duas cores diferentes do camundongo representam as linhagens puras com diferentes haplótipos do MHC. Os alelos do MHC herdados de ambos os pais são expressos de modo codominante na pele de uma prole A x B e, portanto, esses camundongos são representados por ambas as cores. Enxertos singênicos não são rejeitados (A). Os aloenxertos são sempre rejeitados (B). Enxertos de um progenitor A ou B não serão rejeitados por um descendente (A x B) F₁ (C), mas os enxertos dos descendentes serão rejeitados por qualquer dos progenitores (D). Estes fenômenos se devem ao fato de que os produtos do gene do MHC são responsáveis pela rejeição do enxerto; enxertos são rejeitados somente se eles expressam um tipo de MHC (representado pelo verde ou laranja), que não é expresso pelo camundongo receptor.

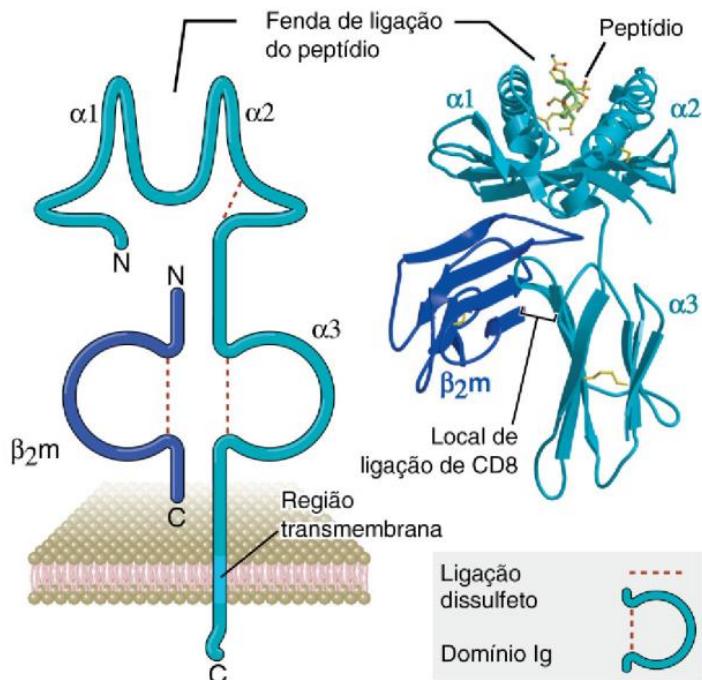
Imunologia do Transplante

- Resposta imune adaptativa aos aloenxertos



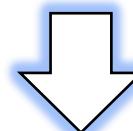
A genética da rejeição do enxerto. Na ilustração, as duas cores diferentes do camundongo representam as linhagens puras com diferentes haplótipos do MHC. Os alelos do MHC herdados de ambos os pais são expressos de modo codominante na pele de uma prole A x B e, portanto, esses camundongos são representados por ambas as cores. Enxertos singênticos não são rejeitados (A). Os aloenxertos são sempre rejeitados (B). Enxertos de um progenitor A ou B não serão rejeitados por um descendente (A x B) F₁ (C), mas os enxertos dos descendentes serão rejeitados por qualquer dos progenitores (D). Estes fenômenos se devem ao fato de que os produtos do gene do MHC são responsáveis pela rejeição do enxerto; enxertos são rejeitados somente se eles expressam um tipo de MHC (representado pelo verde ou laranja), que não é expresso pelo camundongo receptor

Regras básicas da imunologia dos transplantes:



Polimórficas

Moléculas responsáveis pela rejeição



Codominantes

Complexo Principal de Histocompatibilidade (MHC)

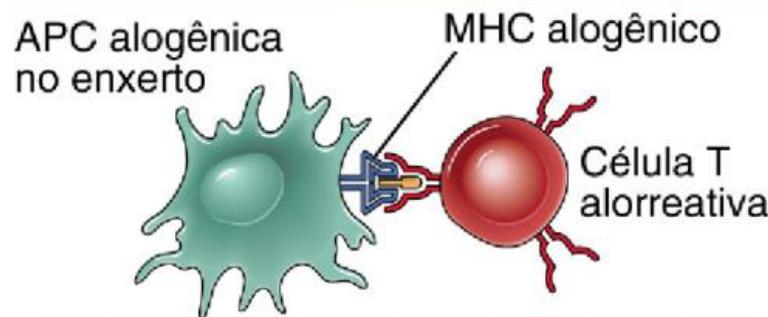
Imunologia do Transplante

- Reconhecimento de aloantígenos pelas células T

Imunologia do Transplante

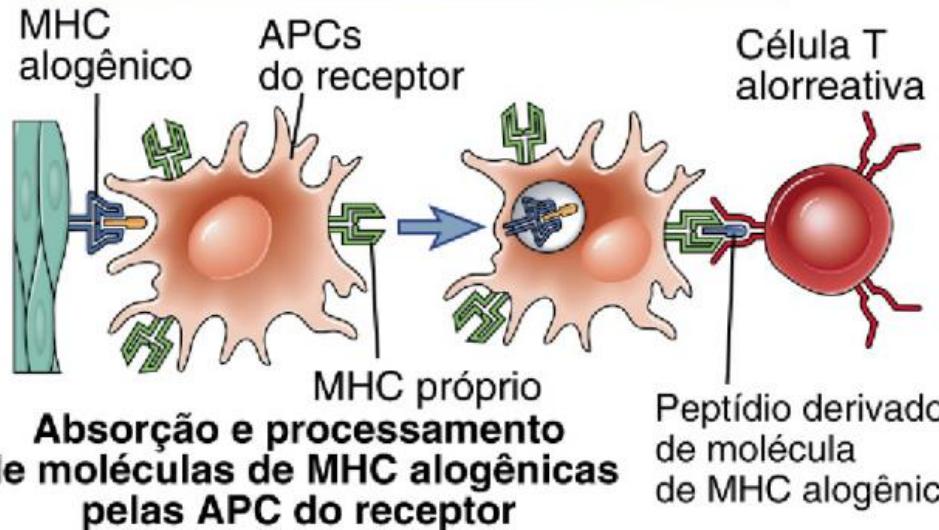
- Reconhecimento de aloantígenos pelas células T

A Reconhecimento direto do aloantígeno



A célula T reconhece moléculas de MHC alogênicas não processadas nas APC do enxerto

B Apresentação indireta o aloantígenos

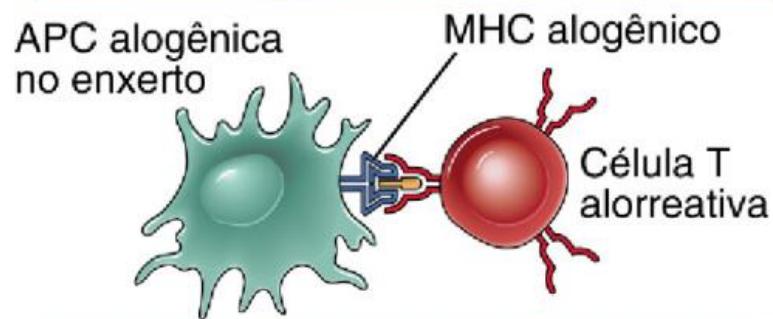


Apresentação do peptídio processado de moléculas de MHC alogênicas ligadas a moléculas de MHC próprias

Imunologia do Transplante

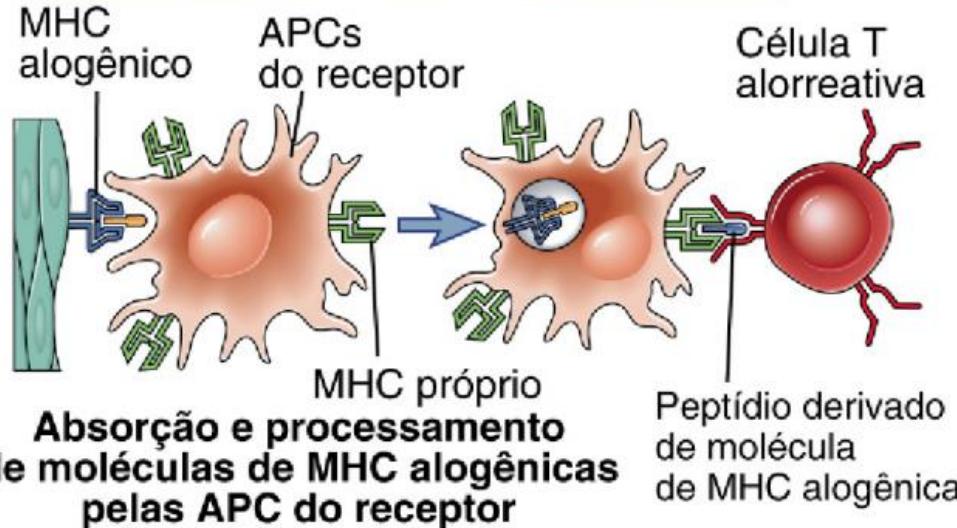
- Reconhecimento de aloantígenos pelas células T

A Reconhecimento direto do aloantígeno



A célula T reconhece moléculas de MHC alogênicas não processadas nas APC do enxerto

B Apresentação indireta o aloantígenos



Apresentação do peptídio processado de moléculas de MHC alogênicas ligadas a moléculas de MHC próprias

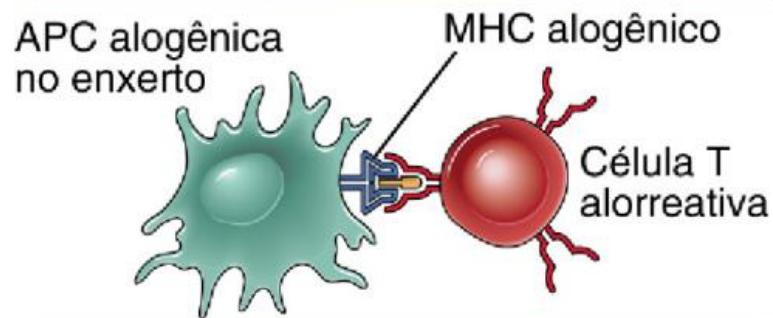
Reconhecimento direto

- ✓ As células T do hospedeiro podem apresentar TCR com alta afinidade ao MHC do doador;
- ✓ As combinações entre os peptídeos do doador e o MHC do doador podem ser reconhecidas com maior afinidade por diferentes clones de células T do receptor;
- ✓ Células T de memória (geradas frente a outros抗ígenos, que não os do doador) podem reagir de forma cruzada com as moléculas de MHC alogênicas, contribuindo para uma reação mais forte;
- ✓ As células T CD8+ alorreativas serão responsáveis pelo dano ao enxerto por reconhecimento direto

Imunologia do Transplante

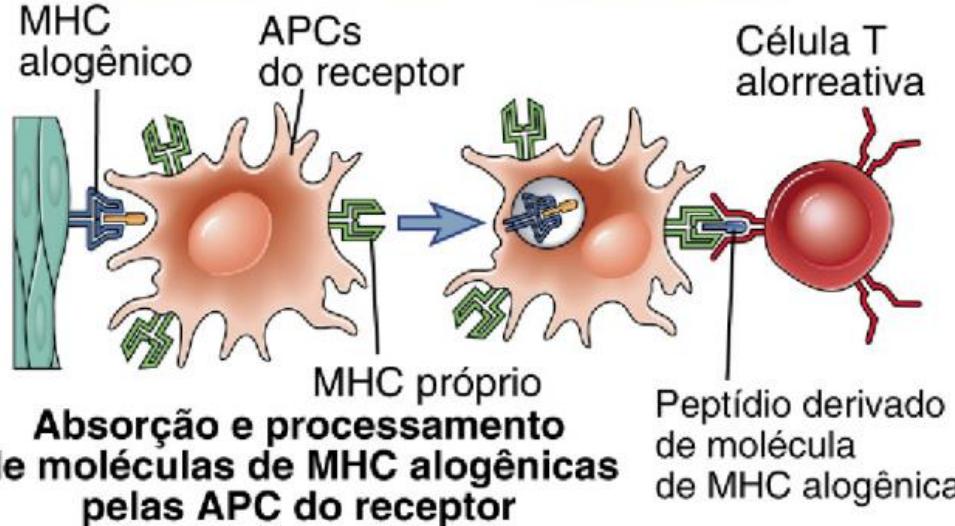
- Reconhecimento de aloantígenos pelas células T

A Reconhecimento direto do aloantígeno



A célula T reconhece moléculas de MHC alogênicas não processadas nas APC do enxerto

B Apresentação indireta o aloantígenos



Apresentação do peptídio processado de moléculas de MHC alogênicas ligadas a moléculas de MHC próprias

Reconhecimento indireto

- ✓ Apresentação de aloantígenos por meio de MHC de classe II;
- ✓ As próprias moléculas de MHC do enxerto podem ser processadas pelas APCs do hospedeiro para apresentação por MHC de classe II para os linfócitos T alorreativos do hospedeiro;
- ✓ Antígenos de histocompatibilidade secundários também podem ser apresentados às células T do hospedeiro pelo meio de reconhecimento indireto;
- ✓ As células T CD4+ alorreativas serão responsáveis pelo dano ao enxerto por reconhecimento indireto.

Imunologia do Transplante

- Padrões e mecanismos de rejeição de enxertos

Imunologia do Transplante

- Padrões e mecanismos de rejeição de enxertos

Rejeição Hiperaguda

Rejeição Aguda

Rejeição Crônica

Imunologia do Transplante

- Padrões e mecanismos de rejeição de enxertos

Rejeição Hiperaguda

- Oclusão trombótica da vasculatura do enxerto;
- Se inicia em minutos a horas;
- Mediada por anticorpos preexistentes, que se ligam aos抗ígenos endoteliais do doador.

Rejeição Aguda

Rejeição Crônica

Imunologia do Transplante

- Padrões e mecanismos de rejeição de enxertos

Rejeição Hiperaguda

- Oclusão trombótica da vasculatura do enxerto;
- Se inicia em minutos a horas;
- Mediada por **anticorpos preexistentes**, que se ligam aos抗ígenos endoteliais do doador.

Rejeição Aguda

- Anticorpos naturais: IgM, como os associados ao sistema ABO;
- Anticorpos contra抗ígenos proteicos do doador: IgG contra MHC ou contra outros aloantígenos pouco definidos, resultado de exposição prévia por:
 - transfusão sanguínea;
 - transplante anterior;
 - gravidezes múltiplas.

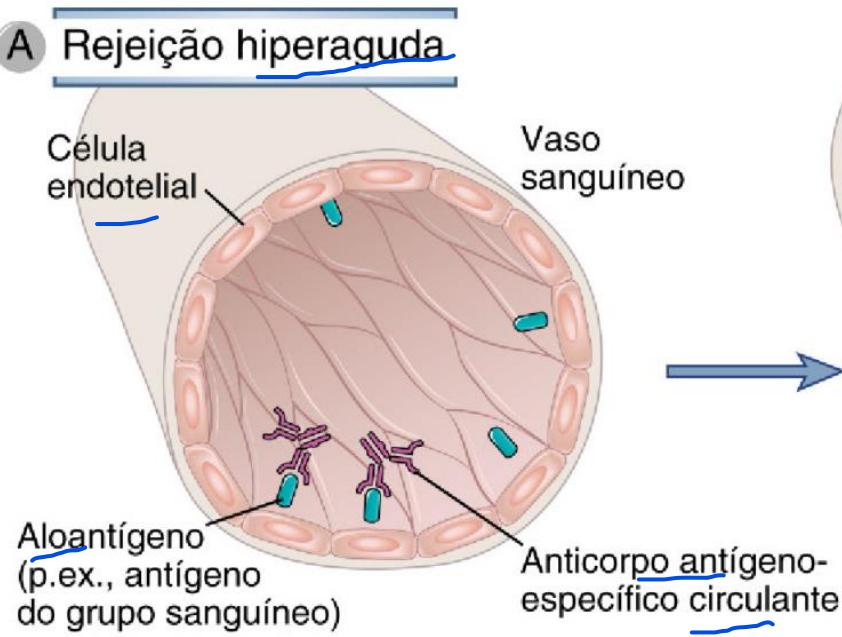
Rejeição Crônica

Imunologia do Transplante

- Padrões e mecanismos de rejeição de enxertos

Rejeição Hiperaguda

A Rejeição hiperaguda



Rejeição Aguda

Rejeição Crônica

Ativação do complemento, dano endotelial, inflamação e trombose

Imunologia do Transplante

- Padrões e mecanismos de rejeição de enxertos

Rejeição Hiperaguda

- Oclusão trombótica da vasculatura do enxerto;
- Se inicia em minutos a horas;
- Mediada por **anticorpos preexistentes**, que se ligam aos抗ígenos endoteliais do doador.

Rejeição Aguda

- Anticorpos naturais: IgM, como os associados ao sistema ABO;
- Anticorpos contra抗ígenos proteicos do doador: IgG contra MHC ou contra outros aloantígenos pouco definidos, resultado de exposição prévia por:
 - transfusão sanguínea;
 - transplante anterior;
 - gravidezes múltiplas.

Rejeição Crônica

Imunologia do Transplante

- Padrões e mecanismos de rejeição de enxertos

Rejeição Hiperaguda

- Oclusão trombótica da vasculatura do enxerto;
- Se inicia em minutos a horas;
- Mediada por **anticorpos preexistentes**, que se ligam aos抗ígenos endoteliais do doador.

Rejeição Aguda

- Inicia-se em torno de dias ou semanas após o transplante – controlada por drogas que suprimem a imunidade (imunossupressores);
- Caso haja redução da imunossupressão, a rejeição aguda pode ocorrer anos após o transplante;
- Rejeição celular: inflamação aguda (T CD4+) e morte celular induzida (T CD8+);
- Rejeição humoral: aloanticorpos (especialmente contra moléculas do HLA).

Rejeição Crônica

- Anticorpos naturais: IgM, como os associados ao sistema ABO;
- Anticorpos contra抗ígenos proteicos do doador: IgG contra MHC ou contra outros aloantígenos pouco definidos, resultado de exposição prévia por:
 - transfusão sanguínea;
 - transplante anterior;
 - gravidezes múltiplas.

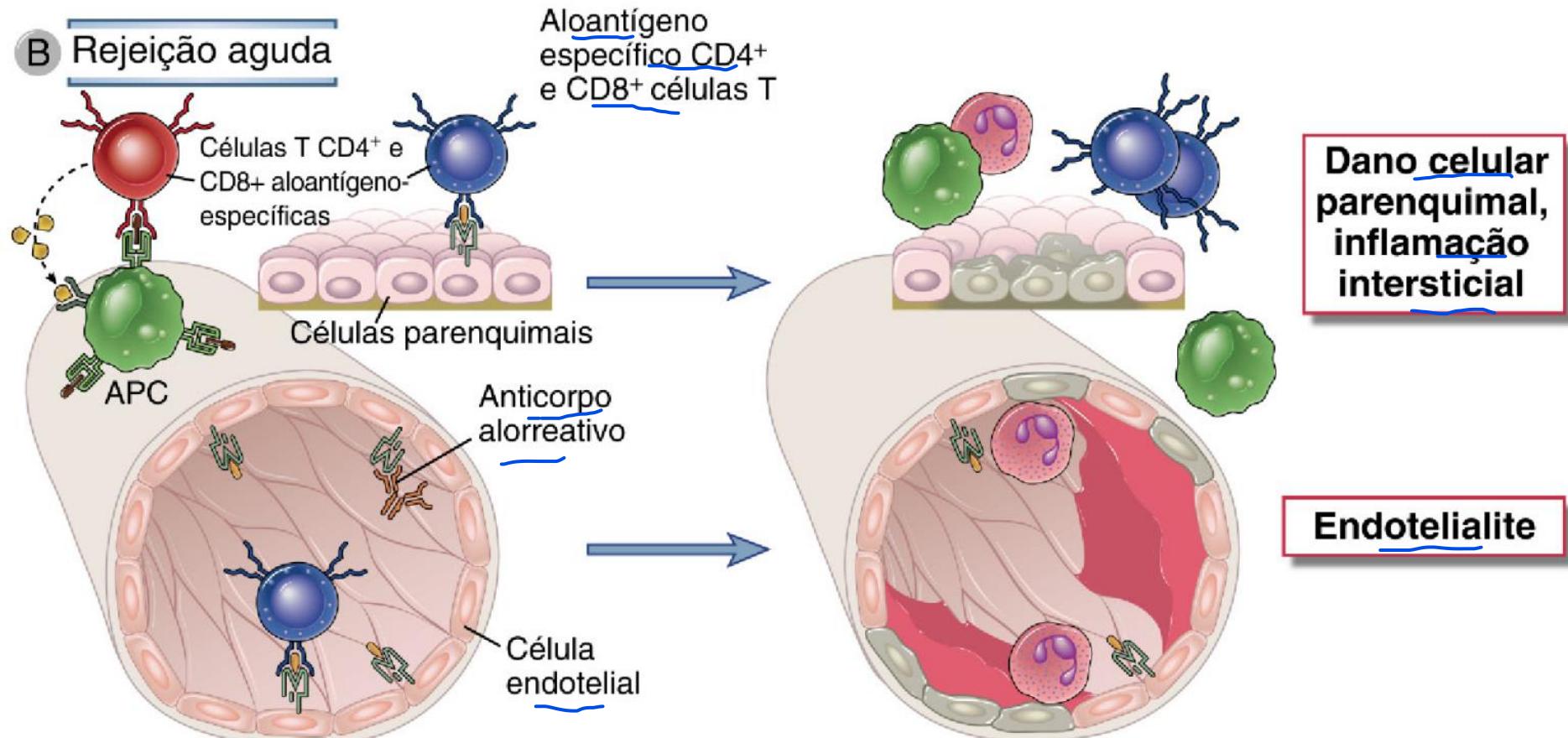
Imunologia do Transplante

- Padrões e mecanismos de rejeição de enxertos

Rejeição Hiperaguda

Rejeição Aguda

Rejeição Crônica



Imunologia do Transplante

- Padrões e mecanismos de rejeição de enxertos

Rejeição Hiperaguda

- Oclusão trombótica da vasculatura do enxerto;
- Se inicia em minutos a horas;
- Mediada por **anticorpos preexistentes**, que se ligam aos抗ígenos endoteliais do doador.

Rejeição Aguda

- Inicia-se em torno de dias ou semanas após o transplante – controlada por drogas que suprimem a imunidade (imunossupressores);
- Caso haja redução da imunossupressão, a rejeição aguda pode ocorrer anos após o transplante;
- Rejeição celular: inflamação aguda (T CD4+) e morte celular induzida (T CD8+);
- Rejeição humoral: aloanticorpos (especialmente contra moléculas do HLA).

Rejeição Crônica

- Anticorpos naturais: IgM, como os associados ao sistema ABO;
- Anticorpos contra抗ígenos proteicos do doador: IgG contra MHC ou contra outros aloantígenos pouco definidos, resultado de exposição prévia por:
 - transfusão sanguínea;
 - transplante anterior;
 - gravidezes múltiplas.

Imunologia do Transplante

- Padrões e mecanismos de rejeição de enxertos

Rejeição Hiperaguda

- Oclusão trombótica da vasculatura do enxerto;
- Se inicia em minutos a horas;
- Mediada por **anticorpos preexistentes**, que se ligam aos抗ígenos endoteliais do doador.

Rejeição Aguda

- Inicia-se em torno de dias ou semanas após o transplante – controlada por drogas que suprimem a imunidade (imunossupressores);
- Caso haja redução da imunossupressão, a rejeição aguda pode ocorrer anos após o transplante;
- Rejeição celular: inflamação aguda (T CD4+) e morte celular induzida (T CD8+);
- Rejeição humoral: aloanticorpos (especialmente contra moléculas do HLA).

Rejeição Crônica

- Inicia-se insidiosamente durante meses ou anos;
- No rim e coração: oclusão vascular e fibrose intersticial;
- Pulmão: espessamentos nas pequenas vias aéreas (bronquiolite obliterante);
- Fígado: ductos biliares fibróticos e não funcionais

- Anticorpos naturais: IgM, como os associados ao sistema ABO;
- Anticorpos contra抗ígenos proteicos do doador: IgG contra MHC ou contra outros aloantígenos pouco definidos, resultado de exposição prévia por:
 - transfusão sanguínea;
 - transplante anterior;
 - gravidezes múltiplas.

Imunologia do Transplante

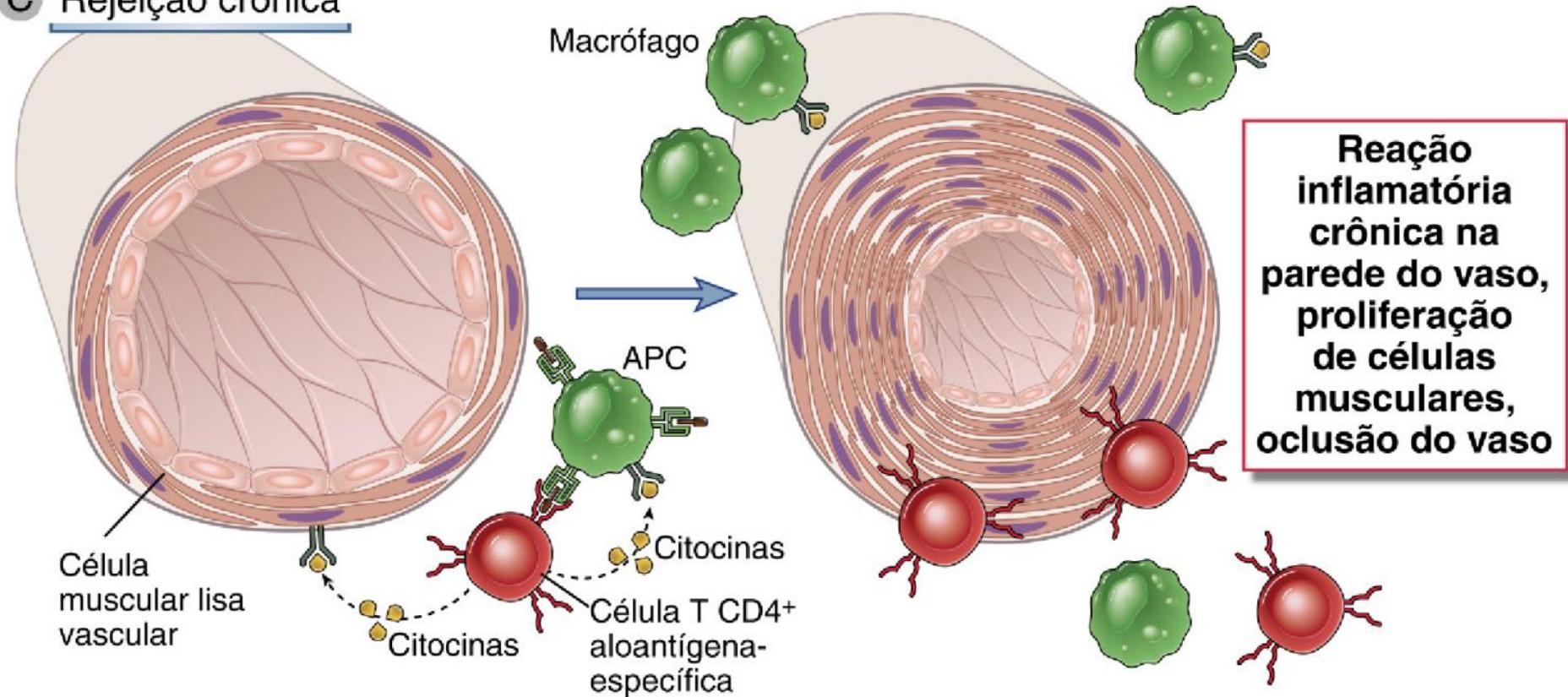
- Padrões e mecanismos de rejeição de enxertos

Rejeição Hiperaguda

Rejeição Aguda

Rejeição Crônica

C Rejeição crônica

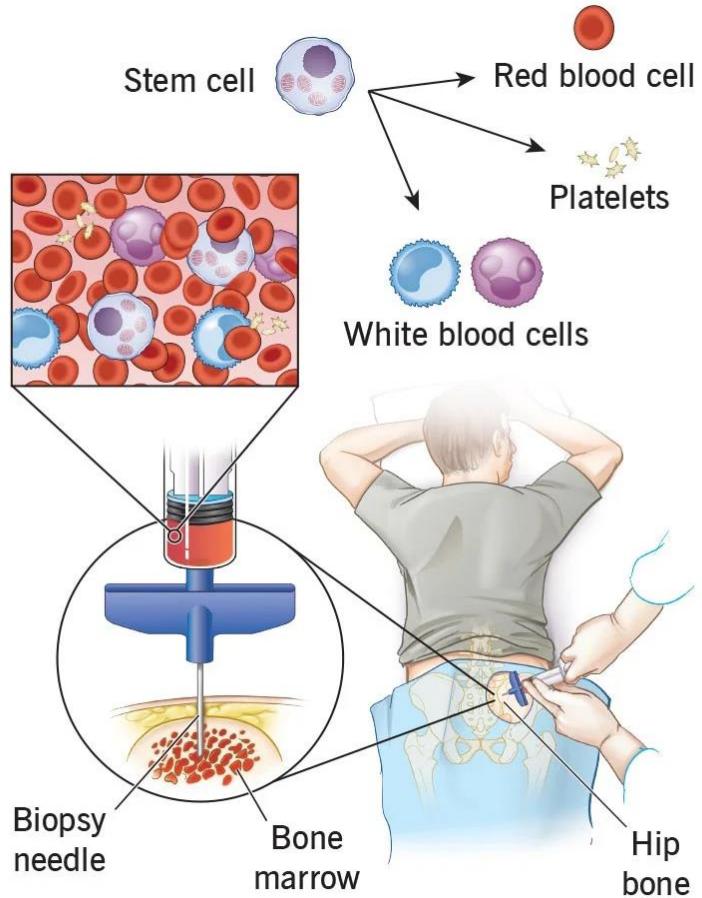


Imunologia do Transplante

- Doença do enxerto contra o hospedeiro (GVHD, *graft versus host disease*)

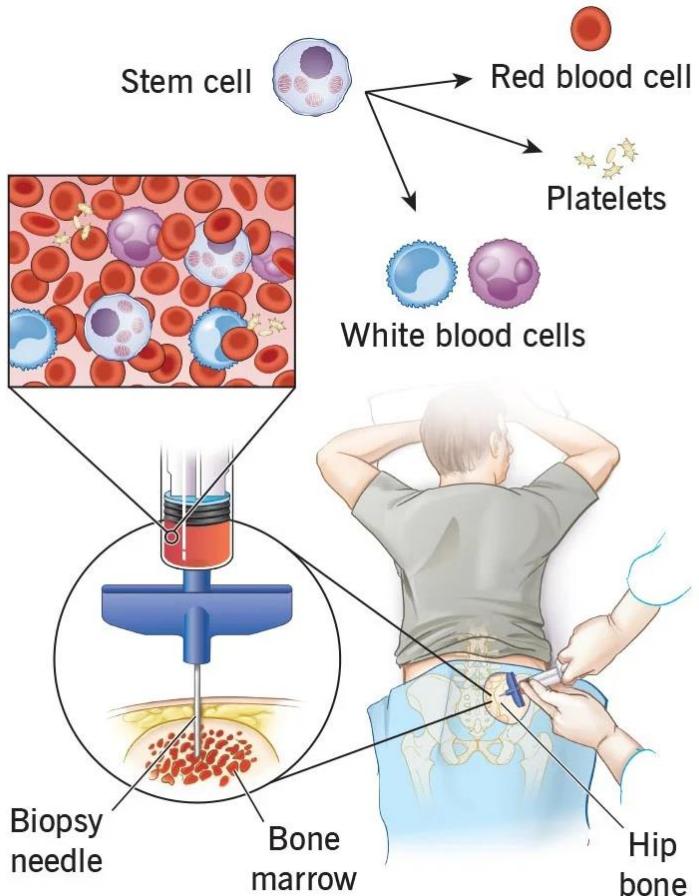
Imunologia do Transplante

- Doença do enxerto contra o hospedeiro (GVHD, *graft versus host disease*)



Imunologia do Transplante

- Doença do enxerto contra o hospedeiro (GVHD, *graft versus host disease*)

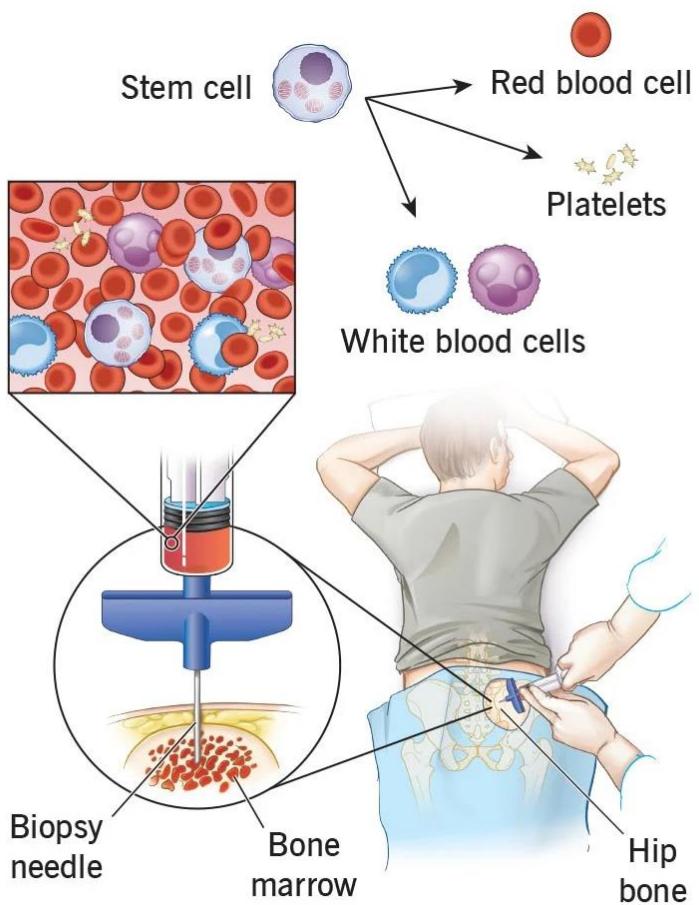


Transplante de Medula Óssea ou Células-Tronco
Hematopoiéticas

Transfusão sanguínea ou de plasma

Imunologia do Transplante

- Doença do enxerto contra o hospedeiro (GVHD, *graft versus host disease*)



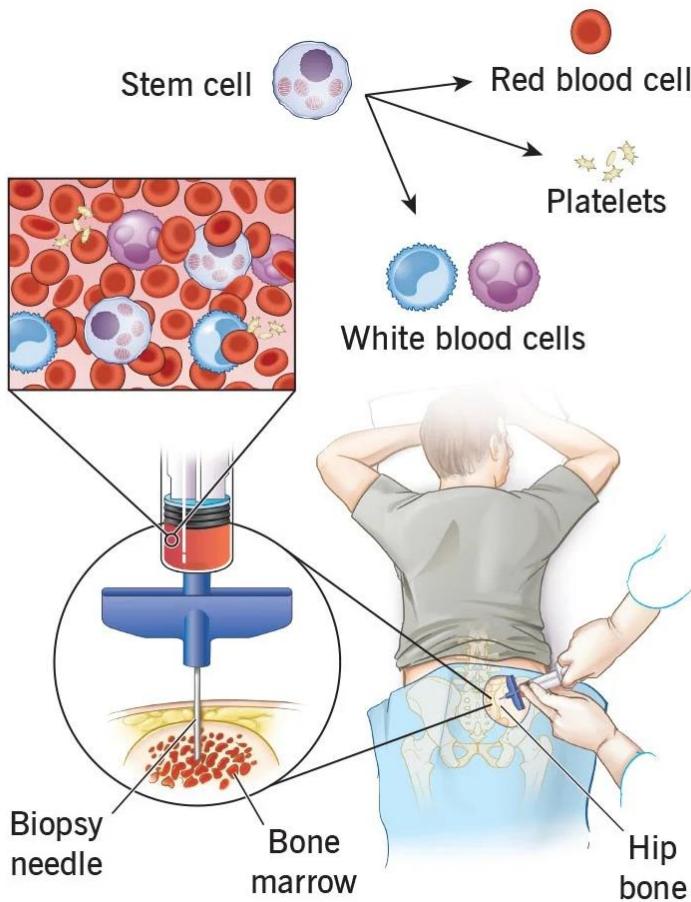
- Reação de células imunológicas derivadas do enxerto (células T);
- No caso de transfusão sanguínea:
 - Incidência aumenta com o aumento da idade do doador;
 - Remoção de células T do doador é uma alternativa de prevenção de GVHD;
 - Podem ser administrados anticorpos contra células T;
 - Uso de imunossupressores são importantes para profilaxia.

Tabela 23.5 Doença do enxerto *versus* hospedeiro aguda: estadiamento clínico (sistema Seattle)

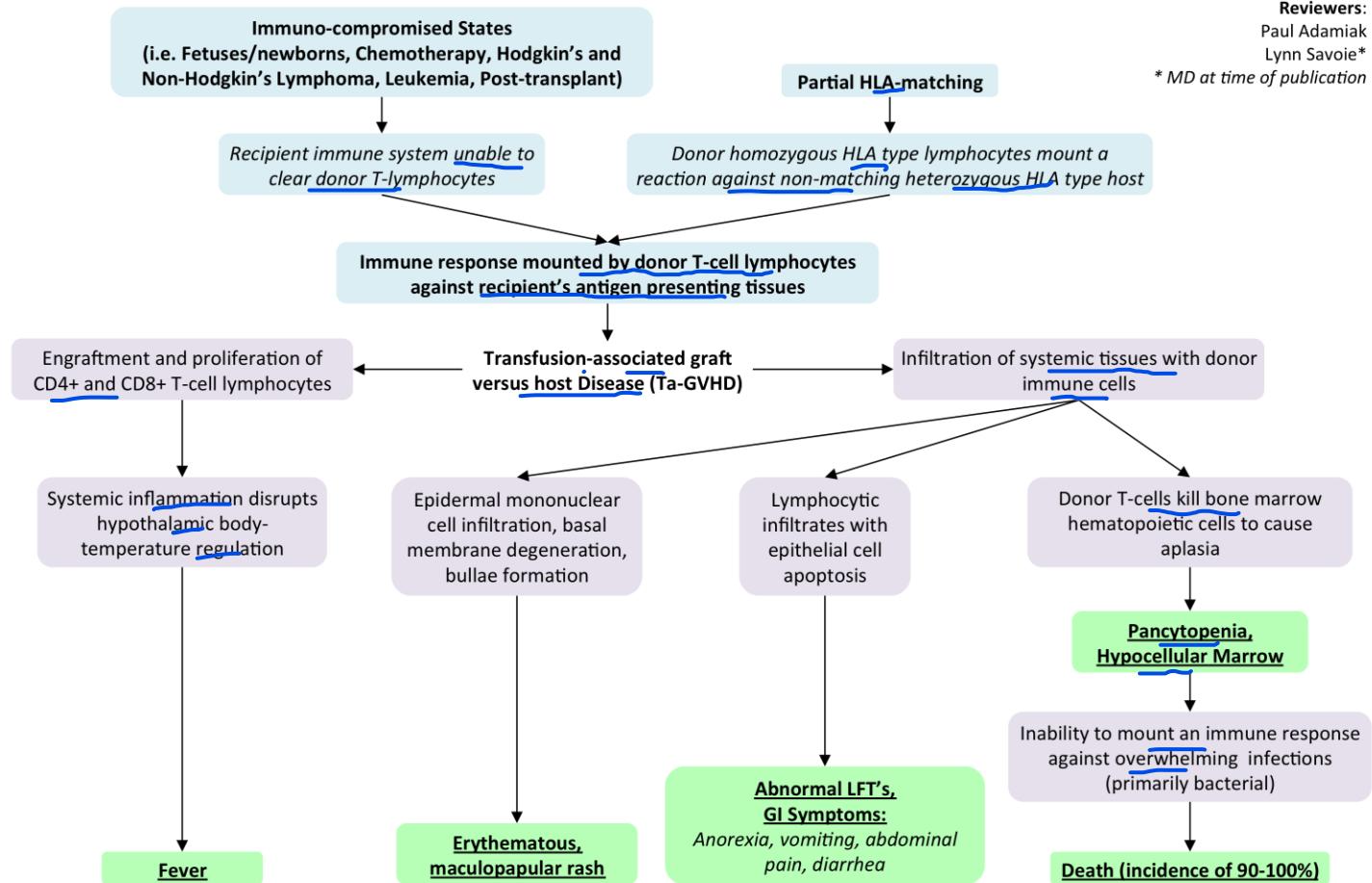
Estágio	Pele	Fígado (bilirrubina, mg/d)	Intestino (diarreia, L/dia)
I	Exantema < 25%	20-35	0,5-1
II	Exantema 25-50%	35-80	1-1,5
III	Eritrodermia	80-150	1,5-2,5
IV	Bolhas, descamação	> 150	> 2,5; dor intensa, íleo

Imunologia do Transplante

- Doença do enxerto contra o hospedeiro (GVHD, *graft versus host disease*)

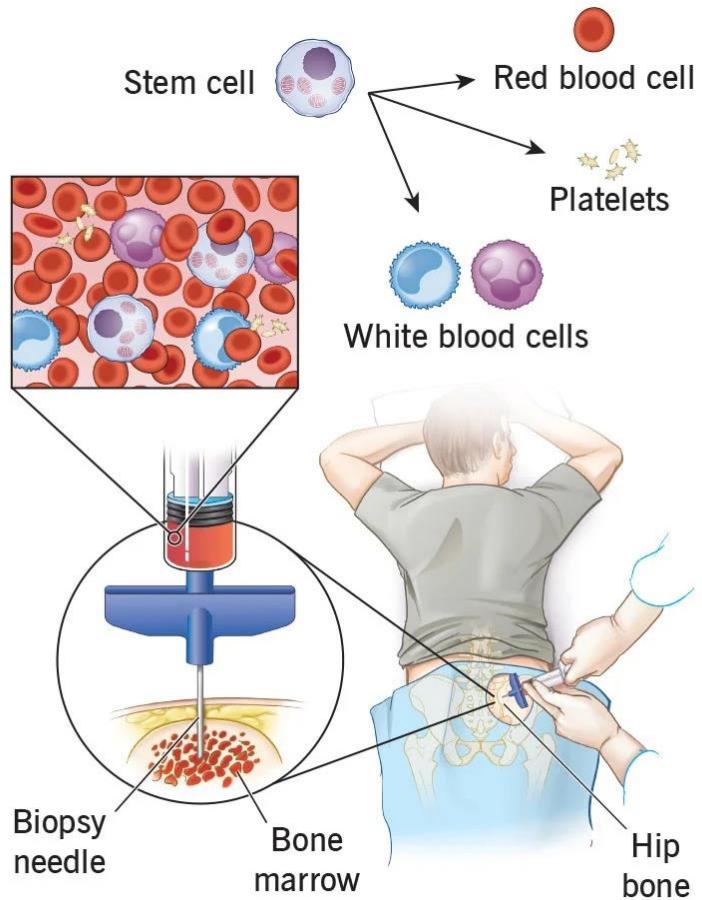


Transfusion-associated Graft Versus Host Disease: Signs and Symptoms



Imunologia do Transplante

- Doença do enxerto contra o hospedeiro (GVHD, *graft versus host disease*)

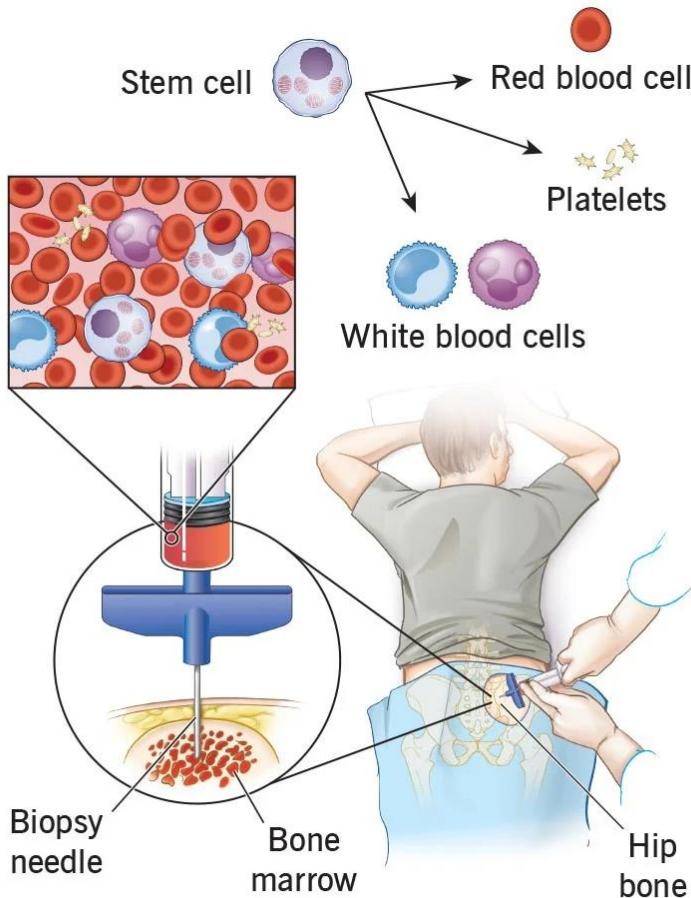


5 - 3 - 2013 (15-TH DAY SINCE ALLO-GRAFT)



Imunologia do Transplante

- Doença do enxerto contra o hospedeiro (GVHD, *graft versus host disease*)



Efeito enxerto versus leucemia e infusões de leucócitos do doador

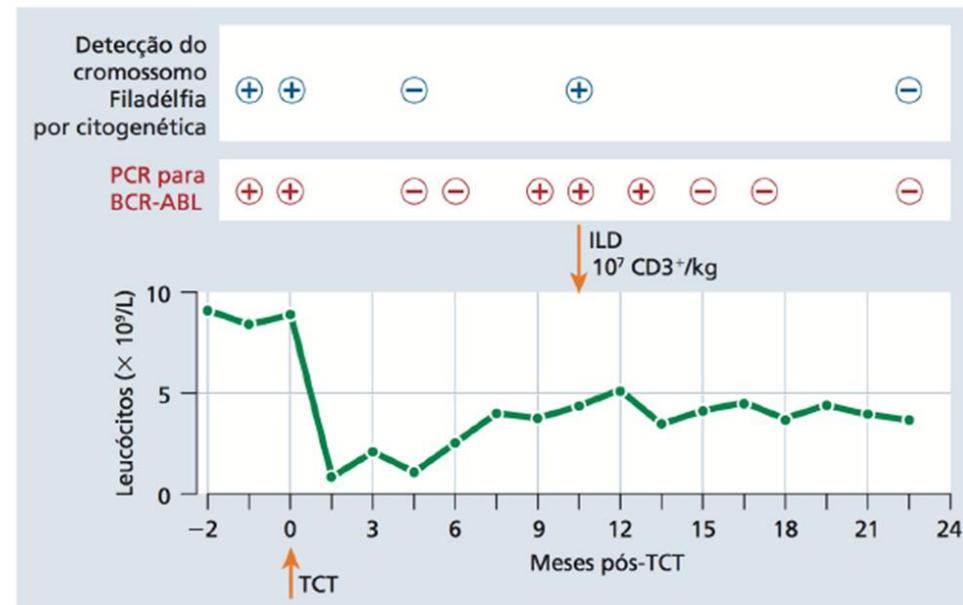
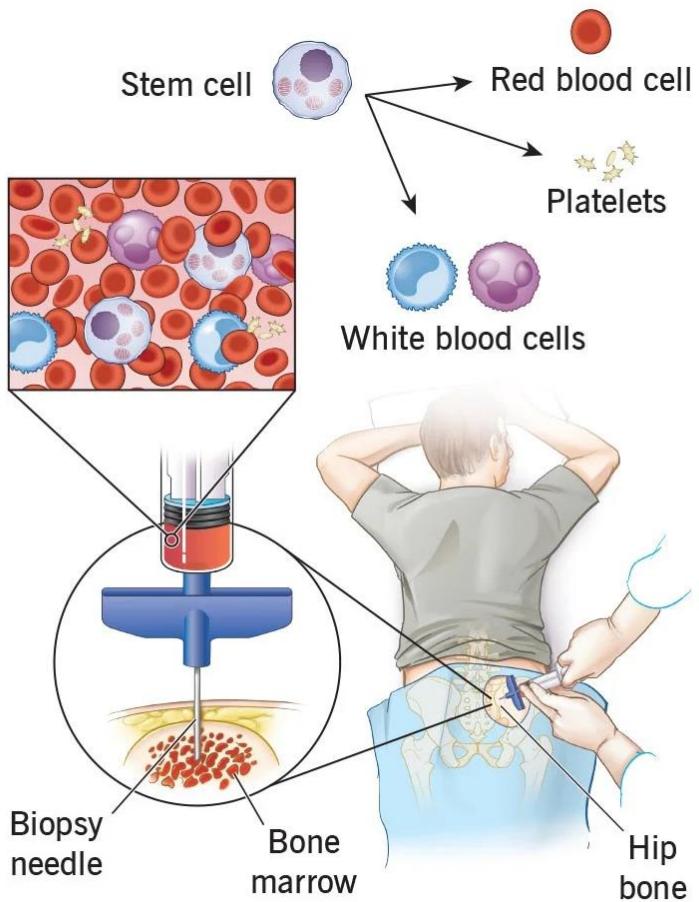


Figura 23.11 Exemplo de infusão de leucócitos do doador (ILD) no tratamento de leucemia mieloide crônica recidivada após transplante de células-tronco (TCT) alógenicas. Análise PCR do sangue para transcritos *BCR-ABL* mostra que houve perda transitória dos transcritos, mas que houve recidiva citogenética e molecular aos 10 meses. Uma infusão de leucócitos do doador permitiu o restabelecimento de uma remissão completa duradoura.

Imunologia do Transplante

- Doença do enxerto contra o hospedeiro (GVHD, *graft versus host disease*)



Efeito enxerto versus leucemia e infusões de leucócitos do doador

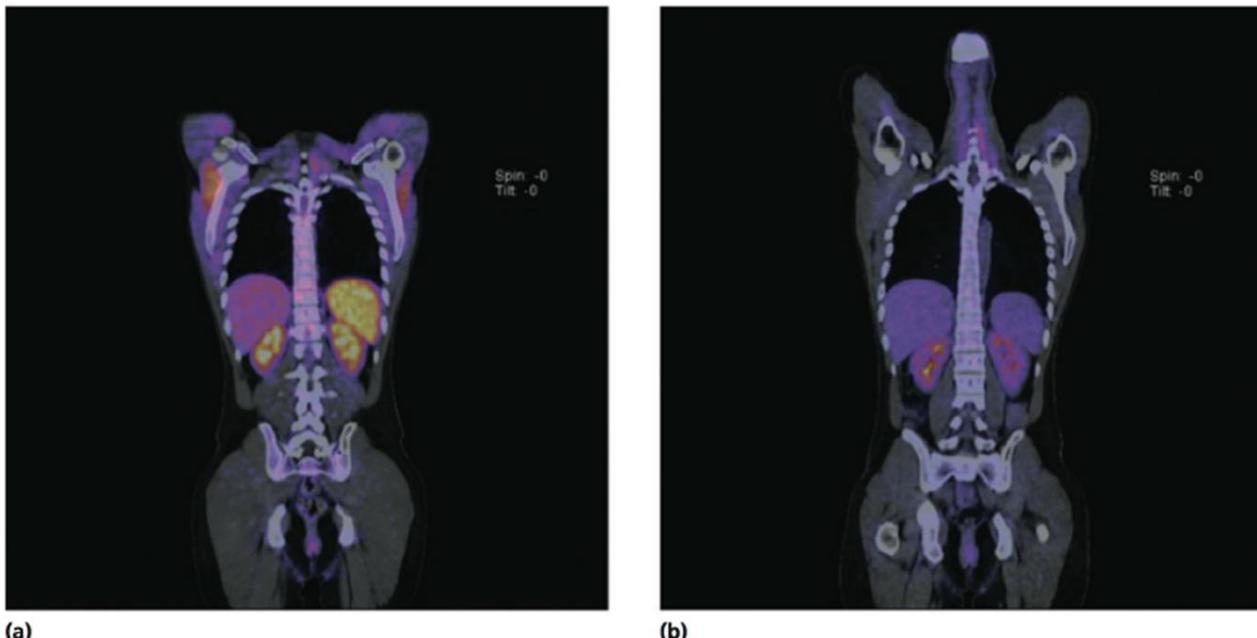
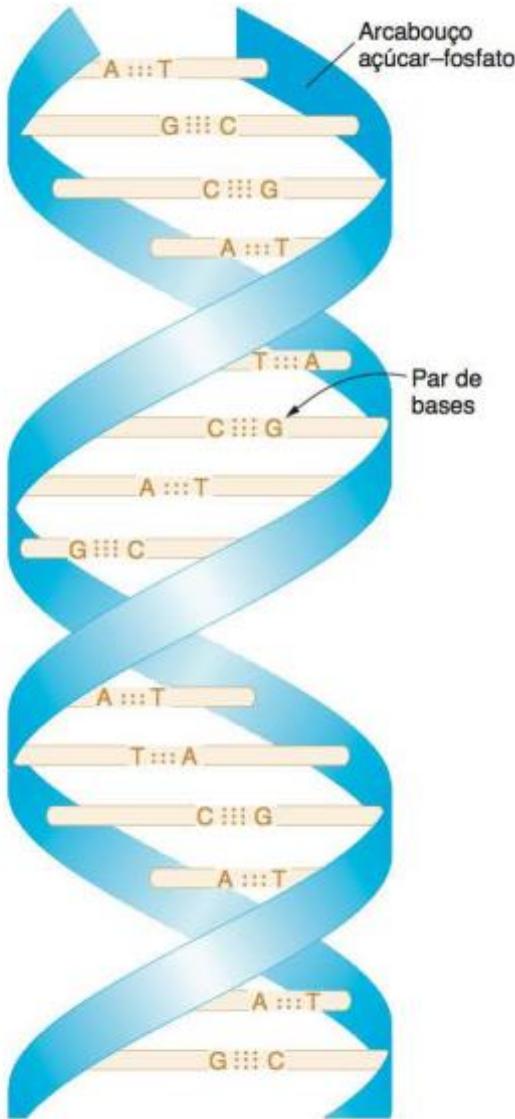


Figura 23.12 Exemplo de controle da doença após uma infusão de leucócitos do doador depois de transplante de células-tronco (TCT). **(a)** PET scan revelou doença residual após 6 meses de TCT alógênico em paciente com linfoma não Hodgkin. O sinal luminoso reflete a atividade metabólica das células malignas no baço e linfonodos axilares. Foi feita infusão de leucócitos do doador e o PET scan, repetido após 3 meses, **(b)** não revelou mais evidências de doença residual. (Imagen utilizada com a permissão do Prof. Nigel Russell.)

Imunidade aos Tumores

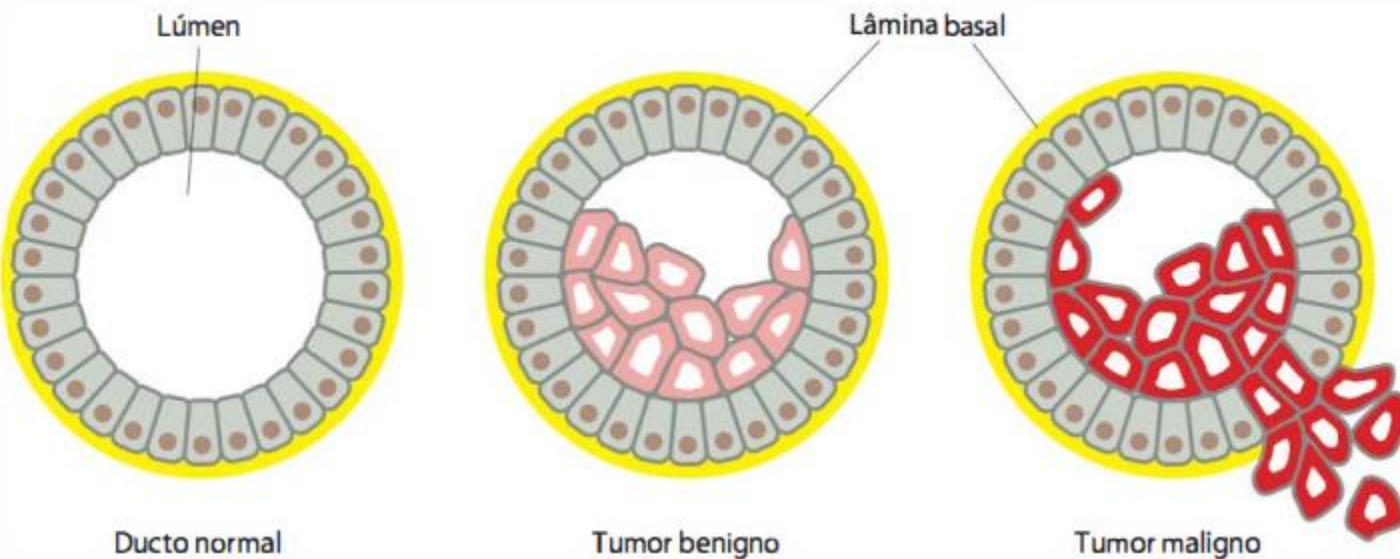
Imunidade aos Tumores



Neoplasias

Benignas

Malignas

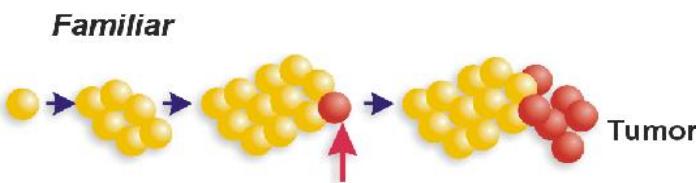


Imunidade aos Tumores

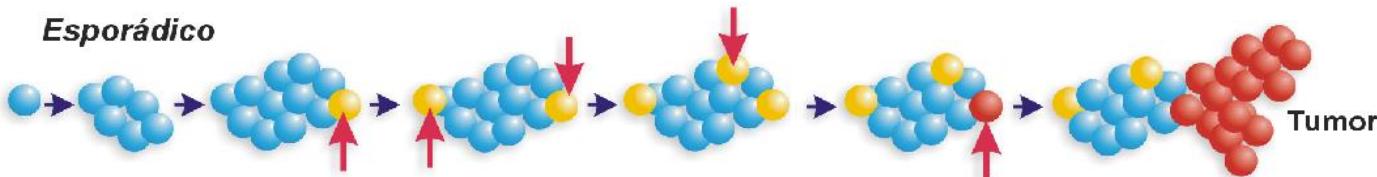
- Câncer familiar e câncer esporádico

Imunidade aos Tumores

- Câncer familiar e câncer esporádico



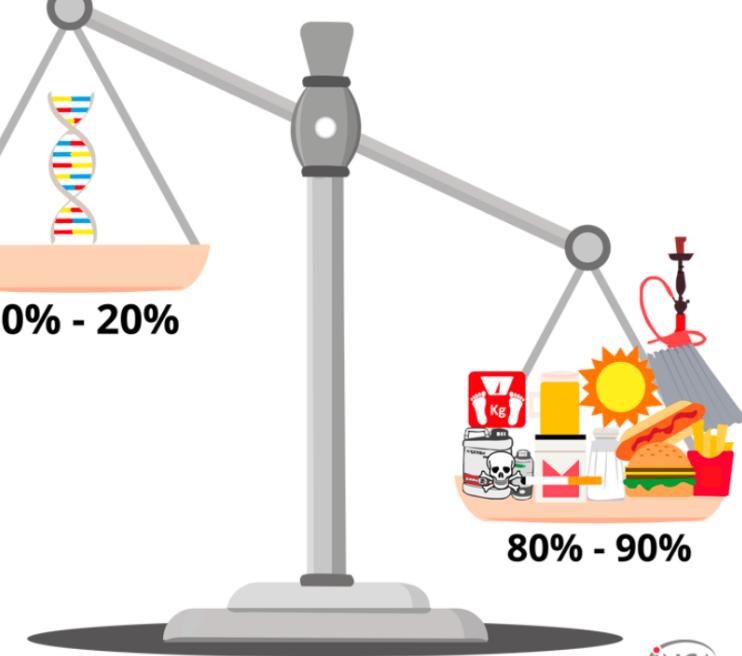
- ↑ - Mutação
- - Normal
- - Heterozigota
- - Homozigota



Hereditário



Ambiental

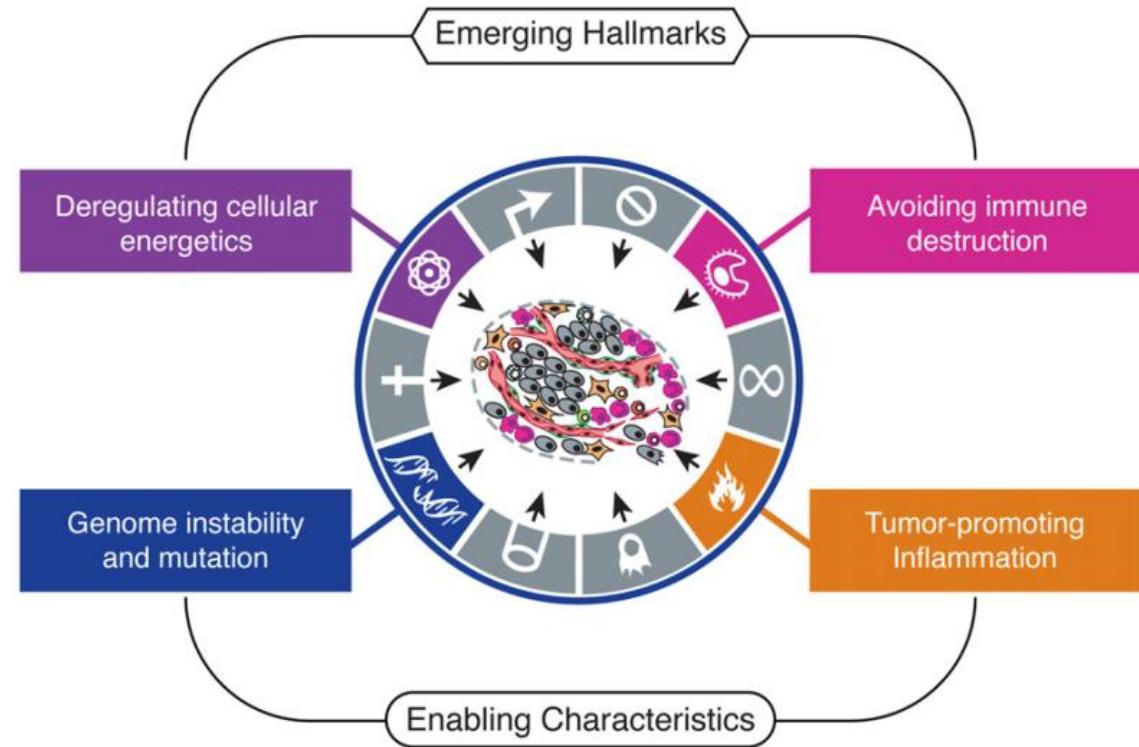
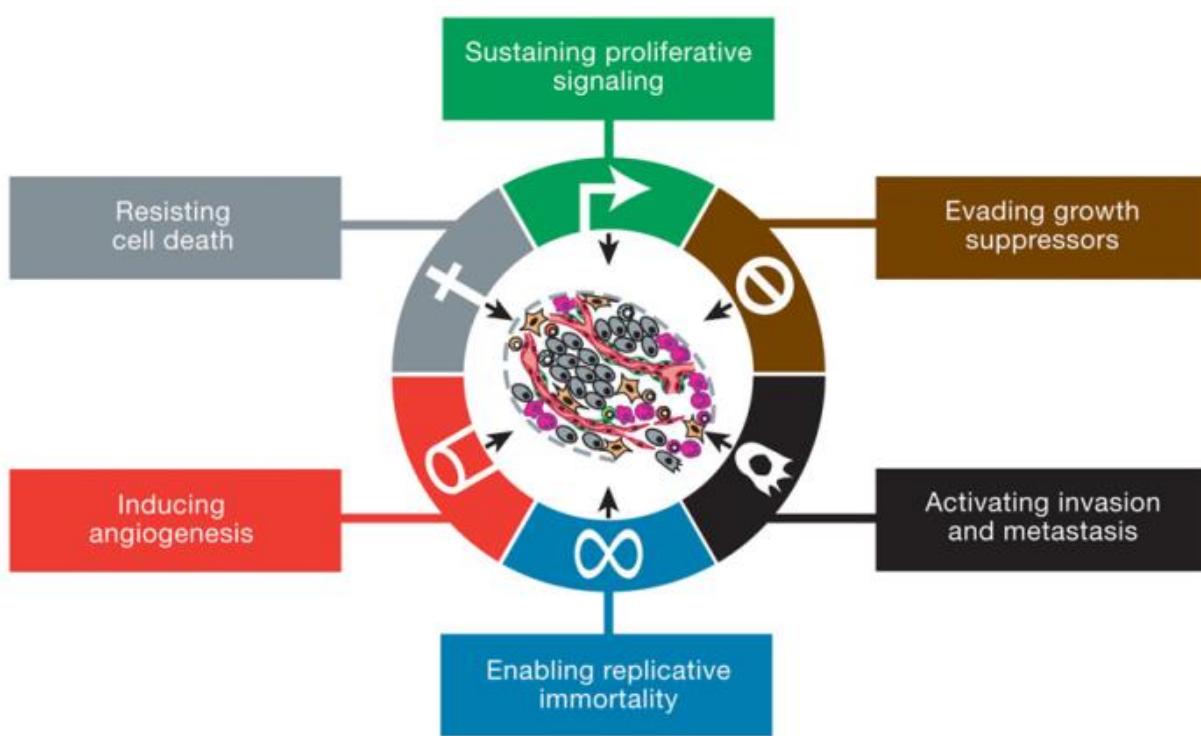


Imunidade aos Tumores

- As principais características do câncer

Imunidade aos Tumores

- As principais características do câncer



Imunidade aos Tumores

- Os tumores possuem um crescimento clonal

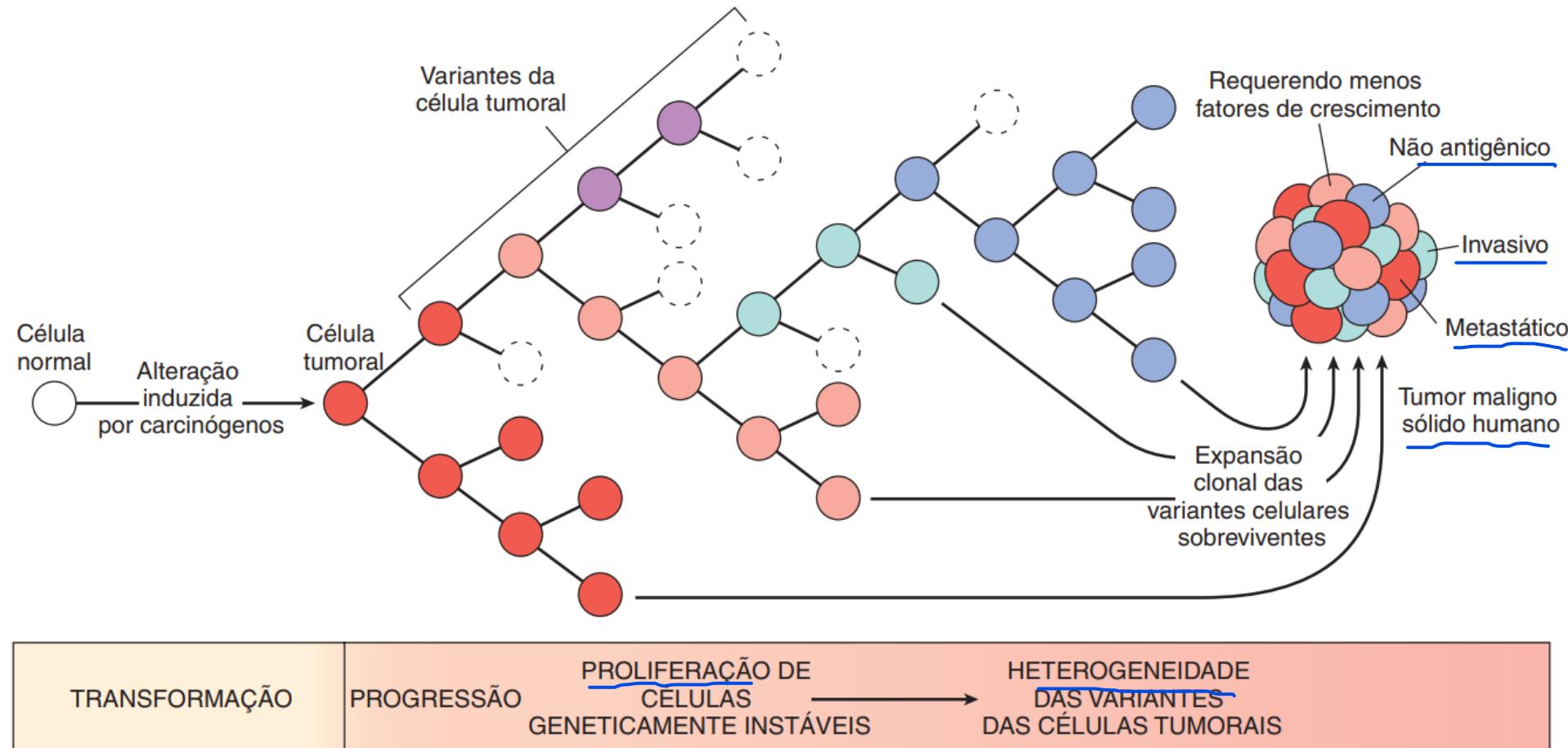


FIGURA 7-24 Progressão tumoral e geração de heterogeneidade. Novos subclones surgem dos descendentes da célula originalmente transformada por múltiplas mutações. Com a progressão, a massa tumoral se torna enriquecida por variantes que são mais hábeis a evadir as defesas do hospedeiro e são propensas a ser mais agressivas.

Imunidade aos Tumores

- Os tumores são formados por misturas celulares complexas e Células-tronco de câncer geram populações de células tumorais

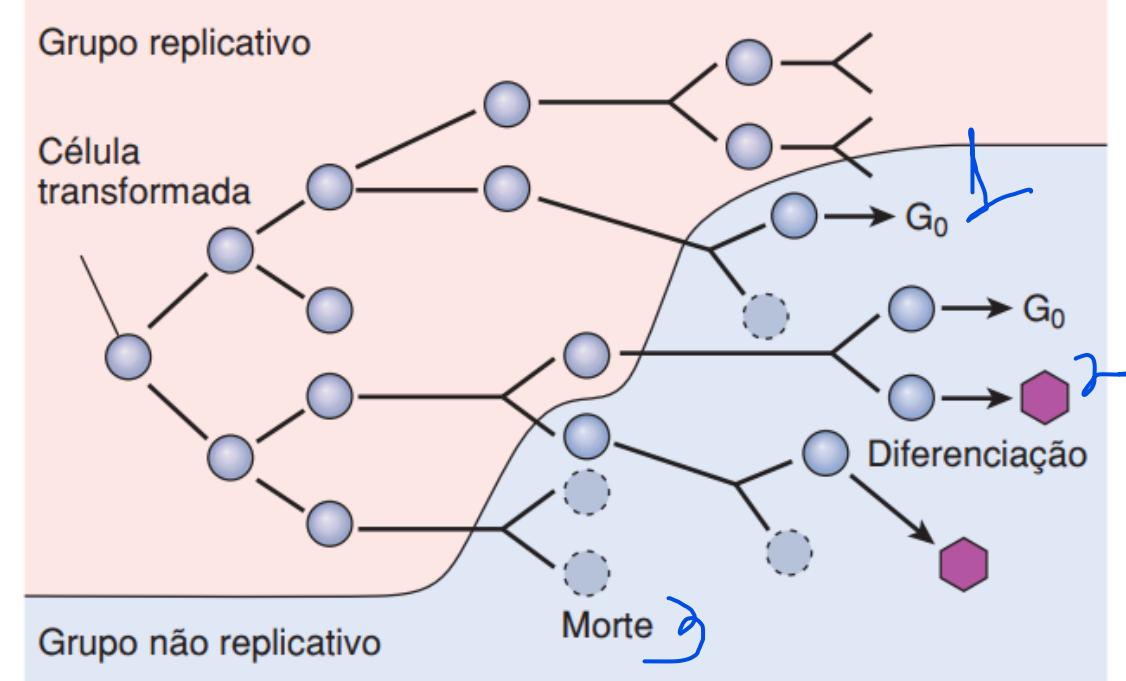
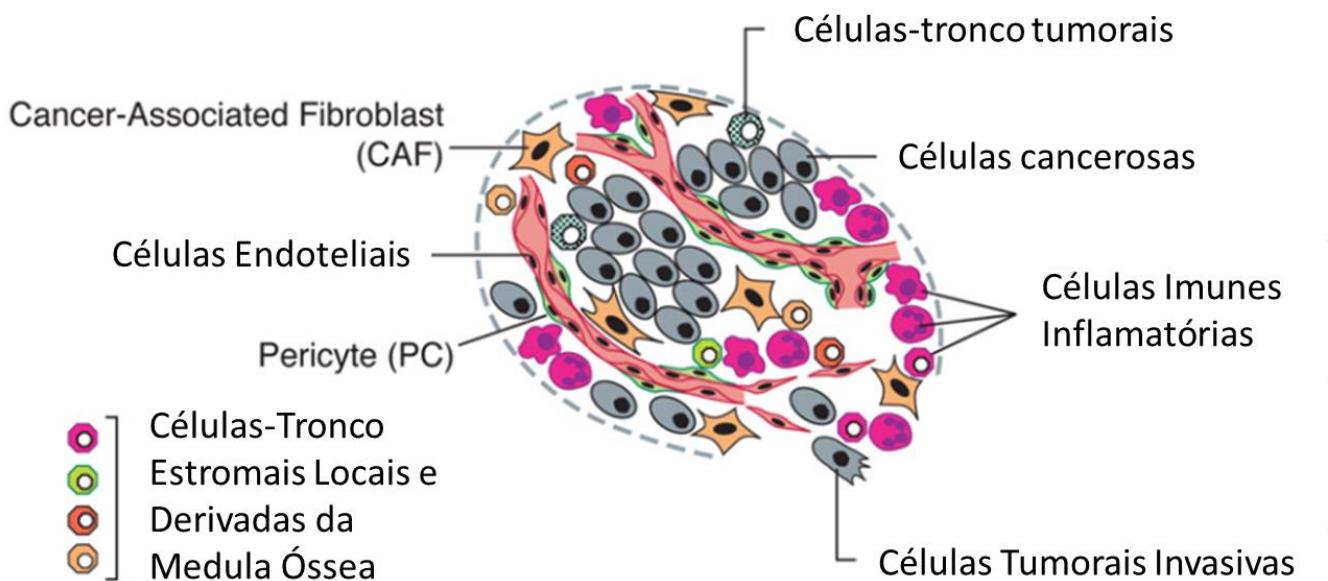


FIGURA 7–11 Representação esquemática do crescimento tumoral. À medida que a população celular se expande, uma porcentagem progressivamente maior de células tumorais deixa o grupo replicativo pela reversão para G₀, pela diferenciação ou pela morte.

Imunidade aos Tumores

Imunidade aos Tumores

- Correlação entre o sistema imune e o câncer

Imunidade aos Tumores

- Correlação entre o sistema imune e o câncer

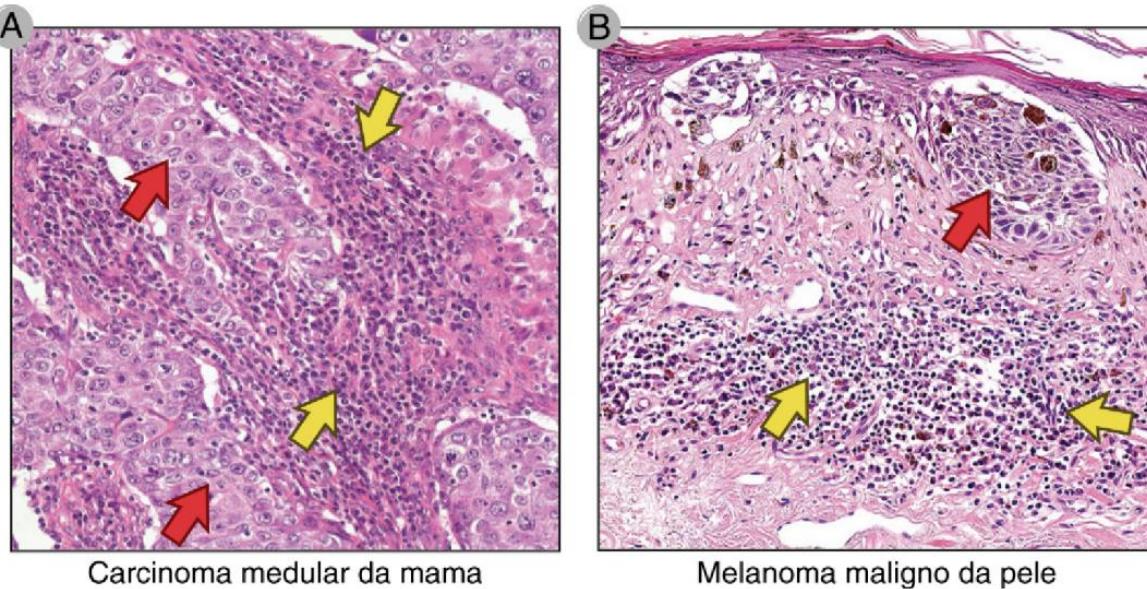
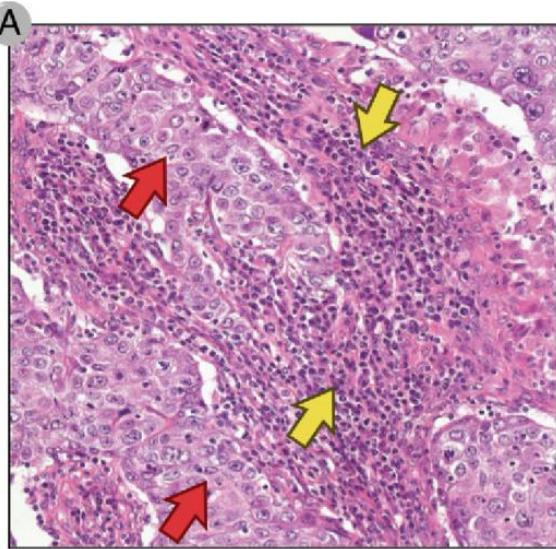


FIGURA 18-1 Inflamação linfocítica associada a certos tumores. A, Carcinoma medular da mama. B, Melanoma maligno da pele. As setas vermelhas indicam células malignas. Setas amarelas indicam infiltrado inflamatório rico em linfócitos.

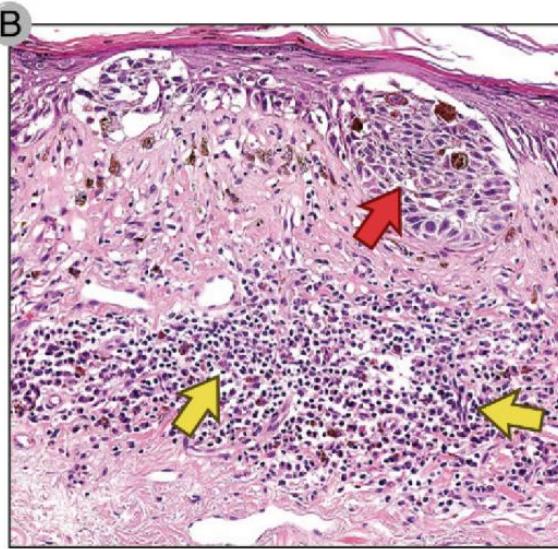
Presença de infiltrado inflamatório linfocitário em alguns tumores

Imunidade aos Tumores

- Correlação entre o sistema imune e o câncer



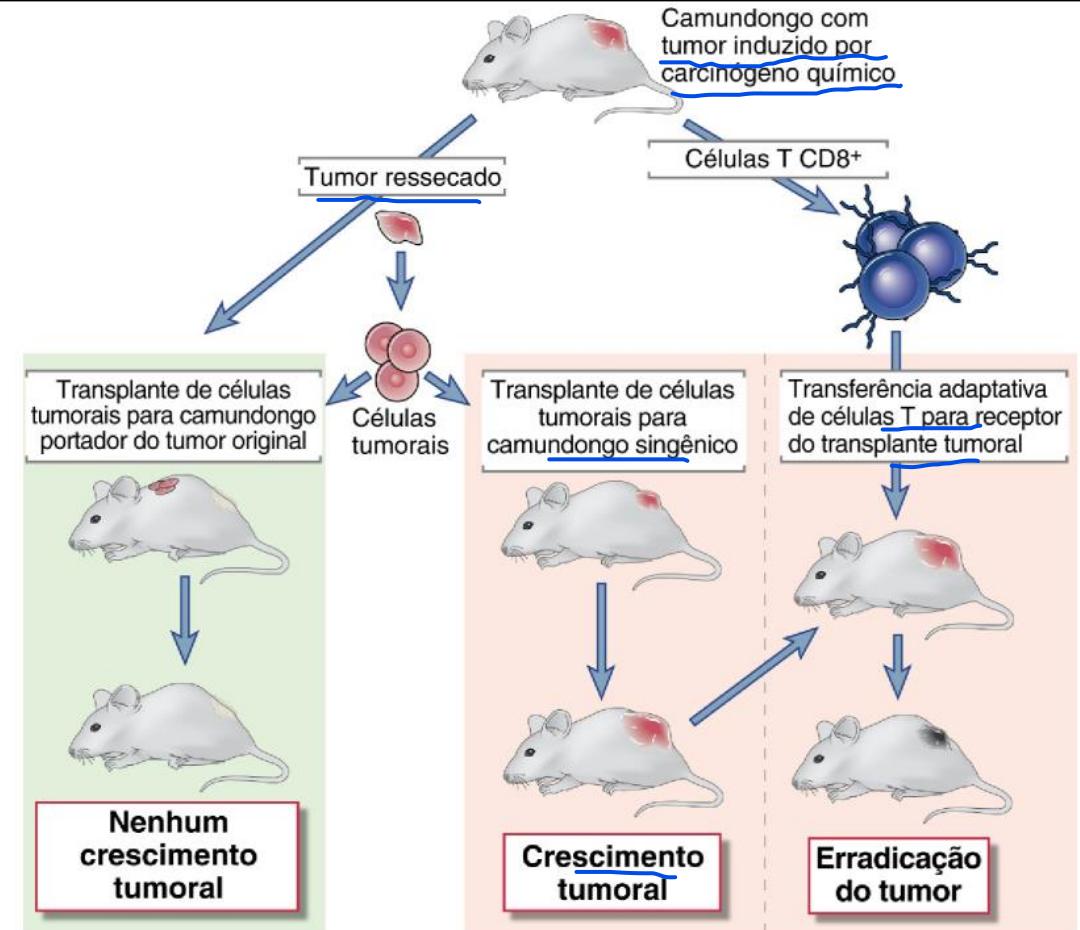
Carcinoma medular da mama



Melanoma maligno da pele

FIGURA 18-1 Inflamação linfocítica associada a certos tumores. A, Carcinoma medular da mama. B, Melanoma maligno da pele. As setas vermelhas indicam células malignas. Setas amarelas indicam infiltrado inflamatório rico em linfócitos.

Presença de infiltrado inflamatório linfocitário em alguns tumores



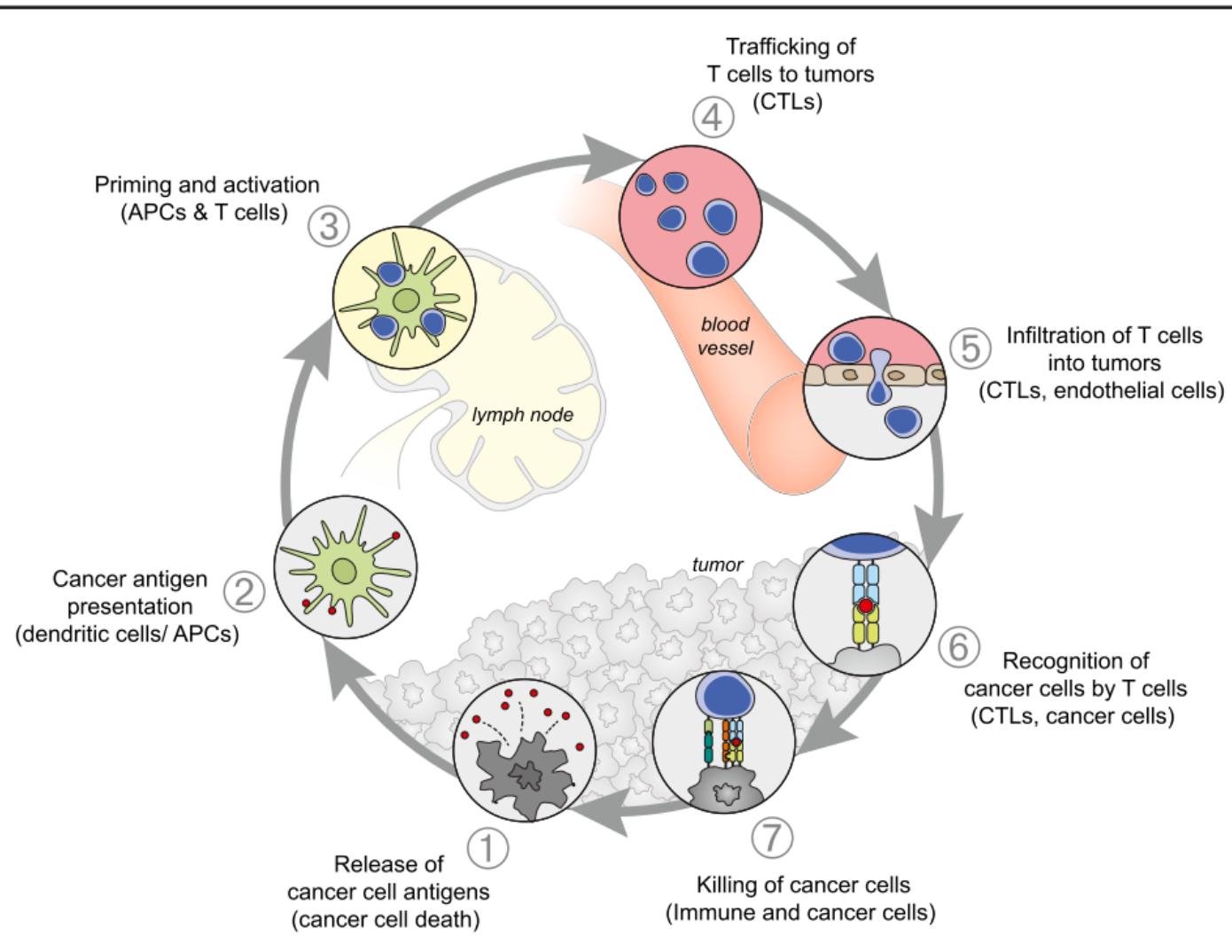
Demonstração experimental de imunidade ao tumor

Imunidade aos Tumores

- Imunidade aos tumores

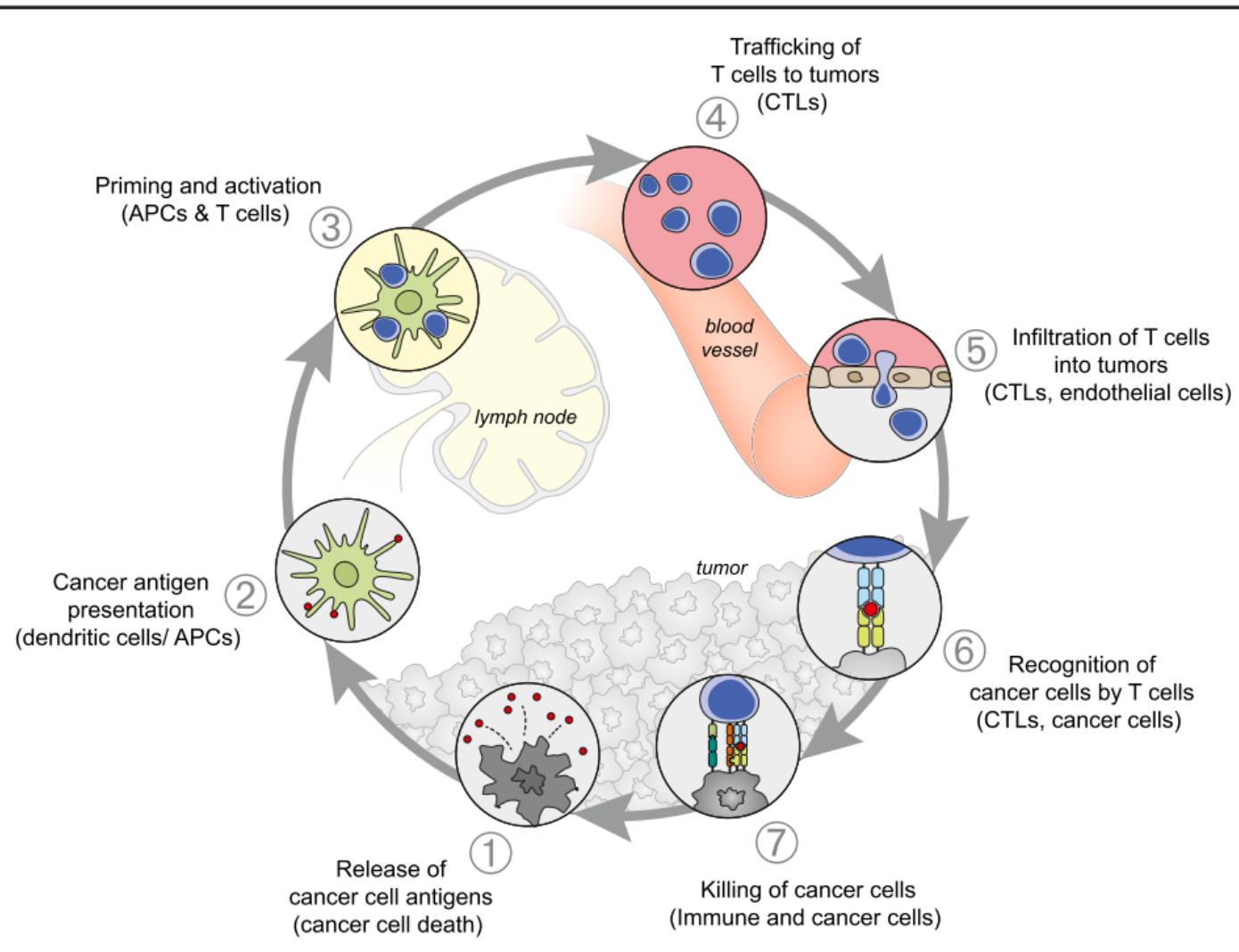
Imunidade aos Tumores

- Imunidade aos tumores



Imunidade aos Tumores

- Imunidade aos tumores: reconhecimento de antígenos tumorais

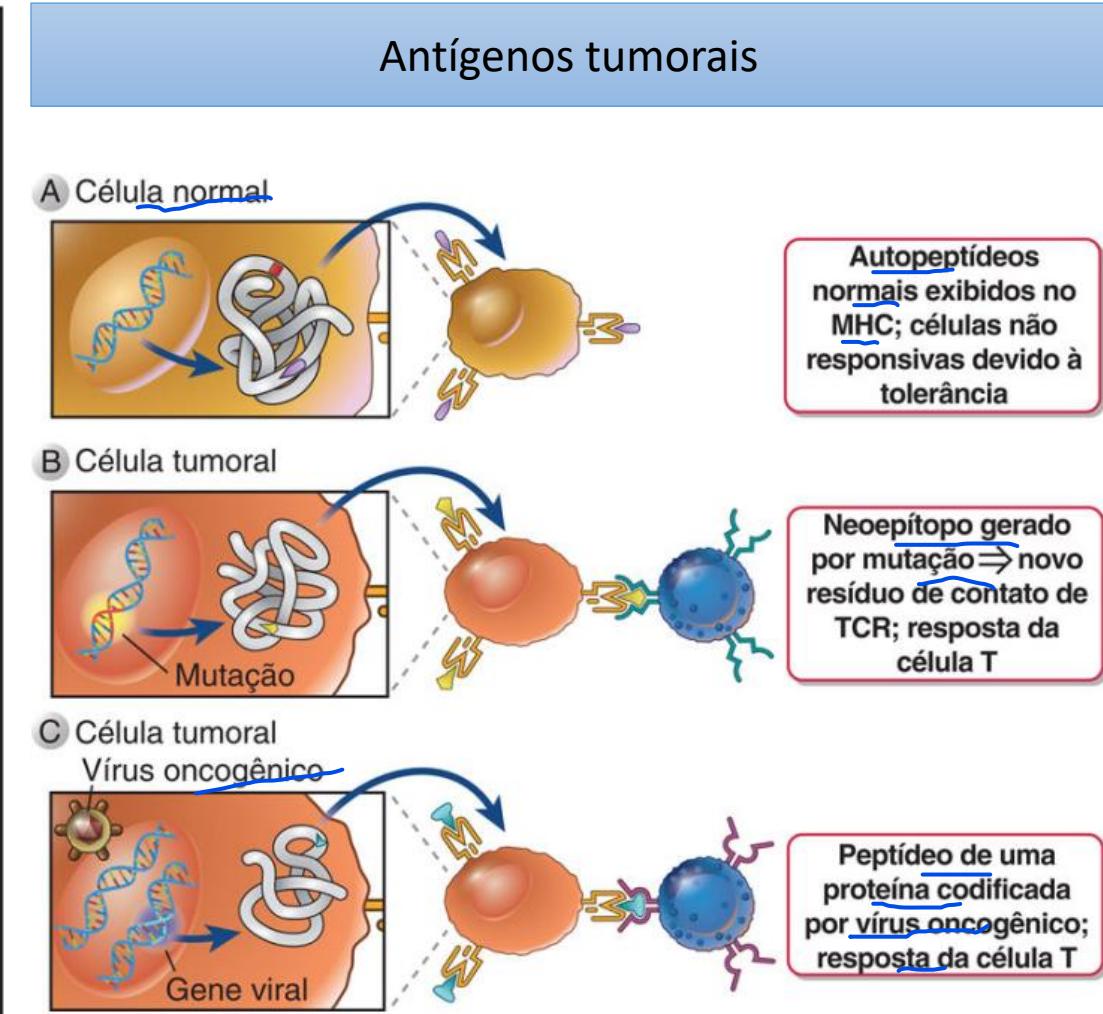
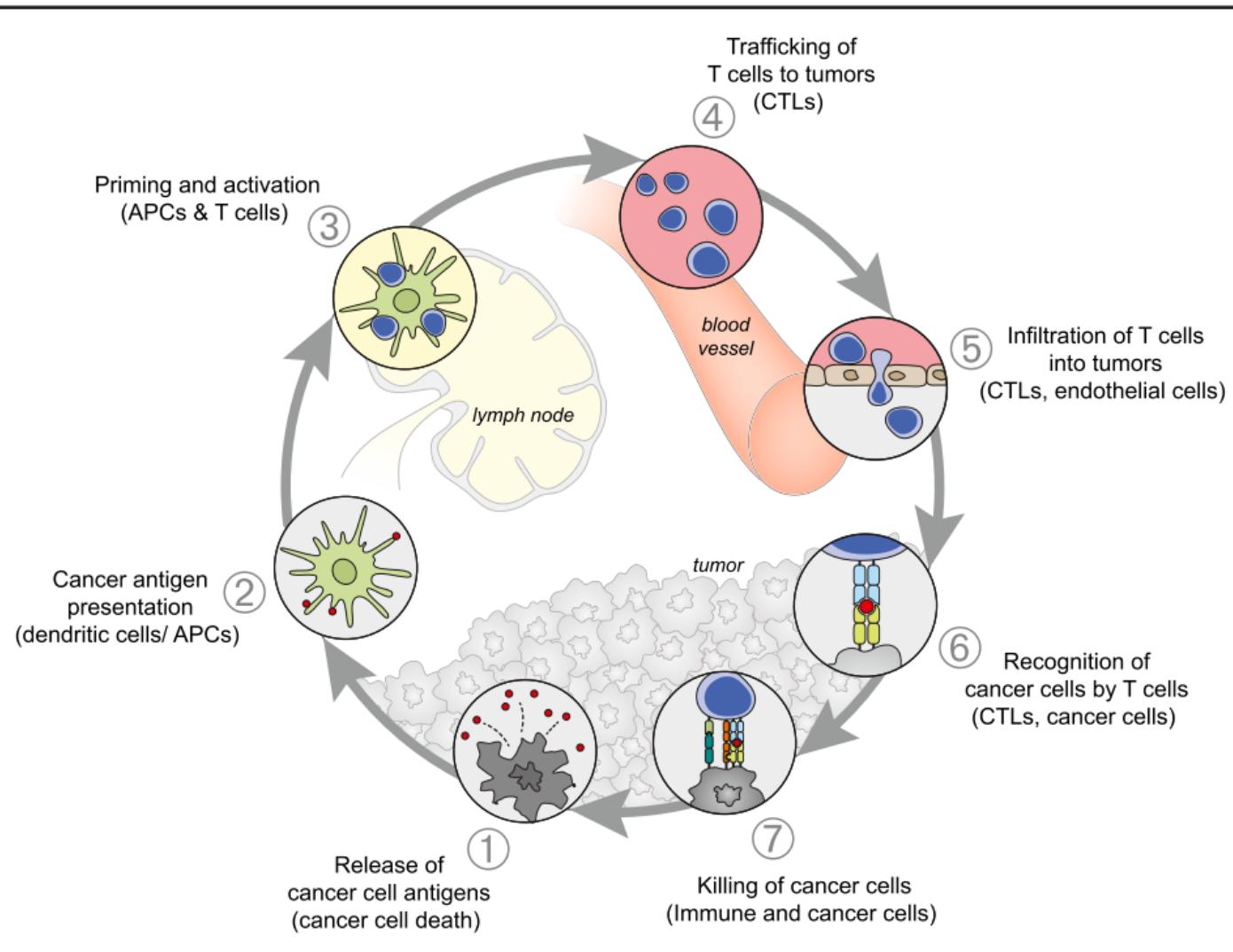


Antígenos tumorais

- Genes mutados aleatoriamente que não estão correlacionados ao fenótipo tumoral;
- Proteínas normais mas anormalmente expressadas;
- Antígenos de vírus oncogênicos;
- Glicolipídios e glicoproteínas de membrana com expressão aumentada ou anormais.

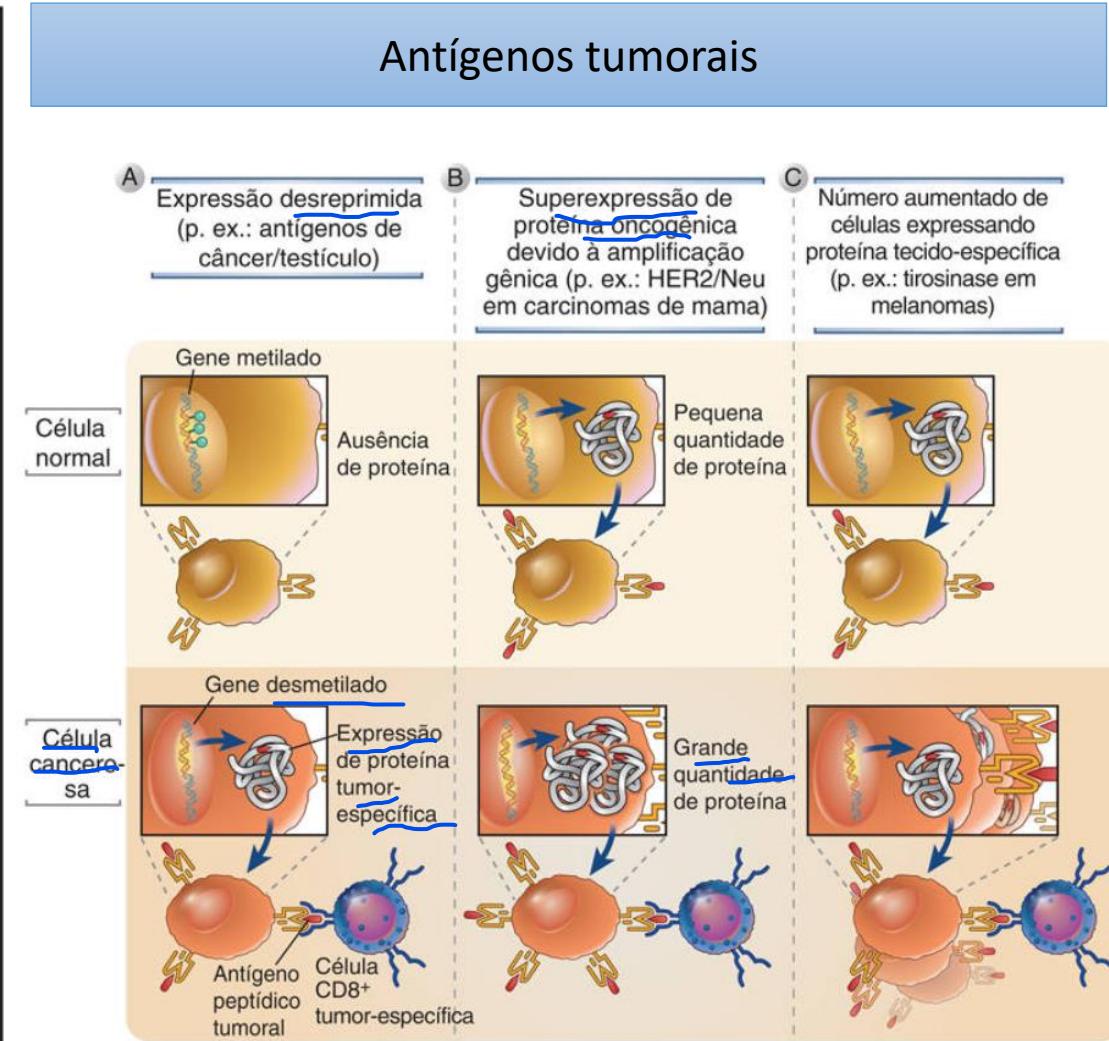
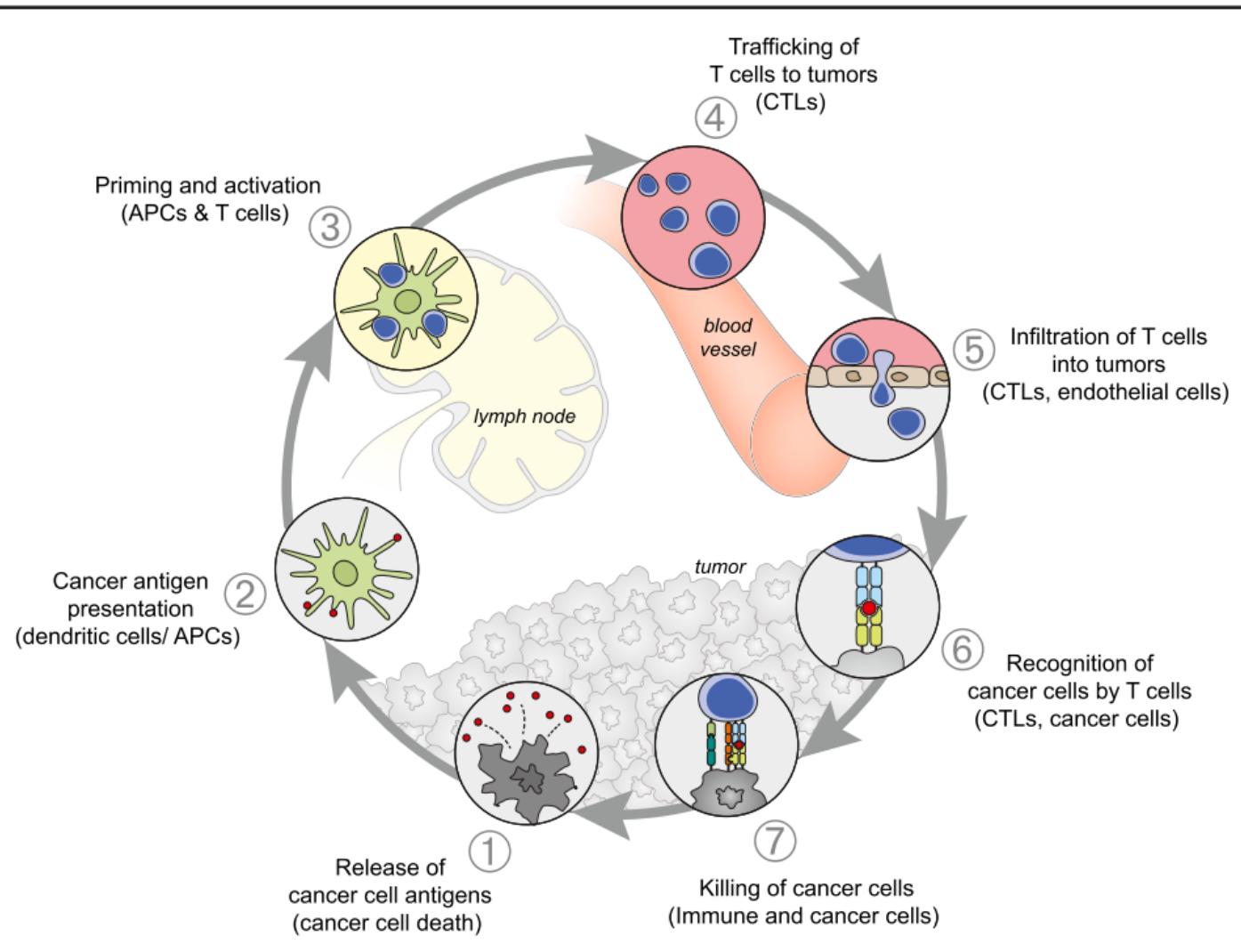
Imunidade aos Tumores

- Imunidade aos tumores: reconhecimento de antígenos tumorais



Imunidade aos Tumores

- Imunidade aos tumores: reconhecimento de antígenos tumorais



Imunidade aos Tumores

Antígenos Tumorais

- Imunidade aos tumores: reconhecimento de抗ígenos tumorais

Wild-type peptide sequence								
Variant peptide sequence								
Tumour cell								
	mut. TSA	spl. TSA	TSApmt	wt TSA	TSAroe	oexTAA	TAA	CA
Somatic variant sequence								?
Tumour specificity								?
Expression on limited tissues								?
Overexpression								?
Expression on multiple tissues								?
Attributable								

● Protein/peptide with mutation-based sequence

● Proteins/peptides with wild-type sequence

● Modified protein/peptide

● Overexpressed protein/peptide

● Cryptic antigen

() Not present in non-malignant/adult cells

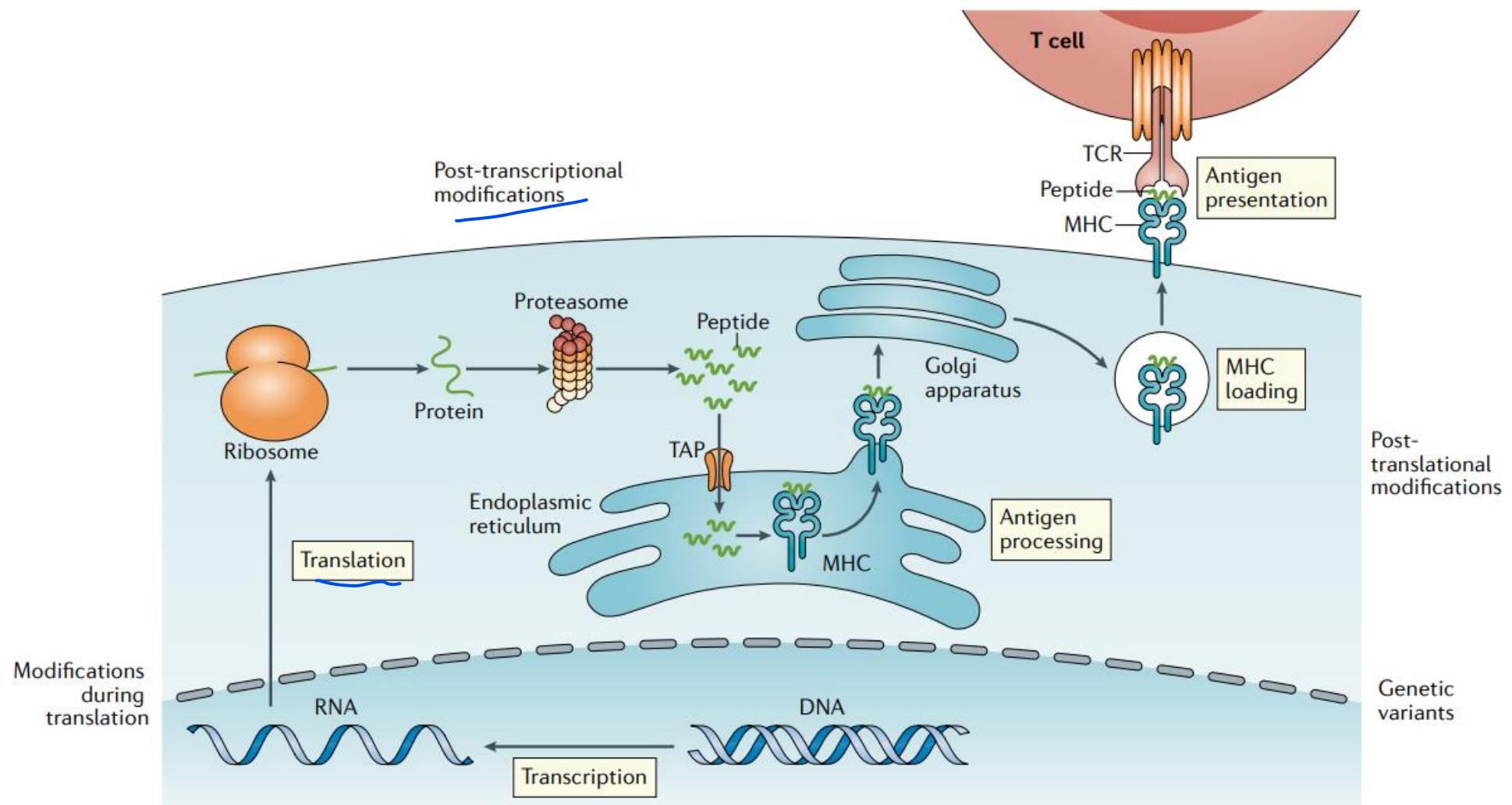
DNA

RNA

Imunidade aos Tumores

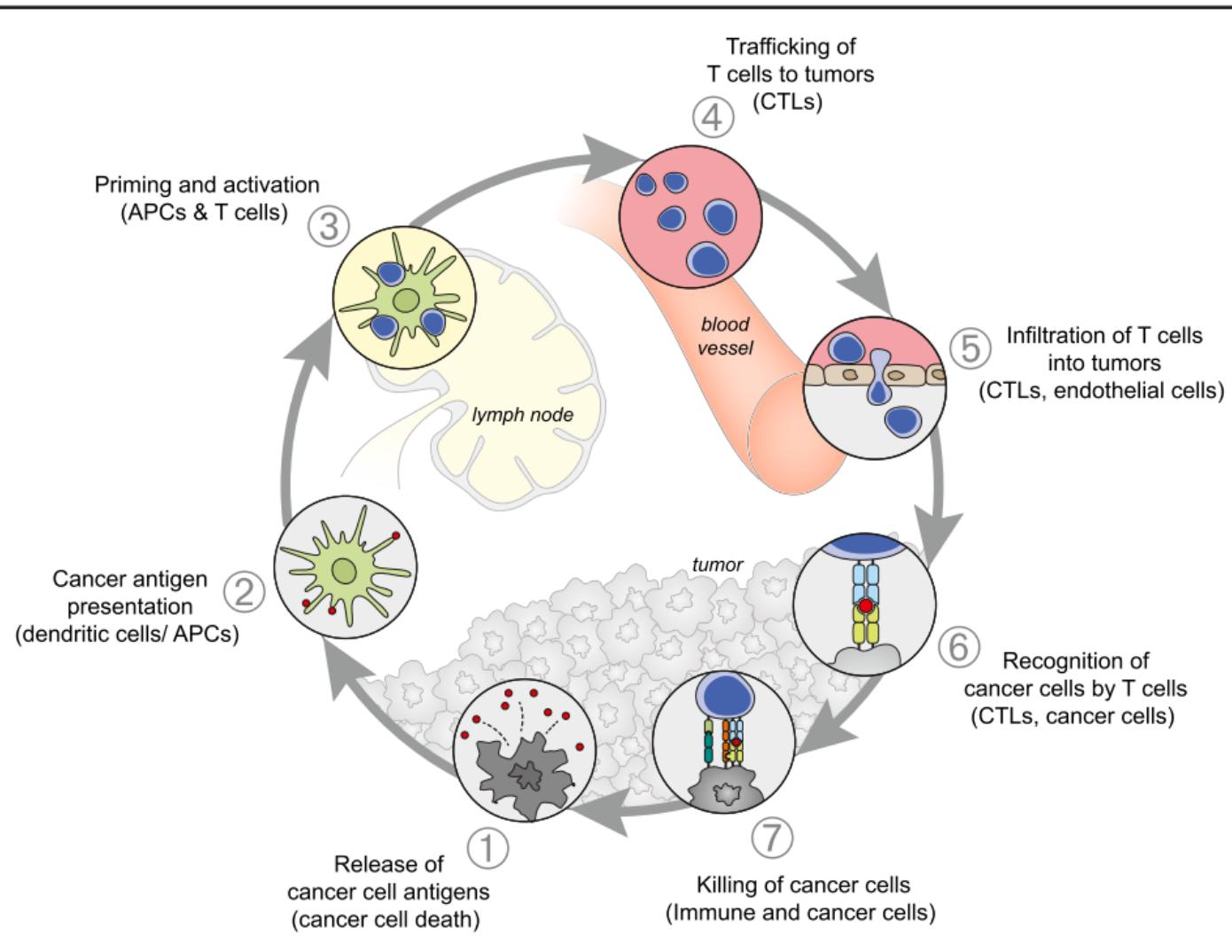
- Imunidade aos tumores: reconhecimento de抗ígenos tumorais

Apresentação do Antígeno

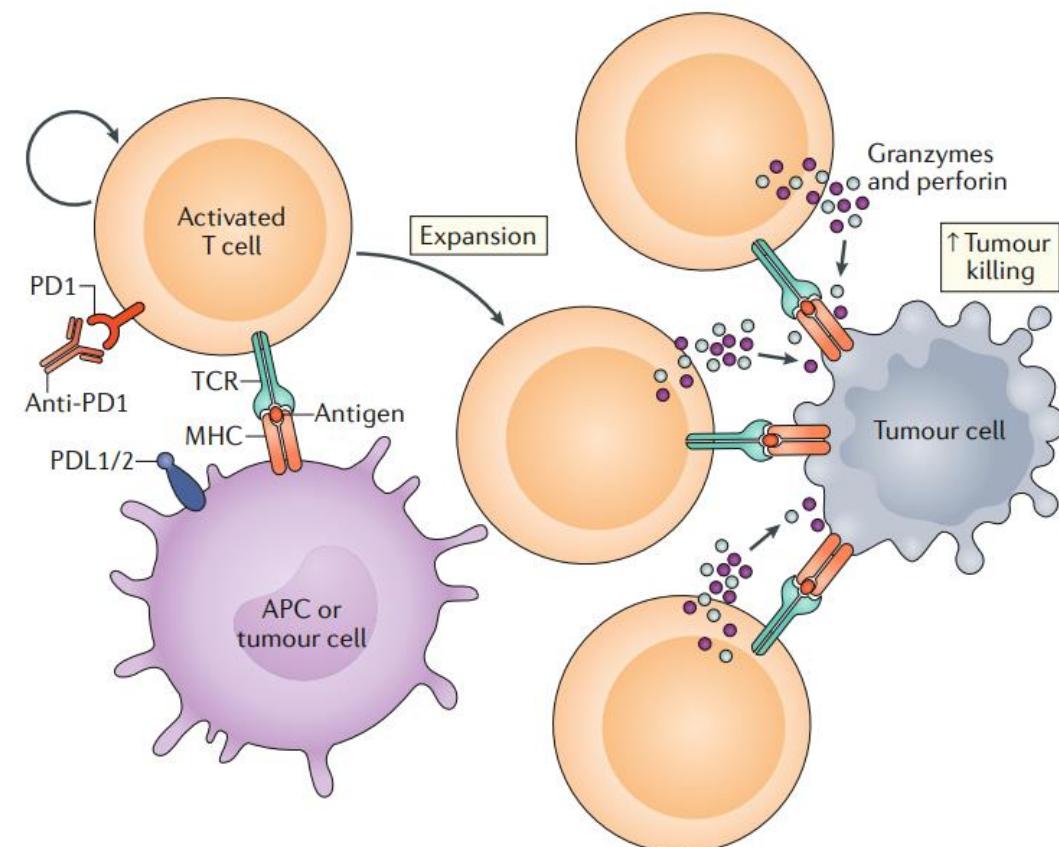


Imunidade aos Tumores

- Imunidade aos tumores: reconhecimento de antígenos tumorais



Reconhecimento de antígenos tumorais e destruição das células cancerosas



Imunidade aos Tumores

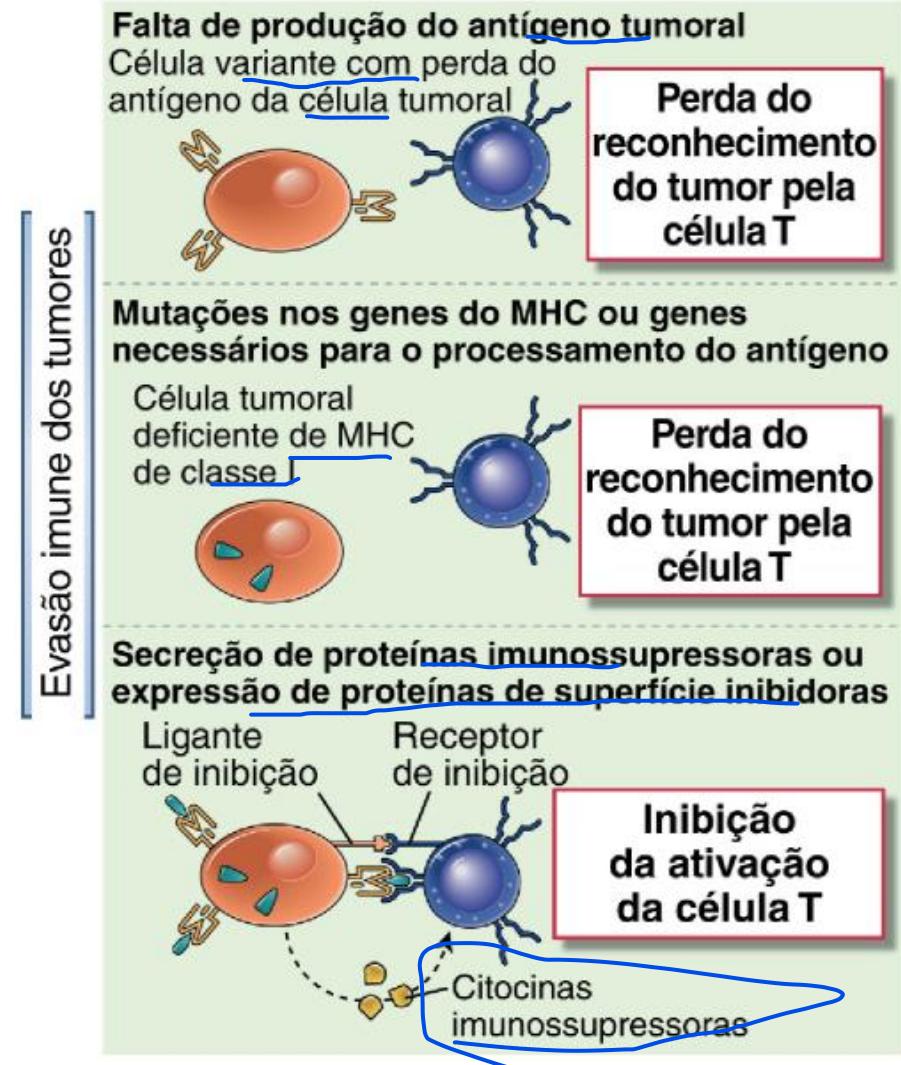
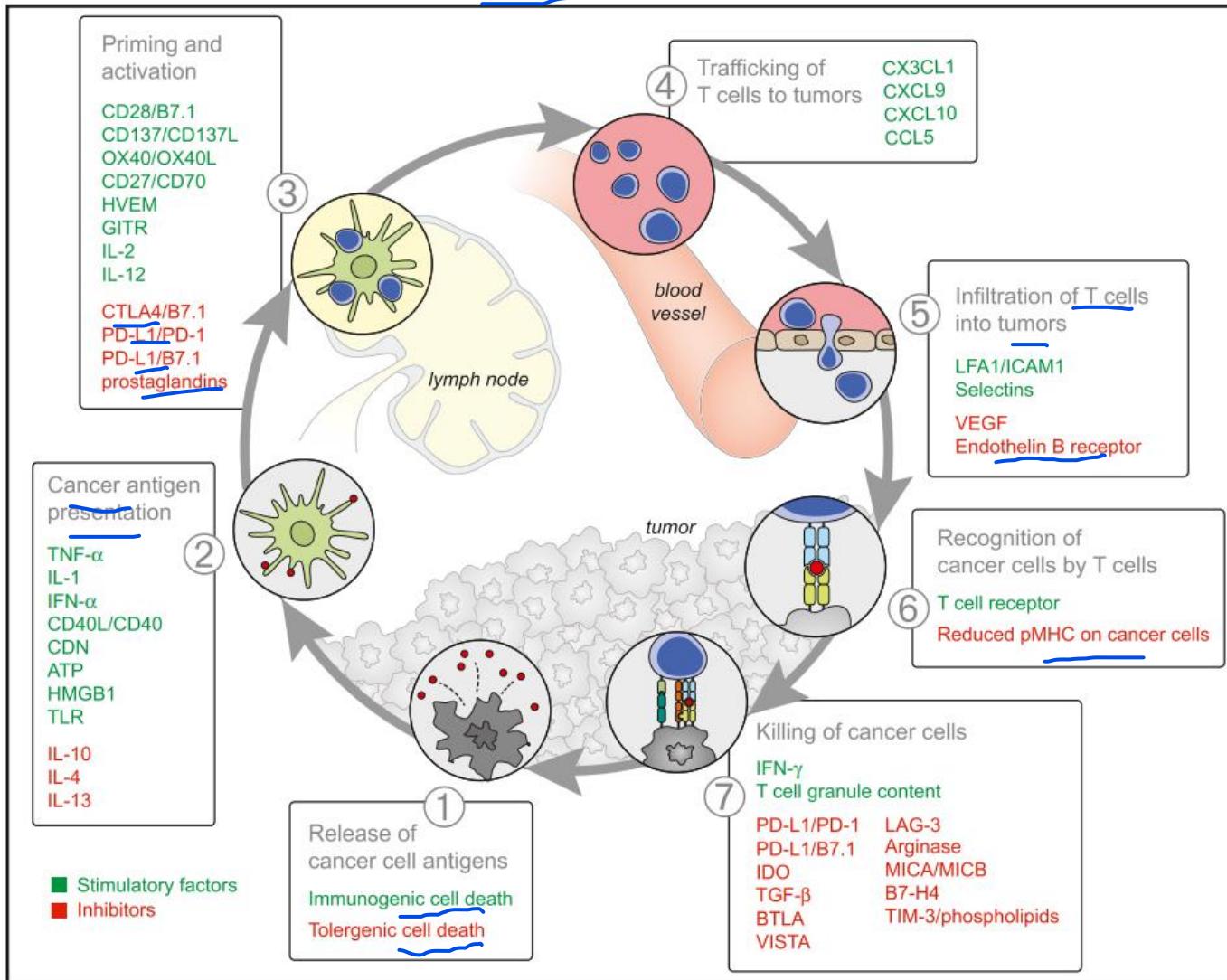
- Imunidade aos tumores:

Imunidade aos Tumores

- Imunidade aos tumores: evasão imune dos tumores

Imunidade aos Tumores

- Imunidade aos tumores: evasão imune dos tumores



Imunidade aos Tumores

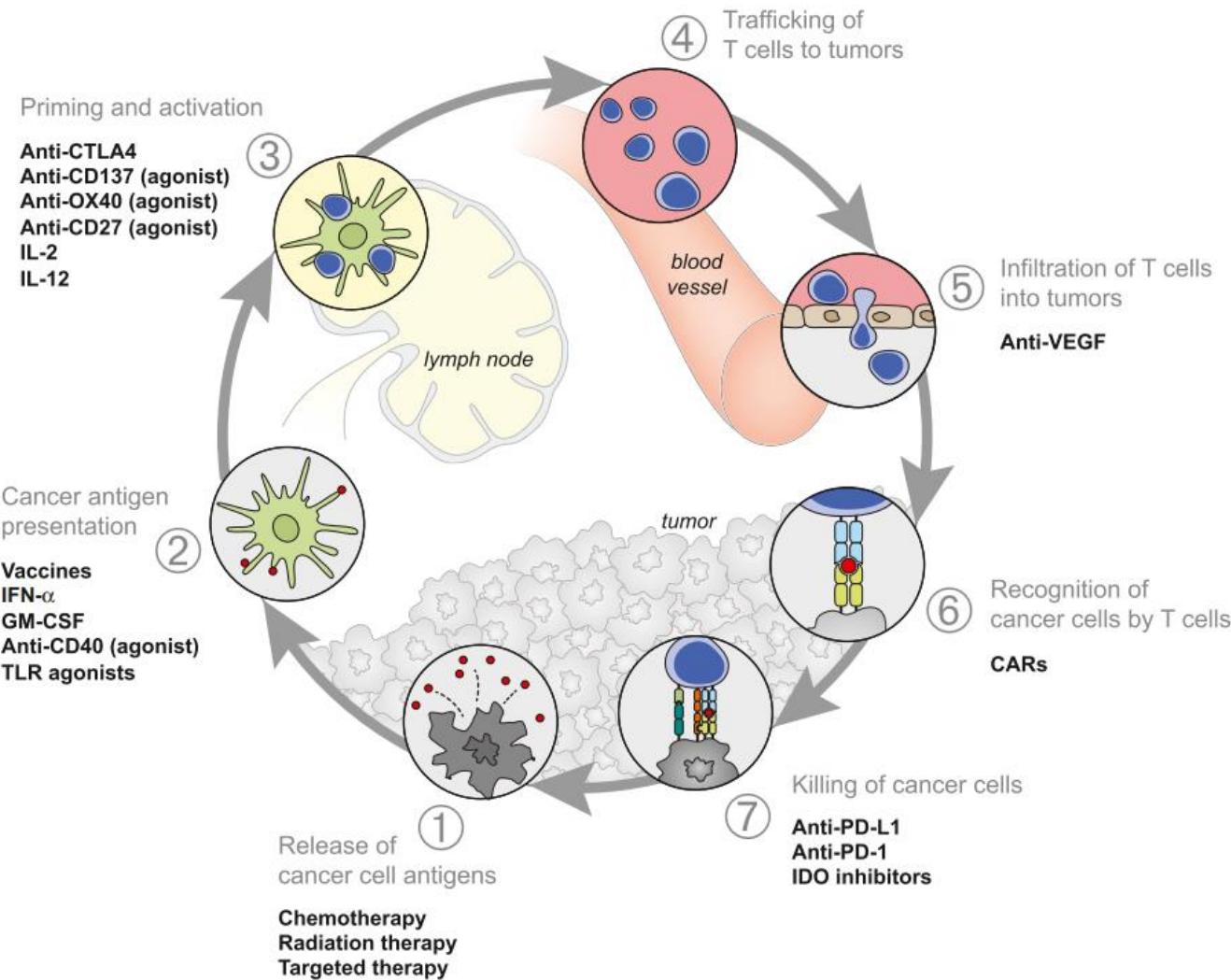
- Imunidade aos tumores:

Imunidade aos Tumores

- Imunidade aos tumores: abordagens terapêuticas para a resistência tumoral ao sistema imunológico

Imunidade aos Tumores

- Imunidade aos tumores: abordagens terapêuticas para a resistência tumoral ao sistema imunológico



Utilização de Anticorpos Monoclonais

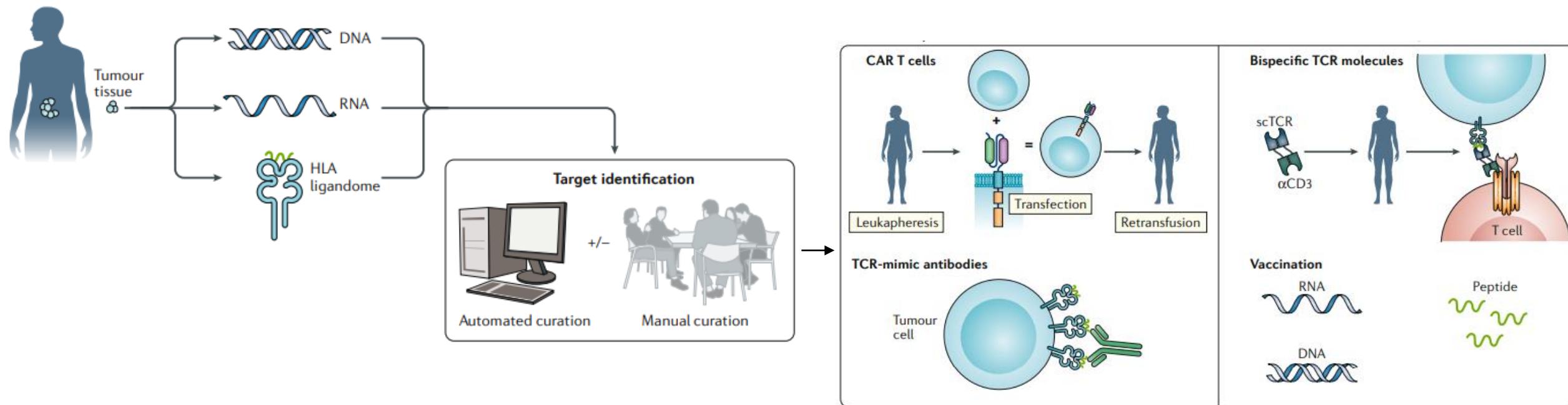
- Imunoterapia bem-sucedida para o tratamento do câncer;
- Podem agir diretamente como antineoplásicos como podem agir como veículos para entrega de quimioterápicos ou radiação imunoconjugados.

Terapia celular

- Seleção de células-T hiper-reativas;
- Seleção de células NK;
- Células T com receptor químérico (CAR-T cells);
- Vacinas contra o câncer.

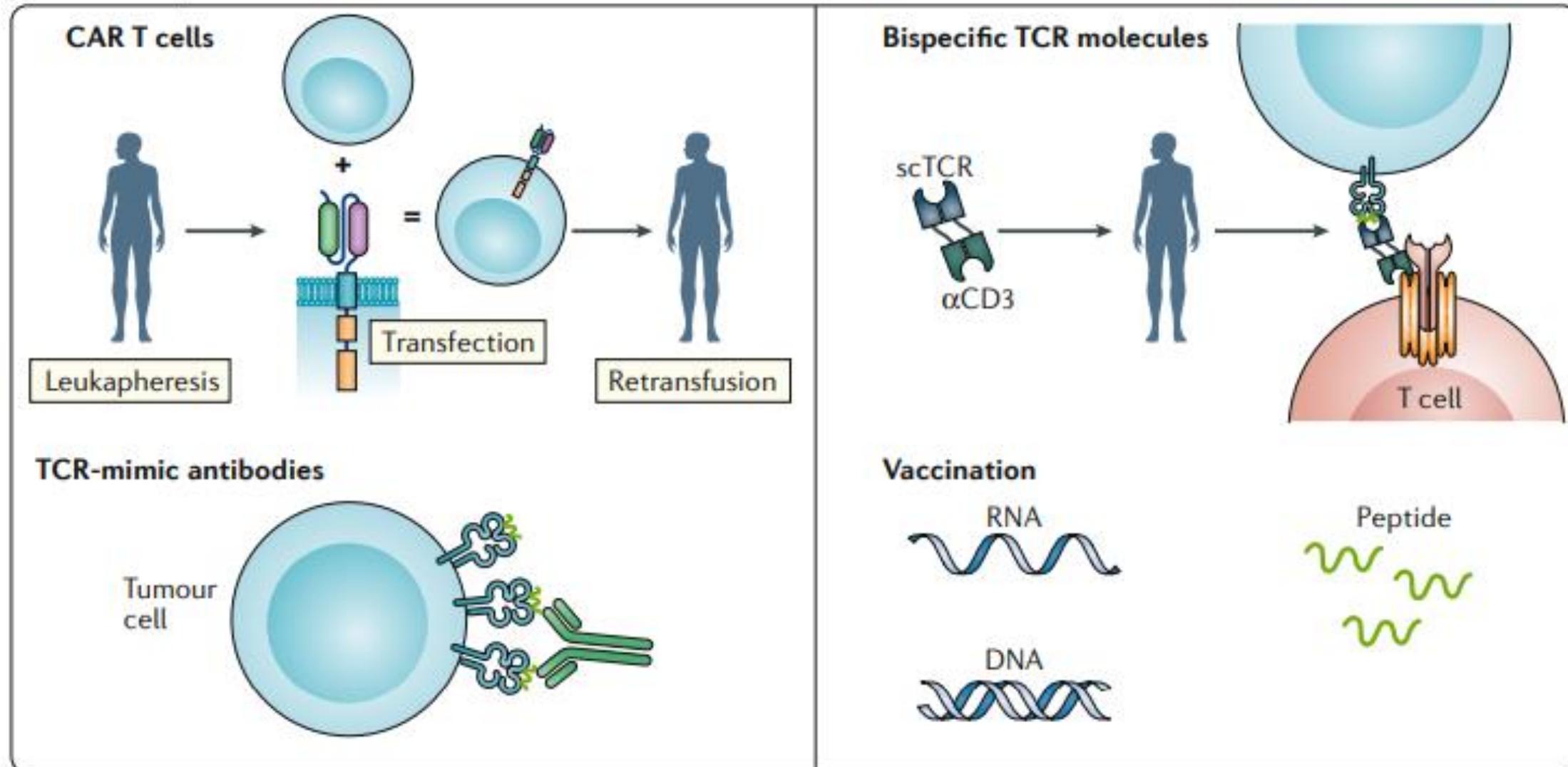
Imunidade aos Tumores

- Imunidade aos tumores: abordagens terapêuticas para a resistência tumoral ao sistema imunológico



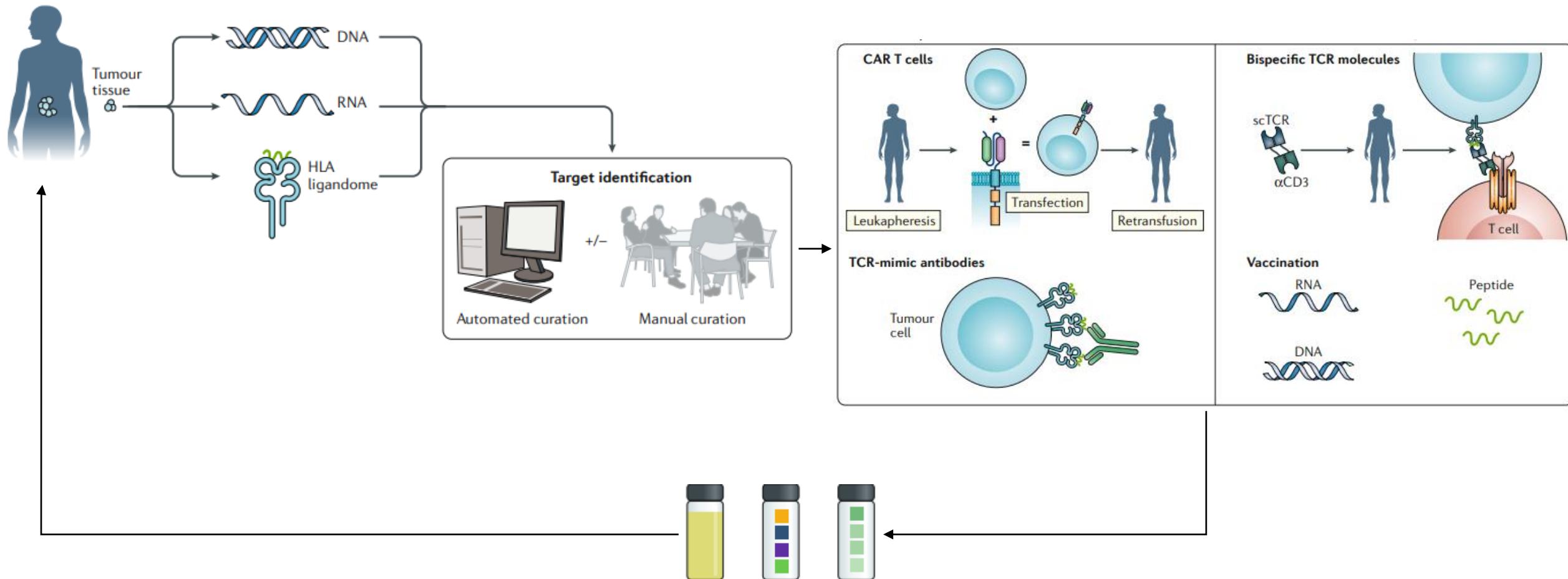
Imunidade aos Tumores

- Imunidade aos tumores: abordagens terapêuticas para a resistência tumoral ao sistema imunológico

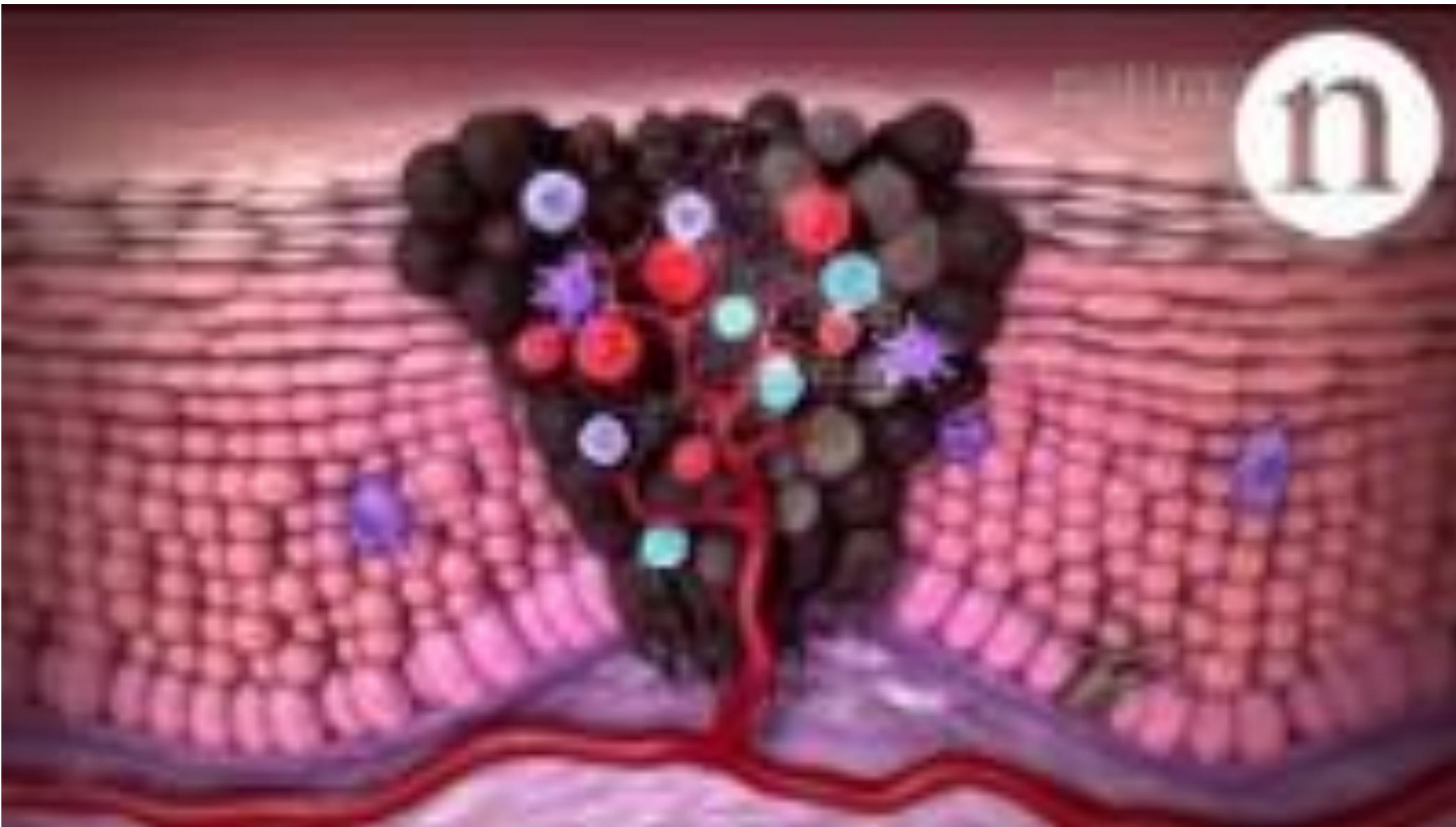


Imunidade aos Tumores

- Imunidade aos tumores: abordagens terapêuticas para a resistência tumoral ao sistema imunológico



Imunidade aos Tumores



Imunidade aos Tumores

