



PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IAPAR - ProICI

CNPq / Fundação Araucária / IAPAR

RESUMOS

XXII SEMINÁRIO DO PROGRAMA
DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

IV SEMINÁRIO DO PROGRAMA
EM DESENVOLVIMENTO
TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO

22 e 23 de julho de 2014
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

XXII SEMINÁRIO DO PROGRAMA DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA

IV SEMINÁRIO DO PROGRAMA EM
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E
INOVAÇÃO

RESUMOS

22 e 23 de julho de 2014
Londrina – PR



INSTITUTO AGRÔNOMO DO PARANÁ
Londrina
2014



INSTITUTO AGRÔNOMO 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: José Carlos Gomes

Comitê Externo - PIBIC/CNPq

Maria de Fátima Guimarães - Universidade Estadual de Londrina

José Salvador Simoneti Foloni - EMBRAPA Soja

Comitê Institucional - ProICI

Andressa Cristina Zamboni Machado

Celso Helbel Junior

Graziela Moraes de Cesare Barbosa

José Antonio Cogo Lançanova

José Segundo Giampani

Luciano Grilo Gil

Marlei Corrente Costa

Pablo Ricardo Nitsche

Telma Passini (coordenadora)

Comissão Organizadora

Álisson Néri

Marlei Corrente Costa

Laerte Francisco Filippesen

Editor Executivo

Álisson Néri

Produção gráfica

Edino Ferreira da Silva - coordenação/fotos

Devanir de Souza Moraes - diagramação e capa

Adriano de Souza Silva - impressão/acabamento

Jorge Francisco Varjão - acabamento

Paulo Alexandre Correa- impressão/acabamento

Os resumos são de responsabilidade dos orientados e orientadores.

APRESENTAÇÃO

O Programa de Iniciação Científica do IAPAR (ProICI) apresenta, neste caderno de resumos, os trabalhos de bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica do período 2013/2014.

O Programa Institucional de Iniciação Científica do IAPAR, com o apoio do CNPq e da Fundação Araucária, visa despertar noções científicas e incentivar 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, com apoio também do CNPq, 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.

Os estudantes que participam deste XXII Seminário de Iniciação Científica e IV Seminário de Inovação Tecnológica e Desenvolvimento, são universitários dos cursos de Ciências Biológicas, Ciência Econômica, Zootecnia, Agronomia, Química, Tecnologia de Alimentos, Farmácia, Ciência da Computação, Engenharia Agrônoma, Engenharia Ambiental e Gestão Ambiental vindos de diversas instituições de ensino superior (UEL, UEPG, Unifil, UTFPR, UFPR, UNOPAR, FAG, IFPR, UENP, CESCAGE e UNISEP/FAED). Das 92 bolsas ofertadas pelo ProICI, 48 bolsas foram do CNPq/PIBIC, 7 do CNPq/PIBITI, 30 da Fundação Araucária e 7 provenientes de recursos da própria instituição.

Nossos agradecimentos aos bolsistas e orientadores e aos integrantes do comitê do ProICI por mais este resultado, fruto de trabalho participativo, comprometido e responsável.

Desejamos a todos os bolsistas sucesso em suas futuras carreiras profissionais.

Laerte Francisco Filippesen

SUMÁRIO

DECRÉSCIMO DA PEA RURAL OCUPADA NA AGRICULTURA DA REGIÃO SUL DO BRASIL NO PERÍODO DE 2002 A 2009 E 2011 A 2012	11
CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO FAMILIAR DE GRÃOS NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ	12
EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DAS PRINCIPAIS MESORREGIÕES LEITEIRA DO PARANÁ NO PERÍODO DE 2000 A 2012.....	13
SISTEMAS DE PRODUÇÃO FAMILIAR DE LEITE NA REGIÃO DO ARENITO CAIUÁ, NOROESTE DO PARANÁ	14
PERDAS E CUSTOS DA EROSIÃO DO SOLO NO BRASIL: O PROCESSO DE CRIAÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM WEBSITE.....	15
CARACTERÍSTICAS DE MOAGEM, FARINOGRAFIA E RETENÇÃO DE SOLVENTES PARA CLASSIFICAR O USO INDUSTRIAL DE GENÓTIPOS DE TRIGO	16
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE CULTIVARES MODERNAS DE CAFÉS	17
SEMENTES DE FEIJÃO: I. QUALIDADE FISIOLÓGICA, II. DESEMPENHO NO CAMPO NA SAFRA 2013/2014, III. TEMPERATURA E DURAÇÃO DO TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO	18
SEMENTES DE FEIJÃO: I. QUALIDADE FISIOLÓGICA, II. DESEMPENHO NO CAMPO NA SAFRA 2014/2014, III. TEMPERATURA E DURAÇÃO DO TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO	19
EFICIÊNCIA DE DUAS MICRO EXTRUSORAS EM EXTRAIR ÓLEO DE GRÃOS DE LINHAÇA	20
DISPERSÃO DE ARGILA DO SOLO AO LONGO DO TEMPO E DOSES DE DEJETOS DE SUÍNOS E AVES.....	21
LIXIVIAÇÃO E MOBILIDADE DE COMPOSTOS NITROGENADOS EM COLUNAS DE SOLO IRRIGADAS	22
OCORRÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO DE RIZÓBIOS NODULANTES DO FEIJOEIRO EM SOLO CULTIVADO	23
PRODUÇÃO DE ÁCIDO INDOL ACÉTICO (AIA) E EXOPOLISSACARÍDEOS (EPS) POR BACTÉRIAS ISOLADAS DE NÓDULOS DE FEIJÃO.....	24
EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DO NITROGÊNIO E DO pH NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA E NO TEOR DE PROTEÍNA DA MICROALGA <i>NEOCHLORIS OLEOABUNDANS</i>	25
CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA E ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE ESTIRPES DE RIZÓBIO SIMBIOTES DE CROTALÁRIA	26
RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO EM SISTEMA DE CONSÓRCIO MILHO-BRAQUIÁRIA.....	27
ESTUDO DO MECANISMO DA DINÂMICA DA BIODISPONIBILIDADE DE Mn DO SOLO ÁCIDO	28
EFEITOS DA COMPLEXAÇÃO ORGÂNICA EM SOLO COM NÍVEIS TÓXICOS DE COBRE.....	29
PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE APLICAÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.....	30
PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO EM FUNÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTAS E ÉPOCA DE CULTIVO	31
VARIABILIDADE ESPACIAL DE MACRONUTRIENTES EM UM LATOSSOLO VERMELHO SUBMETIDO POR LONGO PERÍODO A DIFERENTES MANEJOS	32
PRODUTIVIDADE DO FEIJOEIRO EM FUNÇÃO DA PLANTA DE COBERTURA DE INVERNO E DOSES DE NITROGÊNIO	33

AVALIAÇÕES DE MÉTODOS ANALÍTICOS INDIRETOS PARA DETERMINAÇÃO DE ENXOFRE-ORGÂNICO ENTRE VARIEDADES DE CAFÉ.....	34
AVALIAÇÃO DOS RESÍDUOS VEGETAIS E CARVÃO VEGETAL SOBRE DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS	35
MANEJO DA CALAGEM E GESSAGEM PARA NEUTRALIZAÇÃO DA ACIDEZ POTÊNCIAL DO SOLO (H+AL)	36
DIVERSIDADE MICROBIANA DO SOLO EM AGROSSISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA E PECUÁRIA	37
ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS DO SOLO EM AGROSSISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA E PECUÁRIA.....	38
GRAUS DE COMPACTAÇÃO E CONSISTÊNCIA DE UM LATOSSOLO SOB DIFERENTES MANEJOS EM UMA LAVOURA CAFEIEIRA	39
PROPRIEDADES FÍSICAS DE UM LATOSSOLO SOB SISTEMA AGROFLORESTAL PARA PRODUÇÃO DE CAFÉ ORGÂNICO	40
ENRAIZAMENTO DE ESTACAS E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PIMENTA EM DIFERENTES SUBSTRATOS (<i>Capsicum</i> spp)	41
CONSÓRCIO E ARRANJO POPULACIONAL PARA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHA EM SISTEMA PLANTIO DIRETO	42
CONSÓRCIOS COMERCIAIS PARA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.....	43
CARACTERÍSTICAS FITOTÉCNICAS DE CULTURAS AGROENERGÉTICAS CULTIVADAS EM SUCESSÃO	44
MANEJO DE GRAMÍNEAS PARA COBERTURA EM SISTEMA PLANTIO DIRETO ORGÂNICO: MANEJO DE MILHETO	45
AVALIAÇÃO DE ESPÉCIES DE GRAMÍNEAS E COBERTURAS VEGETAIS A NEMATOIDES	46
AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE FEIJÃO A NEMATOIDES	47
AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE AVEIA BRANCA GRANÍFERA A NEMATOIDES	48
REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO-COMUM AO MOFO BRANCO NO PARANÁ.....	49
ANÁLISE DA VARIABILIDADE GENÉTICA DA POPULAÇÃO DE <i>SCLEROTINIA SCLEROTIURUM</i> NO PARANÁ.....	50
ANÁLISE DA VARIABILIDADE MORFOLÓGICA E PATOGÊNICA DE ISOLADOS DE <i>SCLEROTINIA SCLEROTIURUM</i> NO PARANÁ	51
ESTUDO DA INTERAÇÃO DE ISOLADOS DE VÍRUS DO MOSAICO DOURADO (BGMV) COM GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO E PADRONIZAÇÃO DE LINHAS PROMISSORAS	52
IDENTIFICAÇÃO DE HOSPEDEIROS ALTERNATIVOS E VARIABILIDADE GENÉTICA DE ISOLADOS DE <i>BEGOMOVIRUS</i> QUE AFETAM O FEIJOEIRO (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).	53
REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO AOS PRINCIPAIS VÍRUS E PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO DA MOSCA-BRANCA.....	54
ANÁLISE DE VARIABILIDADE DE ISOLADOS FORTES E FRACOS DE <i>CITRUS TRISTEZA VIRUS</i> (CTV) NO ESTADO DO PARANÁ.....	55
CARACTERIZAÇÃO DE ISOLADOS DO <i>Citrus tristeza virus</i> OBTIDOS DE LARANJA ‘PÊRA BIANCHI’ [<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck] NO ESTADO DO PARANÁ.....	56
SEVERIDADE DOS ISOLADOS DO <i>Citrus tristeza virus</i> (CTV) E REAÇÃO DE CLONES DE LARANJA ‘PÊRA’ [<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck] AO VÍRUS	57
TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA EM CITROS VISANDO RESISTÊNCIA ÀS DOENÇAS MICROBIANAS, CANCRO CÍTRICO, CVC E HLB	58

DESENVOLVIMENTO DE COMPLEXO DE COBRE ORGÂNICO COM ÊNFASE NA DISPONIBILIDADE DO ÍON COBRE E FITOTOXICIDADE	59
EFEITO DA APLICAÇÃO DE INDUTORES DE RESISTÊNCIA EM PLANTAS CÍTRICAS E NO CONTROLE DO CANCRO CÍTRICO	60
ANÁLISE <i>IN VITRO</i> E MOLECULAR DO POTENCIAL DE RESISTÊNCIA AO COBRE EM <i>Xanthomonas citri</i> subsp. <i>citri</i>	61
AVALIAÇÃO DA COBERTURA ESPONTÂNEA NO POMAR DE GENÓTIPOS DE AMEIXAS DO IAPAR - PONTA GROSSA.....	62
AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE GENÓTIPOS DE AMEIXA EM CONDIÇÕES DE BAIXA NECESSIDADE DE FRIO	63
CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS DE MAÇÃ DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IAPAR.....	64
INTRODUÇÃO, COLETA, MANUTENÇÃO, AVALIAÇÃO, SELEÇÃO E DIFUSÃO DE CLONES DE MANDIOCA NO ESTADO DO PARANÁ	65
INTRODUÇÃO, COLETA, MANUTENÇÃO, AVALIAÇÃO, SELEÇÃO E DIFUSÃO DE CLONES DE MANDIOCA NO ESTADO DO PARANÁ	66
SELEÇÃO DE PROGÊNIES DE CAFÉ ARÁBICA COM RESISTÊNCIA À FERRUGEM ALARANJADA	67
AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E DE QUALIDADE DE GENÓTIPOS DE AVEIA GRANÍFERA EM DESENVOLVIMENTO PELO IAPAR	68
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE LINHAGENS E CULTIVARES DE TRIGO, TRITICALE E AVEIA GRANÍFERA.....	69
SELEÇÃO DE LINHAGENS PROMISSORAS DE TRIGO PARA DIFERENTES VARIÁVEIS AGRONÔMICAS.....	70
CARACTERIZAÇÃO DE GENITORES DO PROGRAMA DE MELHORAMENTO DE TRIGO DO IAPAR PARA A COMPOSIÇÃO DE SUBUNIDADES DE GLUTENINAS E GLIADINAS.....	71
TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA DE CITROS VISANDO RESISTÊNCIA A ESTRESSES ABIÓTICO ATRAVÉS DO ACÚMULO DO AMINOÁCIDO PROLINA	72
INTERAÇÃO GENÓTIPOS X AMBIENTES EM FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL PRETO NO ESTADO DO PARANÁ	73
VARIABILIDADE GENÉTICA PARA TOLERÂNCIA À TOXIDEZ DE ALUMÍNIO EM CULTIVARES E LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO	74
AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DE CULTIVARES E LINHAGENS DE FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL PRETO TOLERANTE AO DEFICIT HÍDRICO	75
ESTUDO DA INTERAÇÃO GENÓTIPO POR AMBIENTE NO RENDIMENTO DE GRÃOS DE LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL BRANCO.....	76
AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJÃO DE CICLO PRECOCE TOLERANTES À SECA	77
CARACTERIZAÇÃO AGROMORFOLÓGICA DE LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO	78
INTERAÇÃO GENÓTIPOS POR AMBIENTES DE LINHAGENS DE FEIJÃO CARIOCA DESENVOLVIDAS PELO IAPAR.....	79
VIABILIZAÇÃO DE MATÉRIAS PRIMAS VEGETAIS PARA PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL NO PARANÁ.....	80
OBTENÇÃO DE POPULAÇÕES MELHORADAS DE MILHO: AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS DE LINHAGENS S2 SELECIONADAS ATRAVÉS DE DIALELO PARCIAL	81
MELHORAMENTO E AVALIAÇÃO DE POPULAÇÕES DE MILHO (<i>Zea mays</i> L.)	82

ESTUDO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS DO CONSÓRCIO MILHO SAFRINHA X <i>Brachiaria ruziziensis</i> E SEUS EFEITOS NO SOLO E NA PRODUTIVIDADE DE SOJA.	83
IDENTIFICAÇÃO DE GENITORES PARA OBTENÇÃO DE POPULAÇÕES SEGREGANTES E MELHORAMENTO GENÉTICO DE AVEIA BRANCA FORRAGEIRA.....	84
ANÁLISE TRANSCRIPCIONAL DE GENES RELACIONADOS COM A QUALIDADE DO CAFÉ EM FRUTOS DE <i>C. ARABICA</i> ATRAVÉS DE SEQUENCIAMENTO DE ALTO DESEMPENHO.....	85
CANA-DE-AÇÚCAR GENETICAMENTE MODIFICADA VISANDO TOLERÂNCIA A ESTRESSES E EFICIÊNCIA NO USO DE INSUMOS: ASPECTOS MOLECULARES E FISIOLÓGICOS	86
DINÂMICA TEMPORAL DA EXPRESSÃO GÊNICA EM CAFÉ EM RESPOSTA A <i>Meloidogyne paranaensis</i>	87
DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA	88
EFEITO DA PRESENÇA DE ÁRVORES E DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA TAXA DE ACÚMULO DE UMA PASTAGEM DE AVEIA-PRETA E AZEVÉM	89
PRODUÇÃO DE MILHO EM RESÍDUO DE ALFAFA DESSECADO OU NÃO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA EM PLANTIO DIRETO	90
ALOCAÇÃO DE BIOMASSA DE FORRAGEIRAS PERENES TROPICAIS EM SISTEMA ARBORIZADO VS. PLENO SOL.....	91
EFEITO DA PRESENÇA DE ÁRVORES NA COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DE UMA PASTAGEM DE AVEIA-PRETA CONSORCIADA COM AZEVÉM	92
PRODUÇÃO DE BIOMASSA AÉREA E DE RAÍZES DA LAVOURA DE SOJA EM SISTEMA AGROSSILVAPASTORIL.....	93
RENDIMENTO DE MILHO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA E LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA.....	94
ESTUDO DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS E AS INTERAÇÕES COM AS RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS, FISIOLÓGICAS E PRODUTIVAS DE NOVILHAS DE CORTE EM SISTEMAS AGROSSILVAPASTORIS.....	95
SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE PLANTAS EM AMBIENTES PROTEGIDOS.....	98
METODOLOGIAS DE AQUISIÇÃO DE ARQUITETURA DE CAFEIROS E ANÁLISE DE PRODUÇÃO DE ÁREA FOLIAR	99
PROCEDIMENTOS DE EXTRAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE MTG PARA ANÁLISE DE PADRÕES ARQUITETURAIS DE CAFEIROS	100
DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS DE BIOINFORMÁTICA PARA A BIOTECNOLOGIA EM CAFEIRO	101
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA COBERTURA VEGETAL EM SISTEMA PLANTIO DIRETO	102
UTILIZAÇÃO DE PLANTAS MODELO NO ESTUDO FUNCIONAL DE RECEPTORES PEPR ENVOLVIDOS NA RESISTÊNCIA A DOENÇAS DE CULTURAS DE INTERESSE ECONÔMICO PARA O ESTADO DO PARANÁ.....	103
SUSCEPTIBILIDADE <i>IN VITRO</i> E <i>IN VIVO</i> DE <i>XANTHOMONAS CITRI</i> SUBSP. <i>CITRI</i> A INDUTORES DE RESISTÊNCIA	104
ORIENTADOS	105
ORIENTADORES	107
COORIENTADORES	108

RESUMOS ProICI

DECRÉSCIMO DA PEA RURAL OCUPADA NA AGRICULTURA DA REGIÃO SUL DO BRASIL NO PERÍODO DE 2002 A 2009 E 2011 A 2012

Orientado: Eduardo Shun-Iti Takaku Júnior
Orientador: Rafael Fuentes Llanillo

Área de Socioeconomia - ASE
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Na última década tem se verificado uma intensificação no decréscimo da População Economicamente Ativa (PEA) ocupada em atividades agrícolas no Brasil. Neste contexto o objetivo do presente estudo foi verificar para a Região Sul do país a dinâmica do decréscimo da PEA ocupada em atividades agrícolas segundo a posição na ocupação. Para tanto, utilizou-se os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre os anos de 2002 a 2009 e 2011 a 2012. Considerando a posição na ocupação a categoria de empregados representou em média 18,16% da quantidade total das ocupações agrícolas, enquanto 30,02% corresponderam aos ocupados por conta própria, 2,88% aos empregadores, 25,86% aos não remunerados e 23,08% aos trabalhadores na produção para o próprio consumo. Entre 2002 a 2009, o decréscimo da PEA ocupada na agricultura foi de 19,83%. Considerando a posição na ocupação da PEA agrícola observou-se, entre 2002 e 2009, um decréscimo de 15,24% na categoria de conta própria, de 37,04% na de não remunerados, de 22,36% na dos trabalhadores na produção para o próprio consumo. No entanto, houve um crescimento de 5,06% na posição de empregados e de 20,78% na dos empregadores. Entre 2011 e 2012, o decréscimo da PEA ocupada na agricultura foi de 14,75%. Considerando a posição na ocupação observou-se entre 2011 e 2012 um decréscimo de 7,44% na categoria de empregados, de 12,87% na de conta própria, de 29,09% na de empregadores, de 31,00% na de não remunerados, de 9,49% na de trabalhadores na produção para o próprio consumo. Em números absolutos a maior proporção e, portanto principal fator do decréscimo da PEA ocupada em atividades agrícolas ocorreu na categoria dos ocupados por conta própria, e o maior decréscimo percentual foi na categoria dos não remunerados. Comparando o ano de 2002 ao de 2012, a queda da PEA ocupada na agricultura foi de aproximadamente 40%. O que se depreende da análise é que em uma década houve um decréscimo de quase metade da PEA ocupada na agricultura na Região Sul do Brasil.

Palavras-chave: PNAD; População Economicamente Ativa; ocupações agrícolas.

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO FAMILIAR DE GRÃOS NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ

Orientado: Andre Luis Mendes Leocádio

Orientador: Rafael Fuentes Llanillo

Área de Socioeconomia - ASE

Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O Paraná é um dos estados com maior produção de grãos no país e a agricultura familiar contribui com 50% dessa produção, mostrando que o setor tem importância econômica e social inclusive em atividades como as commodities que respondem à escala e são típicas da agricultura patronal. No Brasil a agricultura familiar é responsável por gerar sete vezes mais postos de trabalho por unidade área do que a agricultura patronal. Isso demonstra o porquê do investimento em projetos como o Redes de Referência para a Agricultura Familiar, que através da coleta e análise de dados junto aos agricultores, busca ajuda-los a aumentar a produtividade de sua propriedade juntamente com extensionistas do EMATER e dos pesquisadores do IAPAR, que utilizam métodos de trabalho como a abordagem sistêmica. Para isso utiliza uma proposta de melhoramento tanto econômico como social dos agricultores familiares que participam do projeto, e também avanços metodológicos e tecnológicos no campo. A proposta do projeto estudado também é trabalhar com a interação entre as partes envolvidas. Portanto os agricultores fornecem dados, transmitem seus conhecimentos adquiridos durante a vida no campo gerando assim demanda para novas pesquisas, os agricultores conseqüentemente recebem informações técnicas específicas sobre a produção, sendo capazes assim de melhorar e potencializar o seu trabalho. O estudo que será apresentado analisa os resultados do acompanhamento, propostas de desenvolvimento e ações de transferência de tecnologia em uma das propriedades que estão sendo trabalhadas pelo Redes. A ferramenta utilizada para o acompanhamento das propriedades o CONTAGRI é um software desenvolvido pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI. Assim os indicadores têm como objetivo oferecer ao dispositivo das Redes um conjunto de dados econômicos possíveis de serem utilizados na análise global dos sistemas de produção e unidades produtivas trabalhadas, permitindo que se avance na obtenção das referências a serem difundidas. Na propriedade estudada ocorre a produção de grãos no caso a soja e o milho. O acompanhamento dessa unidade produtiva através dos dados ocorreu do ano de 1999 á 2007 apresentando assim resultados positivos para o projeto e contribuindo para melhoria de renda da mesma e de outras unidades, evidenciando a importância de unidades de referência.

Palavras-chave: grãos; agricultura familiar; referência econômica.

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DAS PRINCIPAIS MESORREGIÕES LEITEIRA DO PARANÁ NO PERÍODO DE 2000 A 2012

Orientado: Guilherme Marcondes Ganade
Orientador: Tiago Pellini

Área de Socioeconomia - ASE
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A cadeia agroindustrial do leite no Brasil experimentou, a partir dos anos 1990, intensas transformações técnicas e institucionais, sobretudo no segmento da produção primária (MAIA, 2013). A grande diversidade de interesses no meio rural provoca diferentes reações e adaptações, que são refletidas em toda a estrutura produtiva do leite e que possibilitam a coexistência de sistemas heterogêneos quanto a tecnologia e a escala de produção (TELLES ET AL., 2008). Essa dinâmica é importante no estado do Paraná, que é o terceiro maior produtor de leite do Brasil (IBGE, 2014) e que apresenta uma grande diversidade edafoclimáticas e socioeconômicas. As mesorregiões Centro-Oriental, Sudoeste e Oeste são as principais produtoras de leite no estado, mas são heterogêneas quanto a suas trajetórias na pecuária leiteira. Poucos trabalhos buscam caracterizar e diferenciar a estrutura técnica de cada uma delas, identificando as suas peculiaridades ou similaridades (BAZOTTI, 2012). O presente trabalho tem por objetivo identificar e caracterizar a produção de leite das referidas mesorregiões, com enfoque nos diferentes aspectos técnicos compreendidos. Em síntese, a mesorregião Centro-Oriental se destacou pelo elevado grau de desenvolvimento da bovinocultura de leite, com altos níveis de uso de tecnologia e capital, onde a genética apurada dos animais, aliada à tecnologia e manejo, resultam nos mais elevados níveis de produtividade do estado e do Brasil, caracterizando-a como uma bacia leiteira plenamente consolidada. As bacias leiteiras das mesorregiões Sudoeste e Oeste, que tiveram na última década os maiores crescimentos na produção de leite no Paraná, apresentam um enorme potencial para continuar se desenvolvendo, porque ainda têm espaço para a introdução de tecnologias de produção e a inserção de produtores de leite. Foram identificados fatores críticos para o desenvolvimento da atividade, com destaque para a presença da assistência técnica, sendo que menos de 65% dos produtores recebem algum tipo de serviço (IPARDES, 2008); o avanço em genética do rebanho, sobretudo pela inseminação artificial, técnica que ainda tem limitado nível de utilização; e a organização coletiva dos produtores demonstrada em uma estrutura cooperativa forte existente nas mesorregiões estudadas.

Palavras-chave: bovinocultura de leite; estrutura técnica; produtividade.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO FAMILIAR DE LEITE NA REGIÃO DO ARENITO CAIUÁ, NOROESTE DO PARANÁ

Orientado: Leonardo Henrique Amaro da Silva
Orientador: Tiago Santos Telles

Área de Socioeconomia - ASE
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Em 2012, a mesorregião Noroeste do Paraná produziu 351 milhões de litros de leite, ocupando a quinta posição da produção estadual deste produto. Nesta mesorregião, a atividade leiteira é realizada principalmente em pequenas unidades de produção familiar. Um dos fatores que torna esta atividade atrativa para essa categoria de produtor é a possibilidade de auferir renda quinzenal ou mensal. Entretanto, a região do Arenito Caiuá, situada dentro dessa mesorregião, apresenta características edafoclimáticas relacionadas, sobretudo, ao déficit hídrico no período de inverno, que resultaram em baixa produção de forragem nas pastagens. Essas condições limitam e dificultam o empreendimento da atividade leiteira. Neste contexto, o presente estudo teve por objetivo elaborar uma tipologia dos sistemas de produção de leite em propriedades familiares no Arenito Caiuá, com base nas unidades produtivas que foram acompanhadas pelo Projeto Redes de Referência para a Agricultura Familiar desenvolvido pelo IAPAR e EMATER-PR, no período de 1998 a 2013. Adotando o enfoque sistêmico, formulou-se um plano de melhorias, de curto prazo e de longo prazo, com o intuito de ampliar a eficiência técnico-econômica do sistema produtivo com sustentabilidade e adaptado à realidade socioeconômica dos produtores familiares. Assim, foram identificados três sistemas de produção de leite na região denominados: baixa, média e alta intensificação. A principal característica que diferenciou os grupos, em relação ao nível tecnológico, foi o uso de adubação e melhoria da qualidade das pastagens, sendo este fator preponderante na melhoria da qualidade alimentar do rebanho leiteiro. Esta melhoria possibilitou a manutenção de um número maior de animais por unidade de área (hectare), e de ganhos de produção e de produtividade. Essa tipologia permite agrupar, de forma mais coesa, sistemas predominantes no universo de produtores envolvidos na atividade leiteira na região, possibilitando também a elaboração de estratégias pontuais para que aqueles produtores que se encontram com baixos e médios níveis tecnológicos, para que possam atingir o mesmo padrão de produção do grupo mais desenvolvido. Esta é uma estratégia que, de forma geral, visa garantir a sustentabilidade da atividade na região.

Palavras-chave: tipologia; bovinocultura de leite; agricultura familiar.

PERDAS E CUSTOS DA EROÇÃO DO SOLO NO BRASIL: O PROCESSO DE CRIAÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM WEBSITE

Orientado: Rafael Kazuhiro Yoshihara
Orientador: Tiago Santos Telles

Área de Socioeconomia - ASE
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O desenvolvimento de novas tecnologias, nas últimas décadas, tem ampliado as possibilidades de acesso a informação. No entanto, embora estudos e discussões sobre a erosão do solo no Brasil venham sendo realizados desde o século XIX, as informações contidos nestes ainda é de difícil acesso ao público em geral. Na tentativa de reunir um acervo sobre esse tema, verificar o estado do conhecimento sobre a erosão do solo no país, fomentar um debate amplo sobre as limitações e as oportunidades de pesquisas nessa temática, esta pesquisa teve por objetivo a criação de uma base de dados no qual para disponibilizar um catálogo bibliográfico dos estudos sobre perdas e custos da erosão do solo, de acesso online. O projeto iniciou-se a partir de um dos principais sistemas de gestão de conteúdo da atualidade o “Joomla” que utilizou o “PHPmyadmin” para manipulação da base de dados. No sistema do “Joomla” foram criadas categorias desejadas (artigo de periódico, livro, boletim técnico, circular técnica, teses e dissertações, relatórios, proceeding etc) para ter o controle dos arquivos postados no site. No processo de implementação da base de dados foram inseridos arquivos (.pdf) ou o link através do Digital Object Identifier system (DOI), que direciona o usuário para o site que detém os direitos autorais do material. Após a inserção e postagem dos arquivos no site, todo o material bibliográfico foi referenciado seguindo os procedimentos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): NBR 6023. Além disso foram inseridos campos de busca com as seguintes categorias: nome completo dos autores, título, local da publicação, instituição, ano e tipo de material. Os estudos divulgadas no site além de fomentar uma rede de discussões sobre a erosão no país, também trazem à tona a possibilidade e a oportunidade de se discutir o papel da pesquisa em erosão e refletir sobre o seu futuro. Sendo útil para responder questões simples, como o que já foi feito e o que resta a fazer. Neste contexto, o site irá contribuir para a troca de experiências, fluxo de informações, bens, instituições e pessoas e no conjunto de atividades que representem compartilhamento e complementaridade de ideias, metodologias, atividades e infraestrutura, viabilizando o desenvolvimento de estudos e conhecimentos científicos sobre o manejo e a conservação do solo e da água no país.

Palavras-chave: base de dados; Joomla; PHPmyadmin.

CARACTERÍSTICAS DE MOAGEM, FARINOGRAFIA E RETENÇÃO DE SOLVENTES PARA CLASSIFICAR O USO INDUSTRIAL DE GENÓTIPOS DE TRIGO

Orientado: Paulo Vinicius Pace

Orientadora: Maria Brigida dos Santos Scholz

Área de Ecofisiologia - AEF

Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O trigo é um dos cereais mais consumidos mundialmente, estando presente em quase todas as refeições importantes na alimentação humana. É utilizado industrialmente para a elaboração de vários produtos, principalmente para pães, massas e biscoitos e uma pequena fração é destinada ao uso de indústrias farmacêuticas. Para cada um desses alimentos são exigidas ou necessárias especificações adequadas da farinha para garantir a qualidade. As especificações industriais da farinha estão associadas as características de moagem, farinografia e retenção de solventes. Neste trabalho foram analisados genótipos (50 linhagens e 2 cultivares) de trigos colhidos em experimentos do programa de melhoramento de trigo e implantados na estação experimental de Londrina, na safra de 2012, para determinar o seu uso de industrial. A farinha foi extraída por meio da moagem experimental e foram utilizadas nos testes de capacidade de retenção de solvente (CRS), farinografia e cor. Encontram-se grandes as amplitudes de valores nas características avaliadas, com maior destaque para a farinha de quebra (FarQ), os parâmetros de farinografia e para a capacidade de retenção de solventes. Foi notado, da mesma forma, correlação significativa principalmente entre as variáveis de moagem, proteínas e retenção de água, carbonato e sacarose. As variáveis de farinografia desenvolvimento e a estabilidade da massa mostraram correlações significativas com retenção de ácido láctico. As variáveis de cor se correlacionaram significativamente com as variáveis de moagem. Desses valores foi possível obter a análise de componentes principais (Acp) onde os genótipos de trigo foram analisados simultaneamente por estas variáveis, que separaram os genótipos em função de suas características de moagem, farinografia e retenção de solventes. Notou-se ainda que linhagens irmãs podem apresentar comportamentos diferentes ou semelhantes. Na análise de agrupamento hierárquico as amostras de trigo foram separadas em três grupos diferentes mostrando as características de cada um. Deste modo, observa-se que as variáveis empregadas foram capazes de discriminar e agrupar os genótipos de acordo com o seu uso industriais o que é de suma importância para contribuição na indústria alimentícia, auxiliando na classificação do trigo ideal para as diferentes modalidades industriais.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*; farinografia; moagem experimental.

AValiaÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE CULTIVARES MODERNAS DE CAFÉS

Orientada: Eloísa Muglio Campana
Orientadora: Maria Brigida dos Santos Scholz

Área de Ecofisiologia - AEF
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O Brasil é considerado o maior produtor e o segundo maior consumidor de café. Atualmente, aspectos ligados à saúde são explorados para incentivar ainda mais o consumo do café. As propriedades antioxidantes de vários compostos têm sido associadas aos seus efeitos benéficos. As diferenças entre os cafés estão relacionadas tanto com a variabilidade genética quanto com fatores agrônômicos e ambientais. O objetivo deste trabalho foi avaliar composição química e atividade antioxidante (AA) de cultivares modernas de cafés plantadas em três ambientes. Foram estudadas cultivares modernas (IPR97, IPR100, IPR102, IPR104, IPR105, IPR106 e IPR107) colhidas em Mandaguari 2010 e 2011 e em Londrina 2010. Os cafés foram coletados no estágio cereja, foram secados ao sol e padronizados em peneira 16 após a eliminação dos defeitos. A torra foi realizada entre 8 a 11 minutos, com temperatura média de 210°C e o café torrado foi moído na regulagem média. Teores de cafeína, ácidos clorogênicos, caveol e cafestol foram determinados em cafés verdes, por cromatografia líquida de alta resolução. No café torrado foi avaliada a AA, determinando-se melanoidinas, atividade doadora de íons hidrogênio ao radical ABTS, DPPH e compostos fenólicos pelo método de Folin Ciocalteu. A cor do café torrado foi determinada pelo método CIElab. Na análise de componentes principais as cultivares foram separadas de acordo com o local de plantio, decorrente da sua composição química e AA. A análise de agrupamento hierárquico mostrou a presença de três grupos com diferentes composições químicas. O grupo 1, formado por IPR97, IPR107 de Londrina 2010 e IPR97, IPR100, IPR102, IPR104, IPR105, IPR106, IPR107 de Mandaguari 2011, apresentou maiores teores de cafeína, de ácidos clorogênicos e de cafestol e, consequentemente, apresentou maior AA determinada pelo íon ABTS, compostos fenólicos e melanoidinas. O grupo 2, formado por IPR97, IPR100, IPR102, IPR104, IPR105, IPR106, IPR107 de Mandaguari 2010 e IPR100 de Londrina 2010, apresentou maiores teores de diterpenos e caveol, e sua maior AA foi verificada pelo DPPH. O grupo 3, formado por IPR102, IPR104, IPR105 e IPR106, apresentou coloração mais clara, valores mais baixos de todos os compostos químicos e menor AA. Pode então observar que o ambiente onde foram cultivados teve efeito na composição química das cultivares e refletiu em diferentes AA.

Palavras-chave: atividade antioxidante; café; composição química.

SEMENTES DE FEIJÃO: I. QUALIDADE FISIOLÓGICA, II. DESEMPENHO NO CAMPO NA SAFRA 2013/2014, III. TEMPERATURA E DURAÇÃO DO TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO

Orientado: Paulo Henrique Cazarim
Orientadora: Marizangela Rizzatti Ávila

Área de Propagação Vegetal - APV
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Com objetivo de verificar a combinação de tempo e temperatura no teste de envelhecimento acelerado para se determinar o vigor de sementes de feijão, foram selecionados em laboratório nove lotes de sementes da cultivar IPR Tangará após serem avaliados em delineamento inteiramente casualizado pelos testes de germinação e vigor (comprimento total de plântulas, parte aérea e raiz, matéria seca e classificação do vigor de plântula) e comparados pelo teste de agrupamento de médias Scott Knott $P \leq 0,05$. Posteriormente estes nove lotes foram submetidos ao teste de envelhecimento acelerado com combinações de tempo e temperatura (24h/41°C, 24h/42°C, 24h/43°C, 42h/41°C, 42h/42°C, 42/43°C, 64h/41°C, 64h/42°C, 64h/43°C, 72h/41°C, 72h/42°C, 72/43°C), formando um fatorial 9x12 em delineamento inteiramente casualizado. Os resultados deste teste foram submetidos a 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 agrupamento de médias Scott Knott $P \leq 0,05$. A fim de verificar o desempenho dos nove lotes avaliou-se no campo (velocidade de emergência, emergência, estande inicial e final, ciclo, 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 agrupamento de médias Scott Knott $P \leq 0,05$. Houve diferença entre os lotes quanto aos testes de germinação e vigor, velocidade de emergência, emergência no campo e massa de mil sementes. Não houve diferença estatística entre os lotes com relação a estandes inicial, final, número de vagens por planta, ciclo e produtividade. No teste de envelhecimento acelerado todas as combinações de tempo e temperatura foram suficientes para diferenciar o vigor dos lotes com exceção dos lotes 1 e 8 que também se destacaram nos demais testes utilizados para avaliar a qualidade fisiológica das sementes de feijão.

Palavras-chave: germinação; emergência; produtividade.

SEMENTES DE FEIJÃO: I. QUALIDADE FISIOLÓGICA, II. DESEMPENHO NO CAMPO NA SAFRA 2014/2014, III. TEMPERATURA E DURAÇÃO DO TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO

Orientado: João Paulo Fernandes Cordeiro
Orientadora: Marizangela Rizzatti Ávila

Área de Propagação Vegetal - APV
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Com o intuito de colaborar com os métodos de análise de vigor de sementes de feijão especificamente o método de envelhecimento acelerado, buscando a melhor combinação de temperatura e tempo que melhor representa o desempenho das sementes correlacionando-os com resultados de campo, foram utilizados nove lotes da cultivar IPR Tangará sendo realizadas análises de germinação e vigor (comprimento total, raiz e hipocótilo de plântula, matéria seca e classificação do vigor de plântulas) para caracterizar os lotes, seguido dos testes de envelhecimento acelerado com as combinações de tempo e temperaturas (24h/41°C, 24h/42°C, 24h/43°C, 42h/41°C, 42h/42°C, 42/43°C, 64h/41°C, 64h/42°C, 64h/43°C, 72h/41°C, 72h/42°C, 72/43°C), formando um fatorial 9x12. No campo foram avaliadas a velocidade de emergência, emergência, estande inicial e final, número de vagens por planta, massa de mil sementes e produtividade. Nas análises de laboratório foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado e comparados pelo teste de agrupamento de média Scott Knott $P \leq 0,05$ e para campo o delineamento em blocos casualizados e comparados pelo teste de agrupamento de média Scott Knott $P \leq 0,05$. Houve diferença entre os lotes quanto aos testes de germinação e vigor, velocidade de emergência, emergência no campo, estande inicial e estande final. Não houve diferença estatística entre os lotes com relação a número de vagens por planta, produtividade, ciclo e massa de mil sementes. No teste de envelhecimento acelerado todas as combinações de tempo e temperatura foram suficientes para diferenciar o vigor dos lotes com exceção dos lotes 1 e 8 que também se destacaram nos demais testes utilizados para avaliar a qualidade fisiológica das sementes de feijão.

Palavras-chave: germinação; emergência; produtividade.

EFICIÊNCIA DE DUAS MICRO EXTRUSORAS EM EXTRAIR ÓLEO DE GRÃOS DE LINHAÇA

Orientado: Felipe Hugo Mossini
Orientador: Hevandro Colanhese Delalibera

Área de Engenharia Agrícola - AEA
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Os combustíveis renováveis tem se destacado como alternativa aos derivados do petróleo por serem fonte de energia limpa. Atualmente os óleos vegetais e principalmente seus derivados tem sido aplicados como substituto direto ao petrodiesel nos motores Diesel. A viabilização destes combustíveis nas propriedades agrícolas está dependente de melhorias principalmente nos processos de obtenção do óleo, como por exemplo as micro extrusoras por apresentarem baixo custo de aquisição. Neste trabalho avaliou-se a eficiência de duas micro extrusoras, com projeto mecânico distinto (1-SCOTT TECH e 2-ECIR TECH), em extrair óleo de grãos de linhaça (*Linum usitatissimum* L.). Para tal utilizou-se 3 kg de grãos para cada repetição (3) avaliada em 4 temperaturas distintas (tratamentos) da massa de grãos na entrada do sistema de extração, sendo: temperatura ambiente (22,5), 50, 70 e 90 °C. A eficiência de extração foi calculada através da massa de óleo extraído e do resíduo de óleo na torta relação ao total de óleo contido nos grãos (36,55%). Os dados foram analisados através de ANAVA em blocos casualizados com esquema fatorial 2x4 (extrusoras x temperatura). Obteve-se que, na média geral, a prensa 2 mostrou-se superior em relação a 1 e que as temperaturas menores da massa de grãos na entrada da extrusora apresentaram melhor eficiência de extração. Para a extrusora 1 obteve-se 48,3 e 30,8% de eficiência de extração a 22,5 e 90 °C respectivamente. Para a extrusora 2 obteve-se 67,7 e 52,6% de eficiência de extração a 22,5 e 90 °C respectivamente. Provavelmente a extrusora 2 apresentou resultado melhor, pois esta dispõe de mais opções de regulagens do órgão ativo de extração, possibilitando um ajuste mais adequado a matéria prima linhaça. Ainda tona-se necessário ressaltar que estes equipamentos apresentam baixa eficiência de extração, quando comparados aos processos mecânicos de extração utilizados pela indústria, tornando-os pouco viáveis quando utilizados para extração de óleo de linhaça, no qual, como observado, os melhores resultados em eficiência de extração ainda deixaram cercade 32,3% do total de óleo contido na matéria prima, como resíduo na torta. Visto este, torna-se necessários estudos direcionados ao desenvolvimento de projetos mecânicos de micro extrusoras que possibilitem maior eficiência de extração.

Palavras-chave: óleo vegetal; Linhaça; combustível renovável.

DISPERSÃO DE ARGILA DO SOLO AO LONGO DO TEMPO E DOSES DE DEJETOS DE SUÍNOS E AVES

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

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A aplicação de dejetos líquidos de suíno (DLS) e cama de aves (CA) em solos agricultáveis é vista como uma forma de reciclagem do material, que por muitas vezes é simplesmente descartado em redes fluviais. A aplicação destes dejetos varia de acordo com o tipo de solo, clima e forma de plantio, e não há atualmente, uma regulamentação sobre o uso e doses destes dejetos que podem ser aplicadas e da possível degradação que elas podem causar ao solo. O objetivo do projeto foi avaliar a dispersão de argila do solo ao longo do tempo de diferentes doses de dejetos líquidos de suíno e cama de aves. O estudo foi conduzido no Instituto Agronômico do Paraná em Londrina, em um Latossolo Vermelho distroférico. O manejo utilizado nas áreas é o sistema de plantio direto, com rotação de soja e milho no verão e aveia, trigo ou mistura de plantas de cobertura no inverno. As doses de DLS e CA são aplicadas duas vezes ao ano, antes do plantio de cada safra. Os tratamentos utilizados foram doses de DSL e CA que variaram de 50% a 200% do nitrogênio (N) aplicado na forma mineral, além de testemunha (sem adubação mineral ou orgânica) e adubação mineral indicada para a cultura. As amostras de solo foram coletadas logo após a aplicação dos dejetos e ao longo do tempo (inverno), durante o desenvolvimento do mix de plantas (aveia + nabo forrageiro + ervilhaca peluda), nas camadas 0-5, 5-10 e 10-20 cm. Em laboratório, foi determinada a argila dispersa em água pelo método da proveta nas amostras coletadas. Constatou-se que na profundidade 0-5 cm, logo após a aplicação dos dejetos no solo, houve aumento da dispersão de argila em água conforme o aumento da dose aplicada de dejetos. De modo geral, a partir de 30 dias após a aplicação, não foi possível observar o efeito dos dejetos e suas doses na dispersão de argila; e todos os tratamentos (inclusive testemunha) apresentaram mais de 40 % de argila dispersa em água em todas as profundidades.

Palavras-chave: plantio direto; manejo do solo; argila.

LIXIVIAÇÃO E MOBILIDADE DE COMPOSTOS NITROGENADOS EM COLUNAS DE SOLO IRRIGADAS

Orientado: Maikow de Oliveira Ohara
Orientador: Mario Miyazawa

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Fertilizantes nitrogenados são comumente aplicados nas lavouras, e a dinâmica da atuação desses compostos no solo é complexa; a lixiviação do nitrato é considerada a principal fonte de perda de nitrogênio disponível para as plantas. Com o objetivo de avaliar a movimentação dos íons nitrato (NO_3^-) e amônio (NH_4^+) em colunas de solo irrigadas e a influência dos íons acompanhantes na lixiviação desses íons, foram preparadas colunas de solo com 42 cm de altura e 37 mm de diâmetro, cada uma contendo aproximadamente de 700 g de solo de Londrina; e na superfície da cada coluna adicionou-se 50 mmol nitrogênio em diferentes formas (NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ e ureia). Todos foram percolados por 5 porções de 150 mL de água destilada sob vazão controlada em 35 mL h^{-1} , separadas por intervalos de 24 horas. O líquido percolado a cada passagem de água destilada foi coletado, e determinou-se o pH e as concentrações de nitrato e amônio no mesmo. Após todas as percolações e coletas, cada coluna teve o perfil do solo dividido em seis intervalos de profundidade (0-7 cm, 7-14 cm, 14-21 cm, 21-27 cm, 27-35 cm e 35-42 cm), e também se determinou as concentrações de N em diferentes formas em cada parte do perfil da coluna. Para os íons amônio, verificou-se que houve maior lixiviação quando os ânions adicionados foram HPO_3^{2-} , NO_3^- , em ordem decrescente; quando o íon adicionado foi o SO_4^{2-} , houve menos lixiviação dessa forma de N. Para os íons nitrato, houve maior lixiviação quando cátion adicionado foi o NH_4^+ , e pouco menor quando o foi o Ca_2^+ , apesar da maior carga do íon cálcio.

Palavras-chave: nitrato; amônio; escoamento.

OCORRÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO DE RIZÓBIOS NODULANTES DO FEIJOEIRO EM SOLO CULTIVADO

Orientada: Ana Paula Andrade de Souza Ramalho

Orientadora: Diva de Souza Andrade

Área de Solos - ASO

Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) apresenta capacidade de fixação biológica de nitrogênio, pela simbiose com bactérias Gram negativas, os rizóbios. Assim, o objetivo foi analisar a ocorrência, as características fenotípica e genética de rizóbios isolados de nódulos de feijão, inoculado com solo cultivado com feijão. Para este estudo foram coletadas 113 amostras, na profundidade 0-10 cm de um Latossolo Vermelho Distróférrico, muito argiloso, na Estação Experimental do IAPAR de Londrina, PR. A ocorrência e contagem de rizóbios, nestas 113 amostras de solo, foram realizadas pela inoculação com suspensões diluídas de solo em plantas de feijão. Após 21 dias a presença ou ausência de nódulos foi anotada e estimado o número mais provável (NMP). No geral, as análises de contagem com o NMP mostrou população de rizóbio nodulando o feijão menor do que 1000 células viáveis por g de solo, possivelmente, devido às condições de acidez. A partir dos nódulos formados, as bactérias foram isoladas e autenticadas em sementes desinfestadas de feijão IPR-Colibri, em vasos de Leonard contendo solução nutritiva completa sem nitrogênio. As características coloniais predominantes das 23 estirpes de rizóbios obtidas foram: colônias com diâmetro inferior que 2 mm, forma não circular, textura não viscosa, produção de gomas, elevação plana, bordas onduladas, granulosas e opacas. Com estes dados fenotípicos destas estirpes foi construído em dendrograma de dissimilaridade, pelo método Complete e coeficiente Euclidiano, formado por um grupo com 65% e outro com 35% das estirpes e mais a de *Rhizobium freirei* (PRF81T), recomendada para inoculante comercial de feijão no Brasil. Os perfis eletroforéticos das estirpes foram obtidos pela análise de PCR do DNA genômico total, utilizando o oligonucleotídeo iniciador BOX-A1R (5'-CTACGGCAAGGCGACGCTGACG-3'). Com estes perfis eletroforéticos foi construído o dendrograma de similaridade, utilizando o coeficiente de Jaccard e o algoritmo UPGMA, resultando na formação de dois grupos, com o grupo I contendo 17 estirpes juntamente com a estirpe de *R. freirei*. O grupo II foi formado com seis estirpes, das quais duas apresentaram 70% de similaridade e no agrupamento fenotípico foram 100% similares.

Palavras-chave: análise de PCR-BOX-A1R; *Phaseolus vulgaris*; *Rhizobium*

PRODUÇÃO DE ÁCIDO INDOL ACÉTICO (AIA) E EXOPOLISSACARÍDEOS (EPS) POR BACTÉRIAS ISOLADAS DE NÓDULOS DE FEIJÃO

Orientada: Nahyara Fernanda Pereira Cezário
Orientadora: Diva de Souza Andrade
Coorientadora: Kelly Campos Guerra Pinheiro de Goes

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

As bactérias fixadoras de nitrogênio (N₂) simbióticas do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), também são produtoras de diversos metabolitos quando cultivadas em meios de cultura específicos. Essas bactérias fixadoras de nitrogênio excretam exopolissacarídeos EPS para o meio extracelular (ex. celulose, amido e glicogênio), esses exercem a função de reserva energética para os processos metabólicos da bactéria, apresentam potencial de uso nas diversas áreas industriais, podendo ser aplicados como agentes emulsificantes, gelificantes e lubrificantes. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar morfofisiologicamente, bioquimicamente e quantificar os EPS produzidos por um grupo de 43 estirpes de rizóbio. As estirpes de rizóbios, isoladas de nódulos de feijão e codificadas com a sigla IPR, estavam depositadas na Coleção de Microorganismos de Interesse do Agronegócio do Laboratório de Microbiologia do Solo do IAPAR, Londrina, PR. As avaliações consistiram: coloração de Gram, produção de melanina, solubilização de fosfato de cálcio, produção de ácido-indol-acético (AIA), quantificação de proteínas, produção de sideróforos, recuperação e quantificação de EPS. O dendrograma fenotípico agrupou as estirpes em dois grupos, o primeiro com 11 estirpes e o segundo com 32. A maioria das estirpes (95%) foi identificada como Gram-negativa. Nas avaliações morfofisiológicas 21% das estirpes produziram melanina, 65% apresentaram halo de solubilização de fosfato de cálcio e 9% produziram sideróforos. As estirpes IPR-1530, -1531, -1538 e -1548 apresentaram produção de EPS. A produção de AIA variou de 1,04 a 51,60 $\mu\text{M mL}^{-1}$, e a produção de proteínas de 41,81 a 288,84 $\mu\text{g mL}^{-1}$. As estirpes de nódulos de feijoeiro deste estudo apresentaram alta similaridade fenotípica. As três estirpes IPR 1526, -1539, -1560 destacaram do grupo por apresentarem mais de quatro características bioquímicas de interesse biotecnológico.

Palavras-chave: ácido-indol-acético; exopolissacarídeos; melanina.

EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DO NITROGÊNIO E DO pH NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA E NO TEOR DE PROTEÍNA DA MICROALGA *NEOCHLORIS OLEOABUNDANS*

Orientada: Leticia Alana Bertoldo
Orientadora: Diva de Souza Andrade
Coorientador: Helder Rodrigues da Silva

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

As microalgas são micro-organismos que destacam se como fonte de proteína de qualidade para alimentação humana e animal, principalmente, devido a alta taxa de crescimento, capacidade fotossintética e algumas substâncias sintetizadas. Estudos descrevem que um aumento na concentração de nitrogênio (N) no meio de cultivo promove maior uma taxa de replicação nas microalgas e consequentemente aumentos no teor de proteínas da biomassa. Em relação ao pH, é uma variável química essencial no cultivo de microalgas, pois o seu controle afeta diretamente a disponibilidade de vários elementos químicos, influenciando efetivamente na absorção dos nutrientes do meio de cultivo pelas células microalgais. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da concentração de nitrogênio e da alteração do pH no meio de cultivo da microalga *NEOCHLORIS OLEOABUNDANS*. A estirpe de *N. oleoabundans* (UTEX1185) utilizada neste estudo é mantida em meio de cultura líquido e sólido na Coleção IPR do laboratório de Microbiologia do solo do IAPAR. O planejamento do delineamento experimental foi realizado com o auxílio do programa STATISTICA 7.0, sendo dois fatores estudados: concentração de nitrato de sódio (NaNO_3) e pH. As combinações das concentrações de nitrato de sódio (NaNO_3 0,25 M, 1,12 M e 2,50 M) e os níveis de pHs (5,0; 7,0 e 9,0) resultaram em nove tratamentos, em três repetições. Os cultivos da estirpe de *N. oleoabundans* foram realizados em frascos de vidro transparentes com capacidade de 2 L em condições controladas de temperatura e luz. O inóculo inicial foi de 10% (v/v) e o pH foi ajustado diariamente e as análises de proteína, densidade óptica e biomassa microalgal seca foram realizadas a cada 48 h por 14 dias. Os resultados do 14º dia, de acordo com a análise estatística ($p > 0,05$), evidenciam influência significativa das variáveis concentração de NaNO_3 e do pH, mostrando que há maior produção de biomassa da *N. oleoabundans* em pH 9,0 e que os valores de densidade óptica decresceram com a redução do pH. Quanto a proteína na biomassa, obteve-se a menor média, 23,54 mg L⁻¹, em pH 5,0 e concentração de NaNO_3 de 0,25 M e a maior média, 32,98 mg L⁻¹, em pH 5,0, com 1,12 M de nitrato de sódio. Para a biomassa microalgal, os maiores valores variando entre 85 e 104 mg L⁻¹ foram encontrados com a concentração de 2,5 M de nitrato de sódio do meio de cultivo.

Palavras-chave: biomassa microalgal, nitrato de sódio, densidade óptica.

CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA E ATIVIDADE ENZIMÁTICA 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 86.047-902, Londrina - PR

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

Plantas de cobertura do solo aumentam o teor de matéria orgânica e com isso contribuem para a manutenção e/ou melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos, bem como diminuem o risco de erosão. As leguminosas, por exemplo, as crotalárias, são preferidas devido ao sistema radicular ramificado e profundo e a capacidade de fixar o nitrogênio (N₂) atmosférico mediante a simbiose com bactérias diazotróficas do solo, reduzindo a adubação nitrogenada. Os objetivos neste trabalho foram avaliar: (i) as características bioquímicas e moleculares de estirpes isoladas de nódulos de crotalaria (*Crotalaria spectabilis*); e (ii) a capacidade destas estirpes em nodular também o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e (iii) a eficiência de fixação de nitrogênio de estirpes em crotalaria e feijão. O grupo de 19 estirpes (IPR-Cs) analisadas estão depositadas na Coleção de Micro-organismos de Interesse do Agronegócio do Laboratório de Microbiologia do Solo do IAPAR. Como referência foi utilizada a estirpe de *Bradyrhizobium* spp., SEMIA6158 (FEPAGRO, RS) autorizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para inoculante de *Crotalaria spectabilis*. As análises do potencial de solubilização de fosfato de cálcio em meio de cultura específico e das atividades enzimáticas de amilase, celulase, lactase, lipase e protease, em meio extrato de levedura manitol ágar modificado, com exceção da enzima urease, em meio ágar-uréia. As estirpes não apresentaram atividade para as enzimas protease, lipase e urease. Para a atividade amilolítica foi detectada em 15% das estirpes enquanto a atividade celulolítica em 20%, e a atividade lactolítica em 60%. Apenas sete estirpes solubilizaram o fosfato de cálcio, sendo a padrão SEMIA 6158 tendo o maior índice de solubilização (IE = 2,38). A produção de ácido indol-acético (AIA) quantificada colorimetricamente variou de 0,557 a 53,786 mg mL⁻¹. Para a análise molecular da presença do gene nifH, o DNA genômico total de cada estirpe foi extraído e realizadas reações de PCR, utilizando os oligonucleotídeos iniciadores nifH1 (5' - AGCATGTCYCSAGYTSNTCCA - 3') e nifHF (5' - TACGGNAARGGSGGNATCGCAA - 3'). As avaliações de autenticação em plantas de crotalaria, e a eficiência da FBN em plantas de crotalaria e feijão foram realizadas em vasos de Leonard com areia e vermiculita e solução nutritiva completa sem N, em casa de vegetação.

Palavras-chave: atividade enzimática, *Crotalaria spectabilis*; *Phaseolus vulgaris*

RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO EM SISTEMA DE CONSÓRCIO MILHO-BRAQUIÁRIA

Orientado: Adriano Ezequias Martins
Orientadora: Graziela Moraes de Cesare Barbosa
Coorientador: José Francirlei de Oliveira

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A produção com sustentabilidade é um desafio para a agricultura moderna procurando aprimorar a produção agropecuária para alcançar maiores produtividades e garantir a preservação dos recursos naturais do planeta, principalmente solos e água. A adoção do cultivo consorciado de plantas produtoras de grãos com forrageiras tropicais, em sistema de plantio direto tem aumentado significativamente, por parte de técnicos e produtores das regiões, exigindo mais estudos sobre o tema. O objetivo foi analisar a resistência do solo à penetração ao longo do tempo em diferentes sistemas de implantação do consórcio entre milho e braquiária. O estudo foi realizado no Instituto Agronômico do Paraná, na estação de Londrina em um LVdf. O delineamento experimental é o de blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas de 180 m² (30 x 6 m), sendo todas as operações fitotécnicas realizadas mecanicamente. Os tratamentos consistem em utilizar consorcio de milho+brachiaria em diferentes manejos de adubação e espaçamento, brachiaria solteira, milho solteiro e aveia solteira e no verão é cultivada soja. A resistência do solo à penetração (RP) foi avaliada 05, 25, 46 e 96 dias após a semeadura da soja do ano agrícola 2013/2014. Os dados foram obtidos com uso de penetrógrafo modelo FALKER penetroLOG PLG1020a cada centímetro até a profundidade de 40 cm em pontos aleatórios na parcela. De maneira geral, a resistência do solo à penetração não apresentou diferenças entre os manejos com o consorcio de milho+btrachiaria em comparação aos monocultivos.

Palavras-chave: compactação; milho safrinha; manejo do solo.

ESTUDO DO MECANISMO DA DINÂMICA DA BIODISPONIBILIDADE DE Mn DO SOLO ÁCIDO

Orientada: Sarah Sasaki Jurkevicz
Orientador: Mario Miyazawa

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O manganês é um metal com três níveis de oxidação possíveis no solo, Mn^{2+} , Mn^{3+} e Mn^{4+} . O Mn^{2+} e Mn^{4+} são os mais abundantes no solo. O Mn^{2+} encontra-se na forma livre, carbonatos, hidróxidos e em complexos orgânicos. O Mn^{4+} encontra-se na forma MnO_2 insolúvel. No solo aerado a disponibilidade de Mn^{2+} aumenta pela secagem e aquecimento por raio solar, e diminui com o reumidecimento do solo. O objetivo do trabalho foi investigar mecanismo da dinâmica da disponibilidade de Mn do solo aerado. Foram coletados solos de Londrina e Ponta Grossa na camada de 20 a 60 cm, secados na sombra e peneirados em 4,0 mm. Foi adicionado 137,5 mg/kg de Mn^{2+} , incubados por seis meses em umidade capacidade de campo e foi monitorado Mn disponível extraído com NH_4OAc 1,0M, pH 7. Após incubação, os solos foram secos na temperatura entre 25 a 800 °C. O Mn^{2+} disponível (livre, fracamente adsorvido) foi extraído com NH_4OAc 1,0M, pH 7 e Mn^{2+} total (complexos, adsorvidos, precipitados) foi extraído três vezes sucessivamente com EDTA 0,1M. O Mn extraído foi determinado por EAA. As concentrações de Mn disponíveis aos sete e 150 dias de incubação foram: 123,5 e 3,0 mg/kg no solo de Londrina, e 69,8 e 2,5 mg/kg de Ponta Grossa, respectivamente. Os teores de Mn disponível dos solos aumentaram com o aumento de temperatura de 25 até 105 °C: solos de Londrina de 3,0 para 131,5 mg/kg e Ponta Grossa de 2,5 para 89,5 mg/kg, temperaturas superiores a 220 °C apresentaram diminuições, para 800 °C foram: 26,4 e 25,2 mg/kg, respectivamente. Os valores de Mn^{2+} total entre 25 a 105 °C foram semelhantes, média de 329 e 113 mg/kg, solos de Londrina e Ponta Grossa, respectivamente. E para temperaturas superiores a 220 °C houve uma diminuição, para temperatura de 800 °C foram 50,5 e 33,1 mg/kg de Mn^{2+} total, solos de Londrina e Ponta Grossa, respectivamente. A diminuição do Mn disponível dos solos incubados foi pela formação de complexos MnLn com ligantes orgânicos de exsudatos de microrganismos. E o aumento de Mn entre 25 °C a 105 °C foi pela decomposição destes complexos. As diminuições para temperaturas superiores a 220 °C foi pela oxidação de Mn^{2+} para MnO_2 insolúvel. Conclui-se que o aumento da biodisponibilidade do Mn^{2+} dos solos aerados por radiação solar é a decomposição dos complexos MnLn e a diminuição do Mn pela incubação é a formação de complexos MnLn com o exsudatos de microrganismos.

Palavras-chave: metal de transição; complexos orgânicos; oxidação-redução.

EFEITOS DA COMPLEXAÇÃO ORGÂNICA EM SOLO COM NÍVEIS TÓXICOS DE COBRE

Orientada: Eloisi Feijó de Araújo
Orientador: Marcos Antonio Pavan

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A resistência de plantas às doenças fúngicas, está relacionada com o suprimento de concentrações adequadas de cobre, no Brasil, o tratamento do cancro cítrico é realizado com esse metal pesado. Um dos problemas de se utilizar o cobre é que, quando em excesso no solo se torna tóxico a planta, causando a deficiência de outros nutrientes essenciais através de interações antagônicas. A literatura descreve a concentração média deste metal no solo como de 20 mg.g^{-1} com variações na faixa de 6 a 80 mg.g^{-1} , porém, pode ser acrescido ao meio por resíduos urbanos e industriais, pesticidas e fertilizantes, entre outros, as concentrações acima de 100 mg.kg^{-1} são consideradas tóxicas para as raízes das plantas. Compostos orgânicos de baixo peso molecular são comumente encontrados em solos, cultivados ou não, originários, principalmente, da exsudação de fungos e raízes de plantas e da decomposição e solubilização da matéria orgânica depositada na superfície ou incorporada nos horizontes superficiais do solo. Esses compostos orgânicos apresentam grupos funcionais que participam de várias reações químicas no solo, como complexação metal-orgânica e adsorção de íons, promovendo a amenização da toxidez de metais pesados. Em áreas onde a concentração de cobre atinge níveis tóxicos, utilizar resíduos vegetais para diminuir o cobre tóxico disponível às plantas, é um método ambientalmente sem grandes impactos e também economicamente viável, já que o mesmo utiliza a parte da produção agropecuária que é descartada, resultados computacionais forneceram previamente que plantas com alta concentração de citrato complexam melhor o cobre tóxico, os resíduos vegetais analisados foram a mucuna, trigo, napie e feijão de porco, analisou-se também qual a melhor maneira de incorporar esse resíduo no solo, no caso do cobre na projeção da copa e 10 centímetros de profundidade, já que o mesmo tem baixa mobilidade.

Palavras-chave: complexação metal-orgânica; cobre tóxico; resíduo vegetal.

PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE APLICAÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Orientado: Fernando Muller
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

Conhecer a melhor época de se realizar a adubação nitrogenada em cobertura é uma informação importante para se obter melhor aproveitamento dos nutrientes. Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito da época de aplicação da adubação nitrogenada em cobertura em dois cultivares de feijoeiro (IPR Curió e IPR Tangará), de diferentes ciclos e hábitos de crescimento, em sistema plantio direto. O experimento foi instalado na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná localizada em Santa Tereza do Oeste - PR, na safra 2013/2014. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, com boa fertilidade e teor de carbono orgânico de 36 g/kg. A parcela experimental foi formada por seis linhas, com espaçamentos de 0,45 m e com 6 m de comprimento. Foram consideradas como área útil, as quatro fileiras centrais, descartando-se dois metros das extremidades. A adubação química básica foi aplicada no sulco de semeadura para todos os tratamentos (270 kg/ha do formulado 04-30-10). A adubação nitrogenada de cobertura (tratamentos) foi aplicada em uma única vez, á lanço, sem incorporação, nas respectivas épocas avaliadas. Foram determinados os teores foliares de N, altura de inserção da primeira vagem, quantidade de vagens e grãos por planta, massa de cem grãos e a produtividade. Os dados foram submetidos à análise de variância e o efeito das épocas avaliado por análise de regressão. Não houve efeito da época de aplicação da adubação nitrogenada nas variáveis avaliadas para IPR Tangará e IPR Curió, com exceção dos teores foliares nessa última cultivar, que aumentaram linearmente em função da época de aplicação de N.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; nitrogênio; fitotecnia.

PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO EM FUNÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTAS E ÉPOCA DE CULTIVO

Orientado: Edson Queiroz Rodrigues Junior
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 - PIBIC/CNPq

O efeito da densidade de plantas pode variar com a cultivar e está diretamente relacionada ao hábito de crescimento da planta e também pode variar com a época de cultivo. Assim, o objetivo do trabalho era avaliar o efeito da densidade de plantas na produtividade de grãos e componentes de produção de duas cultivares de feijoeiro cultivadas nas safras das águas e da seca. Os experimentos foram conduzidos na Estação Experimental do IAPAR em Santa Tereza do Oeste, PR. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, com alta fertilidade. Foram avaliadas cinco densidades de plantas (6, 8, 10, 12 e 14 plantas/m) em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os experimentos foram conduzidos com duas cultivares de feijoeiro de diferentes hábitos de crescimento: IPR Curió (tipo I) e IPR Tangará (tipo II). A parcela experimental foi formada por seis linhas, com espaçamento de 0,45 m e com 6 m de comprimento. Foram consideradas como área útil, as quatro fileiras centrais, descartando-se dois metros das extremidades. Os tratos culturais foram efetuados seguindo recomendações técnicas para a cultura. Foram avaliados a produtividade, número de vagens por planta, número de grãos por planta e massa de cem grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão. Na safra das águas e da seca a densidade de plantas influenciou apenas a o número de grãos e de vagens por planta da cultivar IPR Curió. Houve redução linear dessas duas variáveis com o aumento da densidade de plantas. A cultivar IPR Tangará apresentou aumento de produtividade e diminuição do número de grãos e de vagens por planta com aumento da densidade de plantas na safra das águas. O experimento da safra da seca conduzido com a cultivar IPR Tangará ainda não foi concluído.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; fitotecnia; população de plantas.

VARIABILIDADE ESPACIAL DE MACRONUTRIENTES EM UM LATOSSOLO VERMELHO SUBMETIDO POR LONGO PERÍODO A DIFERENTES MANEJOS

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 - Fundação Araucária

O conhecimento da variabilidade espacial dos atributos químicos do solo torna se fundamental para utilização de agricultura de precisão que prioriza a economia de fertilizantes com a aplicação de quantidades diferentes para cada talhão. A variabilidade espacial dos atributos químicos de um solo varia principalmente em função do sistema de manejo a que ele esteja submetido e das características do nutriente avaliado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a variabilidade espacial do P e do K em um Latossolo Vermelho sob diferentes sistemas de manejo por mais de três décadas. A área de estudo está situada na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná, inserida na região dos Campos Gerais, em Ponta Grossa, PR. Foram avaliados dois manejos adotados para o solo, sendo plantio direto e plantio convencional. Foram realizadas duas amostragens, uma após a colheita da cultura de verão e outra após a cultura de inverno. O grid de amostragem de solo em cada um dos manejos foi uma parcela de 50 m x 50 m numa malha com espaçamento de 5 m entre pontos. Em cada ponto foi coletado uma amostra de solo, na profundidade de 0-20 cm e também houve o georreferenciamento do ponto. As amostras de solo, após secagem ao ar, foram peneiradas com malha de 2 mm de abertura e analisadas quimicamente, determinando-se fósforo e potássio disponíveis. Os resultados foram primeiramente submetidos à análise estatística descritiva obtendo-se média, mediana, valor máximo, valor mínimo, coeficiente de variação, de assimetria e de curtose. A geoestatística foi utilizada para avaliar a variabilidade espacial dos atributos estudados.

Palavras-chave: variabilidade espacial; sistema de manejo, geoestatística.

PRODUTIVIDADE DO FEIJOEIRO EM FUNÇÃO DA PLANTA DE 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 - PIBIC/CNPq

Por sua importância na adubação das culturas e pela baixa eficiência, pesquisas visando a maximizar a eficiência da utilização do N pelas culturas devem ser desenvolvidas. A eficiência da dose de N aplicada em cobertura pode ser diferente em função da cobertura de inverno. Nesse sentido, objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito das plantas de cobertura aveia preta e ervilhaca peluda, associadas a doses de nitrogênio em adubação de cobertura, no desempenho agrônômico do feijoeiro sob sistema plantio direto. O experimento foi conduzido durante a safra de 2013/2014. Os tratamentos foram dispostos em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas constituem as culturas de cobertura no inverno ervilhaca peluda e aveia preta. As sub-parcelas foram as doses de N: 0, 25, 50, 75 e 100 kg/ha, aplicadas em cobertura. Também será avaliado um tratamento adicional, sendo o pousio no inverno, com aplicação de 50 kg/ha de N. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco repetições. No inverno de 2013, as culturas de cobertura (aveia preta e ervilhaca peluda) foram semeadas, nas parcelas estabelecidas em junho de 2012. Em novembro de 2013, as culturas de cobertura foram manejadas para semeadura do feijoeiro. A variedade de feijão avaliada foi a IPR Tangará. A adubação química básica será aplicada no sulco de semeadura para todos os tratamentos. Foram aplicados 280 kg/ha do formulado 04-30-10. A adubação nitrogenada de cobertura (tratamentos) foi aplicada em uma única vez, à lanço, sem incorporação, quando as plantas estavam no estágio fenológico V3. Foram avaliados a produção de vagens por planta e grãos por vagem, produtividade, massa de cem grãos e os teores foliares de N. Os dados serão submetidos à análise de variância. O efeito da cobertura de inverno será comparado pelo teste F a 5% e o efeito das doses, por análise de regressão. O tratamento adicional será comparado por análise de contrastes.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; aveia preta; ervilhaca peluda.

AVALIAÇÕES DE MÉTODOS ANALÍTICOS INDIRETOS PARA DETERMINAÇÃO DE ENXOFRE-ORGÂNICO ENTRE VARIEDADES DE CAFÉ

Orientado: João Gilberto Sampaio dos Santos
Orientador: Marcos Antonio Pavan

Área de Solos - ASO
Instituto Agrônomo do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O intuito desta pesquisa no método analítico indireto para a determinação de S-orgânico é que, em todos os laboratórios brasileiros, existe apenas a determinação a determinação de S-total (orgânico + inorgânico) em tecido vegetal, este aferido pela digestão nitro perclórica. Os principais compostos orgânicos, com presença de enxofre, nas plantas são os aminoácidos: cisteína e metionina. Neste experimento foram utilizadas quinze variedades de café, com o intuito de descobrir se há diferença significativa na concentração de S-orgânico, S-total e S-inorgânico entre elas. A extração do S-inorgânico foi feita com a solução de HCl 1m/L e a do S-total com a solução $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$. O método utilizado para a determinação foi o espectrofotométrico, através da reação do enxofre com cristais de BaCl_2 . A concentração de S-orgânico foi estimada pela diferença de concentração entre S-total e S-inorgânico.

Palavras-chave: enxofre; espectrofotometria; tecido vegetal

AVALIAÇÃO DOS RESÍDUOS VEGETAIS E CARVÃO VEGETAL SOBRE DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS

Orientada: Regina Mayumi Zandonade
Orientador: Mario Miyazawa

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A cobertura vegetal e material orgânico alteram atributos físicos (umidade, temperatura, lixiviação, percolação), químicos (reciclagem de nutrientes, CTC, poder tampão) e biológicos (atividade e diversidade microbiota). Objetivo foi avaliar desenvolvimento de plantas pela adição de diferentes resíduos vegetais e orgânicos no solo. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no IAPAR - Londrina, utilizamos as seguintes culturas: o feijão (IPR Tangara) e milho (ADV 9275 PRO). O vaso plástico foi preenchido com 3 kg de subsolo (20 a 60 cm) da área de cafezal do IAPAR, secado na sombra e passado peneira de 4 mm, adicionado 30 g de material orgânico e incorporado até 10 cm de profundidade. Os resíduos vegetais foram: mucuna preta, feijão de porco, braquiária (*Brachiaria brizantha*), esterco bovino, capim-elefante cv. napier, palha de trigo e carvões de bambu fino, bambu grosso e esterco bovino, também foram avaliados ácido húmico 80% (Biogain Ful) e do ácido fúlvico 70% (BioGain Ful) adicionado 3,6 g/vaso, todos com três repetições. Foi semeado em ambas as culturas 12 sementes/vaso, e após a emergência deixava somente 4 plantas/vaso. No experimento do feijão somente 30% das plantas emergiram. No milho houve a emergência de 97%, com aproximadamente 35 dias, foi cortada toda a parte aérea dos milhos e seca em estufa, a média da massa seca (g/vaso): testemunha sem NPK foi 28,82, testemunha com NPK, carvão de bambu fino e ácido fúlvico foi 46,46, carvão de bambu grosso e ácido húmico foi 38,84, braquiária, feijão de porco, trigo e mucuna foi 56,61, carvão de esterco bovino, esterco bovino e napier 72,86. O número de FTE dos tratamentos de napier, esterco bovino e carvão de esterco foi de 10, já o de ácido húmico e fúlvico, e os carvões de bambu tinham de 5 a 6, o restante dos tratamentos apresentaram 8 a 9. Os resultados esperados eram de que os tratamentos com carvões, trigo e mucuna obtivessem os melhores desenvolvimentos, entretanto, no experimento foram os tratamentos de carvão de esterco bovino, esterco bovino e napier. Ocorreu tratamentos com problema, uma das possíveis causas seria o efeito residual de herbicida, devido ao perfilhamento e a inanição do milho. O experimento com o feijão foi suspenso por causa da baixa germinação. O efeito dos resíduos orgânicos sobre o desenvolvimento de milho foi inconclusivo, devido aos efeitos adversos desconhecidos.

Palavras-chave: resíduos vegetais, cobertura vegetal, resíduos orgânicos

MANEJO DA CALAGEM E GESSAGEM PARA NEUTRALIZAÇÃO DA ACIDEZ POTENCIAL DO SOLO (H+AL)

Orientado: Claudio Henrique Negrão
Orientador: Marcos Antonio Pavan

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Uma das causas da baixa produtividade agrícola em solos ácidos é a presença de Al^{3+} associado as baixos teores de Ca, Mg e K. A correção da acidez é normalmente feita pela aplicação de calcário no solo. O calcário além de neutralizar a acidez referente ao H^+ , e Al^{3+} , fornece cálcio e magnésio para as plantas. Porém devido a seu baixo poder de locomoção no solo, seu efeito alcalino se limita a área de aplicação (van Raij et al. 1982). É importante destacar que os solos do Brasil possuem uma baixa atividade, isso em função da argila, que os elementos ficam presos, adsorvidos nestas, por isso é muito dependente da Matéria Orgânica para “liberar” os elementos adsorvidos nas argilas, e isto dever ser manejado. Dessa forma, em áreas sob plantio direto, e culturas perenes, tem sido observado que aplicação de calcário na superfície do solo, associado ao manejo dos resíduos vegetais tem proporcionado o aumento do pH e teor de cálcio e magnésio e diminuição da acidez potencial (H+Al) e trocável (Al^{3+}) nas camadas localizadas abaixo dos locais de aplicação, sendo este efeito, em alguns casos, observado até 60cm de profundidade (Caires et al. 1999; Oliveira e Pavan, 1996; Pavan 1994). O trabalho consiste em realizar dez tratamentos aplicando $CaCO_3$ e $CaSO_4$ nas amostras de Terra Fina Seca ao Ar (TFSA) para reagir com água e analisar os resultados, com o objetivo principal de uma neutralização total da acidez potencial (H+Al). O experimento será conduzido e avaliado estatisticamente, com análises periódicas de solo. As conclusões serão químicas e técnicas, uma vez que agronomicamente, os resultados podem ser interpretados de outra maneira, tendo diferentes influências quando se diz respeito a química e quando as teorias aplicadas em culturas no campo. Com a realização do experimento, verificaremos que a hipótese não será verdadeira, pois não será possível neutralizar todo a acidez potencial, pelo fato de algumas moléculas de Hidrogênio (H), que participa ativamente da acidez do solo, ficam retidas na solução do solo.

Palavras-chave: calagem; Neutralização do Alumínio; Gessagem;

DIVERSIDADE MICROBIANA DO SOLO EM AGROSSISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA E PECUÁRIA

Orientada: Jessica Drielly Beloti
Orientador: Arnaldo Colozzi Filho

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O sistema de integração lavoura e pecuária (ILP), tem se mostrado como uma alternativa viável para a manutenção ou mesmo recuperação das propriedades do solo. Técnicas de biologia molecular aplicadas ao estudo da diversidade microbiana em agrossistemas têm contribuído significativamente para um maior entendimento dos impactos do cultivo sobre as comunidades microbianas do solo. O DGGE (Denaturing Gradient Gel Electrophoresis) possibilita a separação de fragmentos de DNA de mesmo comprimento mas diferentes sequências nucleotídicas extraídas de uma amostra composta, possibilitando a detecção de vários organismos e de até mesmo aqueles não cultiváveis. Este estudo foi desenvolvido em um experimento de ILP com diferentes intensidades de pastejo, conduzido a campo pelo Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR em Xambê (PR), com o objetivo de avaliar a diversidade das populações de bactérias e fungos em resposta à intensidade de pastejo. As avaliações foram realizadas com amostras de solo coletadas de profundidade 0-10 cm, em LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico, cultivado com *Brachiaria ruziziensis* após o pastejo de inverno, com diferentes alturas de pastejo controlado: 10; 20; 30; 40 cm (IP-1, IP-2, IP-3 e IP-4, respectivamente), uma área sem pastejo (SP) e uma área de referência (AR). O DNA total do solo foi extraído e amplificado com os primers que flanqueiam a região 16S e 18S. Após extração do solo e quantificação, o DNA foi analisado em géis de poliacrilamida com gradiente de desnaturação. As análises dos perfis de DGGE obtidos dos tratamentos com diferentes alturas de pastagem mostraram que houve alteração da diversidade e variabilidade genética na população microbiana do solo. Para bactéria, a maior diversidade encontrada foi em IP-2 e menor em IP-1, apresentando uma similaridade de 85% entre os tratamentos SP e AR e 30% entre IP-1 e os demais tratamentos. Em relação aos fungos, o índice de similaridade foi menor entre AR e IP-1 (20%) e maior entre os tratamentos SP e IP-4 (50%), sendo que a maior diversidade foi encontrada em IP-1. Conclui-se que a intensidade de pastejo altera a diversidade microbiana do solo e que estas alterações podem ser indicadoras das mudanças causadas no solo pelo cultivo.

Palavras-chave: DGGE; bactérias; fungos.

ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS DO SOLO EM AGROSSISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA E PECUÁRIA

Orientado: Vinicius Rissi
Orientador: Arnaldo Colozzi Filho

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O princípio básico da integração lavoura-pecuária (ILP) é a promoção da ciclagem de nutrientes, ou seja, a utilização dos nutrientes provenientes da decomposição dos resíduos vegetais e de origem animal que são produzidos e permanecem na área para a produção de pastagem e/ou grãos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o carbono e nitrogênio da biomassa microbiana e a atividade enzimática no solo, em sistema ILP submetida a diferentes intensidades de pastejo após o cultivo de soja. O trabalho foi realizado em experimento conduzido na estação experimental do Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR no município de Xambê - PR. A amostragem de solo foi realizada em março de 2013 após o terceiro cultivo da soja, na profundidade de 0-10, 10-20 cm. Os tratamentos consistiram de uma área sem pastejo (SP) e de quatro intensidades de pastejo (IP) sendo IP-1, IP-2, IP-3 e IP-4 correspondentes a altura em cm (10, 20, 30 e 40 cm respectivamente) da pastagem remanescente após o pastejo animal na área. Os atributos microbiológicos analisados foram carbono da biomassa microbiana (CBM), nitrogênio da biomassa microbiana (NBM), atividade das enzimas fosfatase ácida, β -glucosidase, arilsulfatase, celulase e a hidrólise do diacetato de fluoresceína (FDA). Os resultados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste de médias de Duncan ($p < 0.05$) para as variáveis que apresentaram efeito de tratamento significativo. Após o cultivo da soja, na camada 0-10 o CBM nos tratamentos com 10, 20 e 30 cm de altura de pastagem foi superior, e não diferiu significativamente ($p < 0.05$) do tratamento SP. O tratamento com maior altura de pastagem e com menor intensidade de pastejo (IP-4), apresentou os menores valores de CBM, diferindo significativamente ($p < 0.05$) dos demais tratamentos. Na camada 10-20 cm não foi verificado diferença significativa ($p < 0.05$) nos teores de CBM entre os tratamentos. Os teores de NBM apresentaram diferença significativa somente na camada 10-20, com os maiores valores verificados nos tratamentos SP, IP-3 e IP-4. A atividade enzimática não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Os resultados verificados até o momento demonstram que sistemas de ILP em plantio direto, com diferentes intensidades de manejo de pastagem, atuaram sobre a biomassa microbiana do solo, e não apresentou efeito sobre a atividade enzimática no solo.

Palavras-chave: biomassa microbiana; carbono e nitrogênio; atividade enzimática.

GRAUS DE COMPACTAÇÃO E CONSISTÊNCIA DE UM LATOSSOLO SOB DIFERENTES MANEJOS EM UMA LAVOURA CAFEIEIRA

Orientado: Vinicius Yugi Higashi
Orientador: Cezar Francisco Araujo Junior

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O manejo de plantas invasoras e cobertura utilizadas como adubo verde promovem alterações significativas no comportamento mecânico do solo. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito dos diferentes manejos nas entrelinhas de uma lavoura cafeeira na curva de compactação e na consistência de um Latossolo Vermelho Distroférrico - LVdf muito argiloso. O estudo foi desenvolvido na Estação Experimental do IAPAR, em Londrina em uma lavoura cafeeira do cultivar Mundo Novo plantada no espaçamento de 3,5 m entrelinhas por 2,0 m entre plantas. O experimento foi instalado em 2008 em delineamento de blocos casualizados com sete tratamentos nas entrelinhas e quatro repetições. Os manejos nas entrelinhas da lavoura cafeeira são: T1 - capina manual - CAPM; T2 - roçadora mecânica portátil - ROÇA; T3 - herbicidas - HERB; T4 - planta de cobertura amendoim cavalo utilizada como adubo verde - ACAV; T5 - planta de cobertura mucuna anã utilizada como adubo verde - MANA; T6 - sem capina entrelinhas; T7 - sem capina linha e entrelinha, T8 - solo sob mata nativa utilizado como referência. Em outubro de 2013, amostras de solo com estrutura deformadas foram coletadas nas entrelinhas da lavoura cafeeira na profundidade de 0 – 10 cm para realizar o ensaio de Proctor com energia intermediária de compactação. O grau de compactação foi obtido pela razão entre densidade do solo de campo e densidade do solo máxima - $D_{smáx}$ obtida em laboratório. A consistência do solo foi avaliada pela determinação dos limites de Atterberg (limite de liquidez e limite de plasticidade). Os resultados demonstraram que a umidade crítica do LVdf sob mata nativa foi 0,39 $kg.kg^{-1}$ e densidade do solo máxima de 1,26 $kg.dm^{-3}$, valores bem distintos aos obtidos para o solo sob lavoura cafeeira ($U_{crítica} = 0,30 kg.kg^{-1}$; $D_{smáx} = 1,48 kg.dm^{-3}$). Os valores do limite de plasticidade do LVdf sob lavoura cafeeira foram semelhantes aos da umidade crítica o que indica que este índice não deve ser utilizado como referência para o tráfego de máquinas. O grau de compactação variou entre 67 % (LVdf sob mata nativa) e 76 % (LVdf lavoura cafeeira), não indicando compactação nociva ao desenvolvimento das plantas na camada superficial. Portanto, para o Latossolo deste estudo, o manejo do solo bem como o tráfego de máquinas devem ser evitados em conteúdos de água próximos a 0,30 $kg.kg^{-1}$ para não provocar compactação excessiva.

Palavras-chave: densidade do solo máxima; umidade do solo crítica; compactação.

PROPRIEDADES FÍSICAS DE UM LATOSSOLO SOB SISTEMA AGROFLORESTAL PARA PRODUÇÃO DE CAFÉ ORGÂNICO

Orientada: Isadora Guizilini
Orientador: Cezar Francisco Araujo Junior

Área de Solos - ASO
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Os sistemas agroflorestais desempenham um papel fundamental em mitigar os efeitos antropogênicos nocivos do uso e manejo do solo. O estudo tem como objetivo avaliar as propriedades físico-hídricas e mecânicas de um Latossolo submetido a sistema integrado agroflorestal de espécies arbóreas com cafeeiros. O estudo foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR, em Londrina - PR, sob um Latossolo Vermelho Distroférico - LVdf, muito argiloso com 78 dag kg^{-1} de argila e densidade de partículas $2,86 \text{ kg dm}^{-3}$ na camada de 0 – 40 cm. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições. Cada tratamento foi constituído por uma espécie arbórea, com cafeeiros da cultivar IPR 98. Os tratamentos avaliados foram: T1-Controle (cafeeiro ao pleno sol); T2-Moringa; T3-Capixingui; T4-Trema; T5-Gliricídea; T6-Manduirana; T7-Jangada; T8-Bracatinga. Amostras de solo com estrutura indeformada foram coletadas no centro das entrelinhas dos cafeeiros e na diagonal entre duas árvores nas profundidades de 2 – 7 cm, 12 – 17cm, 22–27cm e 32 – 37cm. Em laboratório, estas amostras foram saturadas com água e submetidas a diferentes potenciais matricial Y_m , - 20 hPa, - 40 hPa, - 60 hPa, e - 100 hPa, em mesa de sucção e - 330 hPa, - 1.000 hPa, - 5.000 hPa e - 15.000 hPa em extratores de placa porosa. As curvas de retenção de água pelo solo foram ajustadas ao modelo de Mualem-Genuchten por meio do software SWRC. As propriedades da curva, umidade volumétrica no ponto de inflexão - q_{infl} , potencial matricial no ponto de inflexão Y_{minfl} inclinação da curva de retenção de água no ponto de inflexão “S” foram determinadas para avaliar a qualidade física do solo. Os resultados das análises físicas foram submetidos à análise de variância por meio do programa computacional SISVAR versão 5.0. As espécies arbóreas não influenciaram as propriedades físicas dentro de cada profundidade. No entanto, houve efeito das profundidades nas propriedades físicas. Na camada superficial (2–7 cm) o potencial matricial médio no ponto de inflexão é 25 hPa, a umidade volumétrica no ponto de inflexão, $0,49 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ e o índice de qualidade física - “S” é de 0,1005 indicando boa qualidade física. A umidade no ponto de inflexão é um valor indicativo da umidade para o preparo do solo, no entanto, para o presente estudo o valor obtido é muito elevado e não apresenta potencial para utilização.

Palavras-chave: sistemas agroflorestais; qualidade do solo; curva de retenção;

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PIMENTA EM DIFERENTES SUBSTRATOS (*Capsicum* spp)

Orientada: Mayara Freire Gabriel
Orientador: Paulo Guilherme Ferreira Ribeiro

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A pimenta (*Capsicum* spp) é parte da riqueza cultural brasileira e valioso patrimônio de nossa biodiversidade, sendo usada como tempero, condimento e medicamento. A espécie é susceptível a doenças, principalmente a podridão de antracnose (*Colletotrichum gloesporioides*) nos frutos, que provoca grandes perdas na colheita e pós-colheita. Existe variabilidade genética para resistência a antracnose e cogita-se estar ligado a pungência. Plantas provenientes de estacas mantêm as características da planta mãe. sendo importante o enraizamento de estacas em comparação à uma geração de propagação seminífera, pois a semente vem de cruzamentos, sendo possível verificar-se segregações notáveis nas gerações seguintes.. O enraizamento depende do clima, manejo e idade do material propagativo. No presente trabalho objetivou-se estudar técnicas de enraizamento de estacas e germinação de sementes, em diversos genótipos de pimentas em 2 diferentes substratos; casca de arroz carbonizada e substrato comercial (MEC TREF). No ensaio qualitativo retirou-se estacas maduras, efetuou-se o “toalete”, cortando o excesso de folhas e deixando-se 1-2 pares de folha. Utilizou-se 16 bandejas com oito genótipos e 3 repetições; acompanhou-se o desenvolvimento diariamente, sendo designadas; genótipos:4,6,11,12,15,16,22,26, sucessivamente com as 3 repetições. O ensaio iniciou-se no dia 10/04/2014 em um sistema de nebulização, por 40 segundos intervalado 5 min. As avaliações, consistiram de comparações de crescimento e desenvolvimento foliar. Após um mês, verificou-se que na germinação de sementes os dois substratos utilizados são favoráveis, pois os resultados alcançados foram similares. Para a propagação vegetativa, o substrato mostrou-se melhor com diferenças significativas nos genótipos:11,16,22. Houve de 30 à 50% melhor desenvolvimento no substrato em relação a casca de arroz. sendo melhor para enraizamento e germinação. O sistema de nebulização favorece a ocorrência de antracnose, sendo restritivo para genótipos suscetíveis.

Palavras-chave: enraizamento; *Capsicum*; Antracnose.

CONSÓRCIO E ARRANJO POPULACIONAL PARA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHA EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

Orientado: Renan Campana Martins
Orientador: Luiz Antonio Odenath Penha
Coorientadora: Telma Passini

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O sistema de Plantio Direto é uma prática conservacionista que envolve todas as técnicas recomendadas para aumentar a produtividade, conservando ou melhorando continuamente o ambiente. A adubação verde pode modificar população de plantas espontâneas, possibilitando a supressão de algumas delas. O objetivo do projeto é analisar o efeito de coberturas de solo sobre as culturas de inverno no controle das plantas infestantes e rendimento da cultura subsequente. Os experimentos foram conduzidos em arranjo fatorial 24x2 em delineamento de blocos ao acaso, utilizando como primeiro nível quatro espécies de plantas de cobertura de cultura de inverno: aveia, centeio, linho, tremoço e pousio e como segundo nível com ou sem controle de plantas infestantes na cultura de verão. Para a semeadura das espécies em cultivo solteiro foi utilizada uma densidade de semeadura em kg/ha: aveia 60, centeio 50, linho 60 e tremoço 90. Para os consórcios de espécies, as quantidades de sementes utilizadas em cada tratamento foram uma composição da recomendação para os cultivos solteiros: para duas espécies 50%; três espécies 33%; quatro espécies 25%. Antes da semeadura das culturas de inverno e da soja todo o experimento foi capinado. A soja não foi adubada, aproveitando-se da fertilidade residual das culturas de inverno. Os cultivos de inverno foram semeados com espaçamento de 0,17m entre linhas e a soja espaçada a 0,45m. O rendimento da soja foi avaliado na área útil total da parcela. Os dados serão submetidos à análise de variância e as médias serão submetidas ao teste de Tukey a 5%. Os consórcios de aveia com o linho, apresentaram melhores rendimentos na soja, com capina e sem capina. Por outro lado os consórcios de aveia, centeio e tremoço, resultaram na maior produção de biomassa, o que não significou melhor produção de soja. Pode-se constatar que os tratamentos que não utilizaram aveia, apresentaram baixa produção de matéria seca de inverno e conseqüentemente menor controle de plantas infestantes. A menor diferença entre o rendimento de soja com e sem capina aconteceu com o tratamento de aveia e linho, de apenas 690 kg/ha.

Palavras-chave: controle de plantas infestantes; plantio direto; adubação orgânica.

CONSÓRCIOS COMERCIAIS PARA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

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

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O sistema plantio direto proporciona benefícios ao solo e pode impedir o crescimento de plantas daninhas, reduzindo o uso de herbicidas químicos. Apesar dos benefícios desta cobertura na supressão de infestantes, muitos produtores não a utilizam com este fim, por não haver retorno econômico. Neste caso, a utilização de consórcios entre culturas de interesses comerciais e plantas de cobertura, além de proporcionar matéria orgânica ao solo, permite ainda gerar renda junto com a cobertura do solo, além da economia no uso de herbicidas químicos no cultivo da soja subsequente. O objetivo deste projeto foi avaliar o rendimento de culturas comerciais no inverno em consórcio com plantas de cobertura, e o efeito destes resíduos na supressão de plantas daninhas na soja no verão. O trabalho foi realizado na estação experimental do IAPAR em Londrina e consiste de três experimentos, (trigo e trigo com aveia); (canola e canola com aveia); (girassol; girassol com aveia; e girassol com 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. Os dados obtidos ainda serão submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, no entanto ao observar os valores das médias, nota-se que a produção de matéria seca do tratamento trigo com aveia foi o superior aos demais tratamentos em consórcio. No rendimento das culturas de inverno, o cultivo solteiro de trigo foi 78,87% superior ao do trigo consorciado com aveia, quanto ao girassol, o tratamento em consórcio com tremoço não esteve distante do cultivo solteiro, com diferença de 12,2%. Em parcelas sem capina, o rendimento da soja foi semelhante sob a palha de tratamentos consorciados, exceto para o consórcio girassol com tremoço e se comparado com o rendimento da soja em parcelas capinadas, sob o consórcio canola com aveia a diferença foi de apenas 5,15% de produção. No inverno os consórcios com aveia tiveram maior produção de matéria seca e o girassol consorciado com tremoço teve produção, apenas 160 kg/ha abaixo do rendimento de girassol em cultivo solteiro. No verão a menor diferença entre o rendimento de soja com e sem capina entre os consórcios, foi no de aveia com canola, de apenas 100 kg/ha.

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

CARACTERÍSTICAS FITOTÉCNICAS DE CULTURAS AGROENERGÉTICAS CULTIVADAS EM SUCESSÃO

Orientado: Lucas Eduardo Fernandes
Orientador: Paulo César Cardoso

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Um dos temas importantes estudados atualmente é o uso de fontes renováveis de energia com a finalidade de diversificação da matriz energética, e diminuir os efeitos da emissão de gases de efeito estufa, provocados pela utilização de combustíveis fósseis. Diversas culturas são estudadas como fonte de matérias primas para a obtenção de biocombustíveis. O objetivo desse trabalho foi avaliar as características agrônômicas de culturas agroenergéticas, em sistema de rotação e sucessão de culturas. A instalação das culturas foi em sistema de semeadura direta no outono-inverno de 2013 e primavera-verão de 2013/14, na estação experimental do IAPAR, em Londrina - PR, em latossolo vermelho distroférrico típico (LVdf), muito argiloso. Os tratamentos de outono-inverno foram as culturas de crambe, canola, cártamo, girassol, sorgo granífero e milho e, de primavera-verão, as culturas estudadas foram soja, milho e mamona. Na semeadura, utilizou-se 250 kg ha⁻¹ de fertilizantes NPK da fórmula 04-30-10 para as culturas do crambe e canola, 250 kg ha⁻¹ de NPK (10-30-10) para cártamo, girassol, sorgo, milho e mamona e 250 kg ha⁻¹ de NPK (0-20-20) na cultura da soja. Efetuou-se adubação de cobertura, com 40 kg ha⁻¹ de Nitrogênio para todas as culturas, exceto para a soja. Cada parcela foi constituída de 8 m de largura e 13 m de comprimento, com área útil de 77 m². Foram de 0,17m o espaçamento entre linhas para crambe e canola, 0,45m para soja, cártamo e sorgo e 0,90m para milho, girassol e mamona. O delineamento experimental foi blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições, totalizando 54 unidades experimentais por estação de cultivo. Após cada colheita de grãos, os restos culturais foram picados e três subamostras de 0,25 m² foram coletadas. A produtividade média de grãos de crambe, canola e cártamo foi de 2272, 1145 e 1379 kg ha⁻¹, respectivamente. O peso da matéria seca da cobertura morta foi de, respectivamente, 6355, 5740, 7847, 6303, 5823 e 7123 kg ha⁻¹, para as culturas de crambe, canola, cártamo, sorgo, milho e girassol. As colheitas de grãos das três últimas culturas não foram realizadas devido à ocorrência de geada em julho de 2013. As culturas da primavera-verão de soja, milho e mamona, obtiveram as respectivas produtividades de grãos de 2999, 9120 e 1920 kg ha⁻¹ e peso de matéria seca da cobertura morta de 5920, 9510 e 4507 kg ha⁻¹.

Palavras-chave: biodiesel; rotação de culturas; energias renováveis.

MANEJO DE GRAMÍNEAS PARA COBERTURA EM SISTEMA PLANTIO DIRETO ORGÂNICO: MANEJO DE MILHETO

Orientado: Pedro Ivo Seves Deister de Souza
Orientadora: Telma Passini

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A redução da presença de plantas daninhas no sistema plantio direto depende, entre outros fatores, de palha sobre o solo. *Pennisetum glaucum* (milheto) é uma gramínea que produz grande quantidade de palha com elevada relação C/N, motivo pelo qual demora a se decompor. Entretanto, o estágio de desenvolvimento em que a planta é manejada afeta sua capacidade de brotação, e a velocidade de decomposição da palha sobre o solo. No milheto, a redução da brotação (perfilhamento) pode ser alcançada pela alteração no arranjo de plantas, diminuindo o espaçamento e aumentando a densidade. Portanto será determinado o estágio de desenvolvimento em que as plantas devem estar no momento do manejo mecânico, de forma a se obter palha para cobrir o solo sem que haja crescimento vegetativo posterior ao manejo. O experimento foi implantado em delineamento experimental em faixas com quatro blocos. O primeiro fator foi a densidade de milheto a 2,5; 5,0; 10,0; 20,0 e 40,0 kg.ha⁻¹ ao espaçamento de 17 cm. Como testemunha semeou-se o milheto a 30 kg ha⁻¹ a 51 cm de espaçamento e o milho a 80 kg ha⁻¹ a 34 cm de espaçamento. O segundo fator foi a época de manejo para formação de palha, realizada no início do florescimento (55 DAS - dias após a semeadura), no florescimento (65 DAS), e no estágio de enchimento de grãos a grão pastoso (75 DAS). O milheto foi considerado em início de florescimento quando 5% a 10% das plantas haviam emitido a panícula, e em florescimento, quando mais de 50% das plantas haviam emitido a panícula. O manejo foi feito com triton (picador de palha) para evitar o enraizamento dos nós dos colmos. A área útil das parcelas era de 2 x 3 m centrais. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando software SAS. Os dados de matéria seca de milheto foram ajustados à análise de regressão, tendo a densidade de semeadura como variável independente. O milheto rebrotou em qualquer época de manejo independente da densidade de semeadura, entretanto rebrotou menos quando manejado no estágio de enchimento de grãos a grão pastoso.

Palavras-chave: biomassa; rebrota; cobertura vegetal.

AVALIAÇÃO DE ESPÉCIES DE GRAMÍNEAS E COBERTURAS VEGETAIS A NEMATOIDES

Orientada: Bruna Bernini
Orientadora: Andressa Cristina Zamboni Machado

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Os nematoides tornaram-se uma preocupação no Brasil, nos últimos anos, devido à sua ampla disseminação em áreas de cultivo e aos danos causados. O principal resultado esperado neste projeto é a caracterização das espécies de gramíneas e coberturas vegetais em relação à resistência aos principais nematoides da agricultura brasileira. Tal caracterização é importante no sentido de fornecer alternativas de manejo viáveis ao produtor, dentro do sistema de Integração Lavoura-Pecuária, com a utilização de plantas resistentes aos nematoides e que proporcionem diminuição das populações dos mesmos no solo, favorecendo o desenvolvimento da cultura agrícola principal a ser cultivada na área. Nesse sentido, 23 espécies de plantas foram testadas para avaliação de sua reação a *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, baseando-se no fator de reprodução dos nematoides. Para tal, as plantas foram inoculadas com 1.000 exemplares de *P. brachyurus* ou 2.000 ovos de *Meloidogyne* spp. e, após cerca de 60 dias, a população dos nematoides foi avaliada. De acordo com os resultados obtidos, todas as 23 espécies foram consideradas resistentes a *M. incognita*, enquanto que para *P. brachyurus*, apenas o capim Mombaça, pensacola e os milhetos ADR 8010, ADR 7020, ADR 300, ADR 500 e BRS 1501 foram resistentes. Para *M. javanica*, a maioria das espécies foram consideradas resistentes, exceto os capins Massai, MG5, B. ruziziensis, os sorgos Volumax, BRS 2501 e Sunchales, o pé-de-galinha gigante e os milhetos ADR 8010, ADR 7020 e ADR 500. Pode-se concluir, portanto, que existem boas opções de plantas de cobertura para serem utilizadas em áreas infestadas por nematoides.

Palavras-chave: nematoide das galhase lesões; integração lavoura-pecuária; manejo

AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE FEIJÃO A NEMATOIDES

Orientada: Giliady Gorriz
Orientadora: Andressa Cristina Zamboni Machado

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Na cultura do feijoeiro, perdas de produtividade causadas por nematoides têm sido frequentemente relatadas por produtores e pesquisadores. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi a caracterização das linhagens de feijão dos grupos cores e preto em relação à resistência aos nematoides de galhas, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. paranaensis* e ao nematoide das lesões, *Pratylenchus brachyurus*. Tal caracterização é importante no desenvolvimento e lançamento de cultivares resistentes, que possam ser recomendadas para plantio em áreas infestadas pelos nematoides, permitindo diminuição das populações presentes e, conseqüentemente, incrementos de produtividade. Para tal, sementes das linhagens desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético da cultura do IAPAR foram semeadas em copos plásticos com capacidade para 500 ml, contendo solo esterilizado. A inoculação deu-se após cerca de 15 dias após a germinação, através da pipetagem de suspensão, em dois orifícios ao redor do colo das plântulas, contendo 2.000 ovos de *Meloidogyne* spp. ou 1.000 exemplares de *P. brachyurus*. As avaliações foram feitas aproximadamente 50 dias após as inoculações, através da mensuração do fator de reprodução (FR) e número de nematoides por grama de raiz (nema/g). Os resultados mostraram que todas as linhagens testadas foram consideradas suscetíveis a *M. incognita* e *M. javanica*, com elevados FR e nema/g. No caso do experimento com *M. paranaensis*, as linhagens do grupo cores LP09-38, LP09-40, LP09-41, LP10-69 e PP10-27 e as do grupo preto LP09-128 e LP09-131 foram consideradas resistentes ao nematoide, uma vez que os FR variaram de 0,12 a 0,69. Entretanto, tal resultado deve ser confirmado em experimento posterior. O experimento com *P. brachyurus* ainda está em andamento.

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

AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE AVEIA BRANCA GRANÍFERA A NEMATÓIDES

Orientado: Felipe Zeni
Orientadora: Andressa Cristina Zamboni Machado

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

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* 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, Pencia, Carlusul, Dilmusul, Farroupilha e Brava) foram semeadas em solo esterilizado, inoculadas com 2.000 ovos + juvenis de *Meloidogyne* spp. ou 1.000 exemplares de *P. brachyurus*, 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. 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 destes patógenos em áreas infestadas.

Palavras-chave: *Avena sativa*, resistência, nematoide das galhas e lesões,

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO-COMUM AO MOFO BRANCO NO PARANÁ

Orientado: Rafael Inacio Rodrigues
Orientador: Valdir Lourenço Junior

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A identificação de fontes de resistência é desejável no manejo integrado de doenças de plantas. Dessa forma, o objetivo neste estudo foi avaliar a reação de genótipos de feijão a *Sclerotinia sclerotiorum*. O experimento foi conduzido em câmara de crescimento em 2013 e o delineamento experimental foi de blocos ao acaso no esquema fatorial com três repetições no tempo. Os genótipos IPR Tangará, Pérola, IPR Uirapuru, BRS Campeiro, LP 07-80, LP 07-90, TB 02-07, TB 02-24, CHP 98-66-20, CHC 01-175, CNFP 10104, BRS MG Realce, SM 11-07, SM 18-10, P5-4-3-1 e PR-14-2-3-2 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 que transferidos para os folíolos e caule das plantas. Não houve diferenças no comprimento médio da lesão no caule e nos folíolos dos genótipos de feijão inoculados com o fungo. Além disso, não detectou-se diferenças de agressividade entre os isolados nestes genótipos. Portanto, todos os genótipos avaliados neste estudo foram suscetíveis ao patógeno.

Palavras-chave: micologia, biologia de populações, *Sclerotinia sclerotiorum*

ANÁLISE DA VARIABILIDADE GENÉTICA DA POPULAÇÃO DE *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* NO PARANÁ

Orientado: Lorant Cavanha Gabriel
Orientador: Valdir Lourenço Junior

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

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 neste trabalho foi avaliar a compatibilidade micelial entre isolados de plantas hospedeiras e origens geográficas distintas no Paraná. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições. Até o momento, realizou-se o pareamento com 21 isolados do fungo em todas as combinações possíveis. Houve a formação de 10 grupos de compatibilidade micelial (GCM). O maior número de isolados obtidos de plantas hospedeiras distintas foi agrupado no GCM4 e GCM5. Portanto, há alta variabilidade na população de *S. sclerotiorum* no Paraná e estudos devem ser conduzidos com outros isolados de regiões geográficas distintas.

Palavras-chave: mofo-branco, variabilidade genética, biologia de populações

ANÁLISE DA VARIABILIDADE MORFOLÓGICA E PATOGÊNICA DE ISOLADOS DE *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* NO PARANÁ

Orientado: Thiago Massao Matsushita
Orientador: Valdir Lourenço Junior

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O mofo-branco, causado por *Sclerotinia sclerotiorum*, é uma das principais doenças do feijoeiro. No entanto, há pouca informação da variabilidade da população desse fungo no Paraná. Dessa forma, o objetivo nesse estudo foi realizar estudos de caracterização morfológica e patogênica de isolados de *S. sclerotiorum*. 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 32 isolados foram inoculados em 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 todos os isolados produziram escleródios pretos. Diferenças de agressividade entre os isolados foram detectadas. Portanto, há variação na morfologia e agressividade entre isolados de *S. sclerotiorum* no feijoeiro.

Palavras-chave: mofo-branco; caracterização morfológica; caracterização patogênica.

ESTUDO DA INTERAÇÃO DE ISOLADOS DE VÍRUS DO MOSAICO DOURADO (BGMV) COM GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO E PADRONIZAÇÃO DE LINHAS PROMISSORAS

Orientado: Valdemir Custódio Santos Junior
Orientador: Anesio Bianchini

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

As doenças causadas por vírus estão entre os principais fatores que limitam a produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado do Paraná. O mosaico dourado, causado pelo vírus *Bean golden mosaic virus* (BGMV), pertencente ao gênero *Begomovirus*, família *Geminiviridae*, transmissível pela mosca branca (*Bemisia tabaci*) é a doença mais danosa para a cultura. No estado do Paraná as perdas causadas na produtividade pela virose, tem sido de 80 a 100%, na maioria das lavouras. A medida mais eficiente de controle da virose, é o uso de cultivares resistentes. Os objetivos deste trabalho foram avaliar a reação de linhagens de feijoeiro aos isolados de BGMV, e as perdas na produtividade com a infecção do vírus. Linhagens de feijoeiro, promissoras para resistência ao mosaico dourado, e cultivares suscetíveis ao vírus, Pérola, IPR Tangará e seleção de IAC Carioca, foram inoculadas em casa de vegetação com isolados mistos do BGMV, utilizando o vetor “mosca branca”, e por enxertia. Dez a quinze plantas testes de cada linhagem foram desenvolvidas em cinco vasos de barro de cinco litros, contendo composto de terra, esterco e areia na proporção 3/1/1. As inoculações foram efetuadas três dias após a emergência das plantas. As avaliações foram realizadas aos vinte e quarenta dias após a inoculação, utilizando-se uma escala descritiva, com graus de severidade da doença, de 1 a 9, (onde 1 significa nenhum sintoma aparente e 9 igual ao máximo de severidade da doença). As inoculações por enxertia foram feitas pelo sistema de garfagem. A avaliação de perdas na produtividade foi realizada pela contagem de vagens, e peso de grãos por planta inoculada. Entre trinta linhagens inoculadas, dez apresentaram grau de severidade máxima igual a três, enquanto as cultivares suscetíveis, controle, apresentaram grau de severidade, variando entre 6 a 9. As linhagens mais resistentes apresentaram em média, produtividade de 10g à 30g por planta. Enquanto as linhagens suscetíveis produziram entre 1g à 3g por planta. Estes resultados mostram que, existem variabilidades genéticas quanto a reação ao BGMV, entre as linhagens e cultivares avaliadas, onde algumas dessas linhagens apresentaram o grau mínimo de severidade o que indica alto grau de resistência ao BGMV.

Palavras-chave: vírus; mosaico dourado; resistência.

IDENTIFICAÇÃO DE HOSPEDEIROS ALTERNATIVOS E VARIABILIDADE GENÉTICA DE ISOLADOS DE *BEGOMOVIRUS* QUE AFETAM O FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.).

Orientada: Aline Taiane de Freitas
Orientador: José Segundo Giampani

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônomo do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é de grande importância socioeconômica para o país, o qual é o maior produtor mundial e também o maior consumidor. Um dos principais fatores limitantes à produtividade do feijoeiro é a ocorrência do mosaico dourado, causado pelo *Bean golden mosaic virus* (BGMV), transmitido pela mosca-branca (*Bemisia tabaci*). O presente trabalho teve como objetivo avaliar a reação de espécies da família Fabaceae ao BGMV e avaliar a diversidade genética de isolados desse vírus. Os testes de reação de fabáceas foram realizados em casa de vegetação por meio de transmissão via mosca-branca, seguida de uma avaliação visual dos sintomas e confirmação por PCR. O estudo da diversidade dos isolados do BGMV, obtidos em feijoeiro no Estado do Paraná, foi realizado a partir do sequenciamento de fragmentos do DNA-A do vírus. As sequências dos genes da replicase viral (AC1) e da capa proteica (AV1) foram alinhadas e traduzidas, determinando a identidade de nucleotídeos e aminoácidos desses dois genes. Em seguida, as sequências foram analisadas usando o programa Mega v6.0, agrupando as sequências em dendrograma com base na sua diversidade. Até o momento, dentre as espécies testadas, o calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Desv.), feijão de porco (*Canavalia ensiformes*), além feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), feijão-de-lima (*Phaseolus lunatus* L.) e siratro (*Macroptilium atropurpureum*), foram suscetíveis a esse vírus. Outras espécies testadas, como mucuna preta (*Mucuna aterrina*), dorme-dorme (*Mimosa pudica* L.), amendoim-cavalo (*Arachis hypogaea*), não foram suscetíveis à inoculação do BGMV por mosca-branca. A análise das sequências do gene da replicase demonstrou identidade de 97,77 a 100% e 97,61 a 100% para nucleotídeos e aminoácidos, respectivamente. Enquanto que, a análise das sequências do gene da capa proteica demonstrou identidade de 95,67 a 100% e 98,14 a 100% para nucleotídeos e aminoácidos, respectivamente. Portanto, o gene da replicase viral do BGMV demonstrou ser mais conservado que aquele da capa proteica.

Palavras-chave: diversidade genética; *Bemisia tabaci*; transmissão

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO AOS PRINCIPAIS VÍRUS E PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO DA MOSCA-BRANCA

Orientado: Carlos Theodoro Motta Pereira

Orientador: José Segundo Giampani

Área de Proteção de Plantas - APP

Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O feijoeiro é afetado por diversos vírus, entre os quais se destacam: *Bean golden mosaic virus* (BGMV), *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 vírus BCMV, BRMV e SBMV; identificar hospedeiros alternativos a esses vírus; avaliar 20 genótipos de feijoeiro a um possível vírus causador de escurecimento de nervuras; e avaliar a preferência de oviposição da mosca-branca em cultivares de feijoeiro. A reação de 17 genótipos de feijoeiro e de espécies da família Fabaceae aos vírus foi avaliada em casa de vegetação por meio de inoculação mecânica. Esses genótipos foram avaliados quanto ao tipo e grau de sintomas causados pela infecção com os isolados do vírus. A avaliação dos 20 genótipos de feijoeiro ao possível vírus causador de escurecimento de nervuras foi realizada em um experimento em casa de vegetação, usando delineamento em blocos. Os genótipos foram avaliados quanto à presença e intensidade dos sintomas de escurecimento das nervuras e dos pecíolos. A preferência de oviposição da mosca-branca foi avaliada em gaiolas na casa de vegetação, usando o delineamento em blocos, onde foram liberados dois indivíduos por planta, efetuando a contagem de ninfas e ovos após cinco dias da liberação. Os resultados da reação aos vírus mostraram que os genótipos de feijoeiro Carioca, Rosinha, Rio Tibagi, Expresso 01, Porrillo 70, além de feijão guandu caqui, soja BRS 184 e mucuna preta, foram suscetíveis ao BRMV. Já o BCMV causou sintomas no feijoeiro cv. Rosinha e em siratro. O SBMV causou sintomas nos genótipos de feijoeiro Carioca, Jalo CNF 260, Porrillo Sintético, IPR Eldorado, Pérola, Expresso 01, além de soja BRS 184, feijão-de-lima, feijão mungo e siratro. Com relação ao possível vírus causador de escurecimento das nervuras, os 20 genótipos avaliados apresentaram sintomas, sendo que as maiores incidências e severidades foram constatadas nos feijoeiros Bola Cheia, BRS Notável, BRS Pontal e IPR Tangará. Quanto à preferência de oviposição da mosca-branca, os 9 genótipos não apresentaram diferenças significativas, sendo que todos apresentaram níveis de ovos e ninfas similares. O trabalho prosseguirá caracterizando esses vírus e, paralelamente, avaliando o comportamento da mosca-branca em genótipos de feijoeiro.

Palavras-chave: virose; hospedeiro; resistência.

ANÁLISE DE VARIABILIDADE DE ISOLADOS FORTES E FRACOS DE *CITRUS TRISTEZA VIRUS* (CTV) NO ESTADO DO PARANÁ

Orientada: Ana Paula Gonçalves
Orientadora: Rubia de Oliveira Molina

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A tristeza, conhecida pelo agente causal *Citrus tristeza virus* (CTV) causa significativas perdas na produtividade de laranja doce (*Citrus sinensis*), sendo a variedade Pêra a mais sensível a esta virose. O controle tem sido alcançado com técnicas de manejo como a premunização, que consiste na infecção da planta com uma estirpe fraca do vírus, protegendo estas plantas contra a infecção das estirpes severas. Este trabalho teve o objetivo de avaliar a variabilidade dos genes p25 e p23 em isolados fracos e fortes de CTV. Para avaliação dos isolados foram coletadas amostras de plantas inoculadas com isolados fracos e fortes de casa de vegetação (BAG-IAPAR) e amostras de campo, inicialmente inoculadas com isolados protetivos (premunizadas). A técnica de análise utilizadas para a identificação destes isolados foi Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) com primers específicos e a caracterização molecular por meio da técnica de Restriction Fragment Length Polymorphism RFLP. Quando utilizado os primers Hcp1/Hcp2 para a técnica de RT-PCR os resultados para amplificação foram positivos em todas as amostras de campo e de casa de vegetação (BAG). No entanto, quando essas amostras foram amplificadas com o par de primer PM85/PM86, algumas amostras de campo apresentaram resultados negativos. O polimorfismo foi observado em gel de poliacrilamida a partir das bandas geradas com a digestão do produto da PCR, pelas enzimas de restrição *Hinf* I e *Rsa* I. A visualização do gel demonstra a presença de muitos fragmentos, no entanto, o maior número de fragmentos foi observado quando utilizada a enzima *Hinf* I, comparando a enzima *Rsa* I. E evidencia também diferenças entre os isolados fortes e fracos, podendo ser observado o polimorfismo entre as amostras através dos perfis eletroforéticos. Em relação às avaliações de sintomatologia, as plantas foram avaliadas em campo e em casa de vegetação para sintomas de declínio e caneluras. Nas plantas mantidas em casa de vegetação, não foi observado sintomas evidentes de caneluras em isolados fracos do vírus como o isolado 217 e o Pera IAC. No entanto, isolados considerados fortes como Forte Araongas, Forte Rolândia e Barão B foi possível observar sintomas de canelura com notas variadas desde 1 a 4, alguns destes também possuíam sintomas de declínio, acamamento e clorose inicial.

Palavras-chave: citros, CTV e RFLP.

CARACTERIZAÇÃO DE ISOLADOS DO *Citrus tristeza virus* OBTIDOS DE LARANJA 'PÊRA BIANCHI' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] NO ESTADO DO PARANÁ

Orientada: Karina Silva Santos
Orientador: José Segundo Giampani

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A tristeza dos citros, causada pelo *Citrus tristeza virus* (CTV), disseminada por quase todas as regiões citrícolas do mundo, tem causado perdas expressivas nas variedades sensíveis, como laranja 'Pêra'. Essa virose é causada por um complexo de variantes fortes e fracas, apresentando alta diversidade genética. A intensidade de caneluras produzidas nos ramos tem sido utilizada para mensurar a severidade do complexo viral em plantas sensíveis. Este trabalho teve por objetivos: avaliar a severidade da tristeza dos citros em plantas do clone 'Pêra Bianchi' em diversas regiões do Estado do Paraná; verificar a estabilidade nesses clones por sequenciamento do gene da capa proteica viral. Amostras do clone de laranja 'Pêra Bianchi', coletadas em experimentos localizados em Londrina, Arapongas, Cambé, Cascavel, Palotina, Paranavaí, Santa Helena e Umuarama, foram submetidas à avaliação da severidade dos sintomas de caneluras, causadas pelo vírus. Algumas amostras foram usadas para extração do RNA total, seguida da reação de RT-PCR com o uso do par de oligonucleotídeos específico para a proteína da capa proteica viral. A fim de analisar a variabilidade dos complexos virais, as amostras que apontaram variabilidade tiveram os fragmentos do gene da capa proteica clonados e sequenciados. A severidade dos sintomas de caneluras nas amostras obtidas de diferentes localidades mostrou que os sintomas foram mais intensos nos experimentos de campo localizados em Londrina, Arapongas e Cascavel, locais submetidos a temperaturas relativamente menores, havendo forte influência ambiental. A identidade de nucleotídeos (NT) e aminoácidos (AA) dos variantes do vírus nas diferentes localidades oscilou de 90,9 a 100% e 94,2 a 100%, respectivamente. Considerando a diversidade intraespecífica, observou-se que variantes obtidos de plantas em campo apresentaram identidade de NT e AA oscilando de 92 a 100% e 94 a 100%, respectivamente. Enquanto, amostra de planta em condições protegidas de casa de vegetação não apresentou diversidade genética, ou seja, 100% de identidade. Portanto, a maior severidade e diversidade genética do vírus observada em plantas mantidas em campo mostram que essas plantas estão sujeitas a contínua infecção por variantes fracos e fortes do vírus, podendo alterar a composição do complexo e a severidade da doença.

Palavras-chave: CTV; canelura; sequenciamento.

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

Orientada: Fernanda Elisiana da Silva
Orientador: José Segundo Giampani

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A tristeza do citros, causada pelo *Citrus tristeza virus* (CTV), é considerada uma das principais doenças do citros, infectando praticamente todas as espécies e variedades. Atualmente, os danos causados por isolados do vírus estão associados aos sintomas de caneluras, caracterizados por depressão no lenho dos ramos, galhos e troncos. Este trabalho teve por objetivo avaliar a reação dos clones de laranja 'Pêra' a isolados do vírus; verificar a severidade dos isolados de CTV por meio de indexação biológica; e estudar o efeito da temperatura e do déficit hídrico sobre a severidade e expressão de sintomas. A reação dos clones de laranja ao CTV está sendo avaliada utilizando quatro isolados selecionados do BAG do IAPAR (5, 28, 32 e 217) e quatro isolados padrões (os isolados fortes Barão B, Capão Bonito, Arapongas, Rolândia e o isolado fraco Pêra IAC). Este experimento está sendo conduzido em condições controladas de câmara tipo fitotron. Os clones infectados com os diferentes isolados foram avaliados com relação à severidade de caneluras causadas pelo vírus. Isolados do CTV, obtidos a partir de clones de laranja 'Pêra', também provenientes do BAG, estão sendo indexados biologicamente, inoculando-os por dupla enxertia, tendo usado como indicadoras laranja 'Pêra Bianchi' e lima ácida 'Galego', livres de vírus. Esse experimento está sendo conduzido em casa de vegetação. O ensaio para avaliar o efeito da temperatura, em condições de casa de vegetação e fitotron, e déficit hídrico, com potenciais matriciais de -10, -33 e -1500 KPa, foi instalado usando os isolados Barão B e Forte Rolândia, e como indicadora o clone de laranja 'Pêra Bianchi'. A avaliação da severidade dos isolados por indexação biológica deverá ser efetuada nos próximos meses. A reação dos clones de laranja 'Pêra 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, de modo geral, verificou-se que os isolados 5, 28 e 217 apresentaram menor severidade dos sintomas de caneluras, enquanto os isolados Arapongas e Capão Bonito apresentaram sintomas mais severos. A avaliação preliminar do efeito da temperatura e estresse hídrico sobre a severidade de caneluras não resultou em diferença significativa na severidade dos sintomas de caneluras.

Palavras-chave: citros; caneluras; estresse hídrico.

TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA EM CITROS VISANDO RESISTÊNCIA ÀS DOENÇAS MICROBIANAS, CANCRO CÍTRICO, CVC E HLB

Orientado: Igor Marquito Munhoz
Orientador: Rui Pereira Leite Junior

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de laranja, com área cultivada de aproximadamente 840 mil hectares. Em 2011, obteve uma safra de 19,8 milhões de toneladas, contribuindo com cerca de 34% da produção mundial *in natura* da fruta. O estado de São Paulo é o maior produtor nacional de citros. Apesar do grande potencial brasileiro para a produção de citros, a principal causa de queda da produtividade desta cultura tem sido problemas fitossanitários, como as doenças cancro cítrico (*Xanthomonas citri* subsp. *citri*), clorose variegada dos citros (*Xylella fastidiosa*) e o huang long bing (*Candidatus Liberibacter* spp.). Essas doenças têm gerado grandes prejuízos para a cultura e aumentado os custos de produção nas principais regiões produtoras de laranja do Brasil. Técnicas de biotecnologia como a transformação genética, têm sido utilizadas para aumentar a resistência de plantas à diversas doenças microbianas. Utilizando esta técnica, plantas cítricas têm sido obtidas para resistência contra doenças bacterianas pela expressão de genes de peptídeo antibacteriano isolados de insetos. Atualmente, já foram obtidos eventos transformados para dois genes, sendo um deles o gene da sarcotoxina IA (*stx-IA*), que codifica um peptídeo constituído de 39 aminoácidos e pertencente ao grupo das cecropinas. Esse gene foi isolado da larva da mosca *Sarcophaga peregrina*, o outro gene utilizado é o da atacina A (*atc-A*), isolado de *Trichoplusia ni*. Os dois genes mostraram-se altamente eficientes na inibição do crescimento de algumas bactérias causadoras de doenças em plantas, especialmente para *X. citri* subsp. *citri*. Portanto, o objetivo deste 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 e expressão dos genes *stx-IA* e *atc-A* por PCR.

Palavras-chave: citros; bacteriose; resistência

DESENVOLVIMENTO DE COMPLEXO DE COBRE ORGÂNICO COM ÊNFASE NA DISPONIBILIDADE DO ÍON COBRE E FITOTOXICIDADE

Orientado: Haoan Alves de Almeida
Orientador: Rui Pereira Leite Junior

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O Brasil ocupa posição de destaque na citricultura mundial, porém devido a problemas fitossanitários a produtividade desta cultura tem sido comprometida. O huanglongbing (HLB) causado por *Candidatus Liberibacter* spp é a mais importante e destrutiva doença da citricultura. Os sintomas de HLB podem ser observados em várias partes da planta cítrica, apresentando mosqueamento das folhas, engrossamento e clareamento de nervuras foliares e frutos assimétricos e deformados. As bactérias associadas ao HLB são colonizadoras do floema. Produtos a base de cobre que podem controlar diversos fungos e bactérias. Desta forma, diversos produtos cúpricos têm sido utilizado no controle de doenças bacterianas. Porém, o cobre é parcialmente móvel nos vasos condutores das plantas e também pode causar fitotoxicidade. Assim, o presente trabalho tem por objetivo testar a absorção e mobilidade de produtos comerciais a base de cobre na planta cítrica. Também foi investigado o efeito de inibidores de resistência, no controle do HLB em citros. O experimento foi realizado em casa de vegetação, utilizando plantas de laranja doce (*Citrus sinensis* L. Osbeck) do cultivar Natal enxertadas sobre limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) com 1 ano de idade. Os produtos comerciais utilizados foram Fulland™ (fósforo, enxofre e cobre, contendo 14% de sulfato de cobre e 3,5% de cobre metálico) e Stayflex™ (5% de compostos salicílicos e 1% de boro). Foram realizadas aplicações foliares com duas doses de Fulland™ (1,5 e 2,5 mL/planta), uma dose de Stayflex™ (1 mL/planta) e Fulland™ (1,5 mL) associado à Stayflex™ (1mL). Os dois produtos apresentam ação altamente sistêmica basepetal e acropetal. O Stayflex™ possui em sua composição compostos salicílicos que induzem naturalmente a produção de substâncias de autodefesa pela planta, e também estimula outras funções enzimáticas do metabolismo vegetal. As plantas de laranja Natal que receberam aplicações do produto Fulland™, apresentaram queima de folhas jovens, independente da dosagem. Os danos observados nas plantas cítricas são característicos de sintomas de fitotoxicidade causados por cobre.

Palavras-chave: greening; cobre; fitotoxicidade.

EFEITO DA APLICAÇÃO DE INDUTORES DE RESISTÊNCIA EM PLANTAS CÍTRICAS E NO CONTROLE DO CANCRO CÍTRICO

Orientado: Gustavo José Bellodi Cação
Orientadora: Michele Regina Lopes da Silva

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O controle do cancro cítrico é realizado por meio do manejo integrado e a indução de resistência em plantas vem sendo estudada como uma nova ferramenta componente para este manejo. Estudos em diferentes culturas têm demonstrado que a aplicação de inseticidas neonicotinóides, além do controle de insetos vetores de doenças, também tem proporcionado aumento no vigor das plantas. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de indutores de resistência em plantas cítricas assim como o controle do cancro cítrico. Plantas de limão Cravo de seis meses de idade foram tratadas com os indutores de resistência tiametoxam (TMX), acibenzolar-S-metil (ASM), imidaclopride (IMI) e a associação entre TMX + ASM via drench. As plantas foram inoculadas por infiltração com seringa sem agulha na folha com suspensão de *Xanthomonas citri* subsp. *citri* (10^4 UFC ml⁻¹) sete dias após o tratamento. O experimento foi conduzido em casa de vegetação e as plantas observadas em relação ao aparecimento de sintomas de fitotoxicidade, peso seco de raiz e parte aérea e incidência de cancro cítrico por cm² de tecido foliar. Plantas tratadas com a associação de indutores apresentaram menor desenvolvimento em relação às demais plantas. O efeito dos indutores de resistência no controle do cancro cítrico encontra-se em fase de avaliação.

Palavras-chave: limão cravo; neonicotinóides; *Xanthomonas citri* subsp. *citri*.

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 86.047-902, Londrina - PR

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

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). Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a possibilidade de ocorrência de THG entre os 29 isolados epifíticos provenientes de pomares de São João do Caiuá e Paranavaí, PR, que receberam pulverizações cúpricas por quase 20 anos, e que apresentaram resistência ao cobre para Xcc. Para verificar a THG, foram utilizados como doadores os isolados epifíticos resistentes a 200 ppm de sulfato cobre, e como receptor um mutante da estirpe 306 de Xcc, sensível ao cobre e resistente à 50 µg/mL de rifampicina. No processo de conjugação, os isolados doadores e o receptor foram cultivados isoladamente em Nutriente Líquido (NL) e posteriormente incubados conjuntamente para determinar a possibilidade de conjugação e transferência horizontal do material genético. Até o momento 9 dos 28 isolados bacterianos foram submetidos ao processo de conjugação com o mutante resistente a rifampicina da estirpe 306 de Xcc. Obteve-se um transconjugante putativo do mutante da estirpe 306 de Xcc que se desenvolveu em meio de cultura contendo cobre e rifampicina. A frequência de transconjugante obtida na conjugação em meio sólido é de $1,4 \times 10^{-7}$. Apesar da baixa frequência de transconjugante obtido até o momento, a possibilidade da THG ocorrer na natureza tem grande importância no controle de cancro cítrico que tem como base o uso de cobre para controle químico.

Palavras-chave: Xcc; resistência; transconjugante.

AVALIAÇÃO DA COBERTURA ESPONTÂNEA NO POMAR DE GENÓTIPOS DE AMEIXAS DO IAPAR - PONTA GROSSA

Orientada: Simone Kroll
Orientador: Clandio Medeiros da Silva

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A implantação e a definição de estratégias de manejo da vegetação de cobertura do solo em pomares passam pela aceitação de que as plantas daninhas e as culturas podem conviver em determinados níveis e em determinadas épocas, para tanto o manejo das entrelinhas dos pomares tem sofrido grandes alterações nos últimos anos. Este trabalho teve por objetivo identificar e avaliar a composição da flora nativa do banco de germoplasma de ameixa do IAPAR. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Pólo Regional do IAPAR, localizada no município de Ponta Grossa, PR situada geograficamente a 25°9'47" de Latitude Sul e 50°9'47" de Longitude Oeste, com altitude aproximada de 838 m. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com nove repetições. A coleta foi realizada em janeiro e os tratamentos foram: linha (coleta na linha das árvores), copa (coleta na projeção da copa das árvores) e entre linha (coleta na linha central das árvores). Com o auxílio de um quadro medindo 0,25 m x 0,25 m, jogado ao acaso, as plantas que ficaram dentro desse quadro foram coletadas e retiradas do solo sempre preservando a estrutura da raiz. As espécies espontâneas encontradas foram predominantemente gramíneas, sendo que entre as gramíneas destacaram-se a *Braquiaria decumbens* Stapf (Braquiaria), *Sporobolus indicus* (L) R. Br. (capim capeta ou capim moirão) e entre as folhas largas destacaram-se as espécies *Sida rhombifolia* L. (guanxuma), *Richardia brasiliensis* Gomes (poaia branca), *Taraxacum officinale* F.H Wigg (dente de leão ou chicória louca), *Bidens pilosa* L. (picão preto). Foi avaliada a massa das mesmas, utilizando-se o programa de estatística SASM - Agri. O teste de Tukey demonstrou que a massa seca foi maior para as folhas largas na linha comparada a copa, e para às gramíneas o referido teste mostrou que a entre linha apresentou maior produção de massa que a linha. Deste modo evidenciou-se que a maior incidência da vegetação espontânea se dá na entre linha, com predomínio de gramíneas, possivelmente por apresentarem maior agressividade (plantas C4) quando comparadas as folhas largas (plantas C3).

Palavras-chave: *Prunus* spp; cobertura de solo; competição.

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE GENÓTIPOS DE AMEIXA EM CONDIÇÕES DE BAIXA NECESSIDADE DE FRIO

Orientado: Iohann Metzger Bauchrowitz
Orientador: Clandio Medeiros da Silva

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A produção de frutos no Paraná é de grande importância principalmente, porque gera empregos para a população rural, estimula a economia, e também porque as condições climáticas do Estado são favoráveis para o desenvolvimento das diferentes espécies de frutíferas, seja elas com diferentes necessidades climáticas ou não. Essa diversidade é devida principalmente porque o Estado está localizado entre uma faixa de transição do clima mais frio (regiões ao sul) onde é possível se cultivar espécies mais exigentes em temperatura baixas caso das frutíferas de caroço (ameixa, pêssego e nectarina) como da maçã, ou espécies mais exigentes em temperatura mais elevadas como, por exemplo, a laranja, abacaxi entre outras. Este trabalho teve por objetivo, avaliar 28 genótipos de ameixa (*Prunus salicina* Lindl), previamente selecionados dentro do banco de germoplasma do Pólo Regional do IAPAR na cidade de Ponta Grossa - PR. Para a realização deste trabalho foi utilizada uma escala de tamanho e diâmetro de fruto adaptada da seqüência fenológica de ameixa de (RIBEIRO, LOPES, et al., 2012), a qual foi uma adaptação de escalas já conhecidas para o desenvolvimento de frutos. Foi acompanhado semanalmente o desenvolvimento destes genótipos e foram registrados o tempo de frutificação, desde seu estágio pós florescimento até o estágio final de maturação, sendo que os frutos foram coletados e enviados para o laboratório de Ecofisiologia do IAPAR em Londrina PR, para serem avaliadas as seguintes características físico-químicas: pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT, ratio, volume e massa, assim como a coloração. A partir dos dados coletados e observações realizadas foi possível classificar os genótipos em 8 estádios diferentes baseados no comprimento e diâmetro dos frutos desde o estágio de chumbinho até o fruto maduro pronto para colheita. Os comprimentos dos frutos variaram entre 1,7 a 5,3cm e o diâmetro teve uma variação de 1,7 a 5,2cm respectivamente, sendo que para este trabalho o raleio de frutos não foi executado.

Palavras-chave: *Prunus salicina*; Genótipos; Fenologia.

CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS DE MAÇÃ DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IAPAR

Orientado: Jeferson Benedetti Eilert
Orientador: Clandio Medeiros da Silva

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A macieira pertence à família Rosaceae, gênero *Malus*. No Brasil, a maçã é consumida em todas as regiões, principalmente como fruta fresca, superando muitas frutas tropicais. Entre os fatores que contribuíram para o aumento do consumo de maçã entre os brasileiros, podem ser citados: as boas características de conservação desta fruta, que permite a sua presença o ano todo no mercado, o aproveitamento quase integral, o estabelecimento e a organização dos canais de distribuição criados inicialmente para a maçã importada da Argentina, a boa aceitação pelo consumidor e mesmo a questão de *status* social. A macieira é uma espécie de clima temperado, tem fases de crescimentos determinadas, moldadas pelas condições climáticas sendo: florescimento na primavera, crescimento dos frutos até o verão/outono e dormência durante o inverno. A interação entre o período em que estas plantas são expostas a baixa temperatura e o seu genótipo é determinante no seu comportamento em relação ao crescimento, floração e produção no ano seguinte. O conhecimento da fenologia dos genótipos presentes no banco de germoplasma é de grande importância para um programa de melhoramento. O presente estudo teve por finalidade avaliar o início de florescimento até o pleno desenvolvimento vegetativo dos genótipos de maçã que compõe o banco de germoplasma do IAPAR, localizados na Estação Experimental de Palmas - PR. A avaliação do florescimento e enfolhamento foi realizada com avaliações semanais, segundo a descrição de Fleckinger (1953). A partir do estágio de gema dormente, passando pela florada indo até planta bem enfolhada e com frutos. Os resultados mostram um comportamento diferenciado entre os genótipos, sendo que a maioria deles 48% pode ser classificado como precoces, 22% de ciclo médio e 30% foram considerados tardios.

Palavras-chave: *Malus domestica*; germoplasma; fenologia.

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

Orientada: Joice Aline Gomes Pereira
Orientador: Wilmar Ferreira Lima

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A cultura da mandioca pode ser utilizada na alimentação animal e humana, além de gerar emprego e renda para pequenos agricultores, desempenhando grande importância social e econômica, atualmente é a quinta maior cultura do Brasil e a quinta maior no estado do Paraná. Originária da América do Sul, seu centro de origem é o Brasil, devido a isso no país existe uma grande variabilidade genética da cultura, sendo assim de grande importância que programas de melhoramento genético possuam bancos de germoplasmas caracterizados, para conservação de variabilidade e utilização em programas de melhoramento genético. O objetivo do trabalho é a caracterização morfológica das raízes dos acessos do Banco de Germoplasma de Mandioca do IAPAR, conforme descrito por Fukuda e Guevara (1998). O trabalho está em andamento e ainda não temos todos os resultados.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*; caracterização genética; banco de germoplasma

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

Orientada: Maria Amélia Rossi Gholmie
Orientador: Wilmar Ferreira Lima

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A cultura da mandioca desempenha um papel de elevada importância econômica, considerando o valor total de produção é a quinta maior cultura no Brasil, além de sua importância social, contribuindo para alimentar milhões de pessoas nas regiões menos desenvolvidas do país. A cultura da mandioca apresenta ampla variabilidade genética, sendo que grande parte dessa variabilidade é mantida nos bancos de germoplasma (BAG) de várias instituições de pesquisa, como é o caso do Banco de Germoplasma de Mandioca do IAPAR. O BAG do IAPAR necessita de caracterização molecular de seus acessos, para permitir a eliminação dos acessos duplicados e o conhecimento dos grupos homogêneos e dos grupos heteróticos, de forma que o programa de melhoramento possa usar essas informações nos cruzamentos entre eles. Para essa caracterização é realizada coleta de ponteiros das plantas de cada acesso no campo, extração de DNA, seguindo o protocolo de extração do Kit QIAGEN. A etapa seguinte será a utilização do método PCR para a diferenciação entre os genótipos. O projeto encontra-se em andamento, na fase de extração do DNA das amostras.

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

SELEÇÃO DE PROGÊNIAS DE CAFÉ ARÁBICA COM RESISTÊNCIA À FERRUGEM ALARANJADA

Orientado: Fernando Cesar Carducci
Orientador: Gustavo Hiroshi Sera

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O Brasil é o maior produtor mundial de café, sendo responsável por 30% do mercado internacional. A ferrugem alaranjada, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk. et Br., é a principal doença do café e se não controlada eficientemente causa grandes perdas na produção e na qualidade, além de aumentar os custos de produção com aplicações de fungicidas. A utilização de cultivares com resistência é um meio econômico e ambientalmente correto para o controle desta doença. O objetivo deste trabalho é selecionar progênies de café arábica com resistência à ferrugem. O experimento E1102 foi instalado em setembro de 2011 no delineamento em blocos ao acaso com três repetições e cinco plantas por parcela. Foram avaliadas 16 progênies F4 derivadas do cruzamento entre *Coffea arabica* da Etiópia e IPR 98. A avaliação da severidade da ferrugem foi efetuada em agosto de 2013 em condições de infecção natural com a população local de raças de ferrugem. Foi utilizada uma escala de notas de 1 a 5, sendo que plantas com notas 1 e 2 foram consideradas com resistência completa e as com notas 3, 4 e 5 foram consideradas suscetíveis. As cultivares IAPAR 59 e Catuaí Vermelho IAC 99 foram utilizadas como padrão resistente e suscetível, respectivamente. Quatro genótipos apresentaram severidade média da ferrugem e estatisticamente padrão resistente IAPAR 59. Foram identificadas progênies F4 derivadas do cruzamento entre *C. arabica* da Etiópia 03215 e IPR 98 com resistência completa à ferrugem alaranjada, as quais possuem grande potencial para se tornarem novas cultivares de café arábica.

Palavras-chave: *Coffea arabica*; *Hemileia vastatrix*; melhoramento genético

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E DE QUALIDADE DE GENÓTIPOS DE AVEIA GRANÍFERA EM DESENVOLVIMENTO PELO IAPAR

Orientado: Sebastião Soares de Oliveira Neto
Orientador: Carlos Roberto Riede

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A aveia branca (*Avena sativa* L.) ocupa dentre os cereais cultivados a sétima posição em produção e área cultivada no mundo, sendo muito importante no cenário internacional, contribuindo principalmente para a alimentação animal em todos os continentes e alimentação humana em áreas menos desenvolvidas. No Brasil o cultivo de aveia visa principalmente a produção de grãos e/ou forragem e o cultivo do cerealesta concentrada nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de aveia branca disponíveis hoje no mercado, com enfoque na produtividade e peso hectolitro em ambientes distintos, visando encontrar fontes de resistência às principais doenças ocorrentes como ferrugens, manchas foliares e viroses e recomendar o cultivo dos melhores genótipos para cada região. Foi avaliado o desempenho agrônômico de 22 cultivares de aveia branca providas dos programas de melhoramento genético, obtidas através do Ensaio Brasileiro de Cultivares de Aveia em dois experimentos independentes na safra de inverno 2013, em Londrina-PR e Mauá da Serra - PR, sendo as cultivares testadas em situações sem e com tratamento de fungicida e inseticida. Em ambiente desfavorável ao cultivo da aveia granífera representada por Londrina, pela alta incidência de doenças, os genótipos destaques foram URS Charrua, URS Corona e URS Guara por apresentarem respectivamente 1%, 5% e 5% de infestação de Ferrugem Foliar. A cultivar IPR Afrodite foi o destaque do experimento por apresentar altos rendimentos quando submetida ao tratamento químico, obtendo valores acima de 4.500 kg/ha. A cultivar que apresentou menor redução na produtividade e consequentemente obteve maior resistência às doenças foi a URS Corona, mantendo uma produtividade de 3.247 kg/ha em ambiente menos favorável ao cultivo da aveia branca (Londrina) e 4.340 kg/ha em ambiente mais favorável (Mauá da Serra). Destacaram-se, ainda, as cultivares UFFA Gaudéria, UPFAFPS Farroupilha, URS Fapa Slava, FAEM Carlasul, URS 21 e URS Taura, todas com rendimento médio de grãos acima de 4.000 kg/ha nas parcelas com tratamento fúngico.

Palavras-chave: *Avena sativa* L.; produtividade; resistência à doenças.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE LINHAGENS E CULTIVARES DE TRIGO, TRITICALE E AVEIA GRANÍFERA

Orientado: Luiz Henrique Lopes
Orientador: Carlos Roberto Riede

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

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. Para caracterizar linhagens de aveia, trigo e triticales, desenvolvidas pelo Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), foi conduzido um experimento a 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 2013 foi avaliada uma cultivar (IPR CATUARA TM) e dez linhagens (LD 101103, LD 101205, LD 112207, LD 121102, LD 122105, LD 122110, LD 122206, LD 122208, LD 122211, LD 122212) de trigo (*Triticum aestivum* L.); uma cultivar (IPR111) e três linhagens (TPOLO 0608, TPOLO 3-8 e TPOLO 0611) de triticales (*xTriticolecale*); e duas cultivares (URS TAURA e IPR AFRODITE) e três linhagens (AL 0924, AL 1024 e AL 1047) de aveia granífera (*Avena sativa* L.). A semeadura foi realizada no dia 17 de Abril de 2013. Pelo estudo comparativo entre os genótipos poderá evidenciar-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.

SELEÇÃO DE LINHAGENS PROMISSORAS DE TRIGO PARA DIFERENTES VARIÁVEIS AGRONÔMICAS

Orientado: Douglas Mariani Zeffa
Orientador: Deoclecio Domingos Garbuglio

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial genético de linhagens preliminares de trigo para diferentes variáveis agronômicas e selecionar as linhagens mais promissoras para compor os futuros ensaios de Valor de Cultivo e Uso - VCU, e também definir quais dessas novas linhagens poderão ser reincorporadas ao bloco de cruzamentos de trigo em 2014. Foram avaliadas 48 linhagens preliminares de trigo divididas em três experimentos em blocos ao acaso, com três repetições cada um, mais 4 testemunhas (Quartzo, IPR 144, IPR Catuara TM, BRS Gaivotas). Os experimentos foram instalados nas Estações Experimentais do IAPAR em Londrina, Ponta Grossa e em uma propriedade particular em Cascavel. As variáveis analisadas foram: ciclo da emergência ao espigamento (ESP) e à maturação (MAT), peso hectolitro (PH) em $\text{kg} \cdot \text{hl}^{-1}$, alturas de plantas (AP) e produtividade em $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (REND). Para as características PH e REND foram realizadas análises de variância conjunta e teste de agrupamento de médias pelo método de Scott-Knott, a 5% de probabilidade enquanto, para as demais, foi estimado o intervalo de confiança para as médias e coeficientes de variação. Os dados de Cascavel não foram computados devido à perda dos ensaios por geada. Foi constatada diferença significativa a 1% de probabilidade pelo teste F para as fontes de variação genótipos, ambientes e interação genótipo x ambiente para todas as variáveis, nos três ensaios avaliados. Com relação à REND e PH, por meio dos testes de agrupamento de médias, foram selecionadas dez linhagens para serem direcionadas aos ensaios de VCU em 2014. Dentre as linhagens selecionadas, três linhagens foram obtidas do ensaio P2-1 (T121037, T121063 e T121018), dois no ensaio P2-2 (T121086 e T121122) e cinco no ensaio P2-3 (T121226, T121227, T121231, T121022 e T121087). Pode-se inferir que as linhagens selecionadas apresentam parâmetros agronômicos que atendem o mercado de sementes. As dez linhagens serão direcionadas aos ensaios de VCU e, também, incorporadas ao bloco de cruzamento de trigo de 2014.

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

CARACTERIZAÇÃO DE GENITORES DO PROGRAMA DE MELHORAMENTO DE TRIGO DO IAPAR PARA A COMPOSIÇÃO DE SUBUNIDADES DE GLUTENINAS E GLIADINAS

Orientada: Érika Watanabe

Orientador: Klever Marcio Antunes Arruda

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG

Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

As proteínas formadoras do glúten, gluteninas e gliadinas, são importantes determinantes da qualidade de uso final das cultivares de trigo. Sabendo-se que a composição específica de tais proteínas é controlada geneticamente, há grande interesse em identificar os alelos responsáveis pela qualidade de panificação, com a finalidade de combiná-los em novas cultivares. No presente estudo realizou-se a caracterização de 148 genitores do Programa de Melhoramento de Trigo do IAPAR quanto à composição alélica de gluteninas de alto peso molecular (HMW-GS), gluteninas de baixo peso molecular (LMW-GS) e ω -gliadinas (loco *Gli-B1*), através de SDS-PAGE. Os resultados revelaram elevado polimorfismo para HMW-GS, com a presença de nove alelos distintos, sendo três no loco *Glu-A1* (2*, 1 e N); quatro em *Glu-B1* (7+9, 7+8, 17+18 e 13+16) e dois em *Glu-D1* (5+10 e 2+12). Para LMW-GS a diversidade alélica foi ainda maior, ocorrendo 15 alelos distintos, sendo quatro no loco *Glu-A3* (c, e/f, b e d); sete em *Glu-B3* (j, g, h, b, f, c' e i) e quatro em *Glu-D3* (b, c, a e d). O loco *Gli-B1* também apresentou elevado polimorfismo, com sete alelos distintos (l, d, b, f, e, g e m). Do total de genótipos analisados, 21,6% apresentaram heterogeneidade no padrão de bandejamento em ao menos um dos locos analisados, caracterizando provável mistura varietal ou heterozigose. Para HMW-GS, sabe-se que os parâmetros alveográficos força de glúten, tenacidade e o valor de sedimentação correlacionam-se positivamente com os alelos 7+9 e 5+10 e negativamente com 2+12, enquanto o alelo 2* correlaciona-se com o crescimento do pão. Estudos quanto à melhor combinação de LMW-GS e gliadinas para propriedades tecnológicas favoráveis ainda são pouco conclusivos. No entanto, há um consenso de que o alelo *Glu-A3e* e a translocação de centeio 1BL/1RS (*ClusterGlu-B3j/Gli-B1l*), encontrados em, respectivamente, 21,6% e 28,4% dos acessos analisados no presente estudo, estão associados à baixa qualidade de panificação. As informações geradas a partir deste estudo podem fornecer subsídios para o direcionamento de cruzamentos em programas de melhoramento genético que visem a qualidade de uso final do trigo. Os padrões de gluteninas e gliadinas também podem servir como marcadores complementares na identificação e purificação de cultivares.

Palavras-chave: HMW-GS; LMW-GS; gliadinas.

TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA DE CITROS VISANDO RESISTÊNCIA A ESTRESSES ABIÓTICO ATRAVÉS DO ACÚMULO DO AMINOÁCIDO PROLINA

Orientada: Camilla Carvalho Nunes dos Santos
Orientador: Eduardo Fermino Carlos

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Nesse trabalho foi avaliado a tolerância ao déficit hídrico de plantas de citrumelo 'Swingle' (*Citrus Paradise* Mac. cv. Duncan x *Poncirus trifoliata* L. Raf.) transformados geneticamente com o gene mutante P5CSF129A usando o promotor constitutivo 35S CaMV para o aumento dos níveis de prolina. Além de função estrutural esse aminoácido também contém a função de osmoprotetor. O objetivo desse trabalho foi estudar a eficiência de plantas transgênicas sob estresse hídrico, avaliando-se parâmetros fisiológicos como: Conteúdo Relativo de Água (CRA), Fotossíntese, Transpiração e Condutância Estomática. Plantas controle não transgênicas e plantas geneticamente modificadas foram submetidas ao estresse hídrico por um período de 65 dias e comparadas aos seus clones que não sofreram estresse para a avaliação de tolerância a seca. Os níveis de fotossíntese foram usados para determinar níveis de estresse no experimento representados por: Sem estresse ($SE > 7 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), estresse moderado ($4 \leq EM \leq 7 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), estresse severo ($ES < 4 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$). O CRA observado variou entre 95 e 19%, a queda de taxas fotossintéticas durante o déficit hídrico variou entre 16,42 a $0,35 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, plantas transgênicas se mantiveram superiores aos das plantas controle até aproximadamente 38 dias de estresse. Assim como a fotossíntese, a transpiração também foi afetada, plantas transgênicas apresentaram uma tendência de queda nas taxas transpiratórias no 40º dia após a suspensão da irrigação, enquanto que em plantas controle não transformadas isso foi observado já no 11º dia. A condutância estomática em plantas transgênicas se manteve superior à observada em plantas controle, principalmente nos 36 primeiros dias após a suspensão da irrigação. Os valores obtidos são indicativos de uma maior manutenção da abertura dos estômatos, o que por sua vez possibilitou melhor desempenho em plantas transgênicas nesse período. Considerando os quatro parâmetros analisados, as plantas transgênicas demonstraram de modo geral maior tolerância à falta de água até o período de 40 dias do início do trabalho. Em condições reais de campo ocorrem períodos similares de seca e, portanto é possível que em futuros testes de campo as plantas transgênicas com acúmulo de prolina possam ter um desempenho agrônomo superior às não transgênicas.

Palavras-chave: Citrumelo 'Swingle'; seca; osmoprotetor.

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

Orientada: Franciele de Oliveira
Orientador: Nelson da Silva Fonseca Junior

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Para o lançamento de novas cultivares comerciais de feijão é necessário a realização de experimentos durante alguns anos em regiões distintas, representando ampla variação edafoclimática. Assim podemos observar a interação de genótipos x ambientes (G x A) o que acaba possibilitando a seleção dos melhores genótipos. Para o sucesso do genótipo em mais de um ambiente deve-se utilizar-se da regionalização. A recomendação de cultivares se dá através da prática de técnicas da genética quantitativa. Este trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho agrônômico de algumas linhagens e cultivares de feijão, tendo como foco da pesquisa o rendimento de grão (kg/ha), a estabilidade e adaptabilidade geral ou específico em ambientes favoráveis e/ou desfavoráveis. Para este experimento foram utilizados dois tipos de ensaios: intermediários e finais e ambos visam estimar o valor de cultivo e uso (VCU). As cultivares padrões (testemunhas) utilizadas foram IPR Tiziu e IPR Uirapuru. As linhagens foram originadas do Programa Feijão do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR). O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com quatro repetições. Foram conduzidos nas safras das águas e seca, em locais representativos das regiões produtoras de feijão no Paraná. Os ensaios intermediários foram testados no ano agrícola de 2010/2011, nas safras de águas e da seca, e os ensaios de finais em 2011/2012 e 2012/2013 em ambas as safras, e locais dos ensaios intermediários. Inicialmente procedeu-se a análise de variância individual e a respectiva análise de resíduos e a análise conjunta, apenas com as testemunhas e linhagens comuns a esses três anos. Para a análise de estabilidade e adaptabilidade utilizou-se os métodos que se baseiam no modelo de regressão linear única e bissegmentada. Com esses métodos constatou-se que a linhagem LP 09-192 quando comparada com as testemunhas, foi a linhagem que demonstrou mérito para ser indicada como nova cultivar ao mercado.

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

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 86.047-902, Londrina - PR

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

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, acarretando desenvolvimento reduzido da planta e conseqüentemente perda na produção. Os sintomas causados pela toxidez do alumínio manifestam-se pela inibição da expansão celular das raízes seguido pela inibição da divisão celular, provocando o desenvolvimento de raízes anatomicamente anormais, prejudicando sua eficiência na absorção de água e nutrientes do solo, as demais características como altura máxima da planta, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz também sofrem redução. O presente estudo teve por objetivo avaliar a reação diferencial de cultivares e linhagens de feijão dos grupos comerciais carioca e preto à toxidez de alumínio, bem como estimar parâmetros genéticos associados ao caráter tolerância. Os experimentos, um para o grupo comercial carioca e outro para o grupo preto, foram conduzidos sob condições de casa-de-vegetação, utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial, constituídos de 10 genótipos, sendo de duas concentrações de alumínio, 0 ppm e 10 ppm. No estágio de desenvolvimento V4, abertura da terceira folha trifoliolada, foram avaliados o comprimento máximo de raiz, altura da planta e peso da matéria seca das raízes e da parte aérea. As análises de variância apresentaram efeitos significativos para concentrações de alumínio e para a interação genótipo x concentrações para todas as características, para ambos os grupos comerciais. Esses resultados indicam uma resposta diferencial dos genótipos às diferentes concentrações de alumínio. As cultivares IPR Campos Gerais e BRS Estilo e as linhagens LP 08-187 do grupo carioca e LP 08-71 do grupo preto destacaram-se por apresentarem tolerância moderada a toxidez de alumínio. Esses genótipos poderão ser usados em programas de melhoramento visando o desenvolvimento de cultivares superiores indicadas para cultivo em solos com alto teor de alumínio.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; alumínio tóxico; melhoramento genético.

AValiaÇÃO E SELEÇÃO DE CULTIVARES E LINHAGENS DE FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL PRETO TOLERANTE AO DEFICIT HÍDRICO

Orientado: Leonardo Alves Sanchez
Orientadora: Vânia Moda-Cirino

Área de Melhoramento e Genética Vegetal.
Instituto Agrônômico do Paraná, 86001-970, Londrina, PR

Relatório do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/IAPAR

O Brasil destaca-se no cenário agrícola internacional como o maior produtor e consumidor de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), sendo o estado do Paraná o principal produtor, contribuindo com aproximadamente 24% da produção nacional. Apesar da produtividade média no Estado ser em torno de 60% superior a média brasileira, ela está ainda abaixo do potencial genético produtivo das cultivares. A ocorrência do déficit hídrico é um dos principais fatores responsáveis pela baixa produtividade. O estudo teve como objetivo avaliar a reação ao déficit hídrico de três cultivares, BRS Esplendor, BRS Esteio e IPR Uirapuru e de duas linhagens, LP09-181e LP 09-192 pertencentes ao grupo comercial preto. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Estação Experimental do IAPAR em Londrina em delineamento experimental de blocos ao acaso com seis repetições e parcelas subdivididas, sendo os genótipos alocados nas subparcelas e os tratamentos, com e sem deficiência hídrica, nas parcelas. Cada subparcela foi constituída por um vaso, contendo 6kg de substrato composto por duas partes de solo e uma de areia e 30g do adubo formulado 4-30-10 (N-P₂O₅-K₂O). Quando as planta estavam no estágio de desenvolvimento V3 foi efetuada a adubação em cobertura, aplicando-se 1,5g de Sulfato de Amônia. O déficit hídrico iniciou-se no estágio de pré-florescimento e manteve-se por vinte dias nas parcelas submetidas ao estresse. As parcelas não submetidas ao déficit hídrico foram irrigadas normalmente e as demais ficaram 80% abaixo da capacidade máxima de retenção de água do substrato. Em virtude de um intenso ataque de mosca branca, oriunda da criação que estava sendo efetuada na casa de vegetação ao lado, os dados referentes ao índice de área foliar (IAF), taxa de matéria seca (TMS), número de vagens por planta (VP), número de sementes por vagem (SV), massa de 100 sementes (MS) e rendimento por planta (RP) não puderam ser obtidos. O experimento esta sendo novamente estabelecido, para que baseando-se no índice de redução de produtividade de grãos, a reação à seca das cultivares e linhagens possam ser conhecidas.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., estresse hídrico, variabilidade genética.

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 86.047-902, Londrina - PR

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

O Brasil destaca-se como grande produtor e consumidor mundial de feijão, entretanto a produção de feijão 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 este tipo é comercializado por preço muito superior ao tipo carioca. O presente estudo teve como objetivo avaliar a interação genótipo por ambiente 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 2013/2014 nas Estações Experimentais do IAPAR em Londrina, Guarapuava e Lapa e na seca 2014 nas Estações Experimentais de Guarapuava, Lapa e Ponta Grossa. 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 4m espaçadas 0,45m, 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 100g 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 do grupo comercial carioca e as linhagens LP 05-06, LP 05-07 E LP 06-01 destacaram-se das demais por apresentar rendimento médio equivalente à média das três testemunhas. As linhagens que se destacaram serão registradas no RNC/MAPA, e indicadas para o cultivo no Estado.

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

AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJÃO DE CICLO PRECOCE TOLERANTES À SECA

Orientado: Anderson da Silva Souza
Orientadora: Vânia Moda-Cirino

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

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 faz com que a produtividade média do país fique muito abaixo do potencial produtivo das cultivares. Dentre os fatores abióticos que afetam a cultura do feijoeiro o estresse hídrico durante a fase reprodutiva é o que ocasiona maior dano no rendimento. O uso de cultivares resistentes é a prática agrícola mais econômica, para solucionar o problema, uma vez que a maioria dos agricultores não possuem recursos para o uso da irrigação. O estudo teve como objetivo avaliar a reação ao déficit hídrico de cinco cultivares de feijão, de ciclo precoce, sendo quatro delas pertencentes ao grupo comercial carioca, IPR Colibri, IPR Curió, IPR Andorinha e IAC Imperador e uma linhagem TB0223 pertencente ao grupo preto. O ensaio foi estabelecido em casa de vegetação da Estação Experimental do IAPAR em Londrina. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com seis repetições e parcelas subdivididas, as cultivares foram alocadas nas subparcelas e os tratamentos com e sem déficit hídrico, nas parcelas. Cada subparcela foi constituída por um vaso, contendo 6 kg de substrato composto por duas partes de solo e uma de areia e 30g do adubo formulado 4-30-10 (N-P₂O₅-K₂O). No estágio de desenvolvimento V3, efetuou-se a adubação nitrogenada em cobertura, aplicando 1,5g de sulfato de amônio. O déficit hídrico iniciou-se no estágio de pré-florescimento e manteve-se por vinte dias nas parcelas submetidas ao estresse. As parcelas não submetidas ao déficit hídrico foram irrigadas normalmente e as demais ficaram 80% abaixo da capacidade máxima de retenção de água do substrato. Após o florescimento das plantas ocorreu intensa infestação de mosca branca, proveniente da criação que estava sendo efetuada na casa de vegetação ao lado, prejudicando o desenvolvimento das plantas e impossibilitando a obtenção dos dados de índice de área foliar (IAF), taxa de matéria seca (TMS), número de vagens por planta (VP), número de sementes por vagem (SV), massa de 100 sementes (MS) e rendimento por planta (RP). Em razão disso o experimento visando avaliar a resistência de cultivares de feijão de ciclo precoce a seca está sendo repetido.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; déficit hídrico; variabilidade genética.

CARACTERIZAÇÃO AGROMORFOLÓGICA DE LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO

Orientado: Alison Fernando Nogueira
Orientadora: Juliana Sawada Buratto

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Dentro da espécie *Phaseolus vulgaris* L. é encontrada uma ampla variabilidade para os diversos caracteres morfológicos e agrônômicos de importância econômica. E a caracterização permite conhecer a variabilidade disponível. Este trabalho objetivou efetuar a caracterização agromorfológica de linhagens de feijão desenvolvidas pelo IAPAR. O Experimento foi estabelecido na estação experimental do Instituto Agrônômico do Paraná em Londrina - PR, na safra das águas 2010 e 2011. Dez linhagens do grupo comercial carioca foram avaliadas. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições. A caracterização foi feita em 30 plantas amostradas de cada parcela experimental. Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de Scott e Knott a 5% e estimados os coeficientes de correlação Pearson entre as características. Entre as dezesseis características avaliadas foram observadas efeito significativo de genótipo em apenas em cinco características (comprimento da haste principal, altura de inserção da 1ª vagem, comprimento da vagem, espessura da semente e peso de 1000 sementes). As estimativas dos coeficientes de variação variaram de 3,78% (largura da semente) a 33,63% (peso total de sementes por planta). As linhagens LP08-186 e LP08-187 apresentaram os menores valores para o comprimento da haste. As maiores alturas de inserção da 1ª vagem foram encontradas nas linhagens LP08-134, LP08-157 e LP08-186, este valor é interessante, pois, quanto maior for a altura de inserção da 1ª vagem menor as perdas por colheita mecanizada. Linhagens que apresentam sementes maiores são mais atrativas em relação aquelas com sementes pequenas, as linhagens com maiores pesos de 1000 sementes foram LP08-157, LP09-33, LP09-34, LP09-38, LP09-40, LP09-41 e LP09-47. Foram observadas estimativas positivas e significativas para os coeficientes de correlação entre as características: nº vagens/planta e peso de sementes por planta (0,91**); comprimento da haste principal e peso de 1000 sementes (0,85**); o nº de sementes por vagem foi correlacionado com nº de lócus por vagem (0,80**) e nº de vagens por planta (0,84**). A altura de inserção da 1ª vagem foi correlacionada negativamente com nº de lócus por vagem (-0,77**), nº de vagens por planta (-0,68*) e peso total de sementes por planta (-0,67*).

Palavras-chave: descritores morfológicos; variabilidade genética

INTERAÇÃO GENÓTIPOS POR AMBIENTES DE LINHAGENS DE FEIJÃO CARIOCA DESENVOLVIDAS PELO IAPAR

Orientada: Pamela Gislaïne Gellert Luski
Orientadora: Juliana Sawada Buratto

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O cultivo do feijão é feito em diferentes safras, sendo submetido a diferentes condições edafoclimáticas onde é observada resposta diferenciada das cultivares e linhagens nos ambientes de cultivo. Este trabalho objetivou avaliar o efeito da interação genótipo por ambiente para o rendimento de grãos de linhagens de feijoeiro do grupo comercial carioca. Ao todo foram avaliados quinze ensaios denominados de Carioca 1 a Carioca 15. Os ensaios foram conduzidos em Londrina e Santa Tereza do Oeste no estado do Paraná na safra das águas 2013. Cada ensaio foi composto de vinte tratamentos, sendo duas cultivares utilizadas como testemunhas, IPR Tangará e IPR Campos Gerais, e 18 linhagens desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético do IAPAR. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições e parcelas constituídas de 2 linhas de 4m de comprimento espaçadas 0,5m. Os dados foram submetidos à análise de variância pra cada ambiente e análise de variância conjunta considerando todos os ambientes. O efeito de genótipo e ambiente foi considerado como fixo. O teste de agrupamento de médias de Scott e Knott a 5% de probabilidade foi feito. Observou-se efeito significativo de genótipo para todos os ensaios, indicando diferença estatística entre as cultivares e linhagens avaliadas. Efeito significativo de ambiente foi observado em apenas quatro ensaios, e no restante dos ensaios não foi detectado diferença significativa. Com relação ao efeito da interação GxA, foi observado efeito significativo para treze ensaios, mostrando resposta diferenciada entre os genótipos avaliados em função dos ambientes testados. As estimativas dos coeficientes de variação ambiental variaram de 12,11% (Carioca 14) a 21,39% (Carioca 7), evidenciando boa precisão experimental na condução dos ensaios. A média geral de rendimento de grãos obtida para cada ensaio variou de 1.720 kg/ha (Carioca 2) a 2.429 kg/ha (Carioca 11). Ao todo foram avaliadas 270 linhagens, dentro deste montante, 41,85% das linhagens apresentaram rendimento de grãos maior que a média das testemunhas. A existência de variabilidade genética foi constatada entre as linhagens estudadas, em que foi possível selecionar aquelas que apresentam maior potencial de rendimento de grãos.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; produtividade; melhoramento genético

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

Orientada: Mônica Satie Omura
Orientador: Pedro Mario de Araújo

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Biodiesel é o nome de um combustível alternativo de queima limpa, produzido de recursos renováveis, tais como óleos vegetais e gorduras animais, para serem utilizados em motores na mistura com o óleo diesel. O Brasil, em razão da sua dimensão e da diversidade de climas, solos e flora, tem diversas espécies de oleaginosas que possivelmente podem ser utilizadas na produção de biodiesel. O uso do biodiesel como combustível vem crescendo aceleradamente no mundo inteiro, pois a cada cadeia de produção deste combustível tem potencial promissor em vários setores, tais como, social, ambiental e tecnológico. Sua adição contribui para diminuir o grau de poluição e emissão de gases do efeito estufa, com impacto positivo na redução do aquecimento global. 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 2013, o ensaio de avaliação de cultivares foi conduzido em nove locais no estado do Paraná contando com 21 tratamentos envolvendo as seguintes espécies; canola, nabo forrageiro, crambe, linho, cártamo e camelina. O ensaio de Umuarama foi perdido em função de baixa fertilidade de solo e seca. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições por local. Cada 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 recombinação, sendo um de nabo e outro decanola ambos na cidade de Guarapuava. Foi feita a avaliação de progênies de 121 progênies de cártamo em Palotina selecionando-se 18 delas para reavaliação.

Palavras-chave: oleaginosas; seleção recorrente; progênies.

OBTENÇÃO DE POPULAÇÕES MELHORADAS DE MILHO: AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS DE LINHAGENS S2 SELECIONADAS ATRAVÉS DE DIALELO PARCIAL

Orientada: Angelica Araújo de Oliveira
Orientador: Pedro Mario de Araújo

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Os objetivos do presente trabalho foram: obtenção de estimativas de capacidade de combinação de linhagens S2 avaliadas através de cruzamento dialélico das populações de milho do IAPAR, PC 0201 e PC 0202, e obtenção e avaliação dos cruzamentos preditos como os de maior potencial produtivo. Para estimativa da capacidade de combinação foram realizados 567 cruzamentos entre linhagens das populações PC0201 e PC0202 e destes apenas 23 não obtiveram sementes. Na safra 2014/15 esses materiais serão semeados e avaliados para testar a capacidade de combinação e avaliar rendimento de grãos e outras variáveis. Para a avaliação preliminar, foram utilizados 38 híbridos S2 e 4 testemunhas plantados em três localidades. Foi realizada, análise de variância com delineamento de blocos casualizados para o caráter produção de grãos. A partir dos resultados de todos os genótipos testados nas três localidades, os que obtiveram o maior potencial produtivo foram P30F53 e DOW 2B 8110 que eram testemunhas, com produção de 13.572 e 13.139 (Kg há⁻¹) respectivamente. Dos híbridos S2 os que mais se aproximaram dos valores das testemunhas foram os 01*15/3x02*33/5 (11.975 Kg há⁻¹), 01*26/2x02*33/1 (11.923 Kg há⁻¹) e 01*49/4x02*50/2 (11.897 Kg há⁻¹). A localidade que obteve a melhor média de produção foi Guarapuava. Quando comparado às três cidades em conjunto a testemunha DOW 2B 8110 continuou com a melhor produção e o híbrido 01*15/3x02*33/5 se destacou dentre os demais híbridos. Considerando-se, que as testemunhas são híbridos simples e híbridos S2 são comparáveis com híbridos duplos, os resultados obtidos indicam o bom potencial destes para produção comercial.

Palavras-chave: milho híbrido; seleção recorrente recíproca; produção de grãos.

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 86.047-902, Londrina - PR

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

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 quebraimento de plantas. Na safra verão 2012/2013, foram avaliadas as populações: PC 0902, PC 0903, PC 0904, PC 0905, PC 9902, PC 0403Y, PC 0403R, PC 0401, PC 0404, PMI 0301, DKB 330 Floresta, IPR 114 SB, IPR 114 D, IPR 114 C3, IPR 164 SB, IPR 164 C2, SCS 154 Fortuna, SCS 155 Catarina, SCS 156 Colorado. Como testemunhas, foram utilizados os híbridos simples: P 30F35 e IPR 127, totalizando assim 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 2012/2013 e 2013/2014.

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

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

Orientado: Isaque Rubim Machado
Orientador: Sérgio José Alves

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O milho safrinha é uma das principais culturas de grãos do Paraná, tendo grande importância econômica e social. Entretanto, muitos produtores tem feito uma sucessão simples de plantio de soja em alternância com milho, o que tem ocasionado baixa cobertura de solos e a proliferação de plantas daninhas de difícil controle, entre outros problemas. O objetivo deste experimento foi avaliar diferentes arranjos de consórcio de milho com *Brachiaria* visando aumentar a produção de biomassa sem comprometer da produção de grãos. O experimento foi realizado entre o mês de março à agosto de 2013 no Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR, Londrina - PR, a 23° 22'S e 51° 10'W, com 585 m de altitude. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico típico, textura argilosa. Os tratamentos foram: Milho solteiro MS; *Brachiaria* solteira BS; Milho e *Brachiaria* na mesma linha com plantio simultâneo na caixa de adubação com profundidade de oito cm MBS; Milho com *brachiaria* a lanço simultâneo MBL; de *Brachiaria* na entre linha utilizando duas semeadoras com plantio defasado MB2S; Milho e *Brachiaria* na entre linha de milho defasado MBE. O Plantio de milho foi feito com espaçamento de 0,45 m entre linhas, com 5 plantas por metro linear. com adubação de 4-30-10 com 250 kg/há. Foi utilizado o Híbrido Pioneer P4285H e *Brachiaria* Matsuda MG-4. Foi utilizado o nicosulfuron. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com parcela subdividida (com e sem nicosulfuron - 6 g i.a/há quando a *brachiaria* atingiu seis perfilhos), com quatro repetições, em parcelas de 240 m² (8 m X 30 m). Não se observaram diferenças na produtividade de grãos nos diferentes arranjos testados. Observou-se um aumento significativo da produção de matéria seca nos arranjos de MB2S, MBL e MBE. Neste experimento observou-se a possibilidade de incremento da produção de biomassa, uma melhor cobertura do solo e diminuição de plantas daninhas com o plantio de *brachiaria* em consórcio com o milho, sem perdas de produtividade, com ou sem aplicação de nicosulfuron.

Palavras-chave: biomassa; milho; *brachiaria*

IDENTIFICAÇÃO DE GENITORES PARA OBTENÇÃO DE POPULAÇÕES SEGREGANTES E MELHORAMENTO GENÉTICO DE AVEIA BRANCA FORRAGEIRA

Orientado: Diego Aparecido Costalonga Leite
Orientador: Eduardo Fermino Carlos

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O experimento foi implantado na Estação Experimental do IAPAR em Londrina-PR. Os tratamentos foram constituídos por oito cultivares, sendo três pretas e cinco brancas. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC) com quatro repetições e parcelas constituídas de 6 linhas de 4 metros, as observações foram obtidas nas 4 linhas centrais. As parcelas foram pesadas e uma amostra tomada para determinação da matéria seca. As amostras de cada parcela foram pesadas ainda verde e levadas para secar em estufa a 60°C por 72 horas. Após a secagem, as amostras foram pesadas novamente. O primeiro corte foi realizado quando as plantas atingiram de 25 a 30 cm, deixando um resíduo de 6 a 8 cm. Os demais cortes foram realizados quando as plantas atingiram 30 a 35 cm de estatura, deixando um resíduo de 7 a 10 cm. O último corte foi realizado quando até 50% das plantas estavam no estágio de emborrachamento. Foram avaliados: a produtividade de massa seca, hábito de crescimento por meio de uma escala de notas, as observações de produção de matéria seca foram submetidas à análise de variância para verificar a existência de variação entre as cultivares. Foi detectada diferença significativa ($P < 0,01$) entre os tratamentos, evidenciando a existência de variação entre as cultivares e a possibilidade de selecionar as de melhor desempenho. O coeficiente de variação (CV) foi 9,67%, indicando boa precisão experimental. A cultivar FUNDACEPFAPA 43 apresentou a maior produção de matéria seca total, superando as testemunhas. As cultivares IPR Esmeralda, IPR Cabocla e UPFA 21 Moreninha foram as mais precoces. A cultivar IPR Esmeralda apresentou alta produção de matéria seca no primeiro corte, decrescendo nos demais, o que se deve a suscetibilidade à ferrugem que prejudicou sua brotação. Nas cultivares IPR Suprema e IPR 126 observou-se alta suscetibilidade à ferrugem durante o ciclo vegetativo.

Palavras-chave: cultivares; melhoramento genético; forragem.

ANÁLISE TRANSCRICIONAL DE GENES RELACIONADOS COM A QUALIDADE DO CAFÉ EM FRUTOS DE *C. ARABICA* ATRAVÉS DE SEQUENCIAMENTO DE ALTO DESEMPENHO

Orientado: Leonardo Murai Sakuray
Orientador: Luiz Filipe Protásio Pereira
Coorientadora: Suzana Tiemi Ivanoto

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O Brasil é o maior produtor e exportador de café no cenário mundial. Além de ser o segundo maior mercado consumidor da bebida, atrás apenas dos Estados Unidos. Pesquisas estão em desenvolvimento para aumentar o conhecimento genético de cafeeiros, assim como a qualidade do produto aliado a um melhor preço de mercado. A qualidade da bebida é diretamente influenciada pelos compostos químicos presentes no grão de café, como por exemplo, os acúçares, a cafeína, os ácidos clorogênicos e os diterpenos. Para aumentar o conhecimento sobre os genes que atuam na produção desses compostos e aumentar a compreensão de como ocorre a modulação gênica dos mesmos, o objetivo principal deste trabalho é identificar os genes de algumas dessas vias metabólicas e caracterizar o perfil transcricional dos mesmos. Neste estudo foram coletados e extraídos RNA (total) de botões florais, folhas e frutos de *Coffea arabica* cv. IAPAR59, no campo experimental do Instituto Agrônômico do Paraná (Londrina). A qualidade do RNA foi avaliada através do equipamento Bioanalyzer (Agilent). Um total de 12 bibliotecas, sendo 1 de folha, 1 de botão floral e 10 de frutos em diferentes estádios de maturação foram sequenciadas com a plataforma Illumina HiSeq2000 (single-end, 100pb). Foram obtidos 84.798.835 sequências, as quais passaram por um processo de filtragem e análise de qualidade. Baseado nestes resultados, um total de 41.881.572 sequências de alta qualidade foram utilizados para a montagem de um transcriptoma de Novo de *C. arabica*. Os resultados obtidos até o presente momento, foram a obtenção de 65480 unigenes montados com o software Trinity. Diferentes parâmetros de montagem estão em teste para obtermos um transcriptoma de referência confiável e dar continuidade com os estudos de genes diferencialmente expressos nas amostras sequenciadas. Os resultados esperados por este trabalho são: i) identificação de genes em vias metabólicas relacionadas a qualidade da bebida; ii) seleção de genes para caracterização do perfil transcricional via qPCR; iii) aumentar o conhecimento sobre o transcriptoma de cafeeiros relacionado com o desenvolvimento de frutos.

Palavras-chave: *Coffea*; RNA-Seq; Genes candidatos.

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

Orientada: Alana Padia Cavalcante
Orientador: Douglas Silva Domingues

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A cultura de cana-de-açúcar adquiriu importância internacional devido ao aumento da demanda por seus subprodutos. Nesse cenário, o Brasil destaca-se como maior produtor de açúcar e etanol oriundos da cana, e o estado do Paraná responde por praticamente toda produção do Sul do país. Anualmente, os estresses abióticos afetam as safras gerando grandes prejuízos aos produtores. Isto posto, o melhoramento genético por transgenia é uma ferramenta importante para desenvolver cultivares com maior tolerância a esses fatores ambientais adversos. Genes de resposta aos estresses abióticos geralmente envolvem a produção de enzimas, fatores de transcrição e osmólitos solúveis, os quais atuam na manutenção da homeostase celular. Dois exemplos desta categoria de genes são a galactinol sintase (*GolS*), que codifica uma enzima-chave na síntese de um açúcar que serve como osmólito solúvel, bem como a pirofosfatase vacuolar (*AVP1*) que serve como transportador iônico de membrana, respectivamente e está envolvida na produção de biomassa. Diante deste contexto, o objetivo do presente trabalho foi estabelecer as bases de produção de calos embriogênicos de cultivares elite de cana-de-açúcar, visando a produção de plantas transgênicas contendo os genes *GolS* e *AVP1*. As variedades elite RB92-579, SP80-3280 e RB58-5156 foram as selecionadas para estes ensaios. Primeiramente, foram inoculados discos foliares imaturos em meio nutritivo Murashige e Skoog (MS), com 3mg/L^{-1} do hormônio ácido 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D) e mantidos na ausência de luz por um período de 30 a 50 dias para induzir a formação dos calos embriogênicos. Até o momento a variedade RB92-579 foi a que apresentou melhor qualidade nos calos, seguida pela SP80-3280 e RB58-5156. O material inoculado encontra-se na fase de formação de calos e espera-se produzir calos embriogênicos de boa qualidade para que os ensaios de transformação genética por biobalística sejam realizados com eficácia. Análises subseqüentes serão realizadas para confirmação da inserção do transgene e experimentos *in vitro* e em condições de ambiente protegido indicarão o potencial agrônômico do material de cana-de-açúcar geneticamente modificado.

Palavras-chave: *Saccharum* spp; calos embriogênicos; transformação genética.

DINÂMICA TEMPORAL DA EXPRESSÃO GÊNICA EM CAFÉ EM RESPOSTA A *Meloidogyne paranaensis*.

Orientado: Renan Fernandes de Oliveira
Orientador: Juarez Pires Tomaz

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O café é uma commodity de grande importância para os países tropicais. A estimativa da produção brasileira em 2014 é de 48,34 milhões de sacas em mais de dois milhões de hectares. Dentre os fatores que prejudicam a produção, o nematoide *Meloidogyne paranaensis* é um dos piores problemas na cafeicultura paranaense e está entre as principais espécies que parasitam o cafeeiro. O objetivo deste trabalho é identificar os genes diferencialmente expressos em resposta ao ataque do nematoide, na cultivar resistente (IPR 100) em relação à cultivar suscetível (Mundo Novo), e o papel destes genes na resistência. Para tanto, populações de *M. paranaensis* foram mantidas e multiplicadas em casa de vegetação no IAPAR em Londrina, em plantas de café 'Mundo Novo'. Cerca de 60 dias antes da inoculação, os nematoides foram inoculados em plantas de tomate cultivar Santa Clara, visando favorecer a multiplicação do inóculo. Plantas de café 'IPR 100' e 'Mundo Novo' foram cultivadas até atingirem o estágio de seis pares de folhas, e em seguida foram inoculadas com o nematoide provenientes das plantas de tomate (15 e 5 plantas, respectivamente). A concentração do inóculo foi de 5.000 nematoides/ml. Os controles foram inoculados com água (3 de cada cultivar). Parte das raízes foi coletada para extração de RNA nos períodos de 0, 1, 7, 15 e 30 dias após a inoculação. A outra parte foi mantida com a planta em cultivo por 120 dias após a inoculação, para certificar a colonização do hospedeiro pelo nematoide, por meio da análise de fator de reprodução do parasita. A extração de RNA total das raízes foi realizada segundo protocolo CTAB, e no momento estamos finalizando as extrações. As amostras de RNA foram quantificadas em *Nanodrop 1000 Spectrophotometer* e sua integridade avaliada por meio de eletroforese em gel de agarose 1% corado com brometo de etídio, visualizado sob luz ultravioleta. A cultivar IPR 100 apresentou média de fator de reprodução do nematoide e de número de nematoides por grama de raiz inferior ao da cultivar Mundo Novo. As plantas 'IPR 100' que mostraram-se resistentes serão utilizadas para sequenciamento de RNA juntamente com 'Mundo Novo' e seus respectivos controles. Os dados gerados possibilitarão identificar os genes e as vias regulatórias envolvidas na resistência, proporcionando o crescimento do conhecimento a respeito do patossistema cafeeiro x *M. paranaensis*.

Palavras-chave: nematoide; galhas; *Coffea arabica*.

DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Orientada: Andressa Seliger Barbosa
Orientadora: Laíse 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

O objetivo do estudo foi avaliar o desempenho de bovinos de corte, mantidos em pastagem de *Avena strigosa*+*Lolium multiflorum*, em sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) e lavoura-pecuária-floresta (ILPF). O experimento foi realizado em Ponta Grossa-PR, durante o inverno/2013. Utilizou-se fêmeas da raça Purunã (251 kg). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos, resultantes do cruzamento entre duas doses de adubação nitrogenada (90 e 180 Kg N/ha) vs. dois sistemas (ILP vs. ILPF, i.e. com ou sem árvores), com três repetições. Árvores de *Eucalyptus dunnii* e *Grevillea robusta* foram plantadas em 2006 (arranjo de 14x3 m). O método de pastoreio foi o contínuo com carga animal variável pelo uso de animais reguladores visando manter a altura do pasto constante (-20 cm). Avaliou-se o ganho médio diário (GMD) de todo o período de pastejo (diferença entre as pesagens inicial e final), bem como o GMD a cada 21 dias (intervalos entre as pesagens intermediárias). Quatro períodos foram avaliados: de 03/07 até 25/07; 25/07 até 15/08; 15/08 até 06/09; e 06/09 até 08/10. Observou-se maior GMD no primeiro período ($1,14 \pm 0,055$ kg/dia/animal), pois as forrageiras estavam em pleno crescimento vegetativo, proporcionando melhor valor nutritivo. Não foram observadas diferenças significativas entre o terceiro e quarto período ($0,80 \pm 0,097$ kg/dia e $0,74 \pm 0,041$ kg/dia). No entanto, observou-se menor GMD no segundo período ($0,28 \pm 0,050$ kg/dia). A forte estiagem entre julho e agosto de 2013 (8 mm apenas), pode ter determinado tal resultado. Não foram observadas diferenças significativas entre os dois níveis de N e não houve interação entre os níveis de N e os sistemas. Em relação ao período total de pastejo (97 dias), animais mantidos no sistema de ILP apresentaram GMD superior ($0,84 \pm 0,055$ kg/dia) aos animais mantidos em ILPF ($0,60 \pm 0,063$ kg/dia). Tal resultado é, provavelmente, decorrente de mudanças na estrutura da pastagem e/ou produtividade devido a restrição luminosa ocasionada pelas árvores, atualmente com 7 anos de idade. No entanto, o desempenho dos bovinos em ambos os sistemas foi ainda bastante satisfatório quando considerando as condições climáticas observadas durante o período experimental. Salienta-se que a integração é uma boa opção para a geração de renda durante o inverno, além de suprir a escassez de alimento para o gado neste período.

Palavras-chave: aveia-preta; azevém; forrageiras de inverno; ruminantes.

EFEITO DA PRESENÇA DE ÁRVORES E DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA TAXA DE ACÚMULO DE UMA PASTAGEM DE AVEIA-PRETA E AZEVÉM

Orientado: Claudio Guilherme de Matos Porto

Orientadora: Laise 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

O objetivo do trabalho foi determinar o efeito da presença e da distância da linha de árvores e de duas doses de nitrogênio (90 e 180 kg N ha⁻¹ ano⁻¹) na taxa de acúmulo de forragem (TAF) de pastagem de aveia-preta+azevém. Dois sistemas estão sendo conduzidos desde 2006 em área experimental de 13 ha. Metade desta área apresenta árvores de *Eucalyptus dunnii* e *Grevillea robusta* (arranjo de 14 x 3 m), constituindo um sistema arborizado de integração lavoura-pecuária (ILP). O restante da área é em sistema de ILP, mas sem árvores. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições. Seis distâncias, quanto ao renque de árvores (D0, sem árvores; D1 e D5, posições mais próximas aos renques; D2 e D4, faixas intermediárias; D3 à faixa central entre dois renques arbóreos), foram consideradas para as avaliações de TAF, além das doses de N. O pastejo foi o contínuo, com carga animal variável, visando manter a altura constante (~20 cm). Avaliações foram realizadas em três períodos, com 21 dias de intervalo, entre julho e setembro/2013. A TAF diária de matéria seca (MS) foi obtida através da técnica do triplo emparelhamento, com gaiolas de 1 m³ para restrição de pastejo. Amostras (0,25 m²) foram cortadas dentro (DG) e fora das gaiolas (FG), ao nível do solo. Após, as amostras eram secas em estufa a 60 °C por 48 h e pesadas. A TAF foi determinada através da equação: $TAF = (DG_i - FG_{i-1})/n$, onde n é o número de dias transcorridos entre as datas de amostragem. Não houve efeito significativo das distintas doses de N. Diferenças significativas foram observadas entre os períodos de amostragem. A TAF foi maior no primeiro período de avaliação (35±3,6 kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹), decrescendo significativamente no segundo (29±3,3 kg ha⁻¹ dia⁻¹) e terceiro (14±1,7 kg ha⁻¹ dia⁻¹). A estiagem em agosto/13 provavelmente contribuiu para o decréscimo na produção de forragem nos períodos seguintes. Diferenças significativas ocorreram em relação à distância das árvores. Maiores TAF foram observadas nas áreas sem árvores (i.e. D0, 39±4,0 kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹). Contudo, não foram observadas diferenças significativas entre as cinco distâncias entre dois renques arbóreos (~21 kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹). Portanto, apesar de prováveis diferenças na competição por luz e nutrientes nas faixas entre os renques arbóreos, tais diferenças não acarretaram em mudanças significativas na TAF.

Palavras-chave: arborização de pastagens; *Avena strigosa*; *Lolium multiflorum*.

PRODUÇÃO DE MILHO EM RESÍDUO DE ALFAFA DESSECADO OU NÃO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA EM PLANTIO DIRETO

Orientado: Wilson Henrique Tatto
Orientador: Alceu Luiz Assmann

Área de Zootecnia - AZT
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 85.505-970, Pato Branco - PR

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

O milho por ser uma cultura de alta produtividade, requer grandes quantidades de adubação, principalmente de nitrogênio (N). Desta forma deve-se buscar estratégias de aplicação e ciclagem de N para melhorar a eficiência de uso e aumentar as taxas de lucro de produtores sem provocar contaminações ambientais. Uma alternativa é a utilização de plantas leguminosas nos sistemas agrícolas, capazes de fixar nitrogênio atmosférico, como a alfafa. A quantidade de N fixada simbioticamente pela cultura da alfafa pode variar entre 126 e 332 kg ha⁻¹. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito dos resíduos dessecados ou não da cultura da alfafa (*Medicago sativa* L.) e de nível de adubação nitrogenada de cobertura, sobre a produtividade de grãos de milho em sistema de integração lavoura-pecuária. O experimento foi instalado no mês de setembro de 2013 na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, localizada em Pato Branco - PR. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram compostas de dois tipos de resíduos de alfafa (dessecada ou não dessecada) e as subparcelas, doses crescentes de N (0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹) aplicado no estágio V5 - V6. Para a implantação das parcelas com alfafa dessecada, antes do plantio aplicou-se o herbicida glyphosate. Já, nas parcelas com alfafa não dessecada, estas foram roçadas e o material retirado do local. Após foi implantada a cultura do milho, utilizando-se o híbrido Pioneer 30F53YH com espaçamento entre linhas de 80 cm, 6,5 plantas por metro linear. A adubação de base utilizada foi de 90 kg ha⁻¹ P2O5 e 60 de K2O. A produtividade de grãos de milho (kg ha⁻¹) foi determinada em uma área útil de 6,4 m², depois da correção da umidade para 13%. A máxima eficiência técnica para aplicação de N em cobertura na área de alfafa dessecada foi obtida com a dose de 132 kg ha⁻¹ de N, o que correspondeu a uma produtividade de 10.644 kg ha⁻¹ de grãos de milho, já na área não dessecada foi obtida de 122 kg ha⁻¹ de N, com uma produtividade de 7.183 kg ha⁻¹ de grãos de milho. A produção de milho na área dessecada superou a não dessecada, mostrando que houve competição pelas plantas de alfafa que estavam vegetando. A semeadura de milho sobre resíduos de alfafa não é suficiente para justificar a não adubação de cobertura desta cultura.

Palavras-chave: fixação simbiótica; *Medicago sativa* L.; nitrogênio

ALOCAÇÃO DE BIOMASSA DE FORRAGEIRAS PERENES TROPICAIS EM SISTEMA ARBORIZADO VS. PLENO SOL

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

O objetivo do trabalho foi avaliar a composição morfológica de seis espécies forrageiras perenes tropicais em dois sistemas de cultivo (sol pleno vs. arborizado com *Eucaliptus dunnii*) e sob duas doses de adubação nitrogenada (0 e 300 kg.ha⁻¹ano⁻¹). Os sistemas de cultivo constituíram as parcelas principais, as forrageiras (*Axonopus catharinensis*, *Urochloa brizantha* cv. Marandu, *Cynodon* spp. cv. Tifton 85, *Hemarthria altissima* cv. Flórida, *Megathirus maximum* cv. Aruana e *Paspalum notatum* cv. Pensacola) as subparcelas e as doses de N as sub-subparcelas, com três repetições. O critério adotado para frequência de corte foi 95% de interceptação da luz (IL) incidente. A IL foi monitorada, semanalmente, com a ajuda de um ceptômetro. Aos 95% de IL, amostras de 0,25 m² de parte aérea foram cortadas rente ao solo e amostras de raízes foram coletadas a 15 cm de profundidade, com trado de 10 cm de diâmetro, em todas as unidades experimentais (u.e.). Coletou-se uma amostra nas u.e. a pleno sol e cinco nas u.e. arborizadas (i.e. 5 distâncias equidistantes entre dois renques arbóreos, 21 m entre eles). Após o corte, as amostras eram separadas em lâmina foliar, colmo e material senescente e secadas em estufa por 48h à 60°C e pesadas. Em média, a adubação nitrogenada aumentou a proporção de colmos (+1.8%) e diminui a de material senescente (-2.3%). O fator espécie explicou grande parte da variância (55% em média). A Marandu alcançou maior proporção de lâminas foliares na biomassa total (45%), enquanto a Flórida a maior proporção de colmos (72%). A Marandu e a Pensacola apresentaram maior relação lâmina:colmo (1,2). A Flórida e a *A. catharinensis* apresentaram significativa menor proporção de material senescente (-8.9%). Em relação à distância dos renques arbóreos, houve tendência de maior proporção de colmo e menor relação lâmina:colmo, na área sem árvores e nas posições mais centrais entre dois renques arbóreos, provavelmente áreas de menor sombreamento. Contudo, tais variações foram dependentes da espécie, já que interações significativas foram observadas entre estes dois fatores para todas as variáveis, exceto proporção de material senescente. Os resultados observados serão brevemente relacionados com a biomassa radicular. Pretende-se avaliar os mecanismos que regulam a alocação de biomassa quando considerando simultâneos estresses (luz vs. nutrientes).

Palavras-chave: interceptação luminosa; gramíneas C4; silvipastoril

EFEITO DA PRESENÇA DE ÁRVORES NA COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DE UMA PASTAGEM DE AVEIA-PRETA CONSORCIADA COM AZEVÉM

Orientado: Joao Felipe Copla
Orientadora: Laise da Silveira Pontes
Coorientador: Guilherme Tullio

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

O objetivo do trabalho foi avaliar o impacto da introdução do componente arbóreo na composição botânica e morfológica das plantas de uma pastagem de aveia-preta (*Avena strigosa*) com azevém (*Lolium multiflorum*), em sistema integrado de produção agropecuária. O estudo foi realizado em Ponta Grossa - PR. Árvores de *Eucalyptus dunnii* e *Grevillea robusta* foram dispostas em fileiras simples, espaçamento de 14 x 3m. O método de pastoreio foi o contínuo com carga animal variável, visando manter a altura da pastagem em torno de 20 cm. Amostras de 0,25m² foram cortadas ao nível do solo, separadas inicialmente pela composição botânica (aveia de azevém) e posteriormente separadas em lâmina foliar, colmo, inflorescências e material senescente. As amostras foram coletadas nas áreas sem árvores (D0) e em cinco distâncias entre os renques arbóreos, quais sejam: D1 e D5, posições adjacentes aos renques; D2 e D4, faixas intermediárias e D3 à faixa central entre dois renques. A hipótese é de que distintos níveis de luz, proporcionados pela distância dos renques arbóreos, altere a composição da pastagem. Avaliou-se o efeito de dois níveis de nitrogênio (N) na pastagem (90 e 180 kg N ha⁻¹) e das distâncias dos renques arbóreos (D0 até D5), com 3 repetições. As coletas foram realizadas em 4 datas (entre 18/07/2013 e 30/09/2013, com 21 dias de intervalo). Não houveram diferenças significativas entre os dois níveis de N para nenhuma variável analisada. A pastagem teve maior proporção de aveia-preta (71 ± 1,3%) no início do período experimental, decrescendo gradativamente com o passar do tempo (13 ± 1,5%), o contrario ocorrendo com o azevém (variando entre 17 ± 1,26 e 42 ± 2,18% entre o início e fim do período experimental), em função do seu ciclo mais tardio. Observou-se também maior proporção de aveia-preta, e consequentemente menor de azevém, no sistema sem árvores, bem como na posição D3, isto é, provavelmente com menor sombreamento. Portanto, pode-se inferir que o azevém apresenta maior tolerância ao sombreamento do que a aveia-preta. A pastagem apresentou maior relação folha:colmo no primeiro e no terceiro período, o que pode estar coincidindo com o crescimento vegetativo da aveia-preta e do azevém, respectivamente. Observou-se maior proporção de colmos e menor relação folha:colmo no tratamento D0, isto é, na área sem árvores. componente arbóreo; composição da pastagem; sombreamento.

Palavras-chave: *Avena strigosa*; *Lolium multiflorum*; *Eucalyptus dunnii*; *Grevillea robusta*

PRODUÇÃO DE BIOMASSA AÉREA E DE RAÍZES DA LAVOURA DE SOJA EM SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL

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 - Fundação Araucária

O objetivo do presente estudo foi avaliar a produção de biomassa aérea e de raízes da lavoura de 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 de soja. Tais sistemas estão sendo conduzidos desde 2006 e, durante o inverno, bovinos de corte são mantidos nestas áreas em pastagem de *Avena strigosa* + *Lolium multiflorum*. A soja foi semeada em 15/11/2012 sobre a palhada residual da pastagem. O espaçamento da soja foi de 0,45m 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; T3 à faixa central entre dois renques; e T0, correspondente ao cultivo solteiro da soja. A parcela-útil de cada unidade experimental era composta por duas linhas centrais, com 7 m de comprimento. No estágio R4 (i.e. estágio de máximo acúmulo de massa seca) as plantas existentes em 1 m² da parcela-útil foram coletadas para a estimativa da massa seca da parte aérea (MSPA). Após, quatro amostras (5 cm de diâmetro vs. 20 cm de profundidade) foram coletadas para a estimativa de fitomassa radicular. As amostras foram lavadas em peneiras para remover o solo. Todas as amostras foram secadas (60°C, até peso constante) e em seguida pesadas para determinação da MSPA e de raiz (MSR). Avaliou-se também a relação MSPA/MSR. As diferentes doses de N não afetaram significativamente os parâmetros avaliados. Apenas a MSPA e a MSR foram significativamente (P<0,05) afetadas pelas posições quanto aos renques arbóreos. A MSPA variou entre 188±22,7 (T5) e 364±41,2 g.m⁻² (T0), enquanto a MSR variou entre 195±45,7 (T1) e 370±21,1 g.m⁻² (T0). Portanto, após seis anos de plantio das árvores, houve um significativo e negativo efeito da restrição de luz, tanto na produção de massa seca da parte aérea quanto nas raízes da soja, mas pouca variação em função da distância das árvores.

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

RENDIMENTO DE MILHO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA E LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

Orientado: Juliano César Schulz Valenga
Orientadora: Laíse 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

O presente estudo objetivou avaliar a produtividade do milho (*Zea mays* L.), variedade IPR 164, cultivado em dois distintos sistemas de produção: entre renques de árvores de *Eucalyptus dunnii* + *Grevillea robusta* (i.e. integração lavoura-pecuária-floresta, ILPF) em fila simples, com arranjo espacial de 14m x 4,5m em comparação ao cultivo solteiro de milho (i.e. integração lavoura-pecuária, ILP). Tais sistemas estão sendo conduzidos desde 2006 e, durante o inverno, bovinos de corte são mantidos nestas áreas com pastagem de aveia-preta (*Avena strigosa*) + azevém (*Lolium multiflorum*). O milho foi semeado sobre a palhada residual da pastagem em 11 de novembro de 2014, com espaçamento de 0,80 m entre linhas. A adubação de base foi de 400 kg.ha⁻¹ do formulado 10-30-30 (NPK) e a adubação de cobertura foi realizada com ureia na quantidade de 270 kg.ha⁻¹. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com subparcelas em faixas e três repetições. Quatro tratamentos estão sendo avaliados: ILP e ILPF vs. duas doses de adubação nitrogenada na pastagem de inverno (90 e 180 kg N ha⁻¹). No sistema de ILPF, os poteiros foram divididos em cinco faixas em função das distâncias dos renques arbóreos, quais sejam: D1 e D5, posições adjacentes aos renques; D2 e D4, posições intermediárias e D3 à posição central entre dois renques. Não foram observadas diferenças significativas nas cinco faixas entre dois renques arbóreos. Também, as distintas doses de N, aplicadas durante o inverno, não afetaram significativamente a produtividade do milho. No entanto, houve interação significativa entre N*sistema, com maior impacto positivo do aumento da dose de N no sistema de ILP (+1398 kg.ha⁻¹). Em média, observou-se maior produtividade no sistema de ILP (6158±559,1kg.ha⁻¹) do que no sistema de ILPF (2899±178,2 kg.ha⁻¹). Os resultados indicam alto efeito negativo da presença das árvores na produtividade do milho. Cabe salientar que tais resultados foram obtidos após quase 8 anos de plantio das árvores. Portanto, o manejo das árvores precisa ser considerado (e.g. desbaste) para redução do nível de sombreamento, visando minimizar o impacto negativo na produtividade do milho.

Palavras-chave: agroflorestal; milho; eucalipto.

ESTUDO DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS E AS INTERAÇÕES COM AS RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS, FISIOLÓGICAS E PRODUTIVAS DE NOVILHAS DE CORTE EM SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS

Orientado: Miqueias Michetti
Orientador: José Luiz Moletta
Coorientador: Vanderlei Porfírio da Silva

Área de Nutrição Animal
Instituto Agrônômico do Paraná, 86001-970, Londrina, PR

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

Os modelos agrossilvipastoris são capazes de integrar em uma mesma área pastagens, produção de grãos e o componente florestal, podem otimizar o aproveitamento dos recursos naturais, proporcionando maior sustentabilidade e estabilidade ao sistema produtivo. Para avaliar a produção de forragem, o ganho de peso e o efeito das árvores no comportamento animal em dois sistemas de produção (Integração Lavoura-Pecuária - ILP e Lavoura-Pecuária-Floresta-ILPF), de novilhas Purunã em pastagem de *Hemarthria altissima*, conduziu-se um experimento entre outubro de 2013 a 30 de abril de 2014, na estação Experimental “Fazenda Modelo”, em Ponta Grossa. O método de pastejo foi o contínuo com taxa de lotação variável. A avaliação da taxa de acúmulo de matéria seca (TAD) foi estimada pelo emprego da técnica de gaiolas de exclusão com triplo emparelhamento. Os resultados encontrados mostraram um acúmulo de matéria seca (MS) de 2788 Kg e 3588 Kg /há (P=0,004), com um suporte de carga animal de 2,5 e 3,3 UA/há (P=0,06) no ILPF e ILP respectivamente. O ganho médio diário foi de 372 g/cab/dia no ILPF e 434 g/cab/dia no ILP (P=0,323), resultando em um ganho de peso vivo por há de 430,13 e 357,50 kg/há (P=0,39) durante 180 dias de pastejo. A altura pastejo obtida mantendo-se 12% de oferta foi de 19 cm no ILP e 22 cm no ILPF (P=0,17). Apesar da oferta de forragem não limitar a ingestão de MS a maior produção no ILP pode ter sido em função de uma maior seleção por folhas ou por mudanças na bromatologia do pastejado. Para as avaliações de comportamento ingestivo, utilizou-se o método direto de observação visual dos animais, do amanhecer ao pôr-do-sol. Houve diferença no tempo total de pastejo (P<0,01) entre o sistema com árvores (ILPF) 424,5 min/12h e a pleno sol (ILP) 346,9 min/12h, sendo que no ILPF os animais passaram mais tempo pastejando, menos tempo ruminando (P<0,01) ILPF 120,2 min/12h e ILP 147,3 min/12h e menor tempo de descanso em pé (P<0,01) ILPF 79,9 min/12h e ILP 128,1 min/12h, o que levou a um menor tempo de descanso total (P<0,01). A presença do componente arbóreo em pastagem de *Hemarthria* altera o comportamento ingestivo de bovinos de corte, as variações comportamentais observadas em função da presença ou ausência das árvores na pastagem poderão acarretar em diferenças no desempenho dos animais. No entanto, tais variações podem refletir estratégias comportamentais dos animais visando a manutenção da eficiência do consumo de forragem, sem reflexos no ganho de peso diário.

Palavras-chave: silvipastoril; comportamento; desempenho animal

RESUMOS PIBITI

SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE PLANTAS EM AMBIENTES PROTEGIDOS

Orientada: Leticia Thais Sandri
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 - PIBITI/CNPq

Na produção de plantas em ambiente protegido o substrato é considerado um dos maiores custos. Assim, novas alternativas de materiais utilizados como substrato devem ser avaliadas. Isso confere novos usos para os resíduos agropecuários e industriais. Materiais de diferentes origens e suas misturas também podem ser utilizados na composição de substratos. O objetivo do trabalho foi avaliar as características físicas e químicas de substratos formulados com mistura de materiais utilizados como substrato na produção de plantas ornamentais. Os tratamentos constaram de nove substratos: substrato comercial a base de casca de pinus (SC), casca de arroz carbonizada (CAC), fibra de casca de coco (FCC) e as misturas (v/v): CAC+Solo, CAC+SC, CAC+FCC, FCC+Solo, FCC+SC e SC+Solo. O delineamento foi o inteiramente casualizado, em quatro repetições. A proporção utilizada, em volume, nas misturas foi de 50 % de cada material. Após a homogeneização dos substratos, eles foram analisados. As características físicas e químicas dos substratos avaliadas foram a densidade; capacidade de retenção de água a 10 cm (CRA10), pH, condutividade elétrica e capacidade de troca de cátions. Posteriormente, em ambiente protegido, estes substratos foram avaliados na produção da vinca (*Catharanthus roseus*), zínia (*Zinnia elegans*) e cactus (*Echinocactus* sp.). O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com cinco repetições. Quando possível foram avaliados a altura das plantas, número de flores e folhas, produção de matéria seca de folhas, caule, flores e raízes. Em todos os experimentos os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 %. O pH não variou entre os substratos avaliados. Os maiores valores de condutividade elétrica foram obtidos pelos substratos que apresentavam substrato comercial em sua composição. A adição de solo ao substrato proporcionou maior densidade. O substrato que apresentou a maior capacidade de retenção de água foi a mistura solo + fibra de coco e os que apresentaram a menor, possuíam casca de arroz carbonizada em sua composição. O substrato obtido pela mistura de fibra de coco e casca de arroz carbonizada apresentou a maior porosidade total. Em relação ao efeito dos substratos na produção das plantas ornamentais, os resultados variaram em função das características e das espécies avaliadas.

Palavras-chave: casca de arroz carbonizada; fibra de casca de coco; floricultura.

METODOLOGIAS DE AQUISIÇÃO DE ARQUITETURA DE CAFEEIROS E ANÁLISE DE PRODUÇÃO DE ÁREA FOLIAR

Orientado: Rafael Seidi Oyamada
Orientadora: Miroslava Rakočević
Coorientadora: Telma Passini

Área de Fitotecnia - AFT
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A arquitetura vegetal é resultado de processos internos e externos expressos no fenótipo perante restrições exercidas pelo ambiente. O seu estudo visa encontrar padrões repetitivos de crescimento e desenvolvimento, e com isso construir plantas virtuais com excelente visualização e renderização. A aquisição de informações sobre a arquitetura vegetal pode ser obtida por diversas metodologias, desde as simples medições morfológicas até a digitalização - ativa ou passiva. A arquitetura de cafeeiros do gênero *Coffea* é definida pelo modelo de Roux, que considera a presença de um tronco principal ereto (ortotrópico), e ramos laterais (plagiotrópicos), que crescem horizontalmente. O objetivo deste trabalho foi estabelecer uma metodologia de aquisição de informações arquiteturais de plantas de cafeeiros arábica (*Coffea arabica*) através da digitalização ativa, onde ocorre o contato direto entre a pessoa e a planta. Com essa metodologia torna-se possível obter e analisar informações arquiteturais geométricas na sua estrutura topológica. Para a digitalização 3D, foi utilizado o aparelho Polhemus FASTRAK, um aparelho que capta as informações da planta real através de um receptor, e gera as informações necessárias para construir a arquitetura 3D, com auxílio do software PiafDigit. No programa utilizado é necessário realizar uma calibragem para que o transmissor tenha uma base do espaço e gere a reconstrução das partes da planta. A captação de dados é feita através de campos eletromagnéticos gerados pelo transmissor, que serve de referência para a posição e orientação das medições. Ele deve ser montado em um ponto fixo, longe de objetos metálicos, pois eles geram alteração nos dados captados devido à interferência causada entre eles. As medições devem ser efetuadas com auxílio de duas pessoas, uma para manusear o digitalizador e outra para conduzir a aquisição de estrutura topológica no PiafDigit. Foram realizadas comparações e simulações de folhagem de cafeeiros a partir das plantas geradas e o cálculo da área foliar.

Palavras-chave: *Coffea arabica*; digitalização; Polhemus FASTRAK.

PROCEDIMENTOS DE EXTRAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE MTG PARA ANÁLISE DE PADRÕES ARQUITETURAIS DE CAFEEIROS

Orientado: Matheus Pereira de Novaes

Orientadora: Miroslava Rakočević

Coorientadora: Telma Passini

Área de Fitotecnia - AFT

Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

Análise arquitetural de plantas permite entender os padrões topológicos de construção vegetal, além da interação geométrica de componentes vegetais com fatores ambientais. Cafeeiros arábica (*Coffea arabica* L.) são definidos pelo modelo arquitetural de Roux, caracterizado por dimorfismo de ramos ortotrópicos e plagiotrópicos. A continuidade do crescimento de cafeeiros é conferida ao ereto ramo ortotrópico. Dele ramificam os ramos plagiotrópicos, quase paralelos com o solo. Nas axilas de folhas opostas dos ramos plagiotrópicos encontram-se as gemas seriadas, dando origem à ramificação, floração e frutificação. Os objetivos deste trabalho consistiram em extrair e analisar as informações estruturais e geométricas a partir de codificação arquitetural de cafeeiros. Cafeeiros (cv. IAPAR 59) foram cultivados em duas densidades (6000 e 10000 plantas ha⁻¹) e dois arranjos de plantio (quadrangular e retangular), considerando duas observações temporais após a recepa. Uma foi realizada no primeiro ano de produção (codificação na escala de metâmeros) e segunda no segundo ano de produção (codificação pela amostragem). A topologia e geometria de cafeeiros foram codificadas através de grafos em árvores multiescalares (MTG) que são os objetos matemáticos hierárquicos. Extração de informações arquiteturais foi realizada utilizando o software AMAPstudio-Xplo, um programa de código aberto para exploração da arquitetura vegetal em diferentes escalas, construído sobre um modelo formal inspirado do MTG. Extraíram-se seguintes parâmetros: escala de observação, ordem de ramificação, posição dos ramos plagiotrópicos no tronco ortotrópico, número de entrenós de cada ramo plagiotrópico, comprimento de cada entrenó, quantidades de frutos maduros (mf), quantidades de frutos imaturos (if). Xplo serviu também para as básicas análises estatísticas referentes a número de frutos e comprimento de entrenós. Através do cruzamento de informações extraídas foi possível gerar os gráficos para análise posterior e obtenção de modelos de regressões lineares de distribuição de comprimento de ramos plagiotrópicos e de número de metâmeros sobre o ortotrópico, além de modelos de probabilidades de distribuição de mf e if. Os modelos estabelecidos servem como a base no desenvolvimento de um modelo para reconstrução de plantas inteiras de cafeeiros, quando as medições estão realizadas através da amostragem.

Palavras-chave: arquitetura vegetal; distribuição estrutural; AMAPstudio-Xplo.

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

Orientado: Michael Keese Martins
Orientador: Douglas Silva Domingues

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

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 submetidos ainda são muito incipientes. 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 café, citros e cana-de-açúcar, e garantir a liderança brasileira em programas de melhoramento destas culturas. A bioinformática usa como matéria-prima dados biológicos derivados de diversos experimentos gerando dados quantitativos e qualitativos. Esse projeto contempla um sistema em bioinformática, desenvolvido com base em dados de ESTS (Etiqueta de Sequência Expressa ou em inglês Expressed Sequence Tag) em *Coffea arabica* e *Coffea canephora*, disponíveis em bancos de dados públicos. Com base nesses dados, iniciou-se a implementação de um sistema que está integrado com outras ferramentas, como o programa de alinhamento BLAST. Nesta análise de transcriptoma, o interesse principal foi a avaliação comparativa de genes durante diferentes estágios de desenvolvimento de frutos em *Coffea canephora*. Todo esse arsenal ajudará para avaliação de genes em larga escala e, que servirão de base para a identificação de genes com interesse biotecnológico.

Palavras-chave: EST; transcriptoma; Café.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA COBERTURA VEGETAL EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

Orientado: Giovanni Michelan Arduini
Orientador: Anderson de Toledo

Área de Engenharia Agrícola - AEA
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O Sistema de Plantio Direto tem como princípios o mínimo revolvimento do solo, cobertura permanente com palha e rotação de culturas. Neste sistema, a cobertura vegetal tem se tornado um alicerce na redução da perda de solos, pois evita consideravelmente a erosão hídrica, além de propiciar melhores condições de fertilidade e matéria orgânica. A geoestatística vem sendo cada vez mais utilizada na análise de dados para a criação de mapas de dados que variam em função da sua posição. Aliadas à agricultura de precisão, esta ferramenta pode ser utilizada para obtenção de dados de maior confiabilidade, considerando a variabilidade espacial das propriedades da lavoura. Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar a distribuição espacial da cobertura vegetal em áreas de Plantio Direto, utilizando imagens digitais e geração de mapas por técnicas de geoestatística. As análises foram realizadas a partir da obtenção de imagens com uma máquina fotográfica digital Nikon P90, em áreas cultivadas com três condições de cobertura: Área A - aveia semeada sobre restos culturais de soja; Área B - aveia semeada sobre restos culturais de soja; Área C - aveia semeada sobre restos culturais de milho. As áreas A e B foram analisadas antes da semeadura de aveia e também após a colheita. A área C foi analisada com a aveia 30 dias após a semeadura. As imagens foram classificadas com o auxílio do software Siscob para obtenção da porcentagem de cobertura vegetal sobre o solo. Os resultados da porcentagem de cobertura foram submetidos à análise geoestatística com a geração de semivariogramas e mapas de dependência espacial pelo software GS+. Apesar de todas as áreas apresentarem menos de 30% de solo exposto, os resultados dos mapas indicaram diferenças nas porcentagens de cobertura em função da cultura e do manejo utilizado em cada área. A área C apresentou maior porcentagem de cobertura, com mais da metade da área com menos de 5% de solo exposto. A área B foi a que apresentou maior porcentagem de cobertura vegetal após a colheita da aveia. Estes resultados indicam diferenças na porcentagem de cobertura de solo em função da cultura, manejo e época. A aveia 30 dias após a semeadura sobre restos culturais de milho fornece maior porcentagem de cobertura de solo quando comparada às outras áreas analisadas antes da semeadura e depois da colheita.

Palavras-chave: cobertura do solo; geoestatística; imagens digitais.

UTILIZAÇÃO DE PLANTAS MODELO NO ESTUDO FUNCIONAL DE RECEPTORES PEPR ENVOLVIDOS NA RESISTÊNCIA A DOENÇAS DE CULTURAS DE INTERESSE ECONÔMICO PARA O ESTADO DO PARANÁ

Orientada: Maiara Saito Pereira

Orientador: Juarez Pires Tomaz

Área de Melhoramento Genético e Vegetal - AMG
Instituto Agrônômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um alimento tradicional e muito consumido pelos brasileiros, sendo um dos principais componentes da dieta alimentar brasileira. O Paraná apresenta 22 % da produção nacional de feijão, ocupando lugar de destaque na agricultura do país. Porém a cultura é assolada por diversas doenças, como é o caso do mofo-branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary., o qual apresenta difícil controle e não há cultivares resistentes ao ataque do patógeno, o que torna a obtenção de plantas com algum nível de resistência uma necessidade urgente. Diversos trabalhos têm relatado a utilização de receptores PEPR de *Arabidopsis thaliana* na obtenção de plantas resistentes a uma ampla gama de patógenos. Por esta razão, este trabalho foi realizado com o objetivo de utilizar *A. thaliana* como planta modelo no estudo da interação patógeno x hospedeiro, dando foco de estudo ao patossistema feijão x *S. sclerotiorum*. Para tanto, inicialmente o trabalho se focou na implementação da planta modelo dentro da estrutura do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR). As plantas foram cultivadas por 21 dias em ambiente controlado, com temperatura de 22°C e fotoperíodo de 16 horas de luz e 8 de escuro, em 5 repetições. O crescimento e desenvolvimento das plantas foram avaliados sob o regime de cinco variações luminosas: Branco + Amarelo (BA), Branco + Azul + Vermelho (BAV), Azul + Vermelho (AV), Branco (B), Branco + Ciano (BC), sendo as quatro primeiras luz LED e a última luz fluorescente. A avaliação do desenvolvimento da parte aérea e do sistema de raízes demonstraram que plantas cultivadas sob luz BA apresentaram maior crescimento em comprimento, porém isto é devido ao estiolamento observado nas plantas. Já sob o regime de cultivo em luz BC, as plantas se desenvolveram sem estiolamento e com maior volume de raízes. Os resultados obtidos ainda são preliminares, fazendo-se necessária a confirmação dos dados por meio de mais repetições do experimento. Após a implementação, as plantas serão desafiadas com *S. sclerotiorum* e o estudo do envolvimento dos receptores PEPR será efetuado, por meio da análise da expressão gênica dos mesmos. A otimização e a implementação do cultivo de *A. thaliana* no IAPAR abrirá caminhos para o estudo funcional de genes, como os PEPR, além de auxiliar na compreensão molecular das interações patógeno x hospedeiro.

Palavras-chave: *Arabidopsis thaliana*; *Phaseolus vulgaris*; *AtPEPR*.

SUSCEPTIBILIDADE *IN VITRO* E *IN VIVO* DE *XANTHOMONAS CITRI* SUBSP. *CITRI* A INDUTORES DE RESISTÊNCIA

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

Área de Proteção de Plantas - APP
Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86.047-902, Londrina - PR

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

A bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri* (Xcc) é o agente causal do cancro cítrico, uma doença importante para o cultivo comercial de citros. O controle da doença é realizado por meio do manejo integrado e medidas alternativas, como a indução de resistência em plantas, podem contribuir para esse manejo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de produtos indutores de resistência em plantas sobre Xcc *in vitro* e determinar a curva de crescimento da bactéria em plantas cítricas tratadas com estes produtos. O isolado 306 de Xcc resistente à rifampicina foi utilizado para o teste de susceptibilidade da bactéria aos indutores de resistência em plantas tiametoxam (TMX), acibenzolar-S-metil (ASM), imidaclopride (IMI) e suas combinações pelo método de microdiluição. Em casa de vegetação foram utilizadas plantas de limão Cravo com noventa dias de idade. As plantas foram tratadas por rega no solo com os mesmos indutores usados no teste *in vitro*. As plantas controle foram tratadas com água. Suspensão do isolado 306 de Xcc selvagem (104 UFC ml^{-1}) foi inoculada nas folhas das plantas por infiltração com auxílio de seringa sem agulha sete dias após o tratamento. O desenvolvimento da bactéria na planta foi determinada pelo plaqueamento periódico de suspensão obtida de discos foliares da área infiltrada com a bactéria. Os resultados encontram-se em fase de avaliação.

Palavras-chave: Acibenzolar-S-Metil; cancro cítrico; neonicotinóides

ORIENTADOS

Adriano Ezequias Martins - UEL - Agronomia.....	27
Alana Padia Cavalcante -UEL - Ciencias Biologicas	86
Aline Taiane de Freitas - UNOPAR - Agronomia	53
Alison Fernando Nogueira - UNIFIL - Agronomia.....	78
Ana Paula Andrade de Souza Ramalho - UNOPAR - Agronomia	23
Ana Paula Gonçalves - UNOPAR - Biologia.....	55
Anderson Akihide Hirose - UEL - Agronomia.....	74
Anderson da Silva Souza - UNOPAR - Agronomia	77
Andre Luis Mendes Leocádio - UEL - Ciencias Economicas.....	12
Andressa Seliger Barbosa -UEPG - Zootecnia	88
Angelica Araújo de Oliveira - UEL - Agronomia.....	81
Bruna Bernini - UNIFIL - Agronomia	46
Camilla Carvalho Nunes dos Santos - UNIFIL - Agronomia	72
Carlos Theodoro Motta Pereira - UNIFIL - Agronomia.....	54
Claudio Guilherme de Matos Porto - UEPG - Zootecnia	89
Claudio Henrique Negrão - UEL - Agronomia.....	36
Diego Aparecido Costalonga Leite - UNOPAR - Agronomia	84
Douglas Mariani Zeffa - UEL - Agronomia	70
Edson Queiroz Rodrigues Junior - FAG - Agronomia.....	31
Eduardo Shun-Iti Takaku Júnior - UEL - Ciencias Economicas	11
Eloísa Muglio Campana - UNIFIL - Farmacia.....	17
Eloisi Feijó de Araújo - UEL - Quimica	29
Érika Watanabe - UTFPR - Tecnologia em Alimentos	71
Felipe Hugo Mossini - UEL - Agronomia	20
Felipe Zeni - UNOPAR - Agronomia	48
Fernanda Elisiana da Silva - UNIFIL - Agronomia	57
Fernando Cesar Carducci - UNIFIL - Agronomia	67
Fernando Muller - FAG - Agronomia	30
Franciele de Oliveira - UNOPAR - Agronomia	73
Giliady Gorriz - UNOPAR - Agronomia	47
Giovanni Michelan Arduini - UEL - Agronomia	102
Guilherme Marcondes Ganade - UEL - Ciencias Economicas	13
Gustavo José Bellodi Cação - UEL - Agronomia.....	60
Haoan Alves de Almeida - UNIFIL - Agronomia.....	59
Hugo Leonardo Lima Gomes - UEL - Agronomia	43
Igor Marquito Munhoz - UEL - Agronomia.....	58
Iohann Metzger Bauchrowitz - CESCAGE - Agronomia	63
Isabella Maria Bertola - UEL - Agronomia.....	26
Isadora Guizilini - UTFPR - Engenharia Ambiental	40
Isaque Rubim Machado - UNOPAR - Agronomia	83
Ivan Deivid Pona - UEL - Agronomia	61
Jeferson Benedetti Eilert - IFPR - Engenharia Agronomica	64
Jessica Drielly Beloti - UNOPAR - Agronomia	37

Joao Felipe Copla - UEPG - Agronomia	92
João Gilberto Sampaio dos Santos - UEL - Agronomia	34
João Paulo Fernandes Cordeiro - UEL - Agronomia	19
Joice Aline Gomes Pereira - UEL - Agronomia	65
José Augusto Francisco - UEL - Agronomia	82
Juliano César Schulz Valenga - UEPG - Agronomia	94
Karina Silva Santos - Unifil - Agronomia	56
Keli Cristina Silva Guera - UEPG - Agronomia.....	91
Leonardo Alves Sanchez - UEL - Agronomia	75
Leonardo Henrique Amaro da Silva - UEL - Ciências Economicas	14
Leonardo Murai Sakuray - Uel - Agronomia	85
Leticia Alana Bertoldo - UEL - Química	25
Leticia Thais Sandri - FAG - Agronomia	98
Lorant Cavanha Gabriel - UEL - Agronomia	50
Lucas Eduardo Fernandes - UNIFIL - Agronomia	44
Luiz Fernando Nogueira - UEL - Agronomia	76
Luiz Henrique Lopes - UNOPAR - Gestão Ambiental	69
Maiara Saito Pereira - UEL - Ciências Biológicas	103
Maikow de Oliveira Ohara - UEL - Química.....	22
Maria Amélia Rossi Gholmie - UEL - Agronomia.....	66
Matheus Pereira de Novaes - UEL - Ciências da Computação	100
Mauro Anísio Balbinot - FAG - Agronomia.....	32
Mayara Freire Gabriel - UNOPAR - Agronomia	41
Michael Keese Martins - UTFPR - Engenharia da Computação	101
Miqueias Michetti - UEPG - Zootecnia	95
Mônica Satie Omura - UEL - Agronomia.....	80
Nahyara Fernanda Pereira Cezário - UENP - Biologia.....	24
Pamela Gislaïne Gellert Luski - UNIFIL - Agronomia	79
Paulo Abarca Carmezini - UNIFIL - Agronomia.....	104
Paulo Henrique Cazarim - UEL - Agronomia.....	18
Paulo Vinicius Pace - UNIFIL - Farmacia	16
Pedro Ivo Seves Deister de Souza - UEL - Agronomia	45
Rafael Inacio Rodrigues - UNIFIL - Agronomia	49
Rafael Kazuhiro Yoshihara - UEL - Ciências da Computação.....	15
Rafael Seidi Oyamada - UEL - Ciências da Computação.....	99
Regina Mayumi Zandonade - UEL - Agronomia.....	35
Renan Campana Martins - UNIFIL - Agronomia.....	42
Renan Fernandes de Oliveira - UNIFIL - Agronomia	87
Renato de Almeida de Jesus - UEPG - Agronomia	93
Sarah Sasaki Jurkevicz - UTFPR - Engenharia Ambiental.....	28
Sebastião Soares de Oliveira Neto - UEL - Agronomia	68
Simone Kroll - CESCAGE - Engenharia Agronomica.....	62
Thiago Massao Matsushita - UEL - Agronomia	51
Valdemir Custódio Santos Junior - UNIFIL - Agronomia.....	52
Vinicius Frana - FAG - Agronomia	33

Vinicius Rissi - UNOPAR - Agronomia	38
Vinicius Yugi Higashi - UTFPR - Engenharia Ambiental	39
Wilson Henrique Tatto - UNISEP - Agronomia	90
Yuri Mendes Rosa Yoshida - UTFPR - Engenharia Ambiental	21

ORIENTADORES

Alceu Luiz Assmann (Dr., Agronomia - Produção Vegetal)	90
Anderson de Toledo (Dr., Agronomia - Produção Vegetal)	102
Andressa Cristina Zamboni Machado (Dra., Agronomia - Fitopatologia).....	46, 47, 48
Anesio Bianchini (Dr., Agronomia)	52
Arnaldo Colozzi Filho (DR., Agronomia - Microbiologia do Solo).....	37, 38
Carlos Roberto Riede (Ph. D., Genética e Melhoramento de Plantas)	68, 69
Cezar Francisco Araujo Junior (Dr., Ciência do Solo).....	39, 40
Clandio Medeiros da Silva (Dr., Agronomia).....	62, 63, 64
Deoclecio Domingos Garbuglio (Dr., Genética e Melhoramento de Plantas).....	70
Diva de Souza Andrade (Ph. D., Microbiologia do Solo)	23, 24, 25, 26
Douglas Silva Domingues (Dr., Biotecnologia)	86, 101
Eduardo Fermino Carlos (Dr., Biologia Molecular e Celular de Plantas)	72, 84
Graziela Moraes de Cesare Barbosa (Dra., Agronomia)	21, 27
Gustavo Hiroshi Sera (Dr., Agronomia).....	67
Hevandro Colonhese Delalibera (Dr., Agronomia).....	20
José Luiz Moletta (Mestre em Zootecnia)	95
José Segundo Giampani (Dr., Agronomia)	53, 54, 56, 57
Juarez Pires Tomaz (Dr., Genética e Biologia Molecular)	87, 103
Juliana Sawada Buratto (Dra., Genética e Melhoramento de Plantas)	78, 79
Kleber Marcio Antunes Arruda (Dr., Fitotecnia)	71
Laise da Silveira Pontes (Ph. D., Ecologia Funcional)	88, 89, 91, 92, 93, 94
Luiz Antonio Odenath Penha (Dr., Agronomia).....	42, 43
Luiz Antonio Zanão Junior (Dr., Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas) 30, 31, 32, 33, 98	
Luiz Filipe Protásio Pereira (Ph. D., Biotecnologia de Plantas)	85
Marcos Antonio Pavan (Ph. D., Solos e Nutrição Mineral de Plantas)	29, 34
Maria Brigida dos Santos Scholz (Dra., Ciências de Alimentos)	16, 17
Mario Miyazawa (Ph. D., Química Analítica)	22, 28, 35, 36
Marizangela Rizzatti Ávila (Dra., Agronomia).....	18, 19
Michele Regina Lopes da Silva (Dra., Agronomia)	60, 104
Miroslava Rakočević (Dra., Fisiologia Vegetal)	99, 100
Nelson da Silva Fonseca Junior (Dr., Agronomia)	73
Paulo César Cardoso (Dr., Agronomia)	44
Paulo Guilherme Ferreira Ribeiro (Dr., Melhoramento e Fisiologia Vegetal).....	41
Pedro Mario de Araújo (Dr., Genética e Melhoramento de Plantas).....	80, 81, 82
Rafael Fuentes Llanillo (Dr., Agronomia).....	11, 12
Rubia de Oliveira Molina (Dra., Agronomia)	55, 61
Rui Pereira Leite Junior (Ph. D., Fitopatologia).....	58, 59

Sérgio José Alves (Dr., Produção Vegetal).....	83
Telma Passini (Dra., Fitotecnia)	45
Tiago Pellini (Dr., Economia e Gestão Ambiental)	13
Tiago Santos Telles (Dr., Agronomia).....	14, 15
Valdir Lourenço Junior (Dr., Agronomia - Fitopatologia).....	49, 50, 51
Vânia Moda-Cirino (Ph. D., Genética e Melhoramento).....	74, 75, 76, 77
Wilmar Ferreira Lima (Dr., Agronomia).....	65, 66

COORIENTADORES

Gisele Milani Lovato (Dra., Biologia Vegetal).....	26
Guilherme Tullio (Mestrando, Agricultura Conservacionista).....	92
Helder Rodrigues da Silva (Doutorando, Agronomia)	25
José Francirlei de Oliveira (Doutorando, Ciência do Solo)	27
Kelly Campos Guerra Pinheiro de Goes (M. Sc., Microbiologia).....	24
Suzana Tiemi Ivanoto (Doutoranda, Genética e Biologia Molecular).....	85
Telma Passini (Dra., Fitotecnia)	42, 99, 100
Vanderley Porfírio-da-Silva (Dr., Agronomia)	89, 93, 94, 95



**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

