

# Biologia

PROFESSOR FLÁVIO LANDIM



## ASSUNTOS DA AULA.

Clique no assunto desejado e seja direcionado para o tema.

- [Fecundação](#)
- [O longo caminho do espermatozoide ao óvulo](#)
- [A luta para penetrar no óvulo](#)
- [Só pode entrar um espermatozoide](#)
- [Finalmente, a formação do zigoto](#)

## ANEXOS EMBRIONÁRIOS

### FECUNDAÇÃO

**Fecundação** ou **fertilização** é a fusão das células sexuais ou gametas haploides, originando uma célula diploide, o **zigoto** ou **célula-ovo**, que por mitoses originará um novo indivíduo completo.

### O LONGO CAMINHO DO ESPERMATOZOIDE AO ÓVULO

Nos organismos que fazem a fecundação externa, o espermatozoide é atraído pelo óvulo graças a um fenômeno denominado quimiotactismo. Nele, algumas substâncias seriam liberadas pelo óvulo e direcionariam os espermatozoides até ele, num mecanismo de **quimiotactismo**. Essas substâncias possivelmente correspondem às **gamonas, fertilizinas e antifertilizinas**.

Nos organismos que fazem fecundação interna, como o homem, os espermatozoides lançados no interior da vagina sobem à procura do óvulo em função de sua grande atividade flagelar e da circunstância de estarem num conduto que não lhes oferecem outras opções de direção. Na espécie humana, por exemplo, é facilmente comprovável a inexistência de quimiotactismo intenso, uma vez que os gametas masculinos sobem por ambas as trompas em número quase idêntico, ainda que possa ocorrer um óvulo livre em apenas uma delas (às vezes nem mesmo houve ovulação). Entretanto, parece haver substâncias na membrana do gameta feminino que facilitam a imediata aderência do gameta masculino ao menor toque desse na superfície daquele.

Os espermatozoides, além de sorte para entrar na tuba uterina certa, para chegar ao óvulo, terão que enfrentar uma série de obstáculos: deverão suportar a grande acidez da vagina, ultrapassar a camada

de muco no colo uterino e nadar contra as ondas geradas pelos movimentos peristálticos da musculatura uterina e movimentos ciliares das tubas uterinas. A maioria dos espermatozoides não consegue ultrapassar essas barreiras e morrem no caminho, inclusive de cansaço. É um feito heroico ultrapassar todas essas dificuldades e, dos milhões de espermatozoides contidos no sêmen, alguns poucos e exaustos conseguem chegar ao óvulo.

## A LUTA PARA PENETRAR NO ÓVULO

Ao chegarem no óvulo, os espermatozoides mais afoitos provavelmente se decepcionam: ainda há um bom trabalho pela frente. O óvulo é envolvido por duas camadas protetoras:

- a mais interna, a **zona pelúcida ou ganga mucosa**, é uma camada de glicoproteínas sintetizada pelo próprio óvulo;
- a mais externa, a **corona radiata**, é formada por células foliculares que protegem e fornecem substâncias para a nutrição do óvulo e formação de macromoléculas em seu interior.

Para vencer a corona radiata, os espermatozoides que chegaram ao óvulo dispõem de uma enzima, a hialuronidase, acumulada no interior do **acrossoma**. Esta quebra o ácido hialurônico, que une as células foliculares como se fosse um cimento ou cola. A liberação das enzimas do acrossoma é denominada reação **acrossômica**.

Muitos espermatozoides começam a abrir caminho, mas param no meio o processo. Um outro então retoma o trabalho de destruir a corona radiata de onde o primeiro parou.

Vencida mais essa barreira, o espermatozoide campeão toca a superfície do ovócito e é então “sugado” para o interior desse ovócito.

O **flagelo do espermatozoide pode entrar com ele** (quando será então destruído) ou **pode ficar logo do lado de fora**. Dessa maneira, a parte que efetivamente entra no ovócito II é a cabeça do espermatozoide, que contém seu material genético. **As mitocôndrias do espermatozoide que entram no ovócito degeneram, de modo que as mitocôndrias do zigoto serão todas de origem materna.**

## SÓ PODE ENTRAR UM ESPERMATOZOIDE

Uma vez que o espermatozoide entra no ovócito II, ocorre a chamada **reação cortical**. Além das duas camadas protetoras, evidencia-se no interior do citoplasma do óvulo, próximo à superfície, uma **camada cortical**, formada por várias vesículas secretoras, chamados **grânulos corticais**. Na reação cortical, o conteúdo das vesículas corticais é liberado por exocitose.

As substâncias liberadas pelas vesículas corticais alteram as propriedades da zona pelúcida, de maneira que a membrana plasmática desgruda da zona pelúcida, aumentando o espaço entre elas, chamado espaço perivitelínico. A membrana plasmática e a zona pelúcida assim modificadas recebem o nome de **membrana de fecundação**.

O papel da membrana de fecundação é impedir a penetração de outros espermatozoides além do felizado que penetrou primeiramente no ovócito.

A penetração de um único espermatozoide caracteriza a **monospermia**. Mas existem casos em que dois ou mais espermatozoides entram a um só tempo, o que caracteriza a **polispermia**. Em tal circunstância, apenas um deles vai juntar-se ao ovócito. Os demais vão degenerar e desaparecer.

## FINALMENTE, A FORMAÇÃO DO ZIGOTO

A célula fecundada pelo espermatozoide é o ovócito II. No interior desse ovócito II, o núcleo do espermatozoide cresce e passa a constituir um **pronúcleo masculino**. Entre seus centríolos forma-se um fuso mitótico que passa a orientar o pronúcleo masculino para o encontro com o núcleo do ovócito, o **pronúcleo feminino**. A essa altura, o ovócito II já despreendeu o segundo glóbulo polar e se tornou efetivamente o óvulo.

Os pró-núcleos masculino e feminino (ambos haploides) juntam-se formando um núcleo único e diploide. Esse fenômeno, etapa final da fecundação, é chamado **anfimixia ou cariogamia ou singamia**. A nova célula formada, de constituição diploide, é o zigoto ou célula-ovo.

Habitualmente, a fecundação ocorre, na espécie humana, ao nível do **terço distal de uma das trompas de Falópio**. Mas pode ocorrer em outros sítios da trompa ou até mesmo na superfície do ovário, imediatamente após a ovulação.

Quando ocorre a fecundação, o zigoto segmenta-se em numerosas células, formando um embrião, que desce até o útero, e, em sua forma de blástula ou blastocisto, se implanta no endométrio uterino, num fenômeno conhecido como **nidação**.

A fecundação e a implantação do embrião no útero, com estabelecimento da gravidez, constitui a **concepção**.

Tome nota: