

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
DO IAPAR - ProICI

CNPq / Fundação Araucária / IAPAR

RESUMOS

XXI SEMINÁRIO DO PROGRAMA
DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

III SEMINÁRIO DO PROGRAMA EM
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO

23 e 24 de julho de 2013
Londrina - PR



CARLOS ALBERTO RICHA
Governador do Estado do Paraná

NORBERTO ANACLETO ORTIGARA
Secretário da Agricultura e do Abastecimento

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR

FLORINDO DALBERTO
Diretor-Presidente

ARMANDO ANDROCIOLI FILHO
Diretor Técnico-Científico

ALTAIR SEBASTIÃO DORIGO
Diretor de Administração e Finanças

ADELAR ANTONIO MOTTER
Diretor de Recursos Humanos

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO
IAPAR – ProICI

CNPq / Fundação Araucária / IAPAR

XXI SEMINÁRIO DO PROGRAMA DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA

III SEMINÁRIO DO PROGRAMA EM
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E
INOVAÇÃO

RESUMOS

23 e 24 de julho de 2013
Londrina – PR



INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ
Londrina
2013



INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ

Diretor-Presidente: Florindo Dalberto

Diretor Técnico-Científico: Armando Androcioli Filho

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

Presidente: Glaucius Oliva

Coordenador Nacional do PIBIC e PIBITI/CNPq: Lucimar Batista de Almeida

Fundação Araucária

Presidente: Paulo Roberto Brofman

Comitê Externo - PIBIC/CNPq

Maria de Fátima Guimarães - Universidade Estadual de Londrina

Marco Antonio Nogueira - EMBRAPA Soja

Comitê Institucional - ProICI

Andressa Cristina Zamboni Machado

Graziela Moraes de Cesare Barbosa

José Segundo Giampani

Laerte Francisco Filippesen (coordenador)

Marlei Corrente Costa

Séphora Cloé Rezende Cordeiro

Telma Passini

Valdir Lourenço Junior

Comissão Organizadora

Álisson Néri

Marlei Corrente Costa

Frederico Silverio de Souza

Laerte Francisco Filippesen

Editor Executivo

Álisson Néri

Produção gráfica

Edino Ferreira da Silva - coordenação/fotos

Devanir de Souza Moraes - diagramação

Mariza Hatsumi Yamane - capa

Kleber Junqueira Cuenca - impressão/acabamento

Adriano de Souza Silva - impressão/acabamento

Paulo Alexandre Correa - impressão/acabamento

Jorge Francisco Varjão - acabamento

Os resumos são de responsabilidade dos orientados e orientadores.

APRESENTAÇÃO

O Programa de Iniciação Científica do IAPAR (ProICI), ao completar 21 anos de trabalho, tem o orgulho de apresentar neste caderno de resumos os trabalhos dos bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica e Inovação do período 2012/2013. Com estes estudantes, totalizamos mais de 800 bolsistas que, no decorrer desses 21 anos, tiveram a oportunidade de participar de projetos de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e Inovação do IAPAR. Muitos desses estudantes, hoje profissionais formados, desenvolvem trabalhos em universidades e instituições de pesquisa no Brasil e no exterior.

O Programa Institucional de Iniciação Científica visa despertar noções científicas e incentiva novos talentos entre estudantes de graduação, contribuindo na redução do tempo de titulação de mestres e doutores e na formação de recursos humanos para a pesquisa. O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação e Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) tem por objetivo estimular os jovens do ensino superior nas atividades relacionadas ao desenvolvimento tecnológico e processo de inovação, contribuindo, assim, para a formação de recursos humanos que se dedicarão ao fortalecimento da capacidade inovadora das empresas no país.

De agosto de 2012 a julho de 2013, foram treinados estudantes dos cursos de Ciências Biológicas, Zootecnia, Agronomia, Medicina Veterinária, Química, Tecnologia de Alimentos, Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistema, Ciência da Computação, Engenharia e Gestão Ambiental, Farmácia, Engenharia Agrícola, Biomedicina e Geografia, vindos de diversas instituições de ensino superior (UEL, UEPG, UniFil, UTFPR, UFPR, UNOPAR, FAG, IFPR e UENP). Das 92 bolsas ofertadas pelo ProICI, 48 foram do CNPq/PIBIC, 7 do CNPq/PIBITI, 30 da Fundação Araucária e 7 provenientes de recursos da própria instituição.

O XXI Seminário do Programa de Iniciação Científica e o III Seminário do Programa em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação são resultados do trabalho responsável, incessante e árduo de uma equipe de bolsistas, orientadores do IAPAR e, em especial, do comitê do ProICI.

Sucesso a todos e que o futuro promissor seja a recompensa do trabalho de todos.
Parabéns pelos 21 anos de Iniciação Científica do IAPAR.

Laerte Francisco Filippesen
Coordenador do ProICI

SUMÁRIO

DETERMINAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL EM SISTEMA PLANTIO DIRETO COM A UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DIGITAIS	9
ESTUDO DA TEMPERATURA E DO TEMPO DE DURAÇÃO DO TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO PARA DETERMINAR O VIGOR DE SEMENTES DE FEIJÃO	10
EFEITO DO ARMAZENAMENTO ACELERADO NAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E ANTIOXIDANTES DE CULTIVARES DE FEIJÃO	11
QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO MEL DO MUNICÍPIO DE ORTIGUEIRA (PR) NA SAFRA DE 2011-2012	12
CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE GRÃOS NA MICRORREGIÃO DE MARINGÁ	13
CARACTERIZAÇÃO SOCIECONÔMICA DA ATIVIDADE LEITEIRA NA MICRORREGIÃO DE MARINGÁ	14
O PAPEL DAS POLÍTICAS PÚBLICAS NA INSERÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO SISTEMA AGROINDUSTRIAL DO LEITE NO ESTADO DO PARANÁ	15
ANÁLISE FINANCEIRA DA ATIVIDADE LEITEIRA EM CINCO UNIDADES DE PRODUÇÃO INSCRITAS NO PROJETO REDES DE REFERÊNCIA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR NO SUDOESTE DO PARANÁ ...	16
ESTUDO DA TEMPERATURA DE SOLO EM LONDRINA - PR	17
VARIAÇÃO MENSAL DA TEMPERATURA DO SOLO DESCOBERTO EM DIFERENTES PROFUNDIDADES EM LONDRINA - PR	18
DINÂMICA DA BIODISPONIBILIDADE DE MANGANÊS DO SOLO	19
QUÍMICA DE SOLO COM CARGAS NEGATIVAS VARIÁVEIS DEPENDENTES DE pH	20
MARCA DE ABSORÇÃO DE NUTRIENTES E ACÚMULO DE MATÉRIA SECA DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO EM FUNÇÃO DO CICLO E HÁBITO DE CRESCIMENTO	21
ANÁLISE DE TOXIDADE DE COBRE EM PORTA-ENXERTOS DE CITROS	22
ALTERAÇÕES CAUSADAS NO SOLO E NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS APÓS A APLICAÇÃO DE DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNO	23
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA NA SOLUÇÃO DO SOLO QUE RECEBE DEJETOS DE SUÍNOS	24
IMPACTO AMBIENTAL DOS DEJETOS DE SUÍNOS EM SOLOS AGRÍCOLAS	25
ANÁLISE DA DIVERSIDADE E ATIVIDADE MICROBIANA DO SOLO EM AGROSSISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA	26
AVALIAÇÕES DE MÉTODOS ANALÍTICOS INDIRETOS PARA DETERMINAÇÃO DE ENXOFRE-ORGÂNICO EM GRÃOS ALIMENTÍCIOS	27
EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO REVESTIMENTO DA UREIA COM POLÍMERO APLICADA EM COBERTURA NAS CULTURAS DO MILHO SAFRINHA E DO FEIJÃO	28
CARACTERIZAÇÃO MORFOFISIOLÓGICA DE MICRORGANISMOS ISOLADOS DO XISTO PIROBETUMINOSO	29
CARACTERIZAÇÃO DE ESTIRPES DE RIZÓBIO SIMBIOTES DE <i>CROTALÁRIA</i>	30
SOLUBILIDADE DE ALUMÍNIO COMPLEXO ORGÂNICO ENTRE pH 4,0 E 7,0	31

DETERMINAÇÃO ANALÍTICA DE NITROGÊNIO ORGÂNICO E INORGÂNICO EM GRÃOS ALIMENTÍCIOS VIA CATÁLISE TiO_2/UV	32
COMPORTAMENTO COMPRESSIVO E CAPACIDADE DE SUPORTE DE CARGA DE UM LATOSSOLO SOB DIFERENTES MANEJOS E COBERTURAS EM UMA LAVOURA CAFEIEIRA E SOB MATA NATIVA.....	33
INFORMATIZAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO <i>ONLINE</i> DOS DADOS DA COLEÇÃO DE CULTURA DE MICRORGANISMOS (IPR) DO LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO DO IAPAR	34
ESTIMATIVA DOS MICRORGANISMOS AMONIFICADORES E DIAZOTRÓFICOS EM SOLO COM APLICAÇÕES DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO.....	35
CONSÓRCIOS COMERCIAIS PARA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMA PLANTIO DIRETO	36
CONSÓRCIOS DE INVERNO NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SOJA.....	37
ESTUDO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS DO CONSÓRCIO MILHO SAFRINHA X <i>Brachiaria ruziziensis</i> E SEUS EFEITOS NO SOLO E NA PRODUTIVIDADE DE SOJA	38
CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS PELA APLICAÇÃO DE INGREDIENTES FITOTÓXICOS NATURAIS	39
CULTURAS AGROENERGÉTICAS DE INVERNO.....	40
DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PORTA-ENXERTOS DE VIDEIRA	41
AVALIAÇÃO DE FRUTOS DE GENÓTIPOS DE PIMENTA (<i>CAPSICUM</i>) PARA TOLERÂNCIA À ANTRACNOSE (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)	42
AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE LINHAGENS DE AVEIA BRANCA GRANÍFERA A NEMATOIDES	43
CARACTERIZAÇÃO DE ISOLADOS DE BEGOMOVIRUS QUE AFETAM O FEIJOEIRO (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	44
PATOGENICIDADE COMPARATIVA DE <i>Meloidogyne incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>M. paranaensis</i> E <i>Pratylenchus brachyurus</i> EM FEIJOEIRO	45
REAÇÃO DE CULTIVARES E LINHAGENS DE FEIJOEIRO AO MOFO BRANCO NO PARANÁ.....	46
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E PATOGENICA DE ISOLADOS DE <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> NO PARANÁ	47
ANÁLISE DA COMPATIBILIDADE MICELIAL DE ISOLADOS DE <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> NO PARANÁ.....	48
INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA EM POMAR JOVEM PARA CONTROLE DO CANCRO CÍTRICO	49
CARACTERIZAÇÃO DE ISOLADOS DO Citrus tristeza virus (CTV) OBTIDOS DE LARANJA 'PERA' [<i>Citrus sinensis</i> (L.) OSBECK] NO ESTADO DO PARANÁ	50
SELEÇÃO DE ISOLADOS FRACOS DO Citrus tristeza virus (CTV) PARA LARANJA 'PERA' [<i>Citrus sinensis</i> (L.) OSBECK] NO ESTADO DO PARANÁ	51
SEVERIDADE DOS ISOLADOS DO Citrus tristeza virus (CTV) E REAÇÃO DE CLONES DE LARANJA 'PERA' [<i>Citrus sinensis</i> (L.) OSBECK] AO VÍRUS.....	52
TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA EM CITROS VISANDO RESISTÊNCIA ÀS DOENÇAS MICROBIANAS CANCRO CÍTRICO, CLOROSE VARIEGADA DO CITROS (CVC) E GREENING (HLB)	53
ANÁLISE <i>IN VITRO</i> E MOLECULAR DO POTENCIAL DE RESISTÊNCIA AO COBRE EM <i>Xanthomonas citri</i> subsp. <i>citri</i>	54

DESENVOLVIMENTO DE COMPLEXO DE COBRE ORGÂNICO - ÊNFASE NA DISPONIBILIDADE DO COBRE E FITOXIDADE	55
TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA DE <i>Citrus</i> sp. COM O TRANSGENE P5CS	56
TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA DE CITROS VISANDO O ACÚMULO DO AMINOÁCIDO PROLINA	57
FENOTIPAGEM, GENOTIPAGEM E ANÁLISE DA DIVERSIDADE GENÉTICA E ESTRUTURA DE UMA COLEÇÃO DA ETIÓPIA DE <i>Coffea arabica</i>	58
FENOTIPAGEM E ANÁLISE DA DIVERSIDADE GENÉTICA E ESTRUTURA DE UMA COLEÇÃO DA ETIÓPIA DE <i>Coffea arabica</i>	59
RESPOSTAS MOLECULARES A FONTES ÚNICAS DE NITROGÊNIO EM CAFEIEIRO	60
TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA DE PLANTAS MODELO PARA TESTE DE PROMOTORES TECIDO ESPECÍFICOS DE CAFEIEIRO	61
PRODUTIVIDADES DE DEZ CULTIVARES DE FEIJOEIRO COMUM EM FUNÇÃO DE NUTRIÇÕES NITROGENADAS SIMBIÓTICA E MINERAL	62
PRODUTIVIDADE DA SUCESSÃO FEIJÃO-MILHO SAFRINHA EM FUNÇÃO DA COBERTURA DE INVERNO E DOSES DE NITROGÊNIO	63
AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO COMUM QUANTO À FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO	64
REAÇÃO DE LINHAGENS E VARIEDADES DE FEIJOEIRO (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) AOS PRINCIPAIS VÍRUS QUE AFETAM A CULTURA	65
VARIABILIDADE GENÉTICA PARA TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO EM CULTIVARES E LINHAGENS DE FEIJOEIRO	66
VARIABILIDADE GENÉTICA PARA TOLERÂNCIA À TOXIDEZ DE ALUMÍNIO EM CULTIVARES E LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO	67
INTERAÇÃO GENÓTIPOS X AMBIENTES EM FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL PRETO NO ESTADO DO PARANÁ	68
ESTUDO DA INTERAÇÃO GENÓTIPO POR AMBIENTE NO RENDIMENTO DE GRÃOS DE LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL BRANCO	69
REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO À GERMINAÇÃO DAS SEMENTES NAS VAGENS	70
AVALIAÇÃO DA TOLERÂNCIA À SECA EM CINCO GENÓTIPOS DE AMENDOIM DE CICLO PRECOCE E ADAPTADOS ÀS CONDIÇÕES EDAFOLIMÁTICAS DO PARANÁ	71
MELHORAMENTO E AVALIAÇÃO DE POPULAÇÕES DE MILHO (<i>Zea mays</i> L.)	72
COLETA, INTRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE GERMOSPLASMA DE MILHO (<i>Zea mays</i> L.)	73
AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRIGO PARA TOLERÂNCIA AO ALUMÍNIO	74
SELEÇÃO DE LINHAGENS PROMISSORAS DE TRIGO PARA DIFERENTES VARIÁVEIS AGRONÔMICAS	75
AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRIGO VISANDO A BIOFORTIFICAÇÃO DOS MICRONUTRIENTES FERRO E ZINCO E QUANTIFICAÇÃO DE PROTEÍNA	76
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE LINHAGENS DE TRIGO, TRITICALE E AVEIA GRANÍFERA DESENVOLVIDAS NO IAPAR	77
IDENTIFICAÇÃO E INFLUÊNCIA DAS PROTEÍNAS DO TRIGO NO VOLUME FINAL DO PÃO	78
INTRODUÇÃO, MANUTENÇÃO, AVALIAÇÃO, SELEÇÃO E DIFUSÃO DE CLONES DE MANDIOCA NO ESTADO DO PARANÁ	79

VIABILIZAÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS VEGETAIS PARA PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL NO PARANÁ	80
CANA-DE-AÇÚCAR GENETICAMENTE MODIFICADA VISANDO TOLERÂNCIA A ESTRESSES E EFICIÊNCIA NO USO DE INSUMOS: ASPECTOS MOLECULARES E FISIOLÓGICOS	81
INTERAÇÃO GENÓTIPO X AMBIENTE NA AVALIAÇÃO DE LINHAGENS AVANÇADAS DE AVEIA GRANÍFERA.....	82
EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DE GRAMÍNEAS PERENES DE VERÃO EM DOIS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	83
EFEITO DA PRESENÇA DE ÁRVORES E DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NO POTENCIAL PRODUTIVO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS PERENES TROPICAIS.....	84
ACÚMULO LÍQUIDO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS TROPICAIS EM FUNÇÃO DE INTERCEPTAÇÃO LUMINOSA EM SISTEMAS ARBORIZADOS E A PLENO SOL	85
PRODUTIVIDADE DA SOJA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA: FASE SILVIAGRÍCOLA.....	86
PARÂMETROS AGRONÔMICOS DA VARIEDADE DE SOJA BRS 232 EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO	87
AVALIAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO EM SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL	88
AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS CORPORAIS, DESEMPENHO PONDERAL E REPRODUTIVO DE NOVILHAS PURUNÃ, VISANDO O ENTOURAMENTO AOS 13/15 MESES DE IDADE.....	89
ESTUDO DE CARACTERÍSTICAS CORPORAIS DE NOVILHAS PURUNÃ E SUAS RELAÇÕES COM O DESEMPENHO REPRODUTIVO NO ACASALAMENTO AOS 24 MESES DE IDADE	90
AVALIAÇÃO DE RAÇAS E DE ESTRATÉGIAS DE CRUZAMENTOS PARA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ	91
IDENTIFICAÇÃO E SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE <i>Staphylococcus</i> COAGULASE NEGATIVA ISOLADOS DE INFECÇÕES INTRAMAMÁRIAS EM VACAS LEITEIRAS	92
AmostraCafe3D - SOFTWARE PARA INCLUSÃO DE INFORMAÇÕES NA ESCALA DE METÂMEROS EM EIXOS PARCIALMENTE CODIFICADOS.....	93
ANIMAÇÃO DO CRESCIMENTO DE CAFEEIROS JUVENIS EM 3D COM USO DE L-SISTEMA	94
DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS DE BIOINFORMÁTICA PARA A BIOTECNOLOGIA EM CAFEIEIRO	95
EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE NOVOS FERTILIZANTES NA CULTURA DO FEIJOEIRO	96
UTILIZAÇÃO DA CASCA DE ARROZ CARBONIZADA NA COMPOSIÇÃO DE SUBSTRATOS PARA CULTIVO DE PLANTAS ORNAMENTAIS	97
ELABORAÇÃO DE CHAVE INTERATIVA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS DE ÁREAS DE PASTAGENS NO ESTADO DO PARANÁ	98
USO DE ARGILA COMO AUXILIAR DA SEPARAÇÃO DE MICROALGAS DO SEU MEIO DE CULTIVO PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL.....	99
ORIENTADOS E ORIENTADAS	101
ORIENTADORES E ORIENTADORAS	103
COORIENTADORES E COORIENTADORAS	104

DETERMINAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL EM SISTEMA PLANTIO DIRETO COM A UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DIGITAIS

Orientado: Sebastião Soares de Oliveira Neto
Orientador: Anderson de Toledo

Área de Engenharia Agrícola - AEA
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

Os sistemas conservacionistas preconizam manter a superfície do solo coberta o máximo de tempo sem ocorrer exposição do solo à ação do ambiente; essa cobertura deve estar distribuída o mais uniformemente possível para permitir proteção homogênea e possibilitar condições iguais de sementeira em toda a área. Para avaliar a porcentagem de cobertura de solo a prática que tem se mostrado mais eficiente é a análise de fotografias digitais por ser uma técnica de baixo custo. O estudo teve como objetivo a avaliação de métodos para medição da cobertura vegetal em sistemas conservacionistas, utilizando análises de imagens digitais e avaliações por sistemas computadorizados, com o intuito de aumentar a precisão e a confiabilidade destas medidas. Os ensaios foram conduzidos na Estação Experimental do IAPAR em Londrina, em áreas de sistema plantio direto, em que havia cobertura vegetal remanescente da colheita de culturas anuais, manejadas de maneiras distintas, conforme disponibilidade de áreas durante o período de coleta de dados. Foram registradas imagens da cobertura de solo antes e depois da utilização de um dispositivo composto por disco de corte e haste sulcadora desenvolvido na Área de Engenharia Agrícola do IAPAR para simular a abertura de sulco em operação de sementeira direta. A medição da cobertura vegetal em campo foi realizada com o método de inspeção que utiliza uma corda com pontos marcados (line-transect), espaçados regularmente, em que o observador faz a leitura da presença ou ausência de cobertura vegetal sob estes pontos. Assim, a quantidade de pontos com presença de cobertura vegetal em relação ao total de pontos determinará a porcentagem de cobertura vegetal. A análise da cobertura vegetal utilizando-se imagens digitais foi realizada com os programas computacionais Samplepoint e Siscob. Para o registro das imagens, foi utilizada uma estrutura de suporte para câmera fotográfica digital, com a finalidade de manter a distância focal constante e evitar a interferência da luz ambiente nas imagens. Após a obtenção das porcentagens de cobertura inicial e final, foi calculado o índice de redução da cobertura do solo. A média da cobertura vegetal inicial foi de 96,68%, indicando que o solo estava pouco exposto. Após a simulação da abertura do sulco, a média de cobertura vegetal reduziu para 77,45%. Assim, os resultados obtidos neste experimento, com a utilização do dispositivo descrito, podem ser considerados como de sistema conservacionista. Os resultados utilizando-se de programa computacional baseado em redes neurais para estimar a cobertura vegetal do solo são confiáveis, obtendo resultados de até 82,1% de exatidão nas medidas.

Palavras-chave: sistemas conservacionistas; cobertura vegetal; fotografias digitais.

ESTUDO DA TEMPERATURA E DO TEMPO DE DURAÇÃO DO TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO PARA DETERMINAR O VIGOR DE SEMENTES DE FEIJÃO

Orientado: Paulo Henrique Cazarim
Orientadora: Marizangela Rizzatti Avila

Área de Propagação Vegetal - APV
Instituto Agrônomo do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

Com objetivo de encontrar a combinação de tempo e temperatura no teste de envelhecimento acelerado para se determinar o vigor das sementes de feijão, foram avaliados em laboratório 9 lotes da cultivar IPR Tangará pelos testes de germinação e vigor (comprimento total de plântulas, parte aérea e raiz) em delineamento inteiramente casualizado e comparados pelo teste de grupamento de médias Scott Knott $P \leq 0,05$. A seguir, esses 9 lotes foram submetidos ao teste de envelhecimento acelerado com combinações de tempo (24, 28, 48, 64 e 72 h) e temperatura (41,42 e 43°C), formando um fatorial 9 x 15 em delineamento inteiramente casualizado. Os resultados deste teste foram submetidos à análise de variância e, na presença de interação significativa $P \leq 0,05$, foram realizados os desdobramentos (lote/tempo e temperatura e tempo e temperatura/lote), e as médias das comparações dos desdobramentos foram comparadas pelo teste de grupamento de médias Scott Knott $P \leq 0,05$. A fim de verificar o desempenho dos 9 lotes, avaliou-se no campo (velocidade de emergência, emergência, estande inicial, ciclo, estande final, massa de mil sementes e produtividade), sendo o experimento conduzido em delineamento em blocos casualizados. Para análise de variância, considerou-se $P \leq 0,05$ e na presença de interação significativa, os lotes foram comparados pelo teste de grupamento de médias Scott Knott $P \leq 0,05$. Para comparar a relação entre as variáveis, aplicou-se correlação de Pearson $r \geq 0,7$ com $P \leq 0,05$ pelo teste T. Houve diferença entre os lotes quanto à germinação, comprimento total de plântulas, parte aérea e raiz, velocidade de emergência, emergência no campo e não houve diferença entre os lotes nas variáveis estandes inicial, final, número de vagens por planta, ciclo, massa de mil sementes e produtividade. As combinações que mais se destacaram para determinar o vigor de cada lote foram 41°C/28 h e 42°C/28 h. O lote que mais se destacou nas diferentes combinações de tempo e temperatura foi o lote 8 e os que menos se destacaram foram os lotes 3 e 4. Dos resultados da correlação entre as variáveis de campo e combinações de tempo e temperatura utilizadas no teste de envelhecimento acelerado foi possível concluir que há correlações significativas (negativas e positivas) da emergência até o estande final de plantas e não significativas entre vagens por planta, massa de mil sementes e produtividade.

Palavras-chave: germinação; emergência; produtividade.

EFEITO DO ARMAZENAMENTO ACELERADO NAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E ANTIOXIDANTES DE CULTIVARES DE FEIJÃO

Orientada: Mikaela Miguel Sevidanis
Orientadora: Maria Brigida dos Santos Scholz

Área de Ecofisiologia - AEF
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - IAPAR

RESUMO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) constitui-se em alimento tradicional do brasileiro, sendo importante fonte de proteínas, carboidratos, fibras, vitaminas do complexo B, além de vários minerais como ferro, cálcio, boro e zinco, justificando a relevância não só com a produção como também com a qualidade deste produto. Sendo à presença de compostos antioxidantes, o feijão vem ganhando destaque, sendo apontado como alimento funcional. Porém, a forma de armazenamento pode influenciar diretamente na qualidade tecnológica, funcional e nutritiva do grão. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do armazenamento acelerado nas propriedades físico-químicas e antioxidantes de diferentes cultivares de feijão. As cultivares estudadas foram Pérola, IPR Tangará, BRS Radiante, Garça Radiante, IPR Tuiuiú e IPR Uirapuru. Foram armazenados em frascos lacrados com umidade relativa de 65% a 42°C durante 35 dias. A cada 5 dias, retirava-se um frasco e procediam as análises de umidade, cor do tegumento, tempo de cozimento, capacidade de retenção de água antes (CRAac) e após (CRApc) o cozimento, integridade dos grãos, sólidos no caldo, cor do caldo após o cozimento, ácido fítico, compostos fenólicos totais, taninos condensados, flavonoides, antocianinas e capacidade antioxidante. Observou-se que a umidade e a CRAac mantiveram-se do início ao fim do armazenamento, já a CRApc e os sólidos no caldo diminuíram. A cor do tegumento e do caldo também diminuiu, indicando o escurecimento. O tempo de cozimento inicial dobrou no período de 15 e 20 dias para os feijões especiais BRS Radiante e Garça Radiante, respectivamente e 10 dias para os demais. A integridade dos grãos aumentou progressivamente e, aos 30 dias de armazenamento, praticamente todos os grãos estavam inteiros após o cozimento, com exceção dos especiais, que ainda apresentavam grãos desintegrados. Todas as cultivares apresentaram variabilidade no teor de ácido fítico durante o armazenamento, porém as cultivares especiais mostraram um padrão típico e diferente dos demais. Verificou-se que os maiores teores de compostos fenólicos proporcionaram maiores capacidades antioxidantes, porém diminuíram com o armazenamento. Pode-se concluir que os feijões especiais apresentaram comportamento diferente dos demais, mantendo a sua qualidade por mais tempo durante o armazenamento.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; armazenamento acelerado; antioxidantes.

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO MEL DO MUNICÍPIO DE ORTIGUEIRA (PR) NA SAFRA DE 2011-2012

Orientada: Silane Flôr de Liz da Silva Leal
Orientadora: Maria Brigida dos Santos Scholz

Área de Ecofisiologia - AEF
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O Brasil possui uma vegetação rica, variada e conta com um clima diversificado que favorece a apicultura. Em Ortigueira - PR, a produção de mel vem crescendo e recentemente o município foi reconhecido como o maior produtor de mel do Estado. O mel é um produto naturalmente doce, de sabor característico e sua composição química é definida de acordo com sua origem vegetal. O presente trabalho teve como objetivo avaliar 30 amostras de mel colhidas em propriedades apícolas do município de Ortigueira - PR, para formar um banco de dados das características físico-químicas e da qualidade microbiológica. Essas informações subsidiarão o processo de indicação geográfica do mel que se encontra em processo de registro. Foram realizadas análises físico-químicas de açúcares redutores, umidade, hidroximetilfurfural (HMF), atividade diastásica, condutividade elétrica, cor, reações de lugol e de Lund. Também foi avaliada a qualidade microbiológica do mel, determinando-se a presença de coliformes, *Salmonella* spp., bolores e leveduras. Foram encontradas duas amostras com umidade acima de 20% e cinco amostras apresentaram açúcares redutores abaixo do limite mínimo de 65% estabelecido pela legislação brasileira. A condutividade elétrica apresentou grande variabilidade, variando de 273 a 939 $\mu\text{S cm}^{-1}$. As análises de HMF e atividade diastásica apresentaram-se todas dentro do limite máximo de 60% (HMF) e mínimo de 8 na escala de Gothe (atividade diastásica). Os méis analisados apresentaram coloração clara, com predominância de coloração âmbar. A reação de lugol apresentou cor predominante marrom médio e com formação de precipitado dentro dos limites estabelecidos de 0,6 a 3 ml. Após os testes microbiológicos e histórico das amostras, concluiu-se que a presença de microrganismos observada nas amostras pode ser atribuída à contaminação ocorrida durante a coleta. Os resultados demonstram que os méis enquadrados dentro dos padrões da legislação podem ser empregados para caracterizar méis da região de Ortigueira.

Palavras-chave: *Apis mellifera*; composição química; análise microbiológica.

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE GRÃOS NA MICRORREGIÃO DE MARINGÁ

Orientado: Rafael Bertoco
Orientador: Rafael Fuentes Llanillo

Área de Socioeconomia - ASE
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

No Paraná, a produção dos principais produtos agrícolas é realizada predominantemente por agricultores de base familiar. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os estabelecimentos menores de 50 hectares são os maiores produtores de algumas das principais culturas como arroz, feijão, milho, soja e trigo. A agricultura familiar guarda como particularidade forte inserção nos sistemas agroindustriais (SAG's) como, por exemplo, na produção de soja, milho e trigo. O Projeto Redes de Referência da Agricultura Familiar tem por finalidade analisar essas propriedades e caracterizar suas particularidades para, posteriormente, criar referências de gestão. O presente trabalho teve por objetivo caracterizar os sistemas de produção de grãos na Região Noroeste do Paraná, especificamente na microrregião de Maringá, considerando as características da organização socioeconômica das unidades produtivas e seus indicadores técnico/econômicos. Tais análises foram geradas a partir de dados primários coletados pelo projeto Redes de Referência. A região de Maringá conta com 11 propriedades cadastradas no projeto, sendo que 9 delas apresentaram produção de grãos. No entanto, a produção de grãos compete com diversas outras culturas e, muitas vezes, não apresenta produção considerável. Dentre as propriedades que produzem grãos, predomina a produção de milho, visto que em muitas delas há também atividade leiteira, sendo o milho, em parte, utilizado para alimentar os animais. O processo produtivo é caracterizado pela baixa mecanização, uso de mão de obra predominantemente familiar e uso moderado de insumos (agrotóxicos e inseticidas). O acompanhamento dessas unidades produtivas mostrou que há uma boa rentabilidade no sistema de produção de grãos. Assim, percebe-se que a assistência técnica adequada pode gerar melhorias no sistema produtivo das unidades familiares, contribuindo com o aumento da renda, o que evidencia a importância de unidades de referência.

Palavras-chave: agricultura familiar; sistema de produção; Redes de Referência.

CARACTERIZAÇÃO SOCIECONÔMICA DA ATIVIDADE LEITEIRA NA MICRORREGIÃO DE MARINGÁ

Orientado: Pietro Andre Telatin Paschoalino
Orientador: Tiago Santos Telles

Área de Socioeconomia - ASE
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

Desde 1998, as Redes de Referência para a Agricultura Familiar acompanham produtores de leite do Estado do Paraná, tendo sido realizadas as etapas de caracterização regional, tipificação, diagnóstico, instalação de UTV's, elaboração dos planos de melhoria e acompanhamento dos estabelecimentos agropecuários. O presente trabalho teve por objetivo analisar a situação socioeconômica atual dos produtores de leite na Região Noroeste do Estado do Paraná, mais especificamente na microrregião de Maringá. Para tanto, foram utilizados os dados primários das Redes de Referência para a Agricultura Familiar, utilizando-se o software Contagri para gerar os relatórios técnico-econômicos. A pesquisa se baseou na análise de quatro produtores de leite, sendo que os estabelecimentos agropecuários foram acompanhados entre os anos agrícolas de 2002/2003 e 2007/2008. Durante o processo de acompanhamento, apenas um dos produtores deixou o projeto Redes de Referência para a Agricultura Familiar antes de 2008. A produção nesses estabelecimentos agropecuários foi realizada, basicamente, com mão de obra familiar e pouca mecanização, apenas terceirizando alguns serviços de mão de obra. Dois agricultores contraíram empréstimos do Pronaf, para investimentos na propriedade, sendo que um deles participava de associações que faziam certa industrialização do produto, como a pasteurização e o envasamento. Observou-se, também, que os produtores possuem um canal de comercialização bem definido, o que facilita a venda de todo leite produzido na unidade produtiva, este canal é muitas vezes a própria associação. Além disso, existem outras formas de geração de renda dentro da propriedade como, por exemplo, a venda de bovinos de corte, a sericultura, a produção de café e banana. Verifica-se, com isso, que o desenvolvimento de múltiplas atividades nesses estabelecimentos agropecuários é de extrema importância para os produtores proverem suas necessidades básicas. Entretanto, uma das alternativas mais eficientes para aumentar os níveis de produtividade e de renda nos estabelecimentos agropecuários, dos produtores de leite na microrregião de Maringá, seria a maior mecanização, implementada através de programas de financiamento.

Palavras-chave: agricultura familiar; Redes de Referência; sistema de produção.

O PAPEL DAS POLÍTICAS PÚBLICAS NA INSERÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO SISTEMA AGROINDUSTRIAL DO LEITE NO ESTADO DO PARANÁ

Orientado: Luiz Fernando Silva de Jesus

Orientador: Tiago Pellini

Área de Socioeconomia - ASE

Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O presente estudo objetiva realizar uma revisão de literatura sobre o funcionamento do Sistema Agroindustrial do Leite (SAG) no Brasil e no Paraná, e busca compreender melhor os desafios da inserção da agricultura familiar na pecuária leiteira moderna e o papel das políticas públicas nesse processo. A primeira parte do trabalho caracteriza o Sistema Agroindustrial do Leite no Brasil e, na segunda parte, realiza-se uma atualização de dados sobre a atividade leiteira no Paraná, a partir do Censo Agropecuário 2006, considerando número de estabelecimentos, valor bruto da produção (VBP), área ocupada e condição de uso da terra. Na parte final, analisam-se as políticas e programas para a agricultura familiar no Estado do Paraná, sobretudo os resultados obtidos pelo programa Leite das Crianças no fortalecimento dos produtores de leite e dos laticínios locais.

Palavras-chave: cadeia produtiva; renda e emprego rural; programas sociais.

ANÁLISE FINANCEIRA DA ATIVIDADE LEITEIRA EM CINCO UNIDADES DE PRODUÇÃO INSCRITAS NO PROJETO REDES DE REFERÊNCIA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR NO SUDOESTE DO PARANÁ

Orientado: João André Benato

Orientadora: Norma Kiyota

Área de Socioeconomia - ASE

Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 85.505-970, Pato Branco - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

Uma análise financeira por meio do cálculo de indicadores de desempenho econômico objetiva fornecer informações consistentes sobre a atividade e a tomada de decisão sobre a aplicação de capital em recursos que possam aumentar a produtividade e a renda ou reduzir os custos de produção. Esses indicadores são o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR), o índice de benefício-custo ou lucratividade (IBC), o retorno adicional sobre o investimento (ROIA) e o retorno de investimento (*payback*). Este trabalho determina a viabilidade financeira da atividade leiteira em cinco unidades de produção (UP's), inseridas no Projeto Redes de Referência para a Agricultura Familiar no Sudoeste do Paraná. Cada UP constitui um meio de vida rural peculiar e reproduz índices técnicos e financeiros divergentes, podendo ser mais ou menos eficiente na atividade leiteira. Construiu-se um fluxo de caixa para cada uma das unidades com as particularidades e índices de desempenhos produtivo e reprodutivo obtidos do banco de dados do GPL (Gestão da Pecuária Leiteira). O investimento inicial foi considerado para a manutenção do sistema por cinco anos, mas permitindo a sua continuidade por um tempo ilimitado. Adotando uma taxa de desconto de 7,25% ao ano, quatro dos cinco sistemas são viáveis financeiramente. Durante cinco anos de produção, o sistema da UP 5 foi o único inviabilizado, os seus índices financeiros foram todos negativos, justificados pela baixa produção de leite, exceto o IBC e o ROIA que evidenciam como a atividade leiteira é rentável tanto em sistemas altamente capitalizados quanto naqueles sistemas menos intensivos na utilização dos recursos ou em fase inicial de capitalização produtiva. Os fatores que limitam a produção de leite nessas propriedades são principalmente relacionados à eficiência técnica, entre eles as produtividades por área e por animal. Recomendações técnicas e econômicas foram propostas para cada UP, cabendo ao produtor a decisão de acatá-las ou não.

Palavras-chave: análise financeira; sistemas de produção de leite; viabilidade.

ESTUDO DA TEMPERATURA DE SOLO EM LONDRINA - PR

Orientada: Bianca de Matos
Orientador: Pablo Ricardo Nitsche

Área de Ecofisiologia - AEF
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O Estado do Paraná passou por um processo acelerado de retirada da vegetação natural nas últimas décadas que culminou com o cultivo intensivo dos solos e crescimento das áreas urbanas. Esta sensível mudança na cobertura da superfície causou alterações no balanço energético, fazendo com que importante parcela da energia proveniente do sol passasse a ser armazenada no perfil do solo, alterando o equilíbrio existente. A temperatura do solo afeta diretamente todos os processos de desenvolvimento das plantas, assim como o sistema radicular, que pode sofrer lesões e comprometer sua atividade funcional. O presente trabalho tem por objetivo estimar os valores médios mensais de temperatura do solo a partir de observações de temperatura média do ar, com o intuito de conhecer o regime térmico do solo Latossolo roxo distroférico do município de Londrina - PR. A técnica de análise de regressão foi a metodologia utilizada, verificando o ajuste da temperatura de solo descoberto na profundidade de 2 cm, por 15 dias, de cada estação dos anos de 1984 e 1985. A significância da regressão por meio do teste F foi testada e também o ajuste da equação por meio do coeficiente de determinação (R^2), que apresentou um valor acima de 0,9 para todas as estações do ano estudadas. Esse valor indica que há uma grande relação entre as temperaturas do solo e do ar. Com os resultados, será possível ampliar estudos de climatologia do solo e orientar o planejamento dos cultivos, bem como subsidiar práticas agrícolas.

Palavras-chave: temperatura do ar; sistema radicular; temperatura do solo.

VARIAÇÃO MENSAL DA TEMPERATURA DO SOLO DESCOBERTO EM DIFERENTES PROFUNDIDADES EM LONDRINA - PR

Orientado: Cristian Felix dos Santos
Orientador: Paulo Henrique Caramori

Área de Ecofisiologia - AEF
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

A temperatura do solo é uma variável meteorológica extremamente importante para a agricultura, mas muito pouco estudada. O IAPAR dispõe de séries de dados de longa duração com registros diários de temperatura do solo sob diferentes coberturas (solo gramado, com cobertura morta e descoberto), nos horários de 9, 15 e 21 horas. Em Londrina - PR, existe também um aparelho registrador coletando dados continuamente desde 1984. Esta base de dados vem sendo analisada neste projeto para caracterizar o clima do solo nas condições do município. Nessa etapa, verificaram-se as diferenças de temperatura em ambiente de solo descoberto comparado com cobertura morta e vegetal. Os resultados indicam que sob solo descoberto as temperaturas próximo à superfície podem superar 50°C nas condições extremas, contribuindo para a degradação dos solos produtivos. Os registros contínuos de temperatura vêm sendo utilizados para ajustar fórmulas de cálculo da temperatura média diária dos solos, máximas e mínimas, para estudos de climatologia da temperatura do solo ainda não realizados no Estado do Paraná.

Palavras-chave: registro de temperatura; solo coberto; temperatura média do solo.

DINÂMICA DA BIODISPONIBILIDADE DE MANGANÊS DO SOLO

Orientada: Sarah Sasaki Jurkevicz

Orientador: Mario Miyazawa

Área de Solos - ASO

Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O manganês (Mn) é um metal essencial para as plantas. A maior parte do Mn encontra-se na forma de MnO_2 insolúvel e a menor fração na forma de Mn^{2+} (biodisponível, complexos orgânicos, óxidos, carbonatos, sulfetos). As principais reações que aumentam a disponibilidade do Mn do solo são redução do MnO_2 em meio anaeróbico (área inundada) por microrganismos, solubilização das espécies de $Mn(OH)_2$ e $MnCO_3$ por acidificação. No solo aerado, a disponibilidade de Mn^{2+} aumenta pela secagem e aquecimento por raio solar e diminui com o reumidecimento do solo. Os objetivos deste trabalho foram: a) avaliar o teor de Mn biodisponível do solo pela cobertura vegetal; e, b) avaliar a alteração do Mn disponível dos solos adicionado de Mn em condição aerado. Experimento 1) foram coletadas amostras de solos na profundidade de 0 a 4 cm, após 20 dias sem chuva, nas áreas entre linhas do cafeeiro com cobertura morta e nas duas margens sem cobertura. Foram determinados o Mn disponível e a umidade do solo. Experimento 2) foi monitorado durante seis meses o teor de Mn disponível, adicionando-se 137,5 mg/kg de Mn^{2+} aos solos, posteriormente incubados na casa de vegetação. O Mn^{2+} disponível foi extraído com solução de NH_4OAc 1,0M, pH 7,0 e determinado por espectrometria de absorção atômica. A umidade do solo coberto no experimento 1 foi de 24,63% e do solo descoberto 14,99%, os valores de Mn disponível foram 1,30 e 6,61 mg/kg, respectivamente. A cobertura do solo reduziu o aquecimento e conservou a umidade. Complexos Mn-L (L = ligantes orgânicos produzidos por microrganismos) insolubilizam o Mn^{2+} . A degradação desses complexos por decomposição térmica pode explicar a maior disponibilidade do metal em solos descobertos. No experimento 2, foram encubados solos de Guarapuava, Irati, Londrina e Ponta Grossa e as concentrações de Mn disponíveis, respectivamente, passados sete dias, foram: 50,9; 118,5; 123,5; 69,8 mg/kg, passados 150 dias diminuíram para 4,3; 6,0; 3,0; 2,5 mg/kg. Por outro lado, os solos fumigados com clorofórmio e incubados por sete dias, os valores de Mn^{2+} foram: 44,0; 30,5; 112,3; 70,0 mg/kg e aos 150 dias foram: 67,8; 212,5; 315,0; 101,3 mg/kg. A diminuição da biodisponibilidade do metal pode estar ligada à formação de complexos Mn-L. A cobertura morta atenua alterações bruscas nos habitats de microrganismos que são responsáveis pela manutenção da biodisponibilidade do Mn^{2+} do solo.

Palavras-chave: micronutriente; metal de transição; preparo do solo.

QUÍMICA DE SOLO COM CARGAS NEGATIVAS VARIÁVEIS DEPENDENTES DE pH

Orientado: João Guilherme Moreira Ribeiro
Orientador: Marcos Antonio Pavan

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O Brasil possui extensa área de solos ácidos, não adequados para o estabelecimento de culturas comerciais, pois a acidez limita a produção agrícola em decorrência da toxidez causada por Al e Mn e baixa saturação por bases. As raízes das plantas não se desenvolvem bem em solos ácidos, sobretudo por causa da toxidez de Al e por baixas concentrações de Ca, apontados como as principais barreiras químicas ao seu crescimento. O objetivo do trabalho foi avaliar as alterações químicas do solo com aplicações de diferentes doses de CaCO_3 e CaSO_4 . Foram coletadas amostras de um latossolo vermelho distroférico no centro experimental do IAPAR em Londrina. Retirou-se uma amostra para análise química, em seguida foi peneirado para retirada de torrões, pedras e resíduos vegetais. O experimento foi conduzido em casa de vegetação com sacos plásticos contendo 1 kg de solo seco. Adicionou-se água semanalmente em cada saco plástico para manter a umidade próxima à capacidade de campo (30-40% de umidade). Teve como hipótese que 1 cmol_c de CaCO_3 neutraliza 1 cmol_c de H+Al (acidez total). Foram realizados 6 tratamentos e 4 repetições: (1) testemunha, sem calcário e gesso; (2) neutralização de 50% da acidez total com CaCO_3 ; (3) neutralização de 100% da acidez total com CaCO_3 ; (4) neutralização de 200% da acidez total com CaCO_3 ; (5) neutralização de 100% da acidez total com $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; e (6) neutralização de 200% da acidez total com $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. No tempo zero e com 30, 60 e 90 dias de incubação foram realizadas análises químicas de rotina. Com 30 dias de incubação já se observaram melhoras químicas no solo. O Al foi reduzido totalmente com CaCO_3 e reduziu 50% com $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. O teor de Ca^{2+} aumentou conforme o aumento das doses de CaCO_3 e $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Já o pH aumentou conforme o aumento da dose de CaCO_3 , havendo apenas um pequeno acréscimo com a aplicação de $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. O teor de H + Al reduziu conforme a dose de CaCO_3 adicionado. A maior redução na acidez total se verificou após 90 dias de incubação na maior dose de calcário aplicada. Embora a dose de 200% de CaCO_3 adicionada ao solo tenha elevado o pH a pouco mais de 7, não ocorreu a neutralização de toda a acidez, indicando que o H e o Al são ácidos fortemente adsorvidos às cargas negativas variáveis do solo. As adições desses corretivos melhoram os aspectos químicos, favorecendo condições de fertilidade do solo.

Palavras-chave: calagem; gessagem; acidez do solo.

MARCA DE ABSORÇÃO DE NUTRIENTES E ACÚMULO DE MATÉRIA SECA DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO EM FUNÇÃO DO CICLO E HÁBITO DE CRESCIMENTO

Orientado: Roberson de Carvalho Moreschi
Orientador: Luiz Antonio Zanão Junior

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 85.825-000, Santa Tereza do Oeste - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

Existe atualmente uma variabilidade muito grande quanto ao ciclo e potencial produtivo das cultivares de feijoeiro. Assim, conhecer as exigências nutricionais dessas variedades, no que se refere a qual nutriente, quantidade e momento adequado para seu fornecimento, torna-se essencial para se elaborar uma boa estratégia de adubação no cultivo dessa leguminosa. O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição de matéria seca e acúmulo de nutrientes nos diferentes órgãos da planta em quatro cultivares de feijoeiro em função do ciclo e do hábito de crescimento e obter equações que melhor os representem. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) em Santa Tereza do Oeste - PR, na safra 2012/2013. Os tratamentos avaliados foram quatro cultivares de feijoeiro: IPR Curió, IPR Tangará, IPR Tuiuiú e IPR Garça. O delineamento estatístico utilizado foi o DBC, com quatro repetições. A parcela experimental foi formada por oito linhas, com espaçamento de 0,45 m e com 6 m de comprimento. Foram realizadas de 8 a 12 coletas, dependendo da variedade, com intervalos de sete dias. A primeira coleta foi realizada aos 10 dias após a emergência e, nela, dez plantas foram cortadas próximo à superfície do solo. Elas foram separadas em pecíolos, lâminas foliares e caule. A partir da segunda coleta, o número de plantas coletadas foi reduzido para cinco, procedendo-se à mesma separação e, quando existentes, vagens e sementes. As diferentes partes das plantas foram lavadas com água destilada, acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar em estufa (a 65°C por 72 h). Posteriormente, foram pesadas para determinação da produção de matéria seca. Em seguida, foram mineralizadas para determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Mn e Zn. De posse dos resultados de produção de matéria seca e teores de nutrientes, foi calculado o acúmulo de macro e micronutrientes em cada parte das plantas, em cada coleta. O ajuste para o acúmulo dos nutrientes, em cada parte da planta, em função do tempo foi realizado por meio de modelos de regressão, utilizando-se as funções polinomial e logística. Os resultados obtidos fornecerão subsídios para estudos posteriores relacionados à nutrição e à adubação do feijoeiro.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; demanda nutricional; nutrição de plantas.

ANÁLISE DE TOXIDADE DE COBRE EM PORTA-ENXERTOS DE CITROS

Orientada: Larissa Fernandes Netto Pires
Orientador: Marcos Antonio Pavan

Área de Solos - ASO
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O cancro cítrico, causado pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* é um dos maiores problemas para a citricultura em algumas regiões do Brasil, que é o maior produtor mundial de citros. Em regiões quentes e úmidas, a doença se manifesta de uma maneira severa, podendo afetar folhas, frutos e ramos. Com a finalidade de controlar o cancro cítrico, foram adotados vários métodos, como a erradicação, com a finalidade de não propagar a bactéria, plantio de cultivares de citros mais resistentes à doença, instalação de quebra-ventos arbóreos, controle da larva minadora do citros e aplicação de bactericidas cúpricos. Um método de controle muito utilizado no Paraná foi o uso de bactericidas cúpricos. Produtos a base de cobre também são utilizados para controlar algumas doenças fúngicas, além do cancro cítrico. A constante utilização de produtos cúpricos pode elevar a incidência de cobre no solo a ponto de se tornar tóxico para a planta e para a população microbiana do solo. Assim, no presente trabalho, foi avaliado qual nível de cobre no solo se torna tóxico para diferentes porta-enxertos de citros. Coletaram-se aproximadamente 380 Kg de solo em Londrina. Foi dividido em uma testemunha e três tratamentos e, após, adicionou-se sulfato de cobre, em dose suficiente para a seguinte concentração final: 5, 10 e 20 ppm em cobre. Para cada tratamento foram realizadas quatro repetições. Sementes dos porta-enxertos de citros foram germinadas em caixas de areia e transferidas para os vasos. Os onze porta-enxertos de citros que estão sendo estudados são: IPR 147 - Limão Rugoso Nacional, IPR 148 - Limão Rugoso da África, IPR 166 - Limão Rugoso da Flórida, IPR 162 - Limão Cravo, Volkameriano, Volkameriano Limeira, Citrange Carrizo, Citrange C13, Trifoliata Rubidoux, Citromelo Swingle e Tangerina Sunki. Após análises químicas da raiz, caule, folha e solo foi determinada a influência do cobre nos porta-enxertos de citros.

Palavras-chave: análise química de solos; citros; toxidade de cobre.

ALTERAÇÕES CAUSADAS NO SOLO E NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS APÓS A APLICAÇÃO DE DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNO

Orientado: Yuri Mendes Rosa Yoshida
Orientadora: Graziela Moraes de Cesare Barbosa

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A suinocultura nacional enfrenta grande problema no descarte dos dejetos produzidos pelos animais. O uso desses dejetos como fonte de nutrientes em culturas comerciais representa uma forma de descarte e é, sem dúvida, uma alternativa que pode reduzir o custo de produção e incrementar os lucros da atividade suinícola. O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento de dados existentes em um experimento de longa duração com aplicação de dejetos líquidos de suíno, enfatizando os efeitos da aplicação do dejetos na produtividade de grãos. O estudo foi realizado num experimento conduzido no Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), no período de 2008 a 2012 em um Latossolo Vermelho distroférrico manejado sob sistema plantio direto. O delineamento experimental é de blocos casualizados com quatro repetições em parcelas de 50 m². Os tratamentos consistem em: T1) testemunha; TM) adubação mineral recomendada de acordo com a cultura a ser implantada; T50) 50% de N ou P contido no DLS; T100) 100% de N ou P contido no DLS; T150) 150% de N ou P contido no DLS; T200) 200% de N ou P contido no DLS. O levantamento dos dados foi realizado a partir de um banco de dados já existente no IAPAR. Através desse levantamento, foi possível observar que, no período de 2008 a 2010, os teores de carbono, saturação de bases e fósforo no solo foram semelhantes em todos os tratamentos, porém indicando tendência de aumento nas maiores doses de DLS. A adubação mineral e o DLS aplicado, independentemente da dose, aumentou em mais de 30% a produtividade de grãos de milho, trigo, aveia e soja ao longo dos 5 anos de aplicação em relação à testemunha.

Palavras-chave: adubação orgânica; plantio direto; suinocultura.

CONDUTIVIDADE ELÉTRICA NA SOLUÇÃO DO SOLO QUE RECEBE DEJETOS DE SUÍNOS

Orientado: Adriano Ezequias Martins
Orientadora: Graziela Moraes de Cesare Barbosa

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

A avaliação da condutividade elétrica (CE) é muito utilizada em propostas de agricultura de precisão, que vem cada vez mais ganhando espaço no cenário da agricultura mundial. Existem várias situações nas quais a CE tem sido utilizada como um indicador de qualidade no monitoramento de atributos do solo como salinidade, textura e estratificação, umidade, densidade, matéria orgânica e derivados, CTC, lixiviação e classes de drenagem, entre outras. Para o monitoramento da salinidade, os valores de CE de 5,0, 6,0 e 1,7 dS m⁻¹ para as culturas de soja, trigo e milho, respectivamente, são considerados valores limites para o bom desenvolvimento dessas culturas. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a condutividade elétrica na solução do solo que recebe aplicações contínuas de dejetos líquidos de suínos (DLS). O experimento foi instalado em 1996, no município de Palotina - PR, em Latossolo Vermelho distrófico com textura argilosa, de onde foram coletadas as amostras nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-5, 15-20, 20-25, 25-30, 30-40 e 40-60 cm. Os tratamentos foram implantados em sistema convencional - A (utilizando o arado e a grade niveladora em cada preparo de solo) e plantio direto - D, nas seguintes doses: A0) testemunha (sem aplicação de DLS e mineral), A1) 30 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ de DLS, A2) 60 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ de DLS, A3) 90 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ de DLS, A4) 120 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ de DLS, D0) testemunha (sem aplicação de DLS e mineral), D1) 30 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ de DLS, D2) 60 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ de DLS, D3) 90 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ de DLS e D4) 120 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ de DLS. Foram determinados os valores de CE e teores de potássio (K) através da metodologia da pasta de solo saturada com determinação em condutivímetro e fotometria de chama. Os maiores valores de CE indicaram maiores teores de potássio no solo. De maneira geral, a aplicação do DLS aumentou a CE em todas as camadas do solo em relação às testemunhas, no entanto, o maior valor foi observado na camada 0-20 cm em todos os tratamentos, com valores médios de 0,3 dS m⁻¹. Considerando 1,7 dS m⁻¹ como restritivo ao desenvolvimento das culturas, foi observado que após 17 anos de aplicação, o DLS não resultou em níveis de salinidade no solo que sejam prejudiciais às plantas.

Palavras-chave: lixiviação; plantio direto; salinidade.

IMPACTO AMBIENTAL DOS DEJETOS DE SUÍNOS EM SOLOS AGRÍCOLAS

Orientada: Jaqueline da Costa Botelho
Orientadora: Graziela Moraes de Cesare Barbosa

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A suinocultura contribui para o desenvolvimento econômico nacional, promovendo geração de renda e emprego, criando a necessidade de estudos contínuos para expansão e modernização dos setores de comércio e agroindústrias. Os sistemas produtivos de suínos estão baseados na concentração de animais em áreas que geram excedentes de dejetos, no entanto, os resíduos da suinocultura, numa cadeia cíclica de reaproveitamento e benefícios ambientais, podem ser utilizados como adubo orgânico. Há incremento da participação brasileira no comércio internacional e na produção de carne suína a cada ano, ocupando o Estado do Paraná o terceiro lugar no ranking nacional. Na utilização dos dejetos de suínos, fatores ligados ao elevado custo de transporte e distribuição nas áreas que utilizariam esses subprodutos são potencialmente causas do impacto ambiental (lixiviação de nitrato, volatilização de amônia e emissão de óxido nitroso, entre outros) em consequência da sua própria natureza física e alto poder de diluição. O objetivo deste estudo é fazer um levantamento dos impactos ambientais e das legislações do uso do dejetos de suíno na agricultura/meio ambiente/solo. Para realizar esse levantamento, foi feita uma pesquisa em *sites* oficiais e associações de produtores, em órgãos fiscalizadores (IAP) e periódicos científicos. No Brasil, o manejo e a proteção dos recursos ambientais são regulamentados por leis, decretos e portarias que tratam da utilização dos efluentes provenientes da suinocultura como fonte de adubo nas propriedades agrícolas e da instalação e manutenção das condições ideais para a criação de suínos, em função das características dessa atividade. O Estado do Paraná possui legislação ambiental específica para controlar e minimizar os impactos ambientais da suinocultura. Esse levantamento possibilitou verificar que o uso de dejetos de suínos na agricultura incide potencialmente na contaminação e poluição dos solos agrícolas, necessitando de manejo adequado e monitoramento da sua utilização.

Palavras-chave: legislação ambiental; meio ambiente; manejo.

ANÁLISE DA DIVERSIDADE E ATIVIDADE MICROBIANA DO SOLO EM AGROSSISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

Orientado: Ederson Pastor Bugatti
Orientador: Arnaldo Colozzi Filho

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O sistema integração lavoura-pecuária (ILP) consiste na utilização de uma mesma área para produção agrícola e pecuária que, além de gerar maior renda per capta por área, auxilia na manutenção e recuperação progressiva do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade e a diversidade microbiana como indicadores de qualidade do solo, em sistema ILP em plantio direto, submetidos a diferentes intensidades de pastejo. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) no município de Xambê - PR, em um Latossolo Vermelho distrófico típico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 3 repetições, sendo 10, 20, 30 e 40 cm de altura de pastejo, sem pastejo (SP), e uma área de referência sob vegetação nativa (AR). Foram coletadas três subamostras de solo em cada parcela, na profundidade de 0-10 cm, perfazendo uma amostra composta. O solo foi submetido às análises de caracterização química e diversidade microbiana por meio da técnica molecular de PCR-DGGE e atividade das enzimas relacionadas ao ciclo do enxofre (Arilsulfatase), do fósforo (Fosfatase ácida) e carbono (Celulase). A caracterização da diversidade dos microrganismos por meio de PCR-DGGE não foi possível porque não se obteve amplificação satisfatória do DNA dos diferentes grupos microbianos (Archaea, fungos e bactérias) extraído do solo. Existem relatos na literatura sobre a não amplificação de DNA extraído em solos excessivamente arenosos e as causas são atribuídas a fatores de ordem química, que interferem com a amplificação. Novas metodologias e reagentes estão sendo testados. Para a atividade enzimática, Arilsulfatase e Fosfatase ácida apresentaram maior atividade no tratamento (AR) em ambas as épocas de amostragem, provavelmente devido ao grande acúmulo de resíduos vegetais na área. A atividade da Celulase foi menor no tratamento (SP), ao final do ciclo da soja. Ao final do ciclo de pastagem, não foram observadas diferenças na atividade da celulase entre os tratamentos. Portanto, a atividade enzimática pode ser utilizada para o monitoramento das alterações na atividade microbiana do solo em função do manejo, à medida que estes se distanciam da (AR) na qual se compreende que existam as condições originais do solo.

Palavras-chave: integração lavoura-pecuária; diversidade microbiana; atividade enzimática.

AVALIAÇÕES DE MÉTODOS ANALÍTICOS INDIRETOS PARA DETERMINAÇÃO DE ENXOFRE-ORGÂNICO EM GRÃOS ALIMENTÍCIOS

Orientada: Ariane de Oliveira Lima

Orientador: Marcos Antonio Pavan

Área de Solos - ASO

Instituto Agrônomo do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - IAPAR

RESUMO

O intuito desta pesquisa no método analítico indireto para determinação de S-orgânico (SO) é que, em todos os laboratórios brasileiros, existe apenas a determinação do S-total (ST) (orgânico + inorgânico) em tecido vegetal pela digestão nitro-perclórica. Para uma alimentação humana saudável, é necessária que a forma SO seja a única fração presente nos alimentos funcionais. Os principais compostos orgânicos nos alimentos são aminoácidos sulfurados: cisteína e metionina. A alimentação deficiente em aminoácidos sulfurados pode ser considerada um fator limitante na síntese proteica. Foram utilizadas soluções puras de metionina e amostras de grãos de feijão, soja e milho como organismos teste para análises. A extração do S-inorgânico (Si) foi feita com a solução de HCl 1molL^{-1} (processo sem digestão) e a do ST com a solução $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$. O método utilizado para determinação foi o espectrofotométrico, através da reação de enxofre com cristais de BaCl₂. A concentração de SO foi estimada pela equação $\text{SO} = \text{ST} - \text{Si}$. O método proposto recuperou 100% do SO da metionina. A concentração de SO nos grãos alimentícios variou de 350,284 mg L^{-1} a 1138,827 mg L^{-1} , sendo as maiores nos grãos de soja e os menores nos grãos de feijão. O método tem se mostrado eficaz para a determinação de SO em alimentos.

Palavras-chave: enxofre; aminoácidos sulfurados; espectrofotometria.

EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO REVESTIMENTO DA UREIA COM POLÍMERO APLICADA EM COBERTURA NAS CULTURAS DO MILHO SAFRINHA E DO FEIJÃO

Orientado: Mauro Anísio Balbinot
Orientador: Luiz Antonio Zanão Junior

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 85.825-000, Santa Tereza do Oeste - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A adubação nitrogenada é de suma importância para as culturas do milho e do feijão. A principal fonte utilizada é a ureia. No entanto, a eficiência na utilização do N aplicado em cobertura pelas culturas ainda é baixa. Constantemente, visa-se ao aumento da eficiência das fontes nitrogenadas aplicadas em cobertura. Recentemente, os fertilizantes de eficiência aumentada têm sido utilizados para aumentar a eficiência da adubação nitrogenada. Dentre eles, citam-se os fertilizantes revestidos por polímeros. Foram conduzidos dois experimentos na Estação Experimental do IAPAR em Santa Tereza do Oeste - PR, na safra 2012/2013. Com o experimento 1 objetivou-se avaliar a eficiência agronômica da ureia revestida por polímero aplicada em cobertura na cultura do feijoeiro (IPR Tangará). Os tratamentos foram gerados pelo esquema fatorial $(2 \times 4) + 1$, sendo duas fontes de N: ureia (45% de N) e ureia revestida por polímero (41% de N) e quatro doses desse elemento (25, 50, 75 e 100 kg/ha) aplicadas em cobertura, em DBC, com quatro repetições. O tratamento adicional foi a testemunha, sem aplicação de fertilizante nitrogenado em cobertura. Foram avaliados o número de vagens por planta, produtividade, massa de cem grãos e teores foliares de N. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão. Houve efeito significativo apenas para a produtividade. A produtividade foi menor sem aplicação de N em cobertura, independentemente da dose ou fonte utilizada. No experimento 2, o objetivo do trabalho foi comparar a eficiência agronômica da ureia revestida com polímero em relação à ureia sem revestimento aplicada em cobertura na cultura do milho safrinha. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial $(2 \times 4) + 1$, sendo duas fontes de nitrogênio: ureia (45% de N) e ureia revestida por polímero (41% de N), quatro doses de N aplicadas em cobertura (30, 60, 120, 180 kg/ha) e um tratamento adicional sem nitrogênio aplicado em cobertura, em DBC, com quatro repetições. Serão avaliados o teor foliar de nitrogênio, produtividade, massa de cem grãos e o índice de eficiência agronômica do nitrogênio aplicado em cobertura. Os dados serão submetidos à análise de variância e regressão.

Palavras-chave: tecnologia de fertilizantes; manejo da adubação; polímeros.

CARACTERIZAÇÃO MORFOFISIOLÓGICA DE MICRORGANISMOS ISOLADOS DO XISTO PIROBETUMINOSO

Orientada: Daniellen Cristhine Castro Alves
Orientadora: Diva de Souza Andrade
Coorientadora: Kelly Campos Guerra Pinheiro de Goes

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O xisto pirobetuminoso é uma rocha sedimentar que apresenta hidrocarbonetos em seu meio mineral. É originada em elevadas temperaturas e pressões e rica em matéria orgânica. O processo de extração do óleo de xisto resulta em alguns subprodutos (fino de xisto e xisto retortado) com potencial de uso na agricultura. Diversos trabalhos identificaram a potencialidade do uso desses subprodutos na nutrição de plantas. No entanto, a população microbiana presente nesses materiais da atividade da exploração do xisto ainda não é conhecida, mostrando que existe a necessidade de identificar a comunidade microbiana presente no xisto. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar morfo-fisiologicamente e bioquimicamente microrganismos cultiváveis isolados dos subprodutos do xisto, visando avaliar o potencial de uso na agricultura. Foram isoladas 43 bactérias, sendo 32 do xisto retortado e 11 do fino de xisto da área de exploração do xisto pela Petrobrás SIX, em São Mateus do Sul - PR. Os isolados foram codificados com a sigla IPR e estão depositados na Coleção de Microrganismos de Interesse do Agronegócio do Laboratório de Microbiologia do Solo do IAPAR. Através da coloração diferencial dos isolados pela metodologia de Gram, observou-se que 54% são bactérias Gram positivas e 46% Gram negativas. A produção de sideróforos, a solubilização de fosfato de cálcio e a produção de melanina foram avaliadas em meios de cultura específicos. Todas as análises foram realizadas em triplicata. Observou-se que 32% dos isolados produziram sideróforos, identificado pela presença de halo laranja ao redor das colônias, 51% dos isolados apresentaram halo de solubilização de fosfato e 21% dos isolados produziram melanina. A produção de proteínas e auxinas dos isolados foi avaliada em meio de cultura Dygs. As taxas de produção variaram entre 1,56 e 360,00 $\mu\text{g mL}^{-1}$ de proteínas após 24 horas de crescimento e a produção de auxinas foi observada em 41 isolados, com taxas variando entre 0,96 e 85,12 $\mu\text{M mL}^{-1}$, após 7 dias de crescimento. Os isolados de bacterianos apresentaram diferenças quanto às características avaliadas e os resultados evidenciaram o potencial de alguns isolados para serem utilizados como inoculantes na agricultura.

Palavras-chave: AIA; melanina; solubilizadores de fosfato; sideróforos.

CARACTERIZAÇÃO DE ESTIRPES DE RIZÓBIO SIMBIONTES DE *CROTALÁRIA*

Orientada: Isabella Maria Bertola
Orientadora: Diva de Souza Andrade
Coorientadora: Gisele Milani Lovato

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

As plantas de cobertura dos solos diminuem o risco de erosão, podem aumentar o teor de matéria orgânica, para que haja ciclagem de nutrientes, e, contribuem para a manutenção e/ou melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo. Muitas das plantas utilizadas como cobertura do solo são as leguminosas, pois possuem sistema radicular ramificado e profundo, possibilitando maior extração e disponibilidade de nutrientes para as plantas cultivadas. Outra característica importante do uso das leguminosas é a capacidade de simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, contribuindo com o aumento da fixação biológica do nitrogênio, reduzindo a adubação nitrogenada e aumentando os benefícios ambientais e econômicos. A *Crotalaria spectabilis* é uma leguminosa utilizada como planta de cobertura e possui grande capacidade de fixar nitrogênio. O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização morfo-fisiológica e bioquímica de bactérias nodulíferas de *Crotalaria spectabilis*, Roth. Foram analisadas 19 estirpes (IPR-Cs) que estão depositados na Coleção de Microrganismos de Interesse do Agronegócio do Laboratório de Microbiologia do Solo do IAPAR. A estirpe de rizóbio SEMIA 6158 (FEPAGRO, RS), autorizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para *Crotalaria spectabilis*, foi utilizada como controle. As avaliações foram: morfologia das colônias, alteração de pH e tolerância a NaCl 3% em meio de cultura extrato de levedura manitol agarizado, solubilização de fosfato de cálcio em meio de cultura sólido, produção de sideróforos em meio de cultura com FeIII e produção de melanina em meio TYA. A maioria das estirpes tem colônias com diâmetro inferior a 2 mm, forma circular, textura úmida, elevação convexa, bordos e superfície lisos, translúcida, absorve corante e produz goma. Quanto à alteração de pH em meio de cultura, apenas quatro estirpes alcalinizaram o meio, nove acidificaram e sete se demonstraram neutras, característica essa da estirpe padrão. Todas as estirpes se mostraram tolerantes à concentração de 3% de NaCl e, na análise de solubilização de fósforo, a maioria foi positiva, com produção de halo. Assim como a estirpe recomendada, 73% não apresentaram formação de halo para o teste de produção de sideróforos e 90% não produziram melanina. A caracterização permite selecionar estirpes para ensaios de eficiência simbiótica e agronômica.

Palavras-chave: morfologia colonial; características bioquímicas; fixação biológica do nitrogênio.

SOLUBILIDADE DE ALUMÍNIO COMPLEXO ORGÂNICO ENTRE pH 4,0 E 7,0

Orientada: Bruna Silva Godoy
Orientador: Marcos Antonio Pavan

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A fertilidade do solo é um dos fatores socioeconômicos que influenciam na produção das culturas agrícolas. Uma das principais limitações dos cultivos agrícolas nos trópicos e, por consequência, do incremento da produção de alimentos está relacionada à ocorrência de solos ácidos. A maior parte dos minerais formados pela ação do intemperismo são aluminossilicatos, portanto o alumínio é o metal mais abundante no solo. O principal fator que controla a sua disponibilidade no solo é o pH. Quando o pH do solo é ácido, esse elemento torna-se potencialmente tóxico para as plantas. A presença do alumínio é uma das principais responsáveis pela baixa produtividade das culturas e pela susceptibilidade à seca, de forma que esse elemento reduz o crescimento e o desenvolvimento das raízes e diminui a absorção de nutrientes. A solubilidade e o deslocamento do Al podem ser fortemente influenciados pela presença de complexantes orgânicos naturais do solo como ácido cítrico, ácido oxálico, ácidos húmicos e ácidos fúlvicos. Resíduos vegetais deixados na superfície do solo podem diminuir a acidez e reduzir o efeito do alumínio, portanto, o aumento no teor de matéria orgânica no solo tende a amenizar os efeitos tóxicos dos íons de Al. Estes ácidos são excretados pelo sistema radicular das plantas, devido à exposição ao Al, sendo a quantidade liberada proporcional à concentração externa de Al na solução do solo. Além de neutralizarem o alumínio tóxico, esses compostos podem aumentar a mobilidade, no perfil do solo, dos produtos originados da dissolução do calcário aplicado à superfície para corrigir o pH. O presente trabalho teve como objetivo verificar a solubilidade do Al-complexo orgânico na faixa de pH entre 4,0 e 7,0, utilizando o método de compleximetria com a solução de Ferron. Em pH 4,0, foram recuperados 87,75% de alumínio complexado com ácido tartárico; 99,28% de alumínio complexado com ácido cítrico; 95,82% de alumínio complexado com ácido oxálico e 67,01% de alumínio complexado com EDTA. Os resultados para os outros valores de pH ainda estão sendo finalizados.

Palavras-chave: alumínio; complexação orgânica; ferron.

DETERMINAÇÃO ANALÍTICA DE NITROGÊNIO ORGÂNICO E INORGÂNICO EM GRÃOS ALIMENTÍCIOS VIA CATÁLISE TiO_2/UV

Orientada: Jessica Scremin
Orientador: Marcos Antonio Pavan

Área de Solos - ASO
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O nitrogênio (N) está no grupo dos elementos essenciais para as plantas, pois está presente na composição das mais importantes biomoléculas tais como ATP, NADH, NADPH, clorofila, proteínas e inúmeras enzimas. A maior parte do nitrogênio do solo encontra-se em formas orgânicas (proteínas, amino ácidos e amino açúcares) e minerais (NO_3^- e NH_4^+). A matéria orgânica do solo (MOS) é a principal fonte de N para as plantas e fonte de carbono para microrganismos no solo. Cerca de 95% do nitrogênio está na forma orgânica indisponível para culturas. É através da decomposição da matéria orgânica por microrganismos que o N é liberado sob a forma mineral, o N inorgânico. A determinação analítica do nitrogênio em laboratório é realizada através de digestão sulfúrica catalisada por sulfato de potássio e sulfato de cobre. Tal digestão é realizada em bloco digestor, chegando a temperaturas próximas a 360°C para degradação da matéria orgânica, produzindo NH_4^+ , que posteriormente é determinada através do método destilação Kjeldahl. Como alternativa para a digestão sulfúrica, encontra-se a possibilidade da utilização de uma metodologia envolvendo HCl, TiO_2 e radiação UV. O dióxido de titânio combinado com as radiações UV em meio ácido possui alta taxa de degradação da matéria orgânica. Foram pesados 0,6622 g de TiO_2 e colocados em um béquer de 100 mL adicionado de 50 mL da solução estoque de cisteína. Com uma bomba peristáltica, passou-se a solução pela luz UV através do tubo de plástico, deixou-se por 1, 2, 3, 4, 5 e 6 horas. A cada hora foram retirados 10 mL da solução e colocados em tubos de destilação Kjeldahl, sendo adicionados 0,5 g de liga devardas e 25 mL de ácido sulfúrico 40%. O destilado foi coletado em erlenmeyer de 250 mL contendo 25 mL da solução indicadora de ácido bórico. Após a coleta da solução no erlenmeyer foi feita a titulação da mesma, com solução de ácido clorídrico 0,01 mol L⁻¹. Assim, observou-se que até 3 horas de exposição no UV a concentração de N aumentou significativamente, após 3 horas a concentração de N ficava mais estável, porém não foi possível obter 100% do N devido à perda por volatilização do N no sistema digestor atual.

Palavras-chave: nitrogênio; radiação UV; destilação Kjeldahl.

COMPORTAMENTO COMPRESSIVO E CAPACIDADE DE SUPORTE DE CARGA DE UM LATOSSOLO SOB DIFERENTES MANEJOS E COBERTURAS EM UMA LAVOURA CAFEIEIRA E SOB MATA NATIVA

Orientado: George Mitsuo Yada Junior
Orientador: Cezar Francisco Araujo Junior
Coorientador: Benedito Noedi Rodrigues

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O comportamento compressivo descreve o comportamento mecânico do solo quando submetido a tensões externas. Já a capacidade de suporte de carga refere-se à capacidade da estrutura do solo em suportar tensões sem deformações no arranjo tridimensional. Este estudo teve como objetivo avaliar o comportamento compressivo e quantificar a capacidade de suporte de carga de um Latossolo cultivado com cafeeiros, sob diferentes manejos de plantas daninhas e coberturas e no solo sob mata nativa. O estudo foi conduzido no IAPAR, em Londrina - PR, sob um Latossolo Vermelho distroférico (LVdf), muito argiloso. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com sete manejos e quatro repetições. Os manejos avaliados foram: T1) capina manual (CAPM); T2) roçadora mecânica portátil (ROÇA); T3) herbicidas de pós + pré-emergência (HERB); T4) adubação verde com amendoim cavalo *Arachis hypogaea* (AMCAV); T5) adubação verde com mucuna anã *Mucuna deeringiana* (Bort.) Merr (MANA); T6) sem capina nas entrelinhas (SCEE); T7) sem capina nas entrelinhas e na saia dos cafeeiros (CONT). Amostras de solo com estrutura indeformada foram coletadas nas entrelinhas da lavoura cafeeira, a 1,75 m do caule, e no solo sob mata nativa aleatoriamente, nas profundidades 0-3 cm e 10-13 cm. Em laboratório, as amostras de cada manejo e profundidade foram equilibradas em diferentes umidades volumétricas e submetidas ao ensaio de compressão uniaxial com pressões de 25 até 1.600 kPa para obtenção da curva de compressão do solo e determinação da pressão de preconsolidação. Os valores de pressão de preconsolidação foram ajustados aos valores de umidade volumétrica ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$) a partir da regressão exponencial decrescente $Sp = 10(a + bU)$. Observou-se que as curvas de compressão do LVdf bem como a capacidade de suporte de cargas foram influenciadas pelos manejos, profundidades e umidade. Os manejos de plantas daninhas e adubação verde que proporcionam acúmulo de resíduos vegetais na superfície do solo e aumento no conteúdo de carbono orgânico total proporcionam extensão da curva de compressão secundária em qualquer condição de umidade. Em umidades $< 0,20 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$, constatou-se elevada coesão, elevando os coeficientes lineares dos modelos de CSC. O solo sob mata nativa apresentou menor CSC quando comparado ao solo cultivado com cafeeiros.

Palavras-chave: curva de compressão do solo; pressão de preconsolidação do solo; plantas daninhas.

INFORMATIZAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO ONLINE DOS DADOS DA COLEÇÃO DE CULTURA DE MICRORGANISMOS (IPR) DO LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO DO IAPAR

Orientado: Leonardo Carvalho Grade

Orientadora: Diva de Souza Andrade

Área de Solos - ASO

Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

Primeiro país a assinar a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), o Brasil encontra-se entre as nações com o maior índice de biodiversidade em todo o mundo. Através da disponibilidade desses dados, o país apresenta um papel extremamente importante para o desenvolvimento científico e tecnológico em diversos setores como: saúde, agricultura, pecuária, aquicultura e indústria. No laboratório de microbiologia do solo no Instituto Agronômico do Paraná, há uma coleção de culturas de microrganismos, cujo *Acronym* é IPR. Nessa coleção estão depositadas estirpes de microrganismos fixadores de nitrogênio (rizóbios, azospirillum e Frankia) bem como microalgas, bactérias e fungos de solo de interesse biotecnológico com aplicações na agropecuária e outros setores. Os dados de data, local de coleta e caracterização desses microrganismos estão em planilhas eletrônicas ou em arquivo de texto eletrônico. Desse modo, observa-se a imprescindibilidade da utilização de ferramentas computacionais para análises, armazenamento e distribuição das informações dos dados desse material biológico. Nesse contexto, o objetivo principal neste trabalho foi criar um banco de dados informativos sobre as estirpes desses microrganismos de interesse agrônomo da coleção do IAPAR junto com suas respectivas características e disponibilizar essas informações em uma página na internet. Para a implementação do banco de dados, foi utilizado o sistema gerenciador de banco de dados MySQL aliado com a ferramenta phpMyAdmin, o que permitiu a inserção das tabelas graficamente, ou seja, sem precisar escrever *scripts* na linguagem SQL. Além disso, o banco foi criado seguindo a estruturação: projeto conceitual, lógico, físico e algumas técnicas específicas para que a consistência e a padronização dos dados fossem mantidas. A página na internet foi implementada com a ferramenta Adobe Dreamweaver CS6 na linguagem de marcação HTML (*Hypertext Markup Language*), no estilo CSS e na linguagem dinâmica PHP (*Personal Home Page*), que permitiu a implementação do sistema de busca por designação IPR, *acronym* da coleção, e o número da estirpe ou nome científico (gênero e espécie) do microrganismo e o envio de e-mails sem precisar sair do *site*, através do menu “contato”.

Palavras-chave: microrganismos diazotróficos; microalgas; página web.

ESTIMATIVA DOS MICRORGANISMOS AMONIFICADORES E DIAZOTRÓFICOS EM SOLO COM APLICAÇÕES DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO

Orientado: Rafael Maia de Andrade
Orientadora: Diva de Souza Andrade
Coorientador: Juscelio Donizete Cardoso

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O lixiviado de aterro sanitário, por ser um material orgânico rico em nitrogênio, pode suprir parte das necessidades de gramíneas. Todavia, essa prática pode alterar os microrganismos do solo responsáveis por reciclar e disponibilizar nutrientes para as plantas. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar alterações nas populações de microrganismos amonificadores e diazotróficos em solo com aplicação de diferentes doses de lixiviado de aterro sanitário (LAS). Foram utilizadas amostras de solos coletadas a 0-10 cm, provenientes de um experimento conduzido em Nitossolo, na Estação Experimental do IAPAR em Londrina - PR, em blocos completos casualizados com três repetições. Os tratamentos foram: aplicações de cinco doses de lixiviado (D0: sem a aplicação de lixiviado, D1 = 32,7; D2 = 65,4; D3 = 98,1 e D4 = 130,8 m³ ha⁻¹), baseadas no teor de nitrogênio total contido no LAS, com 2-3 aplicações anuais, totalizando 12 aplicações, desde 2008. No verão, foi cultivado milho e no inverno aveia e trigo, em sucessão. Como controle, foi mantido um tratamento com N mineral (TA) na forma de ureia, na dose de 120 kg ha⁻¹ de N para o milho e de 90 kg ha⁻¹ de N para o trigo. Como referências, foram utilizadas amostras de solo provenientes de mata, cultivo com mucuna e outra com feijão. Após diluição seriada das amostras de solo, o número de microrganismos foi estimado através da contagem em tubos com meios de cultivo específicos para amonificadores e para diazotróficos. A estimativa foi pela técnica do número mais provável (NMP) de células viáveis, utilizando tabelas de probabilidade. No geral, os valores médios de microrganismos amonificadores variaram de 0,88 a 23,97 x 10⁶ por g de solo, sendo que no solo com mucuna foram observados os maiores valores. Quanto à estimativa dos microrganismos diazotróficos, foram observados valores de 11,53 a 80,89 x 10³ por g de solo para os tratamentos com LAS e TA. No solo coletado na mata e com cultivo de feijão e mucuna, foram de 917 a 2312 x 10³. Os microrganismos amonificadores não foram inibidos pela aplicação de LAS. Os diazotróficos tiveram aumento pela aplicação de lixiviado quando comparado com as do tratamento D0 e o TA com ureia.

Palavras-chave: amonificação; fixação biológica de nitrogênio; número mais provável.

CONSÓRCIOS COMERCIAIS PARA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

Orientado: Hugo Leonardo Lima Gomes
Orientador: Luiz Antonio Odenath Penha

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O crescimento de plantas daninhas em áreas produtivas muitas vezes é controlado com a utilização de herbicidas químicos. Apesar do resultado geralmente satisfatório desse controle, a utilização desses produtos implica em consequências negativas ao meio ambiente. É possível buscarem-se métodos de controle da competição que essas plantas oferecem com atividades ou manejos de baixo impacto ambiental. O uso de plantas de cobertura no sistema plantio direto é uma alternativa ecológica e econômica que permite conservar o solo, por meio do uso de adubos verdes, e reduzir o crescimento de plantas daninhas, diminuindo, com isso, a utilização de herbicidas. A consorciação de cultivares de interesse comercial permite ao produtor, ainda, obter renda a partir desse sistema. O objetivo do projeto é avaliar o rendimento de culturas comerciais no inverno em consórcio com plantas de cobertura, e o efeito desses resíduos na supressão de plantas daninhas na soja, no verão. O trabalho foi realizado na Estação Experimental do IAPAR em Londrina e consiste de 3 experimentos: trigo e trigo e aveia; canola e canola e aveia; girassol; girassol e aveia; e girassol e tremoço, conduzidos em mesmo bloco, com três repetições. Iniciou-se com a semeadura das culturas de inverno que, no verão, foram acamadas antes do plantio direto da soja. No final do ciclo das culturas de inverno, antes do manejo e semeadura da soja, foram avaliados o rendimento do trigo, girassol e canola e a biomassa seca das plantas de cobertura. No consórcio entre trigo e aveia houve diminuição de 80% de rendimento com relação ao cultivo solteiro de trigo, resultado que desfavorece os interesses econômicos. Sugere-se avaliar a combinação entre outras variedades das espécies para diminuir a competição sobre o trigo. A diferença no rendimento do consórcio entre canola e aveia para o cultivo solteiro da canola foi significativo, na ordem de 25% e entre os três tratamentos de girassol não houve diferença significativa, demonstrando que ambos os experimentos têm alto potencial de uso em consórcio, principalmente quanto ao girassol. Os efeitos da palha das culturas de inverno sobre as plantas daninhas na cultura de verão ainda estão sendo analisados. A viabilidade das culturas comerciais em consórcio com plantas de cobertura depende de combinação das espécies utilizadas.

Palavras-chave: controle cultural; agricultura orgânica; policultura.

CONSÓRCIOS DE INVERNO NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SOJA

Orientado: Adriano Martins Felis Aranome
Orientador: Luiz Antonio Odenath Penha

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A pressão de plantas daninhas pode ser reduzida por métodos culturais, como a formação de palha por cultivos em consórcios. Espécies consorciadas podem ser mutuamente favorecidas devido ao melhor aproveitamento da luz solar e à diminuição do risco de perdas das culturas devido às condições climáticas desfavoráveis, o que resultará em maior formação de biomassa para a cobertura do solo. O sistema plantio direto propicia ao cultivo alvo um ambiente adequado às condições físicas, químicas e biológicas do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a rentabilidade da soja sem capina e o da soja capinada com a utilização da palha de consórcios de plantas invernais, visando reduzir os custos de produção, em função da diminuição do uso de herbicidas nas culturas. O estudo foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR em Londrina - PR, no ano agrícola de 2012/13, em delineamento experimental de blocos ao acaso com tratamentos em parcelas de 5 m x 2 m (10 m²), em cinco repetições. Os tratamentos de parcela foram aplicados em fatorial dois elevado a quarta potência, sendo os quatro fatores as espécies aveia, centeio, linho e tremoço, e os dois níveis a ausência e presença da espécie. No verão, a soja foi conduzida em fatorial dois elevado a quarta potência vezes dois, sendo o último fator com e sem capina, em parcelas separadas. As maiores produções de palha foram obtidas nos consórcios de aveia com tremoço (8,55 t ha⁻¹), aveia com centeio e tremoço (8,35 t ha⁻¹), e aveia com linho e tremoço (8,28 t ha⁻¹). Esses valores foram significativamente semelhantes entre si, mas superiores obtidos com centeio solteiro e no pousio. Os demais tratamentos foram equivalentes entre si. Nos consórcios em que foram obtidos os seis maiores valores, havia tremoço em sua composição, indicando a importância da espécie na produção de biomassa, concordando com trabalhos anteriores sobre cultivos em consórcio. Houve interação significativa para os tratamentos de aveia com centeio e de linho com tremoço. Os efeitos da palha das culturas de inverno sobre as plantas daninhas ainda estão sendo analisados.

Palavras-chave: controle cultural; cobertura do solo; agricultura orgânica.

ESTUDO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS DO CONSÓRCIO MILHO SAFRINHA X *Brachiaria ruziziensis* E SEUS EFEITOS NO SOLO E NA PRODUTIVIDADE DE SOJA

Orientada: Bruna Bernini
Orientador: Sérgio José Alves

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - IAPAR

RESUMO

O IAPAR desenvolve estudos para avaliar as alternativas de plantio de milho safrinha em consórcio ou não com a *Brachiaria* em diversos arranjos. Para buscar a melhor alternativa para o desenvolvimento da região, o sistema visa boa produtividade de milho safrinha, produção de biomassa da *brachiaria*, contribuindo para o desenvolvimento da soja. Como alternativa para aumentar a produção de biomassa e manter o solo coberto pelo maior período de tempo, podendo contribuir para o plantio direto e para a produtividade da soja. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR em Londrina - PR. Foram avaliados na produção do milho, a altura de planta, número de plantas, índice de espigas, peso de 1.000 sementes e matéria seca de cobertura. Nas avaliações, foram testados 7 tratamentos; T1) 1 linha de milho : 1 linha de *Brachiaria* - plantio simultâneo, T2) 1 linha de milho : 2 linhas de *Brachiaria* - plantio defasado, T3) 1 linha de milho + *Brachiaria* na linha (simultâneo e misturado no adubo 2 linhas de *brachiaria* plantio defasado, T4) 1 linha de milho + *Brachiaria* na linha (simultâneo e misturado no adubo), T5) milho e *Brachiaria* em plantio sequencial com duas semeadoras, T6) milho solteiro e, T7) *Brachiaria* solteira. Os tratamentos consorciados com *brachiaria* foram submetidos a aplicações de herbicida na subparcela de 12 m por 6 m para diminuir a competição da *brachiaria* com o milho. A produtividade de soja foi observada em cima dos tratamentos utilizados no milho safrinha com ou não a *Brachiaria*. Será observado para a produção de soja: quantidade de número de planta, altura de planta, peso de 1.000 sementes e matéria seca de cobertura. Os tratamentos M+B-11-s com a aplicação de nicossulfuron, e o M+B-2l-d com plantio defasado, sem utilização de nicossulfuron, destacaram-se, obtendo produtividade maior que as testemunhas, semeadas com milho solteiro. O uso de nicossulfuron inibe o desenvolvimento da *brachiaria*, dando melhores condições para o desenvolvimento do milho, porém com diminuição da produção de palha.

Palavras-chave: plantio direto; consórcio; sucessão milho safrinha-soja.

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS PELA APLICAÇÃO DE INGREDIENTES FITOTÓXICOS NATURAIS

Orientado: Pedro Ivo Seves Deister de Souza
Orientador: Francisco Skora Neto

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O manejo das plantas daninhas assume papel fundamental em sistemas de produção de base agroecológica, uma vez que sua presença pode ser fator limitante à condução desses sistemas. O uso de herbicidas naturais com óleos essenciais, como o limoneno, são promissores para o controle de algumas espécies de plantas daninhas. Uma das limitações para seu uso mais generalizado é o custo elevado. O uso de substâncias fitotóxicas de menor custo poderia tornar o método mais atrativo para uso em sistemas agroecológicos. O objetivo desta atividade é verificar o efeito fitotóxico da calda sulfocálcica e do bórax e se esses ingredientes podem potencializar o efeito do limoneno. Dez tratamentos foram testados em delineamento de blocos ao acaso em quatro repetições, em parcelas de 0,75 x 5,0 m. Os tratamentos foram: testemunha sem controle, tratamento padrão (herbicida natural à base de limoneno), calda sulfocálcica a 25 e 50 kg/ha, bórax a 15 e 30 kg/ha, padrão + calda sulfocálcica a 25 e 50 kg/ha e padrão + bórax a 15 e 30 kg/ha. As espécies presentes na área experimental foram *Bidens pilosa* (picão-preto), *Raphanus raphanistrum* (nabiça) e *Euphorbia heterophylla* (leiteiro). No momento da aplicação, o picão-preto estava com 2-4 folhas, a nabiça com 2-6 folhas e o leiteiro com folhas cotiledonares até 6 folhas. A pulverização foi realizada das 14 h às 14h50min, com céu sem nuvens, temperatura do ar de 24°C, umidade relativa do ar de 45% e velocidade do vento de 5 km/h. Foi utilizado uma barra de 0,75 cm com um bico central XR-TEEJET 11003VS e dois laterais Bicos Magno Série PB-02 (jato plano descentrado, ângulo de 60°). Utilizou-se pulverizador de pressão constante (CO₂), vazão de 600 L/ha e pressão de 20 psi. O tratamento padrão apresentou controle aceitável do leiteiro (75%) e pouco efeito em picão-preto (38%) e nabiça (18%). A calda sulfocálcica isoladamente mostrou baixo efeito fitotóxico. O efeito fitotóxico do bórax isoladamente também se situou abaixo do considerado aceitável, mas em nível superior à calda sulfocálcica. A adição da calda sulfocálcica e do bórax ao tratamento padrão aumentou o nível de controle principalmente em nabiça e picão-preto, mas ainda em nível abaixo do aceitável. O bórax a 15 kg/ha associado ao tratamento padrão se mostrou o melhor tratamento.

Palavras-chave: herbicidas naturais; agricultura orgânica; herbicida de contato.

CULTURAS AGROENERGÉTICAS DE INVERNO

Orientado: Lucas Eduardo Fernandes

Orientador: Paulo César Cardoso

Área de Fitotecnia - AFT

Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

As pesquisas com agroenergia do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) iniciaram em 2004, diante da preocupação mundial com a emissão de gases de efeito estufa, decorrente do uso de combustíveis fósseis. Uma das principais áreas estudadas é o manejo fitotécnico de culturas agroenergéticas como fontes de matérias-primas para a obtenção de biocombustíveis. Este trabalho tem o objetivo de avaliar características agrônômicas de culturas agroenergéticas de inverno, implantadas em sistema de semeadura direta em rotação e sucessão de culturas. O experimento foi instalado entre o final de abril e o início de maio de 2013 na Estação Experimental do IAPAR, em Londrina - PR, em Latossolo Vermelho distroférico típico (LVdf) muito argiloso. Os tratamentos foram as culturas de inverno crambe, canola, cártamo, girassol, milho e sorgo granífero, semeados sobre as coberturas mortas das culturas de verão, soja, milho e mamona da safra 2012/13. Na adubação de semeadura, foram aplicados 250 kg ha⁻¹ de fertilizantes NPK da fórmula 10-30-10. Cada parcela foi constituída de 8 m de largura e 13 m de comprimento e a área útil de 77 m². Os espaçamentos entre linhas foram 0,17 m para as culturas de crambe e canola, 0,45 m para cártamo e sorgo granífero e 0,90 m para milho e girassol. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com três repetições. Antes da instalação do experimento de inverno, foi efetuada a uniformização da cobertura morta das parcelas de soja, milho e mamona por meio de roçadora, e três subamostras de 0,25 m² foram coletadas, determinado o peso seco e encaminhadas para análise química em laboratório. A dessecação das plantas daninhas foi efetuada com glifosato 360 g L⁻¹ e carfentrazone-etílica 400 g L⁻¹ nas doses de 3 L e 100 mL dos produtos comerciais, respectivamente. As sementes foram tratadas com o fungicida carboxina 200 g L⁻¹ + thiram 200 g L⁻¹ na dose de 5 mL kg⁻¹ de sementes e o inseticida imidaclopride 700 g L⁻¹ na dose de 6 mL kg⁻¹ de sementes. O experimento foi instalado em condições de sequeiro e ocorreram baixos índices pluviométricos até a primeira quinzena de maio de 2013.

Palavras-chave: biodiesel; sucessão de culturas; biocombustível.

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PORTA-ENXERTOS DE VIDEIRA

Orientado: Fernando Muller
Orientadora: Alessandra Maria Detoni

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 85.825-000, Santa Tereza do Oeste - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

Com o plantio comercial de videira em novas regiões e a diversidade de porta-enxertos existentes no mercado, torna-se necessária a realização de estudos que possam auxiliar na escolha da melhor variedade para cada local de cultivo. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi verificar o desenvolvimento vegetativo de quatro cultivares de porta-enxerto de videira em Santa Teresa do Oeste - PR. O experimento foi instalado na Estação Experimental do IAPAR, em Santa Teresa do Oeste - PR, utilizando-se as cultivares: Kobber 5 BB, IAC 766, Paulsen 1103 e 420 A. As mudas foram plantadas em dezembro de 2012 e após o plantio avaliou-se: o número, diâmetro e comprimento de ramos aos 120 DAP; incidência de antracnose, ferrugem e insetos, aos 90, 105 e 120 dias após o plantio (DAP). Em relação ao crescimento vegetativo das plantas, verificaram-se diferenças significativas ($P < 5\%$) para as três variáveis avaliadas. A cultivar Paulsen 1103 apresentou o maior número de ramos (10 ramos por planta), seguida pela cultivar IAC 766 (8 ramos por planta). Já a cultivar 420 A produziu, em média, 5 ramos, acompanhada pela cultivar Kobber 5 BB com 6 ramos por planta. A cultivar IAC 766, seguida pela Kobber 5 BB demonstraram ser as mais vigorosas, chegando, em média, a 249,46 e 186,16 cm de comprimento e com o diâmetro de 7,94 e 6,71 mm, respectivamente. Em relação às doenças, a cultivar IAC 766 apresentou-se mais resistente à ferrugem e antracnose (1,21 e 15,16%) em comparação com os demais materiais. Verificou-se, também, que os percentuais de incidência de insetos foram baixos nas diferentes variedades. Entretanto, as cultivares 420 A e Paulsen 1103 foram menos atrativas aos insetos que as demais.

Palavras-chave: *Vitis* spp.; crescimento; doenças.

AVALIAÇÃO DE FRUTOS DE GENÓTIPOS DE PIMENTA (*CAPSICUM*) PARA TOLERÂNCIA À ANTRACNOSE (*Colletotrichum gloeosporioides*)

Orientado: Djalma Aparecido Coelho
Orientador: Paulo Guilherme Ferreira Ribeiro

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

Pimenta (*Capsicum*) é um condimento amplamente utilizado no mundo, principalmente nas Américas. Seu uso é milenar como alimento, condimento ou medicamento. No Brasil, o uso e cultivo estão espalhados por todas as regiões. O gênero *Capsicum* possui muitas espécies, com grande diversidade de tamanho, cores e pungência de frutos. A pungência das pimentas é devido à ação da capsaicina. Pimenta é cultura de agricultura familiar ou tecnificada, com alto valor agregado. A pimenta é espécie subtropical de altitude, sensível a frio. Pode ser cultivada a pleno sol ou em cultivos intercalares. A ocorrência de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) nos frutos de pimenta provocam grandes perdas na colheita e pós-colheita. A introdução de genótipos, a criação de um banco de germoplasma e a caracterização desses genótipos para tolerância à antracnose é essencial para o desenvolvimento da tecnologia de produção. Uma coleção de trabalho com 50 genótipos foi plantada no campo em área calcareada (2 t/ha) com calcário dolomítico, adubada com 300 kg/ha de adubo mineral NPK (4-30-10). Todas as plantas foram tratadas com 2 aplicações de maconzebe (5 g/L) e tiofanato metílico e clorotalonil (2 g/L) e lambda cialotrina (1 ml/L). Coletou-se, ao acaso, 100 frutos de 29 plantas (genótipos) individuais, com um ano e meio de idade. Estes, foram classificados e divididos em sadios e doentes (com lesão de antracnose), armazenados em sacos de papel, por 3 dias, reavaliados, armazenados novamente por mais 2 dias e reavaliados conclusivamente. Na primeira leitura (10/05/2013), 9 genótipos apresentaram índice de podridão inferior a 5%. Na segunda leitura, realizada 3 dias após a colheita, 9 genótipos apresentaram índice de podridão inferior a 5%. Entretanto, pode-se notar que em alguns genótipos houve aumento de podridão, comprometendo 80% do fruto. Na terceira leitura, realizada 5 dias após a colheita, 4 genótipos apresentaram índice de podridão inferior a 5%, destes, 4 genótipos exibiram maior resistência ao apodrecimento. Frutos de 2 genótipos apresentaram índice de 2% de podridão, mostrando que são genótipos mais adequados para serem cultivados em nosso clima. Com base nos resultados, conclui-se que existe variabilidade genética para resistência à antracnose.

Palavras-chave: *Capsicum*; *Colletotrichum gloeosporioides*; germoplasma.

AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE LINHAGENS DE AVEIA BRANCA GRANÍFERA A NEMATÓIDES

Orientado: Luiz Henrique Monteiro Machado
Orientadora: Andressa Cristina Zamboni Machado

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

Os nematoides tornaram-se uma preocupação no Brasil nos últimos anos, devido à sua ampla disseminação em áreas de cultivo e aos danos causados. Como a aveia faz parte de sistemas de produção, juntamente com outras culturas de interesse econômico no Paraná, a caracterização da reação de linhagens desenvolvidas pelos programas de melhoramento da cultura a nematoides é importante no desenvolvimento de materiais resistentes para plantio em áreas infestadas. Portanto, o objetivo do presente projeto foi a avaliação da reação de linhagens de aveia branca granífera desenvolvidas pelo programa de melhoramento da cultura do IAPAR, a *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. paranaensis*, *M. enterolobii* e *Pratylenchus brachyurus*. Para tal, sementes das linhagens 017164-1, 057005-1, 05722-2, 05B7019-3-3, 086004-1, 086183-2, 088061-4, 089008, 097084-2, 971100-3-5, 99H14-3-5-3, 99H21-1-5-2, 20H16-5-3, Afrodite, Slava, Corona, Tarimba, Estampa, Guará, Penca, Carlasul, Dilmasul, Farroupilha e Brava foram semeadas em solo esterilizado, inoculadas com 2.000 ovos + juvenis de cada nematoide, separadamente, e, após um período aproximado de 60 dias, avaliadas quanto à reação aos nematoides, através do fator de reprodução dos nematoides (FR) e número de nematoides extraídos por grama de raízes (nema/g). Os resultados obtidos revelaram variação na suscetibilidade das linhagens aos nematoides testados, exceto para *M. enterolobii*, em que todas as linhagens testadas foram consideradas altamente resistentes. A cultivar IPR Afrodite foi a mais resistente a todas as espécies de *Meloidogyne* estudadas, enquanto todas as linhagens foram suscetíveis a *P. brachyurus*. Os dados relativos a nema/g, de maneira geral, confirmaram a caracterização das linhagens com base no FR. Em síntese, pode-se concluir que existem linhagens de aveia branca granífera no programa de melhoramento do IAPAR com bons níveis de resistência aos principais nematoides da agricultura brasileira e que, num futuro próximo, cultivares adaptadas às condições do Estado do Paraná e que aliem alta resistência a nematoides poderão ser lançadas, constituindo opção de manejo desses patógenos em áreas infestadas.

Palavras-chave: *Avena sativa*; nematoide das galhas; nematoide das lesões.

CARACTERIZAÇÃO DE ISOLADOS DE BEGOMOVIRUS QUE AFETAM O FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.)

Orientado: Daniel Mazzieri Walz
Orientador: José Segundo Giampani

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma planta cultivada em todo o território nacional, com produção concentrada nos Estados da Região Centro-Sul. É uma base alimentar de alta qualidade proteica na dieta diária da população e possui expressiva importância socioeconômica. Dentre as inúmeras doenças que afetam essa cultura, o mosaico dourado, causado pelo *Bean golden mosaic virus* (BGMV), pertencente ao gênero *Begomovirus*, representa um dos principais fatores limitantes à sua produtividade. Na maioria das lavouras do Paraná, essa doença acarreta sérios prejuízos, tais como a redução do rendimento e qualidade de grãos, aumento do custo de produção e poluição ambiental. O presente trabalho teve como objetivos avaliar a reação de diversas espécies da família Fabaceae ao BGMV e caracterizar isolados desse vírus utilizando técnicas moleculares. Os testes de reação de espécies de fabáceas foram realizados em casa de vegetação por meio da transmissão via mosca branca, seguida de uma avaliação visual dos sintomas e confirmação por PCR. A caracterização molecular dos isolados foi feita a partir da extração do DNA das cultivares de feijão infectadas separadamente com diferentes isolados, seguida da confirmação pela técnica de PCR com oligonucleotídeos universais para o DNA-A dos Begomovirus. O produto de PCR foi analisado pela técnica molecular de RFLP. Para verificar a diversidade do vírus, 9 isolados tiveram parte da região do DNA-A sequenciada. Até o momento, além do feijoeiro, somente o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) demonstrou ser suscetível ao BGMV. A caracterização por RFLP dos fragmentos do DNA-A revelou polimorfismos nas amostras analisadas. Os isolados que apresentaram diferentes padrões na técnica SSCP foram sequenciados para avaliar sua diversidade genética. O sequenciamento parcial de 9 isolados gerou fragmentos de cerca 1050pb do DNA-A. A identidade dos isolados nessa região oscilou de 95% a 99%, enquanto que, comparando aos acessos do GenBank (M88686.1), a identidade variou de 94% a 96%. A partir do dendrograma dessas sequências, é possível identificar pelo menos 4 grupos divergentes, o que corrobora os dados obtidos pelo RFLP. Esses isolados devem ter seu genoma completamente sequenciado, possibilitando determinar sua diversidade genética e correlacionar com a variabilidade de sintomas observados em campo.

Palavras-chave: mosaico dourado; variabilidade; hospedeiros.

PATOGENICIDADE COMPARATIVA DE *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. paranaensis* E *Pratylenchus brachyurus* EM FEIJOEIRO

Orientado: João Paulo Silvestre Gouveia
Orientadora: Andressa Cristina Zamboni Machado

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

Na cultura do feijoeiro, perdas de produtividade causadas por nematoides têm sido frequentemente relatadas por produtores e pesquisadores. Nesse sentido, o objetivo do presente projeto foi avaliar a patogenicidade dos nematoides *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. paranaensis* e *Pratylenchus brachyurus* em duas cultivares de feijão, visando estabelecer os níveis de danos destes nematoides na cultura. Para tal, sementes das cultivares BRS Pioneiro e IPR Campos Gerais foram semeadas em sacos plásticos com capacidade para 3.000 mL, contendo solo esterilizado. A inoculação deu-se no momento do plantio, através da pipetagem de suspensão, no orifício da sementeira, contendo as seguintes densidades populacionais de cada nematoide, individualmente: 0 (testemunha); 0,0625; 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8; 16 e 32 ovos/cm³ de solo. As avaliações foram feitas aproximadamente 50 dias após as inoculações, através da mensuração de dados de crescimento das plantas (massa fresca de raízes e parte aérea, massa seca da parte aérea e altura de plantas), além de dados relativos aos nematoides, fator de reprodução (FR) e número de nematoides por grama de raiz (nema/g). Independente da cultivar e do nematoide inoculado, observou-se redução do crescimento das plantas com o aumento da densidade populacional inoculada. Além disso, os valores de FR decresceram linearmente com o aumento da população inicial, enquanto que nema/g comportou-se de maneira inversa, ou seja, aumentou gradativamente com o incremento da densidade populacional. A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que o feijoeiro apresenta crescimento bastante afetado pela presença dos nematoides, confirmando que tais patógenos devem ser devidamente manejados.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; nematoide das galhas; nematoide das lesões.

REAÇÃO DE CULTIVARES E LINHAGENS DE FEIJOEIRO AO MOFO BRANCO NO PARANÁ

Orientado: Rafael Inacio Rodrigues
Orientador: Valdir Lourenço Junior

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A identificação de fontes de resistência é desejável no manejo integrado de doenças de plantas. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar a reação de cultivares e linhagens de feijoeiro-comum do grupo carioca e preto à *Sclerotinia sclerotiorum*. O experimento foi conduzido em câmara de crescimento e o delineamento experimental foi de blocos ao acaso no esquema fatorial com três repetições. Os genótipos Princesa, Bola Cheia, BRS Requite, IPR Juriti, LP 05-77, IAC Alvorada, Pérola, Carioca, IPR Corujinha, FT 65, IPR Campos Gerais, BRSMG Talismã, BRSMG Pioneiro, FT Nativo, IPR Tuiuiú, BRS Campeiro, BRS Grafite, IPA 10, LP 07-33, LP 07-22, FTS 41, BRS Esplendor, IPR Gralha, IPR Uirapuru, IAPAR 44, Rio Tibagi, IPR Tiziu, IAC Diplomata, IPR Chopim, LP 06-80 e RCP1-31 foram inoculados com os isolados SS15, SS50 e SS81 obtidos de soja, feijão e girassol, respectivamente. As inoculações foram feitas com discos de micélio do fungo nos folíolos e caule das plantas. Não houve diferenças no comprimento médio da lesão no caule e nos folíolos dos genótipos de feijoeiro do grupo carioca inoculados com o fungo. Todos os genótipos avaliados foram suscetíveis ao patógeno. No entanto, detectou-se diferenças de agressividade entre os isolados nas cultivares FT-65 e IPR Corujinha. Resultados similares foram obtidos com genótipos do grupo preto inoculados com *S. sclerotiorum*. Os isolados SS15, SS50 e SS81 causaram o maior comprimento médio de lesão no caule dos genótipos FT Nativo, FTS 41 e IPR Gralha, respectivamente. Além disso, houve diferenças no comprimento médio de lesão nos folíolos. Detectou-se os menores valores de comprimento médio de lesão nos folíolos do genótipo RCP1-31. Portanto, há variação de agressividade entre isolados de *S. sclerotiorum* nos genótipos de feijoeiro e novos estudos devem ser conduzidos com outras cultivares e linhagens para identificar fontes de resistência ao mofo branco.

Palavras-chave: micologia; biologia de populações de fitopatógenos; *Sclerotinia sclerotiorum*.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E PATOGENICA DE ISOLADOS DE *Sclerotinia sclerotiorum* NO PARANÁ

Orientada: Joice Aline Gomes Pereira
Orientador: Valdir Lourenço Junior

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O mofo branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, é uma das principais doenças da cultura do feijão. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi realizar estudos de caracterização morfológica e patogênica de isolados de *S. sclerotiorum* no Paraná. Quantificou-se a dimensão de ascósporos, comprimento do estipe e diâmetro de escleródios e apotécios de isolados de *S. sclerotiorum* de plantas hospedeiras e origens geográficas distintas. Além disso, analisou-se a cor dos escleródios e apotécios. Para o estudo de caracterização patogênica, discos de micélio de 11 isolados monoascospóricos foram inoculados nos folíolos e caule do feijoeiro da cultivar IPR 139. Observou-se diferenças de atributos morfológicos entre os isolados. A cor dos apotécios variou de creme a marrom. Variações no comprimento do estipe e diâmetro de apotécio e escleródios foram observadas entre os isolados. Contudo, houve baixa diferença na dimensão dos ascósporos e os isolados produziram escleródios pretos. Diferenças de agressividade entre os isolados foram detectadas. O maior comprimento médio da lesão no caule foi causado pelo isolado SS16 (39,5 mm). Nos folíolos, o isolado SS17 causou o maior comprimento médio da lesão (22,6 mm). Portanto, há variação na morfologia e agressividade entre isolados de *S. sclerotiorum* no feijoeiro.

Palavras-chave: biologia de populações de fitopatógenos; micologia; mofo branco.

ANÁLISE DA COMPATIBILIDADE MICELIAL DE ISOLADOS DE *Sclerotinia sclerotiorum* NO PARANÁ

Orientado: Lorrant Cavanha Gabriel
Orientador: Valdir Lourenço Junior

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O mofo branco, causado por *Sclerotinia sclerotiorum*, é uma das principais doenças da cultura do feijão. Como há pouca informação da variabilidade da população de *S. sclerotiorum* no Paraná, o objetivo deste estudo foi avaliar a compatibilidade micelial entre isolados de plantas hospedeiras (soja, feijão, amendoim e mandioquinha-sala) e origens geográficas distintas (Pinhão, Irati e Araucária). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições. Realizou-se o pareamento com 19 isolados do fungo em todas as combinações possíveis. Houve a formação de sete grupos de compatibilidade micelial (GCM). O maior número de isolados obtidos de plantas hospedeiras distintas foi agrupado no GCM1 e GCM2. Além disso, detectou-se alta variabilidade entre os isolados de *S. sclerotiorum*. Os valores estimados dos índices de diversidade genotípica de Shannon-Wiener's H' e Stoddart & Taylor's G foram de 0,9 e 0,73, respectivamente. Portanto, há alta variabilidade na população de *S. sclerotiorum* no Paraná e novos estudos devem ser conduzidos com outros isolados de regiões geográficas distintas.

Palavras-chave: mofo branco; variabilidade genética; biologia de populações de fitopatógenos.

INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA EM POMAR JOVEM PARA CONTROLE DO CANCRO CÍTRICO

Orientado: Paulo Abarca Carmezini
Orientadora: Michele Regina Lopes da Silva

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O cancro cítrico, causado pela bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri* (Xcc), é uma doença importante para o cultivo comercial de citros. O controle da doença é realizado através do manejo integrado e o estabelecimento de medidas alternativas que contribuam para esse manejo são importantes. A indução de resistência em plantas tem se mostrado uma alternativa de controle bastante promissora contra fitopatógenos. Consiste na ativação de mecanismos de defesa da planta após o tratamento com agentes bióticos ou abióticos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de indutores de resistência no controle de cancro cítrico e no desenvolvimento vegetativo das plantas. O experimento foi conduzido em unidade experimental na Região Noroeste do Estado do Paraná. Foram utilizadas plantas de laranja Pera Rio enxertadas sobre Limão Cravo com dois anos de idade. Estas foram tratadas por rega com o neonicotinoide imidaclopride (IMI) e com Acibenzolar-S-Metil (ASM) em associação ou não com a pulverização de oxicloreto de cobre (OOCu). Plantas controle foram tratadas com água. As incidências de cancro cítrico, de desfolha e de larva minadora dos citros (LMC) foram realizadas mensalmente por meio da avaliação de oito ramos susceptíveis por planta. O vigor vegetativo foi avaliado por meio da avaliação do diâmetro do caule, do volume de copa e da altura da planta no início e no final do experimento. Em relação ao controle do cancro cítrico, foram observadas reduções na incidência da doença de 69% em plantas tratadas com IMI, de 67% nas tratadas com ASM 25 e de 62% nas tratadas com a associação ASM + OOCu. A incidência de desfolha também foi menor (23%) em plantas tratadas com ASM 50. Contudo, não foi verificada redução na incidência de LMC e aumento no vigor vegetativo das plantas para nenhum tratamento. Assim, o tratamento com os indutores de resistência em associação ou não com OOCu reduz a incidência de cancro cítrico em plantas cítricas jovens e não interfere no vigor vegetativo das plantas.

Palavras-chave: Acibenzolar-S-Metil; neonicotinoide; *Xanthomonas citri* subsp. *citri*.

CARACTERIZAÇÃO DE ISOLADOS DO Citrus tristeza virus (CTV) OBTIDOS DE LARANJA 'PERA' [*Citrus sinensis* (L.) OSBECK] NO ESTADO DO PARANÁ

Orientada: Gabrielly Terassi Bersaneti

Orientador: José Segundo Giampani

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A tristeza do citros, causada pelo Citrus tristeza virus (CTV), representa uma das principais ameaças econômicas aos citros em razão de seu caráter endêmico. Atualmente, os danos causados por isolados do vírus estão associados principalmente aos sintomas de caneluras e atrofiamento da planta. Para o controle dessa virose, adotou-se o uso de porta-enxertos tolerantes e, para as variedades sensíveis, a premunização. Entretanto, vários casos de quebra de proteção e aparecimento de estirpes severas têm ocorrido recentemente, realçando a necessidade de caracterizar os complexos de CTV presentes em acessos de laranja 'Pera' no Estado. Este trabalho teve por objetivos: analisar a variabilidade dos complexos de CTV presentes nos clones de laranja 'Pera' do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) do IAPAR, em Londrina; verificar a estabilidade do complexo de CTV presente no clone 'Pera Bianchi'; e, avaliar a diversidade genética dos isolados do vírus por sequenciamento dos genes dessas proteínas virais. Amostras de clones de laranja 'Pera' do BAG do IAPAR, mantidos na Estação Experimental em Londrina - PR, foram coletadas, procedendo à extração do RNA total, seguida da reação de RT-PCR com o uso dos pares de oligonucleotídeos específicos para as proteínas virais do capsídeo e da p23. A fim de analisar a variabilidade dos complexos virais, o produto do PCR foi analisado pelas técnicas de RFLP e SSCP. Paralelamente, amostras do clone de laranja 'Pera Bianchi', coletadas de experimentos localizados em Araçongas, Cambé, Londrina e Paranavaí foram também caracterizadas pelo uso dessas técnicas. Amostras que apontaram variabilidade tiveram os fragmentos do gene da capa proteica sequenciados diretamente. A análise dos complexos virais presentes nos clones do BAG demonstrou existir variabilidade no gene da capa proteica, a qual deve ser avaliada a partir do sequenciamento desse gene. Nas amostras do clone de laranja 'Pera Bianchi', observaram-se diferenças no perfil eletroforético por SSCP do gene do capsídeo, indicando alterações nesses complexos virais. A identidade das sequências de nucleotídeos e aminoácidos de 10 amostras desse clone oscilou de 91% a 100% e de 97% a 100%, respectivamente. Esses resultados apontam uma possível quebra de proteção ou contaminação dos porta-enxertos.

Palavras-chave: citros; premunização; variabilidade.

SELEÇÃO DE ISOLADOS FRACOS DO Citrus tristeza virus (CTV) PARA LARANJA 'PERA' [*Citrus sinensis* (L.) OSBECK] NO ESTADO DO PARANÁ

Orientada: Ana Paula Gonçalves
Orientador: José Segundo Giampani

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônomo do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - IAPAR

RESUMO

A tristeza, causada pelo Citrus tristeza virus (CTV), tem causado significativas perdas na produtividade de variedades sensíveis, como a laranja 'Pera' (*Citrus sinensis*). O controle dessa virose tem sido alcançado com a premunização, que consiste na infecção com uma estirpe fraca que a protege contra a infecção das estirpes severas. Este trabalho teve como objetivo selecionar isolados fracos do CTV através da transmissão por enxertia, avaliar o efeito protetivo dos isolados selecionados e caracterizá-los por meio das técnicas de RT-PCR e SSCP. As inoculações foram realizadas através de dupla enxertia, inserindo a borbulha fonte de inóculo na parte inferior e, logo acima, a borbulha indicadora livre de vírus. A fonte de inóculo foi obtida de clones promissores de laranja 'Pera' do Banco Ativo de Germoplasma do IAPAR. Como porta-enxerto, foi utilizado o limão 'Cravo' (*C. limonia*). Em cada repetição, foram inoculadas sete plantas do porta-enxerto, sendo que dessas plantas a borbulha inóculo foi retirada de seis plantas após 3, 5, 7, 10, 12 e 14 dias, mantendo a borbulha inóculo na planta utilizada como controle positivo do complexo viral. Após o desenvolvimento da borbulha indicadora, a infecção por CTV e a possível seleção de isolados fracos foi confirmada pela técnica de RT-PCR e SSCP do gene da capa proteica. Dois isolados segregantes, 5 e 28, foram avaliados quanto ao efeito protetivo. Esses isolados foram desafiados com o isolado severo Capão Bonito após 0, 15, 35 e 65 dias da inoculação. O efeito protetivo está sendo avaliado pela técnica de RT-PCR com *primers* específicos que diferenciam isolados fracos do severo. Os testes de seleção de isolados por enxertia mostraram que a transmissão do CTV ocorre a partir de 7 dias, sendo mais comum aos 12 dias após a enxertia. A caracterização parcial desses isolados demonstrou que a retirada da borbulha inóculo no período de 7 a 12 dias permite a segregação e seleção de variantes. A avaliação preliminar do efeito protetivo dos isolados 5 e 28, desafiados com o isolado severo Capão Bonito, demonstrou que esses isolados segregantes não protegem contra a infecção do isolado severo, mesmo quando este foi inoculado 65 dias após o isolado teste. Outros isolados estão sendo selecionados e serão avaliados quanto ao efeito protetivo para posterior uso em programas de premunização para o controle da tristeza dos citros.

Palavras-chave: citros; segregação; premunização.

SEVERIDADE DOS ISOLADOS DO Citrus tristeza virus (CTV) E REAÇÃO DE CLONES DE LARANJA 'PERA' [*Citrus sinensis* (L.) OSBECK] AO VÍRUS

Orientado: Felipe Teodoro de Amorim

Orientador: José Segundo Giampani

Área de Proteção de Plantas - APP

Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A tristeza do citros, causada pelo vírus do CTV (*Citrus tristeza virus*), é considerada uma das principais doenças dos citros. Este trabalho tem por objetivos: avaliar a severidade dos isolados de CTV por meio de indexação biológica; verificar a reação dos clones de laranja 'Pera' a isolados do vírus; indexar clones de laranja micro-enxertados por sorologia; e, estudar o efeito da temperatura e do déficit hídrico sobre a severidade e expressão de sintomas. Isolados do CTV, obtidos a partir de clones de laranja 'Pera' do BAG de citros do IAPAR, estão sendo indexados biologicamente, inoculando-os por dupla enxertia, tendo usado como indicadoras laranja 'Pera Bianchi' e lima ácida 'Galego', livres de vírus. A reação dos clones de laranja 'Pera IAC' e 'Bianchi' ao CTV está sendo avaliada utilizando quatro isolados selecionados do BAG do IAPAR (5, 28, 32 e 217) e cinco isolados padrões (os isolados fortes Barão B, Capão Bonito, Forte Arapongas, Forte Rolândia e o isolado fraco 'Pera IAC'). Este experimento está sendo conduzido em condições controladas de câmara tipo fitotron. Clones de laranja microenxertados estão sendo avaliados quanto à limpeza do vírus por meio do teste sorológico de PTA-ELISA, utilizando antissoro policlonal específico para o CTV. O ensaio para avaliar o efeito da temperatura e do déficit hídrico foi instalado em casa de vegetação, usando os isolados Barão B e Forte Rolândia, e como indicadora o clone de laranja 'Pera Bianchi'. A avaliação da severidade dos isolados por indexação biológica, do efeito da temperatura e do déficit hídrico foram instalados recentemente e deverão ser avaliados nos próximos 6 meses. A reação dos clones de laranja 'Pera IAC' e 'Bianchi' aos diferentes isolados virais demonstrou que, até o momento, não há diferença significativa entre esses clones quanto à sensibilidade ao vírus. Contudo, verificou-se que os isolados 5, 28 e 217 apresentaram sintomas mais fracos de canelura no clone de laranja 'Pera IAC', enquanto os isolados Forte Arapongas e Capão Bonito apresentaram sintomas mais severos no clone de laranja 'Pera Bianchi'. Um total de 34 plantas microenxertadas foram indexadas por PTA-ELISA, das quais 70,58% apresentaram-se livres de vírus, as quais serão utilizadas posteriormente em ensaios para avaliar a reação desses clones ao CTV.

Palavras-chave: citros; virose; canelura.

TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA EM CITROS VISANDO RESISTÊNCIA ÀS DOENÇAS MICROBIANAS CANCRO CÍTRICO, CLOROSE VARIÉGADA DO CITROS (CVC) E GREENING (HLB)

Orientado: Eduardo Brandalize Vespero
Orientador: Rui Pereira Leite Junior

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O Brasil ocupa posição de destaque na citricultura mundial, sendo líder na produção e exportação de suco de laranja, com uma área cultivada de cerca de 808 mil hectares e totalizando uma safra de aproximadamente 19 milhões de toneladas no ano de 2012. O Estado de São Paulo é o maior produtor nacional de citros. Apesar do grande potencial brasileiro em relação à produção de citros, a produtividade desta cultura tem sido comprometida principalmente por problemas fitossanitários. Doenças como o cancro cítrico (*Xanthomonas citri* subsp. *citri*), clorose variegada dos citros (CVC) (*Xylella fastidiosa*) e o huanglongbing (HLB) (*Candidatus Liberibacter* spp.) têm gerado grandes prejuízos nas regiões produtoras de laranja. Técnicas de biotecnologia, como a transformação genética, têm sido utilizadas para aumentar a resistência de plantas a doenças bacterianas. Uma dessas técnicas para obtenção de resistência contra as doenças bacterianas seria a expressão de genes de peptídeo antibacteriano isolados de insetos. Um deles é o gene da sarcotoxina IA (stx-IA), um peptídeo isolado de larvas de *Sarcophaga peregrina*, pertencente ao grupo das cecropinas. O outro gene é o da atacina A (*atc-A*), isolado de *Trichoplusia ni* também do grupo das cecropinas. Os dois genes mostraram-se altamente eficientes na inibição do crescimento de algumas bactérias causadoras de doenças em plantas, especialmente para *X. c.* subsp. *citri*. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho tem sido confirmar a transformação de plantas cítricas de diferentes cultivares de copa e porta-enxerto para os genes stx-IA e atc-A. Um total de 50 eventos foram examinados para a presença de ambos os genes por PCR, utilizando *primers* específicos para esses genes. Já foi confirmada a presença de pelo menos um dos genes utilizados para transformação em 33 eventos, incluindo plantas de laranja Pera e Valência, e dos porta-enxertos citrumelo Swingle e citrange Carrizo. Os eventos nos quais já foi confirmada a presença dos genes estão sendo multiplicados e serão submetidos a análises de expressão gênica.

Palavras-chave: sarcotoxina; atacina; *Xanthomonas*.

ANÁLISE *IN VITRO* E MOLECULAR DO POTENCIAL DE RESISTÊNCIA AO COBRE EM *Xanthomonas citri* subsp. *citri*

Orientado: Ivan Deivid Pona
Orientador: Rui Pereira Leite Junior

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

Produtos à base de cobre são comumente utilizados no controle do cancro cítrico, causado por *Xanthomonas citri* subsp. *citri* (Xcc). Aplicações frequentes de bactericidas cúpricos para o controle da doença podem promover a seleção de bactérias resistentes ao cobre. A resistência ao cobre pode ser adquirida por meio de transferência horizontal de genes (THG) presentes em plasmídeos. Sendo assim, objetiva-se verificar e determinar a presença de DNA plasmidial de 48 isolados bacterianos epifíticos, provenientes de pomares de São João do Caiuá e Paranaíba, no Paraná, que receberam pulverizações cúpricas por quase 20 anos, e que apresentaram resistência ao cobre, bem como avaliar a possibilidade de ocorrência de transferência horizontal de genes que conferem resistência ao cobre entre os isolados epifíticos para Xcc. Na determinação do perfil plasmidial dos isolados bacterianos utilizou-se o isolado *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (SW2) como marcador. Dentre os isolados analisados, constatou-se a diferenciação em 15 perfis plasmidiais, com variação quanto ao número - desde ausência até a presença de 3 plasmídeos - e ao tamanho - entre 45 kb e 200 kb. Para verificar a transferência plasmidial, utilizaram-se como doadores os isolados epifíticos resistentes ao cobre e como receptor o mutante da estirpe 306 Xcc, sensível ao cobre e resistente à rifampicina. No processo de conjugação, os isolados doadores e o receptor foram cultivados em Nutriente Líquido (NL). Os isolados foram misturados e centrifugados. Descartou-se o sobrenadante e as células foram ressuspensas em água destilada. Inoculou-se a mistura em meio de cultura Agar Nutriente (AN). Após o crescimento, a colônia foi removida e ressuspensa. Prepararam-se diluições seriadas em água destilada esterilizada e alíquotas da suspensão foram inoculadas em meio de cultura AN contendo os agentes seletivos (AN + cobre + rifampicina, AN + cobre, AN e rifampicina e AN). As placas foram mantidas até o desenvolvimento de colônia. Cinco dos 48 isolados foram submetidos ao processo de conjugação em meio sólido. Obteve-se um transconjugante que se desenvolveu em meio de cultura contendo cobre e rifampicina. Apesar da baixa frequência de transconjugante obtidos até o momento, a possibilidade desse fenômeno ocorrer na natureza desperta grande preocupação.

Palavras-chave: Xcc; resistência; transconjugante.

DESENVOLVIMENTO DE COMPLEXO DE COBRE ORGÂNICO - ÊNFASE NA DISPONIBILIDADE DO COBRE E FITOXIDADE

Orientada: Nádia Souza Jayme
Orientador: Rui Pereira Leite Junior

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O cobre protege o tecido vegetal contra infecções bacterianas, reduzindo a população na superfície foliar por contato. Em função disso, produtos cúpricos, como oxicloreto de cobre, sulfato de cobre, hidróxido de cobre e óxido cuproso têm sido utilizados no controle de doenças bacterianas, sendo aplicados por meio de pulverizações foliares. Contudo, este tipo de aplicação está sujeita a fatores climáticos que diminuem sua eficiência no controle de doenças e, além disso, este tipo de cobre inorgânico utilizado para controle de doenças em plantas não tem ação sistêmica. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi desenvolver complexos de cobre orgânico atóxico capazes de serem translocados pelo floema das plantas e assim controlar a população de bactérias fitopatogênicas no interior dos tecidos. Para realizar esse estudo foram utilizadas plantas de laranja Pera Rio (*Citrus sinensis* L. Osbeck) enxertadas sobre limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck). As plantas foram tratadas por meio de aspersão com citrato de cobre nas concentrações de 0, 2, 64, 5,28, 10,56 e 21,12 mg/Cu por planta. A concentração foliar de cobre foi determinada antes e após a aplicação dos tratamentos, coletando-se de oito a 12 folhas por planta. A avaliação do deslocamento do cobre foi realizada por meio da comparação dos valores de cobre foliar antes e após o tratamento em cada planta. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e 4 repetições. As doses de citrato de cobre testadas não causaram fitoxidade nas plantas cítricas, porém, o complexo orgânico não agiu de forma sistêmica, uma vez que a comparação dos valores de cobre foliar antes e após o tratamento em cada planta não demonstrou aumento significativo de cobre nas folhas após aplicação do complexo de cobre orgânico citrato de cobre. Assim, o citrato de cobre, nas condições em que foi realizado o estudo, não causa fitoxidade nas plantas cítricas, porém não é capaz de se deslocar para o interior do tecido da planta e ser translocado sistemicamente pelo floema.

Palavras-chave: citrato de cobre; laranja; cancro cítrico.

TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA DE *Citrus* sp. COM O TRANSGENE P5CS

Orientada: Jéssica Drielly Beloti
Orientador: Eduardo Fermino Carlos

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A cultura de citros, atividade agrícola mundial, tem trazido resultados positivos para o Brasil há alguns anos e se produziu aproximadamente 20 milhões de toneladas de laranja no ano de 2011. Apesar do país possuir condições edafoclimáticas favoráveis para a produção dessa cultura, existem problemas a serem considerados como deficiência hídrica em algumas regiões produtoras e o frio na Região Sul. Plantas submetidas ao estresse hídrico acumulam prolina nas células. A prolina é sintetizada via glutamato e durante sua biossíntese ocorre uma conversão do glutamato a ácido glutâmico - γ - semialdeído (GSA) via Δ^1 -pirrolina-5-carboxilato (P5C) seguido por duas sucessivas reduções, as quais são catalisadas pelas enzimas P5C sintetase (P5CS) e P5C redutase (P5CR). A enzima P5CS é limitante na biossíntese de prolina, cujo acúmulo é inibido por mecanismo de *feedback*. Com o objetivo de aumentar os níveis de prolina acumulados nos tecidos, foi feito com que o mecanismo de *feedback* fosse praticamente eliminado, através da substituição do aminoácido fenilalanina por alanina da posição 129 da enzima P5CS de *Vigna aconitifolia*. Este trabalho tem como objetivo transformar geneticamente laranjeiras doces (*Citrus sinensis* L. Osbeck) das cultivares Folha Murcha, Valência e Pera através da inserção do gene mutante P5CSF129A de *V. aconitifolia*, que codifica para a enzima-chave da biossíntese de prolina com dois vetores diferentes, o pBI-121 contendo o promotor constitutivo CaMV35S e o outro vetor pCAMBIA 2300 contendo o promotor de estresse induzido RD29A. Foi utilizado o método de transformação via *Agrobacterium tumefaciens*, que é uma bactéria do solo que possui a capacidade de transferir seus próprios genes para o genoma da planta hospedeira. Todos os trabalhos de transformação foram realizados em câmara de fluxo iniciando-se com o total de 140 explantes da variedade Valência, 457 da variedade Pera e 145 de Folha Murcha e após passarem por meios de inibição para *A. tumefaciens* e indução de gemas foi transferido 1 explante de Pera 58 em meio de alongamento com antibióticos com adição de 75 mg L⁻¹ canamicina, agente seletivo e mais alguns outros explantes com quantidades menores de canamicina. Após a obtenção das plantas transgênicas, será analisada a concentração de prolina livre com finalidade de se obter plantas com maior tolerância a estresses abióticos.

Palavras-chave: citricultura; prolina; estresse hídrico.

TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA DE CITROS VISANDO O ACÚMULO DO AMINOÁCIDO PROLINA

Orientada: Mariane Silva Felício
Orientador: Eduardo Fermino Carlos

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O Brasil atualmente lidera a produção de laranjas no mundo. Por apresentar condições edafoclimáticas favoráveis, a maior parte do cultivo da fruta é realizada sem irrigação, porém em algumas regiões ocorrem períodos prolongados de deficiência hídrica, que podem levar as plantas a estresse. Altas concentrações do aminoácido prolina são normalmente associadas a efeitos benéficos, como a redução de danos causados por oxidação, minimizando as consequências do estresse hídrico. A prolina pode ser sintetizada via glutamato ou ornitina, porém a rota do glutamato é predominante em plantas em condições de estresse osmótico. O glutamato é convertido para prolina por duas reduções sucessivas, catalisadas pelas enzimas D1-pirrolina-5-carboxilato sintetase (P5CS) e P5C redutase (P5CR). A enzima P5CS é limitante para a síntese de prolina, sendo inibida por *feedback* de acordo com a concentração do aminoácido. O objetivo deste trabalho foi utilizar a enzima mutante de *Vigna aconitifolia* que contém características semelhantes à P5CS selvagem, porém sem inibição por *feedback*, para a transformação genética de copas e porta-enxertos de Citros, o que confere às plantas acúmulo do aminoácido. Duas construções foram montadas com essa enzima mutante, uma contendo o promotor constitutivo CaMV35S e a outra contendo o promotor de estresse induzido RD29A. As transformações foram realizadas via *Agrobacterium tumefaciens* e poucas plântulas de copa de laranjeira doce (*Citrus sinensis* L. Osbeck) variedade Pera e do porta-enxerto *Flying Dragon* (*Poncirus trifoliata* L. Raf.) resistiram ao processo de seleção com canamicina. Essas plântulas foram colocadas em condições de casa de vegetação. Foram realizadas reações em cadeia de polimerase indicando duas plantas transgênicas positivas, uma de copa e outra de porta-enxerto, contendo o promotor constitutivo CaMV35S. As plantas foram submetidas à análise de *Southern blot* para verificar o número de inserções do transgene, três cópias foram detectadas na variedade Pera e uma cópia em *Flying Dragon*. A variedade Pera foi submetida à quantificação de prolina e foi verificado o acúmulo de 2,6 vezes mais prolina em relação à planta controle, nas mesmas condições, sem estresse. Essas plantas transformadas servirão para futuras combinações entre copa e porta-enxerto, visando plantas com maior tolerância ao estresse hídrico.

Palavras-chave: prolina; osmoproteção; *Agrobacterium tumefaciens*.

FENOTIPAGEM, GENOTIPAGEM E ANÁLISE DA DIVERSIDADE GENÉTICA E ESTRUTURA DE UMA COLEÇÃO DA ETIÓPIA DE *Coffea arabica*

Orientado: Arthur Cortez Gouveia

Orientador: Pierre Charmetant

Coorientador: Luiz Filipe Protásio Pereira

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG

Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

A broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867), é uma das principais pragas do cafeeiro e, assim como o bicho-mineiro, pode ocasionar importantes perdas de produção. Pertence a Ordem Coleoptera da Família dos Chrysomelidae, Superfamília Curulionoidea e Família Scolytidae, sua cor é uniforme escura (preto) tendo como medida meio milímetro de comprimento com o corpo cilíndrico e élitros truncados contendo dentes e denticulos. A postura de ovos do coleóptero pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento dos frutos. Recentes estudos indicam que a broca não realiza posturas em frutos com o endosperma ainda aquoso, pois estes ainda não apresentam condições favoráveis à sobrevivência de seus descendentes. Entretanto, a perfuração dos frutos, per si, pode provocar a paralisação do seu desenvolvimento fisiológico, conferindo-lhes coloração amarelada ou alaranjada e queda prematura. A medida que o conteúdo de água no interior dos frutos diminui, devido ao avanço de sua maturação, há um favorecimento para a oviposição do inseto. Visando futuros estudos de análise de tolerância à broca nos genótipos da Etiópia, centro de origem do *Coffea arabica*, alocados do banco de germoplasma de IAPAR, foi realizado uma série de testes iniciais com a cultivar IAPAR 59. Nesses testes, foi avaliado o nível de umidade em que o ataque ao grão de café tinha maior incidência. O resultado confirmou que o nível de umidade nos frutos para melhor ovoposição dessa espécie é de 68% a 71%, corroborando trabalhos já realizados.

Palavras-chave: broca-do-café; IPR 59; Etiópia.

FENOTIPAGEM E ANÁLISE DA DIVERSIDADE GENÉTICA E ESTRUTURA DE UMA COLEÇÃO DA ETIÓPIA DE *Coffea arabica*

Orientado: Fernando Cesar Carducci
Orientador: Pierre Charmetant
Coorientador: Douglas Silva Domingues

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

A introdução do cafeeiro no Brasil deu-se em 1727, quando o sargento-mor Francisco de Melo Palheta introduziu pequena quantidade de sementes e mudas na Região Norte do país, mais precisamente em Belém, no Estado do Pará. A base genética das cultivares de *C. arabica* é bastante limitada e a diversidade molecular observada entre elas é baixa, o que limita as possibilidades do melhoramento baseada em marcadores moleculares. Entretanto, uma diversidade molecular maior é observada no centro primário de diversidade de *C. arabica*, que se encontra nos altiplanos do Sudoeste da Etiópia. A espécie *Coffea arabica* L. não manifesta efeito desfavorável das autofecundações sucessivas sobre o vigor e a produtividade das plantas. Por essa razão, os materiais comerciais de *C. arabica* são, geralmente, linhagens ou progênies autofecundadas em gerações mais avançadas, muito uniformes quanto à expressão dos caracteres agrônômicos, gerando lavouras nas quais o padrão de uniformidade é muito elevado. O trabalho teve por objetivo a obtenção de linhagens puras, por autofecundação, de genótipos do banco de germoplasma de acessos da Etiópia do IAPAR, para dar continuidade a estudos fenotípicos e moleculares nessa coleção. Foram utilizados 21 genótipos da coleção para a obtenção de frutos provenientes de autofecundação. Esses genótipos foram acompanhados diariamente (no período de setembro a outubro de 2012) para que os botões florais não abrissem sem proteção para autofecundação. As autofecundações foram obtidas pela colocação de um saco de 20 cm x 35 cm por ramo com os botões fechados. Esses sacos foram mantidos por dois dias e os ramos nos quais foram realizadas as autofecundações foram identificados com etiqueta.

Palavras-chave: autofecundação; *Coffea arabica*; progênies.

RESPOSTAS MOLECULARES A FONTES ÚNICAS DE NITROGÊNIO EM CAFEIEIRO

Orientado: Igor Marquito Munhoz
Orientador: Douglas Silva Domingues

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O Brasil é o maior produtor e o segundo maior consumidor de café do mundo, e o Paraná é um dos principais Estados produtores. Devido à alta exigência de fertilizantes pelos cafeeiros e estes apresentar preços crescentes e, também devido aos impactos ambientais da adubação química, é de fundamental importância o estabelecimento de estratégias que produzam plantas com maior eficiência nutricional. Dessa forma, faz-se necessária a compreensão dos componentes genéticos que regulam a adaptação a doses moderadas de fertilizantes e com maior aproveitamento de nutrientes. Baseado nisso, este trabalho tem como objetivos avaliar o crescimento e o desenvolvimento de plantas de café crescidas na presença de ureia [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$], amônio (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-) como fontes únicas de nitrogênio, visando a determinação da contribuição dessas formas de N para a nutrição do cafeeiro. Foram extraídos 320 embriões zigóticos de *C. arabica* cv. IAPAR 59 dos quais 83 foram descartados devido à contaminação por microrganismos, restando 237 plantas. Estas plantas foram separadas em cinco tratamentos, cada um com duas plantas e 10 repetições. Após um período de três meses para crescimento, foram constatadas algumas amostras contaminadas por microrganismos, assim foram descartadas 22, restando 78 plantas. Essas plantas foram utilizadas para ensaios de quantificação de Nitrato redutase, nos quais o tratamento com nitrato se destacou e o sem nitrogênio foi inferior, Sintetase da glutamina, em que o tratamento com ureia se destacou e com nitrato foi inferior, e extrações de RNA com a faixa de concentração média de 482,3 ng. Este trabalho é uma importante base para futuros estudos dos níveis de transcrição de famílias de genes envolvidos no transporte e assimilação de diferentes formas de nitrogênio (amônio, ureia e nitrato) em função da disponibilidade de nitrogênio no meio de crescimento.

Palavras-chave: cafeeiro; nitrogênio; adubação.

TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA DE PLANTAS MODELO PARA TESTE DE PROMOTORES TECIDO ESPECÍFICOS DE CAFEIEIRO

Orientado: Gustavo José Bellodi Cação
Orientador: Luiz Filipe Protásio Pereira

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A transformação genética de plantas é uma ferramenta de grande importância que permite a incorporação de novas características agronômicas e também é utilizada para estudo da função de novos genes e promotores. Recentemente o promotor do gene LTP1 (proteína de transferência de lipídios) foi clonado e caracterizado a partir da espécie *Coffea racemosa*. Esse promotor foi utilizado para a construção de vetores de transformação genética de plantas para testar o local de expressão do gene GUS. Devido à complexidade do trabalho que o cafeeiro demanda na transformação genética (a regeneração dos transformados pode levar de dois a quatro anos), uma das estratégias para a análise inicial da atividade do promotor é a inserção dessa construção em plantas modelo. Neste trabalho utilizamos o tomateiro como planta-modelo para avaliar a especificidade local e temporal do promotor *CrLTP1*. O tomateiro (*Solanum lycopersicum*) apresenta alta capacidade de regeneração *in vitro*, compatibilidade com sistemas de transformação genética via *Agrobacterium tumefaciens* e um ciclo de vida curto (60-90 dias). A construção *CrLTP1:GUS* foi introduzida em tomateiros e foram obtidos 5 eventos independentes (T0). As sementes dos frutos T0 foram semeadas em vasos contendo uma mistura de 1:1 substrato e vermiculita, para obtenção da geração T1 em casa de vegetação. Os vasos foram irrigados com solução nutritiva de Hoagland. Foi realizada a extração do DNA genômico a partir de folhas de plantas com 3 meses. Após verificação da integridade do DNA por eletroforese, foi realizada a reação em cadeia da polimerase (PCR), para confirmação dos eventos transformados utilizando os iniciadores 35S Reverse e LTP GW2 IN. Na geração T1, foram feitos 5 eventos com um total de 26 plantas, das quais 18 foram positivas para o promotor do gene *CrLTP1*. Foram escolhidas 10 plantas positivas para a produção da geração T2. Em T2, 3 plantas positivas foram selecionadas para análises de *Southern-blot* com o objetivo de avaliar o padrão de integração do transgene em tomates transgênicos. As análises foram conduzidas utilizando DNA genômico de 3 plantas de tomate transformado contendo o gene *CrLTP1*. 10 µg de DNA de cada planta foram digeridos com a enzima de restrição *Hind III*. O DNA digerido foi separado em gel de agarose 0,8% e transferido para a membrana de nylon. Será realizado a hibridização com a sonda do gene *CrLTP1* (1600pb) para verificar a integração dos transgenes.

Palavras-chave: promotor; gene; transformação genética.

PRODUTIVIDADES DE DEZ CULTIVARES DE FEIJOEIRO COMUM EM FUNÇÃO DE NUTRIÇÕES NITROGENADAS SIMBIÓTICA E MINERAL

Orientado: Andriws Luis Antunes da Silva
Orientador: Renato Yagi

Área de Solos - ASO
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 84.001-970, Ponta Grossa - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produtividade de grãos de cultivares de feijoeiro em função de nutrições nitrogenadas. O experimento foi conduzido no IAPAR de Ponta Grossa - PR sobre um Latossolo Vermelho de textura argilosa, na safra das águas, correspondente ao período de setembro de 2012 a janeiro de 2013, utilizando delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 10 x 3, com 4 repetições. Os tratamentos foram 10 cultivares de feijoeiro comum (IPR Gralha, IPR Uirapuru, IPR Tuiuiú, BRS Esplendor, Rio Tibagi, IPR Tangará, IAPAR 81, IPR Campos Gerais, BRS Pontal e Carioca) e 3 tratamentos em nutrições nitrogenadas (testemunha com P e K, sem N; tratamento com N, P e K e tratamento com P e K e inoculação das sementes com *Rhizobium tropici* SEMIA 4080). As adubações com N, P e K nos devidos tratamentos foram conduzidas conforme recomendações para o Paraná. Para o rendimento de grãos, foram colhidos 9 m² de cada parcela, os quais foram pesados e padronizados a 13% de umidade. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de Hartley para heterogeneidade dos dados, à análise de variância pelo teste F e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Conforme Hartley, não houve necessidade da transformação dos dados. Houve interação significativa dos tratamentos nos rendimentos de grãos. As produtividades de grãos das cultivares de feijoeiro não foram afetadas pelas nutrições nitrogenadas, porém o efeito das nutrições nitrogenadas foi dependente da cultivar de feijoeiro ($P < 0,05$; CV = 14%). IPR Tangará respondeu apenas à adubação nitrogenada (aumento de 25%) e BRS Pontal respondeu apenas à inoculação das sementes com rizóbio. Não houve diferença entre nutrições nitrogenadas simbiótica e mineral para IPR Tangará, mas houve para BRS Pontal, com aumento de 29% na produção de grãos (647 kg ha⁻¹) em favor da primeira nutrição. No tratamento com NPK, as produtividades foram 2.611a kg ha⁻¹; 2.584a kg ha⁻¹; 2.463a kg ha⁻¹; 2.245a kg ha⁻¹; 1.860b kg ha⁻¹; 2.916a kg ha⁻¹; 2.542a kg ha⁻¹; 2.985a kg ha⁻¹; 2.190a kg ha⁻¹ e 2.437a kg ha⁻¹, respectivamente. Para inoculação, obteve-se 2.150b kg ha⁻¹; 2.936a kg ha⁻¹; 2.270a kg ha⁻¹; 2.727a kg ha⁻¹; 2.252a kg ha⁻¹; 2.773a kg ha⁻¹; 2.435a kg ha⁻¹; 2.972a kg ha⁻¹; 2.837a kg ha⁻¹; 2.185a kg ha⁻¹, respectivamente.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; adubação nitrogenada; *Rhizobium* sp.

PRODUTIVIDADE DA SUCESSÃO FEIJÃO-MILHO SAFRINHA EM FUNÇÃO DA COBERTURA DE INVERNO E DOSES DE NITROGÊNIO

Orientado: Vinicius Frana
Orientador: Luiz Antonio Zanão Junior

Área de Solos - ASO
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 85.825-000, Santa Tereza do Oeste - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

Pela importância da adubação nitrogenada e pela sua baixa eficiência, pesquisas visando maximizar a eficiência da utilização do N pelas culturas devem ser desenvolvidas. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da cultura de cobertura do solo e doses de N aplicadas em cobertura na produtividade da sucessão feijão-milho safrinha. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR em Santa Tereza do Oeste - PR, na safra 2012/2013. Os tratamentos foram arranjos em esquema de parcelas subdivididas, em DBC, com cinco repetições. As parcelas experimentais foram constituídas pelas culturas de cobertura (aveia preta e ervilhaca peluda) implantadas no inverno de 2012 e as subparcelas foram representadas por cinco doses de N aplicadas em cobertura (0, 25, 50, 75 e 100 kg/ha de N). Em setembro de 2012, foi semeado o feijão e após sua colheita semeado o milho safrinha nas mesmas parcelas. A variedade de feijão avaliada foi IPR Tangará. A adubação química básica foi aplicada no sulco de semeadura para todos os tratamentos na cultura do feijoeiro. Foram aplicados 280 kg/ha do formulado 04-30-10. No cultivo do milho safrinha, a adubação de semeadura foi suprimida. A adubação nitrogenada de cobertura (tratamentos) foi aplicada em uma única vez, a lanco, sem incorporação. No feijoeiro, durante o estágio fenológico V3 e, no milho, quando as plantas apresentavam quatro folhas completamente desenvolvidas. No feijoeiro, foram avaliados a produção de vagens por planta, número de grãos por vagem, produtividade, massa de cem grãos e os teores foliares de N. No milho, serão avaliados a produtividade, massa de cem grãos e teores foliares de N. O efeito da cobertura de inverno foi comparado pelo teste F a 5% e o efeito das doses, por análise de regressão. Na cultura do feijoeiro, a aveia preta proporcionou produtividade maior que a ervilhaca peluda. Independentemente da cultura antecessora, a adição de N em cobertura não influenciou a produtividade de grãos do feijoeiro. Não houve efeito das plantas de cobertura e das doses de N no número de vagens por planta, grãos por planta e massa de cem grãos. Os teores foliares de N foram maiores nos feijoeiros cultivados após a ervilhaca peluda e aumentaram linearmente com o aumento das doses de N. Na cultura do milho safrinha, as avaliações ainda não foram realizadas.

Palavras-chave: aveia; ervilhaca; ureia.

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO COMUM QUANTO À FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO

Orientada: Emilyn Camila de Almeida
Orientador: Renato Yagi

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 84.001-970, Ponta Grossa - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

A inoculação das sementes de feijoeiro com bactérias de gênero *Rhizobium* é uma tecnologia empregada para o fornecimento de nitrogênio às plantas, pois aumenta sua fixação biológica e pode reduzir o uso de fertilizantes nitrogenados, diluindo custos de produção. O objetivo deste trabalho foi avaliar dez cultivares de feijão comum em relação às respostas às nutrições nitrogenadas pela adubação mineral e pela inoculação das sementes com rizóbio, em aspectos relacionados à nodulação das plantas. Empregou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial 10 x 3, com quatro repetições, totalizando 120 parcelas. Os tratamentos foram constituídos por 10 cultivares de feijoeiro comum (IPR Gralha, IPR Uirapuru, IPR Tuiuiú, BRS Esplendor, Rio Tibagi, IPR Tangará, IAPAR 81, IPR Campos Gerais, BRS Pontal e Carioca) e três nutrições nitrogenadas para a cultura (tratamento testemunha, somente com adubação com P e K; tratamento com N, P e K e tratamento com P, K e inoculação de sementes com *Rhizobium* sp.). As aplicações de P e K se deram de acordo com as recomendações para o Paraná, assim como também as adubações nitrogenadas de plantio e cobertura no tratamento 2 (20 e 60 kg ha⁻¹ de N-ureia, respectivamente). A adubação nitrogenada em cobertura ocorreu no dia 19 de novembro de 2012, 20 dias após a emergência das plantas. Foram estimadas a massa e o número de nódulos radiculares em função dos tratamentos, para posterior aplicação de análise de variância e teste Tukey a 5% de probabilidade. Não houve efeito da interação cultivares de feijoeiro x tratamentos em nutrição nitrogenada e do fator isolado cultivares de feijoeiro para quantidade e massa de nódulos radiculares. Todavia, houve efeito do fator isolado tratamentos em nutrição nitrogenada para a quantidade de nódulos radiculares ($P < 0,05$; CV = 39%) e para a massa de nódulos radiculares ($P < 0,05$; CV = 39%). O tratamento PK e inoculação com rizóbio apresentou 202% mais ($P < 0,05$) nódulos radiculares em relação ao tratamento NPK, não diferindo do tratamento PK. Para a massa de nódulos radiculares, houve diminuição de 55% ($P < 0,05$) do tratamento com NPK em relação ao tratamento com PK e inoculação com rizóbio, não havendo diferença deste com o tratamento somente com PK. O tratamento com fósforo, potássio e rizóbio mostrou-se eficiente nos aspectos relacionados à nodulação do feijoeiro.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; adubação nitrogenada; *Rhizobium* sp.

REAÇÃO DE LINHAGENS E VARIEDADES DE FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) AOS PRINCIPAIS VÍRUS QUE AFETAM A CULTURA

Orientada: Cynthia Gomes Kinoshita

Orientador: José Segundo Giampani

Área de Proteção de Plantas - APP

Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O feijoeiro é afetado por diversas doenças, dentre as quais se destaca o mosaico dourado, causado pelo *Bean golden mosaic virus* (BGMV). Além desse, outros vírus afetam a cultura, tais como *Bean common mosaic virus* (BCMV), *Bean rugose mosaic virus* (BRMV) e *Southern bean mosaic virus* (SBMV). O presente trabalho teve como objetivos avaliar a reação de genótipos de feijoeiro aos principais vírus e identificar hospedeiros alternativos dos vírus BCMV, BRMV e SBMV. A fim de avaliar a reação ao BGMV, BCMV, BRMV e SBMV e o possível sinergismo destes três últimos com o BGMV, as seguintes cultivares de feijoeiro foram testadas: IAPAR 81, IPR Eldorado e IPR Tangará. Os testes foram realizados em casa de vegetação. A transmissão do BGMV foi efetuada por mosca branca, enquanto os outros vírus foram inoculados mecanicamente. No caso do teste de sinergismo, inoculou-se previamente o BGMV, seguindo a inoculação do segundo vírus (BCMV, BRMV ou SBMV). Para cada tratamento foram realizadas 4 repetições. As cultivares de feijoeiro foram avaliadas quanto ao tipo e grau de sintomas causados pela infecção com os isolados do vírus. Com a finalidade de identificar hospedeiros alternativos e determinar o círculo de hospedeiros do BCMV, BRMV e SBMV, diversos genótipos de feijoeiro e espécies da família Fabaceae foram inoculados mecanicamente com esses vírus. As plantas foram avaliadas com base na manifestação de sintomas. Os resultados da reação de genótipos demonstraram que as cultivares IPR Tangará e IAPAR 81 foram altamente suscetíveis ao BGMV e ao BRMV. A cultivar IPR Eldorado apresentou moderada resistência ao BGMV, mas foi altamente suscetível ao BRMV. As três cultivares apresentaram sintomas locais de lesão na haste, causados pelo SBMV, e não apresentaram sintomas do BCMV. Com relação ao círculo de hospedeiros, o BCMV causou sintomas sistêmicos em feijoeiro cvs. Rosinha, Jalo CNF 243, Jalo CNF 260 e Carnaval. O BRMV causou sintomas sistêmicos em feijoeiro cvs. Bolinha Preto, Carnaval, Jalo Paraná 1, Jalo CNF 243, Jalo CNF 260, Rio Tibagi e Rosinha. O SBMV causou sintomas sistêmicos em soja BRS 184 e *Vigna mungo*. A reação de genótipos de feijoeiro aos principais vírus prosseguirá por meio da avaliação das principais cultivares, identificando possíveis fontes de resistência.

Palavras-chave: virose; hospedeiro; resistência.

VARIABILIDADE GENÉTICA PARA TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO EM CULTIVARES E LINHAGENS DE FEIJOEIRO

Orientado: Lucas Prestes Gimenez
Orientadora: Vânia Moda-Cirino

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O Brasil é o maior produtor mundial de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), mas a pouca utilização da tecnologia no campo e a ocorrência de fatores climáticos adversos fazem com que a produtividade média do país fique muito abaixo do potencial produtivo das cultivares, que sofrem principalmente com o estresse hídrico nos períodos essenciais para seu desenvolvimento. Para contornar os efeitos sofridos pelo feijoeiro, o uso de cultivares tolerantes é a prática agrícola mais econômica. Este estudo avaliou a reação ao déficit hídrico de quatro cultivares e uma linhagem, pertencentes ao grupo comercial preto, e três cultivares e uma linhagem, pertencentes ao grupo comercial carioca. Os ensaios foram conduzidos em dois experimentos independentes, de acordo com o grupo comercial, na Estação Experimental do IAPAR em Londrina, na safra das águas de 2012. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições e parcelas subdivididas, sendo os genótipos alocados nas subparcelas e os tratamentos, com e sem deficiência hídrica, nas parcelas. O déficit hídrico iniciou-se no estágio de pré-florescimento (R5) e manteve-se por vinte dias nas parcelas submetidas ao estresse. Foram coletadas plantas para análise de índice de área foliar (IAF) e taxa de matéria seca (TMS) aos 35, 47, 54 e 70 dias após a emergência (DAE). No estágio de maturação fisiológica, foram amostradas dez plantas de cada subparcela e avaliados os seguintes caracteres: número de nós no caule principal (NN), altura da planta (AP), número de vagens por planta (VP), número de sementes por vagem (SV), massa de 100 sementes (MS), rendimento por planta (RP), rendimento total de grãos transformado em kg/ha e corrigido para 13% de umidade (RT). O índice de redução foi calculado para cada caráter avaliado, sendo que a maioria dos caracteres apresentou redução quando as plantas foram submetidas ao estresse hídrico, indicando a suscetibilidade do feijoeiro à deficiência hídrica. Baseando-se no caráter RT, obtido em condições sem estresse e no índice de redução, as cultivares e linhagens foram classificadas quanto à reação ao déficit hídrico. A cultivar IPR Tuiuiú, do grupo comercial preto, e a cultivar BRS Notável, do grupo comercial carioca, destacaram-se por apresentar alto potencial de rendimento e baixos índices de redução quando cultivadas sob condições de estresse hídrico. A linhagem LP09-181, do grupo preto, apresentou o menor índice de redução, comportando-se como tolerante ao estresse hídrico, porém possui potencial de rendimento abaixo da média. Essa linhagem será registrada no Registro Nacional de cultivares (RNC/MAPA) e juntamente com as cultivares que se destacaram para tolerância à seca serão indicadas para cultivo em regiões sujeitas a veranicos ou utilizadas como fontes de tolerância nos programas de melhoramento genético.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; estresse hídrico; tolerância à seca.

VARIABILIDADE GENÉTICA PARA TOLERÂNCIA À TOXIDEX DE ALUMÍNIO EM CULTIVARES E LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO

Orientado: Anderson Akihide Hirose

Orientadora: Vânia Moda-Cirino

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

Aproximadamente um terço das áreas produtoras de feijão no Brasil estão localizadas em regiões que apresentam solos com alta concentração de alumínio e baixa fertilidade, reduzindo o desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, acarretando perda na produção. O presente estudo teve por objetivo avaliar a reação diferencial de cultivares e linhagens de feijoeiro do grupo comercial carioca e preto à toxidez de alumínio, bem como estimar parâmetros genéticos associados ao caráter tolerância. Foram estabelecidos dois experimentos, um para o grupo carioca e outro para o grupo preto, conduzidos em solução nutritiva sob condições controladas de casa de vegetação. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial, constituídos de 10 genótipos e duas concentrações de alumínio, 0 ppm e 10 ppm. No estágio de desenvolvimento V4, foram avaliados o comprimento máximo de raiz (CMR), altura da planta (AP) e peso da matéria seca das raízes (PMSR) e da parte aérea (PMSPA). As análises de variância apresentaram efeitos significativos ao nível de 1% ou 5% de probabilidade para concentrações para todas as características avaliadas para ambos os grupos comerciais; para genótipos para a característica AP para o grupo carioca e PMSPA para o grupo preto e para a interação genótipos por concentrações para PMSPA e PMSR para o grupo carioca. Os resultados obtidos indicam a presença de variabilidade genética para tolerância à toxidez de alumínio e uma resposta diferencial dos genótipos às diferentes concentrações de alumínio. As médias obtidas e os respectivos índices de redução para o caráter CMR possibilitaram a classificação das linhagens e cultivares avaliadas quanto à reação à toxidez de alumínio. As cultivares IPR Campos Gerais, do grupo carioca, e BRS Esplendor, do grupo preto, e as linhagens LP08-45 e LP09-181, do grupo preto, apresentaram bom desenvolvimento radicular na ausência de alumínio e menor índice de redução quando cultivadas na presença de alumínio, sendo classificadas como tolerantes à toxidez de alumínio. As cultivares e linhagens tolerantes poderão ser indicadas para cultivo em solos com alto teor de alumínio e utilizadas nos programas de melhoramento que visam o desenvolvimento de cultivares tolerantes a solos ácidos.

Palavras-chave: Phaseolus vulgaris; toxidez de alumínio; melhoramento genético.

INTERAÇÃO GENÓTIPOS X AMBIENTES EM FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL PRETO NO ESTADO DO PARANÁ

Orientado: Luiz Gustavo Pereira Kalinowski
Orientador: Nelson da Silva Fonseca Junior

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

Para o lançamento de novas cultivares comerciais, são necessários dados de uma série de experimentos, realizados em locais representativos e durante um número suficiente de anos que representem as variações climáticas da região. Diante desses dados, frequentemente o melhorista se depara com a interação Genótipo X Ambiente dificultando a seleção dos melhores genótipos. Para aproveitar as combinações favoráveis específicas que possibilitam o sucesso de determinado genótipo em um ou mais ambientes, deve-se lançar mão da regionalização, que pressupõe um maior critério. O detalhamento da recomendação/indicação de cultivares, mediante a aplicação de técnicas de genética quantitativa. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a performance agrônômica, com enfoque para o rendimento de grãos, a estabilidade e adaptabilidade geral ou específica a ambientes favoráveis ou desfavoráveis, de linhagens e cultivares de feijoeiro pertencentes ao grupo comercial preto, desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético do IAPAR. Os ensaios utilizados foram de dois tipos, os intermediários e os finais, ambos com a finalidade de determinar o Valor de Cultivo e Uso (VCU). O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Foram conduzidos em épocas de semeadura e locais representativos das regiões produtoras de feijão no Paraná, durante as safras de 2009/2010, 2010/2011 e 2011/2012. Inicialmente, procedeu-se à análise de variância individual e, posteriormente, à análise conjunta. Para a análise de estabilidade e adaptabilidade, utilizou-se o método de regressão linear única e bissegmentada, aplicadas aos genótipos comuns aos três anos de dados, a saber, as linhagens LP 08-35, LP 08-45, LP 08-60, LP 08-71 e LP 08-90 sendo comparadas com as testemunhas IPR Tiziu e IPR Uirapuru. O destaque foi a linhagem LP 08-90, que apresentou mérito para ser indicada como nova cultivar.

Palavras-chave: regionalização; estabilidade e adaptabilidade fenotípica; *Phaseolus vulgaris* L.

ESTUDO DA INTERAÇÃO GENÓTIPO POR AMBIENTE NO RENDIMENTO DE GRÃOS DE LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL BRANCO

Orientado: Luiz Fernando Nogueira
Orientadora: Vânia Moda-Cirino

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O Brasil destaca-se como grande produtor e consumidor mundial de feijão, entretanto a produção do tipo comercial branco é inexpressiva no país, sendo que toda a demanda é suprida por intermédio das importações provenientes da Argentina e China. O cultivo de feijão branco constitui uma alternativa para aumentar a renda obtida por pequenos produtores, uma vez que esse tipo é comercializado por preço muito superior ao tipo carioca. O presente estudo teve como objetivo avaliar a interação genótipo por ambientes para o rendimento de grãos em linhagens de feijoeiro do grupo branco, desenvolvidas pelo programa de melhoramento do IAPAR ou introduzidas de outras instituições de pesquisa. Para tanto, foi estabelecido um ensaio na safra das águas de 2012/2013 nas Estações Experimentais do IAPAR em Londrina, Guarapuava e Lapa e na seca de 2013 nas Estações Experimentais de Guarapuava, Lapa e Irati. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e 12 tratamentos, constituídos por nove linhagens e três cultivares utilizadas como testemunhas, IPR Colibri, IPR Garça e BRS Radiante. As parcelas foram compostas por quatro linhas de 4 m espaçadas 0,45 m, considerando-se as duas linhas centrais como parcela útil. Nos estádios de desenvolvimento adequados, foram efetuadas avaliações de ciclo, reação às doenças, hábito de crescimento e rendimento total de grãos por parcelas, transformados em kg/ha e corrigidos para 13% de umidade. Também foi avaliado o padrão comercial dos grãos, de acordo com os parâmetros número de sementes em 100 g e massa de mil sementes. As análises de variância individual e conjunta para todos os caracteres avaliados revelaram diferenças significativas entre os genótipos estudados. A interação genótipo por ambientes também foi significativa a 1% de probabilidade, indicando que os genótipos testados variaram em suas adaptações aos diferentes ambientes. Os parâmetros genéticos estimados indicaram a presença de variabilidade genética para rendimento, indicando uma situação favorável à seleção de genótipos mais promissores. As linhagens LP 06-30, LP 05-06, LP 05-07 e LP 05-08 destacaram-se das demais por apresentar rendimento médio superior à testemunha IPR Garça. As linhagens que se destacaram serão registradas no RNC/MAPA e indicadas para cultivo no Estado do Paraná.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; padrão de grãos; variabilidade genética.

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO À GERMINAÇÃO DAS SEMENTES NAS VAGENS

Orientado: Bruno Hanel Vilas Boas
Orientador: Nelson da Silva Fonseca Junior

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O produtor de feijão enfrenta diferentes riscos durante a condução da cultura, entre os últimos é a possibilidade de chuva por ocasião da colheita, o que pode causar a depreciação comercial e mesmo a brotação das sementes ainda no interior das vagens. A semente do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) não possui dormência, portanto após sua maturação fisiológica e em condição prolongada de umidade pode germinar em alguns genótipos mais sensíveis. Visando verificar a existência de variabilidade genética entre genótipos de feijoeiro, foi estabelecido este estudo. Foram colhidas 10 plantas de duas repetições do ensaio paranaense de genótipos em cultivo no Estado, conduzido em blocos ao acaso em quatro repetições, na safra da seca de 2013, no município de Mauá da Serra - PR. Essas plantas foram colhidas após a maturação fisiológica, ficando armazenadas em barracão ventilado, quando então se separou manualmente, de seis a dez vagens íntegras por planta. Foram avaliadas a brotação nas vagens em rolos de papel umedecidos, mantidos em germinador, nas temperaturas de 30°C e 20°C ($\pm 3^\circ\text{C}$) por oito e 16 horas respectivamente, durante três e quatro dias. Em cada rolo, foram colocadas vagens de uma única planta. Anotou-se o número de vagens brotadas, o número de sementes germinadas por vagem e a intensidade de germinação de cada semente, com notas de zero a três, sendo 0 sem germinação, 1 para sementes com radículas menores de 0,5 cm, 2 entre 0,5 e 1,5 cm e 3 para radículas superiores a 1,5 cm e teste de germinação apenas das sementes. Os resultados das análises estatísticas indicaram variabilidade entre os genótipos, nas duas leituras efetuadas, no terceiro e quarto dias do teste.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; estresse abiótico; chuva na colheita.

AValiação DA TOLERância À SECA EM CINCO GENóTIPOS DE AMENDOIM DE CICLO PRECOCE E ADAPTADOS ÀS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO PARANÁ

Orientada: Isabella Mendonça Arruda
Orientadora: Vânia Moda-Cirino

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é a quarta oleaginosa mais cultivada no mundo. O déficit hídrico que normalmente ocorre durante o ciclo da cultura influencia vários processos fisiológicos como crescimento, desenvolvimento da planta e rendimento de grãos. O objetivo do presente estudo foi avaliar o desempenho agrônômico de duas linhagens (Col 72 e Col 82) e três cultivares (IAC Tatu ST, BR1 e BRS Havana) de amendoim submetidas ao estresse hídrico em condições de campo. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agrônômico do Paraná, em Londrina - PR no ano agrícola de 2012/2013, na safra das águas, em situações com e sem estresse hídrico. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições e parcelas subdivididas. Todas as parcelas foram irrigadas por aspersão até os 35 dias após a emergência, quando foi cessada a irrigação por 40 dias nas parcelas submetidas à deficiência hídrica. Após esse período, todas as parcelas foram irrigadas. Durante o período de déficit hídrico foi determinada a umidade do solo por meio do método gravimétrico nas profundidades de 0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm. A partir desses dados, foi calculado o armazenamento de água no solo. Para estimar o efeito do déficit hídrico durante o ciclo da cultura, foram determinados o índice de área foliar (IAF) e a taxa de matéria seca (TMS) e na maturação fisiológica foram amostradas dez plantas ao acaso da área útil de cada subparcela e avaliados: altura da planta, número de vagens por planta, número de sementes por vagem, massa de 100 sementes (g) e rendimento de grãos por planta (g). O rendimento total de grãos de cada subparcela também foi obtido, sendo os dados transformados em kg/ha e corrigidos para 10% de umidade. Todas as características avaliadas apresentaram redução quando as plantas foram submetidas ao estresse hídrico, indicando a suscetibilidade dos genótipos à seca. Baseando-se no rendimento total sem estresse hídrico e no índice de redução, os genótipos foram classificados quanto à reação ao déficit hídrico. A cultivar BRS Havana e a linhagem Col 82 apresentaram tolerância moderada à seca, com menores índices de redução do rendimento em condições de estresse e alto potencial de rendimento, podendo ser indicadas para cultivo em regiões onde a ocorrência de veranicos é frequente. A cultivar IAC Tatu ST, apesar do alto potencial produtivo, apresentou o maior índice de redução, em torno de 70%, comportando-se como sensível à seca. Os genótipos que se destacaram para tolerância à seca poderão ser utilizados em programas de melhoramento, visando o desenvolvimento de cultivares tolerantes ao estresse hídrico.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea*; estresse hídrico; melhoramento genético.

MELHORAMENTO E AVALIAÇÃO DE POPULAÇÕES DE MILHO (*Zea mays* L.)

Orientado: José Augusto Francisco
Orientador: Pedro Mario de Araújo

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A utilização de variedades com atributos agrônômicos desejáveis é uma maneira eficiente e econômica de se obter ganhos de produtividade, resistência a pragas e doenças. O objetivo do presente estudo foi avaliar a variabilidade genética para seleção daquelas que apresentarem o melhor desempenho para produtividade, adaptabilidade e estabilidade. Foram avaliados os seguintes caracteres: altura de planta e espiga, florescimento feminino, prolificidade, produção de grãos, acamamento e quebraamento de plantas. Na safra verão 2012/2013, foram avaliadas as populações: PC 0202, PC 0902, PC 0903, PC 0904, PC 0905, PC 9902, PC 0403Y, PC 0403R, PC 0201, PC 0404, PMI 0301, OC 202, IPR 114 SB, IPR 114 D, IPR 114 C3, IPR 164 SB, SCS 154 Fortuna, SCS 155 Catarina, SCS 156 Colorado. Como testemunhas, foram utilizados os híbridos simples: P 30F35 e IPR 127, totalizando 21 tratamentos. Os ensaios foram conduzidos nas Estações Experimentais de Londrina, Cambará, Pato Branco, Ponta Grossa, Guarapuava e Santa Tereza do Oeste. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições. As variedades estão sendo avaliadas para que possam ser selecionadas aquelas com o melhor desempenho para produtividade e estimativa da adaptabilidade e estabilidade nas safras de 2011/2012 e 2012/2013.

Palavras-chave: melhoramento de milho; seleção recorrente; populações de milho.

COLETA, INTRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE GERMOSPLASMA DE MILHO (*Zea mays* L.)

Orientado: William Tsuyoshi Ogasawara
Orientador: Pedro Mario de Araújo

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O melhoramento da cultura baseado apenas em cultivares adaptadas à determinada região resulta no estreitamento da base genética e, conseqüentemente, o perigo da vulnerabilidade genética da cultura a fatores limitantes da produção. Dessa forma, a introdução de novos germoplasmas concorre para manter a variabilidade genética e identificar materiais que possam ser empregados no programa de pré-melhoramento, contribuindo para a melhoria da estabilidade de produção, resistência a pragas, doenças e condições edafoclimáticas adversas. O presente trabalho desenvolveu duas atividades: ensaio de avaliação de germoplasma crioulo e a renovação e caracterização de sementes de populações de milho do Banco Ativo de Germoplasma. Para o ensaio de avaliação de germoplasma crioulo, selecionaram-se 21 materiais que foram conduzidos sob delineamento de blocos casualizados com duas repetições nas localidades de Londrina, Pato Branco e Guarapuava. E, nesse ensaio, foram incluídas para efeito de comparação as seguintes cultivares: GI 156, PMI 0301, PMI 8505, IPR 114, IPR 164, IPR 127, OC 202 e PC 0901. Para renovação de sementes do BAG, selecionaram-se 34 populações que apresentavam baixa germinação. Os dados do ensaio de avaliação do germoplasma crioulo encontram-se em fase final de tabulação e processamento. Para a renovação de sementes, foi utilizado o método de polinização controlada com 100 plantas por população. Na colheita, eliminaram-se as espigas doentes e mal formadas, obtendo-se, ao final, em torno de 3 kg de sementes por população. Parte destas será armazenada em câmara fria e outra parte será destinada aos ensaios de avaliação.

Palavras-chave: *Zea mays* L.; milho; banco de germoplasma.

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRIGO PARA TOLERÂNCIA AO ALUMÍNIO

Orientada: Angélica Araújo de Oliveira
Orientador: Deoclecio Domingos Garbuglio

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

Os objetivos do presente trabalho foram: I) confirmar os níveis de tolerância e suscetibilidade ao alumínio tóxico, em condições de hidroponia, utilizando-se solução mínima, para diferentes genótipos padrões descritos na literatura; e, II) identificar o nível de tolerância/suscetibilidade da linhagem avançada de trigo LD 112207. Foram realizadas análises de variância e teste de agrupamento de médias pelo método de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Através da análise de variância foi constatada significância entre genótipos, permitindo inferir que pelo menos um dos genótipos se difere dos demais. Pelo teste de agrupamento de médias, houve a formação de 5 grupos, nos quais o genótipo TRINTECINCO permaneceu em um grupo isolado, o que era esperado, pois há vasta literatura relatando sua alta tolerância ao alumínio. No grupo B, ficaram reunidos os genótipos com boa tolerância ao alumínio sendo estes Toropi, IPR 85, IPR Catuara TM, Jacuí e BH 1146. No grupo C, ficaram reunidos dois genótipos com moderada tolerância ao alumínio (IPR 130 e LD 112207). No grupo D, ficou o genótipo IPR 144, com moderada suscetibilidade, e no grupo E ficou o genótipo ANAHUAC, suscetível ao alumínio. A partir dos resultados obtidos, confirmaram-se os padrões de tolerância e suscetibilidade dos genótipos descritos na literatura. O método de hidroponia, utilizando-se solução mínima, se mostrou altamente eficiente na discriminação dos genótipos. A linhagem LD 112207 pode ser direcionada para ensaios de Valor de Cultivo e Uso, no que se refere à tolerância ao alumínio.

Palavras-chave: solução mínima; *Triticum aestivum*; estresse abiótico.

SELEÇÃO DE LINHAGENS PROMISSORAS DE TRIGO PARA DIFERENTES VARIÁVEIS AGRONÔMICAS

Orientado: Rogerson Hideyuki Thomé Komura
Orientador: Deoclecio Domingos Garbuglio

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

Foram avaliadas 48 linhagens preliminares de trigo em segundo ano de teste (P2) divididas em três experimentos em blocos ao acaso, com três repetições cada um, mais 4 testemunhas (Quartzo, IPR 144, IPR Catuara TM, BRS Gaivota). Os experimentos foram instalados nas estações experimentais do IAPAR em Londrina e Ponta Grossa e, através de parceria, em Cascavel. As variáveis analisadas foram: ciclo da emergência ao espigamento (ESP) e da emergência à maturação (MAT), o peso hectolítrico (PH) em $\text{kg}\cdot\text{hl}^{-1}$, altura de plantas (AP), e produtividade em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (REND). Para as características PH e REND foram realizadas análises de variância individuais e conjunta e teste de agrupamento de médias pelo método Scott-Knott a 5% de probabilidade, enquanto para as demais foi estimado o intervalo de confiança para as médias e coeficientes de variação. Apenas para o ensaio P2-1 não foi detectada diferença entre genótipos e interação genótipo x local, para a variável PH. Para as demais variáveis foi constatada significância a 1% de probabilidade pelo teste F. Os intervalos de confiança para média e CV% com relação às variáveis ESP, MAT e AP foram considerados pequenos, indicando alta precisão nas estimativas das médias e que estas, por estarem próximas das médias das testemunhas, indicam que as linhagens apresentam valores próximos aos de cultivares comerciais. Com relação à REND e PH, através dos testes de comparação de médias, foram selecionadas 13 linhagens para serem direcionadas aos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) em 2013, sendo estas 4 selecionadas do ensaio P2-1 (T111030, T111031, T111048, T111049), 4 no ensaio P2-2 (T111126, T111073, T111079, T111099) e 5 no ensaio P2-3 (T111124, T111131, T111132, T111133, T111134). Com relação à linhagem T111030, por esta não ter quantidade suficiente de sementes para compor todos os locais de ensaio de VCU, optou-se por plantar um campo de sementes genéticas em 2013 e direcioná-la para VCU em 2014. Pode-se inferir que as 13 linhagens selecionadas apresentam parâmetros agrônômicos que atendem ao mercado de sementes. O potencial produtivo das linhagens está próximo ou superior ao das testemunhas comerciais utilizadas.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*; ensaios preliminares; seleção combinada.

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRIGO VISANDO A BIOFORTIFICAÇÃO DOS MICRONUTRIENTES FERRO E ZINCO E QUANTIFICAÇÃO DE PROTEÍNA

Orientada: Ana Carla Martins Vidotti

Orientador: Carlos Roberto Riede

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG

Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A desnutrição humana em relação à deficiência de micronutrientes nos alimentos é um assunto amplamente discutido atualmente. Vários programas de biofortificação de alimentos vêm sendo criados, a exemplo o Programa Harvest Plus, que busca o aumento do valor nutricional de alimentos por meio de melhoramento genético, buscando a incorporação e disponibilização de micronutrientes, nesse caso Fe e Zn. Nesse processo, o trigo (*T. aestivum* L.) é uma das culturas mais apropriadas e adequadas para biofortificação, já que apresenta uma gama de produtos que podem ser produzidos com sua farinha e disponibilizados aos consumidores. O presente trabalho tem por objetivo identificar genótipos de trigo com maior concentração ou teores de micronutrientes Fe e Zn, com maior possibilidade de gerar populações segregantes e possivelmente linhas avançadas biofortificadas, além de avaliar o teor de proteína total. Os genótipos foram analisados para teores de Fe e Zn no laboratório de solos do IAPAR, em Londrina - PR, por meio da extração de elementos químicos do tecido vegetal, através de digestão úmida $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ (3:1) e determinados por espectrofotometria de emissão atômica. Foram analisadas um total de 108 amostras pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) do IAPAR e outras instituições parceiras. A concentração de Fe variou de 56.950 mg.kg^{-1} a 88.930 mg.kg^{-1} e de 43.480 mg.kg^{-1} a 60.410 mg.kg^{-1} para o Zn. Destaques para concentração de Fe foram: LD 082108, IPR 110, T 082111, IPR 128, IPR 118. Os melhores para concentração de Zn foram: LD 082108, T 081106, IPR 145, IPR 90, D 082158. Para a concentração de proteínas totais, os genótipos destaques foram: LD 082108, T 071077, T 081002, T 071065, T 071060, com concentrações variando de 156,125 a 167,756 (g/kg).

Palavras-chave: trigo (*T. aestivum* L.); micronutrientes; biofortificação.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE LINHAGENS DE TRIGO, TRITICALE E AVEIA GRANÍFERA DESENVOLVIDAS NO IAPAR

Orientado: Luiz Henrique Lopes
Orientador: Carlos Roberto Riede

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A proteção de cultivares exerce papel fundamental para assegurar o reconhecimento da propriedade intelectual de novas variedades vegetais obtidas nos programas de melhoramento genético. No Brasil, é de responsabilidade do Serviço Nacional de Proteção de Plantas (SNPC), órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a divulgação dos descritores mínimos requeridos para efetuação dos pedidos de proteção. A descrição é embasada em experimentos de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE), nos quais é feito o levantamento de características morfológicas e agrônômicas. O presente estudo tem por objetivo a caracterização de linhagens de aveia, trigo e triticale desenvolvidas pelo Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR). O experimento é conduzido sob condições de campo na Estação Experimental do IAPAR, constituído por vinte tratamentos com três repetições, de modo que cada parcela possua seis linhas de 5,0 m de comprimento e espaçadas em 0,17 m. No ano de 2011, foram avaliadas três cultivares (IPR 130, IPR 144, IPR Catuara TM) e dez linhagens (LD 101205, LD 101108, LD 111101, LD 111202, LD 111203, LD 111204, LD 111205, LD 112206, LD 112207, LD 112208) de trigo (*Triticum aestivum* L.); uma cultivar (IPR 111) e duas linhagens (TPOLO 3-8 e TPOLO 0608) de triticale (xTriticolecale); e duas cultivares (URS Taura e IPR Afrodite) e duas linhagens (AL 0933 e AL 0953) de aveia granífera (*Avena sativa* L.). No presente estudo, em 2012, estão submetidas à caracterização cinco genótipos de trigo (IPR Catuara TM, LD 101103, LD 101205, LD 112207, LD 122110), três genótipos de triticale (IPR 111, TPOLO 0608, TPOLO 3-8) e quatro genótipos de aveia (IPR Afrodite, AL 0924, AL 0925 e URS Taura). Em ambos os anos, a semeadura foi realizada no dia 20 de abril. Através do estudo comparativo entre os genótipos, evidenciou-se a viabilidade da proteção das cultivares, uma vez que as mesmas se distinguem em características importantes.

Palavras-chave: DHE; proteção de cultivares; cereais de inverno.

IDENTIFICAÇÃO E INFLUÊNCIA DAS PROTEÍNAS DO TRIGO NO VOLUME FINAL DO PÃO

Orientada: Erika Watanabe
Orientador: Luiz Alberto Cogrossi Campos

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A aptidão da farinha de trigo para a produção de pães está relacionada à formação da rede de glúten pelas proteínas de reserva do grão: gluteninas e gliadinas. Pesquisas sobre a composição e a combinação dessas proteínas têm sido alvo de programas de melhoramento genético que visam o desenvolvimento de linhagens com características específicas para a panificação. As gluteninas de alto peso molecular (Glu-APM) são codificadas por seis genes presentes em três loci: Glu-A1, Glu-B1 e Glu-D1 do genoma do trigo. A ocorrência de determinadas formas alélicas de Glu-APM influencia a qualidade e, conseqüentemente, o destino industrial do trigo. O objetivo do trabalho foi identificar formas alélicas de Glu-APM em linhagens de trigo e determinar o potencial de panificação dos genótipos. Para isso, extraíram-se as gluteninas de 53 genótipos provenientes do Projeto *Avaliação de cultivares de trigo para o Paraná*, especificamente dos materiais que compõem a rede de ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), sendo suas subunidades fracionadas por eletroforese em gel de poliacrilamida na presença de dodecil sulfato de sódio (SDS-PAGE). Para correlacionar o potencial de panificação com a composição de Glu-APM, utilizou-se o método baseado no volume de sedimentação em SDS e que atribui a cada subunidade um escore que varia de 1 a 4 (escore 4= 5+10; escore 3= 1, 2*, 17+18, 13+16, 7+8; escore 2= 7+9, 2+12; escore 1= N). As maiores frequências observadas para os loci Glu-A1, Glu-B1 e Glu-D1 foram dos alelos 2* (52,83%), 7+9 (41,51%) e 5+10 (52,83%), respectivamente. A correlação entre o potencial de panificação e a composição de subunidades de Glu-APM é bem estabelecida. Sabe-se que os parâmetros alveográficos força de glúten (W), tenacidade (P) e o valor de sedimentação estão correlacionados positivamente com as subunidades 7+9 e 10+5 e, negativamente, com 2+12, enquanto a subunidade 2* correlaciona-se com o crescimento do pão (G). Como resultado, 30,19% dos genótipos analisados obtiveram classificação de qualidade para panificação Superior (escore total 9 ou 10); 41,51% Intermediária (escore total 7 ou 8); 20,75% Comum (escore \leq 6) e 7,55% não receberam classificação por apresentarem-se em heterozigose ou terem sofrido contaminação. Os dados obtidos são de caráter preliminar e fornecem aos melhoristas informações para que estes possam prever a qualidade tecnológica das linhagens.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*; SDS-PAGE; gluteninas.

INTRODUÇÃO, MANUTENÇÃO, AVALIAÇÃO, SELEÇÃO E DIFUSÃO DE CLONES DE MANDIOCA NO ESTADO DO PARANÁ

Orientada: Flávia de Moraes
Orientador: Wilmar Ferreira Lima

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta rústica, de grande adaptabilidade e fonte alimentar para uma grande parcela populacional. Seu cultivo é destinado à alimentação humana e animal, bem como à indústria. O Brasil é um dos grandes produtores da cultura, além de ser seu centro de origem. Em função da importância da *M. esculenta* no país, bancos de germoplasma vem sendo criados e mantidos. O presente trabalho busca caracterizar o banco de germoplasma de mandioca do IAPAR, com 384 acessos, sendo a maioria dos descritores propostos por Fukuda e Guevara (1998), disponibilizando-o para programas de melhoramento com a cultura. Avaliou-se até o presente: cor da folha apical, pubescência do broto apical, forma do lóbulo central, cor do pecíolo, cor da folha desenvolvida, número de lóbulos nas folhas do terço médio da planta, comprimento do lóbulo central a partir do ponto de inserção do mesmo, largura do lóbulo central medida na parte mais larga, relação comprimento/largura do lóbulo central e comprimento do pecíolo do terço médio da planta, a cor da nervura observada na parte inferior do lóbulo central das folhas do terço médio da planta e resistência às doenças *Xanthomonas axonopodis* pv. *Manihotis*, *Sphaceloma manihoticola* e *Colletotrichum gloeosporioides*.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz; banco de germoplasma; caracterização morfológica.

VIABILIZAÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS VEGETAIS PARA PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL NO PARANÁ

Orientada: Mônica Satie Omura
Orientador: Pedro Mario de Araújo

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

Biodiesel é uma denominação genérica para combustíveis produzidos a partir de fontes renováveis, tais como óleos vegetais e gorduras animais, para serem utilizados em motores na mistura com o óleo diesel. Sua adição contribui para diminuir o grau de poluição e emissão de gases do efeito estufa, com impacto positivo na redução do aquecimento global. O Brasil, por suas condições naturais favoráveis, tem apresentado grandes avanços no cenário de desenvolvimento e busca por espécies oleaginosas com potencial para produção de biodiesel. Os objetivos deste trabalho são a avaliação e caracterização de espécies oleaginosas de outono/inverno para a produção de óleo e a seleção recorrente em populações de nabo, cártamo e canola, visando o desenvolvimento de variedades de tais espécies pelo IAPAR. Na safra 2012, o ensaio de avaliação de cultivares foi conduzido em nove locais no Estado do Paraná, contando com 18 tratamentos envolvendo as seguintes espécies: canola, nabo forrageiro, crambe, linho, cártamo e camelina. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições por local. A parcela foi constituída de 4 linhas de 4 metros de comprimento e 0,40 metros entre linhas. Nos trabalhos de seleção recorrente foram conduzidos dois campos de seleção e multiplicação de nabo e canola em Guarapuava, a avaliação de progênies de canola em Londrina e Guarapuava e a avaliação de progênies de cártamo em Londrina e Palotina. No ensaio de avaliação, os resultados preliminares indicam um bom desempenho das variedades de canola, crambe e cártamo. Devido ao ciclo longo tanto de cártamo como de linho, muitos resultados ainda estão sendo tabulados. A avaliação de progênies de canola envolveu 160 tratamentos com 2 repetições por local. Enquanto a de cártamo contou com 101 tratamentos e apenas uma repetição por local. O principal objetivo, após a tabulação dos dados, será a seleção de 20% das progênies para recombinação na safra seguinte.

Palavras-chave: oleaginosas de outono/inverno; seleção recorrente; avaliação de cultivares.

CANA-DE-AÇÚCAR GENETICAMENTE MODIFICADA VISANDO TOLERÂNCIA A ESTRESSES E EFICIÊNCIA NO USO DE INSUMOS: ASPECTOS MOLECULARES E FISIOLÓGICOS

Orientado: Rafael Maniero
Orientador: Douglas Silva Domingues

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O cultivo da cana-de-açúcar ganhou importância mundial devido a um de seus subprodutos, o etanol, que é o principal candidato para a substituição dos combustíveis fósseis. Nesse cenário, o Brasil destaca-se no mercado internacional como maior produtor de cana e o Estado do Paraná é responsável por praticamente toda a produção do Sul do país. A tolerância à seca, principalmente nos períodos iniciais de desenvolvimento, garante a produtividade mesmo em condições climáticas adversas à planta, com isso tornando-se uma característica de grande interesse ao melhoramento. Uma importante etapa na percepção do estresse abiótico está na transdução de sinais. Estudos anteriores indicam que plantas transgênicas expressando o gene NPK1 (*Nicotin Protein Kinase 1*), que transcreve um domínio quinase MAPKKK (*Mitogen Activated Protein Kinase kinase*), são mais tolerantes a diversos estresses abióticos. Nesse trabalho, foram avaliadas plantas de cana-de-açúcar geneticamente modificadas que expressam constitutivamente o gene NPK1 em condições de estresse hídrico. O transgene NPK1, sob controle do promotor CaMV35S, foi inserido em plantas da variedade RB855156 por meio das técnicas de biobalística e agroinfecção. Quatro eventos transgênicos (Agro1, Agro2, CV7 e CV9) e um não transgênico (controle) foram privados da irrigação por doze dias, a qual foi retomada no 13º dia. Foram avaliados parâmetros fisiológicos em 0, 6, 9 e 12 dias de estresse, bem como foi coletado material vegetal para análises moleculares. As plantas transgênicas apresentaram diferença significativa na taxa fotossintética, condutância estomática e potencial de água em relação às plantas não transformadas. Além disso, os eventos transgênicos oriundos de biobalística apresentaram melhor taxa fotossintética e potencial de água que as plantas transformadas por *Agrobacterium*, o que sugere uma relação entre o número de cópias do transgene e tolerância ao estresse hídrico. Análises subsequentes serão realizadas para confirmar esta hipótese e detalhar a expressão do gene NPK1 sob estresse.

Palavras-chave: *Saccharum* spp.; estresse hídrico; NPK1.

INTERAÇÃO GENÓTIPO X AMBIENTE NA AVALIAÇÃO DE LINHAGENS AVANÇADAS DE AVEIA GRANÍFERA

Orientado: Victório Sinegallia Costa
Orientador: Deoclecio Domingos Garbuglio

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o padrão de adaptabilidade de 26 linhagens e 3 testemunhas, pertencentes ao ensaio brasileiro de linhagens na safra 2012, conduzido pelas instituições integrantes da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia. Os experimentos foram conduzidos em 11 localidades nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo. A variável analisada foi produtividade (REND) em $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. As análises de variância (individuais e conjunta) apresentaram, para todas as fontes de variação, significância a 1% de probabilidade, com 6 ambientes favoráveis e 5 desfavoráveis, indicando haver variabilidade para o conjunto de genótipos avaliados. Pelo método de Scott-Knott, os genótipos UFRGS-106088-3 e UFRGS-106088-1 permaneceram em grupo isolado com 10% e 7,93% de produtividade acima da melhor testemunha. Pelo método Centróide, 12 genótipos foram classificados como Classe I (adaptabilidade ampla), entre estes, os genótipos UFRGS-106088-3 e UFRGS-106088-1. Dos 11 genótipos classificados como Classe II (adaptabilidade específica a ambientes favoráveis), 5 são linhagens do IAPAR. Dois genótipos foram classificados como Classe III (adaptabilidade específica a ambientes desfavoráveis) e 4 genótipos ficaram na Classe IV (baixa adaptabilidade em relação aos ambientes testados). Os resultados permitem inferir que a maior parte do conjunto de genótipos avaliados apresentam alta adaptabilidade ou adaptabilidade a ambientes favoráveis. Os genótipos UFRGS-106088-3 e UFRGS-106088-1 mostraram-se promissores em termos de produtividade e podem ser incorporados ao bloco de cruzamentos de aveia do IAPAR. Dentre as linhagens do IAPAR, destacou-se AL 0959 pelo seu potencial produtivo em ambientes favoráveis.

Palavras-chave: ensaios preliminares; método centróide; adaptabilidade.

EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DE GRAMÍNEAS PERENES DE VERÃO EM DOIS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Orientado: Miquéias Michetti
Orientadora: Laíse da Silveira Pontes
Coorientador: Vanderley Porfírio-da-Silva

Área de Zootecnia - AZT
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 84.001-970, Ponta Grossa - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

As pastagens, quando submetidas a diferentes gradientes de luminosidade e adubação, produzem respostas diferenciadas na proporção dos seus componentes morfológicos. Partindo dessa premissa, foi conduzido um estudo com o objetivo de avaliar a resposta morfológica de seis gramíneas perenes de verão (*Axonopus catharinensis*, *Urochloa brizantha* cv. Marandu, *Cynodon* spp. cv. Tifton 85, *Hemarthria altissima* cv. Flórida, *Megathirus maximus* cv. Aruana e *Paspalum notatum* cv. Pensacola), sob dois níveis de adubação nitrogenada (0 e 300 kg de N/ha/ano), em dois sistemas de produção, isto é, arborizado com *Eucalyptus dunnii* (330 árvores/ha, plantadas em 2007) e a pleno sol e com três repetições. As forrageiras foram implantadas em 2010, em parcelas de 105 m² (área arborizada com 21 m entre os renques de árvores) e de 4,5 m² (pleno sol). Amostras de 0,25 m² foram cortadas quando as plantas interceptavam 95% da luz incidente (IL), em altura equivalente a 50% da altura aos 95% de IL. Em seguida, tais amostras foram separadas em lâmina foliar, colmo, inflorescência e material senescente (MS), secas em estufa por 48 h a 65°C e pesadas. Os fatores espécie e adubação nitrogenada foram altamente significativos para todas as variáveis ($P < 0.05$). A cv. Marandu apresentou a maior proporção de folhas (82±1,5%), enquanto a cv. Flórida a maior proporção de colmos (55±2,3%). Independentemente da espécie, a adubação nitrogenada aumentou a proporção de folhas (+13%) e reduziu a de colmos (-6%), inflorescências (-1,2%) e MS (-5,3%). Portanto, é provável que o N tenha contribuído para um melhor valor nutritivo. Somente os componentes “inflorescências” e “MS” foram afetados significativamente pelo fator sistema de produção. O sistema arborizado apresentou discreta maior proporção de MS (+1,3%) e menor proporção de inflorescências (-2%). Interações significativas foram observadas, principalmente entre os fatores espécie*N, mostrando distintas respostas entre as espécies. Enquanto a cv. Marandu aumentou em 4,7% a proporção de folhas com a adição de N, um aumento de 28% foi observado com a espécie *A. catharinensis*. Os resultados sugerem que a composição morfológica de espécies forrageiras (estrutura da pastagem), é mais afetada pela disponibilidade de nitrogênio do que pela restrição de luz (quando em ambiente arborizado). No entanto, a magnitude da resposta é espécie-dependente.

Palavras-chave: arborização; fertilização nitrogenada; forrageiras.

EFEITO DA PRESENÇA DE ÁRVORES E DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NO POTENCIAL PRODUTIVO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS PERENES TROPICAIS

Orientada: Keli Cristina Silva Guera
Orientadora: Laise da Silveira Pontes

Área de Zootecnia - AZT
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 84.001-970, Ponta Grossa - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - IAPAR

RESUMO

Os sistemas silvipastoris constituem em interessante alternativa para diversificação de produtos agrícola e, portanto, maior eficiência no uso da terra. No entanto, o desafio é otimizar tais sistemas através da seleção de espécies forrageiras com boa adaptação a ambientes sombreados. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial produtivo, no período de primavera/verão 2012/2013, de seis forrageiras perenes tropicais (*Urochloa brizantha* cv. Marandu, *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85, *Hemarthria altissima* cv. Flórida, *Megathyrus maximum* cv. Aruana e *Paspalum sauriae* cv. Pensacola e *Axonopus catharinensis*), em dois regimes luminosos (com ou sem *Eucalyptus dunnii*), além do efeito sob duas doses de N (0 e 300 kg ha⁻¹ ano⁻¹), com três repetições. O critério adotado para a frequência de corte foi quando as parcelas atingiam 95% de interceptação da luz (IL) incidente. A intensidade de utilização (altura de corte) foi correspondente a 50% da altura aos 95% de interceptação. A altura e a IL foram monitoradas, semanalmente, com a ajuda de uma régua graduada e de um ceptômetro, respectivamente. No momento do corte, amostras de 0,25 m² foram cortadas, na altura correspondente ao tratamento, e secadas em estufa por 48 h a 65°C, e posteriormente pesadas. Diferenças significativas foram observadas quanto aos fatores presença de árvores, espécie e níveis de adubação nitrogenada ($P < 0,001$) na produção de matéria seca (PMS). Em média, no sistema com árvores a produção das seis espécies foi equivalente a 58% da produção obtida sob condições de sol pleno. As cultivares Marandu e Flórida foram as mais produtivas (6.280 kg ha⁻¹ em média). A aplicação de 300 kg ha⁻¹ de N aumentou em mais de 60% a PMS das forrageiras. Todas as possíveis interações foram significativas ($P < 0,05$). Um maior aumento na PMS com a aplicação de N foi observado a sol pleno (+79%) do que no sistema arborizado (+51%). A resposta à adubação nitrogenada variou entre +1.720 kg ha⁻¹ (cv. Flórida) até +3.878 kg ha⁻¹ (*A. catharinensis*). A espécie *A. catharinensis* apresentou menor redução na PMS no sistema arborizado quando comparada com sol pleno (-31%). O oposto foi observado com a cv. Flórida (-58%). Portanto, a escolha da espécie forrageira, bem como a prática de adubação nitrogenada, terão reflexos evidentes na produtividade e, conseqüentemente, na rentabilidade dos sistemas silvipastoris.

Palavras-chave: gramíneas c4; silvipastoril; adubação nitrogenada.

ACÚMULO LÍQUIDO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS TROPICAIS EM FUNÇÃO DE INTERCEPTAÇÃO LUMINOSA EM SISTEMAS ARBORIZADOS E A PLENO SOL

Orientado: Claudio Guilherme de Matos Porto
Orientadora: Laise da Silveira Pontes

Área de Zootecnia - AZT
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 84.001-970, Ponta Grossa - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

Definir métodos de manejo de forrageiras é necessário para a obtenção de eficiente produção. Dados da literatura mostram que o maior acúmulo de forragem, principalmente de folhas, em pastagens a pleno sol ocorre aos 95% de interceptação luminosa (IL). Contudo, poucas informações existem para pastagens sombreadas. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a taxa e o acúmulo líquido de forragem em sistemas arborizados e sob pleno sol em função da IL, e definir o manejo para cada espécie forrageira nos dois sistemas. O experimento foi realizado em Ponta Grossa - PR, em um delineamento de blocos casualizados. Quatro espécies forrageiras (*Urochloa brizantha* cv. Marandu, *Cynodon* spp. cv. Tifton 85, *Hemarthria altissima* cv. Flórida e *Megathirsus maximus* cv. Aruana) foram avaliadas em dois sistemas de cultivo, isto é, arborizado (*Eucalyptus dunnii*) e a pleno sol, com três repetições. As espécies foram adubadas com 300 kg de N ha⁻¹ ano⁻¹, sendo os cortes (n = 4) realizados rente ao solo e em função da IL (a partir dos 80% até 95%). Amostras de 0,25 m² (sistema arborizado) e de 0,0625 m² (pleno sol) foram cortadas, secas em estufa a 60°C por 48 h e pesadas. O acúmulo líquido de forragem foi calculado pelo peso total da amostra, descontando o material senescente. Foi realizada análise de regressão entre a produção de massa seca e a IL, bem como análise de covariância para comparar as taxas de acúmulo líquido das espécies, através dos ângulos das curvas de regressão. Quando não significativo (P > 0,05), o modelo foi ajustado para comparar a distância entre as curvas. Ocorreram aumentos lineares de acúmulo de massa seca de forragem em função da IL para todas as espécies e em ambos os sistemas (P < 0,05). As taxas de acúmulo de forragem, tanto do Tifton 85 como da cv. Flórida, foram maiores no sistema a pleno sol. As cvs. Marandu e Aruana apresentaram taxas (coeficiente angular) semelhantes em ambos os sistemas, contudo apresentaram maiores valores de MS no pleno sol. Tais resultados provavelmente refletem diferenças na estrutura da pastagem, como na relação folha:colmo. Em função das respostas observadas nas análises de regressão, não foi ainda possível determinar o nível ótimo de IL para cada espécie, isto é, o ponto de máximo acúmulo de forragem. Novos estudos serão necessários para a determinação de indicadores de manejo de forrageiras em sistemas arborizados.

Palavras-chave: manejo; produção de forragem; silvipastoril.

PRODUTIVIDADE DA SOJA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA: FASE SILVIAGRÍCOLA

Orientado: Juliano Cesar Schulz Valenga
Orientadora: Laise da Silveira Pontes
Coorientador: Vanderley Porfírio-da-Silva

Área de Zootecnia - AZT
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 84.001-970, Ponta Grossa - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

O presente estudo objetivou avaliar a produtividade da soja (*Glycine max*), variedade BRS 232, cultivada em dois distintos sistemas de produção: entre renques de árvores de *Eucalyptus dunnii* + *Grevillea robusta* (integração lavoura-pecuária-floresta, ILPF) em comparação ao cultivo solteiro de soja (integração lavoura-pecuária, ILP). Tais sistemas estão sendo conduzidos desde 2006 e, durante o inverno, bovinos de corte são mantidos nessas áreas com pastagem de *Avena strigosa* + *Lolium multiflorum*. Portanto, a soja foi semeada sobre a palhada residual da pastagem. O espaçamento da soja foi de 0,45 m entre linhas para uma população inicial de 250 mil plantas.ha⁻¹. A adubação de base foi de 400 kg.ha⁻¹ do formulado 0-20-20 (NPK). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições e dois tratamentos principais: ILP vs. ILPF e dois níveis de adubação nitrogenada na pastagem de inverno (90 e 180 kg de N/ha). A amostragem considerou também cinco distâncias entre dois renques arbóreos: T1 e T5, adjacentes aos renques; T2 e T4, posições intermediárias e T3 à posição central entre dois renques. Em cada tratamento e, em cada distância, avaliou-se: densidade de plantas inicial (DI), densidade de plantas final (DF), massa de mil grãos (MMG) e produtividade. As distintas doses de N, aplicadas durante o inverno, não afetaram significativamente os parâmetros avaliados da BRS 232. Houve efeito significativo ($P < 0,05$) da presença de árvores, bem como da distância entre renques, em todos os parâmetros avaliados, exceto na DI ($P = 0,15$) e DF ($P = 0,06$). O tratamento ILP apresentou valores mais elevados para todos os parâmetros, exceto para MMG ($197 \pm 11,1$ g vs. $221 \pm 3,9$ g no ILPF). O sistema de ILP ($2932,43 \pm 135$ kg/ha) mostrou-se também mais produtivo do que o ILPF ($1595 \pm 85,2$ kg/ha). Valores intermediários foram observados nas posições T2 (2009 ± 135 kg/ha), T3 (1745 ± 135 kg/ha) e T4 ($1813,22 \pm 135$ kg/ha) e menores valores para T1 (1291 ± 135 kg/ha) e T5 ($1115,51 \pm 135$ kg/ha). Os resultados indicam efeito negativo da presença das árvores na produtividade da cultivar de soja utilizada. Contudo, outros fatores necessitam ser considerados para uma melhor avaliação dos benefícios de sistemas arborizados.

Palavras-chave: agrossilvipastoril; integração lavoura-pecuária-floresta; eucalipto.

PARÂMETROS AGRONÔMICOS DA VARIEDADE DE SOJA BRS 232 EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO

Orientado: Renato de Almeida de Jesus
Orientadora: Laise da Silveira Pontes
Coorientador: Vanderley Porfírio-da-Silva

Área de Zootecnia - AZT
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 84.001-970, Ponta Grossa - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar diferentes parâmetros responsáveis pelo acúmulo de massa seca da parte aérea da soja (*Glycine max*), variedade BRS 232, cultivada em dois distintos sistemas de produção: entre renques de árvores de *Eucalyptus dunnii* + *Grevillea robusta* e cultivo solteiro. Tais sistemas estão sendo conduzidos desde 2006 e, durante o inverno, bovinos de corte são mantidos nessas áreas com pastagem de *Avena strigosa* + *Lolium multiflorum*. A soja foi semeada nos dias 14 e 15/11/2012 sobre a palhada residual da pastagem. O espaçamento da soja foi de 0,45 m entre linhas, visando uma população inicial de 250 mil plantas.ha⁻¹. A adubação de base foi de 400 kg.ha⁻¹ do formulado 0-20-20 (NPK). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições, duas doses de N (90 e 180 kg de N.ha⁻¹), aplicadas na fase pastoril, e seis posições quanto aos renques de árvores, quais sejam: T1 e T5, posições adjacentes aos renques; T2 e T4, faixas intermediárias e T3 à faixa central entre dois renques. O tratamento T0 correspondeu ao cultivo solteiro da soja (testemunha). A parcela-útil de cada unidade experimental era composta por duas linhas centrais, com 10 m de comprimento. No estágio R4 (estágio de máximo acúmulo de massa seca das folhas) as plantas existentes em 1 m², na metade da parcela-útil, foram coletadas para a estimativa da massa seca da parte aérea, enquanto duas outras plantas foram coletadas, ao acaso na parcela-útil, para a determinação da área foliar (AF) e o teor de massa seca (TMS). Avaliou-se também a estatura de planta (EP) e a densidade de plantas (DPM). Foi calculada a razão de área foliar (RAF), área foliar específica (AFE), razão de peso de folhas (RPF) e massa seca da parte aérea (MSPA). O efeito das diferentes doses de N não foi significativo para nenhum dos parâmetros observados. Apenas os parâmetros AF e MSPA foram significativamente ($P < 0,05$) afetados pela presença das árvores. Ambos os parâmetros apresentaram valores mais elevados no tratamento T0 (AF = 0,431±0,05 m² e MSPA = 364±41,2 g.m⁻²), isto é, na área sem árvores. Portanto, após seis anos de plantio das árvores, houve um significativo e negativo efeito da restrição de luz em alguns parâmetros da soja, mas que não varia em função da distância das árvores.

Palavras-chave: agrossilvipastoril; integração lavoura-pecuária-floresta; soja.

AVALIAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO EM SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL

Orientado: João Felipe Copla
Orientadora: Laise da Silveira Pontes

Área de Zootecnia - AZT
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 84.001-970, Ponta Grossa - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - IAPAR

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o desempenho de bovinos de corte sob pastejo, em pastagem de aveia consorciada com azevém, em dois sistemas de produção. O estudo foi realizado na Fazenda Modelo do IAPAR, em Ponta Grossa - PR, no período de 30 de julho a 12 de setembro de 2012. A área experimental apresentava 12 piquetes de 0,95 ha cada, sendo a metade arborizada com eucalipto, aroeira e grevêlea. O delineamento foi em blocos ao acaso com 4 tratamentos: presença vs. ausência de árvores e 2 níveis de N na pastagem (90 e 180 kg N ha⁻¹ano⁻¹), com 3 repetições. As árvores, hoje com 6 anos de idade, foram dispostas em fileiras simples, em espaçamento de 14 m x 3 m. O pastejo foi o contínuo com carga animal variável, visando manter a altura da pastagem em torno de 20 cm. Quatro animais testers foram mantidos por piquete (fêmeas da raça Purunã, com 10-12 meses de idade e peso vivo médio de 267 kg). As seguintes variáveis foram analisadas: massa de forragem (MF); taxa de acúmulo diário de matéria seca (TAD); altura da pastagem (AP); composição morfológica (proporção de folhas - PF) e desempenho animal (ganho de peso diário, GMD; carga (CA) e lotação animal). Em média, o sistema sem árvores apresentou maior ($P < 0,001$) MF (2187±72,2 kg MS ha⁻¹), TAD (73±13,5 kg MS ha dia⁻¹) e PF (50±5,4%) do que o sistema arborizado (1491±37,8 kg MS ha⁻¹; 26±4,6 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹ e 45±6,9%, respectivamente), o que refletiu em maior GMD (0,949±0,04 contra 0,750±0,06 kg animal dia⁻¹ no sistema arborizado). A presença das árvores não afetou a altura da pastagem (26±0,83 cm). Também, nenhuma diferença significativa foi observada entre os dois níveis de adubação nitrogenada. A estiagem prolongada no inverno de 2012 ocasionou significativa redução na produção de forragem. Por essa razão, o período experimental foi reduzido, prejudicando a avaliação de desempenho animal (mínimo de 90 dias para correta acurácia do efeito dos tratamentos). No entanto, foi possível observar que, apesar das alturas semelhantes nos dois sistemas (com e sem árvores), diferenças importantes na estrutura da pastagem (PF) resultaram em distintos valores de desempenho por parte dos animais. Portanto, é provável que em ambientes com restrição de luz, uma altura de manejo diferenciada deva ser preconizada.

Palavras-chave: produção de forragem; desempenho animal; integração ILP/ILPF.

AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS CORPORAIS, DESEMPENHO PONDERAL E REPRODUTIVO DE NOVILHAS PURUNÃ, VISANDO O ENTOURAMENTO AOS 13/15 MESES DE IDADE

Orientada: Thaisa Cristina Alves Cruz

Orientador: José Luis Moletta

Área de Nutrição Animal - ANA

Instituto Agronômico do Paraná, CEP 84.001-970, Ponta Grossa - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - Fundação Araucária

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo verificar a existência de relações entre a taxa de ganho de peso e o desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas aos 13-15 meses de idade. O período experimental ocorreu de 20 de junho de 2012 a 20 de fevereiro de 2013. Foram utilizadas 45 novilhas da raça Purunã, com média de 384 dias de idade no início do experimento e com peso médio de 239 kg, submetidas a três diferentes manejos alimentares: Tratamento I, controle; Tratamento II, pasto + 1,5 kg ração/animal/dia; Tratamento III, pasto + 3 kg ração/animal/dia, ambos mantidos em pastagens de *Panicum maximum* (Jacq. cv. Mombaça, Áries e Aruana), sobressemeadas com aveia. Cada grupo foi disposto em uma área de 3,3 ha sendo 1,1 de Mombaça, 1,1 ha de Aruana e 1,1 ha de Áries, sobressemeados na data de 20/5/2012, com 120 kg ha⁻¹ de sementes de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb). A ração continha 15% de farelo de soja, 12% de grão de soja moído, 71% de milho grão moído e 2% de sal mineral. A estação de monta teve duração de 120 dias, iniciando dia 15 de agosto, sendo utilizada monta natural. As pesagens ocorreram a cada 21 dias, no início e no final da estação de monta. As novilhas passaram por diagnóstico de gestação no final da estação. Analisando os resultados, não foram encontradas diferenças significativas ($P > 0,05$) para o peso no início e final da estação de monta, no entanto, para ganho médio diário durante a estação foram encontradas diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os tratamentos I, II e III, nos quais os animais apresentaram ganhos de 0,514 Kg/dia, 0,576 Kg/dia, 0,656 Kg/dia, respectivamente. Para taxa de prenhez também houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos I, II e III, sendo de 50%, 75% e 100%, respectivamente. Com isso, podemos concluir que há influência do ganho de peso no desempenho reprodutivo de fêmeas acasaladas aos 13-15 meses de idade, mostrando, assim, a viabilidade de se suplementar fêmeas durante a estação de monta em pastagens perenes de verão sobressemeadas com aveia no inverno.

Palavras-chave: desempenho reprodutivo; novilhas de corte; taxa de prenhez.

ESTUDO DE CARACTERÍSTICAS CORPORAIS DE NOVILHAS PURUNÃ E SUAS RELAÇÕES COM O DESEMPENHO REPRODUTIVO NO ACASALAMENTO AOS 24 MESES DE IDADE

Orientada: Suelen Scheibel
Orientador: José Luis Moletta

Área de Nutrição Animal - ANA
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 84.001-970, Ponta Grossa - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A idade ao primeiro acasalamento em bovinos é uma variável que afeta a produtividade dos sistemas de cria e, sendo precoce, reduz o número de novilhas em recria e aumenta a produtividade da vaca. Os objetivos deste trabalho foram avaliar o efeito do frame e altura de garupa sobre o desempenho reprodutivo em novilhas acasaladas aos 24 meses de idade; verificar relações entre a taxa de ganho de peso na recria e o desempenho reprodutivo; realizar mensurações corporais internas paralelamente à tomada das medidas corpóreas e correlacionar influências destas com o desempenho reprodutivo. Foram utilizadas 125 novilhas de diferentes grupos genéticos que compõem a raça Purunã, com 24 meses de idade, pesando em média 330 kg. Os animais se alimentaram de pastagens de *Hemarthria altissima* e, sob pastejo controlado, *Avena sativa* e *Lolium multiflorum*, com acesso a suplemento mineral. Inicialmente, tomou-se medidas corpóreas gerais, fez-se ultrassonografia da espessura de gordura na 12ª e 13ª costelas, pesou-se os animais a cada 21 dias, realizou-se inseminação artificial e, sessenta dias após, fez-se o diagnóstico de gestação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Todas as variáveis foram submetidas ao teste de normalidade e analisadas pela metodologia dos quadrados mínimos. Em relação aos grupos genéticos (Angus, Charolês, Purunã, Bimestiço Charolês, Bimestiço Angus, Canchin e Caracu) não houve diferenças estatísticas para peso no início do experimento (PIExp), peso fêmea (PFêm), peso ao diagnóstico de gestação (PDG), ganho de peso total do nascimento ao início do experimento (GPTNIExp), ganho de peso médio do nascimento ao início do experimento (GPMNIExp), ganho de peso total no período experimental (GPTPEExp), ganho de peso médio no período experimental (GPMPEExp), altura (Alt), idade do nascimento ao início do experimento (IdNIExp), frame, idade na inseminação artificial (IdIA) e idade na concepção (IdConc). Em relação ao tamanho corporal dos animais (grande, médio ou pequeno porte), também não houve diferenças para GPTNIExp, GPMNIExp, GPTPEExp, GPMPEExp, IdNIExp, frame, IdIA, porém houve diferenças significativas ($P < 0,05$) para PIExp, PFêm, PDG, Alt e IdConc, sendo os maiores valores para o grupo de porte grande. Concluiu-se que o Purunã tem um desempenho reprodutivo bom tanto em comparação aos demais grupos genéticos quanto ao tamanho corporal.

Palavras-chave: desenvolvimento; novilhas de corte; puberdade.

AVALIAÇÃO DE RAÇAS E DE ESTRATÉGIAS DE CRUZAMENTOS PARA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ

Orientada: Ana Paula Maçaneiro
Orientador: Daniel Perotto

Área de Melhoramento e Reprodução Animal - AMR
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 82.630-900, Curitiba - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

Visando bovinos mais eficientes e adequados aos sistemas de produção, vem sendo utilizado como alternativa o melhoramento genético. O presente estudo teve por objetivo avaliar características de desempenho reprodutivo de matrizes bovinas Nelore e F1 Guzerá x Nelore. Para obtenção dos dados referentes ao desempenho reprodutivo, foram utilizadas matrizes do grupo genético NN (Nelore (N)) e do GN (1/2 Guzerá (G) +1/2N). A reprodução do rebanho foi feita por inseminação artificial em duas estações (primavera-verão e outono). As novilhas foram postas em reprodução aos dois anos de idade. As vacas foram mantidas em pastagens durante o verão e o inverno. As vacas secas não foram suplementadas regularmente no período invernal, recebendo cana picada com ureia (1%), vacas gestantes receberam suplementação alimentar durante o inverno à base de cana-de-açúcar triturada com ureia e caroço de algodão. Os bezerros receberam até 1,5 kg de concentrado à base de milho e farelo de soja (18% de proteína) por dia até os sete meses de idade, passando aproximadamente a 0,8 kg de caroço de algodão cabeça dia. Foram analisadas idade ao primeiro parto (IPP), período de serviço (PS), número de serviços por concepção (NSC), período de gestação (PG), produtividade à desmama (PD), análise da taxa de concepção (TC), peso à desmama como característica da vaca (PV) peso como característica do bezerro (P210), distribuídos segundo o grupo genético da mãe (GM), o ano de nascimento da mãe (ANO), estação de inseminação (EI), condição reprodutiva da mãe (CR) e estação de nascimento do bezerro (ENB). Os dados das variáveis em estudo foram analisados utilizando SAS (2000). O PS foi influenciado pela CR e EI, o NSC foi influenciado pela CR, EI e GM, o PG foi influenciado pelo GM e pelo grupo genético do touro (GT), porém não foi significativo para a interação entre GM e GT, a PD foi significativo para GM, GB e ANO e o PV foi influenciado pelo GM, GB e ANB, todas as características foram avaliadas ao nível de 5%. O estabelecimento de estações de inseminação com períodos curtos e fixos pode prejudicar alguns genótipos de vacas quanto ao intervalo de partos. A combinação criteriosa do cruzamento com a fixação da época de reprodução também contribui para maximizar o desempenho reprodutivo dos rebanhos.

Palavras-chave: melhoramento; desempenho reprodutivo; nelore.

IDENTIFICAÇÃO E SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE *Staphylococcus* COAGULASE NEGATIVA ISOLADOS DE INFECÇÕES INTRAMAMÁRIAS EM VACAS LEITEIRAS

Orientado: Rodrigo Pelisson Massi
Orientador: Laerte Francisco Filippesen

Área de Sanidade Animal - ASA
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/CNPq

RESUMO

A mastite bovina é uma doença infecciosa da glândula mamária do gado leiteiro adulto, causada principalmente por bactérias, sendo a enfermidade mais comum e economicamente mais importante do rebanho leiteiro. Ocorre na forma clínica e, principalmente, na forma subclínica, levando a alterações na qualidade e quantidade do leite produzido. O experimento foi realizado no rebanho leiteiro da Estação Experimental Raul Juliatto, do IAPAR, em Ibiporã - PR, no período de novembro de 2011 a junho de 2013, com o objetivo de determinar a prevalência de *Staphylococcus* coagulase negativa nas infecções intramamárias no período de lactação, assim como sua sensibilidade aos diversos antimicrobianos. Acompanhou-se, periodicamente, os animais em lactação, através de exames clínicos e da prova de California Mastitis Test (CMT), para diagnóstico da mastite, coletando-se amostras duplas de leite dos quartos mamários com reação positiva ao teste, para realização de análises bacteriológicas e de sensibilidade antimicrobiana, no laboratório de Microbiologia Animal, do IAPAR, em Londrina - PR. Verificou-se a prevalência de 17,75% de cepas de *Staphylococcus* coagulase negativa nos animais com infecção intramamárias no período de lactação. Dos antimicrobianos analisados, os que apresentaram maior número de cepas sensíveis foram cefalotina (100%), cefadroxil e nitrofuranos (97,61%) e estreptomicina (92,85%). Os antimicrobianos com maior número de cepas resistentes foram ácido nalidixico (87,77%), bacitracina (60,94%), eritromicina (51,90%) e sulfazotrim (42,22%). A fabricação e o uso do cloranfenicol e da nitrofurantoína foram proibidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (IN 9, 2003), não sendo permitido seu uso em animais de produção e consumo humano. Portanto, esses antimicrobianos foram utilizados somente para análise e caracterização de cepas *in vitro*. Dos antimicrobianos analisados em animais em lactação, 60% mostraram-se eficazes em mais de 80% das cepas de *Staphylococcus* coagulase negativa isoladas.

Palavras-chave: mastite bovina; *Staphylococcus* coagulase negativa; antimicrobianos.

AmostraCafe3D - SOFTWARE PARA INCLUSÃO DE INFORMAÇÕES NA ESCALA DE METÂMEROS EM EIXOS PARCIALMENTE CODIFICADOS

Orientado: Jonas Barbosa Tosti
Orientadora: Miroslava Rakočević

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIT/CNPq

RESUMO

Cafeeiros arábica (*Coffea arabica* L.) têm o crescimento contínuo e a sua arquitetura segue o modelo de Roux. O último é definido pela diferenciação geométrica e funcional entre o tronco principal - ortotrópico e os eixos laterais - plagiotrópicos. A produção de novos metâmeros e a sua distribuição no espaço em espécies de crescimento contínuo, geralmente se definem pela distribuição binomial. As medições de arquitetura de cafeeiros estão sendo feitas através de amostragem. Amostram-se quatro eixos plagiotrópicos de 2ª ordem de ramificação (orientados para quatro pontos cardeais) em cada estrato do perfil vertical, a cada 40 cm. Nesses eixos, realiza-se codificação completa, ou seja, as medições botânicas na escala macroscópica mais fina - escala de metâmeros. As medições parciais definem todos os outros eixos. Observaram-se plantas adultas da cultivar IAPAR 59, a partir do segundo ano após a introdução no campo, em quatro períodos de medições, na dinâmica de cada quatro meses. O objetivo deste trabalho foi aprimorar o software 'AmostraCafe3D' para inclusão de informações na escala de metâmeros em eixos parcialmente codificados, considerando interpolação, proporcionalidade e probabilidades de ocorrência de eventos botânicos. O módulo está sendo escrito em Python. As entradas de software são objetos matemáticos hierarquizados que apresentam topologia e geometria de plantas (MTGs). As saídas do software são MTGs de entrada enriquecidos com os dados incluídos. A lógica de inclusão de dados em eixos medidos parcialmente é baseada na informação sobre todos os eixos completamente medidos do estrato e da orientação procurada em todas as plantas. O comprimento de cada entrenó é estimado como média relativa ao seu índice. A probabilidade de presença de folhas e ramificações em cada metâmero é baseada na ocorrência desse evento em eixos medidos e distribuída em eixos estimados com algoritmo randômico. A distribuição de frutos em eixos plagiotrópicos ajustou-se através de um método de interpolação. O software considera duas situações de reconstrução: 1) não houve nenhuma observação temporal precedente; e, 2) com observações precedentes dos mesmos indivíduos. A validação do modelo desenvolvido deu-se por comparação de área foliar formada pelos estratos de perfil vertical de cafeeiros completamente codificados com as maquetes geradas pelo software 'AmostraCafe3D'.

Palavras-chave: algoritmo randômico; metâmero; Python.

ANIMAÇÃO DO CRESCIMENTO DE CAFEEIROS JUVENIS EM 3D COM USO DE L-SISTEMA

Orientado: Hugo Massi Montagnini
Orientadora: Miroslava Rakočević

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIT/CNPq

RESUMO

L-sistema apresenta uma linguagem própria para modelagem estática e dinâmica de estruturas e funcionalidades de plantas. Ela é baseada em regras gramaticais de reescritas, contendo axioma e regras de produção que permitem desenvolvimento dinâmico da estrutura virtual e da funcionalidade. A arquitetura do gênero *Coffea* é definida pelo modelo de Roux, que considera a presença de eixo principal (ortotrópico) e eixos laterais (plagiotrópicos). O objetivo deste trabalho foi definir um modelo paramétrico e determinístico em L-sistema para reconstrução e visualização de crescimento de cafeeiros juvenis em 3D, a partir de extrações de informações adquiridas em VPlants e codificadas em grafos, em árvores multiescalares (MTGs). Observaram-se três períodos do crescimento de plantas juvenis de duas cultivares, Catuaí IAC 99 e IAPAR 59. O aparecimento foliar no tempo (em dias) define o filocrono, o qual é definido pela função sigmoide em espécies arbóreas. Assumiu-se que a inclinação da curva inicial do filocrono em plantas juvenis corresponde à regressão linear. O filocrono serviu para sincronização de eventos botânicos na construção dinâmica de arquitetura. Efetuaram-se extrações de informações topológicas e geométricas contidas em MTGs com uso da linguagem de programação Python. Estas extrações das informações transferem-se para L-py, que é um *framework* de simulação em L-sistema para a modelagem de arquitetura de plantas. Nesse *framework*, o axioma apresenta o primeiro elemento lido na estrutura, o que é, em nosso estudo, o primeiro metâmero do eixo ortotrópico. A partir desse axioma, cada passo de derivação equivale a um dia de simulação do crescimento da estrutura, permitindo uma animação na escala temporária diária. Os atributos relativos a comprimento de entrenós, presença de ramificações, tamanho de folhas, angulações de folhas e de eixos traduziram-se em vetores relativos aos vértices extraídos de MTGs. As regras no L-sistema em desenvolvimento para cafeeiros são capazes de reconhecer as posições e as orientações das entidades botânicas e permitem uma animação gráfica até o terceiro período de crescimento observado. O modelo dinâmico em desenvolvimento servirá como base para reconstruções e crescimento de estruturas mais complexas de cafeeiros adultos e para as simulações funcionais.

Palavras-chave: filocrono; L-py; modelagem em 3D.

DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS DE BIOINFORMÁTICA PARA A BIOTECNOLOGIA EM CAFEIEIRO

Orientado: Elias Moraes Fernandes
Orientador: Luiz Filipe Protásio Pereira
Coorientador: Douglas Silva Domingues

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIT/CNPq

RESUMO

O cafeeiro dispõe de uma base de dados de transcriptoma, cujo uso já trouxe alguns resultados promissores na caracterização de genes de interesse biotecnológico. Porém, o potencial da análise a que esses dados são submetidos ainda é incipiente. Em particular, para pesquisas moleculares ao longo do desenvolvimento de frutos e folhas, pouco foi explorado com direcionamento para aplicações biotecnológicas. O uso da bioinformática no desenvolvimento de programas e bancos de dados pode ajudar nessa tarefa, não só de análise dos dados disponíveis, mas também na geração de novos conhecimentos. A implementação de uma ferramenta pode, inclusive, servir de base para a organização e comparação de dados em outras culturas que já dispõem de informações de sequenciamento de DNA, como citros e cana-de-açúcar, e garantir a liderança brasileira em programas de melhoramento dessas culturas. O presente projeto apresenta o resultado do desenvolvimento de um sistema de bioinformática tomando como ponto de partida os dados de ESTs em *Coffea arabica* (CA) e *Coffea canephora* (CC) disponíveis em bancos de dados públicos. Nosso papel foi explorar essa análise de transcriptoma, tendo como foco os estágios de desenvolvimento de frutos em *Coffea canephora*. Com base nesses dados, implementamos *scripts* em linguagem Java e banco de dados PostgreSQL, que possibilitem o uso do algoritmo BLAST para avaliação de genes em larga escala e realizem a filtragem desses dados, restando-se assim apenas sequências de interesse com expressão em uma determinada condição, que servirão de base para a identificação de genes com interesse biotecnológico. Como produto final, foi desenvolvido um sistema *web* que possibilita ao usuário consultar toda essa análise feita e também possa alinhar suas sequências de interesse contra os dados de sequências de *Coffea canephora*, dados específicos de seus frutos (em cinco estágios de desenvolvimento 18, 22, 30, 42 e 46 semanas) e sequências de *Coffea arabica*. O sistema ainda permite aplicação de diversos filtros para diferentes análises de interesse do usuário e também *download* dos dados consultados.

Palavras-chave: *Coffea*; banco de dados; análise *in silico*.

EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE NOVOS FERTILIZANTES NA CULTURA DO FEIJOEIRO

Orientado: Claubert Bruno Sztoltz
Orientador: Luiz Antonio Zanão Junior

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 85.825-000, Santa Tereza do Oeste - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIT/CNPq

RESUMO

Novas técnicas para aumentar a produtividade do feijoeiro e a sua competitividade no mercado são sempre necessárias, bem como aumentar a eficiência agronômica dos fertilizantes. Recentemente, aumentou-se a oferta de fertilizantes organominerais. O objetivo deste trabalho foi avaliar fontes e doses de adubação de sementeira na cultura do feijoeiro no Oeste do Paraná. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial (2x4)+1+1, sendo duas fontes de fertilizante: organomineral NPK 04-14-08 + 25 % de matéria orgânica e fertilizante mineral NPK 04-14-08 e quatro doses aplicadas no sulco da sementeira: 200, 400, 600 e 800 kg/ha. Os tratamentos adicionais foram a testemunha (sem aplicação de fertilizante) e aplicação de cama de aviário para fornecer a mesma quantidade de P_2O_5 que a dose de 400 kg/ha dos fertilizantes (1,5 t/ha). O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Na colheita, foi avaliada a produtividade. Foi calculada a eficiência na utilização dos nutrientes aplicados (EU) dos fertilizantes avaliados. Não houve resposta do feijoeiro à aplicação de doses e fontes de adubação de sementeira. A eficiência na utilização dos nutrientes aplicados do fertilizante organomineral foi maior que a do fertilizante mineral na maioria das doses avaliadas. Outro experimento foi conduzido, com o objetivo de avaliar o efeito de densidade de plantas e doses de adubação nitrogenada aplicadas em cobertura. Os tratamentos foram gerados pelo esquema fatorial (4 x 2), sendo três densidades de plantas (12, 10, 8 e 6 plantas/m) e duas doses de N aplicadas em cobertura (50 e 100 kg/ha). A parcela experimental foi formada por seis linhas, com espaçamento de 0,45 m e com 6 m de comprimento. A variedade de feijão IPR Tangará foi semeada dia 18/02/2013. Os tratos culturais foram efetuados seguindo recomendações técnicas para a cultura. A adubação de cobertura, ou seja, tratamentos, foram aplicadas a lanço, sem incorporação, no estádio V3. A fonte utilizada foi a ureia. Serão avaliados a produtividade, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de cem grãos. Os dados serão submetidos à análise de variância (ANOVA). O efeito das doses de N será comparado pelo teste F a 5 % e o efeito das densidades de plantas, por análise de regressão.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; tecnologia de fertilizantes; fertilizante organomineral.

UTILIZAÇÃO DA CASCA DE ARROZ CARBONIZADA NA COMPOSIÇÃO DE SUBSTRATOS PARA CULTIVO DE PLANTAS ORNAMENTAIS

Orientada: Letícia Thais Sandri
Orientador: Luiz Antonio Zanão Junior

Área de Solos - ASO
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 85.825-000, Santa Tereza do Oeste - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIT/CNPq

RESUMO

O estudo dos substratos utilizados no cultivo de plantas em ambiente protegido torna-se de grande importância. A casca de arroz carbonizada (CAC) apresenta como vantagens longa durabilidade, boas características físicas e grande quantidade de silício em sua composição. Os objetivos deste trabalho foram determinar a liberação de Si, K, Ca e Mg provenientes da CAC, através do método de incubação; avaliar as propriedades químicas e físicas dos substratos formulados com substrato comercial e CAC, em diferentes proporções e, também, avaliar o efeito de sua adição nos substratos de produção de plantas ornamentais em casa de vegetação. Para avaliar a liberação de nutrientes e Si pela CAC foi feito teste de incubação, segundo metodologia constante na Instrução Normativa nº. 05, de 23/02/2007, do MAPA. Em um segundo experimento, os tratamentos constaram de cinco proporções de CAC adicionadas ao substrato comercial: 0 %, 20 %, 40 %, 60 % e 80 % (v/v), em DIC, com quatro repetições. Foram avaliadas características físicas e químicas dos substratos segundo a Instrução Normativa nº. 17, de 21/05/2007, do MAPA. Em casa de vegetação, os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco proporções de casca de arroz carbonizada em substituição ao substrato comercial (0 %, 20 %, 40 %, 60 % e 80 %) e a adição ou não da dose de 300 mg/kg de Si, em DBC, e cinco repetições. Foram cultivados vinca, rosa e pimenta ornamental. Foram avaliados a altura das plantas, produção de matéria seca de folhas, caule e flores e teores foliares de Si. Os dados foram submetidos à ANOVA e análise de regressão. Com os dados obtidos até o momento, pode-se concluir pelo teste de incubação da CAC no solo, que não houve alteração do pH em CaCl₂ e dos teores de Ca, Mg, K e Al no solo argiloso. No solo arenoso, houve aumento apenas dos teores de K em função do aumento da dose de CAC aplicada. No segundo experimento, o pH não variou entre os substratos. Houve redução linear da densidade, capacidade de retenção de água a 10 cm, condutividade elétrica e CTC com o aumento da adição de CAC ao substrato comercial e o inverso ocorreu para a porosidade total. Os teores solúveis de K, Ca, S, N, Ca e Mg diminuíram linearmente com o aumento da quantidade de CAC adicionada e o inverso ocorreu para os teores de P. Os teores solúveis dos micronutrientes não foram influenciados pela adição de CAC ao substrato comercial.

Palavras-chave: silício; fitotecnia; floricultura.

ELABORAÇÃO DE CHAVE INTERATIVA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS DE ÁREAS DE PASTAGENS NO ESTADO DO PARANÁ

Orientada: Michelle Farias de Oliveira
Orientador: Francisco Skora Neto
Coorientadora: Aparecida Donisete de Faria

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIT/CNPq

RESUMO

Devido à sua eficiência reprodutiva, facilidade de dispersão, ocupação e, às vezes, também toxicidade, plantas daninhas se tornaram um grande problema em todo o mundo, afetando diversas áreas agrícolas e causando enormes prejuízos. Em áreas de pastagens, essas plantas competem por espaço e nutrientes com as espécies forrageiras, afetam a qualidade do couro animal ao provocar arranhões ou cortes, e podem, inclusive, levá-los à morte por intoxicação. A correta identificação taxonômica das espécies daninhas é um fator fundamental para o conhecimento de sua biologia e, conseqüentemente, de seu manejo, procedimento especialmente difícil quando efetuado com o auxílio de chaves dicotômicas para identificação, tradicionalmente utilizadas. O auxílio de programas computacionais que apoiam esse procedimento por meio de disponibilidade ao usuário de diferentes características associadas a ilustrações, sempre que possível, torna essa tarefa mais simples e eficiente. Apesar de ser bastante comum a utilização de recursos de informática para facilitar acesso a imagens que auxiliem em procedimentos de identificação taxonômica, especificamente na área agrícola esse recurso ainda é pouco explorado. O presente trabalho está inserido nesse contexto e teve por objetivo o desenvolvimento de uma chave de identificação interativa, com auxílio do programa Lucid, para auxiliar nos processos de identificação de espécies de plantas daninhas invasoras de áreas de pastagens no Estado do Paraná. Novas imagens e ilustrações estão sendo inseridas para complementar o banco de dados existente. As informações levantadas para cada espécie estão sendo inseridas em uma matriz de dados do Programa Lucid Builder, desenvolvido para a criação de chaves de identificação interativa de qualquer organismo ou situação. Paralelamente ao processo de análise e levantamento de dados morfológicos das espécies indicadas como invasoras de pastagens no Estado do Paraná, também foi efetuado um amplo processamento de recuperação (limpeza) de todas as amostras testemunhas (vouchers) de plantas invasoras ocorrentes em áreas agrícolas desse Estado, assim como de sementes relacionadas a essas amostras, coletadas por pesquisadores do IAPAR, e que se encontravam depositadas no herbário desta instituição, temporariamente desativado. Após processamento, as exsiccatas foram digitalizadas e suas imagens editadas para divulgação.

Palavras-chave: plantas daninhas; Lucid; taxonomia.

USO DE ARGILA COMO AUXILIAR DA SEPARAÇÃO DE MICROALGAS DO SEU MEIO DE CULTIVO PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Orientado: Maikow de Oliveira Ohara
Orientador: Mario Miyazawa

Área de Solos - ASO
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.001-970, Londrina - PR

Relatório do Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIT/CNPq

RESUMO

A produção de combustíveis a partir de microalgas é considerada bastante promissora, devido à alta eficiência fotossintética desses organismos quando comparados a outras biomassas. Porém, a viabilização do uso de tais microrganismos como fonte energética em larga escala ainda depende da melhoria de várias etapas do processo de obtenção do combustível. Uma dessas etapas é a separação da biomassa de microalgas do meio de cultivo. Nesse sentido, os métodos de floculação são bastante vantajosos, uma vez que não há consumo de energia, como no caso da centrifugação, e dependendo do tipo de floculantes e auxiliares de floculação utilizados além de não gerar resíduos danosos ao ambiente permitem reutilizar o meio de cultivo para iniciar outro ciclo de cultura de microalgas. A utilização de argila como auxiliar no processo de floculação busca obter alta eficiência de floculação, porém minimizando ou anulando o uso de floculantes inorgânicos como o sulfato de alumínio, reduzindo custos e impacto ambiental. Foram testados três tipos de argila (dos solos de Londrina, Guarapuava e Ponta Grossa), em diferentes condições, variando simultaneamente a concentração de floculante (de 0,05 g/L até 0,25 g/L; em cinco níveis) e a quantidade de argila (0; 0,5; 1 e 2 g/L), com melhores resultados para a argila do solo de Londrina. Posteriormente, utilizando-se as condições otimizadas, o método desenvolvido foi aplicado em dois cultivos de microalgas das espécies *Chlorella vulgaris* e *Botryococcus braunii*, e comparado ao método quantitativo (centrifugação). No método proposto, a recuperação de lipídios foi superior a 90%, demonstrando que o método é útil e eficiente na separação de microalgas do meio de cultivo para a obtenção de lipídios.

Palavras-chave: microalgas; floculação; biodiesel.

ORIENTADAS E ORIENTADOS

Adriano Ezequias Martins (UEL - Agronomia)	24
Adriano Martins Felis Aranome (UENP - Ciências Biológicas)	37
Ana Carla Martins Vidotti (UEL - Agronomia)	76
Ana Paula Gonçalves (UENP - Ciências Biológicas)	51
Ana Paula Maçaneiro (UFPR - Zootecnia)	91
Anderson Akihide Hirose (UEL - Agronomia)	67
Andriws Luis Antunes da Silva (UEPG - Agronomia)	62
Angélica Araújo de Oliveira (UEL - Agronomia)	74
Ariane de Oliveira Lima (UEL - Química)	27
Arthur Cortez Gouveia (UniFil - Agronomia)	58
Bianca de Matos (UTFPR - Engenharia Ambiental)	17
Bruna Bernini (UniFil - Agronomia)	38
Bruna Silva Godoy (UEL - Química)	31
Bruno Hanel Vilas Boas (UEL - Agronomia)	70
Claubert Bruno Sztoltz (FAG - Agronomia)	96
Claudio Guilherme de Matos Porto (UEPG - Zootecnia)	85
Cristian Felix dos Santos (UEL - Geografia)	18
Cynthia Gomes Kinoshita (UniFil - Agronomia)	65
Daniel Mazzeri Walz (UEL - Agronomia)	44
Daniellen Cristhine Castro Alves (UNOPAR - Biomedicina)	29
Djalma Aparecido Coelho (UNOPAR - Agronomia)	42
Ederson Pastor Bugatti (UENP - Ciências Biológicas)	26
Eduardo Brandalize Vespero (UEL - Agronomia)	53
Elias Moraes Fernandes (UTFPR - Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas)	95
Emilyn Camila de Almeida (UEPG - Agronomia)	64
Erika Watanabe (UTFPR - Tecnologia em Alimentos)	78
Felipe Teodoro de Amorim (UniFil - Agronomia)	52
Fernando Cesar Carducci (UniFil - Agronomia)	59
Fernando Muller (FAG - Agronomia)	41
Flávia de Moraes (UEL - Agronomia)	79
Gabrielly Terassi Bersaneti (UENP - Ciências Biológicas)	50
George Mitsuo Yada Junior (UTFPR - Engenharia Ambiental)	33
Gustavo José Bellodi Cação (UEL - Agronomia)	61
Hugo Leonardo Lima Gomes (UEL - Agronomia)	36
Hugo Massi Montagnini (UNOPAR - Engenharia da Computação)	94
Igor Marquito Munhoz (UEL - Agronomia)	60
Isabella Maria Bertola (UEL - Agronomia)	30
Isabella Mendonça Arruda (UEL - Engenharia Agrícola)	71
Ivan Deivid Pona (UEL - Agronomia)	54
Jaqueline da Costa Botelho (UTFPR - Engenharia Ambiental)	25
Jéssica Drielly Beloti (UNOPAR - Agronomia)	56
Jessica Scremin (UEL - Química)	32

João André Benato (UTFPR - Agronomia).....	16
João Felipe Copla (UEPG - Agronomia)	88
João Guilherme Moreira Ribeiro (UEL - Agronomia)	20
João Paulo Silvestre Gouveia (UNOPAR - Agronomia).....	45
Joice Aline Gomes Pereira (UEL - Agronomia)	47
Jonas Barbosa Tosti (UEL - Ciência da Computação)	93
José Augusto Francisco (UEL - Agronomia)	72
Juliano Cesar Schulz Valenga (UEPG - Agronomia).....	86
Keli Cristina Silva Guera (UEPG - Agronomia)	84
Larissa Fernandes Netto Pires (UEL - Agronomia)	22
Leonardo Carvalho Grade (IFPR - Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas)	34
Letícia Thais Sandri (FAG - Agronomia)	97
Lorrant Cavanha Gabriel (UEL - Agronomia)	48
Lucas Eduardo Fernandes (UniFil - Agronomia)	40
Lucas Prestes Gimenez (UEL - Agronomia)	66
Luiz Fernando Nogueira (UEL - Engenharia Agrícola).....	69
Luiz Fernando Silva de Jesus (UEL - Ciências Econômicas).....	15
Luiz Gustavo Pereira Kalinowski (UEL - Agronomia)	68
Luiz Henrique Lopes (UNOPAR - Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental)	77
Luiz Henrique Monteiro Machado (UNOPAR - Agronomia).....	43
Maikow de Oliveira Ohara (UEL - Química)	99
Mariane Silva Felício (UEL - Agronomia).....	57
Mauro Anísio Balbinot (FAG - Agronomia).....	28
Michelle Farias de Oliveira (UEL - Agronomia)	98
Mikaela Miguel Sevidanis (UniFil - Farmácia)	11
Miquéias Michetti (UEPG - Zootecnia)	83
Mônica Satie Omura (UEL - Agronomia).....	80
Nádia Souza Jayme (UEL - Agronomia)	55
Paulo Abarca Carmezini (UniFil - Agronomia).....	49
Paulo Henrique Cazarim (UEL - Agronomia).....	10
Pedro Ivo Seves Deister de Souza (UEL - Agronomia).....	39
Pietro Andre Telatin Paschoalino (UEL - Ciências Econômicas)	14
Rafael Bertoco (UEL - Ciências Econômicas).....	13
Rafael Inacio Rodrigues (UniFil - Agronomia)	46
Rafael Maia de Andrade (UEL - Agronomia)	35
Rafael Maniero (UEL - Ciências Biológicas)	81
Renato de Almeida de Jesus (UEPG - Agronomia)	87
Roberson de Carvalho Moreschi (FAG - Agronomia)	21
Rodrigo Pelisson Massi (UEL - Medicina Veterinária).....	92
Rogerson Hideyuki Thomé Komura (UniFil - Agronomia)	75
Sarah Sasaki Jurkevicz (UTFPR - Engenharia Ambiental)	19
Sebastião Soares de Oliveira Neto (UEL - Agronomia).....	09
Silane Flôr de Liz da Silva Leal (UTFPR - Tecnologia em Alimentos)	12
Suelen Scheibel (UEPG - Zootecnia)	90

Thaís Cristina Alves Cruz (UEPG - Zootecnia)	89
Victório Sinegallia Costa (UniFil - Agronomia)	82
Vinícius Frana (FAG - Agronomia)	63
William Tsuyoshi Ogasawara (UEL - Agronomia)	73
Yuri Mendes Rosa Yoshida (UTFPR - Engenharia Ambiental)	23

ORIENTADORAS E ORIENTADORES

Alessandra Maria Detoni (Dra., Agronomia)	41
Anderson de Toledo (Dr., Agronomia - Produção Vegetal)	09
Andressa Cristina Zamboni Machado (Dra., Agronomia - Fitopatologia)	43, 45
Arnaldo Colozzi Filho (Dr., Agronomia - Microbiologia do Solo)	26
Carlos Roberto Riede (Ph. D., Genética e Melhoramento de Plantas)	76, 77
Cezar Francisco Araujo Junior (Dr., Ciências do Solo)	33
Daniel Perotto (Dr., Animal Breeding and Genetics)	91
Deoclecio Domingos Garbuglio (Dr., Genética e Melhoramento de Plantas) ..	74, 75, 82
Diva de Souza Andrade (Ph. D., Microbiologia do Solo)	29, 30, 34, 35
Douglas Silva Domingues (Dr., Biotecnologia)	60, 81
Eduardo Fermio Carlos (Dr., Biologia Molecular e Celular de Plantas)	56, 57
Francisco Skora Neto (Ph. D., Crop Science)	39, 98
Graziela Moraes de Cezare Barbosa (Dra., Agronomia)	23, 24, 25
José Luis Moletta (M. Sc., Zootecnia)	89, 90
José Segundo Giampani (Dr., Agronomia)	44, 50, 51, 52, 65
Laerte Francisco Filippesen (Dr., Medicina Veterinária)	92
Laíse da Silveira Pontes (Ph. D., Ecologia Funcional)	83, 84, 85, 86, 87, 88
Luiz Alberto Cogrossi Campos (Dr., Engenharia Genética Florestal)	78
Luiz Antonio Odenath Penha (Dr., Agronomia)	36, 37
Luiz Antonio Zanão Junior (Dr., Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas)	21, 28, 63, 96, 97
Luiz Filipe Protásio Pereira (Ph. D., Biotecnologia de Plantas)	61, 95
Marcos Antonio Pavan (Ph. D., Solos e Nutrição Mineral de Plantas) ..	20, 22, 27, 31, 32
Maria Brigida dos Santos Scholz (Dr., Ciências de Alimentos)	11, 12
Mario Miyazawa (Ph. D., Química Analítica)	19, 99
Marizangela Rizzatti Ávila (Dra., Agronomia)	10
Michele Regina Lopes da Silva (Dra., Agronomia)	49
Miroslava Rakočević (Dra., Ecofisiologia Vegetal)	93, 94
Nelson da Silva Fonseca Junior (Dr., Agronomia)	68, 70
Norma Kiyota (Dra., Desenvolvimento Rural)	16
Pablo Ricardo Nitsche (M. Sc., Engenharia Agrícola)	17
Paulo César Cardoso (Dr., Agronomia)	40
Paulo Guilherme Ferreira Ribeiro (Dr., Melhoramento e Fisiologia Vegetal) ..	42
Paulo Henrique Caramori	18
Pedro Mario de Araújo (Dr., Genética e Melhoramento de Plantas)	72, 73, 80
Pierre Charmetant (M. Sc., Agronomia)	58, 59
Rafael Fuentes Llanillo (Dr., Agronomia)	13

Renato Yagi (Dr., Agronomia - Produção Vegetal)	62, 64
Rui Pereira Leite Junior (Ph. D., Fitopatologia)	53, 54, 55
Sérgio José Alves (Dr., Produção Vegetal)	38
Tiago Pellini (Dr., Economia e Gestão Ambiental)	15
Tiago Santos Telles (Dr., Agronomia)	14
Valdir Lourenço Junior (Dr., Agronomia - Fitopatologia)	46, 47, 48
Vânia Moda-Cirino (Ph. D., Genética e Melhoramento)	66, 67, 69, 71
Wilmar Ferreira Lima (Dr., Agronomia)	79

COORIENTADORAS E COORIENTADORES

Aparecida Donisete de Faria (Dra., Biologia Vegetal)	98
Benedito Noedi Rodrigues (Dr. Agronomia)	33
Douglas Silva Domingues (Dr., Biotecnologia)	59, 95
Gisele Milani Lovato (M. Sc., Microbiologia)	30
Juscelio Donizete Cardoso	35
Kelly Campos Guerra Pinheiro de Goes (M. Sc., Biotecnologia)	29
Luiz Filipe Protásio Pereira (Ph. D., Biotecnologia de Plantas)	58
Vanderley Porfírio-da-Silva (Dr. Agronomia)	83, 86, 87



Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**FUNDAÇÃO
ARAUCÁRIA**

Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná



PARANÁ

GOVERNO DO ESTADO

Secretaria da Agricultura e Abastecimento



INSTITUTO AGRÔNOMO DO PARANÁ

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Rod. Celso Garcia Cid, km 375 - C. Postal 481 - 86001-970 - Londrina - PR - Brasil

Fone: 55 43 3376 2000 - Fax: 55 43 3376 2101 - www.iapar.br - iapar@iapar.br