

# AZOGEL

*Transformar  
o modo de  
preservar  
e alimentar  
o planeta.*

***Esse é  
o nosso  
propósito.***

**ILSA**

*Estrada do Faxinal, 2801  
Bairro Macaco Branco, 191  
Portão - RS*

*51 3500.3043  
[www.ilsabrazil.com.br](http://www.ilsabrazil.com.br)*

**ILSA**

**ILSA**

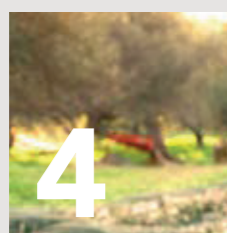


## Sumário



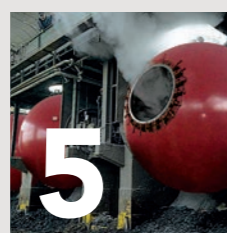
3

Características Gerais; Forças do Produto.



4

Sobre nossa matéria-prima



5

O que é hidrólise?



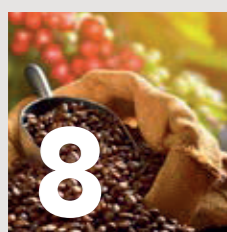
6

Pesquisa Científica Nacional



7

Laboratório Próprio; Presença Global.



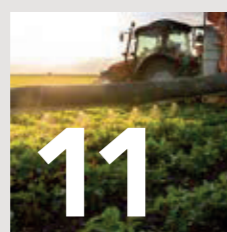
8

Formas Físicas e Garantias



10

Nitrogênio de Liberação Lenta



11

Substâncias Orgânicas e Fertilidade do Solo



12

Atividade Microbiana; Azogel vs Rizosfera.



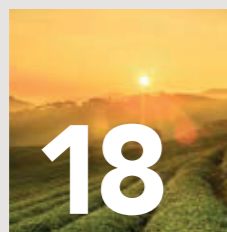
14

Taxas e Curvas de Mineralização; Capacidade de Retenção Hídrica; Relação C/N.



17

Posicionamento Técnico



18

Conclusão



## CARACTERÍSTICAS GERAIS

AZOGEL é uma matriz fabricada pela ILSA há mais de 60 anos e comercializada em todos os continentes do mundo nos mais diversos cultivos. Trata-se de um fertilizante orgânico granulado (com atestação Ecocert para utilização em sistemas de agricultura orgânica) produzido a base de colágeno proveniente de resíduos de couro de bovinos. O produto é obtido através de um processo industrial inovador e sustentável, chamado de hidrólise térmica, que somente a ILSA é capaz de realizar. Tal processo, patenteado como Fully Controlled Hydrolysis (FCH), permite a obtenção de um produto único e de alta homogeneidade (sem variações na matéria-prima e nas garantias), com elevado teor de carbono e nitrogênio orgânicos, ambos altamente disponíveis para os micro-organismos presentes no solo e na rizosfera.

AZOGEL apresenta lenta liberação de nitrogênio e permite nutrição adequada durante todo o ciclo produtivo das plantas, evitando perdas por volatilização e lixiviação geralmente presentes em outros fertilizantes nitrogenados. Desse modo, é possível reduzir o número de aplicações e incrementar a produtividade agrícola respeitando o meio ambiente. Portanto, AZOGEL garante uma nutrição vegetal equilibrada, de acordo com as exigências nutricionais das culturas nas suas diversas fases fenológicas.



Insumo apropriado para uso na produção orgânica. Utilização condicionada aos critérios de cada regulamento orgânico conforme respectivo Atestado emitido. Inspeccionado pela Ecocert. Produto permitido para uso em agricultura orgânica segundo as normas CE (834/07 E 889/08) e NOP10831/03).

## FORÇAS DO PRODUTO

- Alto teor de N orgânico e altamente homogêneo.
- Evita perdas de nitrogênio por volatilização e por lixiviação, o que reduz prejuízos econômicos e impactos ambientais.
- Fornecimento de N constante e durante todo o ciclo produtivo das plantas (liberação lenta), favorecendo a expressão do potencial genético e maiores produtividades dos cultivos.
- Economia com mão-de-obra, distribuição e logística de transporte/armazenamento.
- Grande eficiência da adubação nitrogenada.
- Permite desenvolvimento vegetativo equilibrado.
- Estimula a atividade dos microrganismos no solo, colaborando para um solo melhor estruturado.
- Uso permitido em sistemas de agricultura orgânica.
- Impacto ambiental zero.
- Produto único e inovador, que somente a ILSA é capaz de produzir através do processo FCH.





# ATIVIDADE MICROBIANA

Devido ao seu alto nível de substâncias orgânicas, elevado teor de nitrogênio orgânico e baixa relação C/N (<5), AZOGEL estimula a atividade microbiana no solo. A visão do solo como algo vivo pode revolucionar a forma como fazemos seu manejo. A integração da biologia do solo com os componentes químicos e físicos é intensa. Ao contemplarmos os papéis dos organismos no solo em seu funcionamento, podemos verificar que estes executam muitos serviços que dão origem à produção exuberante e de alta qualidade. Por exemplo, a atividade microbiana intensa num solo dá origem a nutrientes de alta qualidade, como peptídeos, aminoácidos, ácidos orgânicos, além de uma série de moléculas estimulantes do desenvolvimento vegetal. A manutenção da biodiversidade do solo está relacionada à disponibilidade de diferentes formas de nutrientes e condições ambientais para o desenvolvimento dos organismos do solo. Em sua grande maioria, estes organismos demandam matéria orgânica para sua nutrição, sendo o elemento mais limitante à atividade biológica do solo, o carbono (Andreote, 2017).

Desde muitos anos, a ILSA colabora com diversas instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento na investigação científica e estudo da atividade microbiana a partir da utilização da gelatina hidrolisada para uso agrícola obtida através do processo FCH como fertilizante e diversos estudos mostraram a influência positiva do AZOGEL sobre o crescimento e atividade da população microbiana no solo. Estudos realizados na Universidade de Padua analisaram o número de bactérias formadoras de colônias (UFC), ou seja, o número de células viáveis por grama de peso seco de solo. As colônias foram inoculadas e incubadas em placas de Petri para contagem após 30, 60 e 90 dias. Os resultados mostram que AZOGEL aumenta o número de colônias presentes no solo. Nota-se também que há uma tendência decrescente com o passar do tempo, já que após cerca de 2 meses todo o nitrogênio de origem proteica foi mineralizado e absorvido pelas plantas (Figura 03).

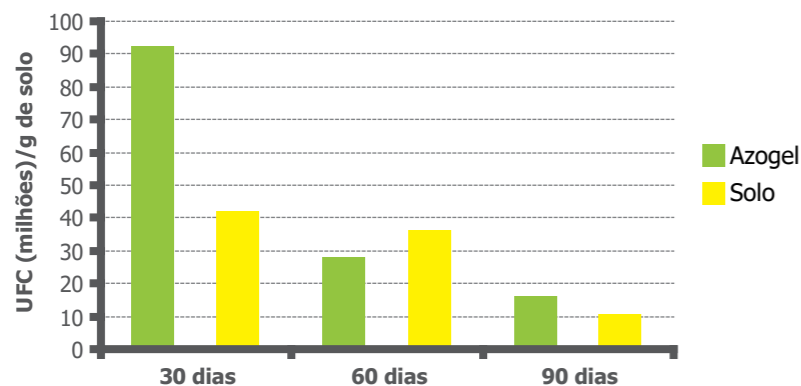


Figura 03: Unidades formadoras de colônias após 30, 60 e 90 dias de incubação com AZOGEL (Fonte: Universidade de Padua)

O experimento indicou importante desenvolvimento das populações microbianas, até a obtenção de população aproximadamente de 100 milhões de células viáveis por grama de solo seco, o que indica a resposta positiva dos microrganismos do solo ao fornecimento de nitrogênio e carbono orgânicos (Figura 03). No entanto, as análises de UFC, ainda que sendo um parâmetro quantitativo, não fornecem informações qualitativas da população microbiana. Assim, quando se realizou a análise quantitativa das comunidades bacterianas presentes, através da técnica do PCR (Polymerase Chain Reaction), ficou evidente que após

30 dias de incubação, o solo que recebeu aplicação de AZOGEL apresentou maior número de bactérias nitrificantes em relação ao tratamento controle. Este grupo de bactérias são as responsáveis pela oxidação do nitrogênio amoniacal em nítrico (Figura 04). Nota-se ainda que, após 90 dias de incubação, ocorreu uma considerável redução do número de células no tratamento controle, enquanto que o solo que recebeu aplicação de AZOGEL continuou a sustentar comunidades de bactérias nitrificantes.

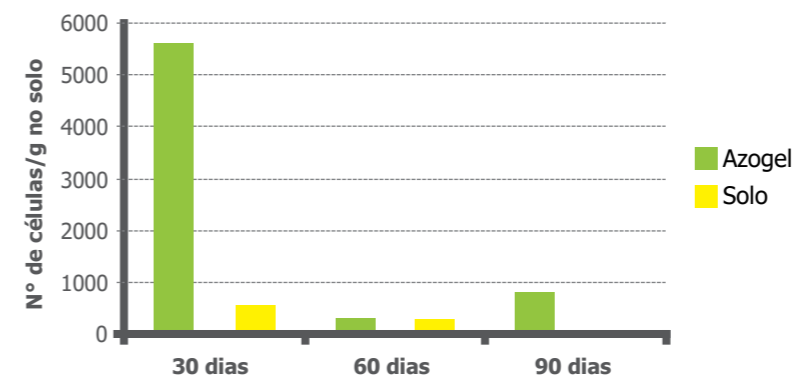


Figura 04: Quantidade de bactérias nitrificadoras após 30, 60 e 90 dias de incubação com AZOGEL (Fonte: Universidade de Padua).

## AZOGEL VS RIZOSFERA

A rizosfera pode ser definida como a região do solo sob influência das raízes. O solo rizosférico tem características bem diferentes daquelas de um solo que se encontra distante das raízes, pois:

- Há grande presença de compostos orgânicos;
- Ocorrem inúmeros processos de simbioses específicas;
- O local possui baixa concentração iônica e baixo pH;
- Menor concentração de oxigênio.

De modo geral, o número de microrganismos presentes na rizosfera é muito maior do que em um solo não rizosférico e sua existência depende principalmente dos compostos orgânicos que a raiz exsuda para o solo. Por sua vez, a qualidade da rizosfera depende de uma alta disponibilidade de carbono orgânico. Desta forma, tanto o nitrogênio quanto os demais componentes orgânicos

presentes em alta concentração no AZOGEL contribuem positivamente para o desenvolvimento microbiano adequado na rizosfera. Este é um fator muito importante porque as bactérias se alimentam de carbono orgânico e as plantas se alimentam dos elementos que as bactérias e os fungos fornecem.

## DEFINIÇÕES IMPORTANTES:

**Organismos Autótrofos:** São organismos que obtêm energia da luz (fotoautotróficos). Transformam o dióxido de carbono do ar e nitrogênio de nitratos e sais minerais em matéria orgânica. Os autótrofos mais importantes para o ciclo do carbono são as árvores da floresta continental e os fitoplânctons nos oceanos. A reação da fotossíntese é  $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

**Organismos heterótrofos:** São organismos que não podem utilizar a luz ou substâncias inorgânicas. Eles são forçados a absorver carbono e, na eventualidade, nitrogênio usando compostos sintetizados por outros seres vivos. A existência de heterótrofos requer produtores de matéria orgânica. Os fungos e as bactérias utilizam resíduos orgânicos e transformam o carbono em  $CO_2$  quando o oxigênio está presente ou em  $CH_4$  quando o oxigênio está ausente.

# FCH - FULLY CONTROLLED HIDROLISYS A HIDRÓLISE TÉRMICA

É desse know-how que se obtém AZOGEL, a gelatina hidrolisada para uso agrícola. O processo de hidrólise térmica ocorre em autoclaves dinâmicas sendo realizada em três fases sucessivas de duração à temperaturas distintas e controladas. O material gelatinoso retirado dos reatores é transferido para secadores contínuos, onde, em ambiente controlado e a baixa temperatura, é estabilizado e transformado em gelatina para uso agrícola. A umidade, a temperatura e a velocidade de extração são monito-

rados constantemente e automaticamente durante o processo, permitindo assim um controle e padronização na produção. Essa tecnologia permite obter um produto homogêneo e sem variações, caracterizado principalmente por ter um esquema pré-estabelecido das cadeias de proteínas, permitindo assim uma liberação do nitrogênio de forma lenta, mediada pelos microrganismos do solo.



HIDRÓLISE  
TOTALMENTE  
CONTROLADA

## O que é uma hidrólise?

A hidrólise consiste no processo físico-químico de rompimento das ligações químicas pelo efeito da água. Isso pode ser feito de forma térmica, química, enzimática ou mista.

Na Ilsa não utilizamos a hidrólise química.

## MATÉRIA PRIMA: COLÁGENO

A matéria-prima é classificada e dividida por tamanho.

Preparo da  
matéria-prima



Lavagem – Esterilização - Estabilização

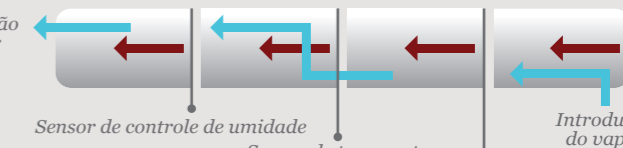


Seleção de acordo com a dimensão



O estabilizador dinâmico utiliza vapor e trabalha com temperatura e umidade controladas.

Recuperação do vapor



Processo FCH

**AZOGEL**

AZOGEL é disponibilizado em três diferentes granulometrias:

**Pó, microgranulado e granulado;**

O produto obtido pode ser então misturado ou reagido com outras matérias-primas de acordo com necessidades específicas que permitem obter uma nova linha de fertilizantes.

ILSA



## PESQUISA CIENTÍFICA NACIONAL

Para um produto novo nacional ou importado, que não conte com antecedentes de uso no Brasil, a Lei Brasileira exige a elaboração de relatório técnico-científico conclusivo que ateste a viabilidade e eficiência de seu uso agrícola. Isso foi feito pela UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e pela UFLA (Universidade Federal de Lavras/MG).



## DESTACAM-SE AINDA OS SEGUINTE TRABALHOS CIENTÍFICOS DE RELEVÂNCIA:

Outros autores também já pesquisaram sobre o Hidrolisado de Couro no Brasil. Destacam-se os autores: Elizete Maria Possamai Ribeiro, André Dabdad Abichequer; e a equipe formada pelos pesquisadores Diana Quintão Lima de Oliveira, Kele Tatiane Gomes Carvalho, Ana Rosa Ribeiro Bastos, Luiz Carlos Alves de Oliveira, João José Granate de Sá e Melo Marques & Robervone Severina de Melo Pereira do Nascimento, Jackson Fiorin & José Ruedell.

Ademais, inúmeras são as publicações internacionais sobre o produto hidrolisado de couro. Salien-

tamos aqui alguns autores: Claudio Chiavatta, Paolo Sequi, Jurate Kumpiene, Anders Lagerkvist, Christian Maurice, Caterina Giacometti, Claudio Marzadori, Luciano Cavani, Salvatore Deiana, Alessandra Premoli, Caterina Senette, etc.



## LABORATÓRIO PRÓPRIO + PARCERIA COM UNIVERSIDADES

O centro de pesquisa e desenvolvimento da empresa, ativo desde 1976, é onde se materializam as inovações tecnológicas e a vontade da empresa em se manter na liderança do setor das biotecnologias para a nutrição vegetal. Existem hoje diversas colaborações ativas com universidades em todo o mundo, que com o decorrer do tempo permitiram melhorar constantemente a nossa técnica de produção e, principalmente, criar novos produtos de grande eficiência.

Os mais de 30 anos de colaboração com os mais importantes institutos de pesquisa levaram à criação do centro de pesquisa próprio na Itália, dotado dos mais modernos equipamentos e com câmaras de crescimento internas que confirmam a vocação da empresa no campo da inovação.

Dentro desta moderna estrutura, os novos produtos são criados, caracterizados quimicamente e avaliados agronomicamente. Para os produtos sólidos,

realizam-se verificações em laboratório das curvas de mineralização do nitrogênio, a análise quantitativa e qualitativa das comunidades bacterianas. São feitos testes agrônômicos aprofundados dos produtos tanto em estufa (microcosmo), quanto em campo junto às empresas agrícolas experimentais.

O laboratório ILSA é certificado pela ACCREDIA, a única instituição italiana autorizada a certificar laboratórios para toda a Europa. O laboratório também é utilizado para a avaliação diária de toda a produção da empresa, garantindo aos seus clientes um padrão de qualidade absoluto.

Os resultados da pesquisa não foram traduzidos somente nas atividades comerciais, mas também em diversas publicações científicas que nos permitem dizer que a ILSA, hoje, está entre as organizações que contribuem para aprofundar o conhecimento sobre a nossa área de atuação.



## PRESENÇA GLOBAL

*Esses são alguns dos 49 países onde a Ilsa está presente.*

- Itália
- Albânia
- Argélia
- Áustria
- Brasil
- Bélgica
- Bulgária
- Chile
- Chipre
- Colômbia
- Costa Rica
- Croácia
- Equador
- França
- Finlândia
- Alemanha
- Grécia
- Coreia do Sul
- Iran
- Lituânia
- Marrocos
- Paraguai
- Peru
- Polônia
- República Dominicana
- Uruguai
- Romênia
- Suíça
- Sérvia
- Espanha
- Turquia
- Vietnã
- Indonésia
- Malásia
- Nova Zelândia







## Formas Físicas e Garantias



Nitrogênio Total	11,00% - 12,50%
pH Mín	6,00
Carbono Orgânico	38% - 40%
Relação C/N	3,25 - 3,45
Relação CTC/C Mín	4,50
CTC (mmol C/kg)	180,00
Umidade Máx	14,50%

### Embalagens:

25 kg    750 kg







## NITROGÊNIO DE LIBERAÇÃO LENTA

Quando aplicado ao solo, o nitrogênio orgânico presente no AZOGEL é disponibilizado para as plantas através do processo de mineralização,

onde os microrganismos convertem o nitrogênio orgânico em formas inorgânicas ( $\text{NO}_3^-$  e  $\text{NH}_4^+$ ), que são absorvíveis pelas plantas (Figura 01).

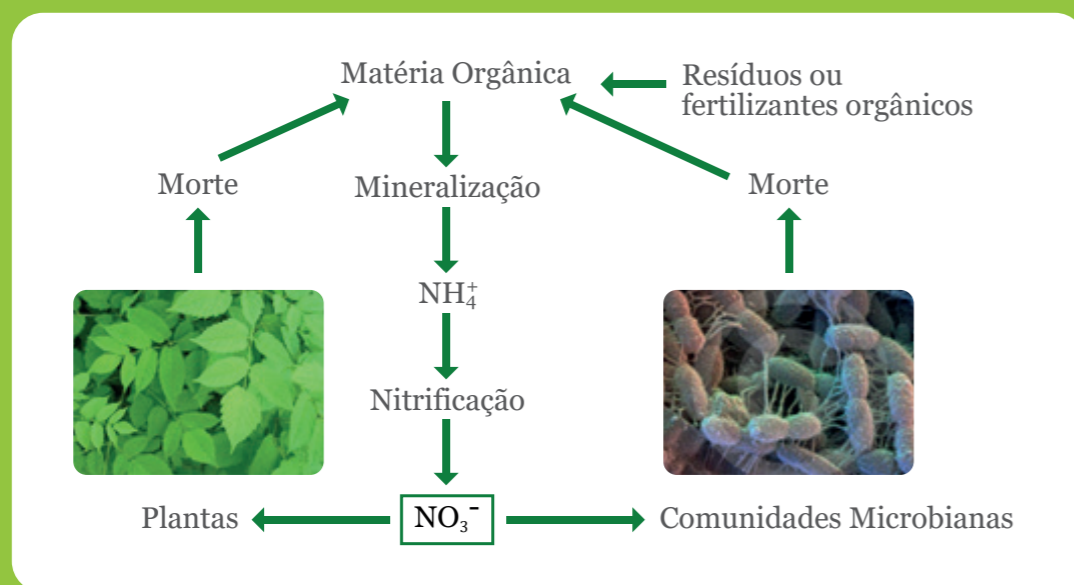
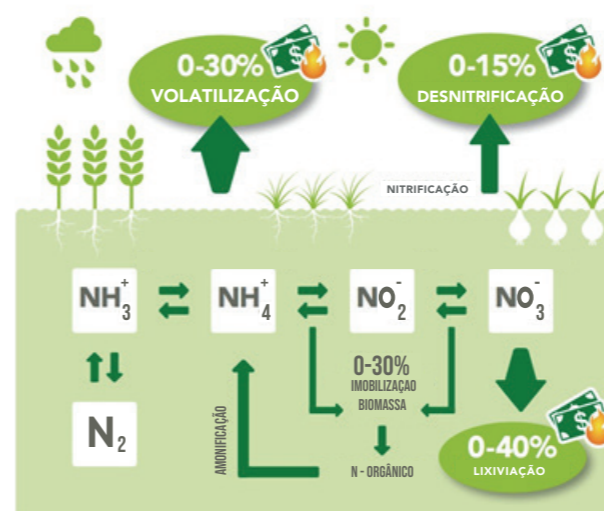


Figura 01: Esquema simplificado do ciclo do nitrogênio

Desta forma, pode-se dizer que a disponibilização do nitrogênio orgânico está diretamente relacionada com a atividade microbiana do solo, que, por sua vez, é afetada por fatores como aeração, umidade, temperatura, pH do solo etc. Em condições aeróbicas, a nitrificação é o principal processo de mineralização e oxida o nitrogênio à forma de  $\text{NO}_3^-$ . Já em condições de anaerobiose

ou aeração reduzida, a principal forma de nitrogênio resultante do processo de mineralização é o  $\text{NH}_4^+$  (amonificação). Assim, o nitrogênio é gradualmente disponibilizado para as plantas, durante todo o seu ciclo produtivo, o que permite a redução das perdas por lixiviação e volatilização, melhorando o balanço do nutriente no solo. (Figura 02)

### Nitrogênio: manuseie com cuidado



(Figura 02)

*Evita perdas de nitrogênio por volatilização e por lixiviação.*

## SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS E FERTILIDADE DO SOLO

Devido a sua matriz ser proveniente de gelatina hidrolisada para uso agrícola mediante processo de hidrólise térmica (FCH), AZOGEL é muito rico em substâncias orgânicas, o que pode ser comprovado pelo seu alto teor de carbono orgânico. O valor de um fertilizante orgânico vai além do simples fornecimento de nutrientes, pois sua utilização confere muitos efeitos benéficos ao solo. A matéria orgânica funciona como uma fonte de energia para os microrganismos (que fixam o nitrogênio do ar na rizosfera e fungos que se associam as raízes), melhora a estrutura e o

arejamento, além da capacidade de armazenar umidade. Apresenta efeito regulador na temperatura do solo, retarda a fixação de fósforo e aumenta a capacidade de troca de cátions (CTC), ajuda a segurar potássio, cálcio, magnésio e outros nutrientes em formas disponíveis para as raízes, protegendo-as da lixiviação pela água da chuva ou de práticas de irrigação. Além de tudo isso, alguns produtos de sua decomposição tem efeito estimulante para o desenvolvimento das raízes (Malavolta, et al., 2000 p.29).





# TAXAS E CURVAS DE MINERALIZAÇÃO

Diversos estudos permitiram determinar as taxas e curvas de mineralização do nitrogênio contido no AZOGEL. Como exemplo, foi realizado um estudo à temperatura constante de 25°C e a 50% da capacidade de campo (que indica o nível de água no solo) também constante, utilizando mistura constituída de solo arenoso e areia quartzosa (proporção de

1:1), com aplicação de nitrogênio na ordem de 100 mg/kg solo. Após 6 lixiviações (1 a cada 2 semanas) e 12 semanas de incubação, observou-se uma importante liberação de nitrogênio no 15º dia com progressiva disponibilização ao longo do tempo, comportamento típico da matriz a base de gelatina hidrolisada pelo processo exclusivo FCH (Figura 05).

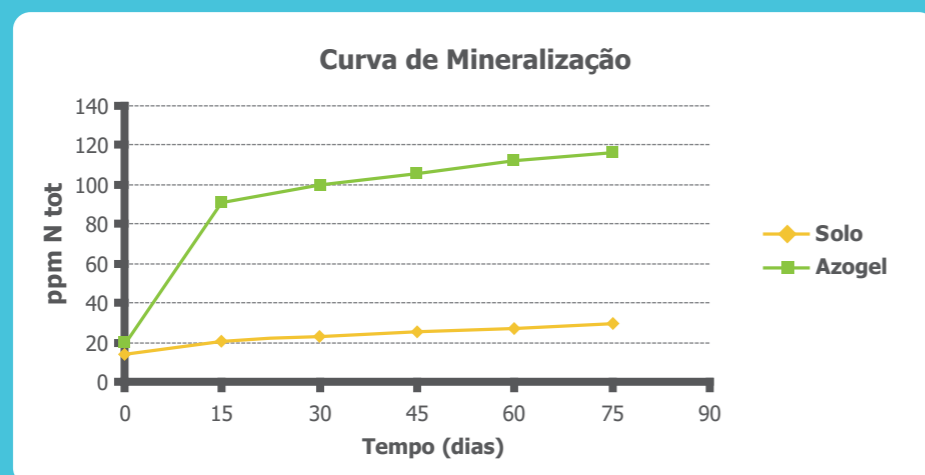


Figura 05: Curva cumulativa de mineralização aparente do AZOGEL após 75 dias de incubação.

Mesmo que a quantidade de nitrogênio seja uma variável em função do tempo, do tipo de solo, da temperatura, etc, a cinética de liberação do nitrogênio se repete de maneira característica de cada fertilizante devido à forte influência de suas matérias-primas e do processo industrial que os origina. Desta forma, em outro ensaio, objetivou-se verificar o comportamento da liberação do nitrogênio de três fontes: AZOGEL, farinha de sangue (ambos de

origem orgânica) e ureia (fertilizante mineral). Ao observar a Figura 06, nota-se nitidamente que há uma cinética de liberação diferente para cada um dos fertilizantes, sendo que o nitrogênio presente no AZOGEL foi liberado totalmente em 12 semanas, enquanto o nitrogênio da ureia e da farinha de sangue foram liberados de forma mais rápida. O ensaio foi realizado a temperaturas entre 20° e 25°C.

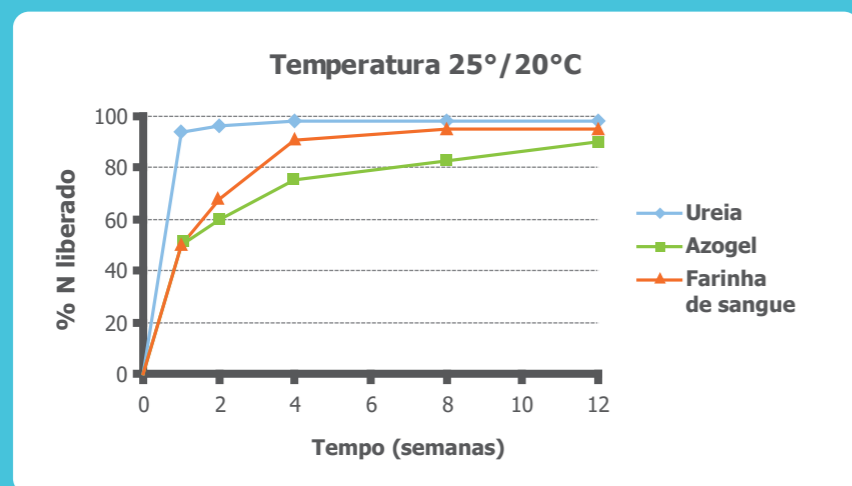


Figura 06: Curva de liberação de nitrogênio de fertilizante a base de farinha de sangue, ureia e AZOGEL ao longo de 12 semanas de avaliação.

# CAPACIDADE DE RETENÇÃO HÍDRICA

A capacidade do solo de reter e fornecer água para as plantas é um dos aspectos mais importantes para o crescimento e desenvolvimento dos cultivos agrícolas. Diversos estudos demonstraram que AZOGEL possui elevada capacidade de hidratação, exigindo pequena chuva ou irrigação para que se inicie o processo de mineralização depois da aplicação ao solo (Figura 07).

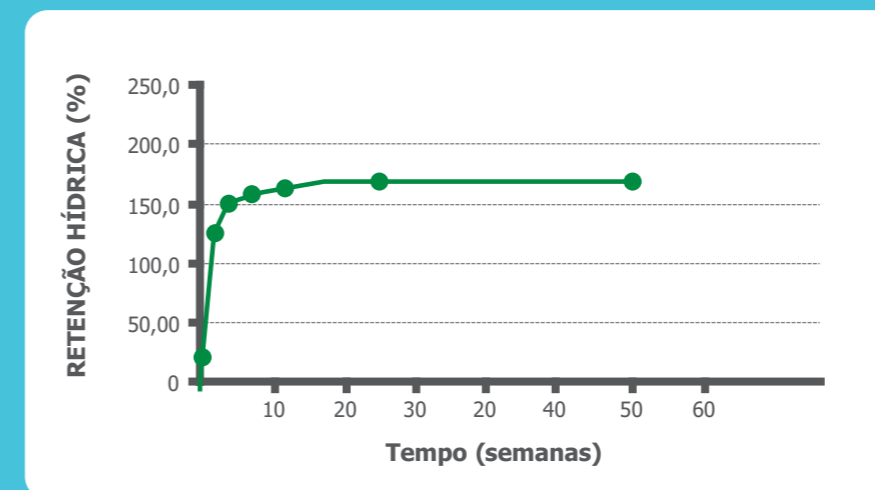


Figura 07: Curva de retenção hídrica do AZOGEL.

# RELAÇÃO C/N

A relação C/N de materiais incorporados ao solo tem influência marcante nas transformações de nitrogênio, em especial na nitrificação. Relações C/N elevadas causam a imobilização no nitrogênio mineral, pelo menos temporária, cessando a nitrificação por falta de substrato, o que pode causar deficiência de nitrogênio para as plantas.

No entanto, a relação C/N do AZOGEL é inferior a 5 e, portanto, a atividade biológica do solo é estimulada de modo que o processo de mineralização ocorre sem acarretar imobilização de nitrogênio para os cultivos.







## Posicionamento Técnico

A utilização do AZOGEL deve considerar o cultivo a ser fertilizado e suas exigências nutricionais, teor de matéria orgânica no solo, histórico da área, tempo de cultivo, expectativas de produção etc. Sugere-se fazer uso das recomendações oficiais de cada localidade para uma definição afinada da dose e posicionamento técnico mais adequado a ser empregado. Por ser um fertilizante de liberação lenta, sempre procurar antecipar as aplicações em relação aos fertilizantes nitrogenados solúveis. O quadro a seguir representa sugestões:

<b>Banana</b>	Aplicações em cobertura, na projeção da copa das plantas a cada 3 meses.	500 g/planta
<b>Café</b>	Aplicações em cobertura, na projeção da copa das plantas a cada 4-6 meses	250-350 kg/ha
<b>Citros</b>	1 aplicação em cobertura na projeção da copa das plantas após a poda 1 aplicação em cobertura na projeção da copa das plantas após a floração	300 kg/ha 500 kg/ha
<b>Uva Para Vinho</b>	1 aplicação em cobertura após a brotação das gemas 1 aplicação em cobertura em pós colheita	250 - 350 kg/ha 150 - 250 kg/ha
<b>Uva De Mesa</b>	1 aplicação em cobertura na fase de inchamento de gemas 1 aplicação em cobertura no início da floração 1 aplicação em cobertura em pós colheita	250 - 350 kg/ha 250 - 350 kg/ha 150 - 250 kg/ha
<b>Maçã</b>	1 aplicação em cobertura após a poda	300-400 kg/ha
<b>Pêssego/nectarina</b>	1 aplicação em cobertura após a poda	300-500 kg/ha
<b>Abacaxi</b>	1 aplicação antes do fechamento da vegetação	300-500 kg/ha
<b>Milho, Arroz, - Trigo e Outros Cereais (Sorgo, Aveia, Triticale, Etc.)</b>	1 aplicação em cobertura	100-350 kg/ha





# CONCLUSÃO



*“Azogel é um produto que apresenta raro e elevado grau de sustentabilidade, pois garante as necessidades das gerações atuais e futuras, assegurando produtividade e rentabilidade com o máximo respeito ao meio ambiente.”*

