

Escola Secundária do Padre António Martins Oliveira de Lagoa

Técnicas Laboratoriais de Biologia

**COMPORTAMENTO DAS  
VÁRIAS FRACÇÕES  
QUE COMPÕEM O SOLO**

Pedro Pinto      Nº 14    11ºA

*20/01/2004*

## **Introdução**

O solo é um sistema dinâmico, que incorpora três componentes essenciais : matéria mineral, matéria orgânica e microorganismo que se alimentam de detritos (decompositores). Estes três componentes são fundamentais para que se complete com sucesso o ciclo dos nutrientes. No fornecimento de nutrientes, o sistema solo também actua como um ambiente que suporta o desenvolvimento das plantas em todos os aspectos.

As plantas para realizarem a fotossíntese retiram do meio não só água e dióxido de carbono, mas também partículas minerais, com as quais vão formar matéria orgânica. Os nutrientes que as plantas necessitam, os quais são denominados nutrientes essenciais dividem-se em macronutrientes, quando existem em abundância nas plantas, e micronutrientes, quando estão presentes nas plantas em pequenas quantidades.

Á falta ou mesmo o excesso de qualquer um dos macro ou micro nutrientes provoca, dependendo da sua função, anomalias no crescimento e desenvolvimento da planta.

No entanto, algumas plantas desenvolveram mecanismos que lhes permite fixar certos nutrientes, na atmosfera, através da associação com bactérias ou fungos evitando assim a ocorrência de anomalias no seu crescimento devido à ausência de certos nutrientes.

As bactérias são os organismos mais frequentes no solo, pois funcionam como decompositores da matéria orgânica, utilizando-a, ou transformando-a em matéria mineral. Por outro lado podem estabelecer uma relação simbiótica (ou seja há benefícios para ambos os organismos) com as plantas. Pois podem desempenhar a função de fixadores de nutrientes essenciais ás plantas e em troca obterem compostos orgânicos sintetizados por estas.

É portanto, esta relação simbiótica que se vai pesquisar nesta actividade experimental, utilizando-se para tal nódulos de raízes de leguminosas. O facto de se utilizar os nódulos das raízes, é devido a ser nessa região que as bactérias estão acumuladas, e por consequente fixam o azoto atmosférico (bactérias Rhizobium) proveniente da chuva, o qual cedem ás plantas, estas por sua vez cedem açúcar por elas sintetizado ás bactérias o que favorece a proliferação destas. Quando a planta morre esta relação simbiótica acaba as bactérias espalham-se no solo, fertilizando-o.

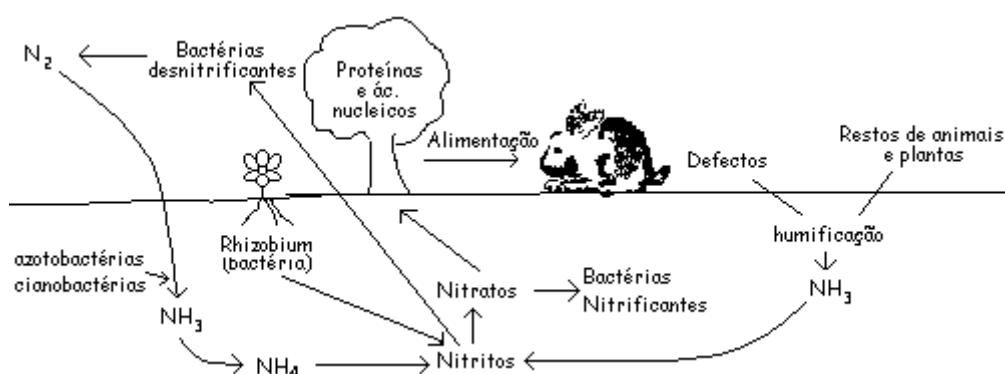
## Ciclo do Azoto

As plantas, tal como todas as formas de vida, necessitam de azoto. Embora 79% da atmosfera seja formada pelo elemento azoto, as plantas não podem incorporá-lo directamente. O azoto tem que ser convertido em formas utilizáveis por processos intermédios.

Bactérias fixadoras de azoto são capazes de combinar o azoto atmosférico com hidrogénio para formar iões de amónio ( $NH_4^+$ ). A amónia é então libertada para o meio ambiente, onde pode ser captada e usada pelas plantas. Alternativamente, as bactérias fixadoras de azoto podem viver mutualisticamente dentro de nódulos especiais em plantas tais como o trevo, luzerna, e legumes (feijões e ervilhas). Estas bactérias fixam o azoto e fornecem a amónia resultante directamente à planta. A amónia absorvida pelas plantas é convertida em aminoácidos e noutros compostos azotados em reacções mediadas pela enzima nitrogenase.

A amónia gerada pela fixação do azoto pode sofrer um processamento adicional chamado nitrificação. Na primeira etapa, bactérias convertem a amónia em nitritos ( $NO_2^-$ ), os quais são depois convertidos em nitratos ( $NO_3^-$ ) por outras bactérias.

A fixação do azoto introduz azoto novo no ciclo; no entanto, a decomposição actual nas fontes orgânicas do azoto, isto é, azoto que já fora incorporado em organismos vivos.



Todos estes processos – a introdução do azoto elementar por intermédio da fixação do azoto e da nitrificação; a restituição do  $N_2$  à atmosfera através da desnitrificação; a reciclagem do azoto orgânico através da decomposição, amonificação, e nitrificação – são todos elementos do ciclo do azoto.

## **Material**

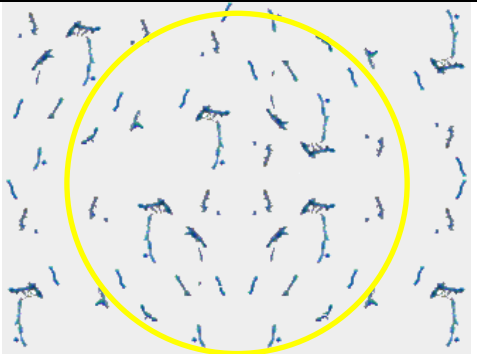
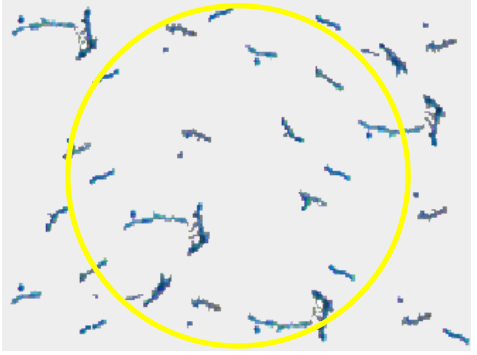
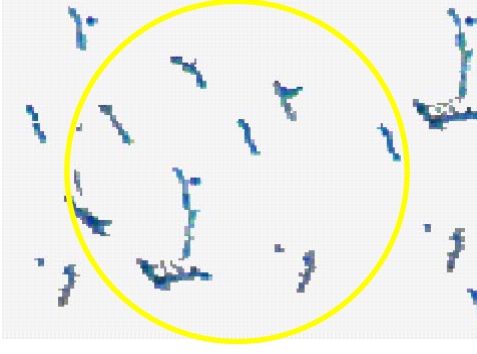
- Microscópio
- Lâminas
- Material de dissecação (bisturi, agulha, pinça)
- Tina de coloração
- Vareta de vidro
- Caixa de Petri
- Lamparina
- Ansa de inoculação
- Fósforos
- Papel de filtro
- Papel de limpeza
- Água
- Solução salina (solução de NaCl a 0,85%)
- Solução de azul-de-metileno
- Óleo de imersão
- Xilol
- Raízes de leguminosas noduladas

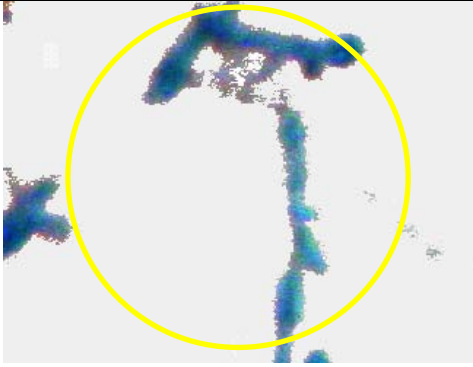
## **Métodos**

1. Lavou-se as raízes em água corrente, de modo a remover toda a terra e outras impurezas.
2. Selecionou-se uma raiz bem nodulada e destacou-se o nódulo.
3. Colocou-se o nódulo, com uma gota de solução salina, numa caixa de Petri.
4. Utilizando uma vareta de vidro, esmagou-se o nódulo de modo a obter um macerado.
5. Colocou-se uma gota de solução salina sobre uma lâmina e, com uma ansa, transferiu-se uma pequena quantidade de macerado e espalhou-se devidamente, de modo a obter um esfregaço.
6. Secou-se o esfregaço ao ar, durante alguns minutos.
7. Fixou-se o esfregaço pelo calor, passando 3 vezes a face inferior da lâmina na chama da lamparina.

8. Inundou-se o esfregaço com solução de azul-de-metileno, durante 5 minutos.
9. Removeu-se o azul-de-metileno do esfregaço, por imersão em água.
10. Retirou-se, cuidadosamente, o excesso de água com papel de filtro.
11. Secou-se o esfregaço ao ar.
12. Colocou-se a lâmina no microscópio e, sem colocar lamela, procedeu-se à observação microscopia nas várias ampliações, em particular com a objectiva de 100x.

## Resultados

Observação com a solução de azul-de-metileno como meio de montagem.			
Ocular	Objectiva	Características da imagem	
10x	4x	A imagem observada é muito confusa, não se consegue distinguir as células.	
10x	10x	A imagem observada mostra a forma alongada das células, embora pouco detalhada.	
10x	40x	Consegue-se observar células e a sua forma alongada, embora ainda pouco definidas.	

10x	100x	Consegue-se observar as células e o seu núcleo, assim como a sua forma alongada.	
-----	------	--	--

## Discussão

Nesta actividade o produto biológico que serviu para observação foram os nódulos das raízes do trevo, pois é aí que se acumulam as bactérias fixadoras de azoto.

Para se realizar este trabalho experimental, teve-se que utilizar técnicas de preparação microscópica. Uma destas técnicas foi o esmagamento que serviu para espalhar o material biológico pela lâmina, de modo a se observar ao microscópio óptico; uma outra técnica que se utilizou foi a fixação, através do aquecimento com a lamparina, que serviu para fixar os microorganismos; por fim utilizou-se a coloração, para realçar as bactérias do meio onde se encontravam, de modo a se observarem melhor ao microscópio.

Quando se observou a preparação ao microscópio óptico, observaram-se bactérias. Daí se confirmar que as bactérias fixadoras de azoto se encontram nos nódulos das raízes do trevo e logo estabelecem uma relação simbiótica com a leguminosa.

Devido ao azul-de-metileno, foi possível observar as formas das bactérias, estas tinham uma forma alongada e fina.

## Conclusões

Devido há existência de solos com diferentes propriedades, por exemplo com ausência de certos compostos inorgânicos, existem plantas que têm a capacidade de sobreviverem nesses solos. Daí haver um processo que a planta utiliza para obter os nutrientes em falta, ou seja as plantas fazem uma relação simbiótica com as bactérias, que fixam os nutrientes necessários às plantas. Estas bactérias podem, acumularem-se

nas raízes das leguminosas, e originarem nódulos. Com este trabalho experimental pretendeu-se verificar a existência de bactérias nos nódulos das raízes do trevo, o que foi comprovado, pela análise microscópica, pois observou-se bactérias ao microscópio óptico. Daí se pode concluir que as raízes da leguminosa recolhidas encontravam-se em solos pobres em azoto, e para compensarem esta falta associaram-se a bactérias estabelecendo com estas uma relação de simbiose. Ou seja as bactérias fixam o azoto atmosférico formando compostos azotados que as plantas utilizam, estas em troca cedem às bactérias material orgânico por elas sintetizado.

As bactérias encontradas designam-se por nitrobactérias, e fixam azoto da atmosfera.

### **Bibliografia**

QUINTAS, Célia; BRAZ, Nídia Rebelo – *No Laboratório – Bloco 2*, Porto, 1.<sup>a</sup> ed., Areal Editores, 2003.

FRIED, George; HALDEMOS, George – *Biologia*, Portugal, 1.<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill, 2001.

URL: <http://relatorius.no.sapo.pt>