

## Aspectos gerais do sistema imunológico e suas funções – Parte 1

Entenda como o sistema imunológico atua no organismo humano



Ingredientes ativos

• 31 de agosto, 2025

---

O sistema imune é um conjunto de defesas responsável pela proteção do organismo humano contra agentes tóxicos. Essa função é primordial para a manutenção da integridade e do equilíbrio do corpo. Que tal conhecer um pouco mais sobre o assunto?

### Sistema imune

É um sistema integrado de barreiras físicas, moléculas de superfícies, mediadores bioquímicos (responsáveis por sinalizar inflamações e infecções) e células leucócitos, em que a principal atividade é a proteção do organismo humano contra infecções, intoxicações e traumas<sup>1</sup>. É assim o nosso sistema imunológico. Ele é capaz de proteger o organismo humano por meio de uma resposta mediada pelo sistema imunológico a antígenos (patógenos, células infectadas ou danificadas e substâncias tóxicas), a qual envolve seu reconhecimento, contenção e destruição, por meio de dois mecanismos de ação que trabalham em sinergia - o inato (inespecífico) e o adaptativo (específico).

A imunidade inata refere-se a respostas imunológicas que estão presentes no organismo desde o nascimento e não foram aprendidas pelo organismo<sup>2</sup>. Ela fornece proteção imediata, embora incompleta, contra os intrusos.<sup>3</sup> Algumas células podem reconhecer antígenos de maneira inespecífica, como é o caso das fagocíticas do sistema inato, principalmente neutrófilos e macrófagos com características inflamatórias.

Em resposta, essas células passam a liberar mediadores imunológicos, que recrutam maior número de fagócitos para o local da invasão (quimiotaxia), enquanto regulam a ativação e função de outras células de defesa<sup>1</sup>. Ao encontrar antígenos, os linfócitos proliferam extensivamente para maximizar seu poder de luta e se diferenciam em subconjuntos especializados, sinalizando para as células do sistema imunológico.<sup>4</sup> O antígeno sofre, então,

contenção, internalização e digestão intracelular pelos fagócitos (fagocitose), com liberação de espécies reativas de oxigênio. A liberação correta de espécies reativas de oxigênio em concentrados durante a inflamação é importante, pois serve como sinalizador de inflamação e liberação do patógeno. Porém, em altas concentrações, são deletérios para as células, podendo causar danos oxidativos aos tecidos do hospedeiro.<sup>1,6</sup>

As partículas de antígeno resultantes de sua digestão intracelular ligam-se a moléculas do complexo principal de histocompatibilidade (MHC). Estes conjuntos migram para a superfície da membrana dos fagócitos, que as apresentam para células do sistema imunológico adaptativo (linfócitos T e B). Antígenos intracelulares são apresentados por MHC classe I e os extracelulares pela MHC classe II. O reconhecimento de células infectadas por antígenos intracelulares resulta na ativação de células T citotóxicas (Tc), que as eliminam. O reconhecimento de antígenos extracelulares resulta na ativação e diferenciação de linfócitos B. Esse processo leva a produção de plasmócitos e clones de células de memória específicos para o antígeno apresentado. Os plasmócitos produzem anticorpos (imunoglobulinas), que se ligam especificamente ao antígeno e ativam uma cascata de reações que culminam na sua destruição.<sup>1</sup>

## Componentes celulares do sistema imunológico e suas funções na resposta a antígenos

### Componentes celulares do sistema imunológico e suas funções na resposta a antígenos

**Sistema Inato:**  
Fagócitos mononucleares (Fagocitose, apresentação de antígenos e produção de mediadores imunológicos).

- **Monócitos:** Células circulantes que se diferenciam em macrófagos nos tecidos; também possuem atividade citotóxica.
- **Macrófagos:** Células altamente plásticas que se especializam na defesa específica do tecido onde são diferenciados (ex: células de Kupffer, no fígado) e adquirem fenótipos pró e anti-inflamatórios para ativação e resolução inflamatória, respectivamente.
- **Neutrófilos:** São os leucócitos mais abundantes e os primeiros a confrontar o antígeno.
- **Basófilos:** São os fagócitos menos numerosos; muito ativos nas respostas alérgicas.
- **Eosinófilos:** Células com participação ativa na resposta a parasitas.<sup>1</sup>

<p><b>Sistema Inato/ Adaptativo:</b> Específicas para cada tipo celular:</p> <p><b>Mastócitos:</b> Contêm muitos grânulos ricos em histamina e heparina e são os principais mediadores de respostas alérgicas.</p> <p><b>Células dendríticas:</b> Células que apresentam antígeno profissionais.</p> <p><b>Células NK:</b> Têm importante atividade citotóxica e participam ativamente na eliminação de células infectadas e malignas.<sup>1</sup></p>	<p><b>Adaptativa Celular:</b> Reconhecimento de antígenos, liberação de mediadores imunológicos e ativação de linfócitos B.</p> <p><b>Células Th1 e Th17:</b> Ativação da inflamação, pela produção de citocinas.</p> <p><b>Células Th2:</b> Modulação de linfócitos B.</p> <p><b>Células Treg:</b> Regulação de respostas imunossupressoras (ex: resolução da inflamação).</p> <p><b>Células Tc:</b> Eliminação de células infectadas.<sup>1</sup></p>
--	---

**Adaptativa humoral:**  
Reconhecimento de antígenos e produção de anticorpos.

- **Linfócitos B:** Quando ativados, se diferenciam em plasmócitos, que liberam anticorpos específicos para o antígeno apresentado.<sup>1</sup>

Fonte: Monografia Imunoday

## Processo de reposta imune

A inflamação é um mecanismo sofisticado baseado em muitas etapas interconectadas e requer ação coordenada de várias células inflamatórias. As principais alterações são vasodilatação, tumor, rubor, calor, aumento da permeabilidade da microcirculação, dor, estase e migração leucocitária que alteram o fluxo e o calibre vascular. Eventos celulares também ocorrem para que haja extravasamento de leucócitos e fagocitose do agente nocivo. 1;2;5

Os processos envolvidos na ativação das respostas imunológicas ocasionam alterações vasculares e facilitam o deslocamento de proteínas plasmáticas e células sanguíneas da circulação para o local lesado ou infeccionado.<sup>1</sup>

Portanto, uma resposta imunológica eficiente inclui também uma fase de resolução inflamatória adequada, principalmente, mediada por macrófagos com fenótipo anti-inflamatório e linfócitos T reguladores (Treg). A fase de resolução é caracterizada por apoptose e remoção de neutrófilos e uma série de outros eventos celulares e moleculares que propiciam a restauração da estrutura normal e homeostase teciduais, sem causar danos às células. <sup>1</sup>

---

## Referência Bibliográfica

1. WAITZBERG, Dan Linetzky. Monografia Immunoday. **Piracanjuba Health & Nutrition**, 2021.
2. JR. Johnston RB. An overview of the innate immune system. 2011. Available at: <https://www.uptodate.com/contents/an-overview-of-the-innate-immune-system>.
3. YATIM, Karim M.; LAKKIS, Fadi G. A Brief Journey through the Immune System. **Clin J Am Soc Nephrol**, v.10, p. 1274–1281, 2015. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25845377/>
4. Nicholson, Lindsay B. The immune system. **Essays in Biochemistry**, v. 60, p. 275–301, 2016. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27784777/>
5. PASTWINSKA Joanna; et. al. Mast cells as the strength of the inflammatory process. **Pol J Pathol**, v. 68, n. 3, p. 187–196, 2017. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29363910/>
6. MITTAL, Manish; et. al. Reactive Oxygen Species in Inflammation and Tissue Injury. **Antioxidants & Redox Signaling**. V. 20, n. 7, 2014. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23991888/>