

**Produtividade e Teor de Óleo
de Girassol em Plantio Direto
Sob Quatro Doses de Calcário**



ISSN 1981 - 609X
Dezembro, 2010

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 30

Produtividade e Teor de Óleo de Girassol em Plantio Direto Sob Quatro Doses de Calcário

Oscar José Smiderle

Luiz Antonio Mendonça Alves da Costa

Embrapa Roraima
Boa Vista, RR
2010

Embrapa Roraima, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento,
Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima

Rodovia BR-174, km 8 - Distrito Industrial

Cx. Postal 133 –CEP. 69.301-970

Boa Vista- Roraima-Brasil

Telefax: (95) 3626.7125

Home page: www.cpafr.embrapa.br

E-mail: sac@cpafr.embrapa.br

Presidente: Marcelo Francia Arco-Verde

Secretário-Executivo: Everton Diel Souza

Membros: Alexandre Matthiensen

Antônio Carlos Centeno Cordeiro

Carolina Volkmer de Castilho

Edvan Alves Chagas

Helio Tonini

Kátia de Lima Nechet

Paulo Sérgio Ribeiro de Mattos

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo

Normalização Bibliográfica: Jeana Garcia Beltrão Macieira

Revisão Gramatical: Ilda Maria Sobral de Almeida e Luiz Edwilson Frazão

1ª edição

1ª impressão (2010): 300 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP
Embrapa Roraima

Smiderle, Oscar José.

Produtividade e Teor de Óleo de Girassol em Plantio Direto Sob Quatro Doses de Calcário / Oscar José Smiderle e Luiz Antonio Mendonça Alves da Costa. – Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2010.

19p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Roraima, 30).

1. Helianthus annuus L. 2. Oleoginosa.. I. Costa, Luiz Antonio Mendonça Alves da. II. Título.

CDD: 633.85

SUMÁRIO

Resumo	4
Abstract	5
Introdução	6
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	10
Conclusões.....	13
Referências Bibliográficas	14

Produtividade e Teor de Óleo de Girassol em Plantio Direto Sob Quatro Doses de Calcário

Oscar José Smiderle¹

Luiz Antonio Mendonça Alves da Costa²

RESUMO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) pode ser cultivado em épocas distintas, destacando-se entre as culturas, de ciclo curto, para serem exploradas em áreas de cerrado de Roraima. Assim, desenvolveu-se este estudo em área experimental, pertencente a Embrapa Roraima, visando avaliar o desempenho produtivo de girassol Hélio 360, em semeadura direta, no campo Água Boa, em Boa Vista, Roraima, no sexto ano após a correção do solo. Foram testadas quatro saturações de bases (30; 45; 60 e 75%) organizadas em delineamento de blocos ao acaso com 8 repetições. Semeou-se 5 fileiras distanciadas de 0,70 m, 46.000 plantas por hectare, em 14 de junho de 2006. Utilizou-se parcelas de 3,5 x 30 metros. Depois da colheita e trilha dos aquênios, no Laboratório de análise de sementes avaliou-se a umidade, massa de 1000 aquênios e a produtividade de aquênios por hectare. Determinou-se também o rendimento e índice de acidez de óleo no núcleo de pesquisas energéticas da Universidade Federal de Roraima. O ciclo médio de cultivo foi de 81 dias. O efeito residual das correções de solo foi significativo na produtividade de aquênios de girassol. Os resultados obtidos indicam a correção com calcário para 60% de saturação por bases, pela produtividade obtida em área corrigida há seis anos. Os teores e índices de acidez do óleo são crescentes com o aumento das saturações por bases.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L.; produção; oleaginosa; índice de acidez do óleo

¹ Eng. Agr. DSc. Pesquisador Embrapa Roraima, Cx. Postal 133, CEP. 69.301-970. Boa Vista-RR. e-mail: ojsmider@cpafrr.embrapa.br

² Eng. Agr. Doutor em Ciências/ Química Orgânica. Professor Universidade Federal de Roraima, DQ/ CCT/ NUPEneg. CEP. 69.304-000. Boa Vista-RR. e-mail: luizufrr@gmail.com

Productivity And Sunflower Oil Content In Tillage Under Four Levels Limestone

ABSTRACT

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) can be cultivated in different seasons, outstanding among short-cycle crops capable of exploitation in Cerrado areas of Roraima. Thus, this study took place in an experimental area, belonging to Embrapa Roraima, to evaluate the productive performance of sunflower Helium 360 in direct seeding in Agua Boa Experimental Station, in Boa Vista, Roraima, six years after soil remediation. Four base saturation levels were tested (30; 45; 60 and 75%) under a completely randomized block design with 8 replications. Five rows were sowed, distant 0,70 m one from the other, on June the 14th, 2006, equivalent to 46.000 plants per hectare. Plots measured 3,5 x 30 m. Subsequent to aquenia harvest and threshing, humidity, mass of 1000 aquenia and productivity of aquenia per hectare were determined in laboratory analysis of seeds. Also percentual content and acidity index of the oil were determined at the Energetic Research Nucleus of Federal University of Roraima. Average cultivation cycle was 81 days. Residual effect of soil remediation was significant on sunflower aquenia productivity. Obtained results indicate lime remediation at 60% base saturation, according to productivity obtained in a remediated area after 6 years. Percentual content and oil acidity index are increasing with increase of base saturation.

Index terms: *Helianthus annuus* L.; production; oleaginous; oil acidity index.

1. INTRODUÇÃO

O girassol apresenta-se como uma opção promissora para a agricultura no cerrado de Roraima. Dentre as oleaginosas é uma cultura que possui um dos maiores índices de crescimento no mundo. O interesse que o girassol está despertando deve-se a qualidade e ao múltiplo uso de seus produtos derivados e à sua ampla adaptabilidade, podendo se constituir numa alternativa adicional para o cultivo e, principalmente, composição de um sistema de produção de grãos, com grande potencial de utilização (ENDRES, 1993).

Na região nordeste do estado de Roraima encontra-se, aproximadamente, 1.500.000 ha de cerrados aptos para a produção de grãos. As condições climáticas são apropriadas a exploração das culturas com precipitação anual de 1602,0 mm e temperatura média de 27,0°C (SMIDERLE, 2002). Os solos, entretanto, são ácidos e de baixa fertilidade natural, com limitações na disponibilidade de nutrientes, tanto macro quanto micronutrientes (SAKAZAKI et al., 2008). Para se produzir girassol, nessas áreas, deve-se corrigir o solo e adubar a cultura adequadamente. Neste caso, pesquisas locais são imprescindíveis principalmente para se obter respostas a doses e avaliar efeitos residuais no desempenho da cultura do girassol.

Resultados de pesquisa, já obtidos nos cerrados do Brasil Central poderiam ser utilizados para essa região, porém as condições edafoclimáticas dos cerrados de Roraima diferem daquelas do Brasil Central. Precisa-se desenvolver pesquisas locais em busca de dados que possibilitem a correção do solo e a adubação da cultura do girassol de maneira que se obtenha bons níveis de produtividade e sustentabilidade do sistema produtivo utilizado. A cultura pode responder de forma diferenciada para diferentes doses de calcário aplicadas em correção do solo.

Essa oleaginosa em cultivo de sucessão da cultura principal poderá estar, em futuro próximo, vegetando em áreas, que no momento estão ociosas a espera de boas opções de plantio, principalmente em função da produção de óleo para uso como bicomcombustível. Desse modo, o girassol apresenta-se como um cultivo potencial para o estado de Roraima com possibilidade de semeaduras durante o ano, restando definir as práticas de manejo mais produtivas e adaptadas para as condições edafoclimáticas de cerrado em Roraima.

Uma das práticas trata da época de semeadura com destacada importância para se obter sucesso no cultivo do girassol, sendo bastante variável e dependente das características climáticas de cada região de cultivo (CASTRO et al., 1997). Assim como da cultivar utilizada e neste sentido Smiderle e Lima (2009) obtiveram resultados de produtividade acima de 2.000 kg ha⁻¹, no cerrado de Roraima com materiais do grupo Hélios dentre outros avaliados.

Diante do exposto, verifica-se que ainda existe carência de resultados que permitam indicar níveis de saturação de bases (calagem) para cultivo de girassol aos agricultores, no estado de Roraima. Assim, objetivou-se avaliar neste trabalho a produtividade e os teores de óleo de girassol obtidos em plantio direto no cerrado de Roraima em função de quatro saturações por bases.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campo experimental Água Boa, pertencente a Embrapa Roraima. Os resultados apresentados neste trabalho foram originados de experimento instalado em 14 de junho de 2006 (SMIDERLE et al., 2006), no campo, em blocos ao acaso, com oito repetições, sendo as parcelas compostas por cinco fileiras de 30 m de comprimento, em 0,70 m de espaçamento entre linhas com população de 46.000 plantas por hectare. As duas fileiras centrais de girassol Helio 360 foram utilizadas como área útil.

O solo (Latosolo Vermelho Amarelo, textura arenosa com 14,3% de argila) utilizado para o cultivo apresentava as seguintes características químicas originais na camada de 0 a 20 cm de profundidade: pH (H₂O) = 4,6; M.O. = 1,25%; P (Mehlich) = 0,00; K, Ca, Mg, CTC = 0,02, 0,00, 0,01 e 2,8 cmolc dm⁻³, respectivamente; e V = 1,1%, determinadas conforme Embrapa (1997).

A área experimental foi corrigida em 2000, quando foram aplicadas quatro saturações por bases (30, 45, 60 e 75%) organizadas em delineamento de blocos ao acaso. O solo foi corrigido para todos os nutrientes e seguidas as recomendações da Embrapa (CASTRO et al., 1997) para as demais etapas de instalação e condução da cultura.

As quatro saturações por bases foram estabelecidas com a aplicação de calcário dolomítico (CaO= 32%, MgO= 14%, PRNT= 95%), acrescido de Borogam® (10% de B). O solo recebeu ainda correção (aplicação a lanço e incorporação com grade aradora, antes

da sementeira) com 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅, (50% superfosfato simples + 50% superfosfato triplo), 140 kg ha⁻¹ de K₂O (Cloreto de potássio), 5 kg ha⁻¹ de Mn (Sulfato de Manganês trihidratado com 31% de Mn), 5 kg ha⁻¹ de Zn (Sulfato de Zinco heptahidratado com 21% de Zn) e, 2 kg ha⁻¹ de Cu (Sulfato de cobre pentahidratado com 24,5% de Cu). Todos esses insumos foram distribuídos a lanço sobre o solo virgem e incorporados com grade aradora em junho de 2000.

Os cultivos com soja que antecederam ao plantio de girassol foram realizados com semeadeira adubadeira convencional em 2000; 2001 e 2002 com adubação de base com 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato triplo) e 60 kg ha⁻¹ de K₂O mais uma adubação de cobertura de 40 kg ha⁻¹ de K₂O (Cloreto de potássio). As sementes, destes cultivos, foram tratadas com fungicidas e inoculadas conforme recomendação da Embrapa (GIANLUPPI et al., 2003). Seguiram-se na área cultivo de girassol em 2003 (SMIDERLE; GIANLUPPI, 2007) e o pousio em 2004 e 2005.

A adubação de sementeira foi realizada aplicando-se 350 kg ha⁻¹ da fórmula 04-20-20, e aos 30 dias após a emergência, em cobertura 90 kg ha⁻¹ de ureia. A sementeira foi realizada com as sementes espaçadas de 0,10 m em sulco (utilizado para adubação), sendo feito posteriormente desbaste aos 12 dias após a emergência, deixando-se a população desejada (46.000 plantas).

Os parâmetros avaliados foram: altura de plantas, tomando como medida a inserção do capítulo até o colo da planta, no florescimento pleno, R5.5 (SCHNEITER; MILLER, 1981); umidade de aquênios conforme as regras para análise de sementes (BRASIL, 2009); a produtividade, pela pesagem dos aquênios produzidos na área útil e corrigidos para 11% de umidade e para um hectare.

Foram determinados ainda, no Núcleo de Pesquisas Energéticas da Universidade Federal de Roraima (UFRR), o rendimento percentual de óleo e o índice de acidez de acordo com a metodologia das Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). Obteve-se o rendimento médio de óleo realizando a extração, em triplicata, com auxílio do extrator de Soxhlet. Na determinação do índice de acidez também foi realizada em triplicata onde pesou-se 2 g da amostra em um erlenmeyer e adicionou-se 25 ml de solução de éter etílico-álcool etílico (2:1) previamente neutralizada com uma solução de hidróxido de sódio 0,1 N. Em seguida, foram adicionadas 2 gotas de indicador fenolftaleína e titulou-se com solução de NaOH 0,1 N até atingir a coloração rósea.

Os resultados de produtividade obtidos foram analisados e testados por meio de F, adotando-se o nível de significância de 5%. Os valores médios foram ordenados segundo o teste de Tukey ($P > 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores médios de água obtidos para os aquênios variaram de 6,73% até 8,88%. Quanto a altura das plantas de girassol, em 60% de saturação por bases foram obtidos os maiores valores, próximos de 1,30 m. Altura esta considerada boa para a colheita mecanizada. Os valores médios obtidos para massa de 1000 aquênios variaram entre 37 e 43 gramas e mostraram que na saturação 45% se obteve os maiores valores (Figura 1) e tendendo a redução na massa de 1000 aquênios com o aumento da saturação aplicada ao solo.

Estes valores de massa de 1000 aquênios são próximos aos obtidos por Silva et al. (2007) que ao estudarem a influencia de laminas de água para duas cultivares de girassol do grupo Hélios, em Lavras, MG, verificaram médias de 35,6 e 41,1 gramas para H251 e H250, respectivamente.

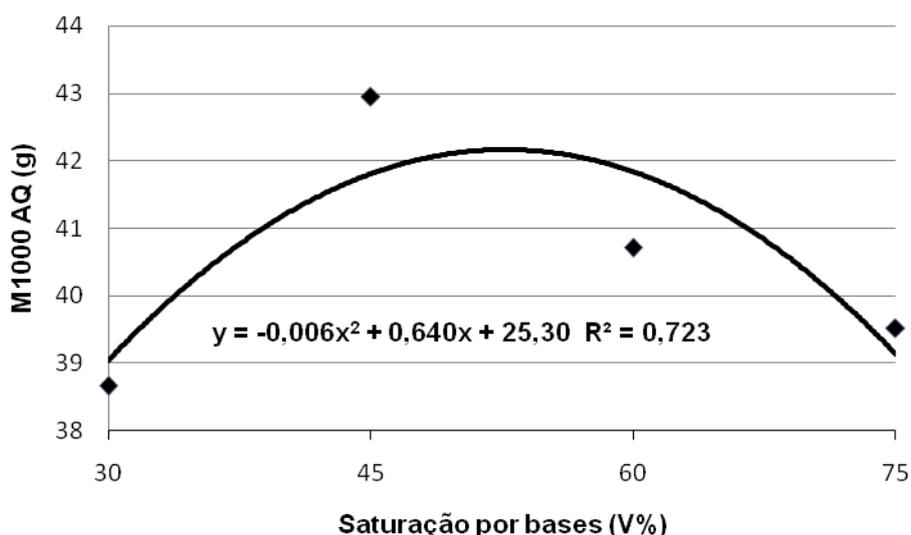


Figura 1. Valores médios de massa de mil aquênios (M1000AQ, g) de girassol, produzidos em plantio direto no cerrado de Roraima, no sexto ano de cultivo, em função de quatro saturações por bases.

O efeito residual das correções de solo influenciou na produtividade de aquênios de girassol Hélio 360 (Figura 2) mesmo no sexto ano após a aplicação. A contribuição residual deste efeito, em função da correção realizada com diferentes saturações por bases, antecipada ao cultivo do girassol, foi elevada na produtividade.

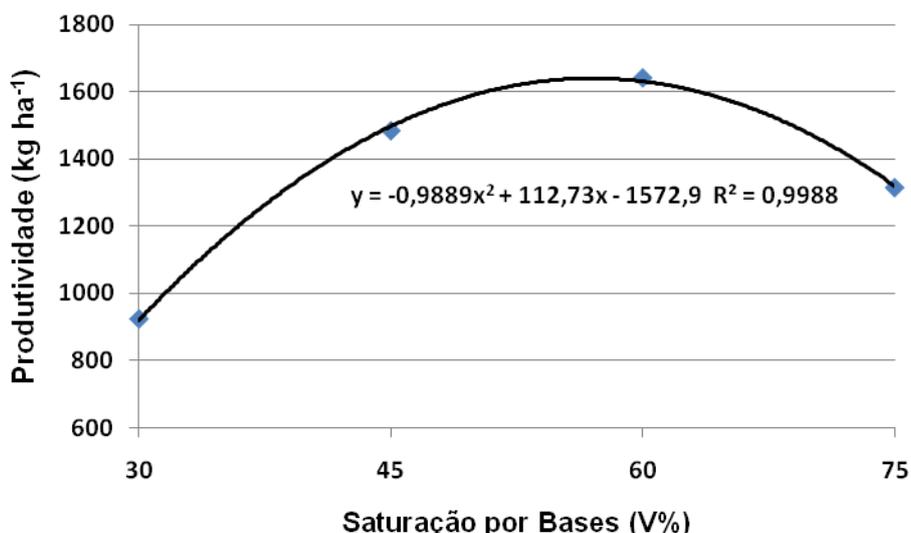


Figura 2. Resultados médios de produtividade (kg ha⁻¹) de aquênios de girassol produzidos em plantio direto, no sexto ano de cultivo, em função de saturações por bases, em área de cerrado de Roraima.

Os resultados variaram com a correção utilizada, ou seja, nas correções de 45% e 60% aplicadas ao solo, resultaram em maiores produtividades enquanto que na correção para 75% de saturação por bases resultou na obtenção de produtividade inferior a estas, indicando que o limite superior de produtividade, para correção do solo pela calagem, já fora obtido em valor inferior (Figura 2). E, a correção para 30% mostrou-se insuficiente para manter bons rendimentos produtivos por seis cultivos seguidos.

A resposta residual para a aplicação de calcário em correção do solo de cerrado em Boa Vista, seguido de três cultivos com soja, verificou-se a tendência ao acréscimo de produtividade até 60% onde obteve-se a maior média de produtividade (Figura 2). Nas saturações por bases extremas de correção de solo (30% e 75%) foram obtidos valores inferiores em relação às de 45% e 60% (Figura 2).

Os melhores valores médios de produtividade de aquênios obtidos neste trabalho (1643 kg ha⁻¹) realizado, são inferiores aos obtidos por Smiderle e Lima (2009) no campo experimental Monte Cristo, onde o solo apresentava melhores características químicas e

fora anteriormente trabalhado por mais de dez anos com cultivos diversos. Indica-se assim que os valores aqui obtidos podem ser aumentados com o tempo de cultivo na área.

Por outro lado, estes valores médios são próximos aos obtidos por Leite e Carvalho (2005) em Londrina- PR e superiores aos obtidos por Silva et al. (2005) em Rio Verde, GO, ambos trabalhos realizados com cultivares do grupo Hélios.

Quanto aos teores percentuais de óleo (Figura 3), verificou-se tendência crescente segundo a equação $y = 36,525 + 0,2256x + 0,2394x^2$ com coeficiente de 0,99 em função dos valores de saturação por bases aplicados ao solo em 2000. Os rendimentos médios de óleo resultaram em 341,3; 563,7; 646,3 e 542,6 litros de óleo de girassol por hectare, respectivamente, em função do efeito das crescentes saturações por bases aplicadas. A produtividade média de óleo na saturação de 60% é semelhante a obtida por Silva et al. (2007) que ficou entre 467,4 e 663,4 kg ha⁻¹ para as cultivares H251 e H250, respectivamente.

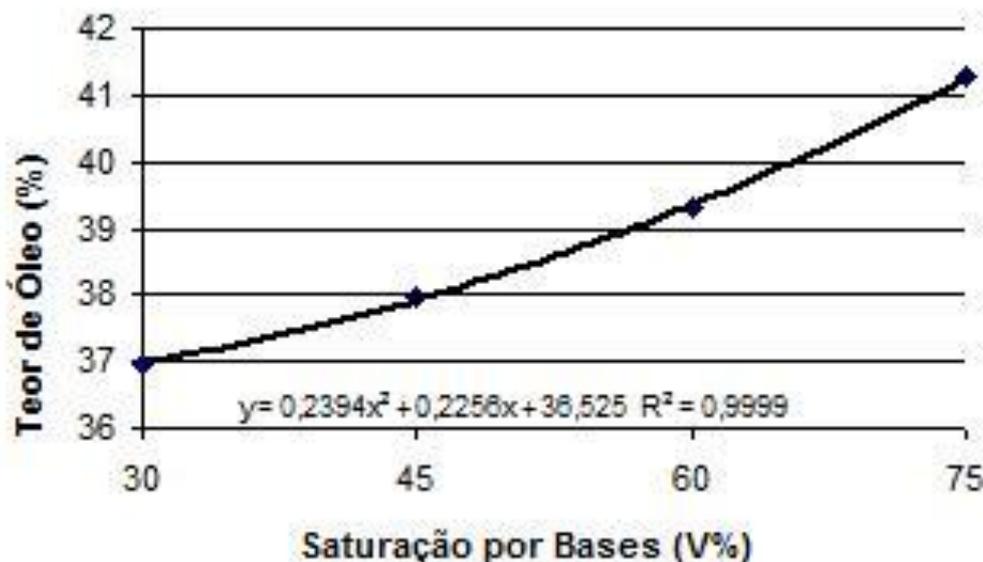


Figura 3. Valores médios de teores de óleo em aquênios de girassol, produzidos em plantio direto no cerrado de Roraima, no sexto ano de cultivo, em função de saturações por bases.

O índice de acidez obtido do óleo determinado revela o estado de conservação do óleo, definido como o número de miligramas (mg) de hidróxido de potássio necessários para

neutralizar os ácidos livres de 1 grama da amostra. A decomposição dos triglicerídeos é acelerada por aquecimento e pela luz, e a rancidez é quase sempre acompanhada pela formação de ácido graxo livre. Para os menores valores de saturação por bases o índice ficou próximo de 0,6%, havendo incremento no índice médio de acidez do óleo nos aquênios produzidos, principalmente, na área em que a correção foi realizada para se obter 75% de saturação por bases (Figura 4).

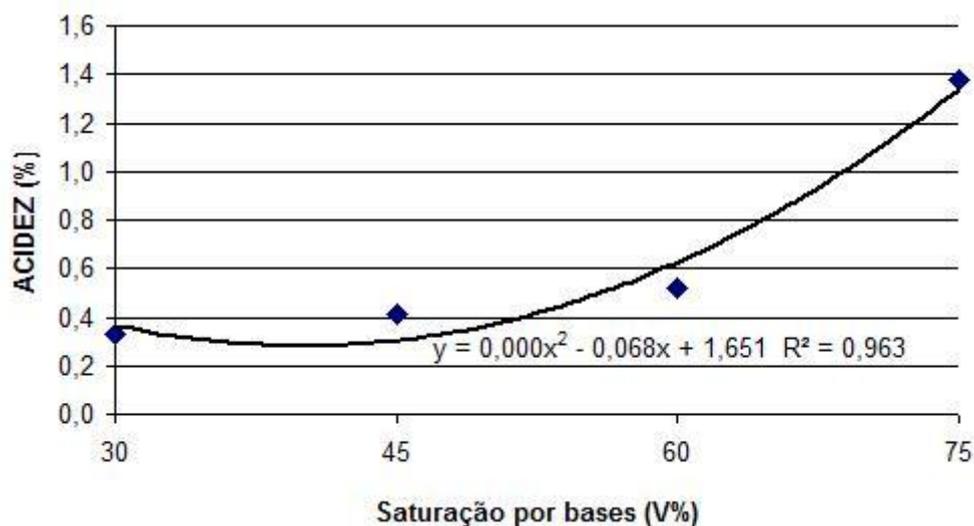


Figura 4. Valores médios de índice de acidez de óleo em aquênios de girassol, produzidos em plantio direto no cerrado de Roraima, no sexto ano de cultivo, em função de saturações por bases.

De modo geral, os óleos obtidos possuem índice de acidez inferior à 2 mg KOH g⁻¹ de óleo o que não compromete a produção de biodiesel tendo em vista que altos índices de acidez afetam negativamente a reação de transesterificação. Além disso, a elevada acidez dos óleos afeta a qualidade tornando-o impróprio para a alimentação humana.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos para girassol cultivado em plantio direto, indicam que a correção de solo com calcário para 60% de saturação por bases é a mais apropriada e produtiva (1.643 kg ha⁻¹ de aquênios com 39,3% de óleo) para o cultivo em áreas do cerrado de Roraima, já corrigidas há seis anos;

Os teores e os índices de acidez do óleo são crescentes com o aumento das saturações por bases.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 399 p.

CASTRO, C. de; CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; LEITE, R. M. V. B. de C.; MELO, H. C.; GUEDES, L. C. A.; FARIAS, J. R. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA / CNPSO, 1997. 36p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 13).

ENDRES, V. C. Avaliação de cultivares de girassol no Mato Grosso do Sul 1991/92. In: REUNIÃO NACIONAL DO GIRASSOL. 10., 1993, Goiânia. **Anais...** Goiânia: IAC, 1993.v.1, p.35-36.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Classificação de Solo. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. 1997. 212p.

GIANLUPPI, V. G.; GIANLUPPI, D.; SMIDERLE, O. J. **Orientações técnicas para instalação do cultivo de soja nos cerrados de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2003. 12p. (Embrapa Roraima. Circular Técnica, 02).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (SÃO PAULO). **Normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. v.1. São Paulo, 1985.

LEITE, R. M. V. B. C.; CARVALHO, C. G. P. Avaliação da resistência de genótipos de girassol à mancha de alternaria (*Alternaria helianthi*) em condições de campo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 16.; SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 4., 2005, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 108-110.

SAKAZAKI, R. L., ALVES, J. M. A.; LOPES, G. N. Arroz irrigado em Roraima. **Agro@ambiente on-line**, v.2, n.1, Boa Vista, p. 69-76. 2008.

SILVA, M. L. O. Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, n.5., Sept/Out. 2007.

SILVA, M. R. **et al.** Cultivo de girassol em Lucianópolis – Estudo de caso In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 16.; e SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 4., 2005, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 68-70.

SCHNEITER, A. A.; MILLER, J. F. Description of sunflower growth stages. **Crop Science**, Madison, v.21, p.901-903. 1981.

SMIDERLE, O J.; MOURÃO JUNIOR, M.; GIANLUPPI, D. Avaliação de épocas de semeadura e cultivares de girassol no cerrado de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 3., 2006, Varginha. **Resumos...** Lavras: UFLA, 2006. p. 162-165.

SMIDERLE, O. J.; GIANLUPPI, D. Plantio direto de girassol BRS 191 em cerrado de Roraima com aplicação de calcário e boro In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 17., 2007. Uberaba. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2007. v.292. p.63-66.

SMIDERLE, O. J.; GIANLUPPI, V. Plantio direto de girassol BRS 191 em cerrado de Roraima com aplicação de calcário e boro. **Informações Agronômicas**, n. 120, p.18, dez. 2007.

SMIDERLE, O. J. **Alguns fatores que interferem na produção de sementes de soja.** Boa Vista: Embrapa Roraima, 2002. 35p. (Embrapa Roraima. Documentos, 3).

SMIDERLE, O. J.; LIMA, J. M. E. Produtividade de cultivares de girassol em plantio direto em Roraima. **Revista Plantio direto**, n. 120, p.18, dez. 2009.

Embrapa

Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

