

**CALAGEM: CORREÇÃO DO SOLO ÁCIDO COM APLICAÇÃO DE  
CALCÁRIO**

**Elvis Toledo Pereira de Oliveira<sup>1</sup>; Adriana Rodolfo da Costa<sup>2</sup>; Carla Cristina  
Rodrigues Leal<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Discente do curso de Engenharia Agrícola da UEG - Câmpus Santa Helena de Goiás, E-mail: [toledo.elvisp@outlook.com](mailto:toledo.elvisp@outlook.com)

<sup>2</sup>Docentes do curso de Engenharia Agrícola da UEG - Câmpus Santa Helena, E-mail: [adriana.costa@ueg.br](mailto:adriana.costa@ueg.br); [carlacrisleal@gmail.com](mailto:carlacrisleal@gmail.com)

**RESUMO:** Calagem é o termo usado para a prática de adubação do solo com calcário ou outras substâncias juntamente com a cal. Tem como objetivo principal a correção da acidez do solo, neutralizando o alumínio e fortalecendo o solo com cálcio. O alumínio causa deficiência em cálcio e afeta a cultivar em vários aspectos, principalmente seu sistema radicular, que se torna pouco desenvolvido e limitado na busca por água e nutrientes no solo tornando-a fraca e mais vulnerável à seca e pragas, além de afetar sua produtividade, sustentação e seu crescimento. É necessária uma aplicação somente na superfície do solo (0 a 20 cm) usa-se calcário, que não tem tanto poder de penetração no solo. Quando necessário uma aplicação mais profunda no solo, subsuperficial (21 a 50 cm) é usado o sulfato de cálcio ( $\text{CaSO}_4$ ), conhecido como gesso agrícola, solúvel em água. Com a calagem feita corretamente o produtor tende somente a ganhar, com um aumento de 10 a 20% na colheita. A calagem custa aproximadamente 300 reais por alqueire, mas propicia um aumento de 12 a 17 sacos colhidos por alqueire. A calagem é essencial e benéfica para o solo e lucrativa para o produtor.

**Palavras-chave:** acidez do solo; alumínio; produtividade; cálcio; neutralização do solo.

**LIMING: ACID SOIL CORRECTION WITH LIMESTONE  
APPLICATION**

**ABSTRACT:** Liming is the term used for soil fertilization practice with limestone or other substances with lime. Its main objective is to correct soil acidity, neutralizing aluminum and strengthening the soil with calcium. Aluminum causes calcium deficiency and affects cultivation in many aspects, especially its root system becomes undeveloped and limited in search for water and nutrients in the soil making it weaker and more vulnerable to drought and pests and affect their productivity, support and growth. If an application only needed at the soil surface (0 to 20 cm) is used limestone, it has no power both penetration into the ground. When required a deeper soil application, subsurface (21 to 50 cm) is used as calcium sulfate ( $\text{CaSO}_4$ ), known as gypsum, soluble in water. With liming done correctly the producer tends only to gain from an increase of 10 to 20% in

the harvest liming costs about 300 reais per bushel, but provides an increase from 12 to 17 bags harvested a bushel. The practice of liming is essential and beneficial to soil and profitable for the producer.

**Keywords:** Soil acidity; aluminum; productivity; calcium; neutralization.

## INTRODUÇÃO

O tema de discussão deste estudo é atual e relevante perante a comunidade científica e produtores rurais, pois abordará a correção do solo com base na prática da calagem, bem como, seus benefícios para o solo e desenvolvimento de plantas. De acordo com Santiago e Rosseto (s/d,s/p)

A calagem é o processo de preparação do solo com calcário neutralizando a acidez e fornecendo nutrientes para o solo. É feita na camada arável do solo, que é considerada até 20 cm de profundidade. Para a calagem surtir o efeito esperado o calcário tende a ser aplicado até a análise do solo informar que o pH do solo esta entre 5,5 a 6,3 pois é nesse estado mais próximo do pH neutro que as plantas tem melhores condições de absorção dos nutrientes essenciais, tais como enxofre (S), potássio (K), nitrogênio (N) e fósforo (P). Além disso, melhora a atividade microbiana do solo aumenta e resistência dos tecidos vegetais (SANTIAGO: ROSSETO, s/d, s/p).

A acidez no solo tem origem devido a algumas causas naturais, como na sua formação devido ao material de origem ou através da lixiviação dos nutrientes do solo, que nada mais, é do que, devido a fortes chuvas e grandes enxurradas que lavam o solo, assim, retirando nutrientes que são solúveis em água, com o fósforo e cálcio. Mas também é provocada pelo homem e sua falta de cuidado com o solo, como por exemplo, na aplicação de fertilizantes com caráter ácido e na prática da colheita, quando muitos dos nutrientes se vão com a planta deixando assim o solo pobre em nutrientes e não é feita uma recomposição desses nutrientes (MALAVOLTA, 1980).

O solo ácido é formado por causas naturais como, por exemplo, locais bastantes chuvosos onde ocorre o fenômeno da lixiviação ou que já são ácidos desde a origens de sua formação. E também onde sofreu influência do homem. “Os solos podem ser naturalmente ácidos devido à própria pobreza em bases do material de origem [...] Além disso, os solos podem ter sua acidez aumentada por cultivos e adubações que levam a tal processo” (LOPES; SILVA; GUILHERME, 1991, s/p).

O alumínio (Al), componente presente nos solos ácidos, causa às plantas graves problemas para desenvolvimento do sistema radicular.

De acordo com Gismonti (2016, s/p).

Os solos se tornam ácidos quando os elementos base não estão presentes, tais como, sódio (Na), potássio (K), magnésio (Mg) e cálcio (Ca), e sim íons de hidrogênio  $H^+$ . Solos formados em regiões com mais tendência a chuvas tendem a ser mais ácidos pois a água ( $H_2O$ ) se combinada com dióxido de carbono ( $CO_2$ ) formam um ácido fraco, ácido carbônico ( $H_2CO_3$ ).  $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$  (GISMONTI; 2016, s/p).

O  $H_2CO_3$  se ioniza liberando o íon  $H^+$ , esse íon liberado penetra no solo substitui os íons de cálcio ( $Ca^{++}$ ) que foram substituídos se combinam com os íons de bicarbonato ( $HCO_3^-$ ) formando o bicarbonato de cálcio ( $Ca(HCO_3)_2$ ), que é muito solúvel em água e é levado pela lixiviação. A acidez do solo ainda diminui a força de decomposição da matéria orgânica, que funciona como fertilizante natural. “A acidez diminui a população de micro-organismos que são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica” (BRAGA, 2010, s/p).

Já o solo em regiões de pouca chuva, como na região do agreste brasileiro, não sofre tanta influência da lixiviação devido ao índice pluviométrico ser baixo, esses solos tendem a ter caráter mais básico, com seu pH por volta de 7,0. Mas a cultura intensiva por vários anos, sem manejo correto do solo, pode resultar na mudança de caráter do solo.

Os solos brasileiros, em sua maioria, são ácidos. A acidez é composta basicamente por íons  $H^+$  e o elemento alumínio ( $Al^{+3}$ ). O alumínio é tóxico para a planta afetando assim seu desenvolvimento. O problema que esse trabalho apresenta é: quais os efeitos da prática de calagem no solo e os efeitos de tal processo na planta?

As hipóteses propostas para resolvê-los vêm dos meios simples e baratos, que são a calagem e a análise do solo para quantificar a acidez do solo e recomendar o quanto de calcário se aplica para neutralizar o alumínio e manter o pH do solo entre 5,5 a 6,3. De modo que após a correção, o rendimento das culturas ali cultivadas irá superar as expectativas de produção.

Justifica-se o desenvolvimento desse assunto em relevância social devido ao fato de que a calagem além de melhorar a safra tendo assim, um lucro maior, tem também, como consequência a contratação de mais funcionários para suprir a demanda além de melhorar a qualidade dos alimentos para a população.

Este trabalho é principalmente dedicado aos produtores que estão mal informados sobre os benefícios que o calcário traz para o solo, para as plantas e o quanto

é lucrativo a prática da calagem. Portanto esse artigo tende a beneficiar os grandes fazendeiros que plantam em escalas comerciais, pois com o preparo correto do solo seu lucro será maior, onde é estimulado um aumento de 12 a 17 sacas colhidas por alqueires, como por exemplo, na soja Nidera NA5909 que estima-se um aumento de até 11,6 sc/ha. E na cana-de-açúcar um aumento de até 19% na produção de açúcar por alqueire (FERTIMACRO, s/d, s/p). Esse aumento na produção é devido à calagem, que proporciona às plantas um aumento das raízes, fazendo com que essas busquem água e nutrientes em profundidades maiores, mais sustentação e maiores quantidades de folhas, isso implica em maior quantidade de fotossíntese fornecendo mais alimento à planta.

O objetivo geral desse trabalho é mostrar o quanto é benéfico a preparação do solo através da calagem. Nesse sentido, os específicos são: levantar os principais métodos de aplicação de calcário mostrando a quantidade correta a se aplicar no solo, apresentar os resultados ao produtor quando não é feito a calagem e expressar as melhorias ao desenvolvimento de plantas que o calcário possibilita.

## **METODOLOGIA**

A metodologia científica utilizada para a execução desse trabalho foi a pesquisa bibliográfica a qual é “desenvolvida a partir de matérias já elaborada, constituída principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, p. 48, 1991), o método aplicado foi o dedutivo, o qual é a “partes das teorias e leis consideradas gerais e universais buscando explicar a ocorrência de fenômenos particulares [...] constituem as premissas do pensamento racional e deduzidas chegam a conclusões” (DINIZ; SILVA, 2008, p.6).

Os teóricos utilizados e que abordaram este tema foram: Projeto solo planta (2002), Embrapa (s/d), Sindical, Sindicato das indústrias de calcário e derivado para uso agrícola do estado de São Paulo (2014), Nutrição de safras (s/d), Fertimacro (s/d), Cerrado 2º edição (2004).

## **DESENVOLVIENDO**

A prática da calagem é o método pré-colheita que mais traz benefícios ao agricultor, pois a aplicação de calcário de forma correta implica positivamente no desenvolvimento da lavoura. Lopes et. al. (2002) afirmam que “a correção da acidez do

solo [...] é considerada como uma das práticas que mais contribui para o aumento da eficiência dos adubos e consequentemente, da produtividade e da rentabilidade agropecuária.” Isso significa que o produtor só tende a ganhar com a prática da calagem, pois é benéfico para o solo, para a planta, e financeiramente.

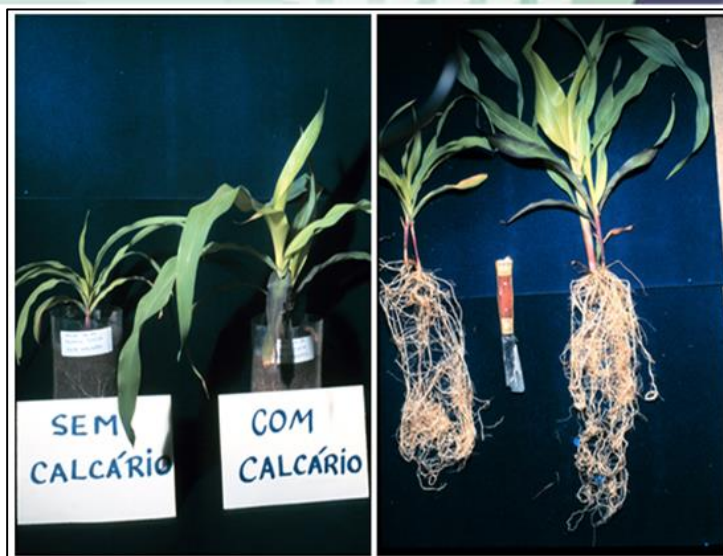
A função principal da calagem é corrigir a acidez do solo e fornecer suprimento de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) para as plantas, pois o calcário age na planta fornecendo e estimulando o crescimento do sistema radicular (DIAS SANTIAGO; ROSSETTO, s/d). Isso faz com que as plantas tenham mais sustentabilidade no solo e suas raízes consigam se aprofundar mais no solo, buscando água e nutrientes, deixando-as mais resistentes ao período da seca.

Como observado em um experimento (SINDICAL, 2014), os sistemas radiculares das plantas de feijão (Fig. 1) e milho (Fig. 2), sofreram influência do calcário, aumentando de tamanho em relação a outra planta que não sofreu influência da calagem. Além disso, o calcário aumenta a eficácia dos adubos e fertilizantes aplicados nas plantas e com isso a adubação se torna mais eficiente, independentemente da cultura, e como consequência há aumento da produtividade.



**Figura 1:** Efeito do calcário na planta de feijão.

**Fonte:** Sindical (2014)



**Figura 2:** Efeito do calcário na planta de milho.

**Fonte:** Sindical (2014)

Conforme a tabela 1, se o pH do solo estiver menor ou igual a 4,5 é considerado extremamente ácido e terá uma média de 71,34% de nutrientes presentes em fertilizantes desperdiçado, na maioria das vezes esse nutrientes são nitrogênio (N), fosforo (P) e potássio (K), que são os nutrientes que as plantas necessitam em maior quantidade, os macronutrientes,

Se o pH estiver menor, igual a 5,0 tem sua acidez considerada muito forte e isso implica em um desperdício de nutrientes em fertilizante de certa de 53,67%. Se o pH estiver menor, igual que 5,5 é considerado fortemente ácido com o desperdício de nutrientes em torno de 32,69%. Se o pH estiver menor, igual que 6,0 é considerado meio ácido e terá um desperdício de nutrientes presente nos fertilizantes em torno de 19,67%.

Mas com a calagem feita corretamente e se o pH estiver em 7,0 é considerado neutro tendo 0,0% de desperdício de macronutrientes; nitrogênio; fosforo; potássio; enxofre; cálcio e magnésio. Isso implica que quanto mais neutro o caráter do solo mais nitrogênio, fosforo e potássio terá na planta, isso auxilia no seu desenvolvimento e mostra também que a calagem pode dar ao produtor até 100% de aproveitamento nas aplicações de fertilizantes. Leal et al. (2008, p.2772) afirmam que “Espera-se que o calcário aplicado superficialmente modifique os atributos químicos, físicos e biológicos do solo, neutralizando o alumínio ( $Al^{+3}$ ) e o hidrogênio ( $H^+$ ), entre outros elementos que possam liberar  $H^+$  e  $OH^-$ ”. Com a prática de calagem o produtor só tende a ganhar, tanto em lucro financeiro, devido ao aumento na colheita, quanto na qualidade de seu solo.

**Tabela 1:** Porcentagem (%) do desperdício de fertilizante em função do nível de acidez do solo

Acidez do solo	Nitrogênio (%)	Fósforo (%)	Potássio (%)	Desperdício de fertilizantes (%)
pH = ou < 4,5 Extremamente ácido	30%	23%	33%	71,34%
pH = ou < 5,0 Muito forte	53%	34%	52%	53,67%
pH = ou < 5,5 Fortemente ácido	77%	48%	77%	32,69%
pH = ou < 6,0 Acido médio	89%	52%	100%	19,67%
pH = 7,0 Neutro	100%	100%	100%	0,00%

Fonte: Sindical (2014); Nutrição de safras (s/d)

“A época de aplicação deve ser cerca de 40 dias até dois meses de antecedência ao plantio, dependendo do poder relativo de neutralização total (PRNT) e do poder de neutralização (PN), que são as garantias do produto de alta reatividade” (SANTIAGO; ROSSETTO, s/d), para que nesse período de “descanso” do solo o calcário irá reagindo e neutralizando o alumínio ( $Al^{+3}$ ) e os íons  $H^+$ . Sabe-se a quantidade correta de calcário a ser aplicado somente através da análise do solo, pois a falta ou excesso de cal pode ser prejudicial à cultura e sua nutrição.

A distribuição deve ser feita uniformemente e isso irá depender do operador da máquina e da própria máquina que está sendo usada, se está em bom estado mecânico e se serve para aquela função, “para quantidades iguais ou inferiores a 5 toneladas por hectare (t/ha), aplicar de uma só vez, e logo após gradear. Em seguida arar e novamente gradear” ( LOPES et al., 2002, s/p).

“Para situações de plantio direto não se incorpora o calcário, ele apenas é distribuído sobre a superfície a ser corrigida. Ainda nesse caso recomenda-se a aplicação de no máximo 2 t/ha por vez até completar a dose recomendada em intervalos de um cultivo para o outro”( LOPES et al., 2002).

A calagem, como todo o preparo do solo, tem seu tempo certo para ser feito e suas maneiras corretas de como deve ser aplicado, portanto deve ser consultado um especialista antes de qualquer manejo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Solos ácidos têm como sua característica a escassez em enxofre, potássio, nitrogênio e fósforo, nutrientes essenciais para o desenvolvimento da planta, que podem

acarretar em um mau desenvolvimento das mesmas, tornando-as fracas, pouco produtivas, mais vulneráveis a influência do vento, inibindo a sustentabilidade no solo e a busca por água e nutrientes.

Na época de escassez de água pode até ocasionar a perda de boa parte da lavoura por estresse hídrico, isto é, falta de água na planta, já que, em solos ácidos o sistema radicular pouco desenvolve, devido à falta de nutrientes, limitando a planta na busca de água, por isso é necessário a correção do solo com calagem. Tal processo é feito através de máquinas específicas introduzindo calcário no solo até uma camada de 20cm onde é considerada a camada arável, quando se refere ao preparo convencional do solo.

O solo já tratado com calagem fornece suprimentos de cálcio e magnésio para as plantas fazendo com que a planta se desenvolva mais. Isso fornece à planta mais sustentação no solo, facilidade quanto à busca por água e nutrientes aumentando assim, sua produtividade e sustentabilidade. Se a calagem for feita corretamente o produtor terá um aumento de aproximadamente 10 a 20% na colheita.

Com isso, conclui-se que, com a calagem o solo, a planta e o produtor só têm a ganhar tanto em quantidade como em qualidade de produto produzido e posteriormente comercializado. Graças aos estudos realizados percebe-se que a calagem deve ser mais utilizada pelos produtores.

## REFERÊNCIAS

BRAGA, G. N. M.; - **A Acidez do Solo - Ativa e Potencial**. 2010. Disponível em: <<http://agronomiacomgismonti.blogspot.com.br/2010/04/acidez-do-solo-ativa-e-potencial.html>> Acesso em: 22/9/2016.

LOPES, C.F.; TAMANINI, C.R.; MONTE SERRAT, B., LIMA, M.R. **Acidez do solo e calagem**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Projeto de Extensão Universitária Solo Planta, 2002. Disponível em: <<http://www.soloplan.agrarias.ufpr.br/acidez.htm>> acesso em 24/09/2016.

LOPES, C.F.; TAMANINI, C.R.; MONTE SERRAT, B., LIMA, M.R. Acidez do solo e calagem. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Projeto de Extensão Universitária Solo Planta, 2002. Disponível em: <<http://www.soloplan.agrarias.ufpr.br/acidez.htm>>. Acesso em: 22/9/2016.

LOPES, A. S.; SILVA, M. de C.; GUILHERME, L. R. G. ACIDEZ DO SOLO E CALAGEM. **Anda: associação nacional para difusão de adubos**, São Paulo – Sp, v. 3, p.1-14, jan. 1991.



MALAVOLTA, E. **Origem da acidez.** 1980. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01\\_34\\_271020069132.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_34_271020069132.html)>. Acesso em: 24/9/2016.

MANSUR, A; - **Aplicação de Corretivos de Acidez dos Solos - Calcário Agrícola.** 2014. Disponível em: <<http://www.sindical.com.br/espaco-do-agricultor/beneficios-do-calcario>>. Acesso em: 22/9/2016.

SAFRAS. **Nutrição de Acidez do Solo.** s/d. Disponível em: <<http://www.nutricaoesafras.com.br/ph-do-solo#overview>>. Acesso em: 24/9/2016.

SANTIAGO, A. D; ROSSETTO, R. - **Calagem.** (s/d) Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_34\\_711200516717.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_34_711200516717.html)>. Acesso em: 24/9/2016.