

SOLO COMO MEDIADOR DO CICLO DO NITROGÊNIO

Adriana Pigosso¹, Fabiane Toniazzo², Rodrigo da Silveira Nicoloso³

¹Graduanda em Agronomia, FAC, Concórdia, estagiário da Embrapa Suínos e Aves, bolsista CNPQ/PIBIC

²Eng. Ambiental e Sanitarista/Mestrado em Ciências Ambientais/Bolsista CAPES

³Pesquisador Embrapa Suínos e Aves

Palavras-chave: ciclo do nitrogênio, solo, nitrificação.

INTRODUÇÃO

O solo é um sistema complexo que envolve reações químicas, características físicas e bióticas (meso, macro e microfauna), e devido a isso acumula diversas funções. O mesmo pode servir de base quanto a questão estrutural de fundações, funciona como filtro natural, de água, de poluentes e outras espécies químicas, é habitat de organismos vivos, é fundamental para produção de alimentos, além de atuar na ciclagem de nutrientes, estando intimamente ligado a seus ciclos (COELHO et al., 2017). Dentre os nutrientes que são ciclados pelo solo, pode-se citar, o nitrogênio (N), sendo que o mesmo é o nutriente mais exigido pelas plantas, porém não possui reservas no solo por ter uma dinâmica complexa que não deixa efeitos residuais após adubações. Logo, as formas de disponibilização são variadas, e para que este nutriente seja de fato disponibilizado deve ocorrer a interferência de bactérias fixadoras de N, que vivem no solo (RAIJ, 1991). O processo que trata da circulação de nitrogênio entre atmosfera-solo-plantas é denominado ciclo do nitrogênio, onde o solo e seus componentes mediadores, são responsáveis por assimilar o nitrogênio da atmosfera e convertê-lo numa forma que pode ser usada pelas células vivas, como plantas (LIMA et al., 2007). Com isso, esta revisão tem como objetivo principal demonstrar através de pesquisas bibliográficas, a importância do solo como mediador no ciclo do nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de consultas em periódico, trabalhos e livros relacionados ao tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CICLO DO NITROGÊNIO: DINÂMICAS DO NITROGÊNIO NO SOLO E PROCESSOS ENVOLVIDOS

Troeh & Thompson (2007) citam que o nitrogênio se modifica entre suas várias formas enquanto move-se entre solo-organismos vivos-solo, logo o ciclo do nitrogênio é considerado um ciclo aberto, pois esses nutrientes podem entrar ou deixar o circuito em diferentes formas moleculares. De acordo com Brady (1979) ao longo do tempo ocorrem consideráveis adições e liberações de nitrogênio, acompanhadas de transformações complexas. As formas de disponibilização de nitrogênio para as plantas são conhecidas como mineralização. Este processo se baseia na decomposição de materiais orgânicos por microrganismos, que usam este como fonte de energia, deixando o excesso disponível no solo na forma inorgânica. A conversão da forma inorgânica para a forma orgânica ocorre, caracterizando o processo de imobilização, deixando novamente o nutriente indisponível, é importante salientar que processos de imobilização e mineralização ocorrem de forma simultânea no solo (LOPES, 1998). Lopes (1998) cita ainda que a velocidade das reações entre orgânico e inorgânico, tem relação com a decomposição, que depende da relação Carbono: Nitrogênio (C:N), onde compostos com baixa relação C:N favorecem a mineralização, e compostos com alta relação favorecem a imobilização. Além disso, algumas características próprias do solo influenciam diretamente sobre a nitrificação, ou desnitrificação, pH baixos, por exemplo, possuem também baixas taxas de desnitrificação, umidade, sendo que solos secos tendem inativar/inibir as atividades microbiológicas, pois esta condição interfere sobre a atividade da urease e a volatilização da amônia; a temperatura influencia na velocidade de reações dos processos, temperaturas ótimas acima do grau de congelamento até 30° propiciam a nitrificação, bem como os processos aerados (LOPES, 1998; MOTA, 2015). Baseados nestes, outros processos podem ocorrer, para que o nitrogênio atinja o solo o mesmo deve passar por processos de fixação, o qual envolve a ação de microrganismos, grupos de bactérias nitrificantes, como as bactérias do gênero *Rhizobium*, que vivem em associação com várias raízes de plantas leguminosas, sendo esta uma associação simbiótica com situações benéficas para ambas (LIMA, 2006). Posteriormente as mesmas retiram o nitrogênio atmosférico na forma de N₂ e o incorporam em suas moléculas orgânicas, sendo esta etapa chamada de fixação biológica ou biofixação (ECYCLE, 2017). As bactérias fixam o N₂ liberando NH₃, pois em contato com solo, água e hidrogênio geram nitrato, ocorrendo a amonificação. De acordo com Brady (1979) a fixação de amônio no solo pode-se dar também por minerais argilosos, como vermiculitas e/ou aqueles com estrutura 2:1. A forma como ocorre a fixação pode estar relacionada também à fonte de N, no caso do uso de fertilizantes comerciais, é dita como fixação industrial (compostos estão em formas previamente disponíveis), além destas, há também a fixação física/atmosférica, que é realizada por raios, relâmpagos e faíscas elétricas, através dos quais o nitrogênio é oxidado e carregado para o solo através das chuvas, método este natural, mas que não é eficiente o suficiente para suprir a demanda (ECYCLE, 2017). De acordo com Galo & Basso (2013), parte do nitrogênio que é encontrado no solo é originado de matéria orgânica morta e/ou compostos nitrogenados complexos, como proteínas, aminoácidos, ácidos nucléicos e nucleótides,

materiais estes que são rapidamente decompostos por microorganismos que o consomem, liberando o excesso na forma de NH_4^+ , nitrato, sendo esta uma das formas mais consumidas pelas plantas, caracterizando um processo de amonificação. O nitrato, todavia, pode ser perdido por lixiviação dos solos, ou desnitrificação, quando existe excesso de matéria orgânica, sendo reduzidos a N_2 (forma elementar) ou NO_2 (óxido nitroso/nitrito) (LOPES, 1998). Contudo o nitrito é oxidado por bactérias Nitrobacter, formando outra forma de nitrato NO_3 , já o nitrato é a forma que é movida dos solos para as raízes e consequentemente interior das células das plantas (GALO & BASSO, 2013). No processo de amonificação, as bactérias envolvidas são determinantes para destinação do íon amônio, as bactérias desnitrificantes transformam o NH_4^+ em N_2 , fazendo com que o mesmo retorne como gás para a atmosfera, ou pode ser utilizado por bactérias (Nitrosomonas e Nitrosococos) quimiossintetizantes, que ao oxidarem o NH_4^+ , liberam energia e produzem compostos orgânicos a partir de CO_2 e H_2O (LIMA, 2006). Segundo Martins et al. (2003) óxidos como o nitroso e outros compostos podem ser emitidos durante o ciclo do nitrogênio, como óxido nítrico (NO), dióxido de nitrogênio/nitrito (NO_2), ácido nítrico (HNO_3) e amônia (NH_3), sendo quimicamente reativos e classificados como fatores potenciais nos problemas ambientais, pois estão relacionados à formação e precipitação ácida (chuva ácida), poluição atmosférica (smog fotoquímico), aerossóis atmosféricos e a depleção da camada de ozônio. Porém, o N que pode ser liberado na forma de amônia NH_3 só ocorre na presença de compostos com alta concentração de nitrogênio.

CONCLUSÕES

O nitrogênio é um dos nutrientes mais importantes para as plantas, sendo o solo parte fundamental deste ciclo, pois funciona como mediador e acondiciona a maior parte do sistema de fixação e modificação nas formas de N. Além disso, as características do solo são capazes de influenciar diretamente nas taxas necessárias de N, nos processos de perdas e retenção do nutriente, assim sendo o manejo adequado deste traz benefícios, como maior produtividade sem gerar problemas ambientais e esgotamento do recursos, além de poder estar associado até mesmo à impactos à saúde humana.

REFERÊNCIAS

1. BRADY, N. C. Natureza e propriedades dos solos. Livraria Freitas Bastos: 5ª edição. Rio de Janeiro. 1979.
2. COELHO, M. R. et al. Solos: tipos, suas funções no ambiente, como se formam e sua relação com o crescimento das plantas. Disponível em: . Acesso em: 04 de maio de 2017.
3. ECYCLE. Ciclo do nitrogênio: entenda etapas, organismos participantes e importância. Disponível em: < <https://goo.gl/aD2iJ5> >. Acesso em: 08 de maio de 2017.
4. GALLO, L. A. & BASSO, L. C. Metabolismo do nitrogênio: ciclo do nitrogênio. 2013. Disponível em: Acesso em 08 de maio de 2017.
5. LIMA, E. N. de Abordagem do ciclo do nitrogênio nas aulas de ciências: o livro didático e as necessidades do professor. Recife: Dissertação - Programa de Pós Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC), Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2006.
6. LIMA, V. C. et al. (Org) O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio. Universidade Federal do Paraná. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. Curitiba: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 130 p., 2007.
7. LOPES, A. S. Manual Internacional de Fertilidade do Solo. rev. e amp. Piracicaba: Potafos, 1998.
8. MARTINS, C. R. et al. Ciclos globais de carbono, nitrogênio e enxofre. Cadernos temáticos de Química Nova na Escola–Química, Vida e Ambiente, p. 28-41, 2003.
9. MOTA, M. R. et al. Fontes estabilizadas de nitrogênio como alternativa para aumentar o rendimento de grãos e a eficiência de uso do nitrogênio pelo milho. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 39, n. 2, p. 512-522, 2015.
10. RAIJ, B. V. et al. Fertilidade do solo e adubação. Fertilidade do solo e adubação. São Paulo; Piracicaba: Ceres. 1991.
11. TROEH, F. R. & THOMPSON, L. M. Solos e fertilidade do solo. 6ª edição. Andrei editora: São Paulo, 2007.