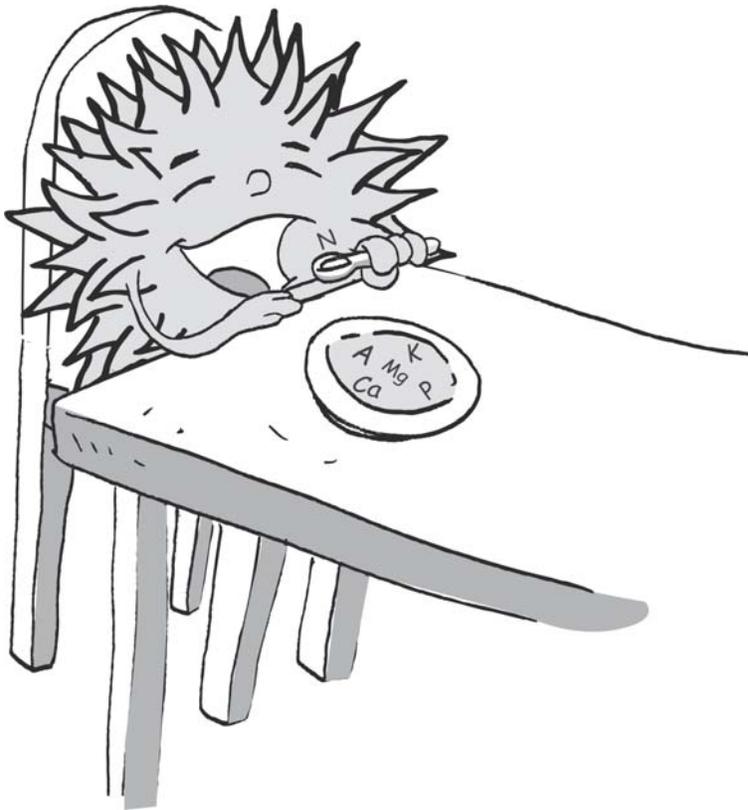


3 Nutrición y Fertilidad del Suelo



*Gilvan Barbosa Ferreira
Liv Soares Severino*

61

¿Cuáles nutrientes son necesarios para que la planta de ricino tenga una buena producción?

Como todas las plantas, el ricino necesita 16 nutrientes para crecer, desarrollar sus órganos y producir en cantidad satisfactoria. Aunque la cantidad necesaria de cada nutriente es diferente, no se puede decir que uno sea más importante que el otro, pues la falta de cualquiera de ellos puede perjudicar la productividad. Los seis nutrientes exigidos en mayor cantidad (macronutrientes) son:

- Nitrógeno.
- Fósforo.
- Potasio.
- Calcio.
- Magnesio.
- Azufre.

Los siete nutrientes exigidos en menor cantidad (micronutrientes) son:

- Boro.
- Cobre.
- Hierro.
- Manganeso.
- Molibdeno.
- Níquel.
- Zinc.

Existen otros tres nutrientes muy importantes, disponibles en abundancia en el aire y en el suelo, con los cuales el productor no necesita preocuparse:

- Carbón.
- Hidrógeno.
- Oxígeno.

62

¿Existen en el suelo elementos tóxicos al ricino?

Dos elementos químicos pueden ser tóxicos al ricino cuando están en concentración elevada en el suelo:

- Sodio y
- Aluminio.

El sodio en niveles tóxicos se encuentra en suelos naturalmente salinos o en áreas que desarrollaron el proceso de salinización o salado debido a un riego hecho sin los cuidados necesarios. Ambos casos son muy frecuentes en la región semiárida.

El aluminio en niveles tóxicos ocurre generalmente en suelos químicamente pobres y ácidos, sobre todo donde llueve mucho.



63 ¿Qué significa absorción y exportación de nutrientes?

Para crecer y producir (semillas, aceite, etc.), el ricino necesita retirar diversos nutrientes del suelo, los cuales se pueden encontrar naturalmente en el suelo o pueden suministrarse a través de los abonos. Parte de esos nutrientes retorna al suelo después de la cosecha, por medio de la descomposición de hojas, troncos y raíces, que permanecen en el área. Sin embargo, los nutrientes absorbidos por semillas y frutos no retornan al suelo, pues las semillas y los frutos son llevados a la industria.

Los nutrientes extraídos del suelo por la planta se llaman “nutrientes extraídos”, mientras que los que no retornan al suelo se llaman “nutrientes exportados”.

64 ¿Qué cantidad de nutrientes es extraída del suelo en los cultivos de ricino?

La cantidad total de nutrientes extraída del suelo por el cultivo de ricino depende de varios factores, como la duración del ciclo, las características de la variedad, la fertilidad del suelo, el manejo del cultivo, la productividad y, principalmente, el uso de riego.

En estudios efectuados por investigadores se llegó a la conclusión que un cultivo de ricino que produce 1,000 kg/ha, extrae de 64 a 123 kg de nitrógeno (N); de 14 a 44 kg de fósforo (P_2O_5); y de 52 a 160 kg de potasio (K_2O).

Un cultivo de la variedad Campinas, que produjo 2,859 kg/ha en São Paulo, extrajo 255 kg/ha de nitrógeno; 34 kg/ha de fósforo (P_2O_5); 211 kg/ha de potasio (K_2O); 39 kg/ha de calcio (CaO); y 45 kg/ha de magnesio (MgO). En este ejemplo, la cantidad de nutrientes extraída es muy elevada, por lo que la productividad puede ser muy reducida si los nutrientes exportados no son repuestos por un abono adecuado en la cosecha siguiente.

65

¿Qué cantidad de nutrientes es exportada por los frutos del ricino?

La cantidad total de nutrientes exportados del cultivo de ricino depende de varios factores que influyen la productividad y la concentración de nutrientes en los frutos, como la fertilidad del suelo, las características de la variedad y otros.

Si el cultivo produce 1,500 kg/ha y las cáscaras de los frutos no se llevan de vuelta al campo, las cantidades de nutrientes exportados son de aproximadamente 66.2 kg/ha de nitrógeno; 14.3 kg/ha de fósforo (P_2O_5); 35.2 kg/ha de potasio (K_2O); 16 kg/ha de calcio (CaO); y 15.9 kg/ha de magnesio (MgO).

66

¿La quema de los restos del cultivo del ricino provoca pérdida de nutrientes?

Desde el punto de vista de la fertilidad del suelo, quemar los restos del cultivo de ricino provoca la pérdida de algunos nutrientes importantes, como nitrógeno y azufre. Retirar los restos del cultivo y llevarlos a otra área también empobrece el campo de donde se está retirando el material, aunque los nutrientes puedan ser aprovechados en el lugar adonde se llevaron.

La quema de los restos de cultivo todos los años provoca empobrecimiento químico del suelo y eso disminuye la productividad del cultivo y aumenta los costos de producción, pues los gastos con abono serán mayores.

67 ¿El ricino agota el suelo?

El ricino extrae gran cantidad de nutrientes del suelo y si esos nutrientes no son repuestos por abono mineral u orgánico la tendencia es obtener productividades cada vez menores en cada año de cultivo.



Ese problema es más preocupante en suelos arenosos o de baja fertilidad y se agrava con la quema anual de los restos del cultivo. Ese agotamiento del suelo provoca fuerte reducción de la productividad y predispone el suelo aún más a la erosión hídrica y, por lo tanto, a la degradación física.

68 ¿Cómo podemos saber si la planta está con deficiencia de nutrientes?

Cuando el desarrollo de un cultivo de ricino no es satisfactorio, es difícil descubrir cuál es el problema mediante un análisis sencillo, pues pueden existir diversos problemas al mismo tiempo, como déficit de agua, enfermedades, ataque de insectos, ácaros o nematodos, salinidad del suelo y, también, falta de nutrientes.



Frecuentemente hay escasez de varios nutrientes al mismo tiempo, dificultando aún más la identificación del problema. Cuando

la deficiencia de algún nutriente es muy intensa, es posible identificar el elemento que falta observando los síntomas presentados por las plantas, principalmente en sus hojas.

Muchas veces, el síntoma de deficiencia de determinado nutriente es provocado no por la falta del elemento en el suelo, sino por otro factor, como la falta de agua, un pH del suelo muy ácido o alcalino, o la presencia de una enfermedad.

69 ¿Cuáles son los síntomas de la deficiencia de nitrógeno?

El ricino exige elevadas cantidades de nitrógeno para su crecimiento y para la formación de las hojas. Cuando ese elemento no está presente en cantidad suficiente, hay una fuerte reducción del crecimiento, lo que ocasiona la baja estatura de la planta.

En plantas adultas, la deficiencia de nitrógeno se nota por:

- Amarillamiento de las hojas inferiores, que puede, o no, empezar en las nervaduras, que presentan clorosis estrellada, pero que siempre alcanza toda la hoja, que se dobla sobre el tallo, se cierra sobre su faz superficial y cae.
- Toda la planta adopta un color verde-pálido.
- Se puede observar un intenso gradiente de pérdida del color de las hojas, que varía del verde-claro, en las hojas inferiores, a verde-oscuro, en las superiores.
- Las hojas caen prematuramente.
- La fructificación es deficiente, con pocos racimos y frutos con peso inferior al peso normal.

En las plantas jóvenes, la deficiencia de nitrógeno se manifiesta por la paralización del crecimiento, pero raramente ocurre el amarillamiento de las hojas, síntoma más característico de la falta de nitrógeno.

70 ¿Cuáles son los síntomas de la deficiencia de fósforo?

Cuando hay deficiencia de fósforo, el ricino crece lentamente y su porte es ostensiblemente menor que el de la planta normal.

La deficiencia de fósforo se nota inicialmente por la aparición de hojas fuertemente verdes, que sufren clorosis en el tejido paralelo a la nervadura, aislando el tejido verde entre las nervaduras. Después de algún tiempo, los bordes de las hojas se doblan hacia abajo, las márgenes presentan necrosis, adquieren coloración verde-bronceada, oscurecen y caen.

La deficiencia de fósforo también provoca una reducción acentuada de productividad.

71 ¿Cuáles son los síntomas de la deficiencia de potasio?

La deficiencia de potasio queda evidente cuando se nota un crecimiento lento de la planta, cuyo porte es menor que el normal.

Visualmente, la deficiencia de potasio se manifiesta lentamente, empezando con clorosis entre las nervaduras, arrugamiento de la lámina foliar, clorosis de las bordas superiores de la hoja, que avanza en el sentido de las manecillas del reloj, alcanzando toda la lámina y tornándola amarilla. Los bordes de las hojas se secan, se marchitan y enrollan sobre su faz superior, y después caen.

72 ¿Cuáles son los síntomas de la deficiencia de calcio?

En el campo, los síntomas de la deficiencia de calcio pueden confundirse con la toxicidad causada por el aluminio.

En condiciones experimentales, el crecimiento de la planta se reduce y la yema apical muere. Cuando la deficiencia es moderada, la planta es más susceptible a las enfermedades del suelo, especialmente a la fusariosis.

La deficiencia de calcio es muy parecida con la de azufre, presentando clorosis en el puntero (ojo de la planta), que crece hacia abajo, aunque las nervaduras de las hojas siguen verdes y los síntomas no llegan a manifestarse en toda la planta. También pueden morir las raíces finas, las hojas se marchitan, con necrosis en las orillas de las hojas.

73 ¿Cuáles son los síntomas de la deficiencia de magnesio?

El primer síntoma de la deficiencia de magnesio es la reducción del crecimiento de la planta. Enseguida, ocurre clorosis entre las nervaduras en las hojas inferiores, que avanza sobre ellas dejando sus nervaduras y las áreas circunvecinas verdes, amarillándolas, reseándolas y provocando su caída. La clorosis avanza a las hojas superiores, reduciendo el número de hojas y provocando una gran reducción de la producción de frutos.

74 ¿Cuáles son los síntomas de la deficiencia de azufre?

La deficiencia de azufre en el ricino provoca:

- Crecimiento lento de la planta.
- Clorosis verde-amarillenta, homogénea, en el puntero (yema apical), que se amarillea rápidamente y después se extiende, alcanzando toda la planta.

Otros síntomas típicos de la deficiencia de azufre son la formación de hojas en forma de vaso en el puntero y con los bordos volteados para abajo, con necrosis, secamiento y ruptura del tejido en las orillas.

75 ¿Cuáles son los síntomas de la deficiencia de boro?

Los principales síntomas de la deficiencia de boro son los siguientes:

- Necrosis progresiva del ápice hacia la base.
- Superbrotación.
- Caída de las hojas.
- Racimos tortuosos.
- También puede ocurrir falla intensa de fructificación y caída de los frutos, lo que puede comprometer la producción del cultivo.

En el laboratorio, estudiando plantas cultivadas en solución nutritiva, los síntomas visuales de la falta de boro aparecen a los

63 días de vida: las hojas nuevas, que se arrugan y engruesan y, en algunos casos, se enrollan hacia abajo. Ocurren deformaciones en la región de separación de los lóbulos, que avanzan en dirección a la nervadura principal y le dan al limbo un aspecto arredondeado (la hoja no tiene el formato típico de una palma). Por último, la deficiencia provoca la muerte de la yema apical, induciendo la formación de ramas laterales.

76 ¿Cuáles son los síntomas de la deficiencia de hierro?

Los síntomas de la deficiencia de hierro son los siguientes:

- Reducción del crecimiento de las hojas.
- Surgimiento de clorosis entre las nervaduras, con apariencia parecida a un reticulado fino.
- Coloración verdosa de las nervaduras sobre un fondo amarillado de la hoja, lo que constituye un síntoma típico.

Después de los síntomas iniciales, las hojas manifiestan clorosis en la punta de los lóbulos y en las márgenes. La necrosis avanza a la región central de la hoja, provocando su caída en algunos casos. En algunas plantas, las necrosis pueden aparecer en el centro de la hoja, y no en las orillas.

La deficiencia de hierro es muy rara en Brasil, pero puede ocurrir en suelos calcáreos o salinos con pH superior a 7.0, o en suelos ácidos que recibieron una cantidad excesiva de cal.

77 ¿Cuáles son los síntomas de la deficiencia de manganeso?

En las plantas con deficiencia de manganeso, las hojas más nuevas presentan clorosis entre las nervaduras, que se caracteriza por un reticulado grueso, o sea, las nervaduras y las áreas vecinas se tornan verde oscuro, mientras que el resto del limbo foliar se presenta amarillento.

La deficiencia de manganeso es poco común, pero puede ocurrir en lugares de cultivo intensivo sobre suelos calcáreos o salinos con pH superior a 7.0, o en suelos ácidos que recibieron una cantidad

excesiva de cal. En suelos del *Cerrado* de reciente incorporación al proceso productivo, deficientes en manganeso, es necesario abonar con ese elemento.

78 ¿Cuáles son los síntomas de la deficiencia de cobre, zinc y molibdeno?

Aún no existen registros de los síntomas de la deficiencia de esos tres micronutrientes. Sin embargo, como ocurre en otras plantas, es probable que la deficiencia de molibdeno ocasione amarillamiento homogéneo de las hojas inferiores, como se verifica en la deficiencia de nitrógeno. En la presencia de ese síntoma y si se tiene la seguridad de que hay nitrógeno suficiente, porque el cultivo fue abonado o porque el suelo tiene un alto contenido de materia orgánica, es posible que se trate de falta de molibdeno.

Con relación al cobre, en un experimento conducido en vasos con la variedad 'BRS Nordesteña', se observó intensa caída de frutos y abortamiento de flores cuando se indujo la falta de ese nutriente.

Con relación al zinc, en los estudios realizados no se detectaron síntomas visuales, solamente se observó una reducción del contenido de dicho elemento en el tejido foliar de plantas de la variedad de porte enano 'Iris', cultivada en solución nutritiva por 84 días.

79 ¿Se puede cultivar el ricino sin abono?

El ricino es tolerante a la sequía y frecuentemente se encuentra en terrenos baldíos, creciendo sin cualquier tratamiento agronómico. Debido a esa rusticidad, llegamos a pensar que el ricino puede producir en suelos químicamente pobres, lo que es un error, pues sin nutrientes en cantidad adecuada, la productividad es muy baja.

80 ¿Cuál es la productividad del ricino sin abono?

Cuando no existen nutrientes en cantidad suficiente, la productividad del ricino es perjudicada. Sin embargo, no es posible

determinar el nivel de productividad sin conocer el nivel de fertilidad del suelo y la disponibilidad de agua.

81 ¿Cuál es la productividad máxima del ricino?

La productividad máxima del ricino es solamente una referencia teórica. Teóricamente, el cultivo puede producir hasta 8 t/ha, y hay informes de productores que obtuvieron una productividad de hasta 6 t/ha de semillas con riego y utilizando una buena tecnología.



Productividades superiores a 4 t/ha son relativamente frecuentes en las condiciones de São Paulo, donde se usan variedades bien adaptadas, como la variedad 'Campinas'. En el semiárido de la Región Nordeste de Brasil, en cultivos de secano e índice pluviométrico normal, ya se obtuvo productividad de 2,400 kg/ha, con abono correcto y usando la variedad 'BRS Nordestina'.

La productividad, sin embargo, depende de diversos factores, como agua, nutrientes, clima, manejo, fertilidad del suelo y potencial genético de la variedad utilizada. Cuando hay deficiencia de cualquiera de esos factores, los demás no podrán asegurar la productividad.

82 ¿La inversión en el abono del ricino tiene retorno?

La decisión de cuánto invertir en el abono de un cultivo de ricino es una decisión del productor, que debe tener en cuenta diversos factores, como los siguientes:

- Costo del abono.
- Potencial productivo del cultivo.
- Previsión de inventarios.
- Precios del mercado.

Cuando es imposible abonar adecuadamente toda la propiedad, es preferible abonar solamente una parte del área, a fin de aumentar las probabilidades de obtener productividad y rentabilidad mayores. Si se abona toda el área de manera incompleta, los costos serán los mismos, pero la productividad será insatisfactoria.

83

¿El ricino logra utilizar adecuadamente el abono cuando hay baja disponibilidad de agua?

Muchos productores de la Región Semiárida no abonan porque es grande la posibilidad que la lluvia sea insuficiente y existe un riesgo muy alto de perder toda la inversión en el abono. Sin embargo, como el ricino está adaptado al clima semiárido, consigue aprovechar el abono, aún cuando la cantidad de agua es pequeña. Investigaciones realizadas en lugares donde la precipitación total entre la siembra y la cosecha fue de sólo 350 mm (lo que se considera un año seco) constató que un abono de 55, 70 y 50 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente, favoreció el aumento de la productividad, de 164 a 988 kg/ha. Eso demuestra que aunque llueva poco lo que se invirtió en abono será aprovechado por la planta.

84

¿Cuál es el mejor abono para el ricino, el orgánico o el mineral?

El ricino aprovecha el abono orgánico, mas el abono químico tiene potencial para proporcionar productividades mayores. Para optar por el uso del abono orgánico o mineral, el productor debe tener o tomar en consideración el precio de cada uno, la disponibilidad en la región y el nivel de productividad deseada.

El abono orgánico tiene algunas ventajas, pues no sólo suple los nutrientes que la planta necesita, sino que también mejora las características físicas del suelo, como la retención de agua y la aireación, que son muy importantes para aumentar la producción. Otra ventaja es que los nutrientes, principalmente el nitrógeno, son

liberados poco a poco, a medida que son solicitados por la planta, a lo largo del ciclo. Sin embargo, los beneficios físicos del abono orgánico sólo se obtienen cuando se distribuye el abono en toda el área, y no solamente en los hoyos, pues el efecto es solamente local cuando el material está concentrado.

Un experimento efectuado en una región del Semiárido Nordeste, de suelos químicamente pobres y clima con baja precipitación (350 mm/año), obtuvo los siguientes resultados:

- Sin abono, la productividad fue de sólo 164 kg/ha.
- Aplicando únicamente abono orgánico (10 t/ha de estiércol bovino), la productividad aumentó a 621 kg/ha.
- Aplicando solamente abono químico, la productividad aumentó a 988 kg/ha.
- Aplicando abono químico y abono orgánico, se obtuvo la mayor productividad: 1,135 kg/ha.

Eso significa que se obtienen los mejores resultados cuando se aplican las dos formas de abono.

85

¿Cuál es el contenido adecuado de materia orgánica en el suelo para el cultivo del ricino?

La presencia de materia orgánica en el suelo es importante desde el punto de vista tanto químico como físico.

El contenido adecuado de materia orgánica en el suelo gira alrededor de 20 a 40 g/dm³ (del 2% al 4%). Contenidos inferiores a 10 g/dm³ (1%) resultan en crecimiento lento del cultivo y baja productividad.

86

¿Qué cantidad de abono orgánico es adecuada para el ricino?

La cantidad de abono orgánico que será aplicada depende de la disponibilidad del material y de los costos de adquisición, transporte y aplicación. La cantidad ideal es de 20 a 40 t/ha de estiércol bovino, o de 40 a 80 m³/ha, aunque ese volumen puede encarecer mucho los costos de producción del cultivo y no tener un retorno económico suficiente.

También se puede calcular la dosis adecuada de acuerdo con el contenido de nitrógeno del material que será usado. Para añadir 100 kg/ha de nitrógeno, serían necesarios aproximadamente 7 t/ha de estiércol bovino o de lodo de alcantarilla, 17 t/ha de compuesto de basura urbana, o 2.5 t/ha de torta de ricino.

El productor también puede aprovechar cualquier residuo orgánico disponible en su propiedad. La utilización de esos residuos ayuda a reducir los costos, pues no hay gastos con transporte.

87 ¿El nitrógeno aumenta la productividad del ricino?

Después del fósforo, el nitrógeno es el nutriente que tiene el mayor efecto sobre la productividad del ricino en los experimentos realizados en Brasil. Sin embargo, el aumento de la productividad resultante de la aplicación de nitrógeno depende de otros factores, como la variedad, las características del suelo, la distancia entre las plantas y la cantidad de agua (de lluvia o irrigación). En general, las dosis de nitrógeno recomendadas se sitúan entre 30 y 80 kg/ha, siendo más común la recomendación de 35 a 55 kg/ha.

Sin embargo, cuando el suelo contiene mucha materia orgánica, principalmente si el año anterior se ha cultivado una leguminosa en ese campo, el suministro de nitrógeno ya será suficiente y, por eso, es posible que una cantidad más no proporcione un aumento de la productividad.

Las variedades de porte mediano o alto tienden a crecer mucho en altura, principalmente cuando hay agua abundante y la distancia entre las plantas es pequeña, lo que provoca competencia por luz. En ese caso, si el suministro de nitrógeno es excesivo, en vez de ayudar, puede disminuir la productividad, pues la planta tiende a crecer mucho y a producir poco.

Las variedades enanas, como no tienden a crecer en altura, pueden ser abonadas con dosis mayores de nitrógeno cuando la disponibilidad de agua es buena. Las dosis de aproximadamente 120 kg/ha aún proporcionan aumento de la productividad.

88

¿Cuál es el contenido de nitrógeno adecuado para el cultivo del ricino?

Aunque el nitrógeno es el nutriente exigido en mayor cantidad por el ricino, por ser muy importante para su crecimiento y su producción, no se mide el contenido de ese nutriente en los análisis químicos de suelo, sino el de materia orgánica, que se mineraliza y suple el nitrógeno exigido por la planta.

89

¿Cómo se abona el ricino con nitrógeno?

El nitrógeno suministrado por los fertilizantes minerales (urea y amonio) no se debe aplicar a todo el suelo de una vez, pues se evapora fácilmente y puede ser perdido antes que la planta lo haya absorbido. Por ese motivo, se recomienda aplicar el abono nitrogenado siempre en suelo húmedo y nunca de una sola vez, haciendo que se incorpore inmediatamente. Se debe aplicar cerca de 1/3 en el momento de la siembra, y lo restante en dos veces, a los 45 días después del brote y al principio del florecimiento.

Para disminuir las pérdidas de nitrógeno, también es importante que el abono sea incorporado al suelo (enterrado) a 5 cm de profundidad y a cerca de 30 cm de distancia del tallo de la planta. Cuando el abono se aplica con el suelo muy húmedo o en día de lluvia, las pérdidas también son menores, aumentando así el aprovechamiento del abono suministrado.

90

¿El fósforo es importante para la productividad del ricino?

La mayor parte de los suelos de Brasil es deficiente en fósforo, y el fósforo es un nutriente muy importante para el funcionamiento fisiológico adecuado del ricino, pues la planta produce aceite por medio de reacciones que gastan mucha energía, para las cuales la presencia del fósforo es fundamental.

En los experimentos de fertilidad del suelo realizados en Brasil, se observó que el fósforo es el nutriente que permite mayor aumento

de la productividad y del contenido de aceite de las semillas. Las dosis de fósforo recomendadas se ubican, en general, en la franja de 40 a 90 kg/ha.

91

¿Cuál es el contenido de fósforo adecuado para el cultivo de ricino?

Para interpretar el resultado del contenido de fósforo de un análisis químico del suelo, es necesario observar dos factores: el contenido de arcilla y el extractor usado en el análisis. En suelos con mucha arcilla, se admite como adecuado un contenido de fósforo más bajo, mientras que en suelos más arenosos el contenido que se considera adecuado es más elevado.

Para saber si el contenido de fósforo del suelo es adecuado para el cultivo del ricino, se usan las referencias presentadas en la Tabla 1, válidas para análisis efectuados con el extractor Mehlich-1, comúnmente usado.

Tabla 1. Nivel adecuado de P en el suelo conforme el contenido de arcilla.

Contenido de arcilla (g/kg)	Nivel adecuado de P (mg/dm³)
Menos de 150	30
De 150 a 350	20
De 350 a 600	12
Más de 600	8

92

¿Cómo se debe aplicar el abono fosfatado en el ricino?

Las dos principales características del fósforo son su inmovilidad en el suelo y su adsorción por partículas del suelo. Al contrario del nitrógeno, el fósforo no se pierde por volatilización y debe aplicarse de una vez, principalmente porque su demanda es mayor cuando la planta está iniciando su desarrollo.

La adsorción es el fenómeno que conecta el fósforo a las partículas del suelo, impidiendo su absorción por las raíces de las plantas. Para evitar que eso ocurra, es necesario concentrar el abono fosfatado en un único punto y no esparcirlo. Los abonos que contienen fósforo poseen partículas grandes para minimizar ese efecto (la adsorción).

Es aceptable aplicar abono fosfatado lanzándolo en el SSD o cuando se usan dosis altas, superiores a 100 kg/ha, en suelos ácidos y pobres en ese nutriente, que están siendo cultivados por la primera vez. Cuando la dosis es menor, se aconseja aplicar el abono fosfatado en los surcos o en el hoyo de siembra.

93 ¿Cuál es el abono fosfatado más apropiado para el ricino?

Los abonos minerales fosfatados más apropiados para el ricino son las fuentes solubles, como el superfosfato simple (súper simple), superfosfato triple (súper triple), monoamonio fosfato (MAP) y diamonio fosfato (DAP). Desde el punto de vista técnico, esos abonos son prácticamente equivalentes, y la selección del abono debe basarse en el precio, la disponibilidad y la conveniencia de aplicación.

94 ¿Se puede abonar el ricino con fosfatos naturales?

Los fosfatos naturales son fuentes de fósforo de baja solubilidad. Aunque se pueden utilizar para abonar el ricino, su efecto es más lento y sólo se aconseja esa opción cuando su costo sea mucho menor que el de los fertilizantes minerales.

En algunos experimentos realizados en el Estado de São Paulo, con el objetivo de reducir el costo de producción, se observó que es posible usar 1/3, e incluso hasta la mitad, del fósforo de los fosfatos naturales, y el resto de fuentes de mayor solubilidad. De esa forma, el abono soluble suministra fósforo en el comienzo del desarrollo de la planta, mientras que el fosfato natural lo suministra a partir de la mitad hasta el fin del ciclo.

Al contrario de las fuentes solubles, se puede aplicar el fosfato natural sobre toda el área, y no solamente en el surco u hoyo, principalmente en suelos ácidos y muy pobres en fósforo. La dosis recomendada debe determinarse con base en la solubilidad del fosfato en ácido cítrico. Cuando sea posible, su aplicación debe hacerse aproximadamente una semana antes de la siembra del cultivo.

95 ¿Es importante abonar el ricino con potasio?

Aunque el potasio es absorbido por el ricino en gran cantidad, algunas veces aún más que el nitrógeno, pocas veces se ha observado un aumento de la productividad como resultado de la aplicación de potasio en las investigaciones realizadas tanto en Brasil como en otros países. Es posible que el ricino necesite niveles bajos de ese elemento para su funcionamiento fisiológico normal y que tenga gran capacidad de absorber ese nutriente del suelo.

Aún así se aconseja una aplicación anual de potasio, pues el ricino extrae gran cantidad de ese elemento del suelo y lo exporta para las semillas. Por lo tanto, pasar varios años sin una reposición adecuada de potasio puede provocar agotamiento de la reserva de ese mineral y pérdida de productividad. Las dosis recomendadas generalmente se sitúan entre 20 y 60 kg/ha/año.

96 ¿Cuál es el contenido de potasio adecuado para el cultivo de ricino?

El potasio es un nutriente muy importante para el ricino y es absorbido en cantidades próximas o hasta superiores a las del nitrógeno. Para que el ricino tenga buena productividad y resistencia a enfermedades, el nivel adecuado de potasio en el suelo debe ser de 1.5 a 2 cmolc/dm³. Cuando el contenido del nutriente es superior a ese valor, es posible que el abono con potasio no contribuya al aumento de la productividad; pero, cuando es inferior, debe aplicarse el abono de acuerdo con la recomendación del análisis de suelo.

97 ¿Cómo se debe hacer el abono de potasio del ricino?

El potasio se puede aplicar en los hoyos, en los surcos o lanzándolo, pues, al contrario del nitrógeno, este nutriente no se pierde por volatilización. Para evitar pérdidas por lixiviación en suelos muy arenosos o debido a lluvias muy intensas, se puede aplicar solamente una mitad de la dosis de potasio en el cultivo, y la otra mitad, junto con el nitrógeno, en cobertura, en el comienzo del florecimiento.

Es necesario tener cuidado para no colocar el potasio muy cerca de la semilla, o de la planta, principalmente en suelos secos y arenosos, a fin de evitar el efecto salino, que puede perjudicar y hasta matar a la planta.

98 ¿Cuál es la fuente de potasio más apropiada para el ricino?

Todos los abonos potásicos son técnicamente equivalentes. El cloruro de potasio (KCl), con 60% de K_2O , es la fuente más utilizada por ser la más barata y fácil de encontrar en el mercado.

99 ¿Es necesario abonar el ricino con azufre?

El azufre es un nutriente importante para el ricino y su deficiencia en el suelo puede provocar intensa reducción de la productividad. Es necesario aplicar entre 20 y 30 kg/ha de azufre todos los años, para reponer la cantidad exportada por las semillas y permitir la nutrición equilibrada del ricino.

100 ¿Cuál es la fuente adecuada de azufre para el ricino?

No existe fuente específica de azufre. Ese nutriente es suministrado a las plantas por el abono nitrogenado con sulfato de amonio, que contiene 24% de azufre, y por el abono fosfatado con superfosfato simple, que contiene 12% de azufre.

Cuando se escogen los abonos minerales, es importante que por lo menos uno de ellos contenga azufre. Las combinaciones son urea + superfosfato simple o sulfato de amonio + superfosfato triple, siendo que el precio determina la selección de la fuente.

El yeso también contiene 16% de azufre, y, cuando se aplica en cantidad suficiente, no es necesario aplicar nitrógeno o fósforo.

101 ¿Cuáles son los contenidos de calcio y magnesio adecuados para el cultivo del ricino?

El nivel adecuado de calcio para el cultivo del ricino se sitúa entre 24.1 y 40.0 mmolc/dm³, tanto para atender a las necesidades de la planta como para la corrección del aluminio intercambiable, que puede ser tóxico para la planta de ricino.

El nivel adecuado de magnesio varía de 9.0 a 15.0 mmolc/dm³. Cuando el suelo presenta valores inferiores a 5 mmolc/dm³, puede ocurrir deficiencia de magnesio, que también puede ser causada por fertilización excesiva con potasio.

102 ¿Es importante abonar el ricino con micronutrientes?

Aunque son utilizados en cantidad muy pequeña, los micronutrientes son tan importantes como los macronutrientes para obtener buenas productividades de ricino. En un experimento con plantas de ricino de porte mediano, se observó que la aplicación de una mezcla de boro, cobre, hierro, manganeso y zinc permitió un aumento de 20% en los rendimientos.

Se aconseja, sin embargo, que la fertilización con micronutrientes sea basada en un análisis del suelo, a fin de evitar aumento de costos y toxicidad por exceso de nutrientes.

103 ¿Cuál es contenido adecuado de micronutrientes para el cultivo del ricino?

El contenido adecuado de micronutrientes es indicado a continuación.

- El boro es generalmente extraído por agua caliente y se considera adecuado cuando el contenido es de, por lo menos, 0.6 mg/dm^3 .
- El contenido de cobre extraído por Mehlich-1 o DTPA es considerado adecuado cuando es superior a 0.8 mg/dm^3 .
- El contenido de hierro considerado adecuado es de, por lo menos, 12 mg/dm^3 cuando extraído por DTPA, y de 31 a 45 mg/dm^3 cuando extraído por Mehlich-1.
- En cuanto al manganeso, el contenido adecuado es de, por lo menos, 5.0 mg/dm^3 , extraído por ambos Mehlich-1 y DTPA.
- El contenido de zinc considerado adecuado es de, por lo menos, 1.2 mg/dm^3 , cuando extraído por DTPA, y de 1.6 mg/dm^3 , cuando extraído por Mehlich-1. Esos valores constan en el análisis de suelo que se debe hacer antes de la siembra. Los extractores fueron descritos porque las estandarizaciones son diferentes dependiendo del Estado.

104 ¿Cómo se debe hacer el abono con micronutrientes?

Si el suelo ya contiene la cantidad necesaria de micronutrientes, no hay ninguna razón para cualquier aplicación adicional.

Sin embargo, es necesario recordar que el cultivo por varios años consecutivos puede agotar las reservas de algunos micronutrientes y provocar pérdida de productividad y mayor incidencia de enfermedades.

Una buena alternativa es suministrar micronutrientes en pequeña cantidad para reponer la cantidad retirada por las plantas, o hacer un abono completo cada 5 años. En el caso de que el suelo no tenga deficiencia excesiva, no es necesario hacer la reposición todos los años. Si se suministra micronutrientes todos los años sin que haya señales de deficiencia, puede ocurrir toxicidad por exceso, lo que también es perjudicial para el crecimiento y la productividad del ricino.

105 ¿Cuál es la dosis de micronutrientes apropiada para el ricino?

En las condiciones del *Cerrado*, donde se utiliza intensa tecnología con el objeto de alcanzar alta productividad, se recomienda la siguiente forma de abono con micronutrientes para el ricino:

- Si el análisis del suelo indica contenidos bajos de micronutrientes, se debe aplicar lanzando, 2.0, 2.0, 6.0, 0.4 y 6.0 kg/ha de boro, cobre, manganeso, molibdeno y zinc, respectivamente. Se pueden dividir esas dosis en tres partes iguales y aplicarlas en el surco de siembra durante 3 años seguidos.
- Si el contenido es mediano, se recomienda aplicar un porcentaje de las dosis citadas, lanzándolo.
- Si el contenido es alto, no se debe hacer ninguna aplicación.

Aunque se tiene por cierto que las cantidades de micronutrientes son suficientes para hasta 5 años sucesivos de cultivo, se recomienda efectuar análisis de suelo y foliar cada 2 años para verificar si hay necesidad de reaplicación de esos nutrientes.

En áreas cultivadas por primera vez y cuando no hay informaciones de análisis de suelo, se recomienda aplicar, lanzándolas, las siguientes cantidades: 2.0 kg/ha de boro + 2 kg/ha de cobre + 6.0 kg/ha de manganeso + 0.4 kg/ha de molibdeno + 6.0 kg/ha de zinc.

106 ¿El ricino es tolerante a la acidez del suelo?

El ricino no tolera la acidez del suelo y ese problema puede perjudicar considerablemente su crecimiento y producción. Esta planta tolera una saturación máxima de aluminio de 10%, por lo que se debe cultivar siempre con saturación de bases superior al 60% de la CTC, con pH 7.0.

En un estudio realizado en suelo ácido y químicamente pobre en el Estado de São Paulo, se hicieron las siguientes observaciones:

- Sin corrección de la acidez y sin abono, la productividad fue de 70 kg/ha.

- Con abono, pero sin corrección de la acidez, la productividad aumentó a 511 kg/ha.
- Con abono y corrección de la acidez con cal, la productividad aumentó a 1,165 kg/ha.
- La corrección de la acidez sin abono fue suficiente para aumentar la productividad a 941 kg/ha.

107

¿Cuál es la acidez del suelo adecuada para el cultivo del ricino?

Lo ideal para el cultivo del ricino es que el suelo tenga un pH próximo de la neutralidad, o sea, entre 6.0 y 6.5, siendo que la planta tolera un pH en la franja de 5.5 a 8.0, sin perjuicio drástico para la producción. Pero cuando el pH es inferior a 5.5, es necesario corregir la acidez del suelo para evitar que la productividad caiga.

108

¿El abono orgánico resuelve el problema de la acidez y del aluminio del suelo?

La materia orgánica no elimina los efectos de la presencia de aluminio tóxico ni de la acidez del suelo, aunque los residuos orgánicos ayudan a aminorar el efecto perjudicial de esos dos factores.

Para cultivar el ricino en suelo ácido y con aluminio, lo ideal es corregir el pH con cal. Sin embargo, cuando eso no es posible, el uso de abono orgánico permite un aumento de la productividad, tanto en virtud de los nutrientes y de la mejora de las propiedades físicas, como de la neutralización parcial del aluminio y del hidrógeno, que ejercen un efecto tóxico sobre el ricino.

Pero para conseguir neutralizar la acidez completamente recurriendo solamente a los residuos orgánicos, las cantidades necesarias tendrían que ser muy grandes y el retorno económico sería dudoso.

109 ¿Cuál es el volumen de saturación de bases y de aluminio adecuados para el cultivo del ricino?

El “volumen de saturación de bases (V)” representa el porcentaje de la capacidad de intercambio catiónico del suelo ocupado con nutrientes como potasio, calcio y magnesio. Un volumen bajo de saturación de bases significa que las cargas del suelo están ocupadas con elementos tóxicos y acidificantes del suelo, como el hidrógeno (H^+) y el aluminio (Al^{3+}). Como el ricino es poco tolerante a la acidez, un alto contenido de dichos elementos puede perjudicar a la planta. Lo ideal es que la saturación de bases sea de por lo menos de un 60%, situación en que los niveles de acidez tóxica son tolerables. En cuanto al aluminio, el contenido máximo aceptable es de 3 mmolc/dm³.

110 ¿Es necesario corregir la acidez todos los años?

Cuando se corrige la acidez del suelo, los efectos permanecen durante 3 a 5 años, y por eso no es necesario corregir todos los años. Se recomienda, sin embargo, hacer el seguimiento de la acidez del suelo todos los años para verificar si continúa dentro de los límites tolerables, y poder prever cuándo será necesario hacer una nueva aplicación de cal.

111 ¿Cuáles son las características técnicas importantes de la cal?

Antes de aplicar cal, es necesario considerar sus diversas características técnicas. Ese correctivo, no solamente controla la acidez del suelo, sino también es fuente importante de calcio, además de ser fuente de magnesio cuando se utiliza el cal dolomítica, lo que es siempre recomendado.

Dependiendo de su composición química, la cal puede tener mayor o menor capacidad de neutralizar la acidez del suelo. La composición química depende de las características de roca de la

cual es constituido la cal y varía entre los fabricantes. Esa capacidad es medida en las cales comercializadas, y se expresa por el valor de PRNT – porcentaje relativo de neutralización total – cuyo valor máximo es 100. Mientras mayor sea el PRNT, mayor la capacidad de neutralización y menor la dosis necesaria.

Otra característica importante es la tasa de reactividad, que expresa la velocidad con que la cal reacciona en el suelo y ejerce su papel de neutralizador. Cuando las partículas son muy pequeñas, la reacción es más rápida y viceversa. En suelos corregidos por primera vez, se aconseja que las partículas sean del menor tamaño posible, para que la reacción sea rápida. Sin embargo, para mantener el pH en niveles adecuados, en suelos ya corregidos, es preferible que las partículas sean un poco mayores para que la reacción ocurra lentamente, a lo largo del año.

112 ¿Cómo se calcula la cantidad de cal que se debe aplicar?

El cálculo debe hacerse con base en los resultados del análisis de suelo. Existen diversas fórmulas para calcular la cantidad de cal que se deberá aplicar, pero la fórmula del Instituto Agronômico de Campinas (IAC), presentada a continuación, es considerada la más apropiada en virtud de su coherencia teórica con la química del suelo.

$$NC = 60 \left(\frac{T - SB}{PRNT} \right)$$

En donde:

NC = necesidad de cal en kg/ha.

T = Capacidad de Intercambio Cationico (CIC) del suelo en pH 7.0 (expresado en $\text{mmol}_c/\text{dm}^3$).

SB = suma de bases (suma de los contenidos de calcio, magnesio, potasio y sodio, expresados en $\text{mmol}_c/\text{dm}^3$).

PRNT = porcentaje relativo de neutralización total característico de la cal, que varía de 0 a 100).

El valor "60" es equivalente al porcentaje de saturación de bases que se desea obtener, que es adecuado para el cultivo del ricino. En caso que desee una saturación de bases mayor o menor, se substituye ese valor por el deseado. Los datos para el cálculo son obtenidos en el informe del análisis de suelo.

113

¿Cuál es la diferencia entre cal y yeso para corregir la acidez del suelo?

Tanto la cal como el yeso son productos utilizados para la corrección de la acidez del suelo. La diferencia es que la cal solamente corrige la acidez de la capa superficial hasta 20 cm de profundidad, mientras que el yeso es capaz de actuar también en las capas más profundas. Es posible aplicar ambos productos al mismo tiempo.

114

¿Es recomendable aplicar yeso en áreas de plantación de ricino?

El yeso es utilizado para corregir la acidez de las capas más profundas. Aunque el sistema radicular del ricino tiene la capacidad de desarrollarse en niveles más profundos, ese crecimiento puede quedarse comprometido cuando la acidez en las capas más profundas del suelo sea muy elevada. Sin las raíces profundas, importantes para la absorción del agua, la tolerancia del ricino a la sequía y a veranillos se reduce sensiblemente.

Sin embargo, no se puede afirmar que la aplicación de yeso sea una práctica viable, pues sus beneficios dependen de muchos factores, como los siguientes:

- Variedades de porte bajo tienen poca tendencia a desarrollar raíces profundas y, en ese caso, la aplicación de yeso trae pocos beneficios.
- Variedades de porte mediano tienden a producir raíces más profundas y son perjudicadas cuando las capas inferiores son ácidas.

Los beneficios de la aplicación de yeso, sin embargo, sólo se observan cuando ocurre una sequía o un “veranillo”, situaciones en las que el mantenimiento de la planta depende del agua de las capas más profundas.

La aplicación de yeso sólo es necesaria en cultivos en que se adopta intensa tecnología y se desea alta productividad.

Antes de aplicar el yeso, se aconseja realizar una prueba en una pequeña área para observar si el yeso trae ventajas para el desarrollo y la producción del ricino en las condiciones locales.

115 ¿Cómo se calcula la cantidad de yeso que se debe aplicar?

La dosis de yeso es calculada con base en el contenido de arcilla del suelo, utilizando la siguiente fórmula:

- Necesidad de yeso (kg/ha) = 5 x contenido de arcilla (en g/kg).
- Cuando el suelo contiene poca arcilla (contenido inferior a 150 g/kg), la aplicación de yeso puede provocar fuerte pérdida de los nutrientes K y Mg y, por lo tanto, debe hacerse con cuidado y no repetirse.

116 ¿Cómo se hace la aplicación de cal y yeso?

El correctivo de acidez (cal o yeso) se debe aplicar sobre toda el área y, enseguida, se debe incorporar al suelo pasando el arado una vez y dos veces gradas cruzadas. En áreas de SSD, como no se puede invertir el suelo, se efectúa solamente una aplicación sobre la superficie. Aunque las dosis deben reducirse a la mitad o a un tercio de la recomendada para suelos cultivados en sistema convencional.

117 ¿El ricino puede cultivarse en esquema de Sistema de Siembra Directa (SSD)?

Hasta el momento, no existen áreas significativas cultivadas con ricino en el esquema SSD en Brasil, pero es muy probable que ese

cultivo sea adecuado para uso en ese sistema. Cuando cultivado después de la soya, el ricino permite un buen aprovechamiento del abono aplicado al primer cultivo.

En el sistema de cultivo convencional, investigadores de São Paulo defienden la secuencia de rotación – ricino, maíz, algodón y maní – debido a los beneficios para la fertilidad de los suelos y porque contribuye de forma efectiva para el control de enfermedades que atacan al ricino. Es posible que esa secuencia también sea viable para la siembra directa de ricino.

118 ¿Cómo se abona el ricino en el SSD?

En el SSD no se maneja únicamente el cultivo, sino todo el sistema de producción. En su conjunto, se trata de mejorar la fertilidad del suelo y garantizar niveles adecuados de saturación de bases y contenidos apropiados de los diferentes nutrientes. La meta es dejar el suelo con fertilidad adecuada para el cultivo más noble entre las que serán cultivadas en rotación, siendo las demás abonadas sólo cuando los niveles en el suelo caen abajo de sus necesidades o cuando se quiere hacer abono de mantenimiento.

La distribución de los abonos en el cultivo debe hacerse con abonadora automática, que deposita el abono debajo y al lado de la semilla. El abono de cobertura puede hacerse lanzándolo, o también en el canal de distribución sobre la superficie, en líneas próximas al tallo de las plantas, y siempre que sea posible, en el inicio de floración del ricino.

La cal se debe aplicar lanzándolo sobre la superficie, sin incorporación, pero usando solamente la mitad o un cuarto de la cantidad recomendada. Si fuera posible, esa aplicación debe hacerse anualmente, en tasas pequeñas, pero suficientes para mantener el equilibrio químico deseado a lo largo del tiempo.

119 ¿Se puede aplicar abono foliar al ricino?

El abono foliar sólo es viable para suministrar micronutrientes, ya que las cantidades exigidas son pequeñas. El suministro de

macronutrientes por la vía foliar solamente se justifica en sistemas de alta productividad, para compensar eventuales necesidades, en momentos específicos de alta demanda, como llenado de los frutos, cuando se detecta que la absorción por la vía del suelo no está siendo suficiente. Sin embargo, todavía no se han realizado investigaciones que confirmen que el abono foliar tiene ventajas en el caso del ricino.

120 ¿Cómo se aplica el abono foliar en el cultivo de ricino?

Como el ricino es muy eficiente en el control de sus estomas, abriéndolos más temprano durante el día y cerrándolos en las horas de mayor calor para disminuir la pérdida de agua, el abono foliar talvez sea más eficiente durante la mañana, en condiciones de baja velocidad del viento y con el uso de adherentes. Por el mismo motivo, debe evitarse aplicar abono foliar durante las horas más cálidas del día.



La adición de 0.2% de cloruro de potasio (KCl) puede facilitar la absorción del zinc, y la adición de 0.5% de urea a la mezcla puede facilitar la absorción de la mayoría de los nutrientes por la vía foliar.

Esos productos pueden aplicarse en pulverizaciones de alto volumen (> 200 L/ha), y se debe corregir el pH de la mezcla pasando de 5.5 a 6.5.

Antes de aplicar nutrientes por la vía foliar en larga escala, se aconseja efectuar una prueba en una pequeña área y esperar 48 horas para observar si no hubo quema de las plantas o cualquier otro problema.

121 ¿El abono foliar puede provocar la quema de las hojas del ricino?

Para evitar la quema de las hojas del ricino, se recomienda usar una concentración de urea inferior a 3% o de la suma de las

sales que serán aplicadas. Los límites máximos recomendados para algunas sales son:

- 0.5% de fosfato de amonio, de potasio o nitrato de potasio.
- 0.6% de cloruro de calcio.
- 0.5% de nitrato de magnesio.
- Entre 0.1 % y 0.3% de bórax u otro producto soluble.
- Concentraciones de sulfatos de cobre, hierro, manganeso y zinc superiores a 0.2%, 0.6%, 0.4% y 0.25%, respectivamente.
- 0.05% de molibdato de amonio o sodio.

Valores superiores a esos sólo se deben aplicar cuando son recomendados por el fabricante.

122

¿Los aminoácidos son mejores que los quelatos y las sales inorgánicas como abono foliar para el ricino?

Investigaciones realizadas para responder a esa pregunta llegaron a la conclusión que los aminoácidos son equivalentes a los quelatos y a las sales inorgánicas con relación al suministro de nutrientes por vía foliar. Por eso, la opción entre uno y otro debe hacerse llevando en cuenta solamente el costo del producto.

123

¿La dosis de los abonos para el cultivo irrigado es la misma que la usada en el cultivo de secano?

Cuando se plantan variedades de porte mediano o alto, en régimen de regadío o irrigación, las dosis de abono pueden ser las mismas indicadas para el cultivo de secano, pero se debe aumentar la distancia entre las líneas, pues, en virtud de la mayor disponibilidad de agua, las plantas tienden a crecer más vegetativamente, y necesitan más espacio. Distancias de 4 a 6 m entre las líneas han demostrado buena productividad.

Para variedades de porte bajo, en cultivos irrigados, se puede mantener la misma dosis de potasio usada en cultivos de secano, pero se debe aumentar la dosis de nitrógeno de 50% a 100% y la de

fósforo en hasta 50% con relación a las recomendadas para el cultivo en seco. El porcentaje de aumento debe definirse de acuerdo con el potencial productivo del cultivo (variedad, manejo cultural, etc.).

124 ¿Cómo se hace el abonamiento del ricino a través del riego (fertirrigación)?

No se debe aplicar el fósforo por “fertirrigación”, sino directamente en el surco de siembra, en el momento de la siembra. En cuanto al nitrógeno y al potasio, se debe suministrar un máximo de un 20% de la dosis total antes de la floración, y aplicar el resto durante el florecimiento y el llenado de los racimos, a medida que los racimos van brotando, de manera proporcional a la participación de cada uno en la producción total. Por ejemplo, el 48% de la dosis después del brote del primer racimo, el 24% después del segundo y el 8% después del tercero.

Cuando se retarda la aplicación de abono a después de la floración, la planta tiende a un crecimiento vegetativo mayor y las semillas menor contenido de aceite, lo que perjudica el manejo del cultivo y la productividad.

125 ¿Por qué no se puede poner el abono cerca de la semilla de ricino?

Los fertilizantes minerales, principalmente los que contienen nitrógeno y potasio, son compuestos por sales muy concentradas. Si se ponen cerca de la semilla, el suelo puede volverse muy salino y perjudicar la germinación y el desarrollo de la raíz e, incluso, matar la semilla o la plántula. Dicho problema es más serio en el ricino, por ser éste más sensible a la salinidad del suelo.

Por esa razón, se debe colocar el abono a, por lo menos, 5 cm al lado y 5 cm debajo de la semilla, evitando que la concentración salina interfiera directamente en el desarrollo de la planta.

Ese efecto salino es más intenso en suelos arenosos o cuando la semilla está germinando en suelo seco, pero también puede ocurrir con el abono de cobertura, cuando la planta ya está un poco desarrollada.

126

¿El cultivo del año anterior tiene influencia sobre la recomendación de abono?

Para definir la dosis de fertilizante, principalmente de nitrógeno, es necesario saber qué se cultivó en esa área el año anterior, y qué cantidad de abono se aplicó.

Si fue una leguminosa, como soya o frijol, posiblemente habrá menor necesidad de nitrógeno, pues los restos del cultivo de esas especies son muy ricos en ese nutriente, puesto que son plantas que fijan el nitrógeno de la atmósfera. El nitrógeno de las raíces, los tallos y las hojas del cultivo anterior será liberado al ricino a lo largo del ciclo. Sin embargo, como los restos del cultivo de esas plantas se descomponen rápidamente, es necesario observar si aún hay una cantidad significativa en el momento de la siembra del ricino.

Si se escogió una gramínea u otra planta que produce mucha paja, como maíz, pasto o arroz, es posible que la necesidad de nitrógeno sea mayor, pues los restos del cultivo de esas plantas son pobres en nitrógeno y, al principio de su descomposición, los microorganismos del suelo absorben el nitrógeno que normalmente estaría disponible para el ricino.

Por lo tanto, para definir la dosis de nitrógeno, no es suficiente observar el contenido de materia orgánica, también es necesario observar la calidad del material.

127

¿Existen tablas oficiales de recomendación de abonamiento para el ricino?

Diversos estados de Brasil en los que se cultiva ricino ya cuentan con tablas de abonamiento específicas para ese cultivo. En general,

esas tablas dividen el abono nitrogenado en abono de siembra y abono de cobertura, y las recomendaciones de fósforo y potasio se basan en tres tipos de fertilidad (baja, mediana y alta), cuyos límites dependen del extractor usado, especialmente en el caso del fósforo. Los mayores niveles de abonamiento son recomendados para Minas Gerais, y los menores, para Pernambuco, mientras que, para los Estados de Bahia, Ceará y São Paulo, se recomiendan dosis intermedia, especialmente de fósforo y potasio.

Como aún no existe conocimiento suficiente sobre ese cultivo, no existe diferenciación en las recomendaciones para las variedades de porte bajo, mediano y alto, pero es probable que las variedades de porte bajo presenten una mayor demanda por nutrientes, debido a su potencial de producción mayor, principalmente cuando cultivadas bajo riego.

128

¿Existe un equilibrio ideal de nutrientes en el suelo que permita una productividad máxima?

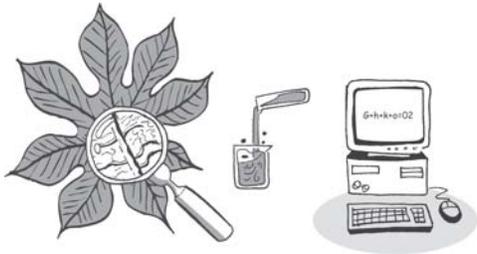
A pesar de la búsqueda constante por un valor de equilibrio de los contenidos de nutrientes del suelo que garantice la obtención de productividades máximas, ese objetivo aún no fue y talvez no sea alcanzado.

Lo que se puede hacer es mantener el contenido de nutrientes dentro de los límites considerados adecuados, acompañando esos valores con análisis de suelo y comparándolos con los estándares establecidos.

El productor debe implementar mil horas continuadas en su nivel tecnológico para alcanzar aumentos anuales de productividad y rentabilidad en su propiedad. Cuando las productividades son altas, hay sostenibilidad y rentabilidad. La búsqueda por el equilibrio no es responsabilidad únicamente de la investigación, el propio productor debe participar en ese tipo de iniciativa.

129

¿Cómo se debe hacer la recolección de las hojas para el análisis foliar?



Para hacer el seguimiento o medir la evolución del estado nutricional del ricino utilizando el análisis del tejido de las hojas, es necesario recolectar muestras del limbo de la cuarta hoja a partir de la punta, cuando

la planta empieza a florecer. Se deben recolectar por lo menos 30 hojas en cada campo de cultivo o área homogénea. Los valores adecuados de cada nutriente son muy variables, dependiendo de la variedad plantada, las características climáticas, el ambiente en el lugar de cultivo, entre otras. Por ello, el análisis foliar no puede ser el único elemento de decisión sobre el abonamiento o la fertilización, pero junto con el análisis de suelo y los antecedentes del área constituye un medio efectivo de control del estado nutricional del cultivo.

Los contenidos de macro y micronutrientes considerados adecuados son:

- Nitrógeno: de 40 a 50 g/kg.
- Fósforo: de 3 a 4 g/kg.
- Potasio: de 30 a 40 g/kg.
- Calcio: de 15 a 25 g/kg.
- Magnesio: de 2.5 a 3.5 g/kg.
- Azufre: de 3 a 4 g/kg.
- Boro: de 20 a 30 g/kg.
- Cobre: de 4 a 10 g/kg.
- Hierro: de 25 a 100 g/kg.
- Manganeso: de 20 a 150 g/kg.
- Zinc: de 15 a 40 g/kg.

130

¿El abonamiento usado para el ricino asociado es el mismo del monocultivo?

En el cultivo asociado, se debe considerar cada cultivo aisladamente para calcular la dosis de abonamiento recomendada,

que debe ser proporcional al área efectivamente ocupada por el ricino y por el otro cultivo.

Es importante hacer esa distinción, pues, en general, la necesidad de abonamiento de los cultivos es diferente: en una asociación de ricino con una especie leguminosa, por ejemplo, el nitrógeno es mucho más importante para el ricino, pero no para el otro cultivo. La dosis de nitrógeno del ricino puede ser un poco menor porque ese cultivo aprovecha el nitrógeno fijado por la leguminosa.

Si uno de los cultivos es mejor nutrido, podrá crecer más y perjudicar la productividad del otro. Se puede utilizar esa estrategia cuando se quiere alcanzar una producción mayor de sólo uno de los cultivos, mientras que el otro tiene importancia secundaria.

131 ¿Se puede cultivar el ricino como abono verde?

El ricino no es un cultivo adecuado para abono verde o producción de fitomasa, pues produce poca materia seca, tiene crecimiento muy lento, un ciclo muy largo y, principalmente, porque no fija el nitrógeno como las leguminosas.

Las hojas del ricino son muy grandes, lo que sugiere que la planta puede producir mucha materia seca. Sin embargo, los tallos y los pecíolos son huecos y las hojas se descomponen rápidamente después que caen, contribuyendo poco a la formación de una capa de material orgánico sobre el suelo. Como, en general, las distancias de siembra son muy grandes, la cantidad de plantas es baja, lo que también contribuye a tener una pequeña producción de materia seca.

132 ¿Se puede utilizar la torta de ricino como abono orgánico?

Por ser un producto natural, la torta de ricino es un excelente abono orgánico que se puede emplear tanto en el cultivo del ricino como en cualquier otro, principalmente los que exigen gran cantidad de nitrógeno.

¿Es posible utilizar la cáscara de los frutos del ricino como abono orgánico?

La cáscara de los frutos del ricino es un residuo obtenido dentro del campo de cultivo o en su cercanía. Lo ideal es que ese material sea llevado de vuelta y esparcido en el campo de cultivo, pues no sólo es fuente de materia orgánica, sino que devuelve al suelo los nutrientes extraídos por el ricino.

Ese material es diferente de la torta de ricino, posee alta relación C/N y debe usarse para elaborar *compost*, o mezclado con un material rico en nitrógeno (como la torta de ricino), antes de ser utilizado como abono orgánico en cultivos en macetas o huertas. Utilizado sin ese tratamiento, puede causar fuerte deficiencia de nitrógeno en las plantas, similar al efecto de aplicación de estiércol mal compostado. Se recomienda triturar las cáscaras antes de usarlas, para facilitar su descomposición.

La cáscara del fruto de ricino es un material muy rico en potasio de acuerdo con los siguientes contenidos:

Nitrógeno	1.1%
Fósforo	0.3%
Potasio	1.8%
Calcio	0.6%
Magnesio	0.3%