

## DIFERENCIAÇÃO DO PROTOZOÁRIO *NAEGLERIA GRUBERI*



*Atividade interativa*

Autora: **Vivian Lavander Mendonça**  
Revisão: **Eliana Maria Beluzzo Dessen**  
Diagramação: **Regina de Siqueira Bueno**



## Introdução

Existe um caso muito interessante de diferenciação que ocorre em um ser unicelular: trata-se do protozoário *Naegleria gruberi*. Esse protozoário de vida livre é mais comumente encontrado em solo úmido, apresentando forma amebóide. Com essa morfologia, os indivíduos capturam bactérias, seu principal alimento, utilizando pseudópodes e se reproduzem por cissiparidade.

Em algumas situações, como estar em um ambiente líquido, *N. gruberi* se transforma em uma célula alongada e portadora de dois longos flagelos. Com essa morfologia, passa a se alimentar de nutrientes que absorve do meio e não se divide. O processo de diferenciação pode ser reproduzido em laboratório pela transferência de indivíduos amebóides cultivados em um meio com nutrientes e bactérias para um meio nutritivo líquido sem bactérias e leva cerca de 100 minutos.

Para que se formem os flagelos, a célula sintetiza cerca de 200 proteínas, como as **tubulinas**, que compõem o corpúsculo basal e os microtúbulos. Essa proteína não foi encontrada nos indivíduos amebóides, o que significa que os genes envolvidos nessa síntese estão “desligados” e na diferenciação são “ligados”.

Os fatores que desencadeiam a diferenciação em *N. gruberi* ainda não são totalmente conhecidos. Nesta atividade vamos considerar apenas alguns processos celulares que ocorrem durante a diferenciação e as principais transformações morfológicas decorrentes desses processos.

## Objetivo

Esta atividade interativa tem por objetivo facilitar a compreensão do processo de diferenciação celular, pois relaciona de modo concreto eventos de estimulação ambiental, ativação gênica e alteração de forma do organismo unicelular.

## Metodologia

Construção de modelos seqüenciais das etapas de diferenciação do protozoário.

## Materiais

- Massa de modelar (6 cores diferentes), miçangas, vidrilhos, pedaços de barbante, etc; (Anexo 1)
- 28 Cartas de Sinais, organizadas em 4 conjuntos. Cada conjunto de oito cartas estão em envelopes denominados Etapa A, Etapa B, Etapa C e Etapa D. (Anexo 2)

## Número de participantes

O ideal é realizar a atividade em grupo para que possa haver discussão dos processos entre os participantes. Sugestão: grupos de 6 pessoas

## Tarefa inicial

1. Representar com massa de modelar e demais materiais fornecidos um modelo de indivíduo **amebóide** de *Naegleria gruberi* de acordo com as seguintes características:
  - o núcleo é esférico;
  - o citoplasma apresenta as organelas características de uma célula eucariótica animal – por simplificação, representar apenas os ribossomos, as mitocôndrias e as algumas vesículas;
  - no estágio amebóide o núcleo e as organelas citoplasmáticas não apresentam posições fixas na célula.
2. Compreender a situação problema apresentada na página 3 para estar em condições de dar continuidade ao restante da atividade

## Situação problema

1. Supor que o indivíduo amebóide representado no modelo foi transferido para um meio de cultura líquido sem bactérias (tempo zero). A mudança do meio externo atua como um sinal que desencadeia na célula o processo de diferenciação. Nesse processo alguns genes são ativados, entre eles os envolvidos na formação dos flagelos e na mudança de forma (citoesqueleto). Analisar a figura 1 e verificar as alterações morfológicas que o protozoário sofrerá.

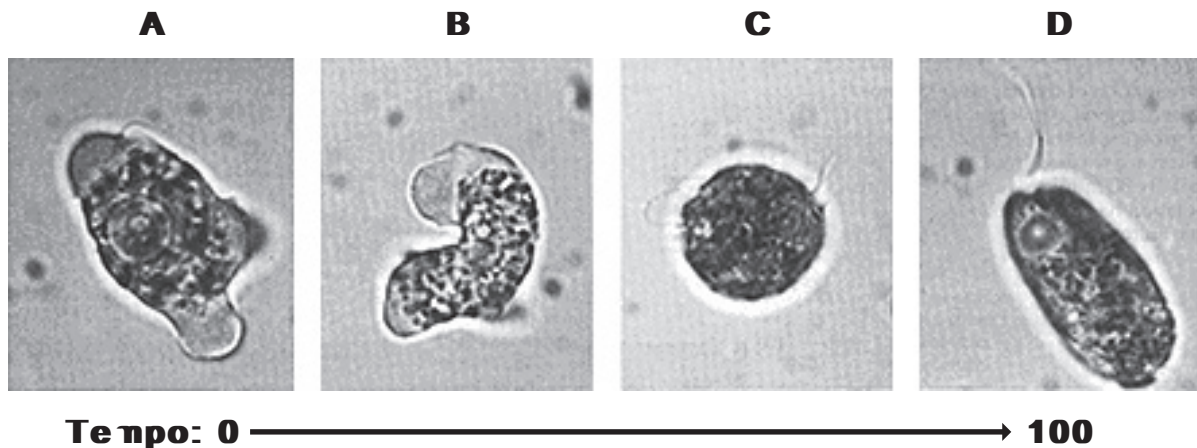


Figura 1. Fotografias de *N. gruberi* observado em microscopia óptica após ser colocado em meio líquido.

2. As transformações sofridas durante o processo de diferenciação se completam em cerca de 100 minutos. Esse período foi subdividido em 4 etapas, indicadas pelas letras **A**, **B**, **C** e **D** e está esquematizado na figura 2.

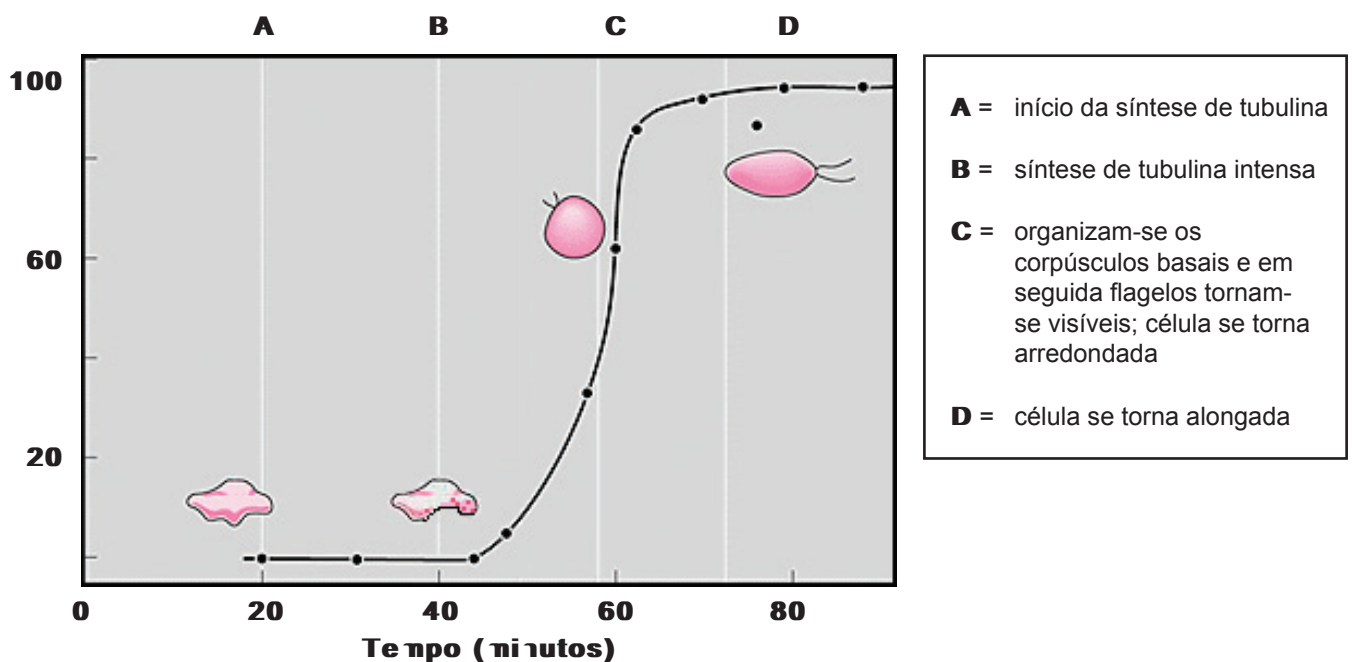


Figura 2. Diferenciação em indivíduos de *Naegleria gruberi*. Indivíduos com célula amebóide foram cultivados em meio contendo bactérias; no tempo 0, foi adicionada água no meio, simulando o que ocorre após uma chuva. Após 100 minutos, quase 100% da população apresenta a forma flagelada.

## Entendendo os sinais para a diferenciação

1. Selecionar o envelope referente a **Etapa A** da diferenciação. Ele contém cartas de sinais celulares. Discutir em grupo quais sinais são necessários para o protozoário cumprir essa etapa. Para isso, consultar a figura 3 que resume os principais eventos celulares que ocorrem durante a diferenciação. Observar também o gráfico que indica a síntese de tubulina durante os 100 minutos do processo de diferenciação (Figura 4).

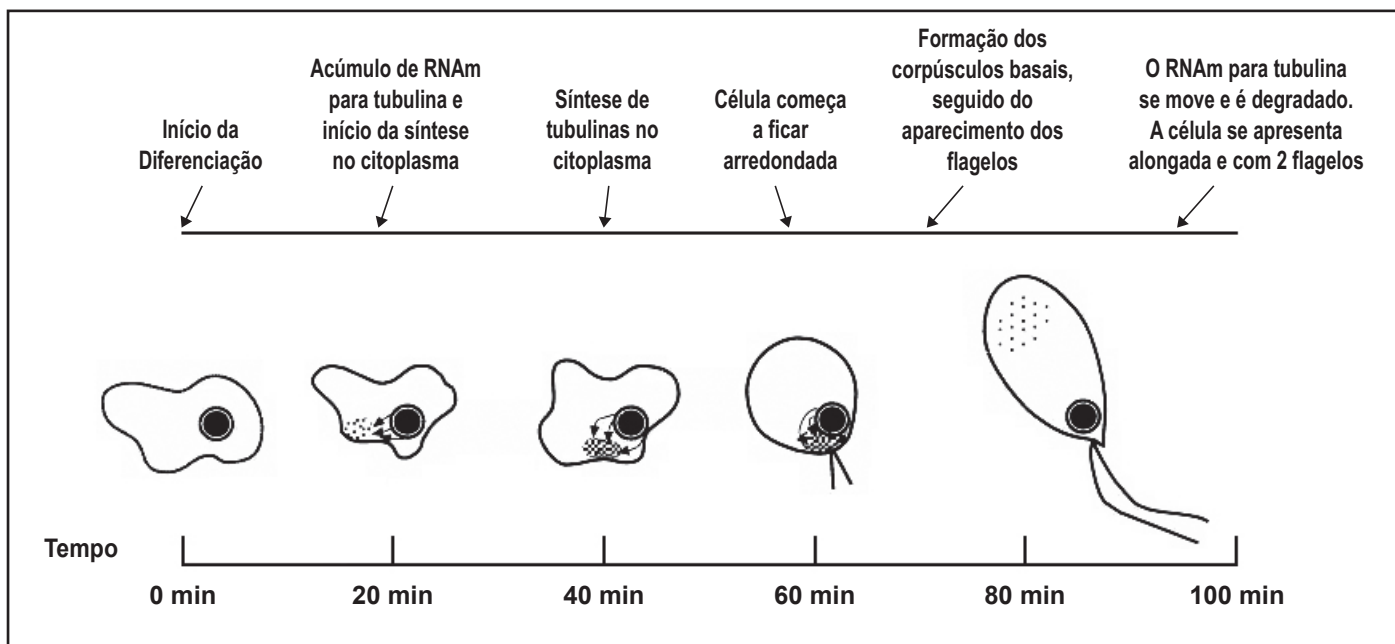


Figura 3. Principais eventos que ocorrem durante a diferenciação da célula

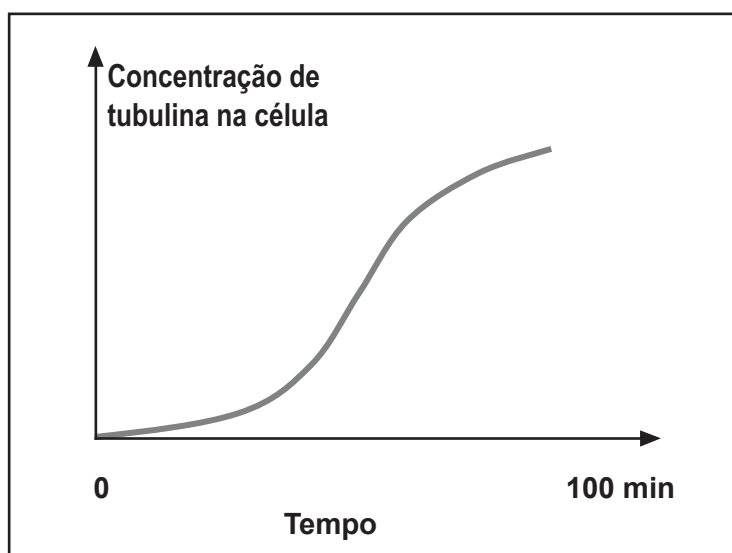


Figura 4. Gráfico representando a concentração de tubulina na célula durante a diferenciação.

2. Escolher **três** cartas sinais a serem aplicadas na célula.
3. Representar, sempre que possível, em massa de modelar e demais materiais, o efeito de cada um dos sinais.
4. Devolver para o envelope correspondente as cartas não selecionadas.
5. Repetir esse procedimento para os envelopes **Etapa B**, **Etapa C** e **Etapa D**.