



RESUMOS SACA 2019





VIII SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO
EM CIÊNCIAS AGRONÔMICAS



VIII SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO
EM CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

AGROMETEOROLOGIA



Variações da temperatura média máxima do ar para soja na região de Londrina¹. Alan Carlos Martelócio^{2*}, Nathan Felipe da Silva Caldana³, Larissa Fernandes Dias Pinto⁴, Antônio Ramos Zanin Neto⁵, Evandro João Rodrigues⁶.
¹Agrometeorologia, ²Instituto Agronômico do Paraná, ³Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ⁴Centro Universitário Filadélfia, ⁵Universidade Estadual de Londrina, ⁶Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: amartelocio@agronomo.eng.br

A temperatura do ar é um dos elementos meteorológicos que interfere diretamente no ciclo das culturas anuais. A temperatura ideal para a cultura da soja é em torno de 30°C. O objetivo do trabalho foi analisar a variação da temperatura média máxima do ar dentro do ciclo da soja na região de Londrina. Foram coletados dados da temperatura máxima do ar dos meses de outubro a fevereiro, dos anos de 2013 a 2018, da estação meteorológica do Instituto Agronômico do Paraná, localizada em Londrina. Os resultados mostraram que o período de 2014/2015 e 2016/2017 foram os que oscilaram próximo a temperatura ideal para a cultura, que é de 30°C. O intervalo dos anos de 2017/2018, as temperaturas médias máximas, em todos os meses, oscilaram abaixo do regime térmico ideal. Analisando as médias dos anos, Novembro, Janeiro e Fevereiro foram os meses que apresentaram temperaturas próximas a 30°C. O menor registro da temperatura máxima ocorreu nos anos 2015/16, sendo 27,9°C e a maior acima dos 32°C no ano de 2013/2014, mostrando que as disparidades do elemento estão dentro de um intervalo de 4°C. Assim sendo, a cultura da soja é favorecida pelo elemento temperatura durante seu cultivo nos meses de outubro a fevereiro na região de Londrina. As oscilações da temperatura média máxima que ocorrem durante os meses são inevitáveis, e estão condicionadas a outros fatores meteorológicos e de manejo, ocasionando em a planta.

Palavras-chave: Agrometeorologia; Risco Climático; Planejamento Agrícola.



Análise comparativa da ocorrência de geadas e amplitude térmica em quatro regiões do Paraná¹. Alan Carlos Martelócio^{2*}, Nathan Felipe da Silva Caldana³, Larissa Fernandes Dias Pinto⁴, Antônio Ramos Zanin Neto⁵, Evandro João Rodrigues⁶. ¹Agrometeorologia, ²Instituto Agronômico do Paraná, ³Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ⁴Centro Universitário Filadélfia, ⁵Universidade Estadual de Londrina, ⁶Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: amartelocio@agronomo.eng.br

O Paraná está localizado em uma região de transição climática. A região Norte do estado apresenta clima tropical com invernos amenos, e uma condição que se aproxima dos climas temperados ao Sul, com invernos severos. A geada é um evento extremo de baixas temperaturas, sendo a temperatura relva de -2°C para as espécies menos resistentes. O objetivo do trabalho foi comparar a ocorrência de geadas e a inversão térmica registradas em diferentes estações meteorológicas a partir de 2010, dando ênfase as geadas mais intensas e simultâneas. Foram coletados dados da temperatura da superfície do solo lidas pela manhã nas estações meteorológicas localizadas em Londrina, Guarapuava, Telêmaco Borba e Palotina do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). Com base nos resultados, a estação de Telêmaco Borba apresentou a maior amplitude térmica. Constatou na referida estação temperaturas de relva de $-6,6$ e a máxima do ar de $15,4^{\circ}\text{C}$. Foram observados que a estação de Guarapuava registrou as geadas severas. Em junho de 2011, Guarapuava registrou a menor temperatura das análises, marcando $-11,6^{\circ}\text{C}$, enquanto Palotina, $-6,8^{\circ}\text{C}$. Em Londrina, a última geada ocorreu em 2013, a mais intensa para a região no período analisado. Existem diferenças quanto às geadas ocorridas nas estações analisadas em diferentes cidades, sendo a altitude um dos principais fatores para determinar a frequência e a intensidade do evento extremo. A região Norte tem uma menor frequência de geadas, proporcionando aptidão a várias espécies de plantas. O planejamento agrícola para a ocorrência de geadas é um instrumento favorável para Telêmaco Borba, Guarapuava e Palotina, a fim de minimizar os



impactos do fenômeno. **Palavras-chave:** Evento Extremo, Massa de Ar, Risco Climático.

Variação mensal da temperatura do solo em condição argilosa e arenosa¹.
Amanda Carolina Pereira Gil^{2*}, Alan Carlos Martelócio³, Nathan Felipe da Silva Caldana⁴, Jordana Mayra Nassar⁵, Jessica Muniz de Melo⁶. ¹Agrometeorologia, ²Instituto Agronômico do Paraná, ³Instituto Agronômico do Paraná, ⁴Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ⁵Instituto Agronômico do Paraná, ⁶Instituto Agrônomico do Paraná, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: amandapgil9@gmail.com

As variações na temperatura do solo ocorrem devido a vários fatores ligados as suas características, ao manejo, a energia solar incidente, a sua eficiência em absorver, conduzir e transferir calor. Os solos argilosos possuem eficiência em conduzir e transferir calor, pela maior área de contato das partículas de solo e os arenosos por aquecer mais em superfície, pela presença maior de macroporos. O objetivo foi realizar uma análise comparativa da temperatura média mensal do solo nú a 2cm de profundidade em uma condição argilosa e arenosa no estado do Paraná, de Janeiro a Dezembro de 2018. As informações de temperaturas foram lidas de um geotermômetro, inseridos nos solos das estações meteorológicas do Instituto Agronômico do Paraná, localizados no município de Londrina e Paranavaí. Os solos de Londrina tem predominância argilosa, e a estação está posicionada nas coordenadas 51,10°W e 23,22°S, enquanto Paranavaí possui solos arenosos, com coordenadas 52,26°W e - 23,05°S, atestando a proximidades de suas latitudes. Em todos os meses do ano, o solo argiloso apresentou temperaturas médias inferiores ao solo arenoso. A maior discrepância de temperatura ocorreu no mês de janeiro, atingindo diferença de 4°C. Em Dezembro foram registradas as maiores temperaturas em ambos os solos. O mês de julho é o mais frio, porém as menores ocorreram no mês de agosto e na estação de inverno de forma geral. Verificou-se também que as variações da temperatura oscilaram de forma semelhante. Realizar o manejo adequado do solo é importante para reduzir temperaturas elevadas, principalmente nos meses mais quentes, para a maioria das culturas. De maneira geral, os solos arenosos requerem atenção diferenciada, pois são solos mais sensíveis aos intempérie climáticos e as práticas de manejo.



Palavras-chave: Manejo; Condução de Calor; Macroporos e Microporos.

Análise comparativa do balanço hídrico em condição de solo argiloso e arenoso¹. Amanda Carolina Pereira Gil^{2*}, Nathan Felipe da Silva Caldana³, Alan Carlos Martelócio⁴, Jordana Mayra Nassar⁵, Jessica Muniz de Melo⁶.
¹Agrometeorologia, ²Instituto Agronômico do Paraná, ³Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ⁴ Instituto Agronômico do Paraná, ⁵Instituto Agronômico do Paraná, ⁶Instituto Agronômico do Paraná. E-mail: amandapgil9@gmail.com

A água é um dos elementos para a agricultura. Os solos arenosos possuem velocidade de infiltração de água maior comparado a solos argilosos, que por sua vez, tem maior capacidade de reter água. Diante disso, o objetivo do trabalho foi analisar o balanço hídrico em condição de solo arenoso e outra argilosa. Para realizar o balanço hídrico, foram coletadas informações da temperatura média do ar, precipitação média e número médio de horas de sol, da série histórica de 1976-2018 de todos os meses da estação meteorológica do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), localizadas em Londrina e Paranaíba. Os solos predominantes em Londrina são argilosos, e em Paranaíba são arenosos. Realizado as análises, por valores médios, a estação de Londrina não teve deficiência em nenhum dos meses, enquanto Paranaíba registrou um período crítico no mês de Agosto, quando apresentou -2mm. Nesse mesmo mês, ambas estações tiveram retiradas de água do solo, com aproximadamente 10mm. A reposição ocorreu no mês de setembro. A estação de Paranaíba registrou 5mm apenas de excedente neste mês. Porém, em todos os meses analisados, Londrina apresentou capacidade de armazenamento melhor que Paranaíba, ocorrendo uma similaridade no mês de agosto. O risco climático não se mostrou presente para as regiões analisadas. A região de Londrina se mostra com condições favoráveis para enfrentar períodos de seca, do que a região de Paranaíba, que apresentou deficiência hídrica no mês de Agosto. O balanço hídrico é uma ferramenta importante para se adotar estratégias visando os períodos de seca e de chuvas intensas.

Palavras-chave: disponibilidade hídrica; chuva; capacidade de água disponível.



Varição da temperatura no solo em diferentes tipos de cobertura¹. Antonio Ramos Zanin Neto^{2*}, Alan Carlos Martelócio³, Larissa Fernandes Dias Pinto⁴, Nathan Felipe da Silva Caldana⁵ e ⁶Evandro João Rodrigues. ¹Agrometeorologia, ^{2,6}Universidade Estadual de Londrina, ³Instituto Agronômico do Paraná, ⁴Centro Universitário Filadélfia, ⁵Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento de agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: antoniozaneto2011@hotmail.com

A ocorrência de altas temperaturas no solo que, nos últimos anos, mostra-se cada vez mais comum, principalmente no verão, tem causado impactos negativos à produtividade, prejudicando a germinação de sementes. Objetivou-se verificar a mitigação do efeito da temperatura no perfil em solos com diferentes tipos de cobertura em um dia típico de verão. Utilizou-se dados de temperatura do solo de Londrina, fornecidos pelo Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). Foi escolhido o dia 07 de fevereiro de 2018, com leituras de temperatura nos geotermômetros às 9:00, 15:00 e 21:00 h, nas profundidades de 2, 5, 10, 20, 40 e 100 cm. Utilizou-se três tipos de manejo de coberturas: solo exposto, com palhada e gramado. Foram construídos tautócronas para cada manejo analisado. A maior amplitude térmica dos manejos foi registrada a 2 cm de profundidade do solo exposto, que foi de aproximadamente 18°C, alcançando uma temperatura máxima às 15 h de 48°C e mínima de 29°C (21 h). Nesse tipo de manejo só se atingiu a isoterma a 40 cm de profundidade. No solo gramado, a amplitude térmica máxima alcançada foi de 3,5°C em 2 cm de profundidade entre a hora mais quente do dia (15 h) e a mais fria (9 h), alcançando a isoterma no perfil a 40 cm. Já o solo com palhada apresentou comportamento similar ao do solo gramado, registrando uma amplitude térmica próxima de 3°C a 2 cm e isoterma aos 20 cm de profundidade. Os resultados dos tautócronas mostram a importância da cobertura vegetal na manutenção da temperatura ao longo do perfil de solo. As altas temperaturas e a variação que o solo exposto apresentou, em suas camadas superficiais, certamente seriam prejudiciais ao desenvolvimento da maioria dos cultivos na região de Londrina, podendo causar frustrações econômicas.

Palavras-chave: Tautócronas; Isoterma; Verão.



Comportamento da temperatura do solo em diferentes manejos de cobertura durante o verão e inverno¹. Antonio Ramos Zanin Neto^{2*}, Alan Carlos Martelócio³, Larissa Fernandes Dias Pinto⁴, Nathan Felipe da Silva Caldana⁵ e ⁶Evandro João Rodrigues. ¹Agrometeorologia, ^{2,6}Universidade Estadual de Londrina, ³Instituto Agrônômico do Paraná, ⁴Centro Universitário Filadélfia, ⁵Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento de agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: antoniozaneto2011@hotmail.com

Os eventos extremos de temperatura, tanto de máxima quanto de mínima, nos últimos anos são cada vez mais frequentes, prejudicando a germinação nas diversas culturas da região. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi comparar, no verão e inverno do mesmo ano, as diferenças e o comportamento das temperaturas no perfil do solo em 2 tipos de manejo. Para realizar esse trabalho foi utilizado dados da temperatura do solo fornecidos pelo Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) de Londrina. As análises foram realizadas nos dias 07/02 e 10/07 de 2018, os horários de leitura da temperatura dos geotermômetros foram 9, 15 e 21 horas nas profundidades de 2, 5, 10, 20, 40 e 100 cm. Foi utilizado dois tipos de manejo de cobertura: solo exposto e com palhada, representando o plantio convencional e direto. Foram construídos tautócronas para cada manejo analisado. Os resultados obtidos nos tautócronas do solo exposto tanto no verão quanto no inverno mostraram uma alta amplitude térmica, além de altas temperaturas. A amplitude térmica do solo exposto no verão atingiu aproximadamente 20°C, sendo a máxima de 48°C, enquanto que no inverno a amplitude foi de 17°C, e a mínima de 12°C. Já os tautócronas do solo com palhada apresentaram menores amplitudes tanto no verão que foi de 9°C tendo uma temperatura máxima de 27°C, e no inverno de 8°C tendo uma temperatura mínima de 16°C. Portanto, o solo exposto atingiu temperaturas extremas, tanto no verão quanto no inverno, que prejudicariam o desenvolvimento e manutenção das culturas da região. Já o solo com palhada não apresentou temperaturas extremas como no solo exposto, isso se deve ao efeito de isolante térmico da palhada, possibilitando assim condições edafoclimáticas favoráveis para o desenvolvimento das culturas.



Palavras-chave: Tautócronas; Plantio direto; Plantio convencional.

Taxa de fecundação de espigas na cultura do milho safrinha sob deficiência hídrica¹. Evandro João Rodrigues^{2*}, Alan Carlos Martelócio³, Nathan Felipe da Silva Caldana⁴, Larissa Fernandes Dias Pinto⁵, Antônio Ramos Zanin Neto⁶. ¹Agrometeorologia, ²Doutorando em Agronomia pela UEL, ³Mestrando em Agricultura Conservacionista pelo IAPAR, ⁴Mestrando em Engenharia Ambiental pela UTFPR, ⁵Graduanda em Agronomia pela UNIFIL, ⁶Graduando em Agronomia pela UEL. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: evandro_agro@hotmail.com

A temperatura do ar e a umidade do solo são fatores importantes nos estádios de pendoamento (VT) e florescimento (R1) na cultura do milho. Caso estes fatores estejam fora da faixa ideal, pode ocorrer a dessecação do pólen e dos estigmas das espigas, gerando baixa polinização afetando diretamente a produtividade. O objetivo foi avaliar a taxa de fecundação de espigas do milho, quando sujeito a estresse hídrico na fase VT e R1. O experimento foi conduzido no ano de 2018 na segunda safra, em Nitossolo Vermelho eutrófico, Primeiro de Maio/PR. O híbrido utilizado foi Status Vip 3 (Syngenta), com espaçamento de 0,7 m entre linhas e 0,22 m entre plantas. Os tratamentos avaliados foram as épocas de semeadura, para gerar diferentes condições hídricas e térmicas às plantas: T1 (27/01); T2 (16/02); T3 (03/03); T4 (15/03). O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições. O percentual de espigas sem fecundação foi obtido no momento da colheita. As médias foram testadas pelo teste Tukey a 5%. Quando a relação entre a Evapotranspiração Real (ET_r) e a Evapotranspiração Potencial (ET_p) (ET_r/ET_p) foi inferior a 0,6 considerou-se que a cultura estava sob estresse. As temperaturas foram medidas por uma estação automática, e as precipitações por um pluviômetro. Os tratamentos T1 e T4 não diferenciaram entre si, com redução na taxa de fecundação em torno de 8%, pois não passaram por estresse hídrico em VT, já T2 e T3 diferenciam entre si e aos demais, com 15,12% e 11,82% respectivamente, em função do estresse hídrico obtido nas fases de VT e R1. Estes resultados mostram a redução na taxa de fecundação das espigas do milho, quando a planta passa por estresse hídrico nos períodos de pendoamento, florescimento e polinização.

Palavras-chave: Balanço hídrico; fase crítica; déficit hídrico.



Produtividade de grãos e massa seca da parte aérea do milho safrinha em quatro épocas de semeadura¹. Evandro João Rodrigues^{2*}, Alan Carlos Martelócio³, Nathan Felipe da Silva Caldana⁴, Larissa Fernandes Dias Pinto⁵, Antônio Ramos Zanin Neto⁶. ¹Agrometeorologia, ²Doutorando em Agronomia pela UEL, ³Mestrando em Agricultura Conservacionista pelo IAPAR, ⁴Mestrando em Engenharia Ambiental pela UTFPR, ⁵Graduanda em Agronomia pela UNIFIL, ⁶Graduando em Agronomia pela UEL. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: evandro_agro@hotmail.com

A produtividade de grãos (PG) e de massa seca da parte aérea (MS) do milho safrinha é altamente dependente das condições meteorológicas no decorrer de seu ciclo, principalmente pelo déficit hídrico e geadas. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a produtividade de grãos e de massa seca da parte aérea do milho safrinha em quatro épocas de semeadura. O experimento foi conduzido em 2018, em um Nitossolo Vermelho eutrófico, Primeiro de Maio/PR. O híbrido utilizado foi Status Vip 3 (Syngenta), com espaçamento de 0,7 m entre linhas e 0,22 m entre plantas. Os tratamentos foram as épocas de semeadura: T1 (27/01); T2 (16/02); T3 (03/03); T4 (15/03). O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições. A PG foi obtida por colheita manual. A produção de MS foi obtida da coleta de quatro plantas de cada tratamento no estágio de grão leitoso (R3), secadas em estufa a 65°C. A Capacidade de Água Disponível no solo (CAD, mm) foi obtida da profundidade média do sistema radicular, as temperaturas foram medidas por uma estação automática, e as precipitações por um pluviômetro, utilizados para realizar os balanços hídricos. As comparações de médias foram feitas pelo teste Tukey a 5%. A PG de T2 e T3 não tiveram diferenças significativas, sendo as maiores produções em média 3550 kg ha⁻¹, T1 e T4 não se diferenciaram e obtiveram as menores produções, em média 2658 kg ha⁻¹. A MS também de T2 e T3 não diferenciaram entre si, com média de 6572 kg ha⁻¹ e T1 e T4 não se diferenciaram e obtiveram as menores produções com média de 4998 kg ha⁻¹. As diferentes épocas de semeadura geraram diferentes condições meteorológicas, ocasionando diferentes PG e produção de MS, conforme foram mais severos os estresses hídricos na fase vegetativa e reprodutiva da cultura.

Palavras-chave: Déficit hídrico; balanço hídrico; fase crítica.



Temperaturas médias e insolação em três faixas latitudinais no Estado do Paraná¹. Nathan Felipe da Silva Caldana², Jessica Muniz de Melo^{3*}, Alan Carlos

Martelócio³, Jordana Mayra Nassar³, Amanda Carolina Pereira Gil³.

¹Agrometeorologia, ²Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ³Instituto Agronômico do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: muniz.50@hotmail.com

O sol é fonte de energia inesgotável não poluente que sustenta a vida na Terra e sua importância ganha mais destaque ao passo que se esgotam as reservas energéticas não renováveis. A insolação representa o número de horas de sol sobre determinado ponto na superfície terrestre sendo, uma das principais variáveis meteorológicas que diferencia o clima das diferentes partes do globo. Aliás, na agricultura a insolação interfere o crescimento e desenvolvimento das culturas, correspondendo ao tempo em que as plantas realizam o processo de fotossíntese. A temperatura também tem relação com o processo fotossintético afetando a taxa das reações metabólicas das plantas, na qual o crescimento e o desenvolvimento vegetal são diretamente condicionados ao clima. Estando o Paraná situado em área de transição climática, estudos que evidenciem as discrepâncias entre os valores meteorológicos contribuem para o planejamento e tomada de decisão nas atividades agrícolas. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi quantificar e analisar a insolação em três faixas latitudinais no Estado do Paraná a evidenciar sua importância para o clima. Foram analisados dados de temperaturas médias das estações meteorológicas e os gráficos foram tabulados e obtidos por meio do *Software* Statistica. Identificou-se que a estação de Londrina, localizada mais ao norte da região, apresentou a maior quantidade de horas de sol e as maiores temperaturas médias mensais. Já Telêmaco Borba, mesmo estando localizada mais ao norte em relação a Francisco Beltrão, apresentou as menores temperaturas e variações entre as menores horas de sol dentre as estações analisadas.

Palavras-chave: Horas de Sol; Variáveis Meteorológicas; Clima.



Variabilidade das temperaturas mínimas médias e absolutas em Londrina-PR¹. Nathan Felipe da Silva Caldana², Jessica Muniz de Melo^{3*}, Alan Carlos Martelócio³, Jordana Mayra Nassar³, Amanda Carolina Pereira Gil³.
¹Agrometeorologia, ²Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ³Instituto Agrônomo do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: muniz.50@hotmail.com

O clima da Terra está mudando em frequência e magnitude de seus eventos atmosféricos. As temperaturas mínimas extremas e a ocorrência de geadas podem trazer sérios riscos para o desenvolvimento de boa parte das espécies agrícolas, principalmente as de clima tropical, ou até levar a senescência da espécie. O município de Londrina é cortado pelo Trópico de Capricórnio, sendo caracterizado como uma área de transição climática. Portanto, o objetivo do estudo foi identificar a variabilidade das temperaturas mínimas absolutas e as médias das mínimas e analisar possíveis tendências para essa região, a contribuir no planejamento agrícola. Foram utilizados dados de temperatura do ar da estação agrometeorológica de Londrina, com recorte temporal de 1976 a 2016. Foram elaborados dois gráficos para a identificação de padrões da temperatura mínima do ar para este município, além da Regressão Linear Múltipla (R^2) para a identificação de possíveis tendências. A menor temperatura registrada no município foi no mês de julho de 2000 com $-1,3^{\circ}\text{C}$. Para a temperatura média das mínimas observou-se grande variação também, sendo que a menor registrada foi de $14,9^{\circ}\text{C}$ no primeiro ano de observação (1976) e a maior de $17,4^{\circ}\text{C}$ no último ano de observação (2016). Foi registrada apenas outra temperatura negativa neste período analisado, ocorrida no mês de junho de 1994. Enquanto as maiores temperaturas mínimas ocorreram superiores a 6°C . Identificou-se o aumento das temperaturas mínimas no município de Londrina, principalmente após 2000, sendo esse o último ano a registrar temperatura negativa, demonstrando que a frequência desses eventos diminuiu no município.

Palavras-chave: Horas de Sol; Variáveis Meteorológicas; Clima.



Temperatura do solo para semeadura da cultura da soja na região de Londrina¹. Jordana Mayra Nassar^{2*}, Alan Carlos Martelócio³, Nathan Felipe da Silva Caldana⁴, Jessica Muniz de Melo⁵, Amanda Carolina Pereira Gil⁶. ¹Agrometeorologia, ²Instituto Agronômico do Paraná, ³Instituto Agronômico do Paraná, ⁴Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ⁵Instituto Agronômico do Paraná, ⁶Instituto Agronômico do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: jordana.nassar@gmail.com

O solo é a base que sustenta a agricultura. E é nas camadas superficiais que a temperatura é mais elevada, por conta da radiação solar incidente e da conversão em energia (calor). A temperatura ideal no ato da semeadura é de 25°C, oscilando de 20-30°C. O objetivo do trabalho foi avaliar as variações da temperatura média do solo a 5 centímetros de profundidade, a partir do dia 20 até o dia 30 de setembro. O recorte temporal para análise dos dados foram de 2014 a 2018. Foi utilizado geotermômetros posicionado em condição de solo nu e com palhada, em 3 horas diferentes do dia, na estação meteorológica do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), em Londrina, com coordenadas 51,10° W e 23,22° S, de onde foram realizadas as leituras. Com base nos resultados, todos os cenários mostraram temperaturas próximas ao ideal para soja, porém com as variações abaixo. Nos solos desprotegidos as temperaturas sofrem variações por volta das 15 horas, atingindo aproximadamente 30°C, sendo o limite do ideal, chegando a atingir picos de mais de 32°C. No entanto, nesse mesmo horário, a temperatura atingi média de 21,3°C com a presença de palhada, uma redução drástica, não passando dos 22,3°C. Com isso, mostra a importância de se manejar bem os resíduos culturais para a germinação. De orientação geral aos produtores, recomenda-se a semeadura da soja no período da manhã, quando as temperaturas estão amenas, com a presença do mínimo de palhada para garantir temperaturas próximas ao ideal para a germinação nas horas restantes o dia.

Palavras-chave: semeadura; germinação; cobertura morta.



Análise do balanço hídrico para a cultura do milho de segunda safra no ano de 2018¹. Jordana Mayra Nassar^{2*}, Alan Carlos Martelócio³, Nathan Felipe da Silva Caldana⁴, Jessica Muniz de Melo⁵, Amanda Carolina Pereira Gil⁶. ¹Agrometeorologia, ²Instituto Agronômico do Paraná, ³Instituto Agronômico do Paraná, ⁴Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ⁵Instituto Agronômico do Paraná, ⁶Instituto Agronômico do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: jordana.nassar@gmail.com

O fator hídrico é um dos elementos meteorológicos que, com maior frequência e intensidade, afeta a produção das lavouras no estado do Paraná. E o milho, é extremamente dependente da disponibilidade hídrica. O objetivo do trabalho foi analisar o balanço hídrico do ciclo da cultura do milho para o ano de 2018, na região de Londrina. Foram coletados informações da temperatura média, precipitação média e número médio de horas de sol, dos meses de Março a Julho, da estação meteorológica do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), em Londrina. Utilizou-se para os cálculos, a capacidade de água disponível (CAD) de 76,8mm para os solos da região, retirados do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Com base nos resultados, houve um excedente hídrico na fase de implantação do milho safrinha na região, atingindo picos de mais de 127,5mm no mês de Março. A partir de abril a cultura esteve submetida a um déficit hídrico intenso e longo, não havendo reposição durante o período analisado. De Maio a Junho, houve uma pequena entrada de água, saindo de uma condição de -53,9mm a -26,3mm, não sendo suficiente para sair do estado crítico. O mês de Julho foi o que registrou a maior deficiência hídrica, chegando a -76,3mm. Pelo balanço hídrico, houve uma emergência satisfatória pela presença de água no sistema durante o processo germinativo, e um comprometimento fisiológico pelo fechamento dos estômatos provocado pelos veranicos e falta de água no solo, nos meses seguintes. Mesmo sendo uma condição atípica, reforça a importância do manejo do solo para evitar as perdas de água, se tornando uma estratégia aceitável para a cultura do milho em períodos de seca intensa.

Palavras-chave: semeadura; veranico; cobertura morta.



Temperatura média do ar nas últimas quatro décadas na cidade de Londrina¹. Larissa Fernandes Dias Pinto^{2*}, Alan Carlos Martelócio³, Antônio Ramos Zanin Neto⁴, Evandro João Rodrigues⁵, Nathan Felipe da Silva Caldana⁶.
¹Agrometeorologia,²Centro Universitário Filadélfia,³Instituto Agronômico do Paraná,⁴Universidade Estadual de Londrina, ⁵Universidade Estadual de Londrina, ⁶Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: larissafernandesd.lf@gmail.com

Nos últimos anos, a ocorrência de eventos climáticos extremos cada vez mais intensos e severos resultantes do aquecimento global, vem gerando preocupação nos agricultores uma vez que estes têm sido responsáveis pela redução da produção e quebra de produtividade no setor agrícola. A cada ano que passa tornou-se comum o registro do aumento da temperatura média do ar tanto nas épocas mais quentes do ano quanto as mais frias, visto que esse é um dos principais fatores da causa de alterações fisiológicas no ciclo de culturas de interesse agrícola, este trabalho teve como objetivo a identificação da amplitude da temperatura média do ar nas últimas quatro décadas na cidade de Londrina. Utilizou-se a série histórica de temperatura média do ar obtida através da estação meteorológica do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) no período de 1976 a 2015, dessa forma consolidou-se temperaturas médias mensais para as últimas quatro décadas para a cidade de Londrina. Observou-se um aumento contínuo na temperatura média do ar, principalmente nos últimos 10 anos, onde os menores valores são registrados em torno de 17°C e os maiores 24 °C. Percebe-se também que nas últimas 2 décadas as estações do ano de temperaturas amenas obtiveram um resfriamento tardio da temperatura média. Portanto, conclui-se que nos últimos 10 anos além do aumento contínuo da temperatura média do ar durante todo o ano, há também a redução do período de frio durante o outono e inverno que estão ficando cada vez mais quentes.

Palavras-chave: Temperatura do ar 1; Eventos extremos2; Mudanças climáticas



Caracterização da variação anual da temperatura de solo em Londrina e Guarapuava¹. Larissa Fernandes Dias Pinto^{2*}, Alan Carlos Martelócio³, Antônio Ramos Zanin Neto⁴, Evandro João Rodrigues⁴, Nathan Felipe da Silva Caldana⁵. ¹Agrometeorologia, ² Centro Universitário Filadéfica, ³ Instituto Agronômico do Paraná, ⁴ Universidade Estadual de Londrina, ⁵ Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: larissafernandesd.lf@gmail.com

Além de um fator importante no desenvolvimento vegetal, à temperatura do solo é também o componente do balanço de energia da superfície, responsável pelo aquecimento do ar. Sabe-se que as características morfológicas, a presença de água e a utilização de palhada sobre o solo podem modificar sua amplitude térmica, com isso, os solos expostos são sujeitos a apresentarem maiores variações de temperatura. Este trabalho teve como objetivo caracterizar a variação anual média da temperatura no perfil de um solo exposto para as cidades de Londrina e Guarapuava. Através da série histórica de dados de temperatura de solo das estações meteorológicas do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), geraram-se médias mensais de leituras coletadas diariamente no período de 1986 a 2018, nas profundidades de 2 e 100 cm em solo exposto. Observou-se que, para as duas cidades, a 100 cm de profundidade há um comportamento mais uniforme e constante da temperatura variando de 17 a 27°C. Em contrapartida, a 2 cm encontra-se maior amplitude térmica, registrando menores temperaturas nos meses de maio a junho e maiores de novembro a março, em ambas as cidades. Além disso, nas épocas mais quentes do ano a temperatura a 2 cm é maior do que a 100 cm de profundidade, contudo nota-se o inverso em épocas mais frias tornando-se a temperatura a 2 cm menor do que a 100 cm. Esse fenômeno é decorrente da distância que a onda de calor percorre no perfil visto que esta é influenciada pela textura e tipo de solo.

Palavras-chave: Temperatura de solo; Balanço de energia; Cobertura de solo.



Análise da insolação média anual e mensal para a produção do abacaxizeiro no norte pioneiro paranaense¹. Nathan Felipe da Silva Caldana², Alan Carlos Martelócio³, Larissa Fernandes Dias Pinto⁴, Antônio Ramos Zanin Neto⁵, Evandro João Rodrigues⁵. ¹Agrometeorologia, ²Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ³ Instituto Agronômico do Paraná, ⁴ Centro Universitário Filadélfia, ⁵ Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: nathancaldana@gmail.com

A cultura do abacaxi (*Ananas comosus*) necessita de horas de sol anual para o seu pleno desenvolvimento, sendo um dos elementos meteorológicos utilizados para a elaboração do zoneamento agroclimático da cultura. O estado do Paraná está situado em área de transição climática, estudos que evidenciem as discrepâncias entre seus valores meteorológicos contribuem para o planejamento e tomada de decisão para as atividades agrícolas. Dessa forma, o objetivo foi quantificar e analisar a insolação média anual e mensal para a Mesorregião do Norte Pioneiro Paranaense. Foram utilizados dados das séries históricas de quatro estações meteorológicas do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) de insolação, medidos por meio do heliógrafo para estimar a insolação média anual (Ia). Os totais médios anuais foram interpolados por meio do *Inverse distance weighted* (IDW) para toda a bacia. A aptidão foi determinada pelas seguintes categorias: Mínima Insolação: Alto Risco: Ia entre 1.200 e 1.500 horas; Médio Risco: Ia entre 1.500 e 2.500 horas e baixo risco: Ia entre 2.500 e 5.500 horas. Identificou-se que pelo nível de insolação, toda a região nordeste do Paraná possui aptidão para o plantio do abacaxi. Para a distribuição mensal observou-se que os meses com menor horas de Sol são: fevereiro, junho e setembro sendo o valor máximo com ocorrência principalmente em agosto. Contudo, levando em consideração a insolação, toda a região norte paranaense é apta para o pleno desenvolvimento da cultura do abacaxizeiro.

Palavras-chave: Horas de Sol; planejamento agrícola, zoneamento agroclimático.



Risco climático da umidade relativa para a viticultura Na Mesorregião Norte Central Paranaense¹. Nathan Felipe da Silva Caldana^{2*}, Alan Carlos Martelócio³, Larissa Fernandes Dias Pinto⁴, Antônio Ramos Zanin Neto⁵, Evandro João Rodrigues⁶. ¹Agrometeorologia, ² Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ³Instituto Agronômico do Paraná, ⁴ Agronomia pelo Centro Universitário Filadélfia, ⁵ Universidade Estadual de Londrina, ⁶ Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: nathancaldana@gmail.com

A condição do ambiente determina o desenvolvimento e proliferação de patógenos. As culturas agrícolas respondem à doenças específicas e também aos elementos meteorológicos. A elevada umidade relativa do ar é decisiva para a disseminação, surgimento e colonização das doenças, principalmente para a viticultura, tornando-se um fator restritivo a atividade. A umidade proporciona condições favoráveis, pois a presença de água reduz a temperatura do ar e na superfície das folhas, principal órgão vegetal onde o fungo cresce, e cria condições para penetração e colonização. Dessa forma o objetivo desse trabalho foi analisar a umidade relativa do ar na Mesorregião Norte Central Paranaense (MNCPR) para o desenvolvimento da viticultura. Utilizou-se dados de sete estações meteorológicas do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) distribuídas na MNCPR, com recorte temporal de 1976-2018 por meio das médias mensais e anuais. O parâmetro de risco considerado foi de umidade relativa superior a 80%. Os valores médios anuais foram interpolados por meio do *Inverse distance weighted* (IDW) para toda a mesorregião. Identificou-se pela análise anual que nenhuma área da MNCPR apresentou valores superiores ao de risco. A umidade da região é maior na porção Sul, próximo a Cândido Abreu, com valores de 76%, e menor na porção Nordeste, próximo a Ibiporã com 69%. Na análise mensal apenas na estação de Cândido Abreu, no mês de junho apresentou risco, com 82% de umidade relativa. Nas demais estações, em ambos os recortes temporais, identificou-se aptidão para o cultivo da viticultura pela variável meteorológica analisada.

Palavras-chave: Planejamento agrícola; Zoneamento de risco; Patógenos.



VIII SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO
EM CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

CIÊNCIA DOS ALIMENTOS



Avaliação da atividade antioxidante de extratos de seleções de ameixa (*Prunus salicina*) desenvolvidas pelo IAPAR¹. Altamara Viviane de Souza Sartori^{2*}, Cíntia Sorane Good Kitzberger³, Carolina Maria Gaspar de Oliveira⁴, Cláudio Medeiros da Silva⁵. ¹Ciência de Alimentos/Melhoramento Genético, ²IAPAR- Instituto Agrônômico do Paraná/UEL-Universidade Estadual de Londrina,^{3,4,5}IAPAR- Instituto Agrônômico do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: altamarasartori@gmail.com.

Atualmente existe uma crescente demanda por alimentos com propriedades funcionais, com destaque para a atividade antioxidante. Estudos apontam que o consumo de alimentos ricos em compostos fenólicos, β -caroteno e outros carotenoides, oferecem proteção ao organismo contra processos oxidativos responsáveis por inúmeras doenças. Em frutas e hortaliças a variabilidade genética, dentre outros fatores, podem influenciar o teor destes compostos. O objetivo do estudo é avaliar *in vitro* a atividade antioxidante de extratos alcoólicos (etanol/metanol) de seleções de ameixa (*Prunus salicina*), desenvolvidas pelo programa de melhoramento do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR). As seleções PR-1013, PR-1095, PR-1162, PR-1170 e as cultivares comerciais Irati e Fortune, produzidas na estação experimental de Ponta Grossa-PR, foram avaliadas por três métodos: ABTS, DPPH e Folin Ciocalteu, que empregam mecanismos diferentes para avaliação da atividade antioxidante. A seleção PR-1013 e a cultivar Irati apresentaram maior atividade antioxidante pelo método DPPH, 17,49 e 19,54 mg equivalente em Trolox/g de extrato de fruta, respectivamente. Para o método ABTS a cultivar Irati e as seleções PR-1013 e PR-1095, apresentaram as maiores atividades 126,88; 113,12 e 112,62 mg em Trolox/g de extrato de fruta, respectivamente. Para o Folin a cultivar Irati e a seleção PR-1170 apresentaram as maiores atividades 5,24 e 5,48 mg em Trolox/g de extrato de fruta. A cultivar Irati apresentou atividade antioxidante superior nos três métodos empregados e a seleção PR-1013 apresentou a melhor resposta em dois métodos, mostrando potencial para exploração *in vivo* desses materiais por suas propriedades funcionais.



Palavras-chave: DPPH; ABTS; Folin Ciocalteau.

Carboidratos e ácidos orgânicos em frutos da laranjeira ‘Salustiana’ enxertada sobre diferentes porta-enxertos¹. Deived Uilian de Carvalho^{2*}, Maria Aparecida da Cruz³, Ronan Carlos Colombo⁴, Zuleide Hissano Tazima⁵, Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves⁶. ¹Alimentos. ^{2,3,4,6}Universidade Estadual de Londrina. ⁵Instituto Agronômico do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: deived10@gmail.com.

A laranjeira ‘Salustiana’ [*Citrus sinensis* (L.) Osb.] tem se destacado entre as variedades precoces indicadas para o cultivo no estado do Paraná. No entanto, há escassez de informação a respeito da descrição dos compostos e das propriedades antioxidantes presentes em seus frutos, fatores significativos para determinar a aceitação e preferência do consumidor. Dessa forma, o estudo objetivou determinar carboidratos e ácidos orgânicos presentes no suco da laranjeira ‘Salustiana’, enxertada sobre diferentes porta-enxertos. Foram testados os porta-enxertos: limão ‘Cravo’ (*C. limonia* Osb.), tangerinas ‘Cleópatra’ (*C. reshni* Hort. Ex Tanaka) e ‘Sunki’ (*C. sunki* Hort. Ex Tanaka), citrumelo ‘Swingle’ [*C. paradisi* Macf. cv. Duncan × *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] e citrange ‘C-13’ [*C. sinensis* (L.) Osb. × *P. trifoliata* (L.) Raf.]. Os frutos maduros foram inicialmente caracterizados de acordo com seus parâmetros físico-químicos, analisando massa de fruto, diâmetros longitudinal e equatorial, cor do flavedo, rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio*. Na sequência, o suco foi extraído para determinar e quantificar os ácidos orgânicos e carboidratos pelo sistema HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*). Todas as análises foram realizadas em triplicata, utilizando delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (porta-enxertos). Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para as concentrações de ácidos orgânicos e carboidratos. Em relação aos ácidos orgânicos, foram identificados e quantificados os ácidos cítrico e ascórbico. Para açúcares, foram identificadas sacarose, glicose e frutose. Em geral, as concentrações de ácidos orgânicos e carboidratos dos frutos da laranjeira ‘Salustiana’ sobre os diferentes porta-enxertos analisados são consistentes com àquelas reportadas na literatura para sucos cítricos.



Palavras-chave: *Citrus* spp; Qualidade de fruto; Suco de Laranja; HPLC.

Teste de aceitação de frutos da laranjeira ‘Navelina’ produzidos no norte do Paraná¹. Deived Uilian de Carvalho^{2*}, Maria Aparecida da Cruz³, Ronan Carlos Colombo⁴, Zuleide Hissano Tazima⁵, Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves⁶. ¹Fitotecnia. ^{2,3,4,6}Universidade Estadual de Londrina. ⁵Instituto Agrônomo do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: deived10@gmail.com.

A introdução de uma variedade cítrica em uma nova área baseia-se principalmente na adaptação edafoclimática associada às propriedades físico-químicas dos frutos, necessitando de mais estudos sobre os aspectos sensoriais para conhecer as preferências do consumidor. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a aceitação de laranjas ‘Navelina’ [*Citrus sinensis* (L.) Osb.] pelos consumidores e a intenção de compra, através da análise sensorial. Após colheita, foram analisadas as características físico-químicas dos frutos da laranjeira ‘Navelina’ enxertada sobre o citrumelo ‘Swingle’ [*C. paradisi* Macfad. cv. Duncan × *P. trifoliata* (L.) Raf.]: Massa de fruto, diâmetro longitudinal, diâmetro equatorial, rendimento de suco, cor do flavedo, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e *ratio* (SS/AT). Na sequência, 131 julgadores, não treinados, avaliaram amostras da laranja ‘Navelina’ através do teste de aceitação, realizado em cabines individuais com luz branca, de acordo com os atributos de aparência, firmeza, aroma e sabor dos frutos. Os julgadores também foram questionados quanto a intenção de compra dos frutos. Os dados foram submetidos à Análise de Componentes Principais para descrever os resultados e o mapeamento das preferências internas. Os frutos da laranjeira Navelina apresentaram excelentes atributos sensoriais, principalmente de aparência e sabor, além de boas características físico-químicas. Isso, associado ao fato de os frutos serem apirênicos, levaram à uma alta intenção de compra por parte dos julgadores. Em suma, a laranja ‘Navelina’ apresenta potencial para os mercados nacional e internacional de frutas frescas, satisfazendo os critérios de comercialização e consumo.

Palavras-chave: *Citrus* spp; Fruto de mesa; Análise sensorial; Atributos do fruto.



Aproveitamento imediato do bagaço de maçã na formulação de pão¹. Gustavo Vinícios Munhoz Garcia^{2*}, Vera de Toledo Benassi³, Luís Guilherme Sachs⁴. ¹Alimentos, ²Universidade Estadual do Norte do Paraná, ³EMBRAPA/SOJA, ⁴Estadual do Norte do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: gmunhoz45@gmail.com.

A produção brasileira de maçã equivale a cerca de 0,5% de toda a produção agrícola e a 5% da fruticultura nacional. Em 2014 o país produziu em torno de 1,3 milhões de toneladas de maçã e exportou 11 mil toneladas de suco de maçã. O bagaço de maçã é o principal resíduo do processamento da fruta na agroindústria, devido a sua composição com alto teor de fibras e seu valor nutricional. O presente trabalho tem por objetivo promover um aproveitamento imediato do resíduo da prensagem das maçãs na formulação de pães. O experimento e a análise sensorial (escala hedônica de 9 pontos) com Protocolo nº 79589717.0.0000.8123 foram desenvolvidos na cozinha experimental da EMBRAPA/SOJA, sob as normas da RDC 2016/2004. O bagaço foi obtido de maçãs previamente cortadas e sanitizadas, processadas em centrífuga doméstica (Mallory - Liquafruits Innovation®) e liquidificador (Arno - Triton®). Foram utilizados os seguintes ingredientes na formulação: bagaço de maçã, farinhas de trigo e de soja, fermento biológico, açúcar, sal, margarina e água. Depois da massa atingir a consistência desejada, foi deixada para descansar por 1 hora, enrolada no formato cilíndrico, descansou por mais 1 hora e foi assada em forno a 180°C por 50 minutos. A análise sensorial foi realizada na EMBRAPA/SOJA e contou com 71 provadores não treinados. Foram avaliados aceitação global, textura, sabor, aparência e intenção de compra. Os dados foram tabulados e analisados com o auxílio do Excel® e do Statistica®. A média para a aceitação global do produto foi de $7,92 \pm 1,35$ e o índice de aceitabilidade foi de 88,1%. Portanto, pode-se afirmar que o bagaço de maçã é um resíduo com grande potencial de aproveitamento na elaboração de pães.

Palavras-chave: Resíduos; Panificação; Extração.

Aceitação de biscoitos produzidos com bagaço de maçã¹. Gustavo Vinícios Munhoz Garcia^{2*}, Vera de Toledo Benassi³, Luís Guilherme Sachs⁴. ¹Alimentos, ²Universidade Estadual do Norte do Paraná, ³EMBRAPA/SOJA, ⁴Estadual do



Norte do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: gmunhoz45@gmail.com.

A produção de maçãs no Brasil em 2016 foi de 1,049 milhões de toneladas. Em 2017, o mercado de suco de maçã movimentou o equivalente a US\$ 19,2 milhões no negócio da maçã in natura. O estado catarinense foi responsável por 80,4% da quantidade exportada de suco. O bagaço é o principal resíduo do processamento da fruta nas agroindústrias e a quantidade produzida varia de acordo com o método de extração utilizado, de 20-40% do peso das maçãs processadas. O presente trabalho tem por objetivo promover um aproveitamento imediato do resíduo da prensagem das maçãs, incorporando-o na formulação de biscoitos. O experimento e a análise sensorial (escala hedônica de 9 pontos) com Protocolo nº 79589717.0.0000.8123 foram desenvolvidos na cozinha experimental da EMBRAPA/SOJA, sob as normas da RDC 2016/2004. O bagaço foi obtido de maçãs previamente cortadas e sanitizadas, processadas em centrífuga doméstica (Mallory - Liquafruits Innovation®) e multiprocessador (Arno - Triton®). Foram utilizados os seguintes ingredientes na formulação dos biscoitos: bagaço de maçã, farinhas de trigo e de soja, açúcar, sal, margarina, canela em pó, amido de milho, suco de limão, bicarbonato de sódio, fermento químico e ovo. Após obter-se uma mistura homogênea, a massa foi distribuída em pequenas porções na assadeira, formando biscoitos, que foram levados ao forno pré-aquecido à 180°C por cerca de 40 minutos. A análise sensorial foi realizada na EMBRAPA/SOJA e contou com 71 provadores não treinados. Foram avaliados aceitação global, textura, sabor, aparência e intenção de compra. A aceitação global do produto foi de $7,9 \pm 1,62$ e o índice de aceitabilidade foi de 82,2%. Os comentários deixados pelos provadores evidenciaram que o sabor da maçã foi apreciado, considerado agradável e bem combinado com o biscoito. Portanto, pode-se afirmar que o bagaço de maçã é um resíduo com grande potencial de aproveitamento e aceitação na elaboração de biscoitos.

Palavras-chave: Agroindústria; Panificação; Aproveitamento.



VIII SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO
EM CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

ENGENHARIA AGRÍCOLA



CNC Farming – uma análise prática¹. Beatriz Lorena Comin da Costa^{2*}, Gustavo Okano Alves Pinto³. ¹Engenharia e Mecanização, ²Mestranda, Universidade Estadual de Londrina, ³Engenheiro Agrônomo, Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: beatrizccomin@gmail.com.

A agricultura convencional já não suporta e não atende as demandas do setor produtivo, tornando-se ineficiente devido a utilização indiscriminada dos recursos naturais, como a água. Para tanto, novas ferramentas são pensadas e criadas visando aperfeiçoar a produção de alimentos. O objetivo do trabalho foi analisar e descrever o funcionamento do sistema CNC (Comando Numérico Computadorizado) Farming de uma plataforma de horta robótica e sua usabilidade para produção em pequena escala. Para tanto, foi utilizada uma plataforma de código aberto que é projetada para supervisionar uma horta com 1,5 metros de largura e 3,0 metros de comprimento. A plataforma foi montada e preenchida com solo de barranco, no Parque de Exposições de Londrina, no ano de 2018. As hortaliças cultivadas foram: alface, cebolinha, coentro, manjerição e morango. Durante o desenvolvimento das culturas, o sistema foi supervisionado por uma câmera instalada no braço robótico que, diariamente, fazia uma varredura sobre a área de plantio identificando plantas invasoras, acionando automaticamente outras peças do sistema, que por meio das coordenadas geradas pela câmera, empurravam para dentro do solo as plantas daninhas. O controle de irrigação funcionava de forma semelhante: a cada 2 horas, um sensor de umidade do solo realizava as medições e a irrigação iniciava de maneira automática, caso necessário. No começo do projeto, houve falhas quanto a programação do sistema, mas logo as falhas foram resolvidas e o sistema funcionou adequadamente. Sendo assim, o sistema CNC Farming mostrou-se uma ferramenta promissora para a produção agrícola em pequena escala, utilizando os recursos de forma adequada e necessária, além de otimizar as atividades do pequeno produtor.

Palavras-chave: Agricultura robotizada; horta; CNC farming.



Uso e ocupação do solo no baixo curso do Rio Tibagi analisados por imagens orbitais¹. Iara Muniz Camacho^{2*}, Leonardo Miranda Feriani³, Adriana Castreghini de Freitas Pereira⁴. ¹Engenharia e Mecanização, ²Doutoranda em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, ³Mestrando em Geografia, Universidade Estadual de Londrina, ⁴Docente do Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: iaracamacho@gmail.com

O Rio Tibagi é uma das maiores Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná e importante fonte de irrigação para as culturas ao seu redor. Desta maneira, o entendimento do uso e ocupação do solo por imagens de satélite, seja antrópica ou não, se faz necessária para analisar a importância do rio para a região. O objetivo do trabalho foi abordar o emprego de imagens orbitais aplicadas ao uso e ocupação do solo na região do baixo curso do Rio Tibagi. Para atingir tal objetivo, foram adquiridas imagens do satélite Landsat-8/OLI no site <earthexplorer.usgs.gov>; após a obtenção destas, foram realizados no software livre Spring os procedimentos necessários quanto ao tratamento destas imagens, além de serem realizados vários testes de combinações possíveis das bandas do Landsat-8/OLI. Após testadas as várias combinações possíveis, foram elaborados recortes da área de estudo para realizar a análise do uso e ocupação do solo e sua influência ao redor da dinâmica do rio. Foi possível observar os diferentes usos do solo as margens do Rio Tibagi, como solo exposto, matas virgens, lavouras, entre outros. Também foi possível identificar a influência das áreas das margens na sedimentação no rio, caracterizando assim o início de assoreamento do rio nas partes sem proteção de matas ciliares. As bandas espectrais do Landsat-8/OLI possibilitam uma extensa variedade de combinações, permitindo ao interessado conseguir trabalhar em busca da combinação que melhor possibilite verificar seu objeto de estudo. Dessa forma, conclui-se que as imagens do Satélite Landsat-8/OLI contribuem para os estudos de uso e ocupação do solo e qualidade da água.

Palavras-chave: Manejo do solo; Sensoriamento Remoto; Landsat-8/OLI.



Perdas no transporte de açúcar a granel em diferentes distâncias no Estado de São Paulo¹ Lara Marie Guanais Santos²; Ivone Guanais Mineiro Santos³; Natassia Magalhães Armacolo²; Gabriela Moraes de Oliveira ²; Ricardo Ralisch⁴.
¹Engenharia e mecanização. ² Universidade Estadual de Londrina; ³ FACAT, Tupã, São Paulo; ⁴Docente na Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: laramarie_guanais@hotmail.com

O complexo sucroenergético é responsável por grande parte das exportações brasileiras e ocupa a segunda colocação dentre as *commodities* agrícolas exportadas pelo Brasil, ficando atrás apenas da soja. O Estado de São Paulo tem participação relevante, sendo o principal produtor de cana-de-açúcar. Diversos são os fatores que reduzem a lucratividade sobre esta *commoditie*, sendo que o logístico é o de maior impacto, visto que determina o quão competitivo o produto pode ser frente aos concorrentes. Sendo assim, o setor vem investindo forte em melhorias, principalmente da infraestrutura, para evitar a perda de açúcar durante o transporte. Devido a esta problemática, este trabalho teve como objetivo avaliar as perdas no transporte de açúcar em diferentes distâncias e seu impacto financeiro. O estudo foi realizado com dados referentes a safra 2011/2012. Foram avaliados quatro pontos de partidas: 1) Santo Antônio do Aracanguá/SP - 172 km; 2) Clementina/SP - 69 km; 3) Buritama/SP - 125 km e; 4) Queiroz/SP - 36 km. O ponto de chegada da produção foi na cidade de Tupã/SP. As informações são referentes a todos os carregamentos efetuados a uma cooperativa na safra referida onde foi verificado as perdas no transporte e efetuado o cálculo para seu valor monetário. Foram comparadas as perdas em todas as distancias avaliadas e pode-se observar que a menor perda, 2.440 kg, foi referente ao trajeto Clementina/Tupã, mesmo não sendo a menor distancia total percorrida. Pode-se apontar como agravante das perdas a qualidade das vias de transporte, o que pode justificar os comportamentos dos dados apresentados.

Palavras-chave: Logística; Transporte Rodoviário; Impacto Financeiro;



Evolução do número de tratores no Brasil por área de lavouras temporárias¹.

Lucas Martins de Araújo^{2*}, Ricardo Ralisch², Dimas Soares Júnior³, Felipe Gasparello Luccas², Páblo Lopes dos Santos². ¹Engenharia e Mecanização, ² Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, ³ Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR. E-mail: lucasmartinsaraujo1@gmail.com

A utilização de tratores na rotina das unidades de produção agropecuária é de suma importância para o trabalho no campo. Os benefícios vão do aumento da eficiência e eficácia à redução da dificuldade na execução das tarefas. Da década de 70 a 90, o Brasil passou por um período econômico que alavancou a indústria de maquinário agrícola, resultando no aumento da fabricação e venda de tratores e outras máquinas agrícolas no país. O objetivo deste trabalho foi avaliar e discutir a evolução da tratorização na agricultura brasileira, levando em conta o número de tratores e a área de lavouras temporárias por trator. O trabalho foi realizado a partir da análise de dados secundários disponibilizados nos recenseamentos agropecuários e séries históricas do IBGE, coletados e organizados conforme os objetivos definidos e submetidos à análise estatística descritiva. As curvas de crescimento do número de hectares de lavouras temporárias no Brasil e do número de tratores apresentam comportamentos semelhantes, iniciando com números relativamente baixos em 1970, manifestando um comportamento anômalo em 1995, e retomando o crescimento até 2017. De outra forma, a relação área de lavouras temporárias por trator não segue o mesmo comportamento, demonstrando que o número de tratores aumentou em uma taxa muito maior do que a área de lavouras temporárias, tendo essa diminuído de 156,75 ha em 1970, para 44,97 ha em 2017. Tais resultados possibilitam inferir que o número de tratores aumentou devido à diversos fatores, de natureza mercadológica, social, cultural e tecnológica. O impacto de políticas públicas como o Moderfrota e o PRONAF Mais Alimentos corroboram esta análise. Com as novas, e cada vez mais facilitadas, oportunidades de aquisição de tratores, o mercado tende a crescer e a quantidade de hectares de lavoura temporária por trator diminuir ainda mais.

Palavras-chave: máquinas agrícolas; Moderfrota; censo agropecuário.



Desenvolvimento do sistema IAPAR de gestão de máquinas agrícolas - SIGMA¹. Lucas Martins de Araújo^{2*}, Dimas Soares Júnior³, Hevandro Colanhese⁴, Kelvin Adrian Vieira⁵, Felipe Gasparello Luccas⁶. ¹Engenharia e Mecanização, ²Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, ³ ⁴IAPAR, Instituto Agrônomo do Paraná, ⁵Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Computação. E-mail: lucasmartinsaraujo1@gmail.com

A correta utilização e gerenciamento das máquinas agrícolas pode gerar significativa economia nos custos operacionais, redução de gastos com manutenção e utilização de insumos, todos estes influenciando diretamente os custos de produção agrícola. Neste contexto, foi desenvolvida, em parceria entre o IAPAR e a Agropixel, empresa incubada na INTUEL (Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da UEL), uma aplicação que fornece informações ao gestor agrícola para obter melhor desempenho de seu equipamento, reduzindo custos e melhorando a eficiência por meio do controle específico de suas máquinas, o Sistema de Gestão de Máquinas Agrícola, SIGMA. O objetivo deste trabalho foi testar e validar os algoritmos das estimativas econômicas aplicadas no software, sugerindo possíveis correções e melhorias. Foram utilizados dados de unidades produtivas integrantes das Redes de Referências para Agricultura Familiar, coletados por profissionais da EMATER/PR e IAPAR. Os requisitos do sistema foram definidos em conjunto, e a metodologia de cálculo foi disponibilizada à empresa na forma de planilhas, permitindo a realização dos ajustes visando a revisão e conclusão do desenvolvimento computacional das aplicações. No SIGMA, o usuário fornece informações e dados referentes à propriedade, desde insumos até maquinário. A partir disso, é possível realizar a análise de investimento em máquinas, e saber se a produtividade de suas lavouras cobre os custos operacionais e capacidade de pagamento das máquinas adquiridas. Também é possível observar o custo total das suas máquinas, por hora trabalhada, por hectare e por horas trabalhadas no ano. O SIGMA registra também um histórico das operações agrícolas cadastradas, auxiliando na gestão da mecanização das propriedades agrícolas. O aplicativo estará disponível para acesso gratuito no endereço sigma.agropixel.com.br, após o cadastro de usuário, permitindo utilização completa de suas funcionalidades.

Palavras-chave: custo de mecanização; gestão agrícola; *software*.



Evolução do Uso e Cobertura da Terra Utilizando Técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto¹. Pâmela da Silva Gaedke^{2*}, Rafael Pietroski Galvão², Marciel Lohmann². ¹Engenharia e Mecanização, ² Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia. E-mail: pamela_gaedke@hotmail.com.

Os métodos de quantificação e monitoramento das mudanças de cobertura e uso da terra são de fundamental importância ao planejamento e gestão do território apoiado a análise de imagens de sensoriamento remoto. Este trabalho tem por objetivo analisar a evolução do uso e cobertura da terra do município de Londrina, tendo como base de dados as imagens da coleção 3 do Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso da Terra no Brasil (MapBiomass). O período das análises foi de 40 anos (1987-2017) com intervalos definidos de 10 anos. A metodologia aplicada baseou-se na aquisição das imagens disponibilizadas pelo MapBiomass, sendo os mesmos processados no software ArcGIS para geração dos mapas. As estatísticas referentes as classes de uso e cobertura da terra foram geradas no software Excel. Os resultados obtidos por meio das análises mostraram aumento de determinadas classes em detrimento de outras. As formações florestais apresentaram um crescimento de 8,19 hectares plantados, juntamente com a expansão da cultura anual e perene em 32,27 ha, além do aumento da área urbana em 4,16 ha. As culturas semi-perenes cresceram progressivamente até o ano de 2007 em 39,08 ha e no ano de 2017 retrocederam em 10,27 ha, já as áreas de pastagens apresentaram um declínio de 42,66 ha. Dentre os anos selecionados para a análise, a classe da mineração esteve presente somente no ano de 1987, correspondendo a 0,41 ha. Os resultados obtidos possuem significativa importância como base para o auxílio na gestão territorial de Londrina na medida em que evidenciou mudanças do uso e cobertura da terra no período analisado de 40 anos.

Palavras-chave: Mapeamento; Gestão do Território; Sistema de Informação Geográfica.



Perdas na colheita mecanizada de soja em função da desregulagem da colhedora¹. Paulo Sergio Santana^{2*}, ¹Engenharia e Mecanização, ² Instituto Agronômico do Paraná, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: santagro.agro.ps@hotmail.com

De todas as operações agrícolas para o cultivo da soja, a colheita mecanizada está entre os processos de maior importância, sendo essencial o conhecimento de técnicas adequadas para a redução de perdas. Os fatores básicos, como o estágio fenológico ideal, teor de umidade, velocidade de colheita e regulagem da colhedora são responsáveis por reduzir tanto as perdas quantitativas, bem como as qualitativas durante a colheita mecanizada. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar as perdas de grãos na colheita mecanizada de soja na região de Tamarana – PR, devido à falta de regulagem das colhedoras autopropelidas de cilindro John Deere® - modelo 1550 no mecanismo de limpeza (peneira e ventilador). O presente trabalho foi desenvolvido no município de Tamarana – Paraná, na safra 2018/2019, a coleta dos dados foi realizada em abril de 2019, através da metodologia do quadrado ($1\text{ m}^{-2} \times 1\text{ m}^{-2}$), onde se realizou o esquema em ziguezague com 20 amostragens para cada uma das oito propriedades. Quantificaram-se todas as plântulas e grãos não germinados contidos dentro da área limite do quadrado. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, com a intenção de verificar as medidas de posição e forma das distribuições dos dados. Diante dos resultados obtidos, comprovou-se a necessidade da regulagem prévia do sistema de limpeza das colhedoras a fim de mitigar o prejuízo que pode chegar a 6,7 % de uma produtividade média de $3.471\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, sendo a média da região na safra soja 2018/2019.

Palavras-chave: Mitigar; Prejuízo; Importância.



VIII SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO
EM CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

ENTOMOLOGIA



Ocorrência de pulgões-dos-cereais (Hemiptera: Aphididae) em sete cultivares de aveia, na região Norte do Paraná. Bárbara Alves de Souza^{2*}, Maria Elvira Simionato³, Larissa Alves de Brito², Danilo Pezzoto de Lima⁴, Ayres de Oliveira Menezes Jr². ¹Entomologia, ² Universidade Estadual de Londrina, ³ Universidade Norte do Paraná, ⁴Centro Universitário Filadélfia. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: alvesbarbara2001@gmail.com.

Cultivares de aveia para cobertura de solo ou forragem podem hospedar as mesmas espécies de pulgões associadas a cereais de maior valor agregado. Objetivou-se identificar as espécies de pulgões-dos-cereais associadas à aveia, comparando suas populações em sete cultivares. O estudo foi realizado na Fazenda Escola da UEL, entre maio e setembro de 2018, com quatro datas de amostragem. Foram utilizadas três variedades de aveia preta (*Avena strigosa* L.): IPR Cabocla, UPFA 21 Moreninha, IAPAR 61 – Ibiporã e quatro variedades de aveia branca (*Avena sativa* L.): IPR Esmeralda, FAPA 2, FUNDACEP FAPA 43 e IPR Suprema, com quatro repetições por tratamento. As espécies de pulgões foram avaliadas em 10 plantas por parcela tomadas ao acaso. Os totais por parcela foram comparados pelo teste de Tukey (p valor $\leq 0,05$), após transformação das variáveis em raiz quadrada de $x+0,1$, utilizando o programa estatístico SASM – Agri. As espécies predominantes foram duas, *Rhopalosiphum padi* e *Sitobion avenae*, sendo que *Rhopalosiphum maidis* e *Schizaphis graminum* ocorreram com pouca frequência. Em relação à infestação de *R. padi*, houve variação nas cultivares menos preferidas, sendo UPFA 21 – Moreninha a que apresentou menor densidade na primeira avaliação, mas não diferiu de outras cultivares na segunda e terceira avaliações, já a maior infestação de *S. avenae* foi observada na cultivar IPR Esmeralda, podendo estar relacionado à sua entrada precoce no período reprodutivo.

Palavras-chave: Afídeos; *Rhopalosiphum padi*; *Sitobion avenae*; Pulgão-da-aveia; Pulgão-da-espiga.



Termonebulização, a base de deltametrina, reduz o forrageamento de *Atta sexdens rubropilosa*¹. Julio Cesar de Almeida^{2*}, Davi Cesar Tramontina², Amarildo Pasini². ¹Fitossanidade/Entomologia. ²Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: julio.bras7@gmail.com

As formigas cortadeiras são pragas importantes para cultivos comerciais e florestais em todo território nacional e, a falta de produtos fitossanitários para seu combate, via termonebulização, conduz à pesquisas sobre o uso de substâncias para tal finalidade. Objetivou-se testar e validar o inseticida do grupo químico piretróide (K-Othrine® Fog 50), para o controle de *Atta sexdens rubropilosa* (saúva-limão), aplicado por meio de termonebulização. Os ensaios foram realizados em formigueiros com mais de 3 anos de idade, localizados no Campus da Universidade Estadual de Londrina - UEL. O inseticida estudado tem como princípio ativo a Deltametrina, a 5% em solução aquosa não-concentrada, específica para termonebulização (na recomendação para moscas e mosquitos). Foi realizada a aplicação do inseticida, em três doses estabelecidas de 25ml, 50ml e 100ml, comparando-se com o uso de óleo diesel apenas, como testemunha. O efeito da aplicação foi avaliado verificando-se o comportamento das formigas, observando seu caminhar e a mortalidade do formigueiro. Os dados foram submetidos à análise exploratória (homocedasticidade e homogeneidade) da análise de variância (teste F) e comparados pelo teste de Tukey ($\alpha = 5\%$). Aos 30 dias após aplicação (DAA), houve redução da atividade de forrageamento de saúvas (81,3% a 100%) em todas as doses testadas. Aos 60 DAA somente as maiores doses (50 e 100 ml/L) mantiveram redução da atividade e, aos 90 DAA, somente a maior dose (100 ml/L) conseguiu manter a redução em 75%. O uso exclusivo de óleo diesel, não foi adequado para o controle, nas condições estudadas. Não houve mortalidade total dos formigueiros em todos os tratamentos com óleo diesel e deltametrina.

Palavras-chave: Saúva-limão; Piretróide; Controle químico.



Identificação de proteínas candidatas vinculadas ao processo de resistência do percevejo-marrom *Euschistus heros*¹. Kelvin Shinohata Branco^{2*}, Jaqueline Fernanda Dionisio³, Renata da Rosa³. ¹Entomologia Molecular, ²Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, ³Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Biologia Geral. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: kelvinsbranco@gmail.com

Euschistus heros é o principal percevejo-praga da cultura da soja no Brasil, sendo que os danos ocasionados por suas populações podem afetar até 30% da produção. É uma espécie com ampla distribuição geográfica e, como agravante, populações com tolerância a inseticidas têm sido registradas ao longo dos anos. Diante da importância da cultura da soja para o agronegócio brasileiro e mundial, medidas que garantam o aumento da sua produtividade, redução de custos de produção e perdas são de extrema importância. Cabe ressaltar a importância sobre o entendimento dos genes e proteínas envolvidos nos mecanismos de resistência deste percevejo. O objetivo central deste estudo foi caracterizar os genes diferencialmente expressos (DEGs), identificando possíveis proteínas candidatas vinculados ao processo de resistência à inseticidas organofosforados em percevejo-marrom. Para isso foi realizada a análise do transcriptoma (RNA-Seq) em populações de *E. heros* resistentes e suscetíveis a organofosforados em duas situações: aplicados e não aplicados com esse inseticida químico. Foi realizada a análise da expressão gênica com os transcritos obtidos e a anotação funcional automática por meio do software BLAST2GO. Foram identificadas 157 DEGs, sendo selecionadas 93 sequências consideradas únicas para anotação funcional. Das 17 proteínas anotadas, com auxílio dos dados da literatura foi possível filtrar para 3 possíveis candidatas vinculadas ao processo resistência: TAR1 Protein, Transferrin, Hexamerin-Like Protein. Os resultados aqui obtidos servirão de base para outros estudos de genômica funcional em *E. heros*, bem como em outras importantes pragas agrícolas.

Palavras-chave: Agronegócio; Bioinformática; Inseticida; Transcriptoma.



Ácido salicílico em sementes de tomateiro afeta resistência, zingibereno e ocorrência de mosca-branca¹. Marco dos Reis Brugnerotto^{2*}, Mauricio Ursi Ventura².¹Fitossanidade: Entomologia, ²Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: marcobrug@yahoo.com.br

O tomateiro está sujeito ao ataque de pragas durante seu ciclo e a principal delas é a mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius). Seu controle é feito com inseticidas sintéticos que podem causar inúmeros problemas. Alternativas no controle de pragas são demandadas pelos agricultores e, como uma das formas de defesa é a resistência da planta, esta defesa pode ser induzida, com a aplicação de substâncias exógenas ativando o metabolismo secundário e produzindo substâncias como zingibereno que podem alterar o comportamento da relação insetos-praga. Objetivou-se avaliar o efeito da aplicação do ácido salicílico (SA) na produção de enzimas relacionadas à resistência, teor de zingibereno e incidência de mosca-branca. Foram utilizadas sementes de tomate Santa Clara tratadas com concentrações 2 g.L⁻¹, 4 g.L⁻¹, 6 g.L⁻¹, 8 g.L⁻¹, 10 g.L⁻¹ de ácido salicílico e controle (0 g.L⁻¹). Após 55 dias do plantio foram quantificadas proteínas totais solúveis, atividade das enzimas catalase, peroxidase, fenilalanina amônia-liase e teor de zingibereno nas folhas. Posteriormente, as plantas foram acondicionadas em ambiente com alta infestação da mosca-branca, natural. Três dias após a permanência das plantas, foram avaliados os ovos e adultos de moscas-brancas. Os tomateiros apresentaram diminuição no teor de proteínas totais solúveis, aumento na atividade das enzimas catalase, peroxidase e fenilalanina amônia-liase. O teor de zingibereno apresentou elevação proporcional a concentração de SA. Na contagem de adultos e ovos de mosca-branca, ambos mostraram diminuição. Assim, a aplicação de ácido salicílico estimulou a resistência sistêmica, aumentou os teores de zingibereno, proporcionando redução no número de adultos e ovos da mosca-branca.

Palavras-chave: Aleloquímico; Resistência sistêmica induzida; Metabólito secundário; Terpeno.



Produção de zingibereno e diminuição da infestação da mosca-branca *Bemisia tabaci* pelo metil salicilato em tomateiro¹. Marco dos Reis Bruqnerotto^{2*}, Mauricio Ursi Ventura².¹Fitossanidade: Entomologia, ²Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: marcobrug@yahoo.com.br

O Tomateiro apresenta muitos problemas fitossanitários, como destaque a mosca-branca, *Bemisia tabaci*, e a defesa da planta pode ocorrer pela excreção do zingibereno. O metil salicilato é um ativador do metabolismo secundário, e sua aplicação exógena pode aumentar a resistência a estresses bióticos. Assim o objetivo foi avaliar a produção de zingibereno no tomateiro tratado com salicilato de metila e quantificar o número de moscas-brancas. A semeadura de tomate cv. Santa Clara foi realizada em bandejas de poliestireno, após 25 dias foram transferidas para vasos plásticos de 5L, contendo Latossolo vermelho eutroférico e esterco curtido (1:1). Quatro semanas após transplântio, foram tratadas com metil salicilato nas concentrações 100µg.L⁻¹, 200µg.L⁻¹, 300µg.L⁻¹, 400µg.L⁻¹, 500µg.L⁻¹ e testemunha somente com água destilada. Após 6h, 12h, 24h, 48h e 96h do tratamento foram retirados 10 discos foliares de folíolos jovens, totalizando 10cm², colocados em tubos de ensaio contendo 2 mL de hexano, agitados durante 30 segundos, retirados os discos e feita leitura de absorbância dos extratos. Após a última análise, as plantas foram colocadas em estufa com alta população de mosca-branca e avaliada a presença de adultos da mosca-branca após 3 dias. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com oito repetições. Os maiores teores de zingibereno foram verificados 24h após a aplicação, e a concentração de metil salicilato que proporcionou o maior teor foi de 500 µg.L⁻¹. Populações de mosca-branca foram reduzidas pela aplicação de metil salicilato aos sete dias após a aplicação, e a concentração que proporcionou a maior redução da infestação foi de 300 µg.L⁻¹.

Palavras-chave: Metabolismo secundário; Tricomas glandulares; Resistência.



Armazenamento de pupas de *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae) sob refrigeração por diferentes períodos¹. Maria Elvira Simionato^{2*}, Naiara Fernanda Diniz³, Gabriela Vieira Silva², Luiz Guilherme Lira de Arruda². ¹Entomologia, ²Agribela, Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Biológicas, ³Centro Universitário Filadélfia. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: mesimionato@outlook.com.

Os percevejos são uma das principais pragas que ocorrem na fase reprodutiva da soja. O parasitoide de ovos *Telenomus podisi* é um importante agente de controle desse grupo de insetos. Assim, pensando na criação massal e comercialização deste parasitoide, avaliou-se a preservação de pupas de *T. podisi* sob refrigeração durante diferentes períodos. Para cada tratamento, cinco grupos com 50 ovos de *Euschistus heros* parasitados por *T. podisi* (fase de pupa) foram colocados em cápsulas Biodrop® e mantidos em refrigerador comum sob temperatura de 5°C, pelos seguintes períodos: 24, 48, 72, 96 e 120 horas. Ao final de cada período cinco cápsulas eram retiradas, identificadas e mantidas em frascos em temperatura ambiente para avaliação da emergência. Diariamente os frascos eram inspecionados, registrando-se o início da emergência dos parasitoides adultos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (p valor $\leq 0,05$), utilizando o programa estatístico SASM-Agri. O período sob refrigeração não afetou a emergência dos parasitoides que variou entre 53 e 72% dos ovos parasitados, entre os diferentes períodos avaliados. O estudo demonstra que é possível atrasar a emergência e preservar o parasitismo dos ovos em condições avaliadas por até cinco dias, caso seja necessário atrasar a liberação a campo em função de condições climáticas ou outros problemas.

Palavras-chave: Parasitoides; Percevejo-marrom; Agricultura sustentável; Temperatura.



Criopreservação como método de armazenamento do nematoide entomopatogênico *Heterorhabditis amazonensis* (UEL 08). Matheus Corseti Marcomini¹, Bruna Aparecida Guide², Thiago Paes Fernandes², Alex Rodrigues Lopes², Pedro Manuel Oliveira Janeiro Neves². ¹ Entomologia, ² Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: matheusmarcomini11@outlook.com

A dificuldade de armazenar e conservar nematoides entomopatogênicos (NEPs) por longo período é um dos principais obstáculos para ampliar seu uso no controle biológico de pragas, bem como na manutenção de coleções destes organismos. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a viabilidade da criopreservação como método de armazenamento e conservação de *Heterorhabditis amazonensis* (UEL 08) utilizando o glicerol como crioprotetor. Para isso, juvenis infectantes (JIs) do nematoide foram submetidos aos seguintes tratamentos: (A) imersão em glicerol por 48 horas em diferentes concentrações (2, 4, 6 e 8%) e três períodos de congelamento em nitrogênio líquido (NL) a $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1, 30 e 60 dias). Cada tratamento teve quatro repetições e o delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x3 (concentrações de glicerol x tempo de congelamento). A sobrevivência e virulência dos JIs foram avaliadas após cada tempo de exposição ao glicerol e tempo de congelamento em NL. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey. *H. amazonensis* (UEL 08) sobreviveu quando exposto ao glicerol a 2, 4, 6 e 8% por 48 horas e não teve sua infectividade influenciada pelo crioprotetor. Na criopreservação, foi observada sobrevivência (6,5%) na concentração de 8% mas, apenas após 24 horas de congelamento. Nos demais tempos de congelamento (30 e 60 dias) não houve sobrevivência, indicando que o glicerol, nas concentrações avaliadas não foi eficiente como crioprotetor para *H. amazonensis* (UEL 08), sugerindo que concentrações mais altas são necessárias.

Palavras-chave: Armazenamento, controle biológico, nitrogênio líquido.



Efeitos da suplementação proteica sobre a dieta alimentar do Bicho-da-seda *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae)¹. Stéfany Ramos Silvestrim^{2*}, Rachel Colauto Milanezi-Aguiar³, Cristianne Cordeiro Nascimento⁴, Renata da Rosa⁵. ¹Área de Entomologia Molecular, ²Estudante de Graduação da Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, ³Estudante de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Biologia Geral, ⁴Docente da Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Design, ⁵Docente da Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: stefanyrsilvestrim@gmail.com

A criação do bicho-da-seda representa uma importante fonte lucrativa para o Brasil. A qualidade dos casulos está diretamente relacionada aos fatores ambientais e nutricionais. Neste sentido, uma alternativa favorável para aprimorar o teor nutricional da alimentação larval é o enriquecimento da dieta com aminoácidos e proteínas. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar os efeitos da suplementação de proteína sobre o consumo de folhas de amoreiras em lagartas do bicho-da-seda. Para tanto, foram utilizadas 220 larvas no terceiro instar de desenvolvimento, as quais foram submetidas a quatro dietas distintas (N=55). A dieta 1 consistiu apenas em folhas de amoreira; a dieta 2 foi composta por folhas pulverizadas com água; a dieta 3 e 4 consistiu em folhas enriquecidas com 5 e 10% de solução de Whey Protein (WP). As larvas foram alimentadas diariamente (4 x ao dia) durante todo o estágio larval (3^o, 4^o e 5^o instar) com quantidades iguais de folhas. A ingestão de WP não alterou o desempenho alimentar e não acarretou danos morfofisiológicos no desenvolvimento das larvas. Houve um similar e progressivo consumo alimentar ao longo do desenvolvimento larval em todos os grupos até o quarto instar. No entanto, a partir do quinto instar houve menor ingestão de folhas no grupo WP10% em relação aos grupos não suplementados. Nossos resultados indicam que a suplementação proteica pode reduzir o consumo de folhas, sem afetar o desenvolvimento larval do bicho-da-seda.

Palavras-chave: cadeia produtiva seda, sericicultura, suplementação proteica.



VIII SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO
EM CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

EXTENSÃO RURAL



Percepção sobre o incentivo à ciência no ensino fundamental e médio em Exposição Agropecuária¹. Cláudia Maria Justus^{2*}, Amarildo Pasini², Júlio César de Almeida², Jéssica Aparecida de Oliveira Muniz², Guilherme Patrick Esteves de Oliveira². ¹ Extensão Rural, ² Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: cmjustus@yahoo.com.br

Atividades de extensão praticadas por estudantes de pós-graduação permitem fornecer à comunidade, conhecimentos específicos na área de agricultura e incentivar a ciência no âmbito educacional. Presentes em diversas regiões do Estado do Paraná, as formigas cortadeiras ou saúvas, são consideradas pragas no campo e na cidade, podendo causar desfolhas em diversos cultivos agrícolas. O trabalho objetivou-se em apresentar um formigueiro de saúva limão num estande da Exposição Agropecuária de Londrina de 2019 e relatar minha percepção, como estudante de pós-graduação da Universidade Estadual de Londrina, sobre a receptividade do mesmo aos estudantes de escolas de ensino fundamental e médio, e sobre a comunicação e difusão da linguagem científica relacionada às saúvas. As práticas foram executadas na Via Rural Fazendinha, local para eventos técnicos. As comunicações foram feitas por meio de exposição oral, no período matutino, durante três dias do evento. Utilizou-se um formigueiro, constituído de panela de alimentação, de fungo e de lixo, a fim de demonstrar o processo de formação dos ninhos. Banners e exemplares desta espécie foram expostos para mostrar a organização destes insetos em diferentes castas. A percepção da prática ocorreu a partir de registros e constatações realizadas durante o desenvolvimento das atividades. Foram feitas mobilizações para aprendizagem de dez a doze escolas por turno de trabalho. Os materiais apresentados foram adequados em relação às características dos alunos. Percebeu-se a interação entre os estudantes, que manifestaram comportamento criativo, perguntando e respondendo questões relacionadas ao comportamento das formigas cortadeiras. O incentivo à ciência permite experimentar sucessos, emoções e conquistas, permitindo a formação de uma nova compreensão do aluno na relação de ensino-aprendizado.

Palavras-chave: Atividade pedagógica; Ensino-aprendizagem; Formigas cortadeiras.



VIII SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO
EM CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

FITOPATOLOGIA



Avaliações moleculares de plantas do porta-enxerto citrumelo Swingle geneticamente transformadas com o gene da sarcotoxina IA¹. Izabela Moura Duin^{2*}, Maíra Tiaki Higuchi², Vanessa Hitomi Sugahara Rodrigues³, Rui Pereira Leite Júnior³. ¹Fitopatologia, ²Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, ³Instituto Agronômico do Paraná. E-mail: izabeladuin@hotmail.com.

Apesar do enorme potencial de produção, o setor citrícola enfrenta diversos problemas de natureza fitossanitária, como as doenças causadas por bactérias fitopatogênicas. Essas doenças são de difícil controle através de técnicas convencionais e tem causado grandes prejuízos para os citricultores. Desta maneira, a transformação genética de plantas é uma ferramenta de grande potencial para o desenvolvimento de cultivares de citros com resistência às doenças microbianas. O objetivo deste estudo foi confirmar a inserção e determinar a expressão do gene *stx-IA* que codifica a sarcotoxina IA em plantas de porta-enxerto citrumelo Swingle [*Citrus paradisi* Macf. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]. Plantas de doze eventos transgênicos de citrumelo Swingle foram multiplicadas por enraizamento de estacas e mantidas sob condições de casa de vegetação. Para confirmação da integração e expressão do gene *stx-IA* nos eventos transgênicos, foram utilizados, respectivamente, o DNA genômico e o cDNA sintetizado a partir do RNA total extraídos de folhas jovens e maduras das plantas cítricas. A presença e a transcrição do gene *stx-IA* no genoma das plantas cítricas foi determinada pelas técnicas de reação em cadeia da polimerase (PCR) e PCR em tempo real, respectivamente, utilizando iniciadores específicos. A presença e a expressão do gene *stx-IA* foi confirmada em folhas jovens e maduras de dez eventos transgênicos de citrumelo Swingle. Foram observadas diferenças significativas entre os eventos na expressão do gene *stx-IA*, por outro lado, não houve diferenças na expressão entre folhas jovens e maduras. Desta maneira, plantas do porta-enxerto citrumelo Swingle são passíveis de serem geneticamente transformadas e expressarem o gene da sarcotoxina IA.

Palavras-chave: *Citrus* spp.; peptídeo antimicrobiano; transformação genética; resistência a doenças.



Avaliação da severidade de doenças em cultivares de aveia na região norte do Paraná. Larissa Alves de Brito^{2*}, Adrian Carlos de Souza Silva², Bárbara Alves de Souza², Maria Elvira Simionato³, Sandra Galbeiro⁴. ¹Fitopatologia. ²Universidade Estadual de Londrina, ³Universidade Norte do Paraná, ⁴Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: larissa8.brito@gmail.com.

Muitos fatores podem definir o sucesso produtivo de uma cultura. Para os cereais de inverno, como a aveia, a presença de doenças pode gerar prejuízos tanto em quantidade quanto em qualidade. O objetivo do trabalho foi avaliar a severidade de doenças em cinco cultivares de aveia com aptidão para forragem e planta de cobertura. O presente estudo foi realizado na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina. Foram semeadas duas variedades de aveia preta (*Avena strigosa* L.) UPFA 21 Moreninha, IAPAR 61 – Ibiporã e três variedades de aveia branca (*Avena sativa* L.) FAPA 2, FUNDACEP FAPA 43 e IPR Suprema; com quatro parcelas por tratamento, medindo 1X4 metros e sendo composta de 5 linhas de plantio cada parcela. Para amostragem de ocorrência foram avaliadas seis plantas por repetição retirando-se a folha bandeira e observando com auxílio de lupa de bolso a porcentagem de sintomas. A porcentagem média de severidade dos fitopatógenos foi comparada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o programa estatístico SASM – Agri. Foram constatadas as seguintes doenças em ordem de importância: ferrugem da folha (*Puccinia coronata* var. *avenae*), Helmintosporiose (*Drechslera avenae*) e oídio (*Blumeria graminis* f.sp. *tritici*). Houve maior incidência de ferrugem na cultivar FAPA 2 em relação a todas as outras. Helmintosporiose apresentou baixa severidade nas cultivares, variando entre 0,13 e 0,86%, não diferindo entre elas. Infecção por oídio foi maior na IPR Suprema, não diferindo apenas da IAPAR 61 – Ibiporã.

Palavras-chave: *Puccinia coronata*; *Drechslera avenae*; *Blumeria graminis*; Ferrugem; Helmintosporiose.



Avaliação de plantas transgênicas de citrange ‘Carrizo’ para resistência ao HLB¹. Maira Tiaki Higuchi^{2*}, Izabela Moura Duin², Rui Pereira Leite Júnior³.¹Fitopatologia, ²Universidade Estadual de Londrina; ³Instituto Agronômico do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: maira.tiaki@gmail.com

A citricultura brasileira tem apresentado perdas significativas devido à ocorrência do Huanglongbing (HLB). Como em *Citrus* spp. não há resistência ao HLB, a transformação genética apresenta grande potencial para o desenvolvimento de citros com resistência à essa doença. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento de plantas transgênicas do porta-enxerto citrange ‘Carrizo’ expressando constitutivamente o gene *attA* em resposta ao HLB. O experimento foi realizado no Instituto Agronômico do Paraná, no qual foram incluídos sete eventos do porta-enxerto citrange ‘Carrizo’ transformados com o gene *attA*. Nos estudos também foram incluídas plantas controle, referentes às plantas não transformadas, totalizando nove tratamentos e sete repetições, sendo cada repetição constituída de uma planta. O gene que codifica o peptídeo com atividade antimicrobiana atacina A (*attA*) foi incorporado ao genoma das plantas via *Agrobacterium*. Para a avaliação do comportamento dos eventos transgênicos ao HLB foi realizada a inoculação da bactéria ‘*Candidatus Liberibacter asiaticus*’ (CLAs) por enxertia. Posteriormente, foram feitas avaliações para a detecção e quantificação da bactéria nos tecidos foliares das plantas cítricas aos três, seis e nove meses após a inoculação. A presença da bactéria CLAs foi confirmada por PCR convencional e quantificada por PCR em tempo real. Os resultados obtidos revelaram que nenhum dos eventos transgênicos de citrange ‘Carrizo’ são imunes à bactéria do HLB, porém, os eventos ATA 3, ATA 4, ATA 5, ATA 6 e ATA 8 apresentaram menores populações de CLAs do que as plantas controle não transformadas.

Palavras-chave: Atacina; ‘*Candidatus Liberibacter asiaticus*’; citros; peptídeo antimicrobiano



Resistencia de diferentes genótipos de feijão à *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*¹. Jacqueline Dalbello Puia², Merilin Gabrieli Dal Ben Ferreira³, Marcelo Augusto de Carvalho^{4*}, Jaqueline Amador Machado⁵, Sandra Cristina Vigo⁶. ¹Fitopatologia, ²Mestranda, Universidade Estadual de Londrina-UEL, ^{3,4}Bolsita, Instituto Agronômico do Paraná-IAPAR, ⁵Pesquisadora, Instituto Agronômico do Paraná-IAPAR. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail:jack_puia@hotmail.com

Curtobacterium flaccumfaciens pv. *flaccumfaciens* (Cff) é um patógeno de colonização vascular de difícil controle, acarretando em redução de produção e morte da planta. O uso de material comercial com resistência genética ao patógeno tem sido a melhor opção. O objetivo do estudo foi avaliar a progressão da murcha de *curtobacterium* na cultura de feijão em diferentes genótipos. O ensaio foi conduzido sob condições de casa de vegetação no Instituto Agronômico do Paraná, Londrina-PR. Onze genótipos foram inoculados por inserção de palitos contaminados com isolado de Cff (14330), nas hastes e comparados a padrões de resistência (IPR Tangará) e suscetibilidade (IAC Pérola). Avaliou-se a severidade da doença dos genótipos por meio de notas atribuídas aos sintomas nas plantas (0 a 3), realizando quatro avaliações semanais, utilizadas no cálculo da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD). O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com cinco repetições, sendo os genótipos comparados entre si pelo teste Scott-knott a 5% de significância. Os resultados indicaram que os genótipos de feijão apresentaram diferentes níveis de suscetibilidade à *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*, ocorrendo os maiores valores de progressão da severidade para os genótipos LP 12-131, LP 13-179, LP 13-80, LP 13-615, LP 13-607, LP 13-478 e LP 13-482, diferindo dos genótipos LP 13-111, LP 12-591, LP 13-169 e LP 12-230 que se mostraram resistentes a Cff. Estes resultados indicam que a maioria dos genótipos avaliados apresentaram suscetibilidade à *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*, entretanto alguns genótipos podem ser considerados promissores para fins de melhoramento a essa doença.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; resistência genética; murcha de *curtobacterium*.



Avaliação da progressão do *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV)¹. Rúbia de Oliveira Molina², Vitória Carolina Antunes Chaves², Karina Silva dos Santos², Tanara Garcia de Novaes², Roger Yochiharu Kotsubo². ¹Fitossanidade. ²Laboratório de virologia, Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. Email: rubiamolina@iapar.br

A doença do endurecimento dos frutos causada pelo *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) é uma das principais viroses da cultura do maracujazeiro, reduzindo drasticamente sua produtividade. Os sintomas do CABMV caracterizam-se pela redução do tamanho e deformação da planta, encarquilhamento, mosaico, bolhas no limbo foliar, endurecimento e deformações no fruto. O objetivo deste trabalho foi avaliar a progressão do CABMV em plantas de maracujá (*Passiflora edulis*) a campo. As avaliações foram realizadas semanalmente em pomar experimental de maracujá, instalado na Estação Experimental do IAPAR, Londrina, PR. As avaliações iniciaram um mês após o transplante das mudas a campo. As avaliações do experimento foram realizadas nos meses de novembro de 2018 a março de 2019. A detecção molecular do vírus CABMV em plantas sintomáticas ocorreu por meio da técnica de RT-PCR. A identificação do CABMV em plantas de maracujá foi feita com base na presença ou ausência dos sintomas da doença (bolhosidade, mosaico, encarquilhamento e clorose). As variáveis foram definidas em qualitativas e quantitativas, as análises foram realizadas com frequências absolutas (número de plantas contaminadas) e relativas (% de doença, em plantas sintomáticas). Com os resultados foi confirmada molecularmente a presença do CABMV em plantas sintomáticas. O progresso da doença chegou a 100% de plantas contaminadas após quatro meses de avaliações á campo. Já a progressão dos sintomas após 2 meses, 60% das plantas de maracujá apresentavam sintomas de bolhosidade e mosaico. Os sintomas de clorose e encarquilhamento tiveram uma progressão mais lenta, 80% em quatro meses.

Palavras-chave: Mosaico; Encarquilhamento; Clorose; Bolhosidade.



VIII SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO
EM CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

FITOTECNIA



Associação de formulações de glyphosate a inibidores da ACCase no controle de capim-amargoso¹. Abilio Felipe Oliveira Lopes^{2*}, Yasmim Mayumi Doi², Sergio Luis Rocha Faraum², Guilherme Mendes Pio de Oliveira², Giliardi Dalazen³. ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Londrina,⁵ Professor de Controle de Plantas Daninhas- UEL. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: aflopes97@gmail.com.

O herbicida glyphosate é comercializado em diferentes formulações que variam quanto à concentração e tipos de sais. Para o controle de capim-amargoso, o manejo mais comum é via a aplicação de inibidores da ACCase em mistura com glyphosate. Contudo, as formulações de glyphosate variam em relação à absorção e translocação, e os resultados de controle podem ser distintos de acordo com o sal utilizado na mistura. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes formulações de glyphosate em mistura ao herbicida inibidor da ACCase Kroll (240 g L⁻¹ de clethodim + 120 g L⁻¹ de quizalofop-*P*-tefuril) em diferentes doses sobre o controle de capim-amargoso. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 7 x 5, com quatro repetições. O fator A foi composto pelas doses do Kroll (zero, 25, 50, 100, 200, 400 e 800 mL ha⁻¹), sendo 400 mL ha⁻¹ a dose recomendada. O fator B corresponde às diferentes formulações de glyphosate: sal de isopropilamina (IPA) (Roundup Original), sal de potássio (K) (Roundup Transorb R), sal de di-amônio (Di) (Roundup Original Di) e IPA + K (Crucial), aplicadas na dose de 180 g e.a. ha⁻¹, além de uma curva com o graminicida isolado, sem adição de glyphosate. Os tratamentos foram aplicados em plantas em estágio de 3 a 4 perfilhos, sendo avaliadas visualmente para determinar o controle aos 7, 14, 21, 28 dias após a aplicação (DAA) e a massa seca da parte aérea (MSPA). Os dados foram submetidos à análise de variância e ajustados por regressões. Os resultados indicam que a adição de glyphosate, independente da formulação, resultou em incremento no controle de capim-amargoso. No entanto, os sais de (K) e (IPA+K) apresentaram efeito mais acentuado.

Palavras-chave: *Digitaria insularis* L.; Glifosato; Graminídeos; Sinergismo.



Identificação, análise populacional e avaliação econômica da cochonilha em uvas para passa¹

Elsa Daniela de la Vega², María Gabriela Guerro³, Alejandro Rogelio Carrizo^{4*}.
¹Fitotecnia, ²Universidad Nacional de Chilecito (ARG),³Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (ARG),⁴Universidade Estadual de Londrina (BR) Universidad Nacional de Chilecito (ARG) 3. Departamento de Agronomía, Doutorado em Agronomía. Universidade Estadual de Londrina. E-mail: danabju@yahoo.com.ar

Segundo o cadastro vitícola do Instituto Nacional de Viticultura (2016/2017), a província de La Rioja é a terceira produtora de vinhos da Argentina. Dentro desta província 82,4% da produção está concentrada no Município de Chilecito (ARG). A cochonilha videira é um inseto que provoca danos por sucção a seiva das plantas, afeta o seu desenvolvimento e é a única praga a que estão expostos os vinhedos da área. Nos últimos 50 anos, os registros relatam que houve casos de perda de até 40% da colheita das uvas para passas. Atualmente uma das causas do controle ineficiente dessa praga é explicada pela falta de informações específicas para essa cultura em Chilecito. Portanto, o artigo tem por objetivo identificar o gênero e as espécies de cochonilha das videiras existentes nessa área, conhecer sua curva populacional, estudar a eficácia no controle dos inseticidas e determinar seus efeitos econômicos. O trabalho foi realizado no Distrito Tilimuqui, no Município de Chilecito, LR, Argentina. Assim, foram identificadas as seguintes espécies: *Planococcus ficus*, *planococcus citri*, *Paracoccus* sp Ezzart & McConnel, *I Ferrisia virgata* (Cockerell) e determinou-se que seu comportamento populacional apresenta diferenças com a província de Mendoza, considerada a região de maior produção no país. O comportamento diferencial das populações de cochonilha requer um tratamento diferenciado para seu controle. Por meio de uma rede de monitoramento, foi determinada a data de realização das aplicações e avaliada a eficácia de produtos específicos para o controle desta praga, como o óleo vegetal e imidaclopride. Finalmente, foi feita uma avaliação econômica dos custos do tratamento e da perda de renda por reduções no nível de colheita.

Palavras-chave: *Planococcus* spp, *Vitis vinifera*, Chilecito



Composto orgânico “Minho Fértil” na produção de mudas de pepino caipira¹. Alex Takeshi Inagati^{2*}, Maíra Tiaki Higuchi², Rodrigo Yudi Palhaci Marubayashi², Jean Carlo Baudraz de Paula², Gabriel Danilo Shimizu².
¹Fitotecnia, ² Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: kennaiton@hotmail.com

A produção de mudas é uma das principais etapas na cultura do pepino, visto que definem o potencial produtivo. Dessa maneira, o trabalho teve como objetivo analisar o composto orgânico “Minho fértil” em diferentes doses como alternativa na produção de mudas de pepino caipira. O experimento foi conduzido em ambiente protegido utilizando sementes de pepino caipira da variedade Esmeralda. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constituído de nove doses do composto em proporção (g/g) com substrato “Mecplant horta 2” (0, 10, 20, 30, 50, 60, 80, 90 e 100%), utilizando três repetições, representado pela média de oito células. As variáveis analisadas foram: Emergência aos 10 dias; índice de velocidade de emergência (IVE), dias para emergência (DPE), relação parte aérea/raiz (RPAR), comprimento radicular (CR) e comprimento da parte aérea (CPA). Os dados foram submetidos à análise de variância para regressão polinomial. Os resultados de emergência aos 10 dias e IVE apresentaram máxima eficiência na dose estimada de 37,3 e 35,6%, respectivamente, resultados semelhantes foram observados para DPE, com máximo de 38,2%. Para o CPA e CR o ponto de máximo foi obtido na dose de 24,5 e 92,3%, contudo, para a RPAR, foi observada máxima resposta na dose de 52,5%. De acordo com as análises, a dose média de máxima eficiência que apresenta equilíbrio entre os componentes analisados é de $41,82 \pm 19,3\%$. A DL50 foi superior a dose de 100% do composto orgânico, ou seja, não resultou em mortalidade acima de 50%, contudo, o composto não pode ser recomendado como substituto dos substratos comerciais, mais como complemento.

Palavras-chave: *Cucumis sativus*, doses, substrato.



Potencial Fisiológico de sementes de Pepino SMR R8 submetidos à diferentes tempos de Hidrocondicionamento¹. [Alice Stasievski^{2*}](mailto:alice_stasievski@hotmail.com), Andressa Sayuri Yokoyama³, Marjori dos Santos Gouveia⁴, Naira Morin Carneiro⁵, Verônica Pellizzaro⁶. ¹Fitotecnia, ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: alice_stasievski@hotmail.com.

O pepino para conserva tornou-se uma alternativa lucrativa para pequenos agricultores do Paraná. O sucesso para a boa produção da cultura, depende do estabelecimento inicial das plantas, em que a uniformidade da germinação é um dos principais fatores. A hidratação das sementes, conhecida como hidrocondicionamento, pode ser usada para garantir essas características. Com base nisso, objetivou-se avaliar o potencial fisiológico de sementes de pepino após tratamento com hidrocondicionamento em diferentes tempos. O trabalho foi desenvolvido na Universidade Estadual de Londrina com sementes de pepino SMR R8 adquiridas comercialmente. Inicialmente verificou-se a umidade inicial das sementes pelo método da estufa a 105°C, as quais apresentavam umidade de 14%. Logo após, as sementes foram submetidas a pré-embebição, com sobreposição entre folhas de papel Germitest umedecidos com água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco durante cinco intervalos de tempos: 0; 3; 6; 9 e 12 horas. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado e avaliou-se a primeira contagem de germinação, germinação, comprimento e massa seca de raiz e parte aérea. As variáveis de massa seca de raiz, germinação, massa seca de parte aérea, apresentaram resultados significativos. Observou-se com o passar do tempo que as médias da pré-embebição foram inferiores ao longo dos intervalos de tempo, devido ao fato das sementes comercialmente adquiridas já possuírem alto vigor. Portanto, concluiu-se que o hidrocondicionamento não é recomendado para sementes de pepino SMR R8, devido à poucas melhorias fisiológicas constatadas nesse estudo.

Palavras-chave: *Cucumis sativus*; Pré-embebição; Vigor.



Viabilidade de sementes de pitaya armazenadas em diferentes condições e períodos de armazenamento¹. Ana Beatriz Barbosa Giorge^{2*}, Helio Fernandes Ibanhes Neto², Ananda Covre da Silva², Luiz Vitor Barbosa de Oliveira², Wellington Atarciso de Souza², ¹Fitotecnia, ² Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: anagiorge@outlook.com

Condições extremas de armazenamento podem prejudicar o potencial fisiológico de sementes. O dano que se inicia pela redução no vigor, podendo levar a morte da semente como última consequência da prática inadequada. O objetivo do estudo foi avaliar a viabilidade de sementes de pitaya (*Hylocereus undatus*) em diferentes condições e períodos de armazenamento. O trabalho foi realizado na Universidade Estadual de Londrina, utilizando sementes multiplicadas na Fazenda Escola da mesma instituição. Os tratamentos foram obtidos de três condições de armazenamento (ambiente, geladeira e câmara fria) e nove períodos de avaliação (0 a 8 meses). Para o teste de germinação, as 50 sementes por repetição foram dispostas em gerbox, durante 21 dias a 25°C. Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparado pelo teste de Tukey (0,05). A interação entre as condições e o tempo de armazenamento foi significativa, com o desdobramento apontando redução da germinação de sementes mantidas em ambientes laboratoriais. No desdobramento de condições dentro dos tempos, apenas a condição ambiente foi significativa com ajuste de reta decrescente ao longo dos meses. A viabilidade de sementes de pitaya é afetada pelo armazenamento em ambiente laboratorial durante 8 meses.

Palavras-chave: Germinação; Cactácea; Tempo de armazenamento.



Vigor de sementes de pitaya em diferentes condições e períodos de armazenamento¹. Ana Beatriz Barbosa Giorge^{2*}, Helio Fernandes Ibanhes Neto², Ananda Covre da Silva², Luiz Vitor Barbosa de Oliveira², Wellington Atarciso de Souza², ¹Fitotecnia, ² Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: anagiorge@outlook.com

A conservação e armazenamento de sementes de pitaya quando aplicados de forma adequada, pode diminuir a velocidade de deterioração, entretanto sem a devida atenção afeta o vigor inicialmente e culmina com morte da semente. O objetivo foi avaliar a viabilidade de sementes de pitaya armazenadas em condições variadas e diferentes períodos de armazenamento. O experimento foi realizado na Universidade Estadual de Londrina, utilizando sementes obtidas de frutos multiplicados na própria instituição. O delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x9 com 50 sementes por repetição, em que o fator A faz uso de três tipos de condições (ambiente, geladeira e câmara fria) e o B nove meses de avaliação. Os tratamentos foram submetidos ao teste de germinação em gerbox a 25°C durante 21 dias em germinador, sendo obtido o índice de velocidade de germinação via contagens diárias de plântulas normais. Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste Tukey quando significativo. A interação entre as condições e o tempo de armazenamento foi significativa, observando diferenças estatísticas no primeiro mês de armazenamento, sendo o vigor de sementes de pitaya prejudicadas quando armazenadas em ambiente. Dentre as condições, apenas o armazenamento em ambiente foi significativa, apresentando resposta decrescente. Portanto, recomenda-se o armazenamento de sementes de pitaya em câmara fria para a preservação de seu vigor até oito meses.

Palavras-chave: Conservação; Germinação; *Cactacea*.



Parâmetros fitométricos da cultura do milho em resposta a diferentes reguladores de crescimento vegetal ¹ Ana Paula Ferreira Dominoni^{2*}, Gustavo Escaramboni², Gabrielli Poiatti Straub², Luiz Abilio Ribeiro Alves², Claudemir Zucareli². ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, E-mail: ana.dominoni@hotmail.com

Há constante busca por estratégias para elevar o índice de produtividade da cultura do milho (*Zea mays* L.), os reguladores de crescimento vegetal podem alterar a morfologia e fisiologia das plantas de modo a favorecer o desempenho produtivo das mesmas, com respostas variáveis de acordo com o genótipo. Objetivou-se avaliar as alterações fitométricas de plantas de cultivares de milho em resposta ao uso de diferentes reguladores de crescimento vegetal. O experimento foi conduzido na FAZESC-UEL, no ano agrícola de 2018/2019, sob o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 5, com 4 repetições. Foram avaliadas duas cultivares (híbridos 30F53R e SX 7005) e aplicação de cinco reguladores de crescimento (controle sem aplicação, Cloreto de mepiquate - 300g i. a. ha⁻¹, Etefom - 300g i. a. ha⁻¹, Paclobutrazol - 150g i. a. ha⁻¹ e Trinexapac-ethyl - 300g i. a. ha⁻¹). Avaliou-se altura de plantas, altura de inserção de espiga, diâmetro de colmo e índice de área foliar. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erros. O híbrido 30F53 não apresentou resposta à aplicação dos reguladores de crescimento e, quando comparado ao híbrido SX 7005, expressou menores valores para as características de índice de área foliar, diâmetro de colmo, com e sem a aplicação dos reguladores de crescimento vegetal. O híbrido SX 7005, para os tratamentos com Cloreto de Mepiquate e Paclobutrazol não diferiram da testemunha. Entretanto, o uso de Trinexapac-ethyl e Etefom proporcionou redução no porte das plantas, altura de inserção de espigas e apresentou maior diâmetro de colmo. Os resultados caracterizaram a presença de efeito a partir do uso de reguladores de crescimento vegetal.

Palavras-chave: *Desempenho fitométrico; Regulador de crescimento vegetal; Zea mays*



Trinexapac-ethyl via sementes em Braquiária consorciada com milho nos pigmentos fotossintéticos sob doses de Nitrogênio¹. Ana Paula Ferreira Dominoni^{2*}, Luiz Abilio Ribeiro Alves², Osvaldo Matsuo², Fernanda Moreira Cardoso², Claudemir Zucareli². ¹Fitotecnia, ²Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: ana.dominoni@hotmail.com

No cultivo de milho consorciado com braquiária, é comum a competição entre as espécies, podendo prejudicar o desempenho produtivo da lavoura de grãos. Uma alternativa para minimizar a competitividade é o uso de reguladores de crescimento vegetal inoculados nas sementes de braquiária. Objetivou-se quantificar o teor de pigmentos fotossintéticos (Clorofila A e B) em resposta a adubação nitrogenada no consórcio de milho com braquiária tratada via sementes com trinexapac-ethyl. O experimento foi conduzido sob delineamento experimental de blocos casualizados em parcelas subdivididas, com quatro repetições, com a cultivar híbrida de milho 30F53. Avaliou-se na parcela o uso de trinexapac-ethyl aplicado via tratamento de sementes ($0,8 \text{ mL ha}^{-1}$) na cultura da braquiária e uma testemunha, e nas subparcelas cinco doses de Nitrogênio em cobertura ($100, 150, 200, 250, 300 \text{ kg ha}^{-1}$). Os dados foram submetidos a análise de variância, as médias de uso de regulador comparadas pelo teste de Tukey à 10% de probabilidade de erros, e de doses submetidas a estudo de regressão até segundo grau. Nas doses de 200 e 250 kg ha^{-1} de Nitrogênio o uso de regulador via sementes favoreceu o teor de clorofila A, e nas demais doses não houve diferenças em relação a testemunha. Já para a clorofila B, em todas as doses o uso do regulador de crescimento via sementes favoreceu o teor do pigmento nas folhas do milho. Se tratando da cultura da braquiária os tratamentos com $150, 250$ e 300 Kg N ha^{-1} favoreceram os teores de Clorofila A, quando utilizados juntamente com o regulador vegetal. O aumento das doses de N reduziu os teores de clorofila A, independentemente do uso do regulador de crescimento para a braquiária e, no milho apenas quando não utilizado regulador nas sementes de braquiária.

Palavras-chave: *Adubação nitrogenada; Urochloa ruziziensis; Zea mays*



Diferentes tempos de hidrocondicionamento sobre o potencial fisiológico de sementes de *Cucumis sativus*¹. Andressa Sayuri Yokoyama^{2*}, Marjori dos Santos Gouveia³, Naira Morin Carneiro⁴, Alice Stasievski⁵, Verônica Pellizzaro⁶.
¹Fitotecnia, ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: andressayokoyama@gmail.com.

O *Cucumis sativus*, popularmente conhecido como pepino, pertence à família Cucurbitaceae e tem grande destaque social e econômico entre as olerícolas devido à sua utilização na área médica e alimentícia. Sua propagação é feita de forma sexuada, porém apresenta baixa uniformidade na germinação. A técnica de hidrocondicionamento é utilizada para aumentar a uniformidade e a percentagem de germinação, assim como deixar as sementes mais tolerantes ao estresse hídrico e térmico. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes tempos de hidrocondicionamento sobre o potencial fisiológico de sementes de pepino caipira. O experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual de Londrina com sementes de pepino caipira adquiridas comercialmente. Inicialmente, foi verificada a umidade das sementes pelo método de estuda a 105°C, a qual teve resultado de 6,76%. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições contendo cinco tempos de hidrocondicionamento 0; 3; 6; 9 e 12 horas. As variáveis analisadas foram: primeira contagem de germinação; germinação; comprimento de parte aérea e de raiz e massa seca de parte aérea e de raiz. As variáveis primeiras contagem de germinação, germinação, comprimento de parte aérea e comprimento de raiz apresentaram resultados significativos. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de significância, e quando significativo, procedeu-se ao teste de Regressão a 5% de probabilidade. O comprimento de parte aérea e de raiz demonstraram declínio com o passar das horas de hidrocondicionamento. Isso se explica, pois, o excesso de umidade evita a entrada do oxigênio nas sementes e reduz o processo metabólico resultante, o que provoca decréscimo no crescimento. Conclui-se que o hidrocondicionamento foi ineficiente para as sementes de *Cucumis sativus*.

Palavras-chave: Pepino caipira; Embebição; Vigor de sementes.



Análise dialéctica para caracteres agronômicos na cultura do milho¹. Antoni Wallace Marcos², Luiz Júnior Perini², Douglas Mariani Zeffa², Nicholas Vieira de Sousa², Leandro Simões de Azeredo Gonçalves². ¹Fitotecnia. ²Laboratório de Ecofisiologia e Biotecnologia Agrícola (LEBA), Universidade Estadual de Londrina. E-mail: antoniwm03@gmail.com.

O milho é uma cultura de elevada importância econômica e social no mundo, sendo amplamente estudada do ponto de vista científico. Para o desenvolvimento de híbridos com alto potencial agronômico, a análise dialéctica tem sido utilizada visando à avaliação da capacidade combinatória e o estudo dos efeitos gênicos. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivos determinar as capacidades gerais e específicas de combinação (CGC e CEC, respectivamente) do cruzamento de 12 linhagens de milho do programa de melhoramento da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e identificar combinações promissoras. O experimento foi conduzido em blocos completos casualizados com três repetições, com fileiras de 5 m de comprimento no espaçamento de 0,45 × 0,30 m, em Londrina. Foram mensuradas as características: dias até o florescimento masculino, dias até o florescimento feminino, altura de planta, altura de espiga e produtividade de grãos. Após verificada a normalidade e homocedasticidade dos resíduos, os dados foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, à análise de Griffing (1956). Pela análise de variância, foram observadas diferenças significativas entre genótipos. Vinte e um híbridos (F_1) não diferiram da média da melhor testemunha para produtividade pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). Os efeitos das CGC e CEC foram significativos para todas as características avaliadas, indicando que efeitos aditivos e não aditivos estão envolvidos na expressão dessas características. Concluiu-se que as maiores estimativas positivas de CGC foram observadas para as linhagens L7 e L8, enquanto que, para CEC, a combinação híbrida L8 × L10 apresentou alto valor.

Palavras-chave: *Zea mays* L, capacidade combinatória, híbridos.



Efeitos genéticos sobre a qualidade de sementes de pimenta “dedo-de-moça” (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*)¹. Antoni Wallace Marcos², Luiz Júnior Perini², Douglas Mariani Zeffa², Gustavo Henrique Freiria², Leandro Simões de Azeredo Gonçalves². ¹Fitotecnia. ²Laboratório de Ecofisiologia e Biotecnologia Agrícola (LEBA), Universidade Estadual de Londrina. E-mail: antoniwm03@gmail.com.

A pimenta “dedo-de-moça” (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) está entre as principais pimentas cultivadas na América do Sul. Todavia, são escassos os estudos de genética e melhoramento desta pimenta quando comparado às outras espécies, principalmente em relação à qualidade fisiológica de sementes. Nesse sentido, o objetivo do estudo foi avaliar a capacidade combinatória de pimentas “dedo-de-moça” em relação às características de qualidade fisiológicas de sementes, determinar os efeitos gênicos envolvidos na expressão dessas características, bem como identificar combinações híbridas promissoras. Cruzamentos entre cinco genitores de pimenta em um esquema de dialelo completo resultaram na formação de 20 híbridos F₁. O modelo de dialelo de Griffing foi utilizado para determinar a capacidade geral e específica de combinação (CGC e CEC, respectivamente), além do efeito recíproco (ER). Foi observada uma ampla variabilidade genética para todas as características avaliadas. Efeitos significativos para CGC, CEC e ER foram verificados para todas as características, indicando que os efeitos aditivos, não aditivos e citoplasmáticos estão envolvidos no controle genético da qualidade fisiológica de sementes de pimenta “dedo-de-moça”. Os efeitos gênicos não aditivos foram predominantes em relação aos aditivos. Concluiu-se que as combinações híbridas UEL 111 (♂) × Hortivale (♀) e Hortivale (♂) × UEL 110 (♀) foram considerados promissores para obtenção de sementes mais vigorosas, com maior germinação e longevidade.

Palavras-chave: Melhoramento vegetal, dialelo, capacidade de combinação, efeito recíproco.



Controle de milho RR voluntário em função de doses de Select e estádios de aplicação¹. Barbara Suellen de Almeida Santos^{2*}, Sergio Luiz Rocha Faraum, Leonardo Giorgiani Zarelli², João Vitor Angeli Gouveia², João Paulo Prudêncio Sposito², Giliardi Dalazen³. ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Londrina,⁵ Professor de Controle de Plantas Daninhas- UEL. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina.

E-mail: barbarasuellen96@gmail.com.

Lavouras de soja semeadas em áreas que continham milho de segunda safra apresentam plantas voluntárias de milho denominadas invasoras, demandando o seu controle. Quando se trata de milho RR (resistente ao glifosato), os inibidores da enzima ACCase são os principais herbicidas utilizados. O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de milho voluntário RR com diferentes doses do herbicida Select (240 g L⁻¹ de clethodim), em dois estádios de aplicação. O experimento foi realizado em casa de vegetação em vasos contendo três plantas de milho híbrido Dekalb 265-Pro3. Os tratamentos foram organizados em fatorial 7x2, sendo 7 doses de Select (zero; 25; 50; 100; 200; 400 e 800 mL ha⁻¹), com adição do adjuvante Lanzar (0,5% v/v), e 2 estádios de aplicação, V3 e V6. O pulverizador utilizado foi do tipo costal pressurizado a CO₂, com ponta TJ11002, calda de 200 L ha⁻¹. Foram feitas avaliações visuais de controle aos 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) e, após esse período, foi quantificada a massa seca da parte aérea (MSPA). Os dados foram submetidos à análise de variância e ajustados por regressões. Os resultados de controle, em todas as datas avaliadas, indicam que plantas de milho em estágio V3 foram mais sensíveis ao herbicida Select, demandando menores doses em comparação à aplicação realizada em V6. Aos 28 DAT, o controle de plantas de milho atingiu 100% na dose de 50 mL ha⁻¹ quando a aplicação foi realizada em V3. Contudo, para esse mesmo índice de controle, em plantas no estágio V6, foram necessários 400 mL ha⁻¹ de Select, a qual é a dose recomendada para o controle de milho voluntário. De forma semelhante, a redução da MSPA foi maior em plantas que foram pulverizadas no estágio V3. Dessa forma, o controle de milho voluntário foi maior em aplicações realizadas em plantas em menor estágio de desenvolvimento, demandando doses menores do herbicida Select.

Palavras-chave: ACCase; Clethodim; Graminícida; *Zea mays*.



Morfogênese *in vitro* de genótipos de milho (*zea mays*, l) utilizando embrião imaturo.¹. Beatriz Costa Dantas^{2*}, Beatriz Larissa de Souza³, Josué Maldonado Ferreira⁴Rosângela Maria Pinto Moreira⁵.¹Fitotecnia: Melhoramento Genético, ^{2,3,4,5}Universidade Estadual de Londrina, 3. Departamento de Biologia Geral/CCB, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: bcdagro@gmail.com

A cultura *in vitro* de células e tecidos de plantas tem sido determinante quando integrada a programas convencionais de melhoramento e técnicas da biologia molecular e celular. A embriogênese somática é uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento das espécies de culturas comerciais. Contudo, a competência para regenerar plantas via cultivo *in vitro* está mais intrinsecamente associada ao genótipo, do que propriamente aos suplementos adicionados ao meio de cultura, sendo considerado um fator limitante que determina e orienta para uma necessidade de realização de testes de protocolos para garantir a embriogênese somática em diferentes genótipos de milho. O objetivo foi avaliar a resposta morfogênica de linhagens S₁ de milho doce em relação ao tipo de explante (embriões imaturos) nas concentrações de 2,0 e 5,0 mg L⁻¹ de 2,4 D (ácido diclorofenoxiacético). Genótipos foram plantados a campo e as plantas foram autopolinizadas e as espigas coletadas com 12, 13, 14 e 15 dias após a autopolinização. Foram resgatados 50 embriões imaturos de duas espigas por genótipo/dia avaliadas com teste de X². Os embriões resgatados foram colocados com o eixo plúmula-radícula em contato com o meio de indução adaptado de Gonzáles et al 2012. A percentagem de calos embriogênicos em relação ao número de embriões inoculados obtidos aos 45 dias após o início da cultura foi aproximadamente de 80% entre os diferentes dias e concentrações. Os melhores resultados foram obtidos com 14 e 15 dias nas concentrações de 2,0 e 5,0 mg L⁻¹ de 2,4 D, respectivamente, com a regeneração de plântulas. As plântulas serão transferidas para casa de vegetação para avaliar a fidelidade genética de plantas regeneradas. Os genótipos S₁ avaliados respondem ao cultivo *in vitro*, e ajustes nos protocolos devem ser feitos para melhorar a percentagem de plântulas regeneradas.

Palavras-chave: Milho doce; biotecnologia; cultivo *in vitro*.



Morfogênese *in vitro* de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)¹. Beatriz Larissa de Souza^{*2}, Felipe Gasparello Luccas², Rosângela M. P. Moreira³, Genética¹, Graduando² Universidade Estadual de Londrina, Docente³ Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Biologia Geral/CCB, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: beatrizlarissadesouza@gmail.com.

A utilização efetiva de métodos de cultura de células e tecidos na pesquisa de soja requer culturas capazes de regeneração de plantas. Estas plantas diferenciadas forneceriam uma ligação direta com os procedimentos biotecnológicos e do melhoramento de plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes concentrações de 2,4 diclorofenoxiacético para obtenção de plantas *in vitro* de soja a partir de nós cotiledonares de sementes maduras. O experimento foi conduzido no Departamento de Biologia Geral/CCB/UEL. Foram utilizadas oito sementes de três cultivares de soja: Vmax, BRS284 e Willians 82 submetidos a dois tratamentos sendo: 2,0 mgL⁻¹ e 5,0 mgL⁻¹ de 2,4D. O meio de cultivo foi adaptado de Santos, 2010. A assepsia das sementes foi com etanol 70% por dois minutos e enxaguada 3 vezes com água destilada e autoclavada. Após, colocadas em hipocloridro de sódio 1% por 20 min e enxaguadas 3 vezes. As sementes foram submersas em água destilada e autoclavada por 16 horas. Foram colocados 2 cotilédones por placa totalizando 4 placas por tratamento com 2,0 mgL⁻¹ e 5,0 mgL⁻¹ de 2,4D por cultivar, cultivadas em BOD à 28°C e irradiância 25 – 30 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{S}^{-1}$ durante 15 dias no escuro. Posteriormente foram colocada em fotoperíodo de luz 16 h/dia á 28°C . Os coltilédones que apresentaram calos embriogênicos foram transferidos para o meio de proliferação. A formação de calos por cotilédones variaram de 87,5% (5,0 mgL⁻¹) a 37,5% (2,0 mgL⁻¹ e 5,0 mgL⁻¹) para os genótipos Willians e Vmax respectivamente. Foram obtidas oito plântulas dos genótipos Willians82 e duas da BRS284 após sessenta dias de cultivo *in vitro*. A concentração de 2,0 mgL⁻¹ foi melhor para formação de calos e plântulas nos genótipos testados.

Palavras-chave: 2,4 diclorofenoxiacético; Melhoramento genético; Cultivo *in vitro*



Efeito residual de nanoatrazina em plantas de soja cultivadas em solo de textura média¹. Beatriz Larissa de Souza^{2*}, Anderson Espírito Santo Pereira³, Leonardo Fernandes Fraceto³, Giliardi Dalazen⁴, Halley Caixeta de Oliveira⁴. ¹Fisiologia Vegetal, ²Graduando, Universidade Estadual de Londrina, ³Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, Unesp, ³Docente, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: beatrizlarissadesouza@gmail.com.

As nanocápsulas de poli(épsilon-caprolactona) (PCL) funcionam como um sistema carreador de atrazina, modificando sua mobilidade no solo e potencializando a ação do herbicida sobre as plantas alvo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito residual da atrazina nanocapsulada em plantas de soja (*Glycine max*) cultivadas em solo de textura média. O experimento foi realizado em casa de vegetação utilizando tubos PVC com 30 cm de altura, previamente cortados em pedaços de 10 cm, empilhados e preenchidos com solo argiloso misturado com areia (1:1). As seguintes formulações foram pulverizadas na superfície do solo: nanocápsulas de PCL com atrazina 2000 g/ha (NC) ou 200 g/ha (NC 10%), atrazina convencional a 2000 g/ha (CV) ou 200 g/ha (CV10%) e água (Controle). Passados 15 dias após a aplicação, os tubos PVC foram separados de acordo com as camadas (0–10 cm, 10–20 cm e 20–30 cm) e foi semeada a soja. Os parâmetros morfofisiológicos foram avaliados no estágio V1 da cultura. Na camada superior, as formulações CV e CV 10% induziram uma diminuição da eficiência efetiva do fotossistema II e da condutância estomática comparada ao controle, porém não teve reflexo nos parâmetros morfológicos. Na camada 10–20 cm, CV e CV 10% também levaram a uma queda na condutância estomática em relação ao controle. Na camada inferior, NC e CV 10% resultaram em uma redução na condutância estomática. Esse efeito foi associado a uma maior redução de massa seca de caule e folha em NC, indicando um maior efeito residual de NC em relação à CV nesta camada. Esses resultados indicam que o efeito residual da atrazina convencional sobre a soja foi maior nas camadas superiores do solo, enquanto que o da nanoatrazina foi maior na camada inferior.

Palavras-chave: Atividade herbicida; *Glycine max*; Nanocápsula.



Obtenção de duplo-haplóides de milho em casa de vegetação¹. Bruno Figueiró Fregonezi^{2*}, Vitor Joaquim de Lucena², Nathalia Packo Campos², Otávio Gabriel Lalau Hoda², Josué Maldonado Ferreira³. Fitotecnia¹, Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina², Departamento de Biologia Geral da Universidade Estadual de Londrina³. E-mail: fregonezi.bruno@yahoo.com

Tradicionalmente, as linhagens para síntese de híbridos são obtidas por meio de seis a oito ciclos de autofecundação. A tecnologia de duplo-haplóides (DH) *in vivo* reduz o tempo para obtenção de linhagens e proporciona a obtenção da homozigose completa, em um curto período de tempo. Objetivou-se obter linhagens DHs de milho superdoce e comum em casa de vegetação. Oito genótipos de milho (sete de milho superdoce e um comum) foram cruzados com o indutor PI4001 para obtenção de sementes haplóides. A identificação das sementes haplóides putativas (SHP) foi realizada com base na marcação do gene *R1-nj*, sendo selecionadas aquelas com endosperma púrpuro e o embrião sem marcação. As SHPs foram semeadas em bandejas com 64 células, contendo substrato orgânico, e mantidas em casa de vegetação. Na fase de duas a três folhas foi realizado o *roguing* das plântulas vigorosas, evidentemente diplóides, e o tratamento das plântulas aparentemente haplóides, com 100 µL/plântula da solução de colchicina (0,125%) e dimetilsulfóxido (0,5%), injetado acima do meristema basal do caule (3 a 5 mm), visando a duplicação cromossômica. As plântulas tratadas foram transplantadas para vasos de 15 L de solo com adubo orgânico, sendo realizadas três adubações de cobertura com 1g de uréia/vaso, com intervalos de 14 dias. Constatou-se elevadas taxas de germinação, 97,5% a 99,6%. Das sementes germinadas, em médias, apenas 3,3% foram realmente haplóides, identificando elevadas taxas de falsos positivos, quando utilizado o indutor PI4001. Na etapa de autofecundação, todas as plantas produziram espiguetas, encontrando de 0% a 50% de plantas machoestéreis, indicando um efeito variável da duplicação cromossômica nos genótipos, o que proporcionou uma média de 16% de mortalidade das plântulas após a aplicação da colchicina, e a obtenção de sete linhagens duplo-haplóides de milho superdoce e duas de milho comum.

Palavras-chave: Híbridos; Duplicação cromossômica; Linhagens; Milho superdoce.



Controle de nabiça no campo utilizando atrazina convencional e nanoencapsulada¹. Bruno Teixeira de Sousa^{2*}, Anderson Espirito Santo Pereira³, Leonardo Fernandes Fraceto³, Giliardi Dalazen², Halley Caixeta Oliveira⁴. ¹Fitotecnia, ²Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, ³Departamento de Engenharia Ambiental, Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, ⁴Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: bruno.t.sousa@hotmail.com.

Dentre os benefícios da nanotecnologia na agricultura está a entrega da molécula química diretamente ao alvo, possibilitando a redução da dose do produto utilizado e a menor contaminação do ambiente. O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de plantas daninhas no campo utilizando atrazina nanoencapsulada. O trabalho foi conduzido na FAZESC-UEL no cultivo de milho segunda safra. Foram utilizadas duas formulações de herbicida com ingrediente ativo atrazina: uma com moléculas livres do ingrediente ativo (convencional) e outra com moléculas nanoencapsuladas. Os tratamentos foram constituídos pela dose 200 g i.a. ha⁻¹ das duas formulações, 2000g i.a ha⁻¹ convencional e duas testemunhas (capinada e infestada). Foram avaliados a eficiência quântica máxima do Fotossistema II (F_v/F_m) em nabiça (*Raphanus raphanistrum*) as 8, 24, 48 e 96 horas após aplicação, o controle em pós-emergência aos 14 e 21 dias, e controle pré-emergência aos 21 dias após aplicação. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e teste Tukey a 5%. Na avaliação de F_v/F_m 8 horas após aplicação, todas as doses de herbicida reduziram a eficiência do Fotossistema II das plantas de nabiça, sendo a maior redução encontrada na maior dose do herbicida convencional. Nas demais avaliações, os tratamentos que receberam aplicação de herbicida apresentaram resultados semelhantes, e apenas a maior dose convencional diferiu da testemunha infestada. Não foram encontradas diferenças entre a formulação convencional e nanoencapsulada. Nas avaliações de controle em pós e pré-emergência, apenas a maior dose do herbicida convencional foi eficiente, igualando-se à testemunha capinada. Neste trabalho, observou-se que a utilização de herbicida com ingrediente ativo nanoencapsulado com redução de 90% da dose recomendada não foi suficiente para promover o controle de nabiça.

Palavras-chave: Fitossanidade; Nanotecnologia; *Raphanus raphanistrum*.



Avaliação da atividade herbicida pós-emergente de atrazina nanoencapsulada em plantas de *Raphanus raphanistrum* ¹. Bruno Teixeira de Sousa^{2*}, Anderson Espirito Santo Pereira³, Leonardo Fernandes Fraceto³, Giliardi Dalazen², Halley Caixeta Oliveira⁴. ¹Fitotecnia, ²Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, ³Departamento de Engenharia Ambiental, Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, ⁴Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: bruno.t.sousa@hotmail.com.

O desenvolvimento de novas tecnologias que permitam a maior eficiência no controle de plantas daninhas é necessário para suprir a falta de novos ingredientes ativos, bem como promover a menor contaminação ambiental. O objetivo do trabalho foi comparar duas formulações do herbicida atrazina no controle das plantas de nabiça (*Raphanus raphanistrum*). Este trabalho foi conduzido em casa de vegetação, em vasos de 1L preenchidos com solo argiloso. Os tratamentos foram constituídos de aplicação do herbicida atrazina em formulação com moléculas livres do ingrediente ativo (convencional) e formulação com moléculas nanoencapsuladas em nanopartículas de poli(ϵ -caprolactona), nas doses zero, 200, 500, 1000 e 2000 g i.a. ha⁻¹. Foram avaliadas a eficiência quântica máxima do Fotossistema II (F_v/F_m) utilizando fluorômetro portátil, as 8, 24, 48, 72 e 96 horas após aplicação do herbicida. Aos 8 dias após a aplicação as plantas foram coletadas e levadas a estufa para obtenção de massa seca. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste Tukey a 5%. Na primeira avaliação, o tratamento com atrazina nanoencapsulada 500 g i.a. ha⁻¹ promoveu maior redução na relação F_v/F_m , sendo semelhante às demais doses nanoencapsuladas e às maiores doses do herbicida convencional. Nas demais avaliações, a maior redução foi encontrada com atrazina nanoencapsulada 1000 g i.a. ha⁻¹, e os demais tratamentos apresentaram reduções intermediárias. Os resultados de massa seca mostraram-se semelhantes, diferindo apenas da dose zero. Nas condições experimentais, a utilização de atrazina nanoencapsulada mostrou-se mais eficiente que o herbicida convencional em reduzir a atividade fotossintética das plantas, permitindo a redução na sua dose para o controle de nabiça.

Palavras-chave: Controle químico; Herbicida; Nanotecnologia.



Verificação de acessos de triticales para tolerância a germinação na espiga¹, Carlos Henrique dos Santos Fernandes^{2*}, Klever Márcio Antunes Arruda³. ¹Fitotecnia, ²Pós-Graduando em Fitotecnia, Universidade Estadual de Londrina, ³Pesquisador da Área de Melhoramento e genética Vegetal, Instituto Agronômico do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: carloshenrique.fernandes@hotmail.com

A germinação na espiga (GE) retrata um dos fatores essenciais a provocar queda de produtividade e de particularidade tecnológica e fisiológica nas sementes de triticales (*x Triticosecale Wittmack*). O objetivo deste trabalho foi caracterizar a tolerância à GE de genótipos de triticales. Foram semeados a campo 20 genótipos de triticales e 3 de trigo (FRONTANA, QUARTZO e ND 674) na safra 2018, no mês de abril, na Estação Experimental do IAPAR/Londrina. Após a colheita as espigas foram conservadas em local protegido, até a secagem dos grãos (13% de umidade). Em seguida, espigas foram mantidas em ambiente protegido, com a presença de nebulização por 42 horas, a fim de impulsionar a germinação. Decorrido às 42 horas de nebulização, as espigas foram expostas ao sol para a secagem dos grãos e trilhadas manualmente. Foram realizadas avaliações para a definição da porcentagem de grãos germinados (% GG), Peso Hectolitro (PH). Complementarmente, foi definido o PH dos grãos retirados das espigas não sujeitadas à nebulização, assim como o Número de Queda (NQ) da farinha integral, retiradas destes grãos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com duas repetições, estando à unidade experimental constituída por 20 espigas. Foi realizada análise de variância, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.. Observaram-se formações de grupos distintos dentro dos genótipos para todas as particularidades quantificadas. Dos 20 genótipos de triticales, 4 (BRS 203, BRS Netuno, BRS Saturno e X 092181) não apresentaram diferença estatística dos genótipos de trigo empregados como testemunhas tolerantes à GE. Isso mostra que estes genótipos são potenciais fontes de tolerância à GE para uso em programas de melhoramento genético.

Palavras-chave: *x Triticosecale Wittmack*; germinação pré-colheita; dormência.



Índice de Velocidade de Emergência da soja sob influência de inoculação e diferentes substratos¹. Caroline Aparecida Moreira Leite^{2*}, Cesar Augusto Carvalho Barbosa², Elizeu David dos Santos², Rafael Soriani², Thais Lumi Kajihara Chagas². ¹Área do trabalho: Sementes, ²Centro Universitário Filadélfia (Unifil). Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: ca.moreir@hotmail.com.

O manejo agronômico para obtenção de elevadas produtividades de sementes de qualidade, tem por base a correta aplicação dos conceitos teóricos aliados a efetividade nas operações práticas em cada fase da cultura. Nesse sentido, busca-se nas fases fenológicas, proporcionar as melhores condições para o alcance de sementes com alto potencial de vigor. Todavia, é sabido que em razão de diversos fatores (i.e, clima, solo, manejo e genótipo), pode haver oscilações no potencial de vigor das sementes, o que reforça a realização de pesquisas que elucidam a influência do vigor sobre a emergência das sementes. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi avaliar se o índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de soja, com alto e baixo vigor, submetidos diferentes tipos de substrato (solo argiloso e areia comercial) e com e sem inoculação. O experimento foi executado em casa de vegetação, no Centro Universitário Filadélfia, utilizando um delineamento em blocos ao acaso em esquema fatorial triplo 2x2x2 com quatro repetições. Quanto a inoculação, esta foi realizada com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*. Em seguida, dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Os resultados indicaram não haver interação entre os fatores testados, o que expressa ser o IVE das sementes de soja um fator de íntima ligação com o potencial de vigor; ou seja, uma característica adquirida durante o ciclo da cultura. Dessa maneira, tais resultados reforçam o viés do correto manejo agronômico em todas as fases fenológicas da soja. Portanto, conclui-se que o IVE das sementes de soja não é influenciado pelo tipo de substrato e que além disso, possui independência quanto a realização ou não de inoculação. Por outro lado, o potencial de vigor das sementes é um fator preponderante para o IVE.

Palavras-chave: Vigor; Qualidade fisiológica; Fixação biológica.



Envelhecimento acelerado e teste de germinação em sementes de Feijão Carioca (*Phaseolus vulgaris*)¹. Cesar Augusto Carvalho Barbosa², Caroline Aparecida Moreira Leite^{2*}, Elizeu David dos Santos², Rafael Soriani², Thais Lumi Kajihara Chagas². ¹Fitotecnia, ²Centro Universitário Filadélfia (Unifil). Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: ca.moreir@hotmail.com.

A qualidade das sementes está diretamente ligada aos aspectos fisiológicos, sanitários, físicos e genéticos que avaliados conjuntamente ligam os elos e, determinam o real potencial de vigor. A germinação é um fenômeno biológico, que engloba da emergência ao desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, para dar origem a uma plântula normal, neste contexto, o envelhecimento acelerado tem como princípio o aumento da taxa de deterioração das sementes através de sua exposição aos fatores ambientais. O objetivo do trabalho foi avaliar o vigor do feijão carioca quando submetido ao teste de envelhecimento acelerado. O ensaio foi conduzido no Laboratório de Sementes do Centro Universitário Filadélfia, submetendo as sementes ao teste de envelhecimento acelerado e, adicionalmente foram submetidas ao teste de germinação, sementes sem passarem pelo processo de envelhecimento acelerado foram submetidas ao teste de germinação. Os resultados demonstraram que na primeira contagem, as sementes submetidas ao envelhecimento acelerado apresentaram 47% de plântulas normais e as não submetidas 46%, fato correspondente ao pré-condicionamento destas sementes o que proporcionou que absorvessem umidade aos poucos, favorecendo deste modo a reorganização das membranas, a este fenômeno dá-se o nome de Primer. As plântulas que foram consideradas anormais na primeira contagem, porque apresentavam-se muito pequenas, na segunda contagem foram classificadas como normais, pois desenvolveram as raízes secundárias, é notório que mesmo com o teste de envelhecimento acelerado quando comparado ao teste de germinação obtiveram teor de germinação próximos, indicando alto vigor do lote de sementes de feijão.

Palavras-chave: Deterioração acelerada; Qualidade fisiológica; Vigor.



Influência do extrato de algas na qualidade fisiológica de sementes de *Triticum aestivum* L.¹. Catharina Bertolini Vassão^{2*}, Conceição Aparecida Cossa², Bruna de Lima Fávaro², Ana Maria Conte². ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual do Norte do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Norte do Paraná. E-mail: catharinavassão@gmail.com

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um dos principais cereais utilizados na alimentação humana devido as suas propriedades nutricionais. A utilização de algas como adubo, agentes de condicionamento de solo e bioestimulantes tem sido crescente em diversas culturas, porém o estudo sobre o efeito das algas em algumas espécies ainda é escasso. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de trigo submetidas à pré-tratamento com bioestimulante a base da alga *Ascophyllum nodosum*. O experimento foi conduzido no Laboratório de Botânica Aplicada da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel no município de Bandeirantes/PR. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos de sementes de trigo da cultivar CD-116 sendo eles: 3,0 mL de água; 0,75 mL; 1,5 mL e 3,0 mL de bioestimulante, respectivamente, e seis repetições cada tratamento. A avaliação da qualidade fisiológica das sementes de trigo foi realizada através de testes de primeira contagem de emergência, índice de velocidade de emergência (IVE) e porcentagem de emergência, altura de plântulas, comprimento de raiz e pesos de massa seca de parte aérea e de raiz, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os testes de emergência de plântulas demonstraram que não houve interferência dos tratamentos de sementes com bioestimulante. Houve apenas aumento na produção de massa seca de raiz nas doses de 1,5 mL e 3 mL do bioestimulante e de comprimento de raiz na dose de 3 mL do bioestimulante utilizado.

Palavras-chave: bioestimulante, tratamento de semente, emergência.

Trocas gasosas e defesa antioxidante de plantas de soja sob estresse induzido por cobre¹. Diego Genuário Gomes^{2*}, Milena Trevisan Pelegrino³, Amedea Barozzi Seabra⁴, Halley Caixeta Oliveira⁵. ¹Fisiologia Vegetal, ^{2,5} Universidade Estadual de Londrina, ^{3,4} Universidade Federal do ABC. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: diegogehp@gmail.com



O cobre (Cu) é um micronutriente essencial para as plantas, mas pode tornar-se tóxico em altas concentrações. Objetivou-se avaliar as respostas fisiológicas e bioquímicas das plântulas de soja (*Glycine max* L. Merr. cv. BRS 257) quando submetidas a teores elevados de Cu no solo. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, seguindo um delineamento inteiramente casualizado. O tratamento controle foi o teor natural de cobre no solo e mais seis tratamentos com adição de cobre exógeno no solo (50, 100, 150, 200, 250 e 300 ppm) em dez repetições de quatro plantas por vaso. Foram avaliados, taxa fotossintética líquida (A), Transpiração (E), Condutância estomática (g_s), Razão entre a concentração interna e ambiente de CO_2 (C_i/C_a), eficiência no uso da água (EUA) e eficiência instantânea de carboxilação (k), utilizando-se um analisador portátil de gás por infravermelho (Irga) com as medições feitas das 9:00 às 11:30 hs. Foram determinadas nas raízes as atividades das enzimas antioxidantes superóxido dismutase (SOD), ascorbato peroxidase (APX), peroxidase (POD) e catalase (CAT). Os dados foram submetidos à regressão polinomial ($p < 0,05$). Os modelos de regressão apresentaram bom ajuste ($R^2 > 0,83$), mostrando que o cobre influencia o desenvolvimento normal das plantas. A cultivar BRS 257 adotou um metabolismo e uso da água conservativos, diminuindo a g_s e aumentando a EUA. A fixação de CO_2 se manteve ativa, evidenciado pelo aumento de k mesmo com a redução de g_s e diminuição da C_i . A ativação de mecanismos de defesa antioxidante contra o estresse oxidativo e adoção de metabolismo e uso conservativo da água contribuiram para sobrevivência das plântulas de soja mesmo na concentração mais elevada de Cu no solo.

Palavras-chave: Metais Pesados; *Glycine max* L. Merr; Cu.

Efeito do óxido nítrico em plantas de soja cultivadas em solo com excesso de cobre¹. Diego Genuário Gomes^{2*}, Milena Trevisan Pelegrino³, Amedea Barozzi Seabra⁴, Halley Caixeta Oliveira⁵. ¹Fisiologia Vegetal, ^{2,5} Universidade Estadual de Londrina, ^{3,4} Universidade Federal do ABC. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: diegogenhp@gmail.com



O óxido nítrico (NO) é uma molécula sinalizadora envolvida em muitos processos biológicos de plantas, com papel fundamental na resposta das plantas a vários estresses abióticos. Objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de doador de NO (ácido S-nitroso-mercaptopuccínico) livre e nanoencapsulado na proteção de plantas de soja (*Glycine max* (L). Merrill. cv. BRS 257) contra o estresse induzido por cobre. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, seguindo um delineamento inteiramente casualizado em dez repetições de quatro plantas por vaso. As plantas de soja foram cultivadas em solo suplementado com 200 ou 300 ppm de cobre em quatro tratamentos: água destilada (Água); nanopartículas com o doador de NO (NPNO) na concentração de 1 mM; doador de NO livre (NO) na concentração de 1 mM; nanopartículas com a molécula precursora do NO (NP) na concentração de 1 mM. As testemunhas foram tratadas com água destilada e solo sem acréscimo de cobre (Controle). Foram avaliados comprimento do sistema radicular (CSR), comprimento da parte aérea (CPA), massa seca de raiz (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA), área foliar (AF) e os indicadores de estresse oxidativo, dienos conjugados (DC) e peróxido de hidrogênio (H₂O₂). Os resultados foram submetidos à (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). O NO nanoencapsulado foi mais eficiente que a forma livre, promovendo um maior crescimento das plantas na condição de estresse médio (200 ppm) (+ 12% CSR; + 16% MSR; + 8% CPA; + 9% MSPA) e prevenindo os efeitos deletérios do cobre no estresse mais severo (300 ppm), evidenciado pela redução dos indicadores de estresse oxidativo (DC; H₂O₂). Associação do NO aos nanomateriais tem potencial para ser explorada como uma estratégia de proteção de plantas ao estresse abiótico.

Palavras-chave: Óxido nítrico; *Glycine max* L. Merr; Nanotecnologia.

Chuva simulada na qualidade fisiológica de sementes de genótipos de trigo¹. Emanuelli Bastos Garcia^{2*}, Thiago Montagner Souza², João Pedro Chacon Pereira², Naira Morin Carneiro², Claudemir Zucareli². ¹Fitotecnia. ²Universidade Estadual de Londrina, departamento de Agronomia. E-mail ebastosgarcia@gmail.com.

A ocorrência de chuvas na pré-colheita de trigo pode ocasionar redução na qualidade dos grãos destinados à produção industrial e na qualidade de



sementes. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de simulação de chuva pós maturação de colheita sobre a viabilidade de sementes de genótipos de trigo. O experimento foi conduzido na Fazenda experimental da Universidade Estadual de Londrina, em Londrina-PR, em delineamento experimental inteiramente casualizado, esquema fatorial 3x6, com três repetições. As variáveis independentes avaliadas foram três genótipos de trigo (BRS Graúna, IPR 85 e TBIO Sintonia) e seis acumulados de precipitação (0, 10, 20, 40, 60 e 80 mm). A colheita foi realizada manualmente quando atingida a maturação de colheita, com as espigas agrupadas em feixes e submetidas, em casa de vegetação, a simulação de chuva através de sistema de nebulização. Após a simulação as espigas foram mantidas em local climatizado por 24 horas, sendo em seguida secas, debulhadas e as sementes submetidas ao teste de germinação. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade, homocedasticidade e análise de variância, com comparação de médias para genótipos pelo teste de Tukey e regressão para o acumulado de precipitação ($p < 0,05$). Com interação significativa entre genótipos e precipitação acumulada para a porcentagem de germinação das sementes, e diferença significativa entre genótipos apenas para 60 e 80 mm de chuva acumulada, destacando IPR 85 com menor porcentagem de germinação. As sementes de BRS Graúna e TBIO Sintonia apresentaram máxima germinação quando as espigas foram submetidas a 10 mm de precipitação. O umedecimento e posterior secagem resultaram em condicionamento fisiológico, contribuindo para o aumento da germinação dessas sementes.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L.; Germinação pré-colheita; Viabilidade.

Chuva simulada na qualidade fisiológica de sementes de genótipos de trigo¹. Emanuelli Bastos Garcia^{2*}, Thiago Montagner Souza², João Pedro Chacon Pereira², Naira Morin Carneiro², Claudemir Zucareli². ¹Fitotecnia. ²Universidade Estadual de Londrina, departamento de Agronomia. E-mail ebastosgarcia@gmail.com.

A ocorrência de chuvas na pré-colheita de trigo pode ocasionar redução na qualidade dos grãos destinados à produção industrial e na qualidade de



sementes. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de simulação de chuva pós maturação de colheita sobre a viabilidade de sementes de genótipos de trigo. O experimento foi conduzido na Fazenda experimental da Universidade Estadual de Londrina, em Londrina-PR, em delineamento experimental inteiramente casualizado, esquema fatorial 3x6, com três repetições. As variáveis independentes avaliadas foram três genótipos de trigo (BRS Graúna, IPR 85 e TBIO Sintonia) e seis acumulados de precipitação (0, 10, 20, 40, 60 e 80 mm). A colheita foi realizada manualmente quando atingida a maturação de colheita, com as espigas agrupadas em feixes e submetidas, em casa de vegetação, a simulação de chuva através de sistema de nebulização. Após a simulação as espigas foram mantidas em local climatizado por 24 horas, sendo em seguida secas, debulhadas e as sementes submetidas ao teste de germinação. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade, homocedasticidade e análise de variância, com comparação de médias para genótipos pelo teste de Tukey e regressão para o acumulado de precipitação ($p < 0,05$). Com interação significativa entre genótipos e precipitação acumulada para a porcentagem de germinação das sementes, e diferença significativa entre genótipos apenas para 60 e 80 mm de chuva acumulada, destacando IPR 85 com menor porcentagem de germinação. As sementes de BRS Graúna e TBIO Sintonia apresentaram máxima germinação quando as espigas foram submetidas a 10 mm de precipitação. O umedecimento e posterior secagem resultaram em condicionamento fisiológico, contribuindo para o aumento da germinação dessas sementes.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L.; Germinação pré-colheita; Viabilidade.

Influência da triptona no cultivo *in vitro* de genótipos de orquídeas comerciais.¹ Gabriel Barraca Men^{*2}, Rodrigo Thibes Hoshino², Jean Carlo Baudraz de Paula², Walter Aparecido Ribeiro Júnior², Ricardo Tadeu de Faria².
¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: gabrielmen540@gmail.com.

Os sais nitrato de potássio e amônio são os mais utilizados na produção de meio de cultura, entretanto, possuem venda controlada. A triptona é uma forma alternativa na substituição destes sais na propagação de orquídeas. Assim, o



objetivo deste trabalho foi avaliar a substituição do nitrato de amônio pela Triptona, no cultivo in vitro de genótipos de orquídeas comerciais. Os gêneros *Catasetum* sp., *Phalaenopsis* sp., *Oncidium* e *Cattleya* sp., foram germinados assepticamente em meio 1/2MS, suplementados com sacarose e banana (30 g L⁻¹ cada). Após três meses, os protocormos foram subcultivados em meio 1/2MS e 1/2MS-Trip, modificado pela substituição do nitrato de amônio por 2,4 g L⁻¹ de Triptona, suplementados com sacarose (30 g L⁻¹), sem adição da banana. As concentrações de todos nutrientes foram mantidas equivalentes. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e cada tratamento composto de 10 frascos contendo 8 plantas para cada gênero. Após 7 meses, foram avaliados para cada gênero: comprimento da maior folha (CMF), o número (NR) e comprimento de raízes (CR), massa seca de raízes (MSR) e parte aérea (MSPA). Os dados foram submetidos à ANAVA. Para o *Catasetum* sp., o uso da Triptona propiciou aumento em todas as variáveis avaliadas, o mesmo ocorreu para *Phalaenopsis* sp., com exceção da variável CR. Entretanto para o *Oncidium* sp., o uso da Triptona resultou em reduções para o CR e MSR, as demais variáveis não diferiram. Para a *Cattleya* sp., a utilização de Triptona foi prejudicial a formação de mudas, as quais não se desenvolveram, mas multiplicaram, havendo a formação de em média 150 brotações por frasco, o que resultou em equivalente produção de MSPA. Assim, o uso da Triptona é viável na substituição do nitrato de amônio para *Catasetum* sp., *Phalaenopsis* sp.

Palavras-chave: Nitrato; Mudas; Orchidaceae, Meio de cultura.



Viabilidade técnica da aplicação do AIB no enraizamento de miniestacas de pitaya.¹ Gabriel Barraca Men^{*2}, Rodrigo Thibes Hoshino², Jean Carlo Baudraz de Paula², Isadora Bonfante Rosalem², Ricardo Tadeu de Faria². ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: gabrielmen540@gmail.com.

Muitos cactos ornamentais não se propagam vegetativamente sem porta-enxerto. A pitaya é o porta-enxerto mais utilizado. O AIB é indicado na propagação vegetativa de estacas com 0,20 m de pitaya. A utilização de miniestacas pode ser uma alternativa para aumentar eficiência na propagação. Assim, objetivou-se avaliar a aplicação de AIB no enraizamento de miniestacas de pitaya. Pitayas adultas foram seccionados em três comprimentos, 5 cm, 7,5 cm e 10 cm. Na base das estacas foi aplicado AIB via talco, nas concentrações zero (controle), 3.000 e 6.000 ppm. As estacas foram plantadas em vasos plásticos com capacidade de 450 mL preenchidos com vermiculita. O



delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3 (comprimento x AIB), com seis repetições. Após 60 dias foram avaliados: comprimento radicular (CR), massa seca radicular (MSR), volume radicular (VR), e teor de água da parte aérea (TA%). Os dados foram submetidos à ANAVA e as médias comparadas por Tukey a 5% de significância. Não foram observadas interações entre o comprimento e a aplicação de AIB, para nenhuma das variáveis. O tratamento com 0,10 m foi superior a 0,5 m para todas as variáveis, com exceção ao teor de água, o qual apresentou 8,8 cm, 1,4 g, e 6,4 mL, para CR, MSR e VR respectivamente. O uso de AIB nas doses de 3000 ou 6000 ppm resultou em 1,1 g de MSR e 91% de TA%, valores significativamente superiores aos 0,6 g de MSR e 88% de TA% observados no tratamento sem AIB. Assim, recomenda-se para a produção de porta-enxertos, o uso de 3000 ppm de AIB em miniestacas de pitaya com 0,10 m.

Palavras-chave: Auxina; Porta-enxerto; Cacto; Ornamental.



Vigor de sementes de milho submetidas ao tratamento de sementes com enraizador.¹ Giulia Andressa Andrade de Oliveira^{2*}, Ananda Covre da Silva³, Helio Fernandes Ibanhes Neto⁴, Wellington Atarcisio de Souza⁵, Lúcia Sadayo Assari Takahashi⁶. ¹Fitotecnia. ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: giulia_0810@hotmail.com.

Em condições adversas no campo o desenvolvimento radicular torna-se relevante para o estabelecimento de plântulas, e produtos enraizadores auxiliam aspectos como resistência e vigor. O objetivo da pesquisa foi verificar a resposta do tratamento de semente com enraizador sobre diferentes peneiras e vigor da cultivar de milho IPR 164. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Londrina, PR, utilizando 4 lotes de sementes diferenciados quanto ao tamanho de peneira, 18 e 24 mm, e quanto ao vigor, alto (+) e baixo (-). O enraizador apresenta em sua composição por litro 12,48% de Zinco e Índice Salino 33,92%. O produto foi testado nas doses 0, 2 e 4 ml, utilizando-se 8 repetições de 50 sementes para cada tratamento. Foi analisada germinação a campo e massa seca de 10 plântulas de cada repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por teste Tukey a 5% de significância. Os lotes 18-, 18+, 24- e 24+ apresentaram germinação de 78, 89, 95 e 93%, respectivamente. Quando avaliada a massa seca, desdobrando lotes dentro de doses, houve diferença significativa para lotes de 24 mm nas doses 0 e 2 ml. Na aplicação de 4 ml, 24- destacou-se positivamente.



VIII SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO
EM CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

Ao desdobrar doses dentro dos lotes, houve ajuste quadrático para o lote 24+. Para emergência a campo, houve maior emergência para os lotes de 24 mm com 0 e 2 ml. Ao desdobrar doses dentro dos lotes, houve diferença significativa para o lote 18+, com ajuste linear crescente.

Palavras-chave: *Zea mays*; Germinação; massa seca.

Desenvolvimento de diferentes cultivares de manjeriço conduzidas em vasos.¹ Giulia Andressa Andrade de Oliveira^{2*}, Laura Maria Mello Muñoz³, Luiz Henrique Tutida Yokota⁴, Wallace Henrique Primo da Cunha⁵, José Roberto



Pinto de Souza⁶. ¹Fitotecnia. ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: giulia_0810@hotmail.com.

No Brasil é crescente o cultivo de plantas com propriedades medicinais aromáticas e condimentares, como o manjeriço (*Ocimum basilicum L.*) que é uma alternativa para obtenção do óleo essencial linalol. Cultivares distintas irão apresentar desenvolvimento fisiológico diferentes, sendo assim, conhecer a época e a cultivar mais adequada para cada região maximiza a produção e obtenção do óleo. O objetivo da pesquisa foi avaliar o desenvolvimento de cultivares de manjeriço conduzidas em vasos. O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina, PR, no período primavera/verão de 2018/2019. As cultivares utilizadas foram Alfavaca Verde, Basilicão, Gennaro, Manjeriço e Sabory. A semeadura foi efetuada em tubetes e o transplante em vasos de oito litros, com solo corrigido. As variáveis analisadas foram altura, número de folhas, diâmetro do coleto e massa seca de folhas, 90 dias após o transplante. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizados com oito repetições sendo duas plantas em cada vaso. Os dados foram submetidos a análise de variância e comparadas por teste Tukey a 5% de significância. Em relação à altura das plantas, as cultivares Alfavaca Verde, Basilicão e Gennaro se destacaram positivamente. A cultivar Basilicão obteve maiores valores de número de folhas e matéria seca de folha, no entanto essa variável se diferiu estatisticamente apenas da cultivar Gennaro. Observa-se através dos resultados que a cultivar Basilicão, quando cultivada em vasos, obtém o melhor desempenho no período primavera/verão.

Palavras-chave: *Ocimum basilicum L.*, Crescimento, Matéria seca.



Características produtivas de genótipos de aveia forrageira¹. Guilherme de Araujo Pelissári^{2*}, Sandra Galbeiro³, Hudson Mauro Angelo Junior⁴, Gustavo Cordeiro Pires⁵, João Vitor da Rosa Vicente⁶. ¹Forragicultura, ^{2,3,4,5}Universidade Estadual de Londrina, ⁶Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: quizootecnista@gmail.com

Conhecida a sazonalidade de produção das plantas forrageiras perenes tropicais e o déficit de alimento para os animais no período de inverno, verifica a importância de estabelecer culturas anuais temperadas com para suprir a demanda alimentar. O objetivo desse trabalho foi avaliar as características produtivas de dezessete genótipos de aveia forrageira na região de Londrina-PR. O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina no período de 31/05/2018 a 15/10/2018. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Dos genótipos avaliados foram oito de Aveia Preta (*Avena sativa* L.), sendo: IPR Cabocla (T), UPFA 21 – Moreninha, Iapar 61 (Ibiporã), UPFA 134, F 2008/2-1-3, F2008/10-1-3, Alpha 1608 e Alpha 1613; e nove de Aveia Branca (*Avena strigosa* Scherb.),



sendo: IPR Esmeralda (T), FAPA 2, FUNDACEPFAPA 43, IPR Suprema, UPFA D1-3AP, UPFA 137, UFRGS 15QF6006-3, Alpha 16109 e Alpha 16116. A semeadura a foi realizada manualmente em 5 linhas de 4 metros com espaçamento de 0,2 metros. O primeiro corte foi realizado quando as plantas atingiram de 20 a 25 cm, e o resíduo de 6 a 8 cm. Os demais cortes foram realizados quando as plantas atingiram de 30 a 35 cm, e o resíduo 7 a 10 cm. Os genótipos que mais se destacaram em massa de forragem, o número de cortes e o ciclo de utilização foram: a UPFA 137 com 7.988 kg.ha⁻¹ de MS, 4 cortes e 137 dias; a UFRGS 15QF6006-3 com 7.929 kg ha⁻¹ de MS, 3 cortes e 137 dias; a UPFA D1-3AP com 7.969 kg ha⁻¹ de MS, 4 cortes e 137 dias e a IPR Esmeralda (T) com 7.862 kg ha⁻¹ de MS, 5 cortes e 137 dias. A produção de forragem foi satisfatória para a região de Londrina e apresentou grande variação entre os genótipos.

Palavras-chave: ciclo de produção; gramínea de inverno; massa de forragem.

Associação de adjuvantes ao herbicida clethodim no controle de capim-amargoso¹. Heitor Fabrim Masteline², Guilherme Mendes Pio de Oliveira^{3*}, Stella Mendes Pio de Oliveira⁴, Bruno Candido Fornarolli⁵, Donizeti Aparecido Fornarolli⁶. ¹Fitotecnia, ^{2,6}Centro Universitário Filadélfia, ³Universidade Estadual de Londrina, ⁴Instituto Federal Goiano, ⁵Fornarolli Ciência Agrícola. E-mail: guilhermemendespio@gmail.com

Graminídeos inibidores da ACCase são utilizados no manejo químico de capim-amargoso (*Digitaria insularis* L.) e podem apresentar maior eficácia de controle quando associado à adjuvantes. Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes adjuvantes em mistura ao herbicida clethodim sobre o controle de capim-amargoso. O experimento foi conduzido em 2018 na cidade de Londrina, Paraná em delineamento blocos ao acaso. Os tratamentos foram compostos pelo herbicida clethodim isolado e associado aos adjuvantes Assist[®], Dash[®] HC, Joint[®] Oil, Nimbus[®], Aureo[®], Veget'Oil[®], Agral[®], Lanzas[®] e Botanic Terpex[®] à concentração de 0,5%, além da testemunha como tratamento adicional com quatro repetições. As caldas foram aplicadas com as plantas perenizadas em pleno florescimento sendo avaliado visualmente o controle aos 20, 40 e 60 dias após a aplicação (DAA). As médias de controle foram comparadas pelo teste de



Scott-Knott a 5% de significância. Exceto na testemunha, aos 20 DAA houve dano nos tecidos foliares, no entanto, o controle não foi satisfatório. As caldas compostas por Assist[®], Dash[®] HC, Joint[®] Oil, Nimbus[®], Aureo[®] e Lanza[®] apresentaram maior controle aos 40 DAA. O adjuvante promove alterações nas propriedades físico-químicas dos herbicidas, contudo a magnitude da interação varia de acordo com as condições da aplicação. Aos 60 DAA houve rebrote das plantas devido ao estágio de desenvolvimento no momento da aplicação, assim as caldas com adjuvante reduziram seu efeito e não diferiram de clethodim isolado, sendo necessária aplicação sequencial para promover o controle adequado. Conclui-se que a adição de Assist[®], Dash[®] HC, Joint[®] Oil, Nimbus[®], Aureo[®] e Lanza[®] potencializa o controle, no entanto, independente da calda reduz eficácia com o desenvolvimento de *D. insularis*.

Palavras-chave: *Digitaria insularis* L.; Graminocida; Inibidor da ACCase.

Fracionamento de doses de graminocidas no controle de capim-amargoso perenizado¹. Guilherme Mendes Pio de Oliveira^{2*}, Leonardo Giorgiani Zarelli², Abilio Felipe Oliveira Lopes², Sergio Luiz Rocha Faraum², Giliardi Dalazen². ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia. E-mail: guilhermemendespio@gmail.com

As características de sobrevivência do capim-amargoso dificultam seu controle e como alternativa química tem-se os herbicidas inibidores da ACCase que podem apresentar maior eficácia em aplicações fracionadas. Objetivou-se avaliar o fracionamento de doses de graminocidas e a ordem de aplicação dos herbicidas clethodim e quizalofop em aplicações sequenciais sobre o controle de capim-amargoso perenizado. O experimento foi conduzido em 2018 na cidade de Londrina, Paraná em delineamento blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pela testemunha, aplicação única (A) dos herbicidas clethodim + quizalofop-P-tefural (216 + 108); clethodim (216) e quizalofop-P-tefural (108), os mesmos fracionados em duas aplicações (B), além do fracionamento de clethodim (A) e quizalofop-P-tefural (B); quizalofop-P-tefural (A) e clethodim (B). As aplicações A e B ocorreram em intervalo de sete dias. As caldas foram aplicadas com as plantas perenizadas em pleno florescimento



sendo avaliado visualmente o controle aos 49 dias após a aplicação (DAA). As médias de controle foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. O fracionamento de clethodim e clethodim + quizalofop-P-tefuril apresentaram maior controle que a aplicação em dose única, pois altas doses em uma única aplicação inibem a própria translocação do herbicida, uma vez que danifica o sistema vascular da planta. Para o herbicida quizalofop-P-tefuril não houve diferença do fracionamento comparado a aplicação única, provavelmente por apresentar menor sistemicidade. Conclui-se que o fracionamento de graminicidas, exceto quizalofop-P-tefuril é uma alternativa para controlar capim-amargoso perenizado. Em relação a ordem de aplicação, quizalofop-P-tefuril seguido de clethodim apresenta maior controle.

Palavras-chave: *Digitaria insularis* L.; Inibidores da ACCase; Poaceae.

Produção de guaco cultivado em consórcio com bananeiras¹. Alessandro Borini Lone², André Boldrin Beltrame³, Fabiano Bertoldi⁴, Helio Fernandes Ibanhes Neto^{5*}. ¹Fitotecnia, ^{2,3,4}EPAGRI, Estação Experimental de Itajaí, ^{5*}Universidade Estadual de Londrina. E-mail: alessandrolone@epagri.sc.gov.br.

O guaco (*Mikania glomerata*) é uma planta medicinal muito utilizada na fabricação de xaropes e chás para o tratamento de problemas respiratórios. O desenvolvimento e melhoria nas práticas de cultivo pode proporcionar uma alternativa de renda para o produtor rural, garantindo o fornecimento de matéria prima com a qualidade necessária aos processos de fabricação de fármacos. O objetivo do trabalho foi comparar a produção de guaco em plantio a pleno sol e nas entre linhas de bananeiras. Mudanças de guaco com seis meses de idade foram plantadas em espaçamento de 3,0 x 2,5m a pleno sol com tutoramento e entre as linhas de um pomar de bananeiras, onde adotou-se o plantio tutorado e o rasteiro. O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro repetições de cinco plantas por tratamento. Após um ano do plantio, as plantas foram colhidas e avaliadas para as massas frescas e secas totais, das folhas e dos caules e determinados os teores de cumarina. Os melhores resultados para as massas frescas e secas foram obtidos no cultivo tutorado entre as linhas de bananeiras, com produção média de 1,2 Kg de massa seca de folhas por planta. Em relação



aos teores de cumarina, não houve diferença significativa entre os sistemas, com valores variando entre 1,34% a 1,59% em massa seca. A produção por hectare de massa seca de folhas foi de 237Kg e de cumarina de 3kg no sistema tutorado entre bananeiras. Conclui-se que o cultivo do guaco em sistema tutorado entre bananeiras foi favorável para a produção de massa fresca e seca sem alterar os níveis de cumarina.

Palavras-chave: Cumarina; *Mikania glomerata*; Plantio consorciado.

Enraizamento e brotação de estacas de pitaya em diferentes períodos do ano¹. Alessandro Borini Lone², Lúcia Sadayo Assari Takahashi³, Ricardo Tadeu de Faria⁴, Helio Fernandes Ibanhes Neto^{5*}.¹Fitotecnia, ²EPAGRI, Estação Experimental de Itajaí, ^{3,4,5} Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: alessandrolone@epagri.sc.gov.br.

A formação de mudas de pitaya pode significar rentabilidade para o produtor, pois quanto menor o período, mais rapidamente o pomar entra em produção. O objetivo do trabalho foi avaliar o enraizamento e brotação de estacas de pitaya em diferentes períodos do ano, na região de Londrina - PR. As coletas de estacas (20 cm) iniciaram-se em 15 de janeiro de 2011, repetindo-se mensalmente em todo 15º dia do mês até dezembro de 2011, totalizando 12 épocas de coleta. As avaliações foram realizadas 60 dias após a estaquia de cada período. Foram avaliados: sobrevivência (%), enraizamento (%) e brotação (%) das estacas; número e comprimento (cm) de brotos; número de raízes; comprimento médio das raízes (cm); comprimento da maior raiz (cm), volume das raízes (mL) e massa seca das raízes (g). Em todos os períodos avaliados a porcentagem de sobrevivência das estacas foi de 100%. Os melhores resultados para porcentagem de enraizamento, número de raízes e comprimento médio das raízes foram observados nos períodos de janeiro a março e outubro a dezembro. Em fevereiro ocorreram as maiores médias para o volume radicular e massa seca das raízes. Para a brotação (%) os melhores resultados foram obtidos de julho a agosto, para o número de brotos por estaca de agosto a novembro e para o comprimento dos brotos de julho a dezembro. Conclui-se que os meses que apresentam temperaturas mais elevadas, setembro a março, favorecem o



enraizamento das estacas de pitaya, e os meses com temperaturas mais amenas, junho a agosto, favorecem as brotações.

Palavras-chave: Cactaceae; Estaquia; *Hylocereus undatus*; Propagação vegetativa.

Efeito da aplicação exógena de ácido abscísico na cor da uva 'Benitaka'¹. Henrique Mitsuharu Saito^{2*}, Renata Koyama³, Ibrar Hussain³, Sergio Ruffo Roberto⁴.
¹Fitotecnia. ^{2,3,4} Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: henriquesaito.m@gmail.com.

Os aspectos físicos dos cachos de uva de mesa são importantes atributos na hora de sua compra pelos consumidores. A uva fina de mesa 'Benitaka' apresenta desuniformidade e carência de cor quando cultivada em clima subtropical, sendo uma das alternativas a aplicação exógena de ácido abscísico (S-ABA), visto que o acúmulo de antocianinas na casca das bagas é controlado por esse regulador vegetal. O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes concentrações e épocas de aplicação de S-ABA nos cachos de uva 'Benitaka' cultivada em região subtropical a fim de melhorar o atributo de cor. O experimento foi realizado na safra de 2018 em um vinhedo comercial de uva 'Benitaka' localizado em Marialva, PR, conduzido no sistema latada, espaçadas em 3,0 x 6,0 m. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 5 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos avaliados foram: (a) testemunha; (b) S-ABA 200 mg. L⁻¹ aplicado aos 7 dias após o *veraison* (DAV) e aos 21DAV; (c) S-ABA 400 mg. L⁻¹ aplicado aos 7DAV e aos 21DAV; (d) S-ABA 400 mg. L⁻¹ aplicado aos 7DAV e; (e) S-ABA 400 mg. L⁻¹ aplicado aos 21DAV. No momento da colheita foram avaliadas as variáveis: diâmetro e comprimento da baga (mm); sólidos solúveis totais (SST); acidez titulável (AT); SST/AT; antocianinas totais; luminosidade; saturação; matiz; índice de cor (IC) e; diferença de cor residual (ΔE). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todos os tratamentos com aplicação do ácido abscísico (S-ABA) aumentaram as concentrações de antocianinas totais nas bagas da videira 'Benitaka'. No entanto, recomenda-se aplicar S-ABA 400 mg L⁻¹ aos 7DAV em uma única aplicação, por envolver menor custo de mão-de-obra para aplicação do S-ABA, não havendo diferenças significativas entre uma ou duas aplicações,



resultando na uniformização, intensificação da cor vermelha e agregando maior valor comercial da uva fina de mesa 'Benitaka'.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L.; S-ABA; antocianinas.

Osmocote no crescimento da orquídea *Phalaenopsis* spp.¹. Jean Carlo Baudraz de Paula^{2*}, Gabriel Danilo Shimizu², Gabriel Barraca Men², Walter Aparecido Ribeiro Júnior², Ricardo Tadeu de Faria². ¹Fitotecnia, ² Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: jc_baudraz@live.com.

As orquídeas *Phalaenopsis* são largamente produzidas na floricultura e possuem alto valor comercial devido a durabilidade de suas flores e a variedade de cores. O Osmocote® é um fertilizante que permite uma contínua disponibilidade de nutrientes durante um maior tempo, com menor possibilidade de ocorrer deficiência de nutrientes. Com isso, o objetivo do trabalho foi estimar a dose de máxima eficiência de Osmocote® (15-09-12) no crescimento da orquídea *Phalaenopsis* spp. O Osmocote® foi aplicado em cinco doses (2, 4, 6, 8 e 10 g vaso⁻¹) e como controle foram utilizadas plantas não fertilizadas (0 g vaso⁻¹). Foram avaliadas as seguintes variáveis: massa seca da parte aérea (MSPA) e raízes (MSR), comprimento (COMP) e largura da parte aérea (LARG), área foliar total (AF); teores de clorofila a, b e carotenoides, e nos substratos foram avaliados pH e condutividade elétrica (CE). O delineamento foi inteiramente casualizado e os dados submetidos à análise de regressão. O uso do Osmocote® resultou em ajustes quadráticos, com reduções das variáveis fitométricas nas maiores doses. O comprimento e largura das folhas atingiram seu máximo nas doses de 4,7 e 5,0 g, respectivamente. Para massa seca de folhas, raízes e área foliar total, as doses de máxima eficiência estimada foram 4,6, 3,5 e 4,5 g vaso⁻¹ de Osmocote®, respectivamente. O aumento nas doses de Osmocote® resultou em elevação acentuada da condutividade elétrica e queda do pH, ocasionando a morte das plantas na aplicação de 10 g vaso⁻¹. Doses entre 3,5 a 5,2 g vaso⁻¹ de Osmocote® (15-09-12) são recomendadas no crescimento da orquídea *Phalaenopsis* spp.



Palavras-chave: Crescimento inicial; Fertilizante de liberação controlada; Orchidaceae.

Variabilidade genética para característica morfológica de espigas de triticale¹. Jean Carlos Gomes Rosa^{2*}, Pedro Henrique Machado Araújo², Juliana Sawada Buratto³. ¹Fitotecnia, ² Universidade Norte do Paraná, ³ Instituto Agrônomo do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. *E-mail: jeanc257@gmail.com.

A caracterização dos genótipos em bancos de germoplasma (BG) possibilita planejamento de futuros cruzamentos visando a ampliação da base genética para o triticale. O presente estudo teve como objetivo avaliar a variabilidade genética para características morfológicas de espigas de acessos de triticale do BG do IAPAR. O ensaio foi conduzido no período de abril a agosto de 2018, na Estação Experimental do IAPAR em Londrina. Ao todo foram avaliados 88 genótipos de triticale do BG do IAPAR. Nove descritores morfológicos para espiga proposto pelo MAPA foram utilizados: (C1) Pigmentação antociânica das aristas; (C2) Cerosidade da espiga, (C3) Pigmentação antociânica das anteras, (C4) Distribuição das aristas, (C5) Comprimento das aristas acima da extremidade, (C6) Coloração da espiga na maturidade, (C7) Comprimento da espiga (excluído as aristas), (C8) Largura da espiga e (C9) Densidade da espiga. Todos os caracteres avaliados apresentaram variabilidade genética, exceto a “C6” pois 100% dos genótipos apresentaram espigas de coloração branca. Para o caráter C4 observou-se que apenas 2,3% das espigas são aristadas somente na extremidade da espiga, enquanto 97,7% foram completamente aristadas. Com relação a pigmentação, verificou-se fraca coloração antociânica das aristas (nota inferior a 3). Já coloração antociânica das anteras apresentou ampla variabilidade, onde observou-se no BG desde a nota 1 (cor ausente) até a nota 7 (cor forte). Com relação ao comprimento, largura e densidade das espigas de triticale observou-se que a maioria das espigas são de comprimento longo (63,6% com nota 9 e média de 12 cm), com largura mediana (59,1% com nota 5) e alta densidade (45,5%). Os resultados obtidos nos acessos de triticale do BG/IAPAR evidenciam a existência de variabilidade genética para característica de espigas avaliadas.



Palavras-chave: *Triticosecale* Wittmack; Descritores; Caracterização.

Germinação na espiga de diferentes genótipos de trigo submetidos a chuva simulada¹. Emanuelli Bastos Garcia², Thiago Montagner Souza², João Pedro Chacon Pereira^{2*}, Vitor Yassushi Hasegawa², Claudemir Zucareli². ¹ Fitotecnia. ² Universidade Estadual de Londrina, departamento de Agronomia. E-mail joapedrochaconpereira@gmail.com.

A germinação de grãos ainda na espiga, ocasionada pela ocorrência de chuvas na pré-colheita, é uma das principais causas de prejuízos à triticultura mundial, devido à redução da produção e da qualidade dos grãos. Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de chuva simulada após a maturação de colheita, sobre a porcentagem de germinação de grãos na espiga de diferentes genótipos de trigo. O experimento foi conduzido na Fazenda experimental da Universidade Estadual de Londrina, em Londrina-PR, em delineamento experimental inteiramente casualizado e esquema fatorial 6x6, com três repetições. As variáveis independentes avaliadas foram genótipos de trigo (BRS Graúna, IPR Catuara, IPR 85, TBIO Sonic, TBIO Sintonia e TBIO Sossego) e seis acumulados de precipitação simulada (0, 10, 20, 40, 60 e 80 mm). As espigas, colhidas manualmente, foram agrupadas em feixes e posicionadas em telado para simulações de chuva, realizada em casa de vegetação através de sistema de nebulização. Após simulação as espigas foram debulhadas e quatro repetições de 100 sementes foram submetidas à contagem de grãos germinados e não germinados, e os resultados expressos em porcentagem. Os dados foram submetidos à análise de variância, com comparação de médias para genótipos pelo teste de Tukey e regressão para precipitação acumulada ($p < 0,05$). Foi observada interação entre genótipos e precipitação acumulada, não ocorrendo diferença significativa entre os genótipos nas precipitações de 0 e 10 mm, devido ausência de grãos germinados. Entre os genótipos avaliados BRS Graúna, TBIO Sintonia e TBIO Sonic apresentaram máxima germinação dos grãos com 60 mm de precipitação acumulada. IPR Catuara, IPR 85 e TBIO Sossego apresentaram maior número de grãos germinados com 80 mm de precipitação acumulada. Os genótipos apresentaram maior porcentagem de grãos germinados na espiga quando submetidos a 60 e



80 mm de precipitação simulada.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L.; Germinação pré-colheita; Dormência.

Interação de herbicidas pré e pós-emergentes no controle de plantas daninhas na cultura da soja¹. Claudio Soller Ferre Junior², Guilherme Mendes Pio de Oliveira³, Stella Mendes Pio de Oliveira⁴, Leonardo Giorgiani Zarelli^{3*}, Donizeti Aparecido Fornaroli⁵. ¹Fitotecnia, ^{2,5}Centro Universitário Filadélfia, ³Universidade Estadual de Londrina, ⁴Instituto Federal Goiano. E-mail: soller.soller@hotmail.com

Herbicidas são eficazes no controle da comunidade infestante, no entanto, deve-se rotacionar os mecanismos de ação dos pré e pós-emergentes a fim de evitar a ocorrência de biótipos resistentes. Objetivou-se avaliar a interação de herbicidas pré e pós-emergentes no controle de plantas daninhas na cultura da soja. O experimento em campo foi conduzido em Londrina-PR em 2016 com delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcela subdividida. Os tratamentos foram compostos por testemunha sem aplicação, testemunha capinada e nove caldas de herbicidas pré-emergentes (s-metolachlor + fomesafen; s-metolachlor + metribuzin; s-metolachlor; s-metolachlor + fomesafen + sulfentrazone; s-metolachlor + metribuzin + sulfentrazone; s-metolachlor + sulfentrazone; sulfentrazone; diclosulam; imazethapyr + flumioxazin) e as subparcelas pela aplicação de glyphosate + fomesafen com quatro repetições. A aplicação dos pré-emergentes ocorreu após a semeadura da soja (DAS) e a aplicação de glyphosate + fomesafen 26 DAS. A avaliação de controle das plantas daninhas foi realizada visualmente em porcentagem aos 55 DAS. Os resultados (p-valor < 0,05 pelo teste Scott-Knott) indicaram controle satisfatório (>80%) de *Digitaria insularis* em todos os tratamentos, exceto a testemunha. Testemunha capinada e a adição de sulfentrazone a s-metolachlor + fomesafen apresentaram maior controle de *Bidens pilosa*, 100% e 98% respectivamente. Exceto a testemunha sem aplicação, glyphosate + fomesafen controlou 100% as plantas daninhas avaliadas. Conclui-se que a adição de sulfentrazone a s-metolachlor + fomesafen potencializa o controle de *B. pilosa* e glyphosate + fomesafen em pós-emergência potencializa o controle de *D. insularis* e *B. pilosa*.

Palavras-chave: *Bidens pilosa*; *Digitaria insularis*; mistura de herbicidas.



Testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada na avaliação do vigor de sementes de ervilha¹. Gabriel Zanardo Martins², Hugo Cesar Rodrigues Moreira Catão³, Luana de Carvalho Catelan^{4*}, Luana de Souza Marinke⁴, Ítala Menegon Castilho. ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual do Norte do Paraná, Departamento de Agronomia, ³Faculdades Gammon, Departamento Agronomia, ⁴Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: gabrielzm97@gmail.com.

A ervilha é uma hortaliça com alto valor nutritivo destinada a alimentação humana. Para possibilitar a alta produção é necessária a utilização de sementes com alto potencial fisiológico. Desse modo, os testes de vigor têm sido desenvolvidos para diferenciar os lotes de sementes, devido às limitações do teste de germinação. O objetivo do trabalho foi analisar a eficiência dos testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada na avaliação do vigor de lotes de ervilha. Cinco lotes de ervilha da cultivar Aragorn foram submetidos à determinação do teor de água e à avaliação da qualidade fisiológica, empregando os testes de germinação e vigor (primeira contagem, condutividade elétrica, emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência, envelhecimento acelerado pelos sistemas tradicional e com solução saturada de NaCl a 41°C por 48, 72, 96 horas e deterioração controlada com teor inicial de água de 15, 20, 25% por 48, 72, 96 horas a 42°C). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições por lote. Empregando o teste de envelhecimento acelerado pelo método tradicional foi possível verificar que no período de 72 horas não houve diferenças estatísticas observadas no vigor das sementes dos cinco lotes de ervilha. Porém quando o mesmo foi realizado com solução saturada de NaCl por 96 horas o lote 4 foi classificado com vigor superior, os lotes 1, 2 e 3 intermediários e o lote 5 com qualidade inferior. As combinações de 20% de água por 72 horas de exposição e de 25% de água por 48 e 72 horas de exposição permitem classificar os lotes de sementes de ervilha pelo teste de deterioração controlada.

Palavras-chave: *Pisum sativum*, controle de qualidade, testes de vigor.



Teste de condutividade elétrica na avaliação do potencial fisiológico de sementes de grão de bico¹. Ítala Menegon Castilho², Hugo Cesar Rodrigues Moreira Catão³, Luana de Souza Marinke^{4*}, Gabriel Zanardo Martins, Lúcia Sadayo Assari Takahashi. ¹Fitotecnia, ²Faculdades Integradas de Ourinhos, Departamento Agronomia, ³Faculdades Gammon, Departamento Agronomia, ⁴Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: italamenegon97@gmail.com.

O grão de bico é uma hortaliça, altamente nutritiva, mas pouca explorada no Brasil. Assim, o uso de sementes de qualidade aumentaria a produção das lavouras. Desse modo, os testes de vigor foram desenvolvidos para compensar as deficiências do teste de germinação. Objetivou-se avaliar a utilização do teste de condutividade elétrica na avaliação do potencial fisiológico de sementes de grão de bico. Quatro lotes de sementes da cultivar BRS Aleppo, foram submetidos a testes de germinação e vigor (primeira contagem da germinação, emergência das plântulas, índice de velocidade de emergência e envelhecimento acelerado). Para o teste de condutividade elétrica, foram estudadas variações no volume de água (50 e 75mL), temperatura (25 e 30°C), número de sementes (25 e 50) e tempo de embebição (1, 2, 4, 6, 12, 18 e 24 horas). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições por lote. O teste de condutividade elétrica foi eficiente para a avaliação do vigor de sementes de grão de bico, porém a utilização de 50 sementes não permitiu diferenciar os lotes. O volume de 25mL em temperatura de 30°C foi a condição favorável para a ordenação consistente dos lotes quanto ao vigor. Contudo, o teste de condutividade elétrica para sementes de grão de bico deve ser conduzido com repetições de 25 sementes cada, utilizando-se 50 mL de água e período de embebição de quatro horas, a 30°C.

Palavras-chave: *Cicer arietinum*; vigor; lixiviação.



Envelhecimento acelerado e deterioração controlada na avaliação do vigor de sementes de lentilha¹. Luana de Souza Marinke^{2*}, Hugo Cesar Rodrigues Moreira Catão³, Ítala Menegon Castilho⁴, Gabriel Zanardo Martins, Lúcia Sadayo Assari Takahashi. ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, ³Faculdades Gammon, Departamento Agronomia, ⁴Faculdades Integradas de Ourinhos, Departamento Agronomia. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: luannamarinke@gmail.com.

A lentilha é uma das mais antigas hortaliças leguminosas graníferas, porém no Brasil é pouco cultivada. Assim, o uso de sementes de qualidade aumentaria a produção das lavouras. Desse modo, os testes de vigor têm sido desenvolvidos para diferenciar os lotes de sementes devido às limitações do teste de germinação, pois esse é conduzido em condições ótimas, assim é considerado insuficiente para avaliar o potencial fisiológico das sementes, sendo necessário realizar testes de vigor. O objetivo do trabalho foi analisar a eficiência dos testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada na avaliação do vigor de lotes de lentilha. Sete lotes de sementes da cultivar Silvina foram submetidos à determinação do teor de água e à avaliação da qualidade fisiológica, empregando os testes de germinação e vigor (primeira contagem, emergência de plântulas, índices de velocidade de germinação e emergência, envelhecimento acelerado pelos sistemas tradicional e com solução saturada de NaCl a 41°C e 45°C por 24, 48, 72 horas e deterioração controlada com teor inicial de água de 20% e 24% por 24, 48 e 72 horas a 45°C). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições por lote. O teste de envelhecimento acelerado tradicional e com solução saturada de NaCl, a 45°C não permite a diferenciação dos lotes de sementes de lentilha em níveis de vigor. Contudo, a 41°C por 48 horas é eficiente para classificar os lotes. O teste de deterioração controlada, nas combinações de 20% e 24% de água por 48 horas de exposição e 20% de água por 72 horas de exposição permitem classificar os lotes de sementes de lentilha.

Palavras-chave: *Lens culinaris*, análise de sementes, testes de vigor.



Envelhecimento acelerado e deterioração controlada na avaliação do vigor de sementes de lentilha¹. Luana de Souza Marinke^{2*}, Hugo Cesar Rodrigues Moreira Catão³, Ítala Menegon Castilho⁴, Gabriel Zanardo Martins, Lúcia Sadayo Assari Takahashi. ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, ³Faculdades Gammon, Departamento Agronomia, ⁴Faculdades Integradas de Ourinhos, Departamento Agronomia. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: luannamarinke@gmail.com.

A lentilha é uma das mais antigas hortaliças leguminosas graníferas, porém no Brasil é pouco cultivada. Assim, o uso de sementes de qualidade aumentaria a produção das lavouras. Desse modo, os testes de vigor têm sido desenvolvidos para diferenciar os lotes de sementes devido às limitações do teste de germinação, pois esse é conduzido em condições ótimas, assim é considerado insuficiente para avaliar o potencial fisiológico das sementes, sendo necessário realizar testes de vigor. O objetivo do trabalho foi analisar a eficiência dos testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada na avaliação do vigor de lotes de lentilha. Sete lotes de sementes da cultivar Silvina foram submetidos à determinação do teor de água e à avaliação da qualidade fisiológica, empregando os testes de germinação e vigor (primeira contagem, emergência de plântulas, índices de velocidade de germinação e emergência, envelhecimento acelerado pelos sistemas tradicional e com solução saturada de NaCl a 41°C e 45°C por 24, 48, 72 horas e deterioração controlada com teor inicial de água de 20% e 24% por 24, 48 e 72 horas a 45°C). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições por lote. O teste de envelhecimento acelerado tradicional e com solução saturada de NaCl, a 45°C não permite a diferenciação dos lotes de sementes de lentilha em níveis de vigor. Contudo, a 41°C por 48 horas é eficiente para classificar os lotes. O teste de deterioração controlada, nas combinações de 20% e 24% de água por 48 horas de exposição e 20% de água por 72 horas de exposição permitem classificar os lotes de sementes de lentilha.

Palavras-chave: *Lens culinaris*, análise de sementes, testes de vigor.



Propagação da erva-baleeira com diferentes tipos de estaca. Paulo Cezar Wacelkoski¹, Eric Lucas Dalpiaz², Luana Taina Machado Ribeiro^{3*}, Alessandro Jefferson Sato⁴. Área de Fitotecnia, Universidade Federal do Paraná-Setor Palotina. Departamento de ciências agronômicas, Universidade Federal Do Paraná. E-mail: paulo.pcw@gmail.com.

A Erva baleeira é uma planta medicinal propagada principalmente de maneira sexuada devido seu difícil enraizamento, o que resulta na produção de mudas inviáveis ao cultivo comercial em questão de suas características. O objetivo do trabalho foi avaliar o uso do ácido indol-3-acético (AIA) com o uso de diferentes estacas. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em fatorial 2 x 4 sendo os fatores: uso de uma solução de AIA (com 1000 mg L⁻¹ e sem) e tipos de estaca (herbácea, lenhosa simples, lenhosa talão e raiz) com seis repetições sendo seis estacas por parcela. As estacas tinham de 15-20 cm com a presença de três gemas. As estacas foram imergidas no AIA por 10 segundos. Posteriormente plantadas em recipiente plástico de 400 mL com substrato comercial (Refratil) composto por mistura de solo latossolo vermelho eutrófico peneirado, na porção 1:1. Após 80 dias foram avaliadas as seguintes variáveis: porcentagens de estaca morta; porcentagem de estacas vivas com calo; porcentagem de estacas enraizadas e estaca morta com calo. As estacas herbáceas foram as que apresentaram maior taxa de mortalidade (100%) tanto para com e sem uso do AIA, enquanto a estaca talão apresentou os menores resultados (27,8 e 69,5) com e sem o uso de AIA. Para as estacas vivas com calo a maior porcentagem encontrada foi para a estaca talão (52,8) com o uso de AIA e bem como para a variável enraizamento se apresentou com a maior média (19,4) se mostrando como uma alternativa para a propagação da espécie.

Palavras-chave: Planta medicinal, *Varronia curassavica* (Jacq.), propagação vegetativa, auxina.



Extrato de *Cyperus rotundus* L. no Enraizamento de Estacas Semilenhosas de Frutíferas¹. Eric Lucas Dalpiaz², Paulo Cezar Wacelkoski³, Luana Taina Machado Ribeiro^{4*}, Alessandro Jefferson Sato⁵. ¹Área de fitotecnia, ^{2,3,4,5}Universidade Federal do Paraná-Setor Palotina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: Ericagronomia@gmail.com.

Tendo em vista a necessidade de produção de mudas, a planta daninha tiririca (*Cyperus rotundus*), pode apresentar fitorreguladores que ajudem no enraizamento, contribuindo na propagação vegetativa de espécies frutíferas. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do extrato aquoso de tubérculos de tiririca na rizogênese de estacas semilenhosas de uva e goiaba. O experimento foi realizado na casa de vegetação da Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina PR. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, com cinco blocos, 4 tratamentos e 6 repetições, sendo uma estaca por unidade experimental. Os tratamentos foram dois extratos de tubérculos de *C. rotundus* preparados nas concentrações de 50% e 100%, uma testemunha (água destilada) e uma solução de AIA 1000mg L⁻¹. As estacas de uva e goiaba tinham de 15-20 cm e plantadas em substrato vermiculita misturado com solo latossolo vermelho eutrófico e após 80 dias avaliadas. As variáveis avaliadas foram: mortalidade, mortalidade com calo, estacas vivas, número de raízes por estaca, comprimento da maior raiz, número de folhas, número de brotos, massa seca e massa fresca, todas expressas em porcentagens (%). Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey à 5% de significância. Não houve diferença estatística entre os tratamentos em nenhuma das culturas testadas. A falta de enraizamento da goiaba pode ter ocorrido por uma interação de fatores intrínsecos e fatores externos relacionados ao ambiente como condição fisiológica, idade da planta matriz, época de coleta, toxidez, anatomia do caule, cofatores e inibidores de enraizamento e equilíbrio hormonal, e fatores externos relacionados ao ambiente como temperatura. Na cultura da uva, apesar de não haver diferença estatística, foi observado uma dose resposta positiva no desenvolvimento das estacas com o aumento da concentração do extrato de tiririca. Conclui-se que o extrato aquoso de *Cyperus rotundus* não é eficiente na promoção de enraizamento de estacas semilenhosas de goiaba e uva nas condições deste estudo. **Palavras-chave:** Fitorreguladores; Propagação vegetativa; Rizogênese.



Desenvolvimento de cultivares de manjeriço roxo conduzidas em vasos¹.
Luiz Henrique Tutida Yokota^{2*}, Giulia Andressa Andrade de Oliveira², José Roberto Pinto de Souza². ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: luiztutida@gmail.com

O cultivo de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, como o manjeriço, cresce a cada ano. Em folhas de manjeriço roxo podemos encontrar metabólitos secundários com propriedades antioxidantes para saúde humana. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes cultivares de manjeriço roxo conduzidas em vasos. O experimento foi realizado na primavera/verão de 2017/2018 em estufa protegida no município de Londrina-PR. As mudas de manjeriço, cultivares Basilicão (folha verde), Roxo, Roxo Dark Opal e Vermelho Rubi, foram semeadas em tubetes e transplantadas em vasos plásticos (volume de 4,0 L) 45 dias após a semeadura. As variáveis analisadas foram altura da planta, área foliar, número de folhas e massa seca de folhas, 65 dias após o transplante. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (cultivares) e oito repetições. Os dados coletados foram submetidos a análise de variância e comparados pelo teste Tukey a 5% de significância. A cultivar Basilicão obteve maiores valores de altura, área foliar e massa seca de folhas, no entanto essas variáveis não diferiram estatisticamente nas demais cultivares. Em relação ao número de folhas as cultivares Roxo Dark Opal, Roxo e Vermelho Rubi se destacaram positivamente. Observa-se através dos resultados que as cultivares de manjeriço com folha roxa, quando cultivadas em vasos, obtiveram desempenho semelhantes no período primavera/verão em relação a cultivar Basilicão.

Palavras-chave: *Ocimum basilicum* L.; Cultivo protegido; Massa seca.



Potencial fisiológico de sementes de alface submetidas à termoterapia e ozonização¹. Luiz Vitor Barbosa de Oliveira^{2*}, Wellington Atarcisio de Souza², Ana Beatriz Barbosa Giorge², Ananda Covre da Silva², Helio Fernandes Ibanhes Neto². ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: luizvito@outlook.com.br.

A busca por novos métodos de controle de doenças com alta eficiência e menor residual, tem se intensificado com o aumento das áreas de produção orgânica no Brasil. O trabalho teve como objetivo verificar a eficiência da ozonização e da termoterapia como tratamento de sementes orgânicas de alface. O experimento foi realizado na Universidade Estadual de Londrina. A cultivar utilizada foi a Mimosa Salad Bowl. Para a termoterapia as sementes foram alocadas em pequenos sacos de malha, pré-aquecidas em estufa de circulação de ar, a 43°C por 5 minutos, e para então receber o tratamento térmico em banho-maria a 49°C durante 30 minutos sendo as sementes alocadas em gerbox imediatamente após o procedimento. Os tratamentos com ozônio consistiram na exposição das sementes durante os tempos de 100 e 200 minutos ao gás gerado pelo equipamento ozone generator. Os testes realizados após o tratamento foram: germinação, primeira contagem de germinação (PCG), além de comprimento e massa seca de plântulas. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento, sendo os dados obtidos submetidos a análise de variância e quando significativos, comparados as médias através do teste Tukey. Para a característica germinação, houve diferença estatística entre a termoterapia sobre o controle, com ganho de 35% de germinação pós tratamento. Na primeira contagem da germinação, todos os tratamentos se desempenharam melhor em relação a testemunha. Comprimento tanto de parte aérea quanto de raiz não tiveram diferença significativa. Para massa seca de parte aérea a termoterapia e a ozonização em 200 minutos se destacaram em relação ao lote não tratado. Enquanto na massa seca radicular, o mesmo resultado da PCG foi encontrado. O tratamento de sementes de alface com ozônio e termoterapia é eficiente para uso em testes como germinação, PCG e massa seca, além de não prejudicar o potencial fisiológico das sementes.

Palavras-chave: Vigor; Germinação; Ozônio; Lactuca sativa.



Sanidade de sementes de alface pós tratamentos com ozonização e termoterapia Luiz Vitor Barbosa de Oliveira^{2*}, Wellington Atarcisio de Souza³, Ana Beatriz Barbosa Giorge⁴, Ananda Covre da Silva⁵, Helio Fernandes Ibanhes Neto⁶ ¹Fitotecnia, ^{2,3,4,5,6} Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: luizvito@outlook.com.br.

A sanidade de sementes de alface pode interferir em seu potencial fisiológico além de influir no aumento da produtividade, logo, técnicas que o preservem são importantes, principalmente na agricultura orgânica. O objetivo do trabalho foi testar a sanidade de sementes de alface submetidas a tratamentos alternativos de semente contra fitopatógenos na agricultura orgânica. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Londrina. Para a termoterapia as sementes foram alocadas em sacos de malha e pré-aquecidas em estufa de circulação de ar, a 43 °C por cinco minutos. Após o pré-aquecimento, as sementes passaram pelo tratamento térmico em banho-maria a 49°C durante 30 minutos, sendo semeadas imediatamente após o procedimento. Os tratamentos com ozônio consistiram na exposição das sementes durante os tempos de 100 e 200 minutos ao gás. Foi utilizado Blotter-test para detecção e quantificação de patógenos, de modo que as sementes foram alocadas em gerbox e mantidas incubadas a 20°C durante sete dias sob fotoperíodo de 12 horas, para posterior identificação dos fungos através da observação de suas estruturas em microscópio estereoscópico e ótico. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com oito repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, quando significativos, os dados foram submetidos ao teste Tukey. Foram encontrados os patógenos *Alternaria* sp, *Fusarium* sp, *Rhizopus* sp, *Cercospora* sp, *Cladosporium* sp, *Epicocum* sp, *Aspergillus* sp, *Phoma* sp e Bacterioses. Em relação à ozonização os tempos testados não foram suficientes para obter resultados significativos para o controle de patógenos. Haja visto que o potencial fisiológico das sementes não foi prejudicado, tempos maiores podem ser avaliados. A termoterapia não é efetiva para controle de *Aspergillus* sp., porém apresenta controle sobre *Alternaria* sp.

Palavras-chave: Fitopatógenos; Controle; Ozônio.



Seleção de linhagens de café derivadas das cultivares IPR 100 e IPR 103 com grãos graúdos¹. [Lukas Dal Santos Reghin](mailto:lukasreghin77@gmail.com)^{2*}, Gustavo Hiroshi Sera³, Páblo Lopes dos Santos⁴. ¹Melhoramento Genético de Plantas, ² Universidade Estadual de Londrina, ³Instituto Agronômico do Paraná, ⁴Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: lukasreghin77@gmail.com.

IPR 100 e IPR 103 são cultivares de café arábica de alto potencial produtivo em diferentes regiões do Brasil, porém possuem frutos e grãos de tamanho médio. A característica tamanho dos grãos é um componente importante da produtividade. O objetivo desse trabalho foi selecionar linhagens derivadas de IPR 100 e IPR 103 com maior tamanho de frutos. O experimento foi instalado em abril de 2014 no IAPAR (Londrina, PR), no espaçamento de 2,5m entre linhas e 0,60m entre-plantas. O delineamento foi em blocos ao acaso, com três repetições e duas plantas por parcela. Os genótipos avaliados foram as cultivares IPR 100 e IPR 103, além de uma linhagem essencialmente derivada de IPR 100 (IAPAR 13027) e uma de IPR 103 (IAPAR 13042). Em 31 de julho de 2017, foram colhidos os frutos no estágio cereja de duas plantas por repetição. Os frutos foram descascados e secados ao sol em terreiro suspenso por 14 dias. Após a secagem, os grãos com o pergaminho foram beneficiados e de uma amostra de 300g de grãos verdes foram separados os grãos com defeitos, além de impurezas. Após isso, a amostra foi novamente homogeneizada e utilizada uma amostra de 100g para classificar os grãos como: chato graúdo (peneiras 19, 18 e 17), chato médio (peneiras 16 e 15), chato miúdo (peneiras 14 e 13), moca (peneiras 12, 9 e 8) e fundo plano. Foi efetuada análise de variância e teste de médias Tukey ($\alpha = 0,05$). Os resultados mostram que as seleções efetuadas dentro dessas duas cultivares foram efetivas, pois tanto IAPAR 13027 quanto IAPAR 13042 apresentaram maior % de grão graúdos do que as respectivas cultivares que deram origem à essas linhagens. As melhores plantas serão avançadas para próxima geração, e futuramente serão lançadas como novas cultivares de grãos mais graúdos.

Palavras-chave: *Coffea arabica*; frutos grandes; melhoramento genético.



Fenologia e qualidade físico-química de genótipos de ameixa japonesa no município de Ponta Grossa¹. Iohann Metzger Bauchrowitz², Maíra Tiaki Higuchi^{3*}, Gabriel Danilo Shimizu³, Clandio Medeiros da Silva⁴, André Francisco de Oliveira⁵. ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Ponta Grossa, ³Universidade Estadual de Londrina, ⁴Instituto Agronômico do Paraná, ⁵Centro de Ensino dos Campos Gerais. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: maira.tiaki@gmail.com.

Apesar do crescente aumento na produção de ameixa japonesa (*Prunus salicina* Lind.) no Brasil, ainda é escasso o número de cultivares adaptadas a baixas exigências de frio hibernal. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi analisar os ciclos fenológicos e a qualidade físico-química dos frutos de diferentes acessos de ameixa japonesa durante três anos de avaliação no município de Ponta Grossa-PR. O delineamento experimental foi em blocos casualizados composto de 10 tratamentos e 4 repetições, totalizando 40 parcelas de 5 plantas cada. Os tratamentos consistiram de 10 acessos (G2; G3; G7; G12; G13; G19; G21; G23; G43 e G51) de ameixa japonesa, desenvolvidos pelo Programa de Melhoramento Genético do IAPAR. As avaliações fenológicas analisadas foram: dias para início do florescimento (IF), dias para queda de pétalas (QP), dias para o início de frutificação (IFr) e época de colheita (C); quanto aos frutos, avaliou-se: diâmetro equatorial (DE), massa total do fruto (MTF), massa do caroço (MC), massa da polpa (MP), relação MC/MTF, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e *ratio*. Observou-se variabilidade no ciclo fenológico dos acessos estudados, bem como nos anos avaliados, em que na safra 2015/2016 o florescimento ocorreu mais precocemente. Os acessos G23 e G51 apresentaram maior estabilidade nos componentes físicos dos frutos nos anos avaliados, entretanto, não foi observado variação nas características químicas entre os acessos. Pode-se concluir que os acessos apresentaram características físico-químicas dos frutos possivelmente desejáveis ao consumidor, podendo ser uma potencial alternativa para o produtor de ameixa.

Palavras-chave: Cultivares; frio hibernal; *Prunus salicina* Lindl.



Desempenho comercial de milho verde associado ao uso de regulador vegetal e duas densidades populacionais¹. Marcos Vinicius Feliciano^{2*}, Ana Luiza Colonhezi Feijó², André Masaaqui Hirose², Luiz Abilio Ribeiro Alves², Claudemir Zucareli². ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: marcosfelicianomvf@gmail.com.

A cultura do milho verde é considerada uma olerícola, sendo muito apreciada na culinária. Sua comercialização é realizada de forma unitária ou por peso, de modo que espigas visualmente mais atrativas podem ter um maior valor comercial agregado. O presente trabalho teve como objetivo avaliar características produtivas de espigas de milho verde, associado ao uso de regulador vegetal em duas densidades populacionais. O experimento foi realizado na fazenda escola da Universidade Estadual de Londrina, no ano agrícola 2017/2018. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com parcelas subdivididas e 4 repetições. Onde nas parcelas avaliou-se o efeito do regulador vegetal trinexapac - ethyl, e nas sub-parcelas, as densidades populacionais de 37.500 e 81.500 plantas ha⁻¹. Completado o ciclo da cultura (R3), foram colhidas as espigas da área útil de cada parcela, e avaliadas as seguintes características produtivas: Comprimento e diâmetro de espigas empalhadas, comprimento e diâmetro de espigas despalhadas e peso total de espigas empalhadas e despalhadas. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, e quando verificada diferença, foram comparados por tukey e regressão até segundo grau, ambos a 5% de significância. Constatou-se o efeito isolado da densidade populacional para as características comprimento de espiga despalhada, peso total de espigas empalhadas e despalhadas. Houve ainda, a interação entre o regulador vegetal e a densidade populacional sobre a característica comprimento de espigas empalhadas. Os componentes de rendimento para milho verde, são diretamente influenciados pela densidade de plantas, bem como para o uso de regulador.

Palavras-chave: *Zea mays*; Trinexapac - ethyl; Densidade populacional.



Caracterização físico-química de frutos de laranja ‘Navelina’ sobre cinco porta-enxertos.¹ Maria Aparecida da Cruz^{2*}, Deived Uilian de Carvalho³, Ronan Carlos Colombo⁴, Zuleide Hissano Tazima⁵, Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves⁶. ¹Fitotecnia. ^{2,3,4,6}Universidade Estadual de Londrina. ⁵Instituto Agronômico do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: mary_ac18@hotmail.com.

Estudos sobre porta-enxertos e copas têm grande importância para a citricultura, pois possibilitam a identificação de melhores genótipos e combinações, visando dentre outras características, melhor qualidade para os frutos cítricos. O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade dos frutos de laranja ‘Navelina’ enxertadas sobre cinco porta-enxertos, na região Norte do Paraná. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná, Londrina. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco tratamentos, seis repetições e duas plantas por parcela. Os tratamentos foram cinco porta-enxertos: limão ‘Cravo’; tangerinas ‘Cleópatra’ e ‘Sunki’; citrumelo ‘Swingle’ e citrange ‘C-13’. Foram coletados 10 frutos por parcela, ao acaso, na altura de 1,0 a 2,0 m da planta, entre os meses de abril a maio, para safras de 2009 a 2017. Foram avaliadas características físico-química dos frutos como massa, altura, diâmetro, rendimento de suco, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e ratio. As médias do período foram submetidos à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey (5%). Citrumelo ‘Swingle’ e citrange ‘C-13’ induziram maior massa, altura e diâmetro de frutos. Os porta-enxertos não influenciaram a acidez titulável dos frutos, que variou de 0,59 a 0,64 %. Os teores de sólidos solúveis variaram de 9,3 a 10 °Brix, em que o limão ‘Cravo’ proporcionou maior teor. Para rendimento de suco, o porta-enxerto citrumelo ‘Swingle’ proporcionou desempenho superior a cultivar copa, com 46,2%, diferindo da tangerina ‘Sunki’ que proporcionou 44,7% de rendimento. Todos os porta-enxertos avaliados proporcionaram *ratio* acima de 14, demonstrando o equilíbrio entre os teores de açúcar e acidez, e de uma forma geral induziram boa qualidade físico-química aos frutos de laranja ‘Navelina’.

Palavras-chave: *Citrus spp*; Combinações copa/porta-enxerto; Qualidade do fruto.



Caracterização inicial de parte aérea e arquitetura de raiz de porta-enxertos de citros.¹ Maria Aparecida da Cruz^{2*}, Deived Uilian de Carvalho³, Ronan Carlos Colombo⁴, Denis Santiago da Costa⁵, Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves⁶.
¹Fitotecnia. ^{2,3,4,6}Universidade Estadual de Londrina. ⁵Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: mary_ac18@hotmail.com.

A caracterização inicial das plantas é uma técnica com potencial para detecção de cultivares de citros com arquitetura desejável de raízes para uso na diversificação dos porta-enxertos. O objetivo do estudo foi avaliar o desenvolvimento inicial da parte aérea e a arquitetura de raiz de cinco cultivares de citros utilizadas como porta-enxertos. Sementes dos porta-enxertos, tangerina 'Cleópatra', limão 'Cravo', limão 'Rugoso', citrange 'C13' e 'Troyer', foram semeadas em sacolas pretas de polietileno. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com cinco repetições e uma planta por bloco. Aos 30 e 45 dias após emergência a parte aérea e as raízes foram coletadas para análise. Na parte aérea foram avaliados número total de folhas, área foliar, diâmetro do caule, altura da planta e massa fresca e seca. Nas raízes foram analisadas massa fresca e seca e arquitetura, através de análise de imagem, que determinou características como: número de raízes primárias, secundárias e terciárias, comprimento e volume total de raízes e porcentagem de raízes secundárias presentes no primeiro terço da raiz principal. Os dados de parte aérea e massa fresca e seca de raiz foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey (5%). O restante dos dados de raiz foi padronizado para a variância 1 e estudados pela análise de componentes principais. O citrange 'C13' apresentou bom desenvolvimento de parte aérea em ambos períodos avaliados, seguido pelo citrange 'Troyer'. A tangerina 'Cleópatra' apresentou menor desenvolvimento radicular e de parte aérea nos dois períodos avaliados comparada aos demais porta-enxertos avaliados. O citrange 'Troyer' apresentou poucas raízes no terço superior e maior ângulo de inserção das raízes.

Palavras-chave: Desenvolvimento inicial de plantas; Sistema radicular; SmartRoot.



Definição dos dias para contagem de germinação de *Selenicereus megalanthus*¹. Marinara Ferneda Ventorim^{2*}, Andressa S. Yokoyama³, Lúcia S. A. Takahashi⁴. ¹Fitotecnia, ^{2,3,4}Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: marinarafv@gmail.com

A pitaya amarela (*Selenicereus megalanthus*) é uma frutífera que tem despertado interesse dos consumidores devido suas características nutricionais e por ser atrativa visualmente. Com o aumento da produção, estudos relacionados a sua propagação são fundamentais, dessa forma, as sementes utilizadas principalmente em programas de melhoramento, devem ser estudadas quanto suas características germinativas. Este trabalho teve como objetivo determinar a primeira e segunda contagem de germinação de sementes de *S. megalanthus*. O experimento foi conduzido sob condições laboratoriais, avaliando o índice de velocidade de germinação (IVG) e a velocidade de germinação (VG). Para o teste de germinação, IVG, VG, foram utilizadas quatro repetições de 20 sementes, dispostas em caixas Gerbox, forradas com papel mata borrão, umedecidos com 2,5 vezes seu peso seco com água destilada. As caixas foram acondicionadas em germinador ajustado com temperatura de 25 °C e luz constante. As contagens de sementes germinadas foram realizadas diariamente. O IVG calculado para a espécie nas condições estudadas foi de 1,85, enquanto o VG foi de 9,75. A velocidade de germinação indicou o ponto máximo da germinação, considerado entre 9 e 10 dias, e o fim do processo como um todo, indica o tempo necessário para a contagem final do teste, o qual foi estabelecido no 14º dia. Conforme os resultados obtidos, as contagens para o teste de germinação foram definidas para os 10º e 14º dias para *Selenicereus megalanthus* quando em temperatura de 25 °C.

Palavras-chave: Pitaya; Velocidade de germinação; IVG.



Descrição morfo-agronômica do feijão-moyashi¹ cultivado no norte do Paraná. Marinara Ferneda Ventorim^{2*}, Natália dos Santos Sales³, Luiz G. C. Ruela da Silva⁴, Lúcia S. A. Takahashi⁵. ¹Fitotecnia, ^{2,3,4,5}Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: marinarafv@gmail.com.

O feijão moyashi (*Vigna radiata* (L.) Wilczek), originário da Índia, é consumido na forma de brotos. Sua popularidade aumentou devido as propriedades nutricionais que apresenta. O objetivo do trabalho foi descrever as principais características morfo-agronômicas e componentes de produção do feijão quando produzidos na região norte do Paraná. O experimento foi conduzido à campo na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina no ano de 2018 e avaliado conforme descritores de feijão-caupi, única espécie do gênero que possui descritores definidos. As plantas emergiram em dez dias e expandiu seu primeiro trifólio aos 17 dias após semeadura, com floração inicial em 41 dias e floração plena aos 52 dias, apresentou ciclo de 80 dias. Com porte ereto e determinado, suas folhas de coloração verde escuro e de textura entre coriácea e membranosa foi classificada como intermediária, apresentou alta pilosidade e formato deltoide. Seu caule verde intermédio, também apresentou alta pilosidade. Suas flores de coloração amarela, desenvolveram vagens verde claro quando imaturas e pretas ao atingirem o ponto de colheita com leve pilosidade, sementes de coloração esverdeada e de formato oval. A altura da planta no florescimento foi de 39,13 cm, com comprimento do folíolo central e largura de folhas de 9,93 cm e 9,78 cm respectivamente. Com média de 18 vagens por planta, de comprimento 7,36 cm e 7,5 sementes por vagem. As plantas produziram em média 200 sementes que totalizou uma produção de 10 g por planta, e peso de 100 sementes de 5,15 g. Os descritores foram eficientes na classificação do material e os resultados mostraram-se em conformidade com a literatura, o que demonstra aptidão para produção na região norte do Paraná.

Palavras-chave: Mungo-verde; *Vigna radiata*; Vigna; Morfologia.



Hidrocondicionamento em diferentes tempos com sementes de *Cucumis melo* L¹. Marjori Dos Santos Gouveia^{2*}, Naira Morin Carneiro³, Alice Stasievski⁴, Andressa Sayuri Yokoyama⁵, Mônica Satie Omura⁶. ¹Fitotecnia, ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: ma_gouv@hotmail.com.

O melão pertence à família Cucurbitaceae e é uma fruta tropical apreciada pelo sabor e valor nutricional, propagado via semente, necessitando novas técnicas que auxiliem na germinação. O hidrocondicionamento permite a embebição controlada das sementes, uniformização do teor de umidade e conseqüentemente melhora o desempenho germinativo. O objetivo do trabalho foi verificar o potencial fisiológico de sementes de melão Gaúcho (*Cucumis melo* L.) após diferentes tempos de hidrocondicionamento. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os tratamentos consistiram em cinco tempos de pré-embebição: 0, 3, 6, 9 e 12 horas. No hidrocondicionamento as sementes foram colocadas entre 2 folhas de papel germitest, umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel durante os tempos determinados em germinador do tipo mangelsdorf à 25°C. Após esses períodos, foram semeadas 5 subamostras contendo 50 sementes de acordo com Brasil (2009). Foram avaliados: primeira contagem de germinação, germinação, massa seca e comprimento das raiz e parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos ajustados à regressão polinomial. Para variáveis primeira contagem de germinação, germinação, massa seca de raiz, comprimento de parte aérea e comprimento de raiz, não houve diferença significativa entre os tempos testados e o uso deste método reduziu a massa seca da parte aérea. As sementes utilizadas apresentaram alta qualidade fisiológica, e provavelmente a adoção deste método em sementes de baixo vigor seria mais eficiente. O hidrocondicionamento foi ineficaz ao potencial fisiológico das sementes de melão cv. Gaúcho testadas nestes tempos.

Palavras-chave: Embebição, Melão, Potencial fisiológico.



Deteção de danos mecânicos em sementes de soja pelo método do hipoclorito de sódio¹. Merilin Gabrieli Dal Ben Ferreira², Jacqueline Dalbello Puia³, Marcelo Augusto de Carvalho^{4*}, Sandra Cristina Vigo⁵. ¹Fitotecnia, ²Bolsita, Instituto Agronômico do Paraná-IAPAR, ³Mestranda, Universidade Estadual de Londrina-UEL, ⁴Pesquisadora, Instituto Agronômico do Paraná-IAPAR. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: merilindalben@outlook.com

A qualidade das sementes disponibilizada pelas empresas nem sempre é expressa em sua totalidade em função do manejo inadequado, proveniente da má regulagem de máquinas agrícolas, transporte e armazenagem, acarretando danos mecânicos e fisiológicos nas sementes. O objetivo do trabalho utilizar duas diferentes concentrações de hipoclorito de sódio em sementes com e sem tratamento e analisar o dano mecânico causado. O trabalho foi conduzido no laboratório de Patologia de Sementes do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). As cultivares utilizadas foram BS 2606 IPRO, NA 5909 RG, SOLAR, SYN 13670 IPRO, TMG 7063 IPRO, TMG 7262 RR, PIONER 95R51. Para analisar o dano mecânico causado nas sementes de soja, utilizou-se o método de embebição das sementes de cada cultivar sem danos aparente, em solução de hipoclorito de sódio nas concentrações de 2,5% e 4,6% mais 243,75 ml de água esterilizada. Foi utilizado duas repetições contendo 200 sementes de cada cultivar. Os dados foram submetidos ao teste Qui-quadrado para várias proporções. Para a concentração de hipoclorito a 2,5 % as cultivares que apresentaram os maiores níveis de dano mecânico na semente foram Solar apresentando 16,5%, seguido das cultivares com tratamento de semente TMG 7262 RR e TMG 7063 IPRO, respectivamente 8,5 e 5,5 %. No tratamento com hipoclorito a 4,6%, as sementes com maiores taxas de danos mecânicos foram as cultivares Solar com 15%, BS 2606 IPRO, TMG 7262 RR e TMG 7063 IPRO, com porcentagens de 7,5, 6,5 e 5,5 %.. Este estudo demonstra a eficácia do método utilizado, contudo, faz-se necessário a realização de mais testes com mais cultivares e repetições, afim de acumular a realizado atual contexto da agricultura.

Palavras-chave: *Glycine max*; Viabilidade; Vigor.



Vigor de sementes de feijão azuki submetidas ao estresse hídrico e salino com diferentes reagentes¹. Mônica Satie Omura^{2*}, Verônica Pellizzaro³, Gustavo Henrique Freiria⁴; Felipe Favoretto Furlan⁵; Lúcia Sadayo Assari Takahashi⁶. ¹Fitotecnia. ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: monica_omura@hotmail.com

O feijão azuki é cultivado mundialmente, no entanto mesmo com a popularização da culinária oriental no Brasil ainda é pouco conhecido e necessita ser estudado. A salinização do solo resultante do manejo inadequado e as recorrentes estiagens são limitações que reduzem o vigor de sementes e o desenvolvimento inicial de plântulas de azuki. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do estresse hídrico e salino com diferentes reagentes sobre comprimento e a massa seca de plântulas de feijão azuki. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 4x6 (4 reagentes: CaCl₂, KCl, NaCl e PEG 6000 x 6 potenciais osmóticos 0,0; -0,2; -0,4; -0,8; -1,2; -1,6 MPa). Sementes de feijão azuki foram semeadas de acordo com Brasil (2009), porém umedecidas com as soluções nos potenciais já mencionados. Foram aferidos o comprimento e a massa seca de plântulas conforme Nakagawa (1999). Em todos os tratamentos houve a redução do comprimento da parte aérea e raiz em função da diminuição dos potenciais osmóticos. O estresse salino com KCl foi menos prejudicial ao crescimento e acúmulo de massa seca. Antagonicamente o NaCl e o PEG 6000 provocaram toxicidade mais intensa às plântulas. O estresse hídrico e salino promoveram menor comprimento e acúmulo de massa seca de plântulas de feijão azuki em função da redução dos potenciais osmóticos. O KCl é o reagente menos prejudicial à espécie testada.

Palavras-chave: Restrição hídrica; Salinidade; *Vigna angularis* L.

Vigor de sementes de feijão-comum tratadas com regulador vegetal em diferentes temperaturas¹. Mônica Satie Omura^{2*}, Verônica Pellizzaro³, Isadora Bonfante Rosalem⁴, Felipe Favoretto Furlan⁵, Lúcia Sadayo Assari Takahashi⁶. ¹Fitotecnia, ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: monica_omura@hotmail.com.



Os reguladores vegetais são substâncias sintéticas que mimetizam a ação dos fitormônios. O ácido naftalenoacético (ANA) é uma auxina sintética, conhecida por estimular a produção das raízes, sendo muito utilizada na produção de estacas, no entanto são escassos os estudos a respeito dos efeitos sobre a germinação de sementes. O objetivo do trabalho foi verificar os efeitos do tratamento de sementes de feijão carioca com hormônio ácido naftalenoacético (ANA) em diferentes doses e temperaturas sobre o comprimento radicular. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em fatorial 5 x 2, sendo 5 doses de ANA (0, 100, 200, 500 e 1000 $\mu\text{g g}^{-1}$) e 2 temperaturas (20 e 30°C). Quatro subamostras de 50 sementes de cada tratamento foram semeadas entre três folhas de papel germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. Os rolos de papel foram mantidos em germinadores do tipo Mangelsdorf e após sete dias, dez plântulas de cada rolo foram retiradas aleatoriamente e o comprimento das radículas foi mensurado com auxílio de uma régua graduada (cm). Houve interação significativa entre os fatores doses e temperatura. O tratamento de sementes com 0, 200 e 500 $\mu\text{g g}^{-1}$ de ácido naftalenoacético (ANA) possibilitou melhor crescimento radicular à 20°C (7,51; 6,24 e 6,61 cm, respectivamente). Quando as sementes foram submetidas à 30°C somente a testemunha e a dose 200 $\mu\text{g g}^{-1}$ de ANA tiveram os melhores resultados (7,75 e 8,58 cm respectivamente). Não houve diferença entre as temperaturas na dose 0 e a aplicação de 200 $\mu\text{g g}^{-1}$ de ANA foi mais eficiente à 30°C. O Hormônio ácido naftalenoacético (ANA) na dose 200 $\mu\text{g g}^{-1}$ proporciona crescimento radicular em plântulas de feijão carioca e apresenta melhor desempenho à 30°C.

Palavras-chave: Ácido naftalenoacético (ANA); Auxina sintética; Comprimento.

Potencial fisiológico de sementes de melão caipira após hidrocondicionamento¹. Naira Morin Carneiro^{2*}, Alice Stasievski², Andressa Sayuri Yokoyama², Marjori dos Santos Gouveia², Mônica Satie Omura². ¹ Fitotecnia, ² Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, E-mail: nairamorin7@gmail.com

A produção do melão vem ganhando espaço no mercado por conta de suas qualidades e benefícios (vitamina A e C), porém, um dos obstáculos é a falta de



homogeneidade na germinação de sementes. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar o potencial fisiológico de sementes de melão caipira após o hidrocondicionamento. O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Estadual de Londrina. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos (0; 3; 6; 9 e 12h). No hidrocondicionamento, as sementes foram embebidas entre duas camadas de papel germitest, umedecidos com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, e mantidas em germinador à 20°C. O teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 50 sementes, foram colocadas para germinar entre três folhas de papel germitest, umedecidas com água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco e mantidas em germinador à 25°C. O potencial fisiológico de sementes foi avaliado através dos testes de germinação, primeira contagem de germinação, comprimento e massa seca da parte aérea e raiz. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos ajustadas à regressão polinomial. Constatou-se diferença significativa para as variáveis primeira contagem de germinação e comprimento de parte aérea. À medida em que se aumentou o tempo de embebição houve redução da primeira contagem de germinação, com ponto de mínima de 6,36h e após este período apresentou comportamento crescente. Por outro lado, o comprimento de parte aérea reduziu linearmente ao aumento do tempo de hidratação. As sementes utilizadas possuíam 85% de germinação e a adoção desse método em sementes com alto vigor não apresentou resultados satisfatórios. Portanto, o hidrocondicionamento não foi benéfico ao potencial fisiológico de sementes de melão caipira.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, L.; absorção; vigor.

Época de colheita na qualidade fisiológica de sementes de Triticale¹. Naira Morin Carneiro^{2*}, Emanueli Bastos Garcia², Thiago Montagner Souza², Ricardo Roque Cardoso da Silva², Claudemir Zucareli². ¹ Fitotecnia. ² Universidade Estadual de Londrina, departamento de Agronomia. E-mail: nairamorini7@gmail.com

O atraso na época de colheita pode causar, entre outros danos, perdas de



produtividade e redução da qualidade dos grãos e sementes de cereais. Neste contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de atraso na colheita sobre a qualidade fisiológica de sementes de triticales (BRS Surubim). O experimento a campo foi conduzido na área experimental da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina em Londrina-PR, em blocos casualizados, com três repetições. As parcelas foram constituídas por seis linhas úteis de cinco metros lineares com densidade de semeadura de 350 plantas m⁻². A colheita foi realizada em quatro épocas (0, 7, 14 e 21 dias após a maturação de colheita). Após colheita as espigas foram trilhadas e as sementes submetidas às seguintes avaliações de qualidade fisiológica: teste de germinação, primeira contagem de germinação e envelhecimento acelerado. Para os testes realizados em laboratório foi utilizado delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância e estudo de regressão para as médias de dias de atraso na colheita. Foi observada germinação de 99% quando as sementes foram colhidas no ponto de maturação de colheita e aos sete dias após maturação, com redução da germinação pra 90% com 21 dias de atraso na colheita. Quanto ao vigor, estimado pela primeira contagem de germinação, também foi maior nas sementes colhidas na maturação de colheita. No envelhecimento acelerado as sementes colhidas aos sete dias após maturação apresentaram maior vigor em relação às demais épocas. Neste sentido, o atraso na colheita após sete dias da maturação de colheita reduz expressivamente a germinação e o vigor de sementes de triticales.

Palavras-chave: *Triticosecale*; Potencial fisiológico; Germinação; Vigor.



Componentes de produção em Feijão-Caupi produzido no Norte do Paraná¹. Natália dos Santos Sales^{2*}, Marinara Ferneda Ventorim³, Luiz Gustavo Coelho Ruela da Silva⁴, Ana Carolina Picinini Petronilio⁵, Débora Thaís Mühlbeier⁶. ¹Fitotecnia, ^{2,3,4,6} Universidade Estadual de Londrina (UEL), ⁵Universidade Estadual Paulista (UNESP). E-mail: natyssales.ns@gmail.com.

O Feijão-Caupi (*Vigna unguiculata*), também conhecido como feijão frade e feijão de corda, é uma leguminosa rica em proteínas e aminoácidos essenciais, de grande utilização na alimentação humana e animal. Sua produção e consumo, ocorre em maior parte no Nordeste e Norte do Brasil. O objetivo do trabalho foi quantificar os componentes de produção do feijão-caupi quando produzido no Norte do Paraná. O material foi cultivado à campo na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina e avaliado conforme descritores da cultura determinados pelo Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento. A espécie estudada possui porte semi-prostrado e hábito de crescimento indeterminado, sementes oblongas de coloração creme. O manejo contou apenas com adubação nitrogenada recomendada para a cultura na semeadura e capinas frequentes para controle de plantas daninhas, sem utilização de produtos fitossanitários para controle de pragas e doenças. Foram avaliados os componentes: tamanho de vagem, número de vagens por planta, número de sementes por vagem, número de sementes por planta, produção por planta, peso de 100 sementes e a produção por hectare foi estimada. As médias observadas para as variáveis foram: 9,11 cm para o tamanho de vagem; 17 vagens por planta com 6 sementes por vagem e 154 sementes por planta; a produção por planta foi de 31,8 g, com peso de 100 sementes de 20,5 g. Quando calculada a produção por hectare, estimou-se um total de 1.200 kg ha⁻¹. As médias dos componentes de produção se aproximam das encontradas na literatura, e a produtividade próxima das maiores médias relatadas no Brasil. A cultura apresenta grande potencial produtivo na região.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*; Feijão-de-corda; Produtividade.



Efeito de diferentes substratos no processo de produção de duplo-haplóides em milho¹. Nathalia Packo Campos^{2*}, Vitor Joaquim de Lucena², Bruno Figueiró Fregonezi², Maria Eduarda Mariano de Oliveira², Josué Maldonado Ferreira³. Fitotecnia¹. Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina². Departamento de Biologia Geral da Universidade Estadual de Londrina³. E-mail: nathaliapacko@gmail.com

Independente da metodologia de síntese de duplo-haplóides em milho, são utilizados substratos que devem permitir o adequado desenvolvimento das plântulas até o transplântio no campo. O objetivo foi identificar substratos adequados para a produção de duplo-haplóides em diferentes genótipos de milho. Foram utilizadas sementes haplóides putativas de 11 genótipos (nove populações de milho superdoce e um híbrido de milho comum, submetido a dois procedimentos de classificação de sementes haplóides) para semeadura em bandejas de 64 células, contendo três tipos de substratos: Turfa Canadense (Tps Fine), Sphagnotec (Lupa Substrato) e Kokostec (Lupa Substrato). Os genótipos e substratos foram arrançados em um fatorial 11x3, empregando o delineamento inteiramente casualizado. Quatorze dias após a semeadura foram avaliadas as características: porcentagem de germinação, diâmetro basal da parte aérea, comprimento total da parte aérea, comprimento da raiz, largura e comprimento da segunda folha. Os genótipos não diferiram significativamente apenas para o comprimento da segunda folha. Houve efeito significativo de substrato para diâmetro basal da parte aérea, comprimento total da parte aérea e comprimento da raiz, sendo observada interação genótipo x substrato para porcentagem de germinação, diâmetro basal da parte aérea e comprimento total da parte aérea. A interação genótipo x substrato foi do tipo simples para diâmetro basal da parte aérea e comprimento total da parte aérea e revelou um melhor desempenho dos genótipos quando se utilizou a Turfa Canadense. Em média a Turfa Canadense se destacou pela promoção do maior desenvolvimento da parte aérea e no aspecto generalizado das plântulas, seguido pelo substrato Sphagnotec.

Palavras-chave: *Zea mays*; Duplo-Haplóide; Substrato; Germinação.



Manejo de plantas daninhas na soja em sistema de rotação de culturas. Osmar Maziero Buratto^{1*}, Ivan Bordin².¹Fitotecnia, ²Graduando do curso de Agronomia Universidade Pitágoras Unopar, ³Pesquisador do Instituto Agronômico do Paraná. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: osmarburatto11@gmail.com

No sistema de produção, relativamente simples, com sucessão de culturas, o investimento no controle das plantas daninhas na cultura do milho safrinha, é normalmente baixo, o que resulta no aumento da flora infestante e do banco de sementes de invasoras. Uma alternativa para minimizar os impactos negativos da sucessão soja-milho, na produção agrícola é a rotação de culturas, utilizando-se plantas com potencial comercial e plantas de cobertura. O trabalho teve como objetivo avaliar as populações de plantas daninhas na soja em sucessão milho/soja e rotações de culturas. O experimento foi conduzido geograficamente a 23° 22'Sul e 51° 10' Oeste (Londrina-IAPAR), durante três anos. Foram conduzidos seis tratamentos: 1 (milho/soja, milho/soja, milho/soja); 2 (aveia branca/soja, centeio/milho, trigo/soja); 3 (aveia + centeio/soja, aveia + nabo/milho, braquiária/soja); 4 (canola/milho, crambe/milho, cártamo/soja); 5 (mourisco/nabo/milho, feijão/soja, mourisco/aveia/soja) e 6 (trigo/milho + braquiária, canola/milho, feijão/soja). Para determinação da matéria seca as culturas, foram coletadas e amostradas em 0,25 m², com quatro repetições. Para análise da cobertura do solo foram feitas coletas de imagens com auxílio de câmera fotográfica digital. As imagens foram processadas utilizando software SisCob. Para a avaliação das plantas daninhas foi utilizado o método do quadrado inventário, utilizando um quadro de 0,25m² lançado quatro vezes por parcela. As espécies foram identificadas e contadas. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Independente da quantidade de matéria seca total dos três anos e da cobertura de solo após a colheita da soja o tratamento 4 foi o que apresentou maior área ocupada por plantas daninhas.

Palavras-chave: Matéria seca; Siscob; Solo.



Influência do formato e posicionamento das sementes de milho na orientação foliar da cultura¹. Osvaldo Matsuo^{2*}, Otávio Jorge Grigoli Abi Saab³, André Prechlak Barbosa⁴, Luíz Abílio Ribeiro Alves⁵, Claudemir Zucareli³. ¹Área de Fitotecnia, ^{2*}Doutorando, ³Docente, ⁴Doutorando, ⁵Mestrando Departamento de Agronomia, ^{1,2,3,4,5}Universidade Estadual de Londrina. E-mail: tga.mats@gmail.com.

A literatura tem demonstrado que o adequado posicionamento da semente de milho no sulco de semeadura possibilita a orientação perpendicular das folhas em relação à linha de semeadura, e com isso, minimizando sobreposição e o auto sombreamento das plântulas. Face ao exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o posicionamento de sementes de milho chata e redonda no sulco de semeadura e os seus efeitos na orientação das folhas e na arquitetura da planta no plano horizontal, sob a hipótese que o posicionamento vertical com a ponta da semente para o fundo do sulco e horizontal com a semente deitada com a face que contém o endosperma (dorsal) voltada para o fundo do sulco favorecem a orientação das folhas no plano horizontal. Assim, um experimento foi conduzido sob condições de casa de vegetação, em vasos, sendo utilizadas sementes de peneiras 20C (chatas) e 22R (redondas) do híbrido Balu 280 PRO, com semeadura a 0,04 m de profundidade. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2 (cinco posições da semente, dois formatos – chata e redonda) com oito repetições, totalizando 80 parcelas. A avaliação da orientação da folha foi realizada no estágio V3. Foi possível observar que o formato das sementes não demonstrou interação significativa com o posicionamento das sementes e não alteraram a orientação foliar no plano horizontal. Já a orientação da folha do milho no plano horizontal ocorreu em função do efeito da posição de sementes no sulco. Em síntese, a hipótese desta pesquisa foi corroborada, e conclui-se que o posicionamento vertical com a ponta da semente no sentido para o fundo do sulco e o posicionamento horizontal – com endosperma voltado para o sulco, contribuem para orientação das folhas no plano horizontal.

Palavras-chave: *Zea mays*; arranjo de plantas; orientação perpendicular;



Resistência à germinação pré-colheita em genótipos de trigo. Pedro Henrique Machado Araújo^{2*}, Jean Carlos Gomes², Juliana Sawada Buratto³, Vania Kajiwara³. ¹Fitotecnia, ² Universidade Norte do Paraná,³Instituto Agrônômico do Paraná. E-mail: pedromachad58@icloud.com

A germinação das espigas de trigo na pré-colheita dos grãos reduz a qualidade tecnológica da farinha originando produtos de baixa qualidade. O objetivo desse trabalho foi avaliar a resistência a germinação na espiga em linhagens de trigo do programa de melhoramento genético do IAPAR. O ensaio foi conduzido em casa de vegetação onde espigas de 21 genótipos, foram colocadas em placas de isopor, dispostas sobre bancadas abaixo dos nebulizadores, onde simulou-se uma chuva artificial, cujos os aspersores eram ligados a cada 15 min e desligados por 15 min, durante um período de 24 horas. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, com duas repetições e parcelas constituídas de 20 espigas. O grau de resistência a germinação foi determinado por meio de porcentagem de grãos germinados (%Germ), peso de mil sementes (P1000) e peso hectolitro (pH) após o teste de nebulização. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de agrupamento de médias Scott Knott a 5%. Genótipos T17003, T17044 e T17050 apresentaram as menores porcentagens de grãos germinados na espiga e foram classificados como resistentes quando comparados a testemunha Frontana. Seis genótipos apresentaram resistência moderada, com médias de 5 á 15 % germinação na espiga, e apenas T15101 foi suscetível a germinação. Os genótipos T17010, T17050, T17075 e T17076 não apresentaram reduções significativas no pH após a nebulização. Os genótipos T17012, T17074O apresentaram as maiores médias de P1000 após a nebulização. O teste de nebulização foi eficiente para identificar genótipos com diferentes graus de resistência a geminação na espiga.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L., nebulização, qualidade de trigo.



Reguladores vegetais no crescimento e produção do feijoeiro comum cv. IPR Tangará¹. Rafael Petineli^{*(2)}, Bruno Teixeira de Sousa⁽²⁾, Ciro Daniel Marques Marcolini⁽²⁾, Lucas Oliveira Santos⁽²⁾, Adônis Moreira⁽³⁾. ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Londrina, ³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Soja. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: petinelipr@gmail.com

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é amplamente cultivado no Brasil, no entanto, tem se observado que a arquitetura e porte da planta são fatores limitantes no incremento da produtividade de grãos. Este trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos vegetativos e produtivos da cultura do feijoeiro submetidos à aplicação dos reguladores de crescimento: cloreto de mepiquat e prohexadiona de cálcio. O experimento foi realizado em condições de casa de vegetação com a cultivar IPR Tangará. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em sem aplicação (controle), e três concentrações de dois reguladores de crescimento: cloreto de mepiquat (PIX HC[®] nas doses 50, 100 e 200 mL ha⁻¹) e prohexadiona cálcica (VIVIFUL[®] nas doses 50, 100 e 200 g ha⁻¹). As aplicações foram feitas entre os estágios de crescimento V 4-6 e V 4-7 (6^o e 7^o trifólios abertos). Foram avaliados a altura de planta (cm), diâmetro do caule (cm), número de folhas (n^o), SPAD, número de vagens por planta (n^o), número de grãos (n^o), número de grãos por vagem (n^o), peso total (g por vaso). Os resultados demonstraram que a aplicação do cloreto de mepiquat e do prohexadiona cálcica nas doses estipuladas não foram suficientes para conferir alterações no porte da planta, na arquitetura e produção de grãos do feijoeiro nas condições do estudo. Sendo assim, pode-se concluir que os reguladores de crescimento utilizados não são indicados à aplicação no feijoeiro cv. IPR Tangará.

Palavras-chave: Prohexadiona-cálcica; Cloreto-de-mepiquat; Vigor; Componentes de produção.



Desempenho agrônômico de trigo em função de atrasos na época de colheita¹. Ricardo Roque Cardoso da Silva^{2*}, Thiago Montagner Souza², Emanuel Bastos Garcia², Claudemir Zucareli², Inês Cristina de Batista Fonseca².
¹ Fitotecnia, ² Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia.
E-mail: ricardo_cardoso94@yahoo.com.br

A produtividade e a qualidade de grãos de trigo (*Triticum aestivum* L.) podem ser afetadas pela época de colheita da cultura, devido a condições climáticas como temperatura, umidade relativa do ar e precipitação. Neste contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da época de colheita no desempenho agrônômico de trigo. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com três repetições, na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina em Londrina-PR, utilizando a cultivar de trigo BRS Sanhaço. A variável independente avaliada foi constituída por cinco épocas de atraso na colheita (0, 7, 14, 21 e 28 dias após a maturação de colheita). Após colheita as espigas foram trilhadas e avaliadas as seguintes características agrônômicas: peso hectolitro, massa de mil grãos, germinação de grãos na espiga e produtividade. Os dados foram submetidos às análises de normalidade e homogeneidade dos erros e, posteriormente, à análise de variância e estudo de regressão ($p < 0,05$). Grãos colhidos no ponto de maturação de colheita apresentaram maior peso hectolitro. A maior massa de grãos foi observada com atraso de 21 dias na colheita. Não ocorreram grãos germinados quando as espigas foram colhidas na maturação de colheita ou após sete dias, já o maior número de grãos germinados foi observado em espigas colhidas 28 dias após maturação de colheita. Quanto à produtividade, não houve diferença significativa para as épocas de colheita. Neste sentido, a colheita realizada no ponto de maturação favorece a qualidade de grãos sem redução da produtividade, e a colheita com 21 dias após o ponto de colheita apresenta valor de peso de grãos elevado, mas tem menor qualidade de grãos, devido ao alto valor de germinação na espiga.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L.; Produtividade; Qualidade de grãos; Peso hectolitro.



Viabilidade de sementes de genótipos de milho após armazenamento em condições ambiente¹. Verônica Pellizzaro^{2*}, Felipe Favoretto Furlan³, Mônica Satie Omura⁴, Gustavo Henrique Freiria⁵, Lúcia Sadaio Assari Takahashi⁶.
¹Fitotecnia, ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: veronicapellizzaro@hotmail.com.

Os produtores rurais frequentemente armazenam as sementes restantes da safra atual para utilizá-las na seguinte. Para que isso ocorra, o armazenamento deve ser realizado de forma correta, a fim de manter a qualidade fisiológica das sementes. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de genótipos de milho em função do tempo de armazenamento (4, 3 e 2 anos) em condições ambiente. Utilizou-se sementes de três genótipos de milho (30F53, 260 PRO e BG 7061) e três safras agrícolas (2012/13, 2013/14 e 2014/15) em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Para qualidade de sementes foram feitas as seguintes avaliações: primeira contagem de germinação (1ª C) realizado ao quarto dia após a semeadura e teste de germinação realizado ao sétimo dia após a semeadura. As fontes de variação genótipo e tempo de armazenamento apresentaram resultados significativos de forma isolada para o potencial fisiológico das sementes de milho. Pode-se observar que os genótipos 30F53 e BG 7061 apresentaram resultados superiores ao 260 PRO em relação as características analisadas. O potencial fisiológico das sementes de milho diminuiu ao longo dos períodos de armazenamento devido ao processo de deterioração das sementes. Acredita-se que para a maioria das espécies cultivadas, a medida que avança o período de armazenamento aparecem os sinais de deterioração, sendo eles presença de fungos, aumento de plântulas anormais, entre outros. Conclui-se que sementes de milho dos genótipos 30F53, 260 PRO e BG 7061 perdem sua viabilidade ao longo do período de armazenamento em condições ambiente.

Palavras-chave: Deterioração; Potencial fisiológico; *Zea mays*.



Germinação de sementes de diferentes cultivares de soja tratadas com regulador de crescimento¹. Verônica Pellizzaro^{2*}, Wellington Atarciso de Souza³, Mônica Satie Omura⁴, Lúcia Sadayo Takahashi⁵, Felipe Favoretto Furlan⁶. ¹Fitotecnia, ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: veronicapellizzaro@hotmail.com.

A aplicação de reguladores de crescimento no tratamento de sementes tem como finalidade melhorar seu potencial fisiológico e esta técnica vem ganhando destaque. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a germinação de sementes de soja de diferentes cultivares tratadas com regulador de crescimento. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, utilizando-se três cultivares de soja (5905-Nidera; Ativa RR-Brasmax; Vanguarda IPRO- Brasmax) e duas doses do regulador de crescimento Stimulate® (0,0 e 0,625 L/100kg de sementes). O tratamento das sementes foi realizado com o auxílio de sacos plásticos, nos quais as sementes entraram em contato com o produto e foram agitadas até atingir homogeneidade. Após o tratamento foi realizado teste de germinação de acordo com Brasil (2009). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$) e Tukey a 5% de probabilidade. As fontes de variação cultivar e tratamento apresentaram resultados significativos de forma isolada. A cultivar Vanguarda apresentou médias superiores de germinação (92,12%) em comparação as cultivares 5909 (85,87%) e Ativa (82,87%). A germinação foi superior nos tratamentos com aplicação do regulador de crescimento (88,66%) em comparação as sementes não tratadas (85,25%). A cultivar Vanguarda teve melhor desempenho germinativo e o tratamento de sementes com regulador de crescimento apresenta melhoria na germinação de sementes de soja.

Palavras-chave: *Glycine Max* (L.) Merrill; Stimulate; Viabilidade.



Germinação de *Petunia hybrida* peletizada em diferentes substratos¹.
Walter Aparecido Ribeiro Júnior^{2*}, Gianne Caroline G. Stulzer², Jean Carlo Baudraz de Paula², Renata Koyama², Ricardo Tadeu de Faria². ¹Fitotecnia, ²Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: junior_agro40@hotmail.com.

As diferentes técnicas e manejos utilizados por produtores interferem significativamente na quantidade e qualidade de plantas ornamentais. Tendo o substrato fundamental importância na produtividade de plantas ornamentais, o objetivo do trabalho foi avaliar a germinação de *Petunia hybrida* peletizada em três diferentes substratos. Foram utilizadas 128 sementes de *Petunia* peletizada que foram distribuídas em bandejas de poliestireno contendo areia e os substratos comerciais Carolina® e Topstrato®. As bandejas foram subdivididas formando quatro repetições. Como controle, sementes foram colocadas para germinar em caixas gerbox® e mantidas em câmara de crescimento. Foi avaliada a porcentagem de germinação; o pH e a condutividade elétrica dos substratos. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro repetições, e os dados submetidos ao teste de Tukey considerando um nível de significância de 5% de probabilidade de erro. As sementes apresentaram inicialmente 88% de germinação. O melhor substrato na germinação de sementes de petúnia foi o substrato Carolina®, com média de 68% de germinação 21 dias após a semeadura. Topstrato® e Areia não diferiram entre si com 38 e 48% de germinação, respectivamente. O substrato Carolina® apresentou inicialmente um pH de 6,2 e condutividade elétrica de 451 $\mu\text{S cm}^{-1}$, condições estas, normais para a germinação e crescimento das plantas ornamentais. Os outros substratos utilizados apresentaram valores de condutividade inferior ao recomendado para a germinação e crescimento das plântulas. Com base nos dados obtidos o substrato comercial Carolina® mostrou-se como o mais indicado para a produção de mudas de *Petunia hybrida*.

Palavras-chave: Floricultura; Sementes; Plantas ornamentais.



Desempenho fisiológico de sementes de soja orgânica tratadas com doses de óleo de neem¹. Wellington Atarciso de Souza^{2*}, Luiz Vitor Barbosa de Oliveira³, Ananda Covre da Silva⁴, Helio Fernandes Ibanhes Neto⁵, Ana Beatriz Barbosa Giorge⁶, ¹Fitotecnia, ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: wellatarciso@gmail.com.

Atualmente a busca por produtos orgânicos é crescente, com isso a necessidade de desenvolvimento de técnicas de cultivo orgânico se faz cada vez mais necessária. O objetivo deste trabalho foi verificar o desempenho fisiológico de sementes de diferentes genótipos de soja orgânica, tratada com diferentes doses de óleo de neem. O experimento foi conduzido em laboratório na Universidade Estadual de Londrina, com sementes de cultivares Embrapa 257 e 284, obtidas na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina. Foram testadas as doses 0, 1, 2, 3 e 4 ml de óleo de neem por quilogramas de semente, foi realizado um teste de germinação, no qual foram avaliadas plantas normais, anormais e não germinadas, também foi realizada a primeira contagem de germinação, massa e comprimento de parte aérea e raiz, seguindo a Regra de Análise de Sementes (RAS). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x5, e os resultados submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey a 5%. Não foi observado significância na interação entre genótipo e dose do produto, também não apresentou diferença entre as doses de neem para nenhum dos testes realizados. Houve diferença entre os genótipos, para todos os testes, exceto para plantas anormais, nos quais o genótipo 257 foi melhor. A cultivar 257 é melhor que a 284, em relação a aplicação de óleo de neem no tratamento de sementes.

Palavras-chave: *Glycine max*; Genótipos orgânicos; Germinação.



Variabilidade de lotes de sementes de milho sob tratamento com produto a base de zinco¹. Wellington Atarciso de Souza^{2*}, Helio Fernandes Ibanhes Neto³, Ananda Covre da Silva⁴, Luiz Vitor Barbosa de Oliveira⁵, Ana Beatriz Barbosa Giorge⁶. ¹Fitotecnia, ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: wellatarciso@gmail.com

A nutrição adequada de plantas de milho (*Zea mays*) tem grande influencia na sua produtividade, dado isto, se faz necessário a utilização de técnicas que garantam o fornecimento de nutrientes no campo, tal como adubações ou tratamento de sementes com nutrientes. Objetivou-se verificar o desempenho de lotes de sementes de milho com diferentes peneiras e vigor para a germinação após o tratamento com doses de produto a base de zinco. O experimento foi realizado em laboratório na Universidade Estadual de Londrina, com o cultivar IPR 164 nas peneiras 18 e 24, com baixo e alto vigor para ambos. O produto enraizador utilizado, apresenta em sua composição por litro: 12,48% de Zinco e Índice Salino 33,92%. As doses utilizadas do produto foram 0, 2, 4ml do produto por quilograma de semente. Foi realizado teste de germinação em areia, durante 7 dias em condições laboratoriais (25°C e 60% UR), mantendo umidade da bandeja em torno de 60% da capacidade de campo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo 8 repetições de 50 sementes por tratamento, e os resultados submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5%. A interação entre lote e dose foi significativa. No desdobramento dos lotes dentro das doses, houve significância nas doses 0 ml e 4 ml com destaque inferior nas médias para os lotes 18- e 24+, respectivamente. Quando desdobrado doses dentro dos lotes, houve diferença estatística apenas no lote 18-, apresentando resposta crescente com a aplicação das doses 2 e 4 ml de produto por quilograma de semente. Os lotes 18+, 24- e 24+ não foram significativos. Portanto, o tratamento de sementes com milho com diferentes tamanhos e vigor não acarreta prejuízo em relação à germinação e a dose 2ml pode favorecer o desempenho de lotes com peneira 18mm e baixo vigor.

Palavras-chave: *Zea mays*; Nutrição; Germinação.



VIII SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO
EM CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS



Avaliação da qualidade estrutural de um Nitossolo Vermelho com cultivos perenes pela metodologia DRES¹. Alexandre Penha Dalfito^{2*}, Rafael Soriani³, Giovanni Ferreira³, João Fernando Nunes Menolli², Hideraldo Zampar Junior². ¹Área do trabalho: Solos e Nutrição¹, ²Graduandos em Agronomia, ³Pós-graduandos em Agronomia; ^{2,3}Universidade Estadual de Londrina. E-mail: Alex.Dalfito@hotmail.com

A metodologia do Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo (DRES) tem sido atualmente indicada como uma ferramenta na avaliação dos agregados do solo, em razão deste método indicar, por meio de visualizações visuais e notas, a qualidade estrutural do solo. Por isto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade estrutural do solo, em áreas de culturas perenes, através da utilização da metodologia do DRES. Assim, foram selecionadas áreas agrícolas cultivadas com café e cana-de-açúcar, ambas situadas sob Nitossolo Vermelho eutrófico e localizadas no município de Cambé-PR, com latitude 23°10'56" Sul e longitude 50°17'66" Oeste. Os diagnósticos foram executados em dois talhões, com duas repetições em cada cultura, as trincheiras possuíam 30 cm de profundidade, 30 cm de largura e 40 cm de comprimento, foram abertas nas entrelinhas de cultivo. Pode ser verificado que, independente da área avaliada, houve a predominância de agregados pulverizados (< 1,0 cm) e agregados compactados (> 7,0 cm), o que, talvez, esteja relacionado a ausência de cobertura vegetal e ao revolvimento do solo para o controle de plantas daninhas, com operações de gradagem leve, ocasionando desta maneira, zonas de compactação. Em relação ao Índice de Qualidade Estrutural do Solo na amostra avaliada (IQEA) das duas culturas perenes, não houve uma diferença significativa, pois a média do IQEA obtido na área de café e cana-de-açúcar, foi respectivamente de, 2,00 e 2,14. Portanto, índices considerados ruins pela metodologia. Nesse sentido, conclui-se que o solo das áreas de cultivo perene está em situação de degradação.

Palavras-chave: Estruturação do Solo; Agregados; Manejo do solo.



Qualidade estrutural de Nitossolo com gradagem e sucessão cultural em comparação ao solo de mata¹. Alexandre Penha Dalfito^{2*}, Rafael Soriani³, Giovanni Ferreira³, João Fernando Nunes Menolli², Hideraldo Zampar Junior². ¹Área do trabalho: Solos e Nutrição¹, ²Graduandos em Agronomia, ³Pós-graduandos em Agronomia; ^{2,3}Universidade Estadual de Londrina. E-mail: Alex.Dalfito@hotmail.com

O revolvimento do solo por gradagem ou escarificação nas entressafras vêm sendo intensificado, tornando-se ineficiente o manejo e provocando degradações, portanto as áreas deixaram de ser Sistema Plantio Direto. O solo de mata das Áreas em Preservação Permanente (APP) é considerado como ideal, principalmente pela ausência de intervenção da mecanização, e por possuir excelente estruturação e qualidade dos agregados. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade estrutural de um Nitossolo Vermelho com gradagem e sucessão de culturas em comparação ao solo de mata da APP, através da metodologia do DRES. Os diagnósticos foram realizados em uma propriedade rural localizada em Cambé-PR, com latitude 23°10'56" Sul e longitude 50°17'66" Oeste. Foram avaliadas duas áreas, com duas repetições: cultivo anual em sucessões soja-milho com gradagem na entressaфра de 2018 e área de mata. Os resultados do DRES demonstraram que houve uma diferença significativa no Índice de Qualidade Estrutural do Solo na amostra avaliada (IQEA). A média do IQEA obtido no solo sob sucessão e gradagem foi de 2,38 (considerada pelo método ruim), observou-se uma predominância de agregados pulverizados (<1 cm) e agregados compactados (>7 cm), provavelmente ocasionados pelo revolvimento do solo e o tráfego de máquinas posteriormente. Já no solo de mata a média do IQEA foi de 5,76 (muito boa), observou-se uma predominância de agregados muito bons e estruturados (4 cm). Nesse sentido, conclui-se que o solo em sucessão de culturas e gradagem está em situação de degradação, e o solo de mata encontra-se muito bom, podendo ser utilizado como parâmetro, pelo bom exemplo de estruturação.

Palavras-chave: Estruturação do Solo; Qualidade Física; Manejo do solo.



Macromorfologia de latossolo e nitossolo desenvolvidos de basalto¹. Beatriz Costa Dantas², Brenda Modesto dos Santos², Gabriel Roncon Mossini², Rosana Kostecki de Lima³ Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame⁴.¹Solos e Nutrição; ²Graduandos em Agronomia-UEL; ³Mestre em Geografia – UEL; ⁴Docente do Departamento de Goeciências da Universidade Estadual de Londrina. E-mail: bcdagro@gmail.com.

A descrição macromorfológica dos solos é de fundamental importância para a sua análise e classificação, visto que os atributos de cada classe determinam o manejo adequado a ser realizado na área. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi averiguar e ressaltar as principais diferenças macromorfológicas entre um Latossolo e um Nitossolo, o primeiro localizado no topo da pedossequência e o último localizado na meia encosta. O estudo foi desenvolvido no município de Londrina-PR, no campus da Universidade Estadual de Londrina, juntos, esses solos recobrem 70% do município e possuem como material de origem o basalto. A metodologia utilizada foi fundamentada primeiramente na descrição de duas trincheiras para a identificação dos horizontes, na sequência foi realizada a coleta de amostras destes horizontes para a determinação de suas granulometrias. A determinação da cor foi feita por meio da Carta Munsell, que não permitiu constatar variações de cores entre os perfis para a determinação dos teores de argila foi utilizado o método da pipeta baseado na lei de Stokes, o qual permitiu verificar maiores teores de argila no Nitossolo. A cerosidade foi verificada apenas no Nitossolo associada à estrutura em blocos e prismas. E no Latossolo verificou-se majoritariamente a presença de estrutura esferoidal, o que confere aspecto “pó de café”, característico desta classe de solo. As consistências secas, úmidas e molhadas (pegajosidade e plasticidade) também foram avaliadas e, de maneira geral, foi observado que o Latossolo é mais friável, menos pegajoso e menos plástico, ao passo que o Nitossolo é firme, pegajoso e plástico, sendo assim, pode-se concluir que as análises realizadas permitiram identificar atributos característicos para cada classe de solo avaliada.

Palavras-chave: Classificação de solos; Estrutura do solo; Cerosidade;



Dispersão de argila em diferentes manejos de solo e culturas em Latossolo Vermelho¹. César Yoshio Muraoka^{2*}, Felipe Gasparello Luccas², Alex Figueiredo³, Guilherme Biz⁴, Maria de Fátima Guimarães⁵. ¹Solos e Nutrição. ²Graduando da Universidade Estadual de Londrina. ³Doutorando do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina. ⁴Professor do Departamento de Estatística da Universidade Estadual de Londrina. ⁵Professora do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: muraokacesar@gmail.com.

A adoção de sistemas sustentáveis de cultivo visa à proteção e conservação da fertilidade física, química e biológica. O objetivo do trabalho é avaliar o grau de dispersão do solo (GD), em cultivo com escarificação (ESC) e plantio direto (PD), em diferentes sistemas de culturas de inverno em um Latossolo Vermelho. As culturas foram a soja (*Glycine max*) na safra de verão e uma sucessão na segunda safra, com trigo (*Triticum sativum* L.), aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), milho safrinha (*Zea mays* L.) e *Brachiaria ruziziensis*. O experimento foi conduzido na Embrapa Soja sob o delineamento de blocos casualizados em parcelas subdivididas com três repetições, onde as culturas foram utilizadas como parcelas e os métodos de manejo foram alocados nas subparcelas, estas com dimensões de 5x15 m. A escarificação foi realizada na implantação do experimento. As amostras foram coletadas quando o experimento possuía 5 anos, nas profundidades de 0,00-0,05, 0,05-0,10 e 0,10-0,20 m. Os dados foram submetidos à ANAVA e teste de Tukey. Na camada superior a *Brachiaria* foi a única cultura que promoveu menor dispersão no PD; o milho e o trigo resultaram em valores inferiores no ESC, enquanto a aveia não foi significativa. As culturas apresentaram diferenças significativas dentro do ESC, sendo *Brachiaria* e aveia, aveia e trigo, e trigo e milho considerados estatisticamente iguais entre si, em ordem decrescente no GD entre os grupos. Na profundidade de 0,05-0,10 m foi verificada diferença significativa entre os manejos de solo, sendo menor o GD no ESC. Não foi constatada diferenças significativas na profundidade de 0,10-0,20 m. Conclui-se que diferentes manejos de solo e culturas afetam a dispersibilidade do solo.

Palavras-chave: Plantio direto. Escarificação. Grau de dispersão.



Fixação biológica de nitrogênio na soja¹. Danilo Pezzoto de Lima^{2*}, Marcos Lourenço², Rudney Nunes do Prado², Rodrigo Peixoto Ferreira², Wallison Rodrigo Passerini². ¹Solos e Nutrição, ²Centro Universitário Filadélfia, Departamento de Agronomia. E-mail: danilopezzoto@hotmail.com.

A alta demanda de nitrogênio (N) exigida pela cultura da soja (*Glycine max*), eleva seu custo de produção. Com isso, a fixação biológica de nitrogênio (FBN) veio para suprir a necessidade de N desta cultura. Foram adquiridos dados com produtores de soja de Londrina e região, na forma de questionário interrogativo objetivo com respostas previamente formuladas, com o principal foco, o conhecimento a respeito da utilização da FBN, ao detalhar os resultados pode-se ver que o conhecimento sobre FBN foram adquiridos por dias de campo promovidos por cooperativas, no qual, descreve o conceito, forma de manejar e lucratividade deste método. A respeito do conhecimento dos agricultores paranaenses sobre a FBN, constatou-se que 70% destes tem o conhecimento deste recurso e isto vem intensificando. O Brasil deverá chegar a 100% no uso deste recurso biológico, reduzindo o custo com a adubação. O manejo com a utilização de estirpes de *Bradyrhizobium* está aumentando, promovendo redução na utilização de insumos.

Palavras-chave: Inoculante; *Bradyrhizobium*; *Glycine max*.



Bokashi, Penergetic e adubação mineral sobre desempenho produtivo de alface americana¹. Danilo Pezzoto de Lima^{2*}, Fernando Teruhiko Hata³. ¹Solos e Nutrição, ²Centro Universitário Filadélfia, ³Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: danilopezzoto@hotmail.com.

A agricultura orgânica visa potencializar o meio produtivo, agregando ao solo, plantas e meio ambiente padrões sustentáveis, substituindo os fertilizantes minerais. O emprego de compostos orgânicos na olericultura vem crescendo constantemente, proporcionando diversas melhorias desde a propriedade química e biológica do solo, reduzindo a dependência de insumos minerais. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência dos adubos orgânicos Bokashi e Penergetic em comparação a adubação mineral NPK para alface americana cv. Amélia. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, localizada na Universidade Estadual de Londrina. Testaram-se sete tratamentos: doses de Bokashi (5 g; 5 g + Penergetic; 10 g; 10 g + Penergetic), somente Penergetic (1,5 g L⁻¹), NPK (4-14-8) (duas aplicações de 3 g, primeira aplicação no momento do transplante a outra aos 25 dias) e testemunha (somente água). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 5 repetições, totalizando 35 vasos com capacidade de 5 litros preenchidos com solo contendo uma muda de alface transplantadas. Foram realizados três ciclos de plantio, respeitando-se as datas ideais de colheita da cultura. Os parâmetros fitotécnicos avaliados foram: massa total (MT), massa comercial (MC), diâmetro da cabeça (DCb), altura da planta (A) e índice de clorofila (SPAD). Os valores de médias obtidas foram submetidos à análise de variância e teste Tukey ($p < 0,05$). Os pressupostos para a análise de variância foram verificados por meio do teste de homogeneidade da variância (Teste F, $p < 0,05$) e teste de normalidade (Shapiro-wilk, $p < 0,05$), sendo ambos atendidos. Os tratamentos com Bokashi 10g e Bokashi 10g + Penergetic destacaram-se nos três ciclos de cultivo, ao proporcionarem incremento significativo dos valores de MT, MC e DCb e SPAD em comparação à testemunha, mas foram similares ao NPK. Portanto, o uso de bokashi 10g pode ser um substituto da adubação mineral.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L.; Adubação orgânica; Biofertilizante.



Milho-safra consorciado recém-implantado melhora a estrutura do solo?⁽¹⁾

Duan Catharino de Carvalho⁽²⁾; Gabriell Pastore de Macedo⁽²⁾; Lucas Augusto de Assis Moraes⁽³⁾; Alex Figueiredo⁽³⁾; Maria de Fátima Guimarães⁽⁴⁾. ⁽¹⁾Solos e Nutrição. ⁽²⁾Discentes de graduação; ⁽³⁾Discentes de pós-graduação; ⁽⁴⁾Profa. Dra.; ^{2,3,4}Universidade Estadual de Londrina. E-mail: duan.carvalho@hotmail.com

A melhoria da estrutura do solo consiste na redução da densidade do solo e no aumento do espaço poroso. Assim, o manejo com adubos verdes pode constituir uma via alternativa para o alcance de tais melhorias. A presente pesquisa teve por objetivo analisar os efeitos da consorciação do milho safra com uso de adubos verdes, associados a doses crescentes de nitrogênio, no aumento da qualidade da estrutura do solo. Dessa forma, foi realizado na safra 2017/18 (de novembro/17 a abril/18), um experimento a campo, em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial (4x3); sendo quatro consórcios (3 com adubos verdes: braquiária (*Urochloa ruziziensis*); crotalária *espectabilis*; braquiária + crotalária; e, milho solteiro), associados a três doses de nitrogênio ((NH₄)₂SO₄) (26 % N e 20 % S): 0, 120 e 240 kg ha⁻¹. Após a colheita do experimento, em abril/2018, as amostras foram coletadas nas camadas de 0,00 – 0,10 e 0,10 – 0,20 m, para determinação da densidade do solo, porosidade total, macroporosidade e microporosidade. Os dados foram submetidos ao teste F ($p < 0,05$), desdobrados quando constatada interação significativa e as médias comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$). Não houve interação entre os fatores e, independente do consórcio, não foi obtido melhorias na estrutura do solo; como redução da densidade e aumento da porosidade. Provavelmente, o recente histórico (12 meses) de operações de revolvimento com grade aradora e niveladora para incorporação de calcário, podem ter amortizado os efeitos dos consórcios, uma vez que estas operações têm por finalidade o fracionamento dos agregados e aumento do espaço poroso. Portanto, conclui-se que sistemas recém-implantados de consorciação no milho-safra não possibilitam observar melhorias na estrutura do solo em curto espaço de tempo, isto é, em uma safra.

Palavras-chave: Adubação Verde; Densidade do solo; Porosidade.



Friabilidade de agregados sob diferentes sistemas de manejo e culturas solteiras. Felipe Gasparello Luccas^{2*}, Beatriz Larissa de Souza², Lucas Martins de Araújo², César Yoshio Muraoka², Alex Figueiredo³. ¹Solos e Nutrição. ²Graduando da Universidade Estadual de Londrina. ³Doutorando da Universidade Estadual de Londrina. E-mail: felipegluccas@gmail.com

A melhoria ou a degradação das propriedades físicas do solo são resultantes conforme adoção de sistemas de manejo agrícola. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a friabilidade (F) dos agregados do solo, sob diferentes sistemas de manejo e culturas solteiras. Nesse sentido, foram coletadas amostras indeformadas (20x15x10 cm) na camada de 0,00 – 0,10 m em um experimento em blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Nas parcelas foram alocadas culturas solteiras de safra outono-inverno, sendo elas: milho safrinha (MS), aveia preta (AP) e *brachiaria ruziziensis* (BR); e nas subparcelas, quatro sistemas de manejo: Sistema Plantio Direto (SPD), SPD escarificado (ESC), SPD com tráfego intenso – caracterizado pela compactação induzida por quatro passadas de trator (C4) e oito passadas de colhedora (C8). Na safra de verão, foi utilizada a cultura da soja. Assim, os dados foram comparados pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) e após cinco anos de experimento foi constatado que não houve diferença e interação entre as culturas utilizadas e os sistemas de manejo adotados. Portanto, conclui-se que não há melhoria para a friabilidade do solo em razão do uso de diferentes sistemas de manejo com culturas solteiras na safra de outono-inverno.

Palavras-chave: física do solo; manejo do solo; rotação de culturas.



Resistência Tênsil de agregados sob diferentes culturas e estados de compactação¹. Felipe Gasparello Luccas^{2*}, Beatriz Larissa de Souza², Lucas Martins de Araújo², César Yoshio Muraoka², Alex Figueiredo³. ¹Solos e Nutrição. ²Graduando da Universidade Estadual de Londrina. ³Doutorando da Universidade Estadual de Londrina. E-mail: felipegluccas@gmail.com.

Os diferentes sistemas de manejo de solo e culturas influenciam o estado de compactação do solo. O objetivo do trabalho foi avaliar a Resistência Tênsil (RT) sob diferentes estados de compactação manejados com culturas distintas. Foram coletados blocos de solo (20x15x10 cm) na camada de 0 a 10 cm de um experimento em blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Nas parcelas, foram alocadas culturas solteiras de outono-inverno: milho safrinha (*Zea mays*) (MS), aveia preta (*Avena strigosa*) (AP), braquiária (*Urochloa ruziziensis*) (BR); e, nas subparcelas, quatro sistemas de manejo: Sistema Plantio Direto (SPD), SPD escarificado (ESC), SPD com tráfego induzido, caracterizado por quatro passadas de trator (C4) e oito passadas de colhedora (C8). A cultura posterior para safra de verão foi a soja. Os dados foram comparados pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) e com isso, verificado que após cinco anos não houve diferença entre os sistemas de manejo C4, SPD e ESC, quando na utilização das culturas AP e BR. Provavelmente devido ao elevado volume radicular destas culturas, pode-se aumentar o espaço poroso no solo e com isso, diminuir a compactação. De outro modo, a cultura MS, os valores de RT foram significativamente menores no ESC, apresentando valores elevados tanto nos sistemas compactados quanto no SPD, o que é relacionado com o rompimento das camadas compactadas pela escarificação. No manejo C4 e ESC, a aveia apresentou os menores valores de RT, em razão da abundância do sistema radicular. Dessa forma, conclui-se que culturas solteiras reduzem a compactação do solo quando aliadas a operações de escarificação.

Palavras-chave: Sistemas de manejo; Rotação de culturas; física do solo



Aplicação de digestato como fonte de potássio: um estudo de caso no oeste do Paraná¹. Fernando Yochio Lemes Abe^{2*}, Luiz Antônio Zanão Júnior³, Graziela Moraes de Cesare Barbosa⁴, Thiago Henrique de Aguiar Gonzalez⁵, ¹Solos e Nutrição, ²Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, ³Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, ⁴Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, ⁵Centro Internacional de Energias Renováveis – CIBiogás - ER. E-mail: fernandoabe12@hotmail.com

O tratamento de dejetos líquidos de suínos em sistema de biodigestão anaeróbica em propriedades suinícolas, além do biogás, resulta também no digestato, que é o dejetos líquido já estabilizado. Devido ao manejo realizado nas granjas suinícolas, o digestato pode variar em sua composição e concentrações de nutrientes, com potencial de utilização como adubo orgânico em culturas agrícolas, proporcionando melhoria da fertilidade do solo. O digestato geralmente apresenta 4% de K₂O na massa seca. Objetivou-se avaliar e diagnosticar os teores de K em 17 propriedades suinícolas que já aplicam o adubo orgânico digestato por um longo período. Esta pesquisa foi realizada no município de Entre Rios do Oeste - PR, entre agosto e outubro de 2018. As amostras de solo foram coletadas com a utilização do trado holandês nas profundidades de 0-20 cm e de 20-40 cm. Posteriormente, os teores de K extraível com solução de Mehlich I das amostras de solo, com leitura em fotômetro de chama, foram aferidos e comparados entre as propriedades. Foi utilizado o Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná para classificar a disponibilidade de K a partir dos seus teores de K. Na profundidade de 0-20 cm, os solos de 16 propriedades apresentavam teores muito altos, e 1 propriedade teor alto de K. Já na profundidade 20-40 cm, 15 propriedades apresentaram teores muito altos, e 2 teores altos. Portanto, as constantes aplicações do digestato efetivamente aumentam os teores de K no solo.

Palavras-chave: Dejetos líquidos de suínos; Suinocultura; K₂O; Diagnóstico.



Calagem e matéria orgânica e a relação com o Δ pH em solos incubados¹.
Gabriel Henrique Prado Susigan^{2*}, Ericles Marques Ribeiro², Rômulo Sales Bueno², Marcella Da Silva Baena², Wesley Machado³. ¹Solos e Nutrição, ² Graduandos, Universidade Norte do Paraná,³ Professor, Universidade Norte do Paraná. E-mail: gabrielprado01@hotmail.com.

O delta pH (Δ pH) é aquele valor determinante ao balanço de cargas, podendo assumir valores negativos e positivos. A aplicação de calcário e a matéria orgânica alteram os valores de Δ pH, aumentam ou diminuindo-o. Objetivo deste trabalho foi avaliar a incubação de calcário e matéria orgânica no Δ pH. O experimento foi conduzido na Unopar-Piza. O solo foi coletado na camada de 0-20cm e determinada as análises químicas de pH (H₂O; KCl), Ca; Mg; Al; H+Al; K e Matéria orgânica. Os tratamentos foram com elevação da saturação de bases para elevação da saturação por bases) e teores de matéria orgânica nas concentrações: 0 (sem aplicação de calcário); 70 e 80% e 0; 2 e 5 t ha⁻¹ respectivamente, com quatro repetições, o solo utilizado foi da camada 0-20cm.. As análises químicas foram realizadas 30 e 90 dias após a incubação dos solos. Pode se observar diferença estatística entre os tratamentos durante os 30 e 90 dias. Houve interação entre eles. A medida que a matéria orgânica é adicionada ao solo e a saturação por bases é aumentada cargas positivas predominaram, porém em menor número. Desta forma podemos verificar que há um balanço de cargas quando ocorre adequada aplicação de calcário, conforme recomendação das culturas, e quantidades entre 2 e 5 ton ha⁻¹ de matéria orgânica.

Palavras-chave: Acidez do solo; pH; capacidade de troca de cátions.



Influência do consórcio milho-braquiária em sistema recém-implantado nos atributos químicos do solo⁽¹⁾. Gabriel Pastore de Macedo⁽²⁾; Duan Catharino de Carvalho⁽²⁾; Juliana Gimenes de Moraes⁽²⁾; Lucas Augusto de Assis Moraes⁽³⁾; Maria de Fátima Guimarães⁽⁴⁾. ⁽¹⁾Solos e Nutrição de plantas. ⁽²⁾Discentes de graduação; ⁽³⁾Discentes de pós-graduação; ⁽⁴⁾Profa. Dra.; ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾Universidade Estadual de Londrina. E-mail: gabriellpmacedoagrouel@gmail.com

O uso de consórcios na cultura do milho tornou-se uma técnica de manejo capaz de elevar a fertilidade do solo. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi analisar o efeito de diferentes consórcios com adubos verdes, associados a doses crescentes de nitrogênio, nos atributos químicos do solo na cultura do milho safra. Sendo assim, foi implantado na safra 2017/18, um experimento a campo, em blocos casualizados, com 4 repetições e em esquema fatorial (4 x 3), sendo os fatores constituídos de 4 consórcios (MS, Milho Solteiro; M+C, Milho + *Crotalaria spectabilis*; M+B, Milho + Braquiária (*Urochloa ruziziensis*); e, MIX, Milho + Braquiária + *Crotalaria spectabilis*) e, três doses de nitrogênio ((NH₄)₂SO₄): 0, 120 e 240 kg ha⁻¹. Foram coletadas amostras nas camadas de 0,00 – 0,10, 0,10 – 0,20 e 0,20 – 0,40 m, e avaliados: acidez ativa (pH CaCl₂), potencial (H+Al) e trocável (Al); teores de P, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, CTC Efetiva (t) e Potencial (T); e, saturação por bases (V%). Para análise, os dados foram submetidos ao teste F (p<0,05), desdobrados quando obtida interação significativa e as médias comparadas pelo teste Tukey (5%). Os resultados demonstraram não haver interação entre as doses de nitrogênio e os consórcios testados. Além disso, foi observado melhora nos atributos químicos do solo pelos consórcios M+B e MIX, que apresentou baixos teores de H+Al e aumento nos valores de K⁺ e V% em superfície e subsuperfície, além, de incremento nos teores de Ca²⁺. Concluiu-se que os sistemas de consorciação, M+B e MIX, são capazes de proporcionar melhorias a fertilidade química do solo em sistemas recém-implantados. Portanto, o uso destes sistemas de consorciação se mostra um manejo capaz de melhorar a fertilidade do solo.

Palavras-chave: Adubação Verde; Culturas de Cobertura; Fertilidade.



Equilíbrio de bases e dispersão de argila em sistemas agrícolas com e sem braquiária⁽¹⁾. Gabriela Moraes de Oliveira⁽²⁾; Lara Marie Guanais Santos⁽³⁾; Natássia Armacolo⁽³⁾; Lucas Augusto de Assis Moraes⁽³⁾; Ricardo Ralisch⁽⁴⁾. ⁽¹⁾Solos e Nutrição de plantas. ⁽²⁾Discente de graduação; ⁽³⁾Discentes de pós-graduação; ⁽⁴⁾Prof. Dr.; ^{2,3,4}Universidade Estadual de Londrina. E-mail: gabimoraes.agro@gmail.com

Segundo a Albrecht (1996) um solo equilibrado é aquele que contém em sua CTC, de 50 a 65 % de Ca, 10 a 20 % de Mg e de 3 a 5 % de K. Além disso, é necessário considerar que ações de manejos capazes de propiciar baixos valores de dispersão de argila contribuem para o aumento da fertilidade do solo. Todavia, a dinâmica da sucessão de culturas nos sistemas agrícolas pode interferir no desequilíbrio de bases e aumentar a dispersão de argila. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da inserção de braquiária (*Urochloa ruziziensis*) no equilíbrio de bases e na dispersão de argila em sistema agrícola com sucessão soja-milho. Para isto, foi avaliada na safra 2018/19, em área comercial, dois sistemas agrícolas convencionais com sucessão soja-milho: i) sem braquiária (SB); e, ii) com braquiária (CB), ambos em consórcio com o milho. A avaliação foi realizada após um ano da implantação da consorciação. Foram amostrados 20 pontos em cada sistema, nas camadas de 0,00 – 0,10 e 0,10 – 0,20 m, e determinados os teores de: H+Al, Al³⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ e argila dispersa em água (ADA). Posteriormente, realizou-se os cálculos para V% e saturação de Ca, Mg e K na CTC (referente ao equilíbrio de bases), e, o grau de dispersão (GD, referente a ADA). Em seguida, os dados foram comparados através do Intervalo de Confiança (IC, $\alpha < 0,05$) e executada a correlação de Pearson (r^2 , $\alpha < 0,05$) entre o equilíbrio de bases e o GD. Assim, foi verificado que independente do sistema agrícola, CB e SB, não houve melhorias ao equilíbrio de bases e diferenças na dispersão de argila. No entanto, observou-se que o aumento da %K eleva o GD. Em síntese, conclui-se que não há diferenças em sistemas agrícolas com e sem braquiária no período de uma safra.

Palavras-chave: Fertilidade; Manejo do solo; *Urochloa ruziziensis*.



Equilíbrio de bases e dispersão de argila em sistemas agrícolas com e sem braquiária⁽¹⁾. Gabriela Moraes de Oliveira⁽²⁾; Lara Marie Guanais Santos⁽³⁾; Natássia Armacolo⁽³⁾; Lucas Augusto de Assis Moraes⁽³⁾; Ricardo Ralisch⁽⁴⁾. ⁽¹⁾Solos e Nutrição de plantas. ⁽²⁾Discente de graduação; ⁽³⁾Discentes de pós-graduação; ⁽⁴⁾Prof. Dr.; ^{2,3,4}Universidade Estadual de Londrina. E-mail: gabimoraes.agro@gmail.com

Segundo a Albrecht (1996) um solo equilibrado é aquele que contém em sua CTC, de 50 a 65 % de Ca, 10 a 20 % de Mg e de 3 a 5 % de K. Além disso, é necessário considerar que ações de manejos capazes de propiciar baixos valores de dispersão de argila contribuem para o aumento da fertilidade do solo. Todavia, a dinâmica da sucessão de culturas nos sistemas agrícolas pode interferir no desequilíbrio de bases e aumentar a dispersão de argila. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da inserção de braquiária (*Urochloa ruziziensis*) no equilíbrio de bases e na dispersão de argila em sistema agrícola com sucessão soja-milho. Para isto, foi avaliada na safra 2018/19, em área comercial, dois sistemas agrícolas convencionais com sucessão soja-milho: i) sem braquiária (SB); e, ii) com braquiária (CB), ambos em consórcio com o milho. A avaliação foi realizada após um ano da implantação da consorciação. Foram amostrados 20 pontos em cada sistema, nas camadas de 0,00 – 0,10 e 0,10 – 0,20 m, e determinados os teores de: H+Al, Al³⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ e argila dispersa em água (ADA). Posteriormente, realizou-se os cálculos para V% e saturação de Ca, Mg e K na CTC (referente ao equilíbrio de bases), e, o grau de dispersão (GD, referente a ADA). Em seguida, os dados foram comparados através do Intervalo de Confiança (IC, $\alpha < 0,05$) e executada a correlação de Pearson (r^2 , $\alpha < 0,05$) entre o equilíbrio de bases e o GD. Assim, foi verificado que independente do sistema agrícola, CB e SB, não houve melhorias ao equilíbrio de bases e diferenças na dispersão de argila. No entanto, observou-se que o aumento da %K eleva o GD. Em síntese, conclui-se que não há diferenças em sistemas agrícolas com e sem braquiária no período de uma safra.

Palavras-chave: Fertilidade; Manejo do solo; *Urochloa ruziziensis*.



Desenvolvimento da soja com aplicações de zinco¹. Gustavo Soares Wenneck^{2*}, Reni Saath ³, Camila de Souza Volpato³, Larissa Leite de Araújo³, Josélia Portilho dos Santos³. ¹Solos e nutrição, ² Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá,³Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá. ²E-mail: gustavowenneck@gmail.com.

O zinco é um dos micronutrientes com maior absorção e extração na soja, comumente encontrado em áreas agricultáveis com teores superiores ao nível crítico. Embora as dosagens recomendadas para cultura da soja sejam consideradas baixas, o nutriente apresenta fundamental importância nos processos fisiológicos como fotossíntese, respiração e controle hormonal. O presente estudo tem como objetivo avaliar diferentes doses e métodos de aplicação de zinco no desenvolvimento morfológico da soja. O experimento foi realizado no Centro Técnico de Irrigação (CTI-UEM), em delineamento inteiramente casualizado com 12 tratamentos e 4 repetições, constituídos por um controle (T1), quatro doses de Zn aplicadas no solo (T2: 4; T3: 8; T4:16; T5:24 e T6:32 mg dm⁻³), um dose foliar (T7: 10 mg dm⁻³) e cinco doses via foliar (T8: 10; T9: 20; T10: 40; T11: 60 e T12: 80 mg dm⁻³) associadas a 4 mg dm⁻³ no solo. Foi utilizado como fonte Sulfato de Zinco. Cada unidade experimental foi composta de um vaso com 5 dm³ contendo Nitossolo Vermelho, sendo aplicações no solo realizadas no estágio V3 e via foliar em R3 na soja. Foram avaliados componentes relacionados a matéria fresca, matéria seca, tamanho de raízes e número de vagens por planta. Os dados foram comparados pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$). Em relação a matéria fresca, os tratamentos 3, 5, 6, 9, 10 e 12 apresentaram médias significativamente superiores aos demais. No caso da matéria seca, as médias estatisticamente superiores estão relacionadas aos tratamentos 3, 4, 5, 8, 10 e 12. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos em relação ao número de vagens, e quanto ao tamanho de raízes as médias estatísticas superiores foram obtidas nos tratamentos 3, 7, 8, 9, 10 e 11. As melhores doses para as variáveis analisadas foram de 8 mg dm⁻³ no solo e doses associadas de 4 mg dm⁻³ no solo e 40 mg dm⁻³ via foliar.

Palavras-chave: Componentes; Morfologia; Nutrição mineral.



Taxa fotossintética da soja sob diferentes aplicações de zinco¹. Gustavo Soares Wenneck^{2*}, Reni Saath³, Camila de Souza Volpato³, Thiago Henrique Bento Caputti³, Pedro Paschoalin Ramos³. ¹Solos e nutrição, ²Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, ³Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá. ²E-mail: gustavowenneck@gmail.com.

Na cultura da soja o Zinco (Zn) está entre os nutrientes com maior exportação e atua em processos fisiológicos como fotossíntese, respiração, controle hormonal, síntese de aminoácidos e de proteínas, redução do nitrato e desintoxicação de radicais livres. Nesse sentido, presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito de doses de zinco via foliar e via solo nos teores de clorofila, em cultivo na região noroeste do Paraná. O experimento foi conduzido a campo no Centro Técnico de Irrigação (CTI) UEM/Sede, durante a safra agrícola de 2018/2019, tendo como unidade experimental vasos de 5 dm³ contendo Nitossolo Vermelho, selecionado em peneira de 2 mm de diâmetro. Foi adotado delineamento inteiramente casualizado, constituído por 12 tratamentos, sendo um controle (sem adição de Zn), cinco com adubação do Zn apenas no solo (4, 8, 16, 24 e 32 mg dm⁻³), um tratamento com Zn apenas via foliar (10 mg dm⁻³), e cinco tratamentos com aplicações combinadas de 4 mg dm⁻³ via solo e doses variáveis via foliar (10, 20, 40, 60 e 80 mg dm⁻³). A fonte de Zn utilizado foi o Sulfato de Zinco (ZnSO₄) diluído em água, cujas aplicações via solo ocorreram no estádio V3 e via foliar no estádio R3. A mensuração do teor relativo de clorofila foi realizada utilizando clorofilômetro portátil (SPAD-502), tendo como base de leitura do teor de clorofila o trifólio central da terceira folha expandida. Os dados foram comparados através do teste Scott-Knott (p<0,05). Os resultados demonstraram houve variação de 33,6 à 41 unidades SPAD entre os tratamentos, porém não existiu diferença estatística. Conforme dados experimentais, as adubações de Zn, independentemente da forma ou dose adotada, não alteraram significativamente as taxas fotossintéticas na soja.

Palavras-chave: Fisiologia; Metabolismo; Nutrição.



Taxa fotossintética da soja sob diferentes aplicações de zinco¹. Gustavo Soares Wenneck^{2*}, Reni Saath³, Camila de Souza Volpato³, Thiago Henrique Bento Caputti³, Pedro Paschoalin Ramos³. ¹Solos e nutrição, ²Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, ³Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá. ²E-mail: gustavowenneck@gmail.com.

Na cultura da soja o Zinco (Zn) está entre os nutrientes com maior exportação e atua em processos fisiológicos como fotossíntese, respiração, controle hormonal, síntese de aminoácidos e de proteínas, redução do nitrato e desintoxicação de radicais livres. Nesse sentido, presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito de doses de zinco via foliar e via solo nos teores de clorofila, em cultivo na região noroeste do Paraná. O experimento foi conduzido a campo no Centro Técnico de Irrigação (CTI) UEM/Sede, durante a safra agrícola de 2018/2019, tendo como unidade experimental vasos de 5 dm³ contendo Nitossolo Vermelho, selecionado em peneira de 2 mm de diâmetro. Foi adotado delineamento inteiramente casualizado, constituído por 12 tratamentos, sendo um controle (sem adição de Zn), cinco com adubação do Zn apenas no solo (4, 8, 16, 24 e 32 mg dm⁻³), um tratamento com Zn apenas via foliar (10 mg dm⁻³), e cinco tratamentos com aplicações combinadas de 4 mg dm⁻³ via solo e doses variáveis via foliar (10, 20, 40, 60 e 80 mg dm⁻³). A fonte de Zn utilizado foi o Sulfato de Zinco (ZnSO₄) diluído em água, cujas aplicações via solo ocorreram no estádio V3 e via foliar no estádio R3. A mensuração do teor relativo de clorofila foi realizada utilizando clorofilômetro portátil (SPAD-502), tendo como base de leitura do teor de clorofila o trifólio central da terceira folha expandida. Os dados foram comparados através do teste Scott-Knott (p<0,05). Os resultados demonstraram houve variação de 33,6 à 41 unidades SPAD entre os tratamentos, porém não existiu diferença estatística. Conforme dados experimentais, as adubações de Zn, independentemente da forma ou dose adotada, não alteraram significativamente as taxas fotossintéticas na soja.

Palavras-chave: Fisiologia; Metabolismo; Nutrição.



Penetrometria em área cana de açúcar sem mecanização em contraste com área de preservação permanente¹. Hideraldo Zampar Junior^{2*}, Giovanni Ferreira³, Rafael Soriani⁴, Alexandre Penha Dalfito⁵, João Fernando Nunes Menolli⁶. ¹Solos e Nutrição; ^{2,5,6}Graduação em Agronomia; ^{3,4}Pós-graduação; ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. E-mail: zampar94@gmail.com

A cana de açúcar (*Saccharum* spp) quando produzida em pequenas propriedades, geralmente o cultivo é não mecanizado, o que por sua vez preserva as características físicas do solo. O objetivo do trabalho foi avaliar a resistência do solo à penetração (RP) em área com cultivo de cana sem mecanização e área de preservação permanente. O trabalho foi realizado em Cambé-PR (latitude 23°10'56"S e longitude 50°17'66"O), em um Nitossolo (considerado por análise pedogenética). Foram avaliadas duas áreas: cultivo de cana sem mecanização; área de preservação permanente (APP). Anterior ao cultivo da cana, a área era cultivada com culturas anuais (sucessão soja-milho) sob manejo convencional do solo. Foi utilizado um penetrômetro de impacto, avaliando 10 pontos na entrelinha para a área de cana e 10 pontos em nível para a APP, retirando amostras de solo nas profundidades 0-20 e 20-40 cm para determinação de umidade. Considerando a tabela da USDA 1993, a APP apresentou RP moderada (<2 MPa) sendo uniforme em todo perfil, caracterizando um bom ambiente para o desenvolvimento radicular. As constantes gradagens anterior ao cultivo da cana, proporcionou a compactação do solo abaixo da área de trabalho do implemento (pé de grade na camada 10-20 cm) com RP >5.5 MPa. Na camada superior e inferior ao pé de grade, a RP média foi de 4 MPa caracteriza um ambiente que possibilita o desenvolvimento radicular e infiltração de água. O cultivo de cana sem mecanização apresenta RP maior que a APP, porém não prejudicando o desenvolvimento radicular.

Palavras-chave: *Saccharum* spp; Física do solo; Floresta; Nitossolo.



Resistência do solo a penetração área de manejo agropecuário¹. Hideraldo Zampar Junior^{2*}, Giovanni Ferreira³, Rafael Soriani⁴, Alexandre Penha Dalfito⁵, João Fernando Nunes Menolli⁶. ¹Solos e Nutrição; ^{2,5,6}Graduação em Agronomia; ^{3,4}Pós-graduação; ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. E-mail: zampar94@gmail.com

As boas ações de manejo agropecuário, que visam à promoção do adequado número de animais por áreas e a rotação de pastagem, são fatores que podem garantir a qualidade do solo, desta forma permitir o sucesso na obtenção de uma pastagem de qualidade. Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo analisar se existe a resistência a penetração do solo de áreas de pastejo, com histórico de boas ações de manejo agropecuário. Realizado no município de Cambé-PR, em área de Nitossolo (muito argiloso), foi avaliada uma área de 3 hectares, com histórico de 10 unidade animal (UA), tendo como referência, uma Área de Preservação Permanente (APP) em mesma topossequência. As avaliações foram executadas nas camadas de 0,00 – 0,20 e 0,20 – 0,40 m, em 10 pontos de cada área, com uso do pentrômetro de Impacto de Stolf. Com base nos valores de referência da USDA, a APP apresentou resistência a penetração (RP) moderada (valor < 2,00 MPa) em todo perfil, e portanto, não restringindo o desenvolvimento radicular. Por outro lado, na área de pastejo, foi observado respectivamente, nas camadas de 0,00 – 0,05 e 0,05 – 0,40 m, valores de 4,00 MPa e 6,00 Mpa, logo, valores de RP considerados “Alto” e “Muito Alto”. Tais resultados, provavelmente podem estar relacionados à elevada taxa de UA/área, aumentando o pisoteio animal. Sendo assim, conclui-se que ausências de boas ações de manejo agropecuárias elevam a compactação do solo, comprometendo qualidade do solo de pastejo.

Palavras-chave: Compactação; Pastagem; Penetrômetria.



Resistência do solo a penetração área de manejo agropecuário¹. Hideraldo Zampar Junior^{2*}, Giovanni Ferreira³, Rafael Soriani⁴, Alexandre Penha Dalfito⁵, João Fernando Nunes Menolli⁶. ¹Solos e Nutrição; ^{2,5,6}Graduação em Agronomia; ^{3,4}Pós-graduação; ^{2,3,4,5,6}Universidade Estadual de Londrina. E-mail: zampar94@gmail.com

As boas ações de manejo agropecuário, que visam à promoção do adequado número de animais por áreas e a rotação de pastagem, são fatores que podem garantir a qualidade do solo, desta forma permitir o sucesso na obtenção de uma pastagem de qualidade. Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo analisar se existe a resistência a penetração do solo de áreas de pastejo, com histórico de boas ações de manejo agropecuário. Realizado no município de Cambé-PR, em área de Nitossolo (muito argiloso), foi avaliada uma área de 3 hectares, com histórico de 10 unidade animal (UA), tendo como referência, uma Área de Preservação Permanente (APP) em mesma topossequência. As avaliações foram executadas nas camadas de 0,00 – 0,20 e 0,20 – 0,40 m, em 10 pontos de cada área, com uso do penetrômetro de Impacto de Stolf. Com base nos valores de referência da USDA, a APP apresentou resistência a penetração (RP) moderada (valor < 2,00 MPa) em todo perfil, e portanto, não restringindo o desenvolvimento radicular. Por outro lado, na área de pastejo, foi observado respectivamente, nas camadas de 0,00 – 0,05 e 0,05 – 0,40 m, valores de 4,00 MPa e 6,00 Mpa, logo, valores de RP considerados “Alto” e “Muito Alto”. Tais resultados, provavelmente podem estar relacionados à elevada taxa de UA/área, aumentando o pisoteio animal. Sendo assim, conclui-se que ausências de boas ações de manejo agropecuárias elevam a compactação do solo, comprometendo qualidade do solo de pastejo.

Palavras-chave: Compactação; Pastagem; Penetrômetria.



Sistemas de consorciação recém-implantados aumentam os estoques de carbono e diminuem a resistência a penetração?¹ Higor Cesar Gondo⁽²⁾; Duan Catharino de Carvalho; Juliana Gimenes de Moraes⁽²⁾; Lucas Augusto de Assis Moraes⁽³⁾; Maria de Fátima Guimarães⁽⁴⁾. ⁽¹⁾Solos e Nutrição de plantas; ⁽²⁾Discentes de graduação; ⁽³⁾Discentes de pós-graduação; ⁽⁴⁾Profa. Dra.; ^{2,3,4}Universidade Estadual de Londrina. E-mail: higorgondo1@gmail.com

Técnicas conservacionistas e manejo do solo como o uso simultâneo de adubos verdes com as culturas comerciais, que se caracteriza como sistema de consorciação, pode aumentar os estoques de carbono e reduzir a resistência penetração; em razão da diversidade e permanência dos resíduos vegetais na superfície do solo. No entanto, tais fatos são reportados em sistemas já consolidados, não retratando a capacidade da consorciação na melhoria destas variáveis em sistemas recém-implantados. Face ao exposto, foi implantado na safra 2017/18, sob Latossolo Vermelho eutrófico – muito argiloso, um experimento a campo, em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial (4x3); sendo quatro consórcios (milho solteiro; milho + braquiária (*Urochloa ruziziensis*); milho + *crotalária espectabilis*; milho + braquiária + *crotalária*) associados a três doses de nitrogênio ((NH₄)₂SO₄): 0, 120 e 240 kg ha⁻¹), com o objetivo de avaliar os efeitos dos sistemas de consorciação recém-implantados associados a doses de nitrogênio no estoques de carbono e resistência a penetração do solo. Para isto, foram coletadas amostras nas camadas de 0,00 – 0,10 e 0,10 – 0,20 m, para determinação dos estoques de carbono. A resistência a penetração (RP) foi realizada na camada de 0,00 – 0,40 m, com uso do penetrômetro de Stolf. Os dados de estoque de carbono (Est.C) foram então submetidos ao teste F (p<0,05), desdobrados quando interação significativa e as médias comparadas pelo teste Tukey (5%). A RP foi comparada pelo erro padrão da média. Sendo assim, os resultados demonstraram que independente dos sistemas de consorciação, não houve diferenças nos incrementos de Est.C e RP. Tais resultados podem estar relacionados a elevada resistência e resiliência dos Latossolos em detrimentos dos manejos realizados nesta classe de solo. Portanto, concluiu-se que para efeitos dos sistemas de consorciação a RP e Est.C é necessário períodos maior que uma safra.

Palavras-chave: Adubação Verde; Compactação; Penetrômetria.



Resistência a penetração em área de café mecanizada em contraste com área de preservação permanente¹. João Fernando Nunes Menolli^{2*}, Hideraldo Zampar Junior², Giovanni Ferreira², Alexandre Penha Dalfito², Rafael Soriani², Ciência do solos¹. Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina²³. E-mail: joao.menolli.01@gmail.com

A mecanização na cafeicultura se tornou uma alternativa para a otimização do manejo e colheita, contudo a compactação entre linhas se tornou um agravante nessas áreas. O presente trabalho visou avaliar a resistência a penetração de uma área com cultivo de café mecanizado a 8 anos comparado com uma área de preservação permanente (APP). As análises foram conduzidas em Cambé latitude 23°10'56"S e longitude 50°17'66"O, considerando o solo, por análise pedogenética, caracterizando como Nitossolo. Foi utilizado um penetrômetro de impacto, avaliando 10 pontos na entrelinha para a área de café e 10 pontos em nível para a APP, retirando amostras de solo nas profundidades 0-20 e 20-40 cm para determinação de umidade em laboratório com auxílio de uma estufa a 105°C. Considerando a recomendação da USDA, a área de APP apresentou resistência a penetração (RP) moderada (<2 MPa) sendo uniforme em todo perfil, caracterizando um bom ambiente para o desenvolvimento radicular. O contrário acontece na área com café, a RP > 7 MPa (muito alta) na camada 10-20 cm caracteriza um "pé de grade" oriundo do preparo da área visto que o histórico anteriormente sempre teve constantes passadas de grade. Ao longo da profundidade, a RP foi reduzindo até 3 MPa na profundidade 40 cm. Pode-se concluir que o manejo inadequado com o uso do solo aumenta a RP e como consequência reduz a infiltração de água e o desenvolvimento radicular.

Palavras-chave: Penetrometria; Compactação; Café.



Penetrometria em área de pastejo com pisoteio em contraste com área de preservação permanente¹. João Fernando Nunes Menolli^{2*}, Giovanni Ferreira², Alexandre Penha Dalfito², Hideraldo Zampar Junior², Rafael Soriani². Ciência do solos¹. Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina²³. E-mail: joao.menolli.01@gmail.com

Áreas com pisoteio animal desfavorecem o desenvolvimento de forrageiras, reduzindo assim a área de pastejo animal. O pisoteio animal causa alta compactação do solo devido a alta pressão exercida pelas patas dos animais. O presente trabalho visou avaliar a resistência a penetração de uma pastagem no local do trânsito animal comparando com uma área de preservação permanente (APP). As análises foram conduzidas em Cambé latitude 23°10'56''S e longitude 50°17'66''O, considerando o solo, por análise pedogenética, como um Ntossolo. Foi utilizado um penetrômetro de impacto, avaliando 10 pontos em nível na área de trânsito animal e 10 pontos em nível para a APP, retirando amostras de solo nas profundidades 0-20 e 20-40 cm para determinação de umidade em laboratório com auxílio de uma estufa a 105°C. Considerando a recomendação da USDA, a área de APP apresentou resistência a penetração (RP) moderada (<2 MPa) sendo uniforme em todo perfil, caracterizando um bom ambiente para o desenvolvimento radicular. A área com pisoteio animal não possui vegetação devido a dificuldade de emergência e desenvolvimento vegetal pela RP > 6 MPa (muito alta) em subsuperfície atingindo nos 10 cm iniciais valores de RP > 14 MPa (extremamente alta); O impacto do pisoteio animal é reflexo até os 18 cm de profundidade RP > 8 MPa (extremamente alta). Após 22 cm de profundidade a RP 6 MPa (muito alta) se reduz gradativamente até os 40 cm de profundidade RP = 4 Mpa (alta). Pode-se concluir que o pisoteio animal causa extrema compactação até os 20 cm de profundidade, impossibilitando o crescimento vegetal.

Palavras-chave: Pastagem; Pisoteio Animal; Compactação; Penetrômetro.



Penetrometria em área de pastejo com pisoteio em contraste com área de preservação permanente¹. João Fernando Nunes Menolli^{2*}, Giovanni Ferreira², Alexandre Penha Dalfito², Hideraldo Zampar Junior², Rafael Soriani². Ciência do solos¹. Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina²³. E-mail: joao.menolli.01@gmail.com

Áreas com pisoteio animal desfavorecem o desenvolvimento de forrageiras, reduzindo assim a área de pastejo animal. O pisoteio animal causa alta compactação do solo devido a alta pressão exercida pelas patas dos animais. O presente trabalho visou avaliar a resistência a penetração de uma pastagem no local do trânsito animal comparando com uma área de preservação permanente (APP). As análises foram conduzidas em Cambé latitude 23°10'56''S e longitude 50°17'66''O, considerando o solo, por análise pedogenética, como um Ntossolo. Foi utilizado um penetrômetro de impacto, avaliando 10 pontos em nível na área de trânsito animal e 10 pontos em nível para a APP, retirando amostras de solo nas profundidades 0-20 e 20-40 cm para determinação de umidade em laboratório com auxílio de uma estufa a 105°C. Considerando a recomendação da USDA, a área de APP apresentou resistência a penetração (RP) moderada (<2 MPa) sendo uniforme em todo perfil, caracterizando um bom ambiente para o desenvolvimento radicular. A área com pisoteio animal não possui vegetação devido a dificuldade de emergência e desenvolvimento vegetal pela RP > 6 MPa (muito alta) em subsuperfície atingindo nos 10 cm iniciais valores de RP > 14 MPa (extremamente alta); O impacto do pisoteio animal é reflexo até os 18 cm de profundidade RP > 8 MPa (extremamente alta). Após 22 cm de profundidade a RP 6 MPa (muito alta) se reduz gradativamente até os 40 cm de profundidade RP = 4 Mpa (alta). Pode-se concluir que o pisoteio animal causa extrema compactação até os 20 cm de profundidade, impossibilitando o crescimento vegetal.

Palavras-chave: Pastagem; Pisoteio Animal; Compactação; Penetrômetro.



Atributos do solo sob milho-safra consorciado recém-implantado: Carbono Orgânico e Estabilidade de Agregados¹. Juliana Gimenes de Moraes², Lucas Augusto de Assis Moraes², Duan Catharino de Carvalho², Gabriel Pastore de Macedo², João Tavares Filho². Solos e Nutrição. ²Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: juliana.gmuel@gmail.com

As práticas de manejo que adotam o uso de adubos verdes demonstram vantagens em relação ao aumento dos teores de carbono e agregação do solo em comparação aos manejos com ausência dessas práticas. O objetivo deste trabalho foi analisar se o consórcio do milho safra com o uso de adubos verdes (braquiária, *crotalaria spectabilis* e braquiária + crotalaria) associados a doses crescentes de nitrogênio (0, 120 e 240 kg ha⁻¹) têm a capacidade de elevar os teores de carbono e agregação do solo. Foi realizado um experimento na Fazenda Escola - UEL em blocos casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial (4 x 3); os quais foram implantadas 4 formas de consórcio (3 com adubos verdes e um ausente) e três doses de nitrogênio. Coletaram-se amostras nas camadas de 0,00 – 0,10 m e 0,10 – 0,20 m. Foram determinados os teores de carbono orgânico total (COT), diâmetro médio ponderado (DMP), diâmetro médio geométrico (DMG) e índice de estabilidade de agregados (IEA). Os maiores teores de COT são atingidos no milho solteiro, cuja decomposição de resíduos é catalisada pela ação dos adubos nitrogenados; diâmetro médio ponderado (DMP) e geométrico (DMG) não são alterados pelos diferentes tipos de consórcio e IEA apresenta melhores resultados no consórcio MIX e milho solteiro, respectivamente, nas camadas de 0,00 – 0,10 m e 0,10 – 0,20 m. Conclui-se que, num curto período de seis meses de experimento, foi possível observar alterações significativas em carbono orgânico total no milho solteiro e índice de estabilidade de agregados em MIX e milho solteiro.

Palavras-chave: agregação do solo, matéria orgânica, adubo verde.



Sistemas de reforma e substâncias húmicas sobre as propriedades eletroquímicas e fertilidade de solos arenosos¹. Lucas Augusto de Assis Moraes⁽²⁾; Juliana Gimenes de Moraes⁽³⁾; Tamires Firmino⁽⁴⁾; João Tavares Filho⁽⁵⁾. ⁽¹⁾Solos e Nutrição; ⁽²⁾⁽⁴⁾Discentes de pós-graduação; ⁽³⁾Discente de graduação; ⁽⁴⁾Prof. Dr.; ^{2,3,5}UEL, ⁴IAPAR. E-mail: moraes1002@gmail.com

Pequena área de superfície específica e baixa reatividade, capacidade de retenção de cátions e teor de matéria orgânica são algumas características comuns a solos arenosos. Isto incita a necessidade de práticas de manejo que promovam elevação do carbono orgânico e, por consequência, da reatividade destes solos. Este trabalho teve por objetivo analisar os efeitos de três sistemas de reforma canvieira nas substâncias húmicas, bem como a relação destas com propriedades eletroquímicas e a fertilidade em solos arenosos. Em Valparaíso-SP, foram selecionadas –áreas com 75 % de areia, submetidas aos seguintes sistemas de reforma: com Adubo Verde (ADV – *Crotalaria juncea*), Soja (Sj) e reforma convencional (SCV); além de uma área de mata nativa (MT). Foram coletados 10 pontos na camada de 0,00 – 0,10 m de cada área, e analisadas substâncias húmicas (COT, ácido fúlvico (AF) e húmico (AH) e humina (HM)) e propriedade químicas e físicas: pH_{CaCl₂}, ΔpH, PCZ estimado, argila dispersa em água, teores de H⁺+Al³⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, CTC efetiva (t) e potencial (T) e V%. Os dados foram analisados em delineamento inteiramente casualizado, as médias comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$) e realizada a correlação de Pearson ($p < 0,05$) entre substâncias húmicas e propriedades químicas e físicas. Os teores de COT, AF e AH, não diferiram entre MT e área com ADV, porém, s sistemas de reforma Sj e SCV, apresentam teores significativamente inferiores a MT. Houve correlação negativa entre COT, AF e AH e o PCZ e positiva com CTC (T). Conclui-se que o uso de adubos verdes em solos arenosos promove elevação dos teores de matéria orgânica, com consequente redução do PCZ, bem como que substâncias húmicas proporcionam aumento da densidade de cargas negativas nestes solos, elevando sua CTC.

Palavras-chave: Ácidos fúlvicos, Ácidos húmicos, Matéria orgânica do solo.



Qualidade física dos agregados sob influência da macrofauna invertebrada nos diferentes manejos de solo¹. Elizeu David dos Santos², Rafael Soriani², Cesar Augusto Carvalho Barbosa², Murillo Cazolato Colombo^{2*}, Thais Lumi Kajihara Chagas².¹Área do trabalho: Solos e Nutrição, ²Centro Universitário Filadélfia. E-mail: murillocolombo.eco@gmail.com.

A presença de organismos no solo está condicionada ao uso de boas práticas de manejo, dentro da macrofauna do solo pode-se citar as minhocas como um dos principais organismos, elas fazem parte dos chamados “engenheiros do ecossistema”, pois contribuem na estruturação do solo, atuam alterando a qualidade, disponibilidade e quantidade de nutrientes. O objetivo foi avaliar a influência das atividades de macrorganismos sobre a agregação e reestruturação do solo em diferentes sistemas de preparo. O experimento foi conduzido em um Latossolo Vermelho Eutroférico, a área de estudo se encontrava em Sistema de Plantio Direto. Foram realizados três tipos de preparo de solo: escarificação, gradagem pesada e gradagem leve. Os preparos foram divididos em dois tratamentos, sendo eles, reestruturação do solo com e sem macrorganismos. Para isso, utilizou-se canos de PVC inseridos no meio da parcela experimental, contendo minhocas vermelhas da Califórnia (*Lumbricus rubellus*). A cultura utilizada foi Aveia Preta (*Avena strigosa*). Os tratamentos com minhocas se mostraram mais eficientes na reestruturação do solo favorecendo a porosidade do ponto de vista biológico, as qualidades dos agregados foram próximas do ideal. Os macrorganismos são fundamentais na interação entre processos biofísicos, podendo ser utilizados na prevenção de degradação, e recuperação das estruturas do solo.

Palavras-chave: Manejo de solo; Estruturação; Manejo biológico.



Giberelina no crescimento do feijoeiro sob fontes e doses de fósforo⁽¹⁾. Rafael Petineli⁽²⁾, Dionísio Fábio Matsumoto Andrade⁽²⁾, Lucas Oliveira Santos⁽²⁾, Larissa Alexandra Cardoso Moraes⁽³⁾, Adônis Moreira⁽³⁾. ¹Solos e nutrição, ²Universidade Estadual de Londrina, ³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: petinelipr@gmail.com

O cultivo do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) figura-se como um dos importantes produtos provenientes da agricultura familiar, no entanto, o seu hábito de crescimento e porte tem sido um dos fatores que impedem o aumento das áreas de cultivo, devido entre outros fatores, às dificuldades de manejo e manutenção da qualidade do produto final colhido. O trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento de plantas de feijoeiro com a aplicação do regulador de crescimento giberelina (GA₃) sob diferentes fontes e doses de fósforo (P). O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação em vasos de barro com a cultivar IPR Tangará. Os tratamentos consistiram na testemunha absoluta sem P e sem GA₃; com 0 de P e 2 mg de GA₃; com as variações de doses de 50, 100 e 200 mg kg⁻¹ de P (Bayovar 26% de P₂O₅) na presença de 2 mg de GA₃ e com 0 de GA₃; e nas variações de doses de 50, 100 e 200 mg kg⁻¹ de P (MAP 48% de P₂O₅) na presença de 2 mg de GA₃ e com 0 de GA₃. Foram avaliados os componentes de produção, número de vagens por planta (nº), número de grãos (nº), número de grãos por vagem (nº) e peso total (g por vaso). Os resultados indicaram superioridade tanto para o MAP como ao Bayovar, na ausência de GA₃ nas doses de 100 e 200 mg kg⁻¹, sendo que o maior incremento foi com uso do MAP, demonstrando influência dos tratamentos sobre o feijoeiro independente da fonte ou dose utilizada. Com isso, conclui-se que nas condições do estudo não é indicado aplicação de GA₃, pois há estiolamento da planta, com perdas significativas de produção.

Palavras-chave: Bayovar; MAP; Vigor; Componentes de Produção.



Giberelina no crescimento do feijoeiro sob fontes e doses de fósforo⁽¹⁾. Rafael Petineli⁽²⁾, Dionísio Fábio Matsumoto Andrade⁽²⁾, Lucas Oliveira Santos⁽²⁾, Larissa Alexandra Cardoso Moraes⁽³⁾, Adônis Moreira⁽³⁾. ¹Solos e nutrição, ²Universidade Estadual de Londrina, ³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: petinelipr@gmail.com

O cultivo do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) figura-se como um dos importantes produtos provenientes da agricultura familiar, no entanto, o seu hábito de crescimento e porte tem sido um dos fatores que impedem o aumento das áreas de cultivo, devido entre outros fatores, às dificuldades de manejo e manutenção da qualidade do produto final colhido. O trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento de plantas de feijoeiro com a aplicação do regulador de crescimento giberelina (GA₃) sob diferentes fontes e doses de fósforo (P). O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação em vasos de barro com a cultivar IPR Tangará. Os tratamentos consistiram na testemunha absoluta sem P e sem GA₃; com 0 de P e 2 mg de GA₃; com as variações de doses de 50, 100 e 200 mg kg⁻¹ de P (Bayovar 26% de P₂O₅) na presença de 2 mg de GA₃ e com 0 de GA₃; e nas variações de doses de 50, 100 e 200 mg kg⁻¹ de P (MAP 48% de P₂O₅) na presença de 2 mg de GA₃ e com 0 de GA₃. Foram avaliados os componentes de produção, número de vagens por planta (nº), número de grãos (nº), número de grãos por vagem (nº) e peso total (g por vaso). Os resultados indicaram superioridade tanto para o MAP como ao Bayovar, na ausência de GA₃ nas doses de 100 e 200 mg kg⁻¹, sendo que o maior incremento foi com uso do MAP, demonstrando influência dos tratamentos sobre o feijoeiro independente da fonte ou dose utilizada. Com isso, conclui-se que nas condições do estudo não é indicado aplicação de GA₃, pois há estiolamento da planta, com perdas significativas de produção.

Palavras-chave: Bayovar; MAP; Vigor; Componentes de Produção.



Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo (DRES) de um Latossolo Vermelho sob sistema plantio direto após preparos mecânicos de subsolagem e gradagem. Rafael Soriani^{2*}, Elizeu David dos Santos², Caroline Aparecida Moreira Leite², Cesar Augusto Carvalho Barbosa², Thais Lumi Kajihara Chagas². ¹Área do trabalho: Solos e Nutrição, ²Centro Universitário Filadélfia. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: rafaelsoriani@hotmail.com.

Os preparos mecânicos alteram os agregados do solo, podendo ocasionar desestruturação ou compactação. O Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo (DRES) através de atribuições de notas avalia a qualidade estrutural. O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade de uso da metodologia DRES para verificação do efeito de preparos mecânicos sob a qualidade estrutural de um Latossolo Vermelho distroférico. O experimento foi desenvolvido na Fazenda Escola do Centro Universitário Filadélfia, em um Latossolo Vermelho distroférico manejado a Sistema Plantio Direto (SPD). O delineamento experimental foi realizado em três faixas de 20 m² com preparos mecânicos do solo. Os tratamentos consistiram em: T1 Sistema Plantio Direto; T2 Preparo com Subsolagem; T3 Preparo com Gradagem. Os resultados retornados pelo DRES demonstraram que no Índice de Qualidade Estrutural do Solo (IQEA), o melhor foi o obtido no T1 (SPD) com 4,6, posteriormente o T3 (Gradagem) com 2,8, e o pior índice foi do T2 (Subsolagem), com 1,88. Portanto, a metodologia possibilitou confirmar a perda da qualidade estrutural do solo devido ao emprego de preparos mais intensivos. Concluímos que preparos mecânicos sem diagnóstico adequado de necessidade, deixam o solo vulnerável a desestruturação e degradação. O método DRES é eficiente, simples e essencial para as tomadas de decisões nos procedimentos mecanizados, pois além de diagnosticar a qualidade estrutural do solo através das feições de conservação e degradação nos agregados, propõe melhorias no manejo.

Palavras-chave: Manejo do solo; Estruturação do solo; Qualidade física do solo.



Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo após sucessivos pisoteios por equinos em pastagem¹. Rafael Soriani^{3*}, Giovanni Ferreira³, João Fernando Nunes Menolli², Alexandre Penha Dalfito², Hideraldo Zampar Junior². ¹Área do trabalho: Solos e Nutrição¹, ²Graduandos em Agronomia, ³Pós-graduandos em Agronomia; ^{2,3}Universidade Estadual de Londrina. E-mail: rafaelsoriani@hotmail.com

A qualidade estrutural do solo é fundamental na produção agrícola, o Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo (DRES) avalia os agregados com atribuições de notas. O objetivo deste estudo foi avaliar a estrutura de um Nitossolo Vermelho em pastagem após sucessivos pisoteios de equinos, pela metodologia do DRES. Os diagnósticos foram realizados em Cambé-PR, com latitude 23°10'56" Sul e longitude 50°17'66" Oeste. Foram avaliados dois piquetes com capim Tifton (*Cynodon spp.*): sem pisoteio e com pisoteio de equinos com aproximadamente 0,6 Mg, sendo realizadas duas repetições por tratamento. Os resultados do DRES demonstraram que houve uma diferença significativa no Índice de Qualidade Estrutural do Solo na amostra avaliada (IQEA), a média do IQEA obtido na pastagem sem pisoteio foi de 3,72 (considerada regular pela metodologia) e na pastagem com pisoteio foi de 2 (considerada ruim). Observou-se que na pastagem com pisoteio houve uma predominância de agregados compactados (>7 cm), ocasionados pela compressão das patas (peso) dos animais sob o solo. A degradação da estrutura ocorreu provavelmente pela falta de rodízio de piquetes, permitindo que os equinos fiquem por longo período de tempo no mesmo local. Através do DRES conclui-se que o solo com pisoteio encontram-se degradado, principalmente pela falta do manejo de pastejo rotacionado.

Palavras-chave: Estruturação do Solo; Manejo animal; Pastejo rotacionado.



Uma nova abordagem sobre dispersão de argila em solos¹. Thadeu Rodrigues de Melo^{2*}, Alex Figueiredo², João Tavares Filho². ¹Solos e Nutrição, ² Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: thadeurodrigues@hotmail.com

A análise de argila dispersável em água é utilizada para avaliar a estabilidade da microestrutura em solos. Todas as metodologias aceitas atualmente quantificam duas classes de argila, de acordo com seu comportamento estrutural: argila dispersável em água (ADA) e argila agregada (AA). A hipótese do presente estudo é que essa abordagem é inadequada, uma vez que três classes de argila podem existir em solos. Aqui propomos um método para sua quantificação. O método é baseado na diluição de dez vezes da suspensão obtida na análise padrão de ADA. Essa diluição é feita com o intuito de inibir a floculação da fração argila e permitir sua separação e quantificação. Com esse método, é possível separar a AA em duas outras classes de argila: a argila refloculável em água (ARA), que apresenta as cargas de superfície balanceadas, mas baixa resistência à desagregação e a argila não dispersável (AND), que possui elevada resistência à desagregação. Essa separação foi possível em todas as 24 amostras testadas, que apresentaram as seguintes amplitudes de valores: ADA (1 – 88%), ARA (0 – 65%) e AND (8 – 73%). Os resultados obtidos confirmam a hipótese inicial, pois a ARA e a AND não são quantificadas separadamente pelos métodos atualmente utilizados. Entretanto, elas devem apresentar comportamentos distintos no campo, uma vez que os agregados formados por essas classes de argila são mantidos por forças de natureza e intensidade distintas. Essa nova abordagem permitirá a melhor compreensão da dinâmica estrutural em solos e dos processos relacionados, como transporte de poluentes para corpos d'água e produção agrícola.

Palavras-chave: Argila dispersa em água; Estrutura do solo; Coloides do solo.



OUTROS



Website em RMarkdown: tutoriais para análise estatística no R com ênfase em ciências agrárias¹. Gabriel Danilo Shimizu^{2*}, Rodrigo Yudi Palhaci Marubayashi², Guilherme Biz³, Silvano Cesar da Costa³, Mariana Ragassi Urbano³. ¹Outros, ²Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, ³Universidade Estadual de Londrina, Departamento de estatística. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: gabrield.shimizu@gmail.com.

O R é atualmente um dos programas estatísticos mais utilizados nas mais diversas áreas, pois é um *software* livre, de código fonte aberto e gratuito. Além disso, com o *software* RStudio e o RMarkdown surgiram diversas aplicações, tais com a elaboração de relatórios, artigos, monografias, dissertações, teses, apresentações, *folders*, etc, o que possibilitou ampliar o número de usuários dessa linguagem de programação. Entretanto, os alunos dos cursos de graduação, pós-graduação, docentes e profissionais, mesmo aqueles que já o utilizam, têm dificuldade na estruturação do programa para análise dos dados e dos comandos necessários. Dessa forma, objetivou-se desenvolver uma página na internet para auxiliar os profissionais das diversas áreas das ciências agrárias quanto à utilização do *software* R. Toda a estrutura do *site* foi construída com o RStudio/RMarkdown e a página foi gerada em extensão HTML, utilizando o pacote *flexdashboard* como layout. Os gráficos (Gráficos de colunas, caixas, regressão, correlação, etc.) e análises estatísticas (Experimentos em DIC, DBC, DQL, esquemas fatoriais, transformação de dados, etc.) foram exemplificados com dados obtidos de experimentos conduzidos na Universidade Estadual de Londrina (UEL), bem como dados da literatura. Após a conclusão da estrutura do *site*, o mesmo foi hospedado no Google Drive/Google sites (<https://sites.google.com/view/agronomiar>) e disponibilizado à comunidade. O conhecimento obtido pelos usuários poderá refletir diretamente nos trabalhos e pesquisas da Agronomia e áreas afins.

Palavras-chave: *flexdashboard*; experimentos agronômicos; RStudio



Experimento do elemento faltante: avaliação do interesse discente em participar de atividade teórico-prática¹. Natassia Magalhães Armacolo², Marla Alessandra Araujo³, Maria de Fátima Guimarães⁴, Lara Marie Guanais Santos^{5*}, Gabriela Moraes de Oliveira⁶. ¹Outros, ^{2,5}Discente na Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, ^{3,4}Docente na Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, E-mail: nmarmacolo@gmail.com.

Atividades práticas viabilizam a interação entre o sujeito e o objeto de estudo, sendo e desta interação ocorre a construção do conhecimento pelo ser humano em qualquer fase de seu desenvolvimento. Portanto, é necessário que discentes e docentes se dediquem e participem de todo o processo de construção do conhecimento, que aprendam a tomar decisões e sejam colocados em situações que lhes oportunizem elaborar novos argumentos e contra-argumentos podendo, assim, elevar seu aprendizado. O objetivo do trabalho foi avaliar a participação dos discentes do curso de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina (UEL) em uma atividade experimental ligada à disciplina Nutrição e Adubação de Plantas. O experimento consistiu em conduzir uma cultura de ciclo rápido sob sistema semihidropônico em cama de areia, irrigando-se manualmente com soluções nutritivas completa, ou com ausência dos nutrientes N, P ou K. As coletas de dados foram realizadas de agosto de 2018 a janeiro de 2019. As avaliações das participações dos discentes foram divididas em duas etapas: teórica e prática, sendo a prática subdividida em três etapas: preparação das soluções nutritivas; irrigação das plantas com água destilada quatro vezes por semana; coletas e análises dos dados. A porcentagem de participação dos alunos em cada etapa foi realizada via lista de presença. Os discentes estavam presentes em 90% das aulas teóricas, porém embora convocados, não compareceram à etapa de preparo das soluções. A irrigação das plantas foi irregular, mas concluída com participação de 60 % dos discentes. A etapa laboratorial apresentou aderência de 80 %. Embora inicialmente a participação dos discentes tenha sido menor, houve um aumento do interesse e dedicação dos mesmos ao passar do tempo, o que faz desse tipo de atividade uma alternativa viável para elevar o conhecimento dos envolvidos.

Palavras-chave: Atividades experimentais; Metodologia de ensino; Nutrição de plantas.



Certificação na cafeicultura: uma análise bibliométrica da produção científica sobre o tema¹. Lilian Cervo Cabrera^{2*}, André Luiz Ramos Takano³, Carlos Eduardo Caldarelli⁴. ¹Outros (Agronegócios, Economia ou Administração Rural), ²Mestrado em Economia Regional, Universidade Estadual de Londrina, ³Curso de Ciências Econômicas, Universidade Estadual de Londrina. ⁴Mestrado em Economia Regional, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: liliancabrera_86@yahoo.com.br.

Os cafés especiais vêm ganhando espaço no mercado internacional e o seu consumo mundial cresceu muito mais que o tradicional nos últimos anos. As certificações atestam a qualidade dos cafés especiais e asseguram sua origem e rastreabilidade aos consumidores. Para os cafeicultores, é uma oportunidade de diferenciar seu produto dos demais, aumentando a rentabilidade e a competitividade da sua produção. Pensando nisso, o objetivo desse trabalho foi analisar, através da bibliometria, a produção científica quanto ao tema certificação do café, apontando abordagens crescentes e potenciais e também as lacunas de pesquisa existentes na literatura. Foram consideradas as publicações dos últimos 10 anos (2009 a 2019) da *Web of Science* e os resultados analisados através do software *VOSviewer*. Os resultados indicam que, apesar de haver estudos sobre fatores socioeconômicos, a certificação ainda é um tema pouco abordado nas pesquisas sobre café. As temáticas que prevalecem são as que relacionam a bebida à saúde, como os efeitos da cafeína à saúde humana e a influência dos compostos presentes na bebida no sabor e no aroma do café e também no tratamento de doenças. Nas publicações sobre certificação do café, “comércio justo”, “qualidade” e “sustentabilidade” são os termos que mais aparecem nos estudos, respectivamente. Os países que mais publicam sobre o assunto são Estados Unidos, Brasil e Alemanha, no entanto, desde 2016, países da Ásia e da África têm pesquisado sobre o tema.

Palavras-chave: cafés especiais; bibliometria; certificação agrícola.