



# RESUMOS

**XXVII Seminário do Programa de Iniciação Científica  
IX Seminário do Programa em  
Desenvolvimento Tecnológico e Inovação  
16, 17 e 18 de julho de 2019 | Londrina - PR**



CARLOS MASSA RATINHO JÚNIOR  
Governador do Estado do Paraná

NORBERTO ANACLETO ORTIGARA  
Secretário da Agricultura e do Abastecimento

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR

NATALINO AVANCE DE SOUZA  
Diretor-Presidente interino

RAFAEL FUENTES LLANILLO  
Diretor de Pesquisa

VANIA MODA-CIRINO  
Diretora de Inovação e Transferência de Tecnologia

ALTAIR SEBASTIÃO DORIGO  
Diretor de Administração e Finanças  
Diretor de Gestão de Pessoas

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
DO IAPAR – ProICI

CNPq | Fundação Araucária | IAPAR

XXVII SEMINÁRIO DO PROGRAMA  
DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

IX SEMINÁRIO DO PROGRAMA EM  
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO  
E INOVAÇÃO

# RESUMOS

16, 17 e 18 de julho de 2019  
Londrina – PR



INSTITUTO AGRÔNOMO DO PARANÁ  
Londrina  
2019



## **INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ**

Diretor-Presidente: Natalino Avance de Souza  
Diretor de Pesquisa: Rafael Fuentes Llanillo

### **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq**

Presidente: João Luiz Filgueiras de Azevedo  
Coordenador Nacional do PIBIC e PIBITI: Lucimar Batista de Almeida

### **Fundação Araucária**

Presidente: Ramiro Wahrhaftig

### **Comitê Externo - PIBIC/CNPq**

Adônis Moreira - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa  
Leandro Simões Azeredo Gonçalves - Universidade Estadual de Londrina

### **Comitê Institucional - ProICI**

Carolina Maria Gaspar de Oliveira - Coordenadora  
Marlei Corrente Costa - Secretária Executiva  
Cássio Caetano de Faria  
Clandio Medeiros da Silva  
Dimas Soares Junior  
Isabeli Pereira Bruno  
Ivan Bordin  
João Henrique Cavilglione  
Juliana Sawada Buratto  
Luiz Antonio Odenath Penha  
Marizangela Rizzatti Ávila (*in memorian*)  
Paula Daniela Munhos  
Sandra Cristina Vigo  
Telma Passini

### **Comitê Editorial**

Luciano Grillo Gil - Coordenador  
Solange Monteiro de Toledo Piza Gomes Carneiro  
Telma Passini  
Álisson Néri

### **Editor Executivo**

Álisson Néri

### **Produção Gráfica**

Edino Ferreira da Silva - Coordenação/fotos  
Adriano de Souza Silva e Kleber Junqueira Cuenca - Impressão e acabamento

**Os resumos são de inteira responsabilidade dos orientados e orientadores.**

# APRESENTAÇÃO

O Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) mais do que gerar tecnologias para a agropecuária, impacta o ambiente onde atua formando pessoas em diferentes níveis. No período 2018/2019 foram mais de 300 jovens, entre alunos de graduação, pós-graduação e profissionais, frequentando diariamente os polos e estações experimentais do IAPAR, trocando informações e tendo contato com o mundo corporativo, com pesquisadores e empresas privadas. Portanto o IAPAR configura-se numa verdadeira “Escola IAPAR”, que se reflete na formação de um contingente expressivo de profissionais requisitados para atuarem em diferentes organizações pelo Brasil.

O ProIci internaliza o Programa de Iniciação Científica (PIBIC) e o Programa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico (PIBITI). Em 2018/2019, o ProIci disponibilizou 85 bolsas, sendo 56 do CNPq (50 PIBIC e 6 PIBITI), 20 da Fundação Araucária (17 PIBIC e 3 PIBITI) e 9 provenientes de recursos do próprio IAPAR (6 PIBIC e 3 PIBITI).

Pelo PIBIC, o IAPAR visa promover noções fundamentais de ciências e incentivar novos talentos para a pesquisa entre estudantes de graduação, contribuindo para reduzir o tempo de titulação de mestres e doutores. O PIBITI tem por objetivo estimular os jovens do ensino superior nas atividades, metodologias, conhecimentos e práticas próprias ao desenvolvimento e transferência de novas tecnologias, configurando o processo de inovação.

Os estudantes que participam do XXVII Seminário do Programa de Iniciação Científica e do IX Seminário do Programa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação são universitários dos cursos de Agronomia, Ciência da Computação, Ciências Biológicas, Ciências Econômicas, Engenharia da Computação, Sistema de Informação, Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Engenharia Elétrica, Farmácia, Química e Zootecnia, vindos de diversas instituições de ensino: CESCAGE, FAG, IFPR, PITÁGORAS, UEL, UEM, UEPG, UNIFIL, UNOPAR, UFTPR, TUIUTI, INESUL e Faculdade Educacional Ponta Grossa.

Esses estudantes são orientados por pesquisadores do IAPAR, que atuam nas áreas técnicas de Engenharia Agrícola, Agrometeorologia e Fisiologia Vegetal, Fitotecnia, Melhoramento e Genética Vegetal, Fitopatologia, Entomologia, Produção e Nutrição Animal, Reprodução e Sanidade Animal, Socioeconomia e Solos. Os projetos são conduzidos em diversas regiões do Estado do Paraná: Londrina, Pato Branco, Ponta Grossa, Santa Tereza do Oeste, Paranavaí, Umuarama, Curitiba e Palmas.

**Rafael Fuentes Llanillo**  
*Diretor de Pesquisa*

# SUMÁRIO

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC..	7
EFICIÊNCIA FOTOSSINTÉTICA DE MUDAS DE MANDIOCA COMO FATOR DE SELEÇÃO PARA O MELHORAMENTO GENÉTICO .....	9
AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DOS MATERIAIS GENÉTICOS DE AMEIXA DO IAPAR.....	10
PERDAS DE NITROGÊNIO EM AGROECOSSISTEMAS DO ESTADO DO PARANÁ .....	11
REAÇÃO À MOSCA-BRANCA DE PLANTAS DE TABACO TRANSFORMADAS COM MqSR DE <i>Xylella fastidiosa</i> .....	12
OCORRÊNCIA DE <i>Neosilba perezii</i> (Romero & Ruppell) (Diptera: Lonchaeidae) NO ESTADO DO PARANÁ .....	13
FENOTIPAGEM DE GENÓTIPOS DE AVEIA A <i>Meloidogyne incognita</i> .....	14
AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRITICALE A NEMATÓIDES .....	15
AVALIAÇÃO DE METODOLOGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE INDIVÍDUOS MACHOS EM <i>M. incognita</i> .....	16
FENOTIPAGEM DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO A <i>Pratylenchus brachyurus</i> .....	17
TRANSMISSÃO DOS ISOLADOS FRACOS DE <i>Citrus tristeza virus</i> (CTV) POR AFÍDEOS .....	18
INFLUÊNCIA DO ESTRESSE HÍDRICO SOBRE O <i>Citrus tristeza virus</i> .....	19
AVALIAÇÃO DO <i>Cowpea aphid-borne mosaic virus</i> (CABMV) NO ESTADO DO PARANÁ.....	20
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTAGONISTA DE BACTÉRIAS EPÍFITAS EM RELAÇÃO A <i>Xanthomonas citri</i> subsp. <i>citri</i> .....	21
ATIVIDADE ANTAGONISTA DE BACTÉRIAS EPIFÍTICAS EM RELAÇÃO A <i>Xanthomonas vasicola</i> pv. <i>vasculorum</i> .....	22
CONTROLE DE <i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i> PELO USO DE <i>Bacillus subtilis</i> .....	23
SOBREVIVÊNCIA DE <i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i> EM CULTURAS DIVERSAS .....	24
EVOLUÇÃO DA MATURAÇÃO DA CULTIVAR BRS VIOLETA EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS..	25
ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM SUCO DE UVA DA CULTIVAR ISABEL PRECOCE .....	26
FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS DANINHAS EM ROTAÇÃO DE CULTURAS NO NOROESTE DO PARANÁ .....	27
FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS DANINHAS NA SOJA EM ROTAÇÃO DE CULTURAS.....	28
CONSÓRCIO PARA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMA PLANTIO DIRETO .....	29
DECOMPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DE ESPÉCIES DE INVERNO EM SISTEMA DE ROTAÇÃO DE CULTURAS SOB PLANTIO DIRETO.....	30
INFLUÊNCIA DO MANEJO DO SOLO E DE PLANTAS DE COBERTURA NA PRODUTIVIDADE DA SOJA.....	31
AGREGAÇÃO DO SOLO EM DIFERENTES ROTAÇÕES DE CULTURAS SOB PLANTIO DIRETO.....	32

CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS PROMISSORES DE MAÇÃ DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IAPAR .....	33
CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS DE PERA DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IAPAR.....	34
AVALIAÇÃO DA AUTOCOMPATIBILIDADE DE GENÓTIPOS PROMISSORES DE AMEIXA DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IAPAR .....	35
CARACTERIZAÇÃO DE GENÓTIPOS DE AMEIXA DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IAPAR .....	36
FENOLOGIA E FRUTIFICAÇÃO EFETIVA DAS MACIEIRAS PRESENTES NA VITRINE TECNOLÓGICA DA LAPA - PR.....	37
AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS INTERMEDIÁRIOS E LINHAGENS S2 DE MILHO EM TRÊS SAFRAS NO ESTADO DO PARANÁ .....	38
DESENVOLVIMENTO DE LINHAGENS TROPICAIS DE MILHO INDUTORAS DE HAPLOIDIA GIMNOGENÉTICA .....	39
ANÁLISE DE FATORES APLICADA A ESTUDOS DE ADAPTABILIDADE EM MILHO E ESTRATIFICAÇÃO AMBIENTAL .....	40
RESISTÊNCIA À FERRUGEM ALARANJADA E CICLOS DE MATURAÇÃO DOS FRUTOS EM LINHAGENS DE CAFÉ ARÁBICA .....	41
AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRITICALE QUANTO À GERMINAÇÃO NA ESPIGA.....	42
DESENVOLVIMENTO DE VARIEDADES DE FRUTAS DE CAROÇO ( <i>Prunus spp.</i> ) PARA O ESTADO DO PARANÁ.....	43
PADRÕES DE SUSCETIBILIDADE E RESISTÊNCIA A <i>Meloidogyne paranaensis</i> EM <i>Arabidopsis thaliana</i> .....	44
DINÂMICA TEMPORAL DA EXPRESSÃO GÊNICA EM FEIJÃO SUBMETIDO A DÉFICIT HÍDRICO .....	45
CARACTERIZAÇÃO DO BANCO DE GERMOPLASMA DE TRITICALE DO IAPAR.....	46
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TECNOLÓGICA DE LINHAGENS DE TRIGO DO IAPAR .....	47
INTERAÇÃO GENÓTIPO E AMBIENTE EM FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL CARIOCA NO ESTADO DO PARANÁ .....	48
INTERAÇÃO GENÓTIPOS E AMBIENTES EM FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL PRETO NO ESTADO DO PARANÁ.....	49
ESTUDO DA ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE PRODUÇÃO DE LINHAGENS DE FEIJÃO CARIOCA.....	50
REAÇÃO DIFERENCIAL DE CULTIVARES E LINHAGENS DE FEIJÃO À TOXIDEZ DE ALUMÍNIO....	51
CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO.....	52
DESEMPENHO AGRONÔMICO E QUALIDADE DE GRÃOS DE CULTIVARES E LINHAGENS DE FEIJÃO DO GRUPO ESPECIAL .....	53
FENOTIPAGEM DE ACESSOS DE FEIJÃO PARA CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS.....	54
RELAÇÃO ENTRE O COMPORTAMENTO SEXUAL E PARÂMETROS SEMINAIS EM TOUROS DE CORTE EM DIFERENTES IDADES .....	55
ESTUDO MICROBIOLÓGICO DO CANAL VAGINAL E DE DISPOSITIVOS INTRAVAGINAIS EMPREGADOS EM FÊMEAS BOVINAS.....	56

DESEMPENHO REPRODUTIVO DE FÊMEAS BOVINAS DE CORTE SUBMETIDAS À INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO .....	57
AVALIAÇÃO DO SÊMEN DE TOUROS DE CORTE EM DIFERENTES IDADES .....	58
DESENVOLVIMENTO DE BOVINOS DE CORTE EM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA .....	59
PRODUTIVIDADE DA SOJA EM DIFERENTES SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA .....	60
DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM DE <i>Hemarthria altissima</i> cv. Flórida ..	61
QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUO VEGETAL DE SERAPILHEIRA EM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA .....	62
PRODUTIVIDADE DE <i>Hemarthria altissima</i> cv. Flórida MANEJADA EM QUATRO ALTURAS SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA.....	63
EVOLUÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO CAFÉ NO ESTADO DO PARANÁ DE 1991 A 2018 ...	64
EVOLUÇÃO DA FRUTICULTURA NA REGIÃO DA BACIA DO RIO PARANÁ III .....	65
GÊNERO E SUCESSÃO NA AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO COM AGRICULTORAS SUCESSORAS DO SUDOESTE DO PARANÁ .....	66
OS DESAFIOS DA COOPERAÇÃO NOS AGRICULTORES ORGÂNICOS PARA ATENDER O MERCADO INSTITUCIONAL E O LOCAL .....	67
RENTABILIDADE E VIABILIDADE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO NORTE DO PARANÁ .....	68
DINÂMICA ESPACIAL DA PRODUÇÃO DE CAFÉ NO ESTADO DO PARANÁ .....	69
AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS EM PLANTIO DIRETO NA CIDADE DE PONTA GROSSA - PR .....	70
MONITORAMENTO DA BIOMASSA MICROBIANA DO SOLO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO COM E SEM TERRACEAMENTO .....	71
PROPRIEDADES FÍSICO-HÍDRICAS DO SOLO RELACIONADAS À ESTRUTURA DO SOLO EM SISTEMA SEMEADURA DIRETA .....	72
FLOCULAÇÃO-DISPERSÃO DE UM LATOSSOLO VERMELHO CULTIVADO COM CAFEIROS COM MANEJOS NAS ENTRELINHAS .....	73
CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTOS NA ÁGUA DE ESCOAMENTO EM ENCOSTA COM E SEM TERRACEAMENTO .....	74
VARIAÇÃO TEMPORAL DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO E FRAÇÕES SOB SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURA.....	75
DINÂMICA TEMPORAL DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO SOB ROTAÇÕES EM UMUARAMA - PR ..	76
LEVANTAMENTO DA FERTILIDADE ATUAL DOS SOLOS DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ .....	77
APORTE DE NUTRIENTES E CARBONO NO SOLO EM FUNÇÃO DAS PLANTAS DE COBERTURA DE INVERNO .....	78
ADUBAÇÃO DA CULTURA DA SOJA COM DEJETOS DE ANIMAIS NO OESTE DO PARANÁ.....	79
EFEITO DO GESSO AGRÍCOLA NA SUCESSÃO FEIJÃO/TRIGO MOURISCO .....	80
ALTERAÇÕES QUÍMICAS DOS SOLOS PELA ADIÇÃO DE ESTERCO DE SUÍNOS .....	81

<b>PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO - PIBITI .....</b>	<b>83</b>
PROTÓTIPO DO SISTEMA DE GESTÃO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS - SIGMA (VERSÃO WEB).....	85
DESEMPENHO DE LÂMINAS DA BARRA DE CORTE DE PLATAFORMAS UNIVERSAIS DAS COLHEDORAS COMBINADAS.....	86
DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA O MANEJO DE PRAGAS DO FEIJÃO ..	87
AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE SECAGEM DO EXTRATO DE BROMELINA .....	88
SELEÇÃO DE HÍBRIDOS PROMISSORES DE MILHO PARA DIFERENTES VARIÁVEIS AGRONÔMICAS ..	89
AVALIAÇÃO DE GENES DE <i>Arabidopsis thaliana</i> ENVOLVIDOS NA RESPOSTA A <i>Meloidogyne paranaensis</i> .....	90
COMPARAÇÃO ENTRE ELETROMIOGRAFIA E SENSOR DE PRESSÃO NA INDICAÇÃO DE PARÂMETRO INGESTIVO EM BOVINOS.....	91
IDENTIFICAÇÃO DE BOVINOS COM BASE NO PADRÃO DO ESPELHO NASAL .....	92
EXTRAÇÃO AUTOMÁTICA DE REGIÃO NASAL BOVINA PARA USO EM IDENTIFICAÇÃO BIOMÉTRICA.....	93
DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA IAPAR DE GESTÃO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS - SIGMA .....	94
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>95</b>



**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS  
DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC**



## EFICIÊNCIA FOTOSSINTÉTICA DE MUDAS DE MANDIOÇA COMO FATOR DE SELEÇÃO PARA O MELHORAMENTO GENÉTICO

Orientada: Alessandra Rodrigues Pereira (UNOPAR - Agronomia)

Orientadora: Carolina Maria Gaspar de Oliveira (Dra., Agronomia - Agricultura)

Área de Agrometeorologia e Fisiologia Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

O presente estudo busca compreender a fisiologia das plantas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) a partir da avaliação da atividade fotossintética de mudas oriundas de sementes, e sua possível correlação com o crescimento e desenvolvimento das plantas, visando a utilização desse fator na seleção de linhagens de mandioca. Entende-se que o estudo da fisiologia dos vegetais possibilita conhecer as estruturas, o funcionamento, e as influências entre situações genéticas e o ambiente na produção das plantas. A mandioca, proveniente da família dos *Euphorbiaceae*, é de crescimento perenal e adaptativa, pois sobrevive a uma diversidade climática e ecológica. Assim, o presente estudo adentra ao campo das práticas e da observação para mostrar determinadas estruturas e processos que possam reconhecer as atividades de fotossíntese como predeterminantes para a criação de uma linhagem mais eficiente de mandioca. O experimento foi realizado na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) em Londrina - PR. As mudas foram advindas de blocos de cruzamento dos materiais: IAC 90 (Morretes 1), Cascudo (Morretes 2), BRS 01 (Lapa 1), Espeto (Morretes 2), Fécula Branca (Morretes 1), Fécula Branca (Morretes 2), IPR União (Morretes 2), Baianinha (Irati 1), BRS (Irati 2), Espeto (Irati 3). Após 60 dias da semeadura, vinte mudas de cada cruzamento foram selecionadas e avaliadas quanto a fotossíntese em casa de vegetação. Em seguida as mudas foram levadas ao campo e o plantio realizado em blocos ao acaso, em espaçamento 1,0 x 1,0 m. Dois meses após o plantio iniciaram-se as análises de crescimento, sendo área foliar e número de ramos (a cada 60 dias), e altura das plantas (a cada 30 dias). Calcularam-se o índice de área foliar, a taxa de crescimento absoluto (TCA) e relativo (TCR). Na análise estatística optou-se pela correlação das médias de cada cruzamento pelo teste de Pearson ( $r$ ) entre os valores de fotossíntese de mudas, com as médias da análise de crescimento. Devido aos fracos valores observados na correlação, conclui-se que o parâmetro fotossíntese das mudas não pode ser utilizado para seleção de linhagens, pois não se correlaciona com o crescimento e desenvolvimento da planta.

Palavras-chave: análise de crescimento; trocas gasosas; *Euphorbiaceae*.

## AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DOS MATERIAIS GENÉTICOS DE AMEIXA DO IAPAR

Orientado: Pablo Vinicius Toledo Machado (UNIFIL - Agronomia)  
Orientadora: Carolina Maria Gaspar de Oliveira (Dra., Agronomia - Agricultura)

Área de Agrometeorologia e Fisiologia Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

O estado do Paraná apresenta regiões favoráveis ao desenvolvimento da ameixa (*Prunus salicina* Lindl.), cujos frutos apresentam um grande impacto sobre a satisfação dos consumidores e consequentemente dos produtores. Nesse contexto, o objetivo dessa pesquisa foi analisar a composição química dos frutos de ameixa do banco de germoplasma do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). Utilizaram-se os seguintes materiais genéticos: As variedades Irati (IAPAR 49) e Fortune, e as seleções PR-1013, PR-1162, PR-1095 e PR-1170. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal do IAPAR, em Londrina. Avaliaram-se o teor de polifenóis, pelo teste Folin-Ciocalteu (FCR), a atividade antioxidante pelos testes de DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo) e ABTS (ácido 2,2'-azinobis-3-etilbenzotiazolína-6-sulfônico), a acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e o índice de maturação (SS/AT). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com duas repetições nas análises de polifenóis e antioxidantes, e comparação de médias por Tukey a 5 %. A correlação das médias foi pelo teste de Pearson. A maior atividade antioxidante pelos testes ABTS e DPPH foi observada no Irati com 126,88 e 19,54 mg TEAC g MF<sup>-1</sup> (atividade antioxidante equivalente ao Trolox, expressa em matéria fresca), respectivamente. A menor atividade pelo ABTS foi na seleção PR-1170 (76,28 mg TEAC g MF<sup>-1</sup>), e pelo DPPH na Fortune (6,77 mg TEAC g MF<sup>-1</sup>). Os maiores teores de polifenóis foram na Irati e na seleção PR-1170 (5,47 e 5,24 mg ácido gálico g MF<sup>-1</sup>, respectivamente), enquanto o menor foi na Fortune (0,84 mg ácido gálico g MF<sup>-1</sup>). A AT variou de 0,46 a 2,18 g ácido málico g MF<sup>-1</sup> com o menor valor apresentado pela PR-1013, e o maior pela Irati. O teor de SS foi de 11,69 a 15,13 ° brix, sendo que a PR-1095 teve o menor valor e a Irati o maior. A Irati apresentou a menor relação SS/AT (6,69) e a Fortune o maior valor (30,33), sendo respectivamente o menos doce e o mais doce. Apresentaram correlação forte positiva os testes DPPH e ABTS (0,91), e DPPH com AT (0,85), já o ABTS e SS obteve uma correlação moderada positiva (0,67). Os testes FCR e SS/AT apresentaram correlação forte negativa. A cultivar Irati apresentou atividade superior nos três métodos e as seleções PR-1013 e PR-1095 apresentaram-se promissoras, mostrando potencial ao cultivo por suas propriedades funcionais.

Palavras-chave: *Prunus salicina* Lindl.; Folin-Ciocalteu; antioxidantes.

## PERDAS DE NITROGÊNIO EM AGROECOSSISTEMAS DO ESTADO DO PARANÁ

Orientada: Luciene Aparecida Carvalho Furlan (UNIFIL - Agronomia)

Orientadora: Isabeli Pereira Bruno (Dra., Fitotecnia)

Área de Agrometeorologia e Fisiologia Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

O nitrogênio (N) é o elemento essencial exigido em maior quantidade pelas plantas. Em sistemas agrícolas a eficiência deste nutriente é afetada pelas perdas, sendo que a principal ocorre via lixiviação de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ). O objetivo deste estudo foi avaliar a concentração de  $\text{NO}_3^-$  na solução do solo lixiviada, em sistemas com sucessão ou rotação de culturas em plantio direto na palha, na presença ou ausência de adubação nitrogenada. O experimento foi realizado durante a safra de verão 2018/2019, na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) em Londrina - PR, em delineamento em blocos casualizados e esquema fatorial  $2 \times 2$ , com quatro repetições. Os fatores foram manejo (rotação de culturas - milho + braquiária ou sucessão de culturas - soja) e adubação nitrogenada (presença ou ausência). A dose de adubo aplicada nas parcelas correspondentes à rotação de culturas com adubação nitrogenada foi de  $200 \text{ kg ha}^{-1}$  de N, enquanto nas parcelas de sucessão foi de  $12 \text{ kg ha}^{-1}$  de N, ambos na forma de ureia. O plantio do milho foi realizado em 12/09/18 e novamente em 29/10/18, devido à precipitação de granizo, e o da soja em 30/10/18. Foram realizadas 10 coletas de solução do solo (15/08/18 a 10/01/19), com o auxílio de extratores de cápsula porosa. A solução do solo foi coletada a 1 m a partir da superfície do solo, portanto abaixo da profundidade efetiva do sistema radicular das espécies plantadas, o que foi considerado como o lixiviado. Utilizou-se a metodologia de determinação de  $\text{NO}_3^-$  na região ultravioleta a 220 nm e 275 nm para obtenção das concentrações deste íon. Houve diferença significativa na concentração de  $\text{NO}_3^-$  para o fator adubação somente na coleta 4, quando as parcelas adubadas com N apresentaram os maiores valores e o milho estava no estádio V1. Para o fator manejo houve diferença significativa entre a rotação e sucessão de culturas na última coleta, quando o milho estava na fase de pendramento e a soja no início da formação de vagem. A concentração de  $\text{NO}_3^-$  apresentou efeito significativo na interação entre manejo e adubação nas coletas 2 (pré-plantio do milho), 6 (após o granizo), 8 e 10 (fases vegetativas do milho e da soja). Conclui-se que o efeito da interação entre os fatores ocorreu quando a coleta do lixiviado foi feita após alguma atividade de campo, ou evento climático extremo, ou após o estabelecimento das culturas no campo.

Palavras-chave: nitrato; lixiviação; perda de nutrientes.

## REAÇÃO À MOSCA-BRANCA DE PLANTAS DE TABACO TRANSFORMADAS COM MqsR DE *Xylella fastidiosa*

Orientado: Lucas Mellos (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Humberto Godoy Androcioli (Dr., Agronomia)

Coorientador: Juarez Pires Tomaz (Dr., Genética e Biologia Molecular)

Área de Entomologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

A mosca-branca [*Bemisia tabaci* (Genn.)] trata-se de uma das principais pragas da agricultura, sendo listada entre as 100 piores espécies invasoras do mundo. A espécie, além dos danos diretamente causados pela sucção do floema e a excreção de *honeydew*, que serve como substrato para infecções de fungos, também é responsável pela transmissão de inúmeras viroses (danos indiretos). O conhecimento de linhagens transgênicas com resistência a essa praga é de grande importância para o estudo da relação planta × inseto, assim este projeto foi desenvolvido com o objetivo de avaliar eventos transgênicos de tabaco transformados com o gene MqsR de *Xylella fastidiosa* quanto à reação à mosca-branca. Para tanto, 13 eventos transgênicos foram cultivados em meio MS contendo canamicina para seleção de eventos positivos. Após 4 semanas as plantas foram transplantadas para vasos contendo substrato e vermiculita (2:1) e cultivadas em ambiente controlado. Após 4 a 5 semanas, as plantas foram realocadas em casa de vegetação. Quando as plantas se adaptaram às novas condições de cultivo, folhas jovens totalmente expandidas foram isoladas com rede de *nylon* e desafiadas com 20 moscas, as quais permaneceram em contato com a folha por 3 dias. Ao final deste período, o número de ovos por folha foi contado e avaliada a quantidade de ninfas e indivíduos adultos após o início do experimento. Foram testados 25 eventos para reação à mosca-branca e destes 17 apresentaram menor ovoposição nas folhas em relação à testemunha não transformada (WT). Apenas 4 eventos apresentaram número de ninfas maior que WT e em todos havia menos indivíduos adultos do que na testemunha. Dos eventos avaliados, 6 mostraram banda do transgene (eventos 1.2.1, 1.84, 2.27, 3.23, 12.24, 16.21 e 17.21), podendo ser genótipos potenciais com algum nível de resistência à mosca-branca.

Palavras-chave: *Nicotiana tabacum*; *Bemisia tabaci*; XF2490.

## OCORRÊNCIA DE *Neosilba perezii* (Romero & Ruppell) (Diptera: Lonchaeidae) NO ESTADO DO PARANÁ

Orientado: Samuel Lelis (UNIFIL - Agronomia)

Orientador: Humberto Godoy Androcioli (Dr., Agronomia)

Área de Entomologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é atacada por um complexo de artrópodes pragas. Sendo a mosca do broto da mandioca *Neosilba perezii* (Romero & Ruppell) (Diptera: Lonchaeidae) uma praga importante devido aos adultos efetuarem oviposição na parte apical dos brotos, entre as folhas ainda não expandidas. As larvas, ao eclodirem, perfuram o broto se alimentando dos tecidos vegetais tenros, ocasionando a morte da brotação, quebrando a dominância apical emitindo vários ramos laterais e diminuindo rendimento de raiz. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar as espécies de mosca do broto da mandioca *Neosilba perezii* e seus parasitoides que ocorrem nas diferentes regiões produtoras de mandioca do estado do Paraná, nos municípios de Londrina, Iporã, Marechal Cândido Rondon, Paranaguá, Guaratuba, Morretes, Assaí, Ortigueira. O estudo foi conduzido nas diferentes regiões do Paraná, sendo vistoriadas duas localidades por município. As coletas foram realizadas entre os meses de março e abril nos anos de 2017 e 2018, sendo coletados 100 brotos com sinal de ataque por mosca-do-broto (*Neosilba* sp.) por propriedade. Os ramos foram acondicionados em garrafas PET de 2 L, preenchidas com vermiculita fina até 10 cm da base. Em cada garrafa foram colocados dois ramos por mosca-do-broto. As garrafas foram ensacadas com tecido *voil* (malha inferior a 0,5 mm) presos por meio de elásticos. As garrafas foram colocadas em bandejas. O conjunto de bandeja e garrafas foi mantido em câmara climatizada, com temperatura de  $25 \pm 3$  °C, umidade relativa de  $70 \pm 10$  % e 14 horas de fotofase. Os espécimes emergidos foram coletados e acondicionados em frascos contendo álcool 70 %, previamente identificados quanto à data de emergência e localidade de origem do broto. Nas coletas realizadas nos anos de 2017 e 2018 nos municípios de Londrina, Iporã, Marechal Cândido Rondon, Paranaguá, Guaratuba, Morretes, Assaí, Ortigueira, todos do broto da mandioca atacados por *Neosilba* sp. foram identificadas como sendo da espécie *N. perezii*. Os parasitoides da ordem *Hymenoptera* emergidos dos brotos atacados, foram os das famílias *Braconidae*, *Eucoilinae* e *Figitidae*. Das mais de 23 propriedades avaliadas nesses municípios do Paraná, todas brotações da mandioca atacadas, foram ocasionadas pela espécie *N. perezii*, sendo essa espécie a única praga registrada para a cultura da mandioca no Brasil.

Palavras-chave: controle biológico; mosca-do-broto; parasitismo.

## FENOTIPAGEM DE GENÓTIPOS DE AVEIA *A Meloidogyne incognita*

Orientado: Luiz Henrique Picoli (UNOPAR - Agronomia)

Orientadora: Andressa Cristina Zamboni Machado (Dra., Agronomia - Fitopatologia)

Área de Fitopatologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

A aveia apresenta um papel importante para o sistema de rotação de culturas no plantio direto, mostrando maior eficácia com culturas de verão, como milho e soja. Além disso, o cultivo de aveia foi indicado pela Comissão Brasileira de Pesquisa em Aveia para reduzir a densidade populacional de nematoides formadores de galhas (*Meloidogyne* spp.) O uso de cultivares resistentes é uma das ferramentas mais úteis, econômicas e efetivas para o manejo de nematoides. Para otimizar a seleção de genótipos com elevados níveis de resistência a nematoides dentro do programa de melhoramento genético, o desenvolvimento de ferramentas moleculares, como os marcadores moleculares, é de suma importância. Para tal, o primeiro passo é a correta fenotipagem de genótipos, que serão posteriormente genotipados, para os estudos de desenvolvimento dos marcadores para resistência aos nematoides. Portanto, o objetivo do presente projeto é a fenotipagem de genótipos de aveia, obtidos de cruzamentos do programa de melhoramento genético do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), em relação à reação de resistência/suscetibilidade a *M. incognita*. Para tal, sementes de 28 genótipos de aveia foram semeadas diretamente em copos de isopor de 900 mL contendo uma mistura de solo e areia (1:3) previamente esterilizada por calor seco (160 °C/5 horas). Após cerca de 15 dias da germinação, as plantas foram inoculadas com 1.000 ovos de *M. incognita* por planta. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 8 repetições para cada genótipo, sendo cada unidade experimental representada por um vaso contendo três plantas. A avaliação foi feita 60 dias após as inoculações, obtendo-se o fator de reprodução do nematoide e o número de nematoides por grama de raiz em cada genótipo. Os resultados mostraram variação fenotípica entre os genótipos, ou seja, observaram-se genótipos resistentes e suscetíveis ao nematoide. Tal caracterização será importante no futuro desenvolvimento de marcadores moleculares para seleção de cultivares resistentes, através de cruzamentos controlados e direcionados para essa característica, que possam ser recomendadas para plantio em áreas infestadas por esse nematoide, permitindo diminuição das populações presentes e, conseqüentemente, incrementos de produtividade.

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

## AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRITICALE A NEMATOIDES

Orientada: Luiza Silva Graner (UEL - Agronomia)

Orientadora: Andressa Cristina Zamboni Machado (Dra., Agronomia - Fitopatologia)

Área de Fitopatologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

O triticale (*Triticosecale rimpaii* Wittm) é uma espécie híbrida de cereal, oriunda do cruzamento entre o trigo (*Triticum aestivum* L.) e o centeio (*Secale cereale* L.). Sua produção concentra-se nos estados de São Paulo e Paraná, que é o principal produtor brasileiro. O uso potencial do triticale no cultivo de inverno apresenta-se como uma alternativa viável a sistemas de rotação de culturas, podendo ser cultivado em locais onde não se faz possível o cultivo de trigo no inverno, sendo possível o uso no manejo de nematoides. Devido à falta de informações sobre reação de cultivares de triticale a nematoides, o objetivo do presente projeto foi avaliar genótipos de triticale do programa de melhoramento genético do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) aos nematoides *Pratylenchus brachyurus* e *Meloidogyne incognita*. Para tal, sementes dos genótipos BRS Minotauro, TLD1103, EMBRAPA 53, IAPAR 23, BRS 203, BRS Harmonia, BRS Saturno, BRS Ulisses, BRS 148, BRS Noturno, IPR 111, TLD1202 e IPR Aimoré foram semeadas em copos de isopor com capacidade para 600 mL, contendo solo esterilizado por calor seco (120 °C/5 horas). A inoculação deu-se cerca de 15 dias após a germinação, através da pipetagem de suspensão, em dois orifícios ao redor do colo das plântulas, contendo 1.000 exemplares de *P. brachyurus* ou 2.000 ovos de *M. incognita*. As avaliações foram feitas aproximadamente 60 dias após as inoculações, através da mensuração do fator de reprodução (FR) e número de nematoides por grama de raiz (Nema g<sup>-1</sup>). Os resultados mostraram variação fenotípica entre os genótipos, ou seja, observaram-se genótipos resistentes e suscetíveis aos nematoides. Tal caracterização será importante no desenvolvimento de cultivares resistentes, através de cruzamentos controlados e direcionados para essa característica, que possam ser recomendadas para plantio em áreas infestadas pelos nematoides, permitindo diminuição das populações presentes e, conseqüentemente, incrementos de produtividade.

Palavras-chave: nematoide das galhas; nematoide das lesões; *Triticosecale rimpaii*.

## AVALIAÇÃO DE METODOLOGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE INDIVÍDUOS MACHOS EM *M. incognita*

Orientada: Monica Caldeira (UNOPAR - Agronomia)

Orientadora: Andressa Cristina Zamboni Machado (Dra., Agronomia - Fitopatologia)

Coorientadora: Kelly Pellizzaro (Dra., Fitotecnia)

Área de Fitopatologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / [iapar@iapar.br](mailto:iapar@iapar.br)

---

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

O nematoide de galhas *Meloidogyne incognita* é considerada um dos mais importantes do gênero. As fêmeas, são sedentárias e responsáveis pela formação dos sítios de nutrição, contribuindo para a formação das galhas nas raízes das plantas. Sob condições desfavoráveis, os juvenis ao invés de se desenvolverem como fêmeas, tornam-se machos e deixam a raiz, processo conhecido como reversão sexual. O objetivo desse projeto foi de identificar a melhor metodologia para induzir a formação de indivíduos machos. Juntamente com a testemunha (T1), foram avaliados 3 tratamentos: poda (T2), hormônio (T3), redutor de crescimento (T4) e também, o efeito simultâneo dos tratamentos: hormônio mais poda (T5), redutor de crescimento mais poda (T6) e hormônio mais redutor de crescimento (T7), cada tratamento composto por cinco repetições. Plantas de tomate foram inoculadas com *M. incognita* (5.000 nematoides por mL). As variáveis analisadas foram: massa fresca de raiz (MFR), fator de reprodução (FR), nematoides por grama de raiz (Nema g<sup>-1</sup> raiz) e número de indivíduos machos (IM). As médias obtidas em cada tratamento foram submetidas ao agrupamento de médias pelo teste de Scott-Knott ( $p = 0,05$ ). Aos 35 d.a.i, para MFR, T1, T2, T4 e T6 não diferiram entre si, mas diferiram de T3, T5 e T7. Para a variável FR, T1 teve FR de 97,62 e diferiu dos demais tratamentos. Em T2, T4, T5 e T6 não houve diferença significativa entre os tratamentos e T3 e T7 tiveram menor FR. Para Nema g<sup>-1</sup> raiz, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Aos 65 d.a.i para a variável massa fresca de raiz (MFR), não houve diferença estatística entre os tratamentos. T6 apresentou melhor desenvolvimento de raiz, por outro lado, T5 foi o que apresentou menor massa fresca de raiz. O FR foi maior em T1, T3, T4, T6 e T7, sendo que as médias não diferiram entre si. Nos demais tratamentos, T2 e T5 o FR foi menor e não houve diferença significativa. O desenvolvimento de nematoides por grama de raiz foi melhor em T1, T3, T4, T6 e T7 e as médias não diferiram entre si. T2 e T5 tiveram menos Nema g<sup>-1</sup> raiz. Não houve diferença significativa entre os dois tratamentos. O desenvolvimento de IM somente foi observado aos 65 d.a.i. Não houve diferença significativa entre os tratamentos aplicados. Os resultados obtidos com esta pesquisa serão utilizados como base para auxiliar o desenvolvimento de estudos posteriores com *M. incognita*.

Palavras-chave: nematoide das galhas; reversão sexual; parasitismo.

## FENOTIPAGEM DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO *A Pratylenchus brachyurus*

Orientada: Nayra Lopes Garcia Ramos (UNIFIL - Agronomia)

Orientadora: Andressa Cristina Zamboni Machado (Dra., Agronomia - Fitopatologia)

Área de Fitopatologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

Várias espécies de nematoides já foram relatados parasitando a cultura do feijão, destacando-se os nematoides *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus brachyurus*. Dentre as principais práticas para o controle de nematoides está o uso de cultivares resistentes, que é uma das ferramentas mais úteis, econômicas e efetivas. Para otimizar a seleção de genótipos com elevados níveis de resistência a nematoides dentro do programa de melhoramento genético, o desenvolvimento de ferramentas moleculares, como os marcadores moleculares, é de suma importância. Para tal, o primeiro passo é a correta fenotipagem de genótipos, que serão posteriormente genotipados, para os estudos de desenvolvimento dos marcadores para resistência aos nematoides. Portanto, o objetivo do presente projeto é a fenotipagem de genótipos de feijão, obtidos de cruzamentos do programa de melhoramento genético do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), em relação à reação de resistência/suscetibilidade a *P. brachyurus*. Sementes F1 de feijão (90 genótipos) obtidas de cruzamentos realizados entre genitores suscetíveis e resistentes foram semeadas diretamente em copos de isopor de 900 mL contendo uma mistura de solo e areia (1:3) previamente esterilizada por calor seco (160 °C/5 horas). Após cerca de 7 dias da germinação, as plantas foram inoculadas com 500 ovos e juvenis de *P. brachyurus* por planta. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 8 repetições para cada genótipo, sendo cada unidade experimental representada por um vaso contendo uma planta. A avaliação foi feita 60 dias após as inoculações, obtendo-se o fator de reprodução do nematoide e o número de nematoides por grama de raiz em cada genótipo. Os resultados mostraram variação fenotípica entre os genótipos, ou seja, observaram-se genótipos resistentes e suscetíveis ao nematoide. Tal caracterização será importante no futuro desenvolvimento de marcadores moleculares para a seleção de cultivares resistentes, através de cruzamentos controlados e direcionados para essa característica, que possam ser recomendadas para plantio em áreas infestadas por esse nematoide, permitindo diminuição das populações presentes e, conseqüentemente, incrementos de produtividade.

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

## TRANSMISSÃO DOS ISOLADOS FRACOS DE *Citrus tristeza virus* (CTV) POR AFÍDEOS

Orientada: Giovanna Fávaro Gouvêa (UEL - Agronomia)  
Orientadora: Rubia de Oliveira Molina (Dra., Agronomia)

Área de Fitopatologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

A citricultura brasileira é considerada uma das maiores do mundo em importância econômica. No entanto, existem diversos problemas de ordem fitossanitária que limitam a produção, como a tristeza dos citros, causada pelo *Citrus tristeza virus* (CTV). A transmissão do vírus é realizada principalmente pelo inseto pulgão preto (*Toxoptera citricida*), vetor mais eficiente no país. A forma de transmissão é semipersistente, modo que requer minutos a horas para adquirir o vírus e tem pouco tempo de retenção, não havendo circulação do vírus no vetor. O afídeo pertence à ordem *Hemiptera* e à família *Aphididae*, caracterizado pelo sifúnculo. Alimenta-se em brotos, folhas e botões florais de seus hospedeiros, como a laranja doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]. O objetivo deste trabalho foi avaliar a segregação do vírus em plantas de laranja doce por meio da inoculação com pulgão. Na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) em Londrina - PR, foram coletados ramos e folhas colonizadas por pulgões. Folhas de laranja doce foram maceradas em nitrogênio líquido, para posterior detecção do vírus. As colônias dos insetos vetores presentes nas plantas cítricas foram separadas, acondicionadas em microtubos, com cinco, dez, quinze e vinte espécimes, e armazenadas em ultrafreezer (-80 °C), para posterior extração de RNA total. Os pulgões e as folhas de plantas coletadas foram submetidos à extração de RNA total. Para verificação da integridade e qualidade do ácido nucleico extraído foi realizada eletroforese em gel de agarose 1 %. A detecção do vírus foi realizada por meio dos testes de RT-PCR utilizando os oligonucleotídeos CN119 e CN120, específicos para o gene da capa proteica do CTV. O protocolo mostrou eficiência para extração de RNA total das folhas de plantas e dos afídeos. As plantas de laranja doce coletadas, colonizadas com o vetor, apresentaram-se positivas ao vírus. Entre todas as amostras de pulgões, apenas 27 % foram detectadas a presença do CTV.

Palavras-chave: tristeza do vírus; vetor; *Toxoptera citricida*.

## INFLUÊNCIA DO ESTRESSE HÍDRICO SOBRE O *Citrus tristeza virus*

Orientada: Leticia Scarlon Martoneto (UEL - Agronomia)

Orientadora: Rubia de Oliveira Molina (Dra., Agronomia)

Coorientadora: Camila de Cassia da Silva (Doutoranda em Agronomia)

Área de Fitopatologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

A tristeza dos citros, causada pelo *Citrus tristeza virus* (CTV) representa uma das principais ameaças econômicas aos citros, já que o Brasil é o maior produtor de laranja doce (*Citrus sinensis*) do mundo. Além da sua importância econômica também se leva em consideração que esta cultura é muito vulnerável a doenças devido a utilização de poucas combinações copa/porta-enxerto. Dessa forma, sabe-se que a redução no potencial hídrico da planta pode afetar o crescimento sem afetar o desenvolvimento de um patógeno. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do estresse hídrico no desenvolvimento de sintomas de caneluras pelo CTV nos diferentes tipos de porta-enxerto e copa. O experimento foi instalado em câmara climatizada, em condições controladas de luz e temperatura, mantendo-se em regime de 20 °C e fotoperíodo de 12 horas, e conduzido em blocos casualizados, com três repetições. Foram utilizados dois isolados do CTV: Forte Rolândia e Pêra IAC, por apresentarem grau de severidade forte e fraco respectivamente, como testemunha foram utilizadas plantas livres de vírus, enxertados em plantas de limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e citrumelo Swingle [*Citrus paradisi* Macf x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]. O método utilizado foi o de dupla-enxertia "T" invertido, utilizando como indicadora o clone Pêra Bianchi, livre de vírus. Antes de serem submetidas ao estresse também foram feitas análises de fotossíntese líquida, condutância estomática, temperatura da folha e análise bioquímica para prolina e proteína total. As plantas foram submetidas ao estresse, e foram pesadas diariamente a fim de mantê-las em condição de capacidade de campo (não estressadas) e a 50 % da capacidade de campo (estressadas). Três meses após serem submetidas às condições de irrigação controladas, coletaram-se amostras do ramo, de aproximadamente 20 cm de comprimento, para a avaliação de presença ou ausência de caneluras e novamente a realização das análises de fotossíntese líquida, condutância estomática, temperatura da folha e análise bioquímica. O trabalho encontra-se em fase de coleta e análise final de dados, sendo necessários aproximadamente 30 dias para término e conclusão do mesmo.

Palavras-chave: CTV; laranja doce; indexação.

## **AVALIAÇÃO DO *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) NO ESTADO DO PARANÁ**

Orientada: Vitória Carolina Antunes Chaves (INESUL - Farmácia)

Orientadora: Rubia de Oliveira Molina (Dra., Agronomia)

Área de Fitopatologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

A doença do endurecimento dos frutos causada pelo *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) é uma das principais viroses da cultura do maracujazeiro, reduzindo drasticamente sua produtividade. Os sintomas do CABMV caracterizam-se pela redução do tamanho e deformação da planta, encarquilhamento, mosaico, bolhas no limbo foliar, endurecimento e deformações no fruto. O objetivo deste trabalho foi avaliar a presença e a ausência do vírus CABMV e a progressão da doença em plantas de maracujá (*Passiflora edulis*) a campo. Foram realizadas avaliações semanais em pomar de maracujá, instalado na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) em Londrina - PR um mês após o transplante das mudas sadias. O experimento foi realizado nos meses de novembro de 2018 a abril de 2019. A detecção molecular do vírus CABMV em plantas sintomáticas ocorreu por meio da técnica de RT-PCR (*Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction*) com *primers* específicos (CABMV-R e CABMV-F). A identificação do CABMV em plantas de maracujá foi feita com base na presença ou ausência dos sintomas da doença (bolhosidade, mosaico, encarquilhamento e clorose). As variáveis foram definidas em qualitativas e quantitativas. As análises foram realizadas com frequências absolutas (número de plantas contaminadas) e relativas (% de doença, em plantas sintomáticas). Com os resultados foi confirmada molecularmente a presença do CABMV em plantas sintomáticas. O progresso da doença chegou a 100 % de plantas contaminadas após quatro meses de avaliações a campo. Já a progressão dos sintomas, ao final de seis meses, 100 % do pomar apresentou sintomas de encarquilhamento e bolhosidade. Os sintomas de mosaico e clorose tiveram uma progressão mais lenta, seis meses para que 65 % e 96 % das plantas avaliadas apresentassem o sintoma.

Palavras-chave: encarquilhamento; clorose; bolhosidade.

## AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTAGONISTA DE BACTÉRIAS EPÍFITAS EM RELAÇÃO A *Xanthomonas citri* subsp. *citri*

Orientada: Carolina Lazari Araújo (UEL - Agronomia)  
Orientador: Rui Pereira Leite Junior (PhD., Fitopatologia)

Área de Fitopatologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

A citricultura tem grande importância econômica para diversos países, como Brasil, Estados Unidos, China e outros que compõem a União Europeia. Apesar da produção de citros possuir enorme potencial, o setor citrícola ainda enfrenta diversos problemas de ordem fitossanitária, como a doença cancro cítrico, causada pela bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri*. O manejo integrado do cancro cítrico tem sido adotado em regiões onde a doença ocorre de maneira endêmica. No manejo integrado são adotadas diversas medidas de controle como saneamento da área de plantio, produção e plantio de mudas sadias, utilização de quebra-ventos, plantio de cultivares de citros mais resistentes à doença e aplicação de produtos bactericidas. Um método promissor para o controle de doenças em plantas cultiváveis é o controle biológico que tem recebido grande destaque em diversas áreas da pesquisa. O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade antagonista de bactérias epífitas da filosfera de plantas em relação a *Xanthomonas citri* subsp. *citri*. O estudo foi conduzido *in vitro* com isolados bacterianos estabelecidos da filosfera de plantas de milho, tendo sido testados 14 isolados. O isolado 306 de *Xanthomonas citri* subsp. *citri* utilizado no estudo foi obtido da Coleção de Microrganismos Fitopatogênicos do Laboratório de Bacteriologia do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) em Londrina - PR. Através do método pour plate, os quatorze isolados de bactérias epífitas foram testados contra *Xanthomonas citri* subsp. *citri*. Entretanto, nenhum dos isolados bacterianos apresentaram atividade antibacteriana para a bactéria do cancro cítrico.

Palavras-chave: controle biológico; cancro cítrico; antagonismo.

## ATIVIDADE ANTAGONISTA DE BACTÉRIAS EPIFÍTICAS EM RELAÇÃO A *Xanthomonas vasicola* pv. *vasculorum*

Orientada: Isabela Campidelli Ferreira (UEL - Agronomia)

Orientador: Rui Pereira Leite Junior (PhD., Fitopatologia)

Área de Fitopatologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

A estria bacteriana do milho causada pela bactéria *Xanthomonas vasicola* pv. *vasculorum* é uma doença foliar de ocorrência recente no Brasil, mas já tem despertado preocupações para produtores e técnicos envolvidos com a cultura. O milho tem fundamental importância para diversos sistemas agropecuários brasileiros e a estria bacteriana se apresenta como uma ameaça para a cultura no Brasil. Entretanto, poucas são as informações disponíveis sobre a doença e o seu efetivo controle. A busca por práticas mais sustentáveis em todos os setores de produção é uma tendência que se encontra em expansão em todo o mundo. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a ação antagonista de bactérias epifíticas de plantas de milho (*Zea mays*) em relação à bactéria *X. vasicola* pv. *vasculorum*, agente causal da estria bacteriana do milho. Foram testados 14 isolados de bactérias epifíticas de plantas milho *in vitro* pelo método *pour plate* em meio ágar nutriente. Foram selecionadas as bactérias que apresentaram atividade de inibição em relação à *X. vasicola* pv. *vasculorum*. Dentre as bactérias estudadas, o isolado 11.3 apresentou a maior taxa de inibição, demonstrando assim, potencial para o controle da *X. vasicola* pv. *vasculorum*. Novos testes *in vivo* são necessários para avaliar a viabilidade do isolado 11.3 em controlar a estria bacteriana do milho. Além disso, há necessidade de estudos para identificação ao nível de gênero e espécie deste isolado bacteriano.

Palavras-chave: controle biológico; estria bacteriana; antagonismo.

## **CONTROLE DE *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* PELO USO DE *Bacillus subtilis***

Orientada: Daluana Marina Castelani (UEL - Agronomia)

Orientadora: Sandra Cristina Vigo (Dra., Agronomia)

Área de Fitopatologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

O feijão (*Phaseolus vulgaris*), que faz parte da dieta básica da maioria dos brasileiros, apresenta grande relevância na economia do país, preocupando os produtores acerca das doenças que atacam a cultura. O presente trabalho teve por objetivo testar o controle da murcha de *Curtobacterium* pelo uso de *Bacillus subtilis*. Foram realizados dois experimentos. Para o primeiro foram realizados os seguintes tratamentos: Solo; Semente; Foliar; Solo + Semente + Foliar; Solo + Semente; Semente + Foliar; e Controle. Foram utilizados 5 mL do produto comercial (p.c.) à base de *Bacillus subtilis* em 500 mL de água e 5 mL do p.c. a cada 100 g, respectivamente. As sementes tratadas e as não tratadas da cultivar IPR Uirapuru foram semeadas em vasos com e sem cobertura morta. O tratamento foliar (20 mL p.c. em 500 mL de água) foi realizado 5 dias antes da inoculação por pulverização da parte aérea. A inoculação foi realizada por meio de ferimentos nas raízes e regado no solo com 50 mL de suspensão bacteriana  $1 \times 10^8$  UFC mL<sup>-1</sup>, 10 dias após emergência das plantas. A primeira avaliação foi feita 10 dias após a inoculação, seguida de mais duas semanalmente, pela tabela de notas de 1 a 9. O delineamento utilizado foi blocos ao acaso com quatro repetições. No segundo experimento os tratamentos foram: Semente; Foliar; Semente + Foliar e Controle. Foram realizados com e sem adição de espalhante adesivo. As sementes foram semeadas em vasos. Para os tratamentos o *B. subtilis* foi cultivado em meio líquido a partir do p.c. e ajustado para concentração de  $1 \times 10^9$  UFC mL<sup>-1</sup>. O tratamento das sementes foi com 0,5 mL do espalhante + 2,0 mL da suspensão de *B. subtilis* em 50 g de sementes e somente 2,5 mL da suspensão em outras 50 g de sementes. O tratamento foliar foi de 20 mL da suspensão com e sem adição do espalhante (0,02 mL) em 500 mL de água por pulverização da parte aérea, 6 dias antes da inoculação. A inoculação foi realizada no caule, por meio de ferimentos com agulha, 10 dias após a emergência das plantas. A avaliação e o delineamento experimental foram conforme experimento 1. Para o primeiro experimento não foi possível a coleta de todas as avaliações pois, devido aos ferimentos realizados nas raízes, ocorreu a morte prematura das plantas por doenças radiculares e de colo. No segundo experimento, os tratamentos com a suspensão de *B. subtilis* não diferiram do tratamento controle.

Palavras-chave: murcha de *Curtobacterium*; bactéria; controle biológico.

## **SOBREVIVÊNCIA DE *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* EM CULTURAS DIVERSAS**

Orientado: Marcelo Augusto de Carvalho (UNIFIL - Agronomia)

Orientadora: Sandra Cristina Vigo (Dra., Agronomia)

Área de Fitopatologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* (Cff) é uma bactéria gram-positiva, vascular, em feijão ocasiona a murcha de curtobacterium. O presente trabalho teve por objetivo determinar a sobrevivência em espécies cultivadas e reação de cultivares resistentes de feijão a novos isolados de Cff. O estudo foi conduzido nas dependências do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) em Londrina - PR. Para determinar a sobrevivência em espécies cultivadas, foram semeadas as culturas de alternativas em vasos de 20 L e mantidos em casa de vegetação. Após 14 dias da emergência foram inoculadas com um isolado de Cff na concentração de  $1 \times 10^8$  UFC mL<sup>-1</sup>, pelo método de inserção de palito de dente infestado na haste das plantas. Plantas suscetíveis de feijão e inoculadas com água foram usadas como controle. Após 30 e 60 dias da inoculação foi realizado reisolamento do caule das culturas. Foi realizada desinfestação superficial dos tecidos e maceração. O macerado foi plaqueado em meio nutriente ágar e incubado. Colônias com crescimento próximo do padrão inoculado foram submetidas a teste de gram e PCR. No ensaio com cultivares resistentes foram utilizadas IAPAR 31 e IPR Quero-quero. Os novos isolados de Cff feij. 7, 8 e 13 da nova coleção foram inoculados na concentração de  $1 \times 10^8$  UFC mL<sup>-1</sup>, pelo método de palito de dente na haste. As avaliações foram realizadas semanalmente a partir dos 10 dias após a inoculação, pela escala de notas de 0 a 3 e calculada a área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD). Os dois experimentos foram realizados em blocos casualizados com 4 repetições. A sobrevivência endofítica de Cff foi constatada nas culturas de amendoim, girassol e trigo sarraceno aos 30 dias após a inoculação. Os resultados de sobrevivência 60 dias após a inoculação ainda estão sendo analisados e serão apresentados posteriormente. Com relação à reação de cultivares de feijão resistentes à murcha de curtobacterium, o isolado Cff feij. 8 apresentou a maior AACPD nas duas cultivares avaliadas, seguido do isolado 13. O isolado Cff feij. 7 apresentou a menor AACPD nas duas cultivares avaliadas. Os resultados demonstram que a bactéria pode sobreviver endofiticamente em culturas utilizadas na rotação das lavouras. Há variação de agressividade entre os isolados de Cff no campo podendo muitas vezes causar danos em cultivares resistentes a outros isolados.

Palavras-chave: murcha de curtobacterium; variabilidade; transmissão.

## EVOLUÇÃO DA MATURAÇÃO DA CULTIVAR BRS VIOLETA EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

Orientada: Daiara Forlin (FAG - Agronomia)

Orientadora: Alessandra Maria Detoni (Dra., Agronomia - Fitotecnia)

Área de Fitotecnia

Polo Regional de Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188, Caixa Postal 2 / CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / polosto@iapar.br

---

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

O acompanhamento das alterações físico-químicas durante o amadurecimento da uva é uma prática importante e pode ser feita por meio da construção de uma curva de maturação. Além de expressar o comportamento da videira diante das condições edafoclimáticas locais e do manejo adotado, essa ferramenta também auxilia na definição do ponto ideal de colheita que, no caso de uvas tintas como a 'BRS Violeta', é dificultada pela coloração das bagas. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi acompanhar a evolução da maturação da cultivar BRS Violeta enxertada sobre '420-A', 'Kober 5BB', 'Paulsen 1103' e 'IAC 766' cultivada em Santa Tereza do Oeste - PR. O experimento foi realizado no Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), durante a safra 2018/2019, em plantas com seis anos de idade conduzidas no sistema Espaladeira Dupla Descendente. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada parcela composta por duas plantas. Foram coletadas, semanalmente, 30 bagas por parcela a partir do início da maturação até sete dias após a colheita, para o acompanhamento do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH e índice de maturação (SS/AT). A evolução da maturação foi avaliada através de regressão e os dados referentes ao momento da colheita submetidos ao teste de Tukey a 5 %. Observou-se que os porta-enxertos tiveram comportamento semelhante quanto à redução da AT e o aumento do pH, representado por equações de terceiro e primeiro grau, respectivamente. Para o teor de SS e a relação SS/AT, 'Paulsen 1103' expressou um aumento inicial significativo e depois estabilizou, ajustando-se ao modelo quadrático. Os porta-enxertos '420-A', 'Kober 5BB' e 'IAC 766' também apresentaram aumento inicial de SS seguido de estabilização até dez dias antes da colheita, quando ocorreu um acréscimo sutil (equação de terceiro grau), já para a relação SS/AT houve aumento linear. Os dados obtidos no momento da colheita mostraram que o '420-A' apresentou características qualitativas superiores, conferindo à 'BRS Violeta' 18,1 ° brix, o menor teor de AT (0,73 %) e a maior relação SS/AT (24,5). A partir da elaboração das curvas de maturação pode-se concluir que todos os porta-enxertos proporcionaram a evolução esperada na composição química da cultivar, estando aptos para colheita a partir de 128 dias após a poda.

Palavras-chave: viticultura; suco; qualidade.

## ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM SUCO DE UVA DA CULTIVAR ISABEL PRECOCE

Orientada: Luiza Caroline Schlemer Kramer  
(UTFPR - Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia)  
Orientadora: Alessandra Maria Detoni (Dra., Agronomia - Fitotecnia)  
Coorientadora: Solange Maria Cottica (Dra., Química)

Área de Fitotecnia

Polo Regional de Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188, Caixa Postal 2 /  
CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / polosto@iapar.br

---

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

Antioxidantes são compostos químicos que podem prevenir ou diminuir a oxidação de moléculas orgânicas em nosso corpo e seu consumo confere grandes benefícios para a saúde, sendo que a uva se destaca por possuir diversos compostos com alta atividade antioxidante. O presente trabalho foi dividido em dois experimentos, o primeiro com o objetivo de verificar se a variação do sistema de condução (Espaladeira Dupla Descendente (EDD), Genova Dupla Cortina (GDC) e Y ou Manjedoura) confere alguma diferença significativa na atividade antioxidante dos sucos de uva 'Isabel precoce', e o segundo, com o mesmo objetivo, porém, avaliando o porta-enxerto (IAC 766, 420 A, Paulsen 1103 e Kobber 5BB), e por fim, determinar a combinação que apresente a maior atividade antioxidante. O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) em Santa Tereza do Oeste - PR e as análises químicas conduzidas nos laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Toledo. Utilizou-se delineamento de blocos ao acaso com 4 repetições, sendo cada parcela composta por 2 plantas. Os ensaios realizados foram para determinar compostos fenólicos totais, flavonoides totais, potencial antioxidante (DPPH) e poder redutor (FRAP). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 %. A análise estatística indicou para o experimento 1, que apenas o teor de flavonoides totais foi diferente entre os sistemas de condução, sendo que o maior valor (64,7 mg EQ L<sup>-1</sup>) foi obtido no suco de plantas conduzidas em GDC. No experimento 2, verificou-se diferença significativa em todos os parâmetros mensurados. Os porta-enxertos IAC 766 e 420 A apresentaram os maiores valores para fenólicos totais (834,0 e 900,0 mg EAG L<sup>-1</sup>, respectivamente). Para flavonoides totais, destacaram-se os porta-enxertos IAC 766 e o Paulsen 1103 (52, 8 e 54,0 mg EQ L<sup>-1</sup>, respectivamente). Com relação à atividade antioxidante, o porta-enxerto IAC 766 foi o que resultou na maior atividade antioxidante tanto para DPPH como para FRAP (5698,3 e 12469,1 µmol ET L<sup>-1</sup>, respectivamente). Dessa forma, conclui-se que a melhor combinação para o cultivo de 'Isabel precoce' é o sistema de condução GDC e o porta-enxerto IAC 766, indicando ainda que a atividade antioxidante foi proporcional ao teor de compostos fenólicos totais, mas não ao teor de flavonoides.

Palavras-chave: porta-enxerto; sistema de condução; análises químicas.

## FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS DANINHAS EM ROTAÇÃO DE CULTURAS NO NOROESTE DO PARANÁ

Orientado: Mauro Gomes da Silva Junior (UEM - Agronomia)

Orientador: Ivan Bordin (Dr., Agronomia)

Coorientadora: Andréia Cristina Peres Rodrigues Costa (Dra., Agronomia)

Área de Fitotecnia

Estação Experimental de Umuarama - Estrada da Paca s/n, Jardim São Cristóvão / CEP 87.507-190/ Umuarama - PR / Tel: (43) 99184-7040 / est\_umuarama@iapar.br

---

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

O objetivo do trabalho foi analisar a mudança da flora infestante em relação a diferentes rotações de culturas no Noroeste do Paraná. O experimento foi instalado na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) em Umuarama - PR. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, textura média. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições de 300 m<sup>2</sup> (10 m x 30 m) por parcela. Foram utilizados cinco sistemas de rotação/sucessão: T1) braquiária/soja, T2) aveia+nabo/sorgo, T3) sorgo/soja, T4) canola/milho e T5) feijão/nabo/milho. Para caracterização da comunidade infestante foi utilizado um quadro (0,50 x 0,50 m), lançado quatro vezes aleatoriamente dentro de cada parcela, por meio de um caminho em ziguezague. O período de amostragem foi realizado antes da implantação dos tratamentos e antes do plantio de cada cultura em rotação. Em cada quadro amostrado as plantas foram identificadas e calculadas as seguintes variáveis fitossociológicas: Frequência (Fre), Densidade (Den), Abundância (Abu), Frequência Relativa (Frr), Densidade Relativa (Der), Abundância Relativa (Abr) e Índice de Valor de Importância (IVI). Em toda a área amostrada foram contabilizados indivíduos representados por 12 famílias, 18 gêneros e 22 espécies. As comunidades de plantas daninhas apresentaram modificações em sua composição florística de acordo com o tipo de cobertura utilizado, e época do ano, sendo no inverno os sistemas de rotação, os tratamentos T2 (aveia+nabo/sorgo) e T3 (sorgo/soja) *Gnaphalium spicatum* foi a espécie em que obteve as maiores densidades, variando de 1,5 a 70,5 plantas por metro quadrado, com IVI de 28,9 e 119,1 respectivamente, entre os sistemas estudados. No verão, capim-colchão e tiririca foram as espécies com maiores densidades, sendo 95,83 e 55,75 plantas por metro quadrado, respectivamente. O tratamento com o sistema de rotação canola/milho, foi o que apresentou a maior densidade média de plantas encontradas nas duas coletas do ano, sendo 83,25 plantas por metro quadrado, seguido pelo T3 (sorgo/soja) com 72,25 plantas por metro quadrado. Pelos resultados observados pode se inferir que dentre os sistemas avaliados o T1 (braquiária/soja) foi o mais eficaz para o manejo de plantas daninhas, apresentando densidade populacional média de 9,9 plantas por metro quadrado.

Palavras-chave: manejo; densidade populacional; índice de valor de importância.

## FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS DANINHAS NA SOJA EM ROTAÇÃO DE CULTURAS

Orientado: Osmar Maziero Buratto (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Ivan Bordin (Dr., Agronomia)

Área de Fitotecnia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

O sistema de produção soja + milho safrinha, representa uma sucessão de culturas com relativa fragilidade agrônômica (pragas, doenças e plantas daninhas). Uma alternativa para minimizar os impactos negativos desta sucessão é adotar um sistema de rotação de culturas, que além de aumentar a biodiversidade de espécies vegetais, auxilia no controle de plantas daninhas. O objetivo do trabalho foi avaliar a área de cobertura do solo e interação das populações de plantas daninhas, na sucessão milho/soja e rotações de culturas na região Norte do Paraná. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) em Londrina - PR, no período de 2014 a 2019. Foram instalados seis tratamentos (T1: milho/soja, milho/soja, milho/soja, milho/soja, milho/soja; T2: aveia branca/soja, centeio/milho, trigo/soja, aveia branca/soja, centeio/milho; T3: aveia + centeio/soja, aveia + nabo/milho, braquiária/soja, aveia preta + centeio/soja, aveia + nabo/milho; T4: canola/milho, crambe/milho, cártamo/soja, canola/milho, crambe/milho; T5: mourisco/nabo/milho, feijão/soja, mourisco/aveia/soja, mourisco/nabo/milho, feijão/soja; T6: trigo/milho, canola/milho, feijão/soja, trigo/milho, canola/milho + braquiária), em sistema plantio direto. Para avaliação da cobertura do solo foram realizadas coletas de imagens com auxílio de câmera fotográfica digital, processadas em um *software* específico, com posterior determinação dos componentes: solo, palha e planta daninha. Para avaliação das plantas daninhas, foram calculadas as variáveis fitossociológicas: frequência, densidade, abundância, frequência relativa, densidade relativa e abundância relativa e índice de valor de importância (IVI), utilizando um quadro de 0,25 m<sup>2</sup>. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições, em parcelas de 300 m<sup>2</sup>. Para cultura do milho, o T4 foi o tratamento que apresentou maior área de cobertura por plantas daninhas (19,3 %), enquanto o T6 apresentou uma menor área (0,5 %), com dominância da *Commelina benghalensis* para todos os tratamentos, em relação às demais espécies de plantas daninhas. Para cultura da soja, o T5 apresentou maior área por plantas daninhas (5,6 %) e o T1 menor área (1,9 %), com dominância do capim *Digitaria horizontalis* (141 IVI) no T1 e *Commelina benghalensis* no T5 (74 IVI).

Palavras-chave: plantio direto; cobertura; solo.

## CONSÓRCIO PARA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

Orientado: Derickson Melo de Souza (UNIFIL - Agronomia)

Orientador: Luiz Antonio Odenath Penha (Dr., Agronomia)

Área de Fitotecnia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

A utilização de plantas de cobertura no inverno vem aumentando por oferecer benefícios ao solo. Estudos demonstram efeitos positivos na reciclagem de nutrientes, descompactação do solo e efeito de supressão às plantas daninhas. Sua utilização não é maior, pois parte dos agricultores veem como custo e não investimento. A utilização de consórcios de trigo e triticale podem gerar simultaneamente cobertura e um retorno econômico da atividade. O objetivo do estudo foi avaliar produção de massa seca e produção de grãos no consórcio de triticale com trigo em diferentes densidades de semeadura. O estudo foi realizado em parcelas de 6 x 1 m, com quatro repetições. A densidade 100 % de semeadura foi utilizada 120 kg ha<sup>-1</sup> para o trigo e 150 kg ha<sup>-1</sup> para triticale. Foram realizados quatro estudos avaliando matéria seca, rendimento de grãos do trigo e competitividade intraespecífica. No primeiro estudo foi avaliado o efeito de competição das espécies, modificando a densidade de 0 a 100 %, variando em 25 %, de modo que a soma das duas culturas seja de 100 %. O segundo estudo avaliou a compensação de rendimento, fixando o triticale em 100 %, variando o trigo em 100 %, 125 % e 150 %. No terceiro estudo foi avaliado o desenvolvimento do triticale em cultivo solteiro, variando a densidade de 25 %, 50 %, 75 % e 100 %. No quarto estudo, o trigo teve valor fixado em 100 % da recomendação, enquanto a densidade do triticale variou de 0 a 100 % da recomendação. Os materiais, após coletados e secos, foram comparados pelo teste de Scott-Knott, buscando identificar resultados que gerem benefícios para o solo e sejam interessantes financeiramente para o produtor. O triticale apresentou excelente plasticidade em consórcio com trigo independente da porcentagem aplicada. Quando se acrescentam densidades de trigo a 125 % do recomendado, há compensação de competição com triticale, gerando alta produção de matéria seca e grãos.

Palavras-chave: matéria-seca; trigo; triticale.

## DECOMPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DE ESPÉCIES DE INVERNO EM SISTEMA DE ROTAÇÃO DE CULTURAS SOB PLANTIO DIRETO

Orientada: Daiane Penteado (CESCAGE - Agronomia)

Orientadora: Lutécia Beatriz dos Santos Canalli (Dra., Agronomia - Produção Vegetal)

Área de Fitotecnia

Polo Regional de Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496, Caixa Postal 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / ppgiapar@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

A decomposição dos resíduos culturais é uma importante variável para a escolha das plantas em um sistema de rotação de culturas sob plantio direto, pois esta varia de acordo com fatores bióticos e abióticos do solo, composição da planta e ambiente, principalmente temperatura e umidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a fitomassa produzida e a taxa de decomposição de espécies de inverno em diferentes rotações de culturas sob sistema plantio direto. O estudo foi realizado no Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) em Ponta Grossa - PR. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, textura franco argiloso arenoso. O clima é do tipo Cfb, com temperatura média anual de 18 °C e precipitação de 1.550 mm. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Foram avaliadas espécies de inverno, solteiras e consorciadas: em 2014 (trigo; aveia preta + ervilhaca + centeio; aveia preta + azevém, e aveia preta + tremoço azul); 2015 (canola; aveia preta; e aveia preta + ervilhaca + nabo forrageiro); 2016 (cevada; triticale; e triticale + aveia preta + centeio). O método utilizado para avaliar a decomposição dos resíduos foi o de bolsas de decomposição (BD) e em cada parcela foram alocadas sete BD, contendo os resíduos culturais correspondentes, com massa previamente conhecida, logo após o manejo das plantas de cobertura e/ou colheita das culturas comerciais, sendo coletadas em sete tempos: 0 (T0); 10 (T1); 25 (T2); 45 (T3); 70 (T4); 100 (T5); 130 (T6) dias após a instalação nas parcelas. Após a coleta, as BD foram colocadas em estufa a 60 °C por 72 horas e, em seguida pesadas para a obtenção da massa seca remanescente (MSR) em cada tempo de coleta. Com exceção da aveia preta, as espécies de inverno Poáceas solteiras, os consórcio de Poáceas, e a canola apresentaram maior fitomassa e taxa de decomposição variando de 0,36 a 0,63 % quando comparadas aos consórcios de Poáceas com Fabáceas, com taxa de decomposição variando de 0,22 a 0,41 % por dia, evidenciando a importância de incluir Fabáceas e Poáceas na rotação de culturas, em alternância ou em consórcio, proporcionando boa produção de fitomassa e decomposição gradual, com ciclagem de nutrientes compatível com a demanda da cultura em sucessão e ao mesmo tempo proporcionando cobertura do solo por mais tempo.

Palavras-chave: fitomassa; plantas de cobertura; relação C/N.

## INFLUÊNCIA DO MANEJO DO SOLO E DE PLANTAS DE COBERTURA NA PRODUTIVIDADE DA SOJA

Orientado: Leonardo Bonfim Belotto (UTFPR - Agronomia)

Orientadora: Lutécia Beatriz dos Santos Canalli (Dra., Agronomia - Produção Vegetal)

Coorientadora: Tangriani Simioni Assmann (Dra., Agronomia)

Área de Fitotecnia

Polo Regional de Pato Branco - BR, 158, 5517, Bairro Bom Retiro, Caixa Postal 510 / CEP 85.505-970 / Pato Branco - PR / Tel: (46) 3213-1140/1170 / priaparpb@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

O sistema de manejo do solo determina a manutenção de seu potencial produtivo ou a sua degradação. Sistemas conservacionistas de manejo como o plantio direto, incluindo o uso de plantas de cobertura em rotação com culturas comerciais, mantém o solo sempre protegido por resíduos vegetais, e proporcionam incremento de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, refletindo em maiores produtividades. Este estudo teve por objetivo avaliar a produtividade e os componentes de rendimentos da soja em função de plantas de cobertura de inverno (aveia preta, azevém, centeio, ervilha forrageira, ervilhaca peluda, tremoço branco, triticale, aveia preta + ervilhaca, aveia preta + tremoço branco, e pousio (com e sem plantas invasoras) e, de sistemas de manejo do solo, plantio direto (SPD) e plantio convencional (SPC). O experimento foi realizado na Estação Experimental do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) em Pato Branco - PR. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial com parcelas subdivididas, com três repetições. As espécies de inverno constituem a parcela principal e os sistemas de manejo do solo as subparcelas. Para avaliação dos componentes de rendimento da soja foram coletadas plantas por metro linear em dois pontos por subparcela, sendo realizada a contagem do número de plantas por metro, número de vagens por planta e número de grãos por vagem, e o peso de mil grãos. Para a avaliação da produtividade da soja consideraram-se quatro linhas centrais de 10 m e espaçamento de 0,40 m por subparcela. Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando houve significância as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 %. Observou-se diferença significativa na produtividade da soja em relação ao sistema de manejo do solo somente sobre o cultivo em restos culturais de triticale. Sendo a produtividade média no SPD de 3.927,3 kg ha<sup>-1</sup> e no SPC de 2.160,33 kg ha<sup>-1</sup>. Para as demais culturas de cobertura e pousio não foi observado efeito estatisticamente significativo do sistema de manejo do solo sobre a produtividade de soja, embora em todos os tratamentos o SPD apresentou valores maiores de produtividade. Para os componentes de rendimento não foi observada diferença significativa para o número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso de mil grãos. Concluiu-se que o cultivo da planta de cobertura triticale favorece uma maior produtividade da soja no SPD.

Palavras-chave: plantio direto; plantio convencional; rotação de culturas.

## AGREGAÇÃO DO SOLO EM DIFERENTES ROTAÇÕES DE CULTURAS SOB PLANTIO DIRETO

Orientado: Renan Stanislavski Mendes (CESCAGE - Agronomia)

Orientadora: Lutécia Beatriz dos Santos Canalli (Dra., Agronomia - Produção Vegetal)

Área de Fitotecnia

Polo Regional de Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496, Caixa Postal 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / ppgiapar@iapar.br

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

O sistema plantio direto (SPD) e a rotação de culturas influenciam a formação, reorganização e estabilização dos agregados no solo. O sistema plantio direto por não revolver o solo e mantê-lo permanentemente protegido, proporciona ambiente favorável para a reorganização dos agregados do solo. A rotação de culturas proporciona melhorias na qualidade do solo através da manutenção e/ou incremento de matéria orgânica, criação de bioporos, maior estruturação do solo, maior adição de fitomassa ao solo, reciclagem de nutrientes e aumento da diversidade da fauna do solo. Este estudo teve por objetivo avaliar o efeito de rotações de culturas em SPD na agregação do solo. O experimento foi conduzido no Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) em Ponta Grossa - PR. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, textura franco argiloso arenoso. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com seis tratamentos, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de cinco rotações de culturas e uma sucessão de culturas: Sucessão - trigo (T)/Soja (S)/T/S/T/S; Rotação Produtor - T/S/Aveia preta (Ap)/Milho (M)/T/S; Pastagem (Ap+ Azevém (Az)/S/Ap+Az/Milho (M)/Ap+Az/S); Grãos - T/S/Canola (Cnl)/M/Cevada (Cv)/S; Diversificada - Tremoço azul (Ta) + Ap/M/ Aveia branca (Ab)/ Feijão (F)/ Trigo mourisco (Tm)/ triticale (Tcl)/S; Fitomassa - Ap + Centeio (Ct) + Ervilhaca (Ev)/F/Tm/Ap + Ev + Nabo forrageiro (Nb)/M/Tcl + Ap + Ct/S. As amostras de agregados foram coletadas nas profundidades de 0-0,05 m, 0,05-0,10 m e 0,10-0,20 m, as quais ainda no campo foram passadas em peneira de 19 mm, com a finalidade de estabelecer um diâmetro máximo para os agregados. Posteriormente foi feita a distribuição das classes de agregados, realizada por meio de tamisamento a úmido, utilizando-se as peneiras de malha 8; 4; 2; 1 e 0,5 mm de diâmetro, sendo calculados o Diâmetro Médio Ponderado (DMP), o Diâmetro Médio Geométrico (DMG) e o Índice de Estabilidade de Agregados (IEA). Os dados foram submetidos à análise de variância e quando houve significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 %. Não houve diferença entre as rotações de culturas em cada profundidade para os índices de agregação DGP, DMG e EIA, com exceção do DMG, na camada 0,05-0,10 m, onde a rotação produtor foi superior e a rotação grãos intensivos inferior, não diferindo das demais rotações.

Palavras-chave: diâmetro; índice de estabilidade; tamisamento.

## CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS PROMISSORES DE MAÇÃ DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IAPAR

Orientada: Allusenna Valentini Barbieri (IFPR - Agronomia)

Orientador: Clandio Medeiros da Silva (Dr., Agronomia)

Coorientador: Paulo Mauricio Centenaro Bueno (Dr., Agronomia)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Estação Experimental de Palmas - Rua Tertuliano Bueno de Andrade, s/n, Bairro Aeroporto, Caixa Postal 282 / CEP 85.555-000 / Palmas - PR / Tel: (46) 3262-1401 / wilsonsc@iapar.br

---

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

A maçã brasileira conquistou um lugar de destaque no mundo principalmente pelo trabalho do produtor que aplicou no campo as modernas tecnologias de produção. O programa de melhoramento genético do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) vem buscando genótipos com menores necessidades de frio. O objetivo do trabalho foi caracterizar onze acessos promissores do banco de germoplasma do IAPAR (BAG-maçã) localizado na Estação Experimental do IAPAR em Palmas - PR, sendo eles (PR2.20, PR2.51, PR2.31, PR2.60, PR2.26, PR2.5, PR2.21, PR2.43, PR2.13, PR2.70 e NJ- 46). A parcela experimental foi uma planta, e o trabalho foi realizado com quatro repetições. As avaliações de fenologia foram realizadas semanalmente, com o início no dia 25 de julho de 2018 e término em 10 de janeiro de 2019. Foram avaliadas as seguintes variáveis: diâmetro transversal, longitudinal, teor de sólidos solúveis, teste de iodo-amido, acidez e firmeza de polpa dos frutos, com base em protocolos de pós-colheita. Para a produtividade, foram colhidos e pesados todos os frutos de cada planta. Os resultados fenológicos (início de brotação, pleno florescimento e frutos maduros) mostraram que entre os genótipos avaliados apenas o NJ- 46 apresentou ciclo tardio, os demais foram considerados precoces. Os genótipos apresentaram um bom potencial produtivo, com uma média de 20 a 30 toneladas por hectare. Com relação à qualidade pós-colheita, todos os genótipos apresentaram boas características, porém apresentaram uma baixa firmeza de polpa, fator este não desejado, porque interfere na vida útil do fruto no armazenamento, entretanto esta característica pode ser trabalhada através do melhoramento genético. A precocidade apresentada pela maioria dos genótipos avaliados pode ser associada à sua baixa exigência em frio, apresentando colheita antecipada e, desta forma, podem ser comercializados com preço superior.

Palavras-chave: *Malus domestica* Borkh; fenologia; precocidade.

## CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS DE PERA DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IAPAR

Orientado: Edenilson Lidoni Marcante (IFPR - Agronomia)

Orientador: Clandio Medeiros da Silva (Dr., Agronomia)

Coorientador: Paulo Mauricio Centenaro Bueno (Dr., Agronomia)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Estação Experimental de Palmas - Rua Tertuliano Bueno de Andrade, s/n, Bairro Aeroporto, Caixa Postal 282 / CEP 85.555-000 / Palmas - PR / Tel: (46) 3262-1401 / wilsonsc@iapar.br

---

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

A pera (*Pyrus communis* L.) lidera as importações de frutas frescas, pesando bastante na balança comercial do Brasil. É cultivável em clima temperado e em regiões serranas de solo fértil. O fruto é bastante apreciado devido seu sabor suave e a quantia de nutrientes que possui, tornando-se a terceira fruta de clima temperado mais consumida no Brasil. A produção de pera no Brasil apresenta muitos desafios tecnológicos a serem vencidos, nesse propósito diversos grupos de pesquisa mantêm-se empenhados na identificação de variedades mais produtivas e com melhor adaptação as diferentes regiões brasileiras. O programa de melhoramento genético de pera do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) mantém um banco ativo de germoplasma (BAG-pera), na Estação Experimental de Palmas - PR. Este BAG-pera possui 108 acessos, entre peras europeias e asiáticas, com características agrônômicas interessantes para o melhoramento genético desta espécie. O presente trabalho teve como objetivo a caracterização fenológica de 12 genótipos de pera oriundos de cruzamentos realizados pelo IAPAR. As avaliações de fenologia iniciaram em agosto de 2018, terminando em janeiro de 2019, estas foram realizadas semanalmente com o auxílio de um caderno de campo e uma tabela comparativa contendo os estádios fenológicos da pereira. Os dados de produção foram obtidos com a pesagem dos frutos colhidos. O genótipo PR3-02 foi o mais produtivo entre os genótipos avaliados (87,52 t ha<sup>-1</sup>) quando comparado com a variedade Yarli (17,33 t ha<sup>-1</sup>). Entre os genótipos avaliados três iniciaram seu florescimento em agosto e podem ser classificados como precoces e os demais em setembro. Cinco genótipos são peras de origem asiática e o restante de origem europeia. Estas informações vão auxiliar na identificação de genótipos superiores que poderão aumentar a oferta de variedades de pera, diminuindo a dependência de importação desta fruta pelo Brasil.

Palavras-chave: *Pyrus communis* L.; fenologia; genótipo.

## **AVALIAÇÃO DA AUTOCOMPATIBILIDADE DE GENÓTIPOS PROMISSORES DE AMEIXA DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IAPAR**

Orientado: Flávio Corrêa de Carvalho (CESCAGE - Agronomia)

Orientador: Clandio Medeiros da Silva (Dr., Agronomia)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Polo Regional de Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496, Caixa Postal 129 /  
CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / ppgiapar@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

A incapacidade que uma planta apresenta em produzir sementes quando fecundada pelo seu próprio pólen é denominada de autoincompatibilidade, a ameixa japonesa possui o mecanismo de autoincompatibilidade do tipo gametofítica, tendo a necessidade de ter duas cultivares que sejam compatíveis em um mesmo pomar, para que ocorra a fecundação das flores e a produção de frutos, sendo assim o objetivo deste trabalho foi avaliar a autocompatibilidade de genótipos do Banco Ativo de Germoplasma de ameixa (BAG-ameixa) do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). Este trabalho foi conduzido entre os meses de agosto e novembro de 2018 no Polo Regional de Ponta Grossa do IAPAR, que possui um BAG-ameixa composto por 326 acessos. Os genótipos selecionados para este estudo foram: PR-1020, PR-1013, PR-1227, PR-1246, PR-1148, PR-1100, PR-1151 e PR-1156. Este experimento foi montado em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 8 x 2, com oito genótipos e dois métodos de polinização (polinização livre e autopolinização induzida), com cinco repetições para cada polinização, as variáveis analisadas foram percentagem de fecundação aparente e a percentagem de frutificação efetiva. Os dados que se apresentaram significativos foram submetidos ao teste de Scott-Knott ao nível de 5 % de probabilidade. A percentagem de fecundação aparente apresentou menores taxas de formação de frutos no estádio chumbinho para a autopolinização induzida, notou-se ainda que os frutos da fecundação aparente uma semana após o descobrimento dos ramos já estavam desligados da planta-mãe, foi observada também a diferença no tamanho e coloração dos frutos que se formaram, onde foi evidente o maior tamanho dos frutos da polinização livre e uma coloração esverdeada mais intensa. Para a percentagem de frutificação efetiva, na autopolinização induzida não houve formação de frutos que chegaram até a maturação final. Os genótipos avaliados apresentam indícios de autoincompatibilidade gametofítica, tendo a necessidade de utilizar cultivares polinizadoras na implantação de um pomar, pois a polinização livre mostrou-se mais eficiente. Não se pode afirmar a autocompatibilidade, pois não foram realizadas análises com o auxílio da microscopia, uma vez que, testes em campo e em laboratório complementam-se, necessitando de outros estudos para sua comprovação.

Palavras-chave: *Prunus salicina* Lindl; polinização; genética.

## CARACTERIZAÇÃO DE GENÓTIPOS DE AMEIXA DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IAPAR

Orientado: Pedro Silvestre Maciel Neto (CESCAGE - Agronomia)

Orientador: Clandio Medeiros da Silva (Dr., Agronomia)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Polo Regional de Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496, Caixa Postal 129 /  
CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / ppgiapar@iapar.br

---

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

A ameixa japonesa (*Prunus salicina* Lindl.) se diferencia principalmente por apresentar menor exigência em horas de frio hibernal (igual ou abaixo de 7,2 °C) em relação à ameixa europeia (*Prunus domestica* L.). Esta característica da ameixa japonesa fez dela a mais utilizada pelos produtores brasileiros. Mesmo assim o Brasil necessita importar grandes quantias dessa fruta. Há falta de concorrência de cultivares em regiões temperadas, pois elas dependem de específicas condições do clima, que afetam sua floração e posteriormente seu ciclo de desenvolvimento. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a caracterização dos estádios fenológicos, relacionando-os com a sua exigência em frio hibernal, de 20 acessos do banco ativo de germoplasma de ameixa (BAG-ameixa) do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) localizado no Polo Regional de Ponta Grossa - PR. O BAG-ameixa contém 326 acessos, espaçados em seis metros entre linhas e dois metros entre plantas. Foram estabelecidos ciclos de frutificação, nos acessos selecionados, realizando a classificação semanal, gerando dados para a escolha de acessos para futuras cultivares, seguindo a metodologia encontrada na literatura. Cinco genótipos apresentaram ciclo precoce (até 100 dias) sendo eles: Byron Gold; PR-1013; PR-1027; PR-1160 e PR-1162. Outros quatro não concluíram o ciclo de produção (PR-1012, BY 8188-50, Chatard e PR-1137). A avaliação dos frutos mostrou que um genótipo apresentou epiderme amarela e polpa amarela (Byron Gold), oito apresentaram epiderme vermelha clara e polpa amarela (FLA 3-5; FLA 8-3; PR-1126; FLA 8-2; FLA 86-2; LET x FLA 87-7; PR-1162 e PR-1095), um apresentou epiderme vermelha escura e polpa amarela (PR-1179) e dois apresentaram epiderme vermelha e polpa vermelha (PR-1027; PR-1238). Dentre os genótipos analisados encontraram-se materiais com características agrônômicas interessantes para uso no melhoramento desta espécie.

Palavras-chave: *Prunus salicina* Lindl.; fenologia; horas de frio.

## FENOLOGIA E FRUTIFICAÇÃO EFETIVA DAS MACIEIRAS PRESENTES NA VITRINE TECNOLÓGICA DA LAPA - PR

Orientada: Vanessa Aparecida Knaut Stabak (TUIUTI - Agronomia)

Orientador: Clandio Medeiros da Silva (Dr., Agronomia)

Coorientador: Marcos Antonio Dolinski

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Estação Experimental de Lapa - BR 476, km 201 - Caixa Postal 131/ CEP 83.750-000,  
Lapa - PR / Tel: (41) 3622-1457 / est\_lapa@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

A fruticultura é uma atividade estratégica para o pequeno produtor, pois possibilita um bom rendimento por área. O programa de melhoramento de fruteiras de clima temperado (PMFCT) do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), conta com uma Vitrine Tecnológica de Fruticultura na Estação Experimental da Lapa - PR, destinada a servir de referência/difusão de tecnologia aos produtores da região. O objetivo deste trabalho foi caracterizar fenologicamente as variedades e as seleções promissoras de maçã presentes nesta vitrine visando fornecer informações aos pomicultores quanto ao comportamento destes genótipos. Na área da vitrine constam doze genótipos de maçã, sendo nove variedades comerciais e três seleções promissoras desenvolvidas pelo PMFCT/IAPAR. Cada genótipo é representado por 20 plantas enxertadas em “Maruba com filtro de M9”, espaçadas de 3,5 m x 1,0 m seguindo as recomendações técnicas para a cultura. Semanalmente foram avaliadas as características fenológicas (data de início de floração, data de plena florada e data de colheita). Após a colheita, os frutos oriundos de cada planta foram pesados e caracterizados quanto à forma e coloração. As variedades e seleções avaliadas se mostraram precoces com um ciclo de 190 dias em média, com início de colheita no mês de dezembro o que possibilita aos produtores colocar seu produto antecipadamente no mercado, viabilizando melhores preços na comercialização. A variedade Julieta mostrou-se a mais produtiva (25 kg planta<sup>-1</sup>) o que confere uma média de 63 t ha<sup>-1</sup>. As seleções avaliadas apresentaram coloração e formato satisfatórios quando comparadas com as variedades comerciais. Os resultados obtidos serão disponibilizados aos pomicultores da região por meio do seminário que é realizado anualmente na Estação Experimental do IAPAR localizada na Lapa - PR.

Palavras-chave: *Malus domestica* Borkh; difusão de tecnologia; produção.

## AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS INTERMEDIÁRIOS E LINHAGENS S2 DE MILHO EM TRÊS SAFRAS NO ESTADO DO PARANÁ

Orientada: Cristiane Miranda Mello (PITÁGORAS - Agronomia)

Orientador: Deoclécio Domingos Garbuglio (Dr., Genética e Melhoramento de Plantas)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

O objetivo deste trabalho foi avaliar um conjunto de híbridos de milho obtidos a partir do cruzamento entre linhagens S2 das populações PC 0201 e PC 0202, e avaliar e caracterizar linhagens S2. O ensaio de avaliação de híbridos experimentais contou com 115 híbridos S2 e dois híbridos comerciais como testemunha. Na avaliação das linhagens, a população PC 0201 contou com 21 linhagens, e a PC 0202 com 23. Incluindo como testemunhas as duas populações originais e o híbrido 2B 450. Os três ensaios foram conduzidos na safra de 2014/15 em Londrina e Guarapuava, safra 2016/17 em Londrina e Santa Tereza do Oeste, e safrinha de 2018 em Londrina. Avaliando os caracteres de altura de planta e de espiga (AP e AE), acamamento (AC) e quebraamento de plantas (QB), estande (ST), número de espiga (NE), florescimento feminino (FF) e rendimento de grãos (REND). O delineamento experimental, foi o de blocos ao acaso, com duas repetições e as parcelas foram constituídas de uma linha de cinco metros de comprimento, com 80 cm entre linhas. Na avaliação de híbridos, a média das safras de 2 anos para REND, das testemunhas, foi de 14.494 kg ha<sup>-1</sup>, e dos cinco híbridos de LPE mais produtivos, entre 13.784 e 12.975 kg ha<sup>-1</sup>, o que corresponde à uma variação entre 95,1 a 89,5 % da média das testemunhas. Na safrinha, os híbridos utilizados como testemunha apresentaram médias de 4.220 kg ha<sup>-1</sup> para GN 2.950 e 2.365 kg ha<sup>-1</sup> para 2B 450. Os cinco híbridos de LPE mais produtivos apresentaram média entre 4.954 e 4.479 kg ha<sup>-1</sup>, o que correspondendo à variação entre 117,4 a 106,1 % do híbrido mais produtivo. Considerando-se a média ponderada entre os cinco ambientes, a média dos cinco híbridos S2 mais produtivos ficaram entre 11.763 kg ha<sup>-1</sup> e 11.161 kg ha<sup>-1</sup> o que corresponde à 94,6 a 89,7 % das testemunhas. Na avaliação de linhagens S2 per se, quando cultivadas na safra, a média da PC 0201 foi de 9.750 kg ha<sup>-1</sup> o que corresponde a 85,8 % da média das populações parentais PC 0201 e PC 0202, que para este ensaio foi de 11.185 kg ha<sup>-1</sup>. Já para PC 0202 a média foi de 7.513 kg ha<sup>-1</sup>, correspondendo a 47,8 % da média das populações parentais que para este ensaio foi de 13.270 kg ha<sup>-1</sup>, representando um valor mais próximo do esperado para linhagens S2 em função da endogamia. Na safrinha de 2018 em função do nível de endogamia das plantas, houve a perda de muitas progênies não sendo feita a avaliação e caracterização das linhagens.

Palavras-chave: *Zea mays* L.; cruzamento dialélico; endogamia.

## DESENVOLVIMENTO DE LINHAGENS TROPICAIS DE MILHO INDUTORAS DE HAPLOIDIA GIMNOGENÉTICA

Orientada: Priscila Maria Moraes da Silva (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Deoclécio Domingos Garbuglio (Dr., Genética e Melhoramento de Plantas)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

Os programas de melhoramento de milho necessitam em torno de 6 anos para que, do ponto de vista prático, as linhagens sejam consideradas puras, levando-se em conta uma queda de 50 % dos locos em heterozigose ao longo das gerações de autofecundação. Na cultura do milho uma alternativa que visa acelerar a obtenção de linhagens endogâmicas, consiste na produção de linhagens duplo-haploides (DH) que apresentam, para cada cromossomo de sua espécie, um homólogo exatamente igual, para cada loco gênico. Deve ser considerado que, independentemente do método empregado ou da finalidade do programa de melhoramento, o uso de DHs necessita em uma etapa inicial, a utilização de genótipos indutores de haploidia. Considerando a baixa disponibilidade de genótipos indutores gimnogenéticos tropicais de milho, tem-se como objetivo desenvolver linhagens indutoras elite para que seja possível fomentar programas públicos de melhoramento de milho ou privados de pequeno e médio porte. Para a extração das famílias S4 da população indutora, durante a 1ª Safra 2018/2019, em Londrina - PR, foram utilizadas 15 sementes de cada uma das 43 famílias S3 para compor 1 linha de 3 metros de comprimento, com espaçamento de 80 cm entre linhas e 20 cm entre plantas. Foram selecionadas, através de métodos não paramétricos, 78 famílias S4 provenientes das famílias S3, as quais apresentaram amplitude de variação entre 0 e 20,83 % de autoindução putativa, sendo a média estimada de 5,5 %, considerando somente as famílias com mais de 1 % de autoindução, compreendida em um intervalo de confiança entre [1,87 e 9,18 %] e 5 % de erro de probabilidade. O genótipo com melhor desempenho foi HIG-2-1-2-2 (20,83 % de autoindução), demonstrando um elevado potencial de autoindução. Deve ser enfatizado que as taxas de indução dependem da base genética e do material a ser induzido, podendo estas taxas estarem sub ou superestimadas.

Palavras-chave: R-navajo; indutor de haploidia; citogenética vegetal.

## ANÁLISE DE FATORES APLICADA A ESTUDOS DE ADAPTABILIDADE EM MILHO E ESTRATIFICAÇÃO AMBIENTAL

Orientada: Yasmin Moura Araujo (UNIFIL - Agronomia)

Orientador: Deoclécio Domingos Garbuglio (Dr., Genética e Melhoramento de Plantas)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

Para estudos de adaptabilidade e estabilidade, as cultivares são avaliadas em diferentes regiões com variações edafoclimáticas, de modo a explorar os efeitos da interação genótipos x ambientes (G x A). Neste contexto, dentre os métodos univariados, a regressão linear tem sido amplamente utilizada, porém não é informativa se a linearidade falhar e tende a simplificar modelos de resposta. Dentre as técnicas multivariadas, a análise de fatores apresenta resultados promissores, sendo empregada no campo do melhoramento genético de plantas há relativamente pouco tempo, tanto nos estudos de estratificação ambiental, quanto de adaptabilidade de genótipos. Desta maneira, os objetivos deste trabalho foram avaliar a adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho geneticamente modificadas e realizar a estratificação ambiental na rede de ensaios de milho do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), utilizando a técnica de análise de fatores. Os ensaios foram conduzidos na safra de verão 2018/2019, nas localidades de Londrina, Santa Tereza do Oeste, Santa Helena, Palotina, Cambará, Floresta, Campo Mourão, Pato Branco, Guarapuava e Ponta Grossa, avaliando 13 cultivares de milho. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições por local, sendo as parcelas constituídas de duas linhas de 5 m de comprimento, com 80 cm entre linhas e 20 cm entre plantas. Os dados foram submetidos às análises univariadas de variância individual e análise conjunta e à técnica multivariada de análise de fatores. Através das médias de produtividade foram identificadas as cultivares FS 481 PW e 2B500 PW, que apresentaram ampla adaptabilidade aos diferentes ambientes agrupados em 4 fatores finais pela análise de fatores. As cultivares R9789-VIP3 e R9080-PRO2 apresentaram baixa adaptabilidade nos conjuntos de fatores F1xF2, F1xF3 e F1xF4, que agruparam 53,8 %, 38,4 % e 38,4 % dos ambientes, dentro de cada combinação de fatores, respectivamente. As demais cultivares apresentaram adaptabilidade específica a determinadas combinações de fatores. Os resultados permitem inferir que os ambientes Palotina, Cambará e Santa Helena, em virtude de problemas de seca na safra 2018/2019, devem ser descartados na análise final. A técnica de análise de fatores é eficiente tanto para identificação de genótipos com diferentes respostas à interação GxA, quanto para agrupamento de ambientes.

Palavras-chave: interação GxA; análise multivariada; *Heatmaps*.

## RESISTÊNCIA À FERRUGEM ALARANJADA E CICLOS DE MATURAÇÃO DOS FRUTOS EM LINHAGENS DE CAFÉ ARÁBICA

Orientado: Marco Aurélio Cardoso Fedato Junior  
Orientador: Gustavo Hiroshi Sera (Dr., Agronomia)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

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. O controle químico é viável economicamente, porém aumenta os custos de produção para o agricultor e a eficiência depende da tecnologia de aplicação utilizada. O uso de cultivares resistentes permite um controle eficiente, evita perdas na produção e na qualidade, além de diminuir os custos de produção pela diminuição na aplicação de fungicidas. Além da resistência à ferrugem, um dos fatores que podem aumentar a rentabilidade do cafeicultor é o uso de cultivares com diferentes ciclos de maturação dos frutos visando escalonamento da colheita. Atualmente, existem cultivares com diferentes ciclos, porém é necessário que outras sejam desenvolvidas para que se tenham novas opções desses cafeeiros com alta produtividade e resistência à ferrugem. Os objetivos deste trabalho foram: a) selecionar linhagens de café arábica com resistência à ferrugem e alta produtividade; b) caracterizar o ciclo de maturação dos frutos das linhagens. No Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), em Londrina - PR, foi instalado um experimento em campo visando selecionar linhagens com alta produtividade, diferentes ciclos de maturação e altamente resistentes à ferrugem. O experimento foi instalado em novembro de 2014 no delineamento em blocos ao acaso com três repetições e 10 plantas por parcela. Neste experimento foram avaliadas 16 linhagens  $F_5$  derivadas do cruzamento 'IAPAR 59' x ("Etiópia" x "Catuaí"). As testemunhas utilizadas foram as cultivares IAPAR 59, Catuaí, IPR 103 e IPR 107. As avaliações da resistência à ferrugem, produtividade e ciclo de maturação dos frutos foram efetuadas em maio de 2019. Avaliações dessas três variáveis já foram feitas nos anos de 2017 e 2018, com exceção da ferrugem que foi avaliada somente em 2017. Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância, teste Bartlett de homogeneidade das variâncias, teste Shapiro-Wilk e teste de médias Tukey. Foram identificadas 14 linhagens com produtividade igual ou superior às testemunhas, sendo oito com alta resistência à ferrugem alaranjada e com ciclos de maturação variando de semiprecoce até semitardio. Essas oito linhagens foram selecionadas e serão avançadas para próxima geração de autofecundação.

Palavras-chave: *Hemileia vastatrix*; *Coffea*; Etiópia.

## AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRITICALE QUANTO À GERMINAÇÃO NA ESPIGA

Orientado: Lucas Barreira de Alcantara Ferreira (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Klever Marcio Antunes Arruda (Dr., Fitotecnia)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

Características como o rendimento de grãos e qualidade tecnológica e fisiológica das sementes de triticale (*x Triticosecale wittmack*) podem ser drasticamente comprometidas pela germinação na espiga (GE). Os objetivos deste trabalho foram caracterizar a tolerância/suscetibilidade à GE de genótipos de triticale e verificar o efeito de safra na resposta a esta característica. Para tal fim, 61 genótipos de triticale e cinco de trigo foram semeados, na safra 2018, na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) em Londrina - PR. No estágio de maturação fisiológica, espigas de cada um dos genótipos foram colhidas e armazenadas em ambiente protegido, até a secagem dos grãos. Em seguida, parte das espigas foi submetida à indução da germinação por exposição a nebulização em ambiente protegido. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com duas repetições, sendo a unidade experimental constituída por 20 espigas. Decorridas 42 horas de nebulização, as espigas foram expostas ao sol para a secagem dos grãos; então trilhadas manualmente para a quantificação da porcentagem de grãos germinados (% GG) e do Peso do Hectolitro (PH). Adicionalmente, foi determinado o PH dos grãos obtidos das espigas não submetidas à nebulização, assim como o Número de Queda (NQ) da farinha integral obtida destes grãos. Constatou-se diferença significativa entre os genótipos de triticale para todas as características avaliadas. O agrupamento de médias, através do método de Scott-knott, possibilitou confirmar a formação de grupos distintos dentro dos genótipos para todas as características avaliadas. Em relação à % GG, de 61 genótipos de triticale estudados na safra 2018, dezoito não apresentaram diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) dos genótipos de trigo empregados como testemunhas tolerantes à GE. Ao comparar os resultados obtidos na safra 2018 com um estudo prévio conduzido na safra 2017, pôde-se constatar que de 48 genótipos de triticale, comuns nas duas safras de avaliação, oito (BRS Netuno e BRS Saturno, TCL 15055, TCL 15067, TCL 15116, Tiguera 1, Tiguera 5 e X 092181) mantiveram-se no grupo de maior tolerância à GE em ambas as safras, indicando estabilidade para a tolerância à GE e, consequentemente, potencialidade de uso como fonte de tolerância para uso em programas de melhoramento genético.

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

## DESENVOLVIMENTO DE VARIEDADES DE FRUTAS DE CAROÇO (*Prunus* spp.) PARA O ESTADO DO PARANÁ

Orientada: Tatiane Conceição Moreira da Silva (CESCAGE - Agronomia)  
Orientadora: Josiane Cristina de Assis (Dra., Genética e Melhoramento)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Polo Regional de Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496, Caixa Postal 129 /  
CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / ppgiapar@iapar.br

---

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

Os programas de melhoramento genético de ameixa do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) dedicam-se ao desenvolvimento de novas pesquisas voltadas à obtenção de cultivares de ameixa com superior qualidade, mais tolerantes às doenças e com menores exigências de frio hibernal (igual ou abaixo de 7,2 °C), necessário para quebra de dormência das plantas. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar vinte genótipos de ameixa japonesa pertencentes ao banco de germoplasma do IAPAR (BAG-Ameixa), em relação aos ciclos de florescimento e frutificação. As avaliações foram feitas com base nas Instruções para Execução dos Ensaio de Distinguilidade, Homogeneidade e Estabilidade de Cultivares de Ameixa Japonesa (*Prunus salicina* Lindl.), com as quais para todos os caracteres são atribuídas notas. Tal descrição objetiva estabelecer diretrizes para as avaliações de distinguilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE), a fim de uniformizar o procedimento técnico de comprovação de que a cultivar apresentada é distinta de outra(s) cujos descritores sejam conhecidos, é homogênea quanto às suas características dentro de uma mesma geração e é estável quanto à repetição das mesmas características ao longo de gerações sucessivas. O experimento foi conduzido no Polo Regional de Pesquisa do IAPAR em Ponta Grossa - PR. Foram avaliados vinte genótipos de ameixa japonesa, oriundos do banco de germoplasma pertencente ao IAPAR, sendo estes: BYRON GOLD, 15-91-12, BY 81 8850, 316-89-18, 41-91-54, CHATARD, FLA 3-5, FLA 8-3, FLA 8-2, FLA 86-2, FLA 3-3, LETICIAx FLA 87-7, 78-01-95, 02-02-04, 78-01-42, 35-01-05, 78-01-51, 10-02-0?, 74-01-09 e 56-01-01. Vários acessos apresentaram boas características morfológicas. Destacou-se o acesso FLA 8-2, devido ao fruto ter alto índice de doçura e baixa acidez, o que é muito aceito pelos produtores do Paraná. Além disso, em campo, observou-se que a produção desse acesso foi abundante. Apesar dos bons resultados encontrados nessas avaliações, recomenda-se a repetição dessas análises em anos sucessivos, pois ocorreram problemas durante a realização das atividades a campo. Em várias ocasiões foi detectada a invasão dos pomares por pessoas atípicas e a retirada dos frutos nos acessos de ameixa, o que comprometeram as avaliações completas dos genótipos.

Palavras-chave: caracterização morfológica; banco de germoplasma; DHE.

## **PADRÕES DE SUSCETIBILIDADE E RESISTÊNCIA A *Meloidogyne paranaensis* EM *Arabidopsis thaliana***

Orientada: Geovana de Souza Yop (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Juarez Pires Tomaz (Dr., Genética e Biologia Molecular)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

Os nematoides do gênero *Meloidogyne*, conhecidos como nematoide das galhas, constituem uma das classes de fitoparasitas que ocasionam grandes perdas em culturas comercializadas no mundo todo, pois provocam rachaduras, galhas e degradação dos tecidos corticais, especialmente na raiz principal. Mesmo representando tamanho risco à agricultura, poucos conhecimentos moleculares sobre as estratégias de resistência ao ataque de nematoides em plantas estão disponíveis. Sendo assim, plantas-modelo como *Arabidopsis thaliana*, têm surgido como alternativa eficaz para avaliação da interação planta x patógeno, devido ao seu porte reduzido, ciclo curto, fácil manuseio e rápida obtenção de dados. Assim, este trabalho foi conduzido com o objetivo de identificar padrões de resistência e suscetibilidade a *Meloidogyne paranaensis* em *A. thaliana*. O experimento foi conduzido sob delineamento inteiramente casualizado com 20 repetições. Trinta e dois ecótipos foram cultivados em vasos de 180 mL contendo substrato comercial + vermiculita (2:1), em câmara de crescimento aclimatizada com fotoperíodo de 16 horas de luz e temperatura de 22 °C, e regados com solução nutritiva. Doze dias após a germinação, os ecótipos foram inoculados com 500 espécimes do nematoide e passaram a ser cultivados a 25 °C. Após 35 dias, os nematoides foram extraídos das raízes e contados para a estimativa do fator de reprodução (FR), que foi submetido ao teste de Scott-Knott a 5 % de significância. Foi possível observar a formação de 7 grupos distintos de ecótipos em relação à resposta ao nematoide: “altamente resistentes” (ecótipos TSU-1, BLA-2 e RAN), “resistentes” (STW-0, OY-0, N6 e JM-0), “pouco resistentes” (SM, SP-0, TE-0, TSU-0 e N13), “intermediários” (PA-1, SAP-0, MS-0, CVI-0 e LIP-0), “pouco suscetíveis” (TA-0, VAN-0 e MT-0), “suscetíveis” (WS, RLD-2, PYL-1, LER-1, Kondara, PI-0 e SAV-0) e “altamente suscetíveis” (NOK-1, GRE-0, KN-0, MH-1 e ST-0). Os resultados comprovam que existe variabilidade genética em *A. thaliana* para reação a *M. paranaensis*, o que permite a utilização desse conhecimento para identificação de fontes de resistência e estudos bioquímicos, moleculares e fisiológicos.

Palavras-chave: nematoide das galhas; *screening*; planta modelo.

## DINÂMICA TEMPORAL DA EXPRESSÃO GÊNICA EM FEIJÃO SUBMETIDO A DÉFICIT HÍDRICO

Orientada: Michely da Silva Buggan (UEL - Ciências Biológicas)  
Orientador: Juarez Pires Tomaz (Dr., Genética e Biologia Molecular)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das principais leguminosas consumidas no mundo, importante fonte proteica, de fibras, minerais e fixação de nitrogênio. O Brasil é o maior produtor mundial da espécie e o Paraná destaca-se como maior estado produtor. Apesar de todo este destaque, o potencial produtivo da cultura não é totalmente alcançado devido a fatores bióticos e abióticos danosos, tais como o déficit hídrico, que pode afetar até 60 % da produção das lavouras. Logo, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de identificar genes regulados pela seca em feijão submetido a diversos períodos do estresse. Para tanto, foram utilizadas duas cultivares, BRS Pontal (sensível) e IAPAR 81 (tolerante). As plantas foram cultivadas em casa de vegetação sob 80 % da capacidade de vaso (CV). O déficit hídrico iniciou quando as plantas atingiram o estágio fenológico R5, as quais passaram a ser cultivadas sob 30 % da CV, enquanto que os controles continuaram com o mesmo regime hídrico. As coletas das raízes ocorreram 0, 8, 12, 16 e 20 dias após o início da seca. O RNA das raízes foi extraído segundo o *Hot Acid Phenol Method*, tratado com DNase I e utilizado para síntese de cDNA. A expressão dos genes LEA5 e Tiorredoxina peroxidase foi avaliada em placas de 96 poços no sistema de detecção ABI PRISM 7500 Fast, utilizando SYBR Green como detector. O gene T-197 foi utilizado com o controle endógeno. LEA5 foi induzido em todos os períodos analisados em ambas as cultivares, entretanto, IAPAR 81 apresentou menor regulação nos períodos de 8 e 12 dias (2,9 e 5,2 vezes, respectivamente), passando a ser mais induzido nos demais períodos (36,3 e 24,4 vezes aos 16 e 20 dias, respectivamente). A regulação de LEA5 em BRS Pontal foi inversa à observada em IAPAR 81 (30,6, 8,7, 26,6 e 15,8 vezes aos 8, 12, 16 e 20 dias, respectivamente). Tiorredoxina peroxidase não foi regulado pelo estresse em ambas as cultivares, em nenhum dos períodos avaliados. Os dados demonstram regulação pela seca em LEA5 em feijão, porém mais estudos devem ser realizados avaliando a expressão de outros genes e o período de 4 dias após o início do estresse.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; seca; LEA5.

## CARACTERIZAÇÃO DO BANCO DE GERMOPLASMA DE TRITICALE DO IAPAR

Orientado: Jean Carlos Gomes Rosa (UNOPAR - Agronomia)

Orientadora: Juliana Sawada Buratto (Dra., Genética e Melhoramento de Plantas)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

O triticale é um cereal híbrido, resultado da hibridação entre o trigo e o centeio, e apresenta uma ampla gama de aplicações que compreende a alimentação animal e humana, cobertura de solo e fonte de biomassa para a produção de biocombustível. Este trabalho teve como objetivo caracterizar e avaliar a variabilidade genética do Banco Ativo de Germoplasma de Triticale (BAGTCL) do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) por meio de descritores morfoagronômicos. O ensaio foi conduzido no período de abril a agosto de 2018, na Estação Experimental do IAPAR em Londrina - PR, durante a safra de 2018. Ao todo foram avaliados 88 genótipos de triticale do BAGTCL do IAPAR. No campo, cada parcela experimental compreendeu duas linhas com 1,5 m de comprimento e espaçamento de 0,20 m entre linhas. As demais práticas culturais seguiram as recomendações técnicas para o manejo da cultura. Para a caracterização foram utilizados os descritores morfológicos propostos pelo Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e também foram avaliadas a “nota de acamamento”, “número de espiguetas/espigas” e “massa de grãos/espiga”. Inicialmente, foram estimadas as frequências em porcentagem de cada uma das classes. Utilizou-se estatística descritiva, onde foram estimadas as médias, coeficientes de variação, variâncias e desvios-padrões. Para as características qualitativas foram estimados os coeficientes de coincidência entre os pares de acessos de triticale. Para as características quantitativas foram estimados os coeficientes de correlação de Pearson entre os pares de variáveis. Os descritores que apresentaram maior variabilidade foram: pigmentação antociânica dos coleóptilos (CV = 42,8 %), das aurículas (CV = 103,6 %), das aristas (CV = 44,9 %) e das anteras (CV = 78,8 %), comprimento do 1º dente (CV = 38,7 %) e 2º dente da gluma inferior (CV = 42,0 %). Tem-se como par de acessos mais similares o Acesso 23 x Acesso 24 (ic = 0,92), já os acessos menos similares foram Acesso 29 x Acesso 85 (ic = 0,15). Os coeficientes de correlação de Pearson variaram de -0,53\*\* a 0,45\*\*. Os genótipos caracterizados apresentaram variabilidade genética para a maioria das características morfoagronômicas avaliadas, nas quais foi possível observar que os descritores relacionados ao comprimento do 1º e 2º dente da gluma e a pigmentação antociânica dos coleóptilos, aurículas, aristas e anteras foram os que mais diferenciaram os acessos.

Palavras-chave: *Triticosecale wittmack*; descritores; caracterização.

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TECNOLÓGICA DE LINHAGENS DE TRIGO DO IAPAR

Orientado: Pedro Henrique Machado Araújo (UNOPAR - Agronomia)  
Orientadora: Juliana Sawada Buratto (Dra., Genética e Melhoramento de Plantas)  
Coorientadora: Maria Brígida dos Santos Scholz (Dra., Ciência de Alimentos)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

No programa de melhoramento são obtidas inúmeras linhagens que são selecionadas por seu desempenho agrônomico e qualidade tecnológica. Este trabalho teve como objetivo efetuar a caracterização de linhagens promissoras de trigo quanto à qualidade tecnológica da farinha. As linhagens de trigo avaliadas neste trabalho foram oriundas do Programa de Melhoramento de Cereais de Inverno (PCI) do Instituto Agrônomico do Paraná (IAPAR). O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR em Londrina - PR. As datas de semeadura foram efetuadas obedecendo ao zoneamento agrícola para a cultura do trigo no estado. No campo foi utilizado espaçamento de 0,17 m entre fileiras, com densidade de semeadura de 300 sementes viáveis por metro quadrado. A adubação de base foi efetuada utilizando-se 300 kg ha<sup>-1</sup> de adubo, na formulação 8-30-20 (N-P-K). O controle de doenças, pragas e plantas daninhas foi efetuado de acordo com as recomendações técnicas para a cultura. As parcelas foram colhidas após os grãos atingirem a maturação fisiológica (estádio fenológico de 11.4 da escala de Feeks). Todas as amostras de grãos colhidas foram levadas ao barracão, e em seguida foram armazenadas em câmara fria (4 °C) até a realização das análises laboratoriais. As variáveis analisadas no laboratório foram: teor de umidade (%), número de queda (segundos), moagem experimental, alveografia (parâmetros: P (mm), L (mm), G (mL), W (joule), P/L). Das vinte e uma linhagens analisadas, duas apresentaram número de queda inferior a 200 segundos, indicando a ocorrência de germinação nos grãos nestas amostras. Com relação a moagem experimental, observou uma variação na extração de farinha de 58,2 % a 76,54 %. Verificou-se que sete linhagens foram classificadas como “melhorador”, e cinco linhagens como tipo “pão”. Neste trabalho foi possível observar que as linhagens apresentam diferença quanto à qualidade tecnológica apresentada.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*; *falling number*; qualidade de trigo.

## INTERAÇÃO GENÓTIPO E AMBIENTE EM FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL CARIOCA NO ESTADO DO PARANÁ

Orientado: Gustavo Ruotulo (UNIFIL - Agronomia)  
Orientador: Nelson da Silva Fonseca Junior (Dr., Agronomia)  
Coorientador: José dos Santos Neto (MSc., Agronomia)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / [iapar@iapar.br](mailto:iapar@iapar.br)

---

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

O Brasil é considerado o maior produtor e consumidor mundial de feijão. Para atender esta demanda há a necessidade de aprimoramento da produção, com cultivares mais resistentes, produtivas, estáveis e adaptadas. Para o lançamento de novas cultivares, é necessário o estabelecimento do ensaio de valor de cultivo e uso (VCU), o qual é realizado por pelo menos dois anos em regiões com diferentes características edafoclimáticas, o que possibilita o estudo da interação genótipo x ambiente e a seleção de linhagens superiores. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico, adaptabilidade e estabilidade de linhagens e cultivares de feijão do grupo comercial carioca. Para este trabalho foram utilizados dois tipos de ensaios: intermediários e finais, ambos visam estimar o VCU. Foram avaliadas sete linhagens promissoras do programa de melhoramento genético de feijão do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) e três cultivares padrões (testemunhas): IPR Campos Gerais, IPR Tangará e Pérola. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, com parcelas de quatro linhas de cinco metros, com espaçamento entre linhas de 0,5 m. Os ensaios intermediários foram testados no ano de 2015/2016 e os ensaios finais em 2016/2017 e 2017/2018, todos conduzidos nas safras das águas e da seca nas regiões de Santa Tereza do Oeste, Pato Branco, Guarapuava e Ponta Grossa, totalizando 24 ambientes de avaliação. Inicialmente procedeu-se a análise de variância individual e a respectiva análise de resíduos e a conjunta, apenas com as testemunhas e linhagens comuns a esses três anos. Para a análise de estabilidade e adaptabilidade utilizaram-se os métodos que se baseiam no modelo de regressão linear única e bissegmentada. Com os resultados de potencial produtivo nos VCUs, as linhagens LP2 e LP5 apresentaram maior estabilidade e uma produção de 16 % ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) superior as cultivares IPR Campos Gerais, Pérola e IPR Tangará, portanto com mérito de serem indicadas como novas cultivares de feijão.

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

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

Orientada: Thais do Prado Hashimoto (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Nelson da Silva Fonseca Junior (Dr., Agronomia)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

Uma nova cultivar para ser disponibilizada com segurança e responsabilidade como nova opção aos produtores é essencial que seja testada uma série de experimentos em mais de um ano, em distintas regiões representativas da cultura e nas diferentes épocas de cultivo. O trabalho tem como objetivo analisar o desempenho agrônômico de linhagens de feijão comparadas com cultivares do grupo comercial preto, verificando se alguma linhagem possui mérito para se tornar cultivar e então poder ser disponibilizada aos produtores. Foi avaliado o rendimento de grãos obtidos em 24 ensaios de determinação do valor de cultivo e uso durante três anos. As cultivares padrões utilizadas foram BRS Esteio e IPR Uirapuru. As linhagens foram originadas do programa de melhoramento de feijão do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições que foram conduzidos nas safras das águas e seca, em locais representativos das regiões produtoras de feijão no Paraná. Os ensaios nos anos agrícolas de 2015/2016 a 2017/2018, nas safras de águas e da seca. Foram efetuadas as análises de variância individual e conjunta, apenas com as testemunhas e cinco linhagens comuns a esses três anos. Para a interpretação da interação dos genótipos testados nos vários ambientes, utilizou-se as análises de estabilidade e adaptabilidade fenotípicas, mediante métodos que se baseiam no modelo de regressão linear única e bissegmentada e análise não paramétrica. As análises revelaram que a linhagem LP 2 obteve o mérito para ser indicada como nova cultivar.

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

## ESTUDO DA ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE PRODUÇÃO DE LINHAGENS DE FEIJÃO CARIOCA

Orientada: Ana Rafaela Gouvêa Claro de Oliveira (UNOPAR - Agronomia)  
Orientadora: Vania Moda-Cirino (PhD., Genética e Melhoramento de Plantas)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) constitui uma importante *commodity* de influência social, nutricional e econômica, é cultivado especialmente nos países em desenvolvimento e atuante na segurança alimentar mundial. O Brasil é destaque no cenário internacional como um dos maiores produtores mundiais do grão, o cultivo está distribuído por todo o território nacional sendo o Paraná o principal estado produtor. Em decorrência da interação genótipo e ambientes, as cultivares além de alta produtividade e grãos devem ter um comportamento previsível e responder aos estímulos propostos pelo ambiente. Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade genética para potencial de rendimento de grãos, a reação às principais doenças que afetam a cultura e a estabilidade e adaptabilidade para produtividade de grãos em linhagens promissoras do grupo carioca. Os estudos foram realizados nos ensaios preliminares estabelecidos na safra das águas de 2018 em Londrina e Santa Tereza do Oeste e na safra da seca de 2019 em Ponta Grossa e Santa Tereza do Oeste. Em cada ambiente foram conduzidos 15 ensaios, constituídos por 18 linhagens promissoras desenvolvidas pelo Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) e pelos controles IPR Sabiá e IPR Campo Gerais. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três repetições e parcelas de duas linhas com 4 m, espaçadas 0,5 m e população de 12 plantas por metro linear. No estádio R7 foi avaliada a reação às doenças, adotando a metodologia proposta pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Os dados de rendimento foram transformados para kg ha<sup>-1</sup>, corrigidos para 13 % de umidade e submetidos à análise de variância e teste de agrupamento de médias de Scott-Knott a 5 % de probabilidade. Do total das 270 linhagens avaliadas na safra das águas de 2018, destacaram-se 60 por superar o rendimento do melhor controle, sendo que destas, 37 apresentaram-se como resistentes ou moderadamente resistentes às doenças. Essas linhagens estão sendo avaliadas na safra da seca de 2019, no qual além de alta produtividade e reação às doenças, deverão apresentar ampla adaptabilidade e alta previsibilidade de comportamento. As linhagens promissoras destacadas poderão ser promovidas para os ensaios de determinação do valor de cultivo e uso e futuramente registradas para cultivo no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; melhoramento genético; rendimento de grãos.

## REAÇÃO DIFERENCIAL DE CULTIVARES E LINHAGENS DE FEIJÃO À TOXIDEX DE ALUMÍNIO

Orientada: Camila Maria do Carmo (UNIFIL - Agronomia)

Orientadora: Vania Moda-Cirino (PhD., Genética e Melhoramento de Plantas)

Coorientador: José dos Santos Neto (MSc., Agronomia)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa com grande importância na alimentação humana, sendo o Brasil um dos maiores produtores. Solos ideais para o cultivo do feijão devem apresentar pH entre 5,5 e 6,5, evitando altos teores de alumínio. Entretanto, no Brasil há a presença de solos ácidos, os quais tendem a ter elevados teores de alumínio, ocasionando o desenvolvimento de raízes anormais com menor capacidade de absorção de água e nutrientes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a reação à toxidez de alumínio de cultivares e linhagem promissora de feijão pertencentes ao grupo comercial carioca. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) em Londrina - PR. As plantas foram cultivadas em solução nutritiva, o delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 8 repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 7 x 2, com sete genótipos e duas concentrações de alumínio, 0 ppm e 4 ppm. A avaliação foi realizada no estádio V4, mensurando o comprimento de raiz (CR), altura da planta (ALT), volume de raiz (VR), comprimento de radícula (CRad), matéria seca de raiz (MSR) e parte aérea (MSPA). Com os resultados obtidos foi realizada análise de variância, teste de agrupamento de médias Scott-Knott, índice de redução das variáveis, gráfico de dispersão e análise de componentes principais. As variáveis mais influenciadas pela presença de alumínio foram CR, VR e CRad. No teste de agrupamento de médias, a cultivar IPR Quero-quero não apresentou diferença estatística entre os ambientes com e sem a presença de alumínio em relação as variáveis CR, VR, MSR e MSPA. Nos gráficos de dispersão, as cultivares BRS FC 402 e IPR Quero-quero apresentaram os melhores desempenhos para as variáveis CR, VR, MSR e MSPA. Na análise de componentes principais, os genótipos foram divididos em dois grupos, um cultivado na presença de alumínio e outro cultivado sem alumínio. Na presença de alumínio, as cultivares BRS FC 402 e IPR Quero-quero se comportaram como menos sensíveis à toxidez por alumínio, enquanto a cultivar IPR Campos Gerais demonstrou ser mais sensível. As cultivares identificadas como menos sensíveis à presença de alumínio podem ser indicadas para o cultivo em solos com a presença desse elemento ou utilizadas em cruzamentos para obtenção de cultivares mais adaptadas.

Palavras-chave: solos ácidos; solução nutritiva; melhoramento genético.

## CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO

Orientada: Débora Bianca Jumes (UNOPAR - Agronomia)

Orientadora: Vania Moda-Cirino (PhD., Genética e Melhoramento de Plantas)

Coorientador: José dos Santos Neto (MSc., Agronomia)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / [iapar@iapar.br](mailto:iapar@iapar.br)

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tem importância nutricional, social e econômica, sendo o Brasil o principal produtor. Os grãos especiais são mais apreciados nos mercados internacionais, podendo ser uma alternativa de renda para o agricultor que tenha interesse em exportar. Esses grãos são pouco produzidos no Brasil em virtude da falta de cultivares adaptadas e com alta produtividade, desse modo a identificação de genótipos com características agrônômicas desejáveis é crucial para obtenção de cultivares com alto potencial produtivo e qualidade de grãos. O objetivo do trabalho foi caracterizar morfológica e agronomicamente linhagens promissoras e cultivares de feijão do grupo especial. O experimento, foi estabelecido na safra das águas de 2017/2018, na Estação Experimental do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) em Londrina - PR. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e parcelas de quatro linhas de 5 m, com 0,5 m entre linhas e população de 14 plantas por metro linear. Foram avaliadas 16 linhagens promissoras desenvolvidas pelo programa de melhoramento de feijão do IAPAR e as cultivares BRS Embaixador, BRS Radiante e IPR Garça. A caracterização morfoagronômica foi realizada por meio dos 56 descritores mínimos propostos pelo Serviço Nacional de Proteção de Cultivares do Ministério da Agricultura (SNPC/MAPA) e nove variáveis de componentes de produção. As linhagens LPES13 e LPES14 foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott como mais produtivas (1.960 kg ha<sup>-1</sup> e 2.035 kg ha<sup>-1</sup>), com maior altura de inserção da primeira vagem (24 cm e 23 cm) e menor peso de 1.000 grãos (237 g e 231 g). A linhagem LPES-06 obteve maior peso de 1.000 grãos (390 g), foi enquadrada no segundo grupo para altura de inserção da primeira vagem (20 cm) e no segundo grupo para produtividade (1.409 kg ha<sup>-1</sup>). Na análise de componentes principais foi possível observar a divisão de dois grupos, o primeiro grupo composto pelas linhagens LPES-11, LPES-13 e LPES-14, os quais se destacaram por apresentar maior comprimento de guia, número de nós, lócus por vagem, sementes por vagens, vagem por planta, sementes por planta e produtividade. O segundo grupo foi formado pelos demais genótipos, com maior peso de 1.000 grãos e peso de sementes por planta. As linhagens com potencial produtivo acima da média e características agrônômicas desejáveis poderão ser lançadas como novas cultivares de feijão do grupo especial.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; grãos especiais; melhoramento genético.

## DESEMPENHO AGRONÔMICO E QUALIDADE DE GRÃOS DE CULTIVARES E LINHAGENS DE FEIJÃO DO GRUPO ESPECIAL

Orientada: Emanuela Gimenes Costa (UNOPAR - Agronomia)

Orientadora: Vania Moda-Cirino (PhD., Genética e Melhoramento de Plantas)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

O Brasil ocupa posição de destaque no cenário mundial como o maior produtor de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), sendo o Paraná o estado com maior produção nacional. Dentre os grupos comerciais de feijão, o grupo especial possui maior valor agregado tanto no mercado interno como externo e representa uma oportunidade de incremento de renda para os agricultores. O presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho agronômico e a qualidade de grãos de linhagens promissoras de feijão do grupo especial desenvolvidas pelo Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). As avaliações foram efetuadas nos ensaios de determinação de Valor de Cultivo e Uso (VCU) estabelecidos na safra das águas de 2018 em Guarapuava, Irati e Santa Tereza do Oeste e na safra das secas de 2019 em Guarapuava, Ponta Grossa, Irati e Santa Tereza do Oeste, totalizando sete ambientes. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, com parcelas de quatro linhas de 4,0 m e 0,5 m entre linhas. Os tratamentos foram compostos por 20 linhagens promissoras e cinco controles, BRS Ártico, BRS Radiante, BRS Embaixador, IPR Corujinha e IPR Garça. Os dados de rendimento de grãos por parcela foram transformados para kg ha<sup>-1</sup> e corrigidos para 13 % de umidade. Foi efetuada a análise de variância individual e análise conjunta para as variáveis: rendimento de grãos, calibre e massa de 100 grãos. Os resultados revelaram efeitos significativos ( $p \leq 0,01$ ) para genótipos, ambientes e interação genótipo x ambiente para as três variáveis estudadas. O estudo de adaptabilidade e estabilidade para rendimento de grãos conforme metodologia proposta por Eberhart e Russel revelou que 10 linhagens superaram a média das testemunhas, sendo três com ampla adaptabilidade ( $B1 = 1$ ) e alta previsibilidade de comportamento ( $S2d = 0$ ). Os demais genótipos apresentaram adaptabilidade específica a ambientes favoráveis ( $B1 > 1$ ) e alta previsibilidade ( $S2d = 0$ ). Quanto ao calibre, quatro linhagens superaram a média das testemunhas e para massa de 100 grãos destacaram-se duas linhagens. As linhagens com melhor desempenho nas análises realizadas poderão ser registradas como novas cultivares do grupo especial.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; melhoramento genético; qualidade comercial.

## FENOTIPAGEM DE ACESSOS DE FEIJÃO PARA CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS

Orientada: Gabriela Chicarelli da Silva (UNIFIL - Agronomia)

Orientadora: Vania Moda-Cirino (PhD., Genética e Melhoramento de Plantas)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma importante fonte de proteína (teor de 22 % aproximadamente), vitaminas e minerais (cálcio, cobre, ferro, manganês, molibdênio, zinco), sendo um dos principais alimentos da dieta humana. A biofortificação de espécies vegetais alimentícias, processo de melhoria do conteúdo de nutrientes em uma cultura, tem sido implementada nos programas de melhoramento em diversas partes do mundo, por ser considerada um meio viável e econômico para a melhoria da nutrição e saúde humana. No germoplasma de feijão existe uma grande variabilidade para diferentes nutrientes, portanto estudos ligados a essa variabilidade são de grande importância para o melhoramento da cultura. Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a diversidade da composição mineral e o teor de proteína de cultivares e linhagens visando identificar acessos que apresentam potencial para serem utilizados como genitores em programas de melhoramento. O ensaio foi estabelecido na safra das águas em Londrina - PR na Estação Experimental do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) com 15 cultivares do grupo comercial carioca (mesoamericano), 15 cultivares do grupo preto (mesoamericano) e 10 acessos do grupo especial (andino). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com duas repetições e parcelas de quatro linhas de 2,0 m, com 0,5 m entre linhas e 12 plantas por metro linear. Para avaliação da qualidade nutricional de grãos uma amostra de cada parcela foi moída e a farinha utilizada nas análises. O teor de proteína foi quantificado por espectrofotometria pelo método de Kjeldahl, os teores de minerais (fósforo, potássio, cálcio, magnésio, cobre, zinco, manganês e ferro) foram obtidos por meio da metodologia de digestão nitroperclórica com quantificação em espectrofotômetro de emissão atômica (ICP). Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de agrupamento de médias, correlação entre as características e análises multivariadas. Foi encontrada variabilidade entre os genótipos avaliados para os teores de minerais e proteína. Os acessos que se destacaram podem ser incorporados no programa de melhoramento do IAPAR e os cruzamentos poderão resultar em combinações gênicas favoráveis, tornando possível o desenvolvimento de cultivares com maiores teores de nutrientes nos grãos.

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

## RELAÇÃO ENTRE O COMPORTAMENTO SEXUAL E PARÂMETROS SEMINAIS EM TOUROS DE CORTE EM DIFERENTES IDADES

Orientada: Dayane Cheritt Batista (UEPG - Zootecnia)

Orientador: José Luiz Moletta (Dr., Zootecnia)

Coorientadora: Luciana da Silva Leal Karolewski (Dra., Medicina Veterinária)

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação Experimental Fazenda Modelo - Av. Euzébio de Queirós, s/n, Uvaranas,  
Caixa Postal 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
est\_modelo@iapar.br

---

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

A escolha do touro é de extrema importância na eficiência reprodutiva e produtiva, sendo uma das etapas mais importantes para os rebanhos de corte que adotam a cobertura natural. O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento sexual e a relação deste com a qualidade do sêmen de touros de corte, em diferentes idades. A pesquisa foi realizada na Estação Experimental Fazenda Modelo, pertencente ao Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), localizada em Ponta Grossa - PR. Foram avaliados 46 touros da raça Purunã, animais puros e derivados de cruzamentos das raças de origem (Aberdeen Angus, Canchim, Charolês e Caracu), cuja atividade reprodutiva foi acompanhada aos 12 e 18 meses. Os touros foram submetidos à avaliação da libido pela observação do comportamento sexual de cada macho na presença de duas fêmeas em cio induzido, em um curral, por 10 minutos. A análise seguiu a pontuação que varia de zero (sem interesse sexual) a 10 (duas ou mais montas com serviço completo). A colheita do ejaculado foi realizada por eletroejaculação. O espermograma incluiu os exames macroscópicos (volume, aspecto, cor e odor) e microscópicos (turbilhonamento, motilidade total, vigor, concentração e morfologia espermática) do sêmen, realizados conforme preconizado pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. Para a comparação das médias da libido segundo a idade, foi utilizado o teste T e, para avaliar a correlação do teste da libido com as variáveis do espermograma, foi empregado o teste de Correlação de Pearson. Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para as médias do teste da libido em touros de 12 (3,33) e 18 (4,06) meses e, também, não houve correlação deste com os parâmetros seminais. Porém, houve algumas correlações significativas entre as variáveis do sêmen - positiva e forte entre defeitos maiores e defeitos totais ( $r = 0,84$ ); moderadas entre o turbilhonamento e motilidade total ( $r = 0,64$ ) e concentração espermática ( $r = 0,52$ ). Outras correlações moderadas encontradas foram entre motilidade total e vigor ( $r = 0,61$ ) e defeitos menores e totais ( $r = 0,58$ ). Conclui-se, nas condições de realização do presente estudo, que o comportamento sexual se mantém o mesmo nas idades de 12 e 18 meses e não há relação direta entre o comportamento sexual e os parâmetros seminais em touros de corte jovens.

Palavras-chave: bovinos; exame andrológico; libido.

## ESTUDO MICROBIOLÓGICO DO CANAL VAGINAL E DE DISPOSITIVOS INTRAVAGINAIS EMPREGADOS EM FÊMEAS BOVINAS

Orientada: Gabrielle Marcondes (UEPG - Zootecnia)

Orientador: José Luiz Moletta (Dr., Zootecnia)

Coorientadora: Luciana da Silva Leal Karolewski (Dra., Medicina Veterinária)

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação Experimental Fazenda Modelo - Av. Euzébio de Queirós, s/n, Uvaranas,  
Caixa Postal 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
est\_modelo@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

A forma mais usual de fornecimento da progesterona nos protocolos hormonais para Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) é pelos dispositivos intravaginais; porém são necessários estudos mais aprofundados, pois podem transmitir ou levar ao crescimento colônias bacterianas patógenas, causando a vaginite. Objetivou-se determinar se os dispositivos consistem em um meio potencial para a contaminação e a proliferação de bactérias vaginais, em fêmeas bovinas categorizadas de acordo com o número de partos. O experimento foi realizado na Estação Experimental Fazenda Modelo do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), utilizando-se 29 fêmeas divididas em: nulíparas (n = 10), primíparas (n = 9) e pluríparas (n = 10) submetidas a um programa de IATF. Usando *swabs* estéreis, foram colhidas amostras da parede vaginal (antes da inserção do dispositivo) e do dispositivo (antes do uso); oito dias depois (no momento da remoção dos dispositivos) foi realizada novamente a colheita de amostras das mesmas regiões. As amostras foram distribuídas em meios de cultura; após o crescimento, as colônias foram caracterizadas e a coloração de GRAM foi feita nas principais colônias isoladas. Os dados foram submetidos à estatística descritiva, com o cálculo dos percentuais considerando o isolamento em cada meio de cultura e os resultados no método de GRAM. Para comparar o número de colônias contadas segundo o grupo de animais, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de significância. Observou-se um aumento de enterobactérias isoladas da vagina, após a retirada do dispositivo, nas três categorias analisadas. As nulíparas apresentaram um aumento mais significativo, após o uso do dispositivo, demonstrando que essas fêmeas ficaram mais suscetíveis à contaminação por enterobactérias. Essa categoria também apresentou o maior número de diferentes tipos de colônias isoladas. Nas três categorias, após o uso dos dispositivos, *Staphylococcus* spp. foi mais abundante, apresentando uma frequência de 44 % do total isolado. Das enterobactérias isoladas, encontrou-se a presença de *Escherichia coli* que, juntamente a *Staphylococcus* spp., está associada à causa de vaginite. Não houve crescimento microbiano nos dispositivos antes do uso, comprovando a eficácia da esterilização dos mesmos. Conclui-se que as nulíparas apresentam maior predisposição à contaminação bacteriana com o uso de dispositivos intravaginais durante a IATF.

Palavras-chave: enterobactérias; nulíparas; vaginite.

## DESEMPENHO REPRODUTIVO DE FÊMEAS BOVINAS DE CORTE SUBMETIDAS À INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

Orientada: Marcella Brendha Wacelechen (UEPG - Zootecnia)

Orientador: José Luiz Moletta (Dr., Zootecnia)

Coorientadora: Luciana da Silva Leal Karolewski (Dra., Medicina Veterinária)

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação Experimental Fazenda Modelo - Av. Euzébio de Queirós, s/n, Uvaranas,  
Caixa Postal 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
est\_modelo@iapar.br

---

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

Em bovinos de corte, a biotecnologia reprodutiva que se destaca é a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), um programa de administração de hormônios que possibilita a sincronização da ovulação, predeterminando o momento das inseminações. Objetivou-se avaliar o efeito de fatores (número de partos e desenvolvimento corporal) no desempenho reprodutivo de fêmeas de corte submetidas a um programa de IATF. A pesquisa foi realizada na Estação Experimental Fazenda Modelo do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) localizada em Ponta Grossa - PR. Foram utilizadas 202 fêmeas bovinas de gado de corte, divididas em três grupos, considerando o número de partos: 102 nulíparas (peso médio de 310 kg), 35 primíparas (peso médio de 441 kg) e 65 pluríparas (peso médio de 509 kg). As variáveis avaliadas foram: peso corporal (PC), escore de condição corporal (ECC), altura da cernelha (AC), altura da garupa (AG), perímetro torácico (PT), comprimento corporal (CC) e medidas pélvicas externas: biíliaca, biisquiática e ilioisquiática. O diagnóstico de gestação foi realizado por ultrassonografia transretal. Os resultados médios das medidas corporais segundo o grupo foram submetidos à análise de variância, com um modelo linear generalizado, com médias comparadas pelo teste de Tukey. As medidas de morfometria corporal foram correlacionadas entre si e com a taxa de prenhez pelo teste de correlação de Pearson. As taxas de prenhez foram comparadas entre os grupos pelo teste do Qui-quadrado. Os resultados mostraram que fêmeas nulíparas apresentaram medidas corporais inferiores ( $p < 0,05$ ) do que as primíparas e as pluríparas. Correlações significativas ( $p < 0,05$ ) foram encontradas para a grande parte das variáveis estudadas. Sendo CC, PT, AC e AG as variáveis que apresentaram relações fortes entre si ( $r > 0,75$ ). A taxa de prenhez não diferiu significativamente entre as categorias, sendo respectivamente: 34,31 %, 28,57 % e 32,31 % para as nulíparas, primíparas e múltíparas, indicando que o desempenho reprodutivo não foi influenciado pelo número de partos e medidas corporais, já que as nulíparas, sendo mais jovens e com desenvolvimento corporal incompleto, alcançaram taxa de prenhez semelhante às outras fêmeas. Conclui-se que há diferenças morfométricas entre as fêmeas bovinas com diferentes números de partos, no entanto esse fator não interfere nas taxas de prenhez obtidas após o programa de IATF.

Palavras-chave: desenvolvimento corporal; reprodução animal; taxa de prenhez.

## AVALIAÇÃO DO SÊMEN DE TOUROS DE CORTE EM DIFERENTES IDADES

Orientada: Naiara Valério (UEPG - Zootecnia)

Orientador: José Luiz Moletta (Dr., Zootecnia)

Coorientadora: Luciana da Silva Leal Karolewski (Dra., Medicina Veterinária)

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação Experimental Fazenda Modelo - Av. Euzébio de Queirós, s/n, Uvaranas,  
Caixa Postal 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
est\_modelo@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

Levando em consideração que o macho tem uma ampla importância na bovinocultura de corte devido à transmissão do seu genótipo a um grande número de fêmeas, é necessário fazer a escolha do touro com base em tecnologias da reprodução que visem um ganho reprodutivo e produtivo no rebanho. O exame andrológico é uma ferramenta que auxilia nessa decisão, pois avalia a qualidade seminal por intermédio de exames macro e microscópicos do ejaculado. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade do sêmen de touros de corte em diferentes idades. O estudo foi realizado na Estação Experimental Fazenda Modelo, pertencente ao Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), localizada em Ponta Grossa - PR. Foram utilizados 47 touros de corte de raças variadas (Puruna, animais puros e derivados de cruzamentos das raças de origem Aberdeen Angus, Canchim, Charolês e Caracu, nas idades de 12 e 18 meses. Com os animais contidos em tronco de madeira foi realizada a coleta do sêmen por eletroejaculação em um tubo cônico graduado. As análises realizadas foram: macroscópicas - volume, cor, odor e aspecto e microscópicas - turbilhonamento, motilidade total, vigor, concentração e porcentagem de defeitos maiores e menores. A avaliação do efeito da idade sobre as variáveis foi realizada a partir da comparação das médias pelo teste t para duas amostras, considerando os efeitos como significativos quando  $p < 0,05$ . A cor, o odor e o aspecto do sêmen foram, predominantemente, branca, *sui generis* e aquoso, respectivamente. Os valores médios encontrados foram volume: 1,78 e 2,13 mL; turbilhonamento: 1,43 e 3,16; motilidade total: 49 % e 66 %; vigor: 3,17 e 3,34; concentração espermática:  $65,50 \times 10^6 \text{ mL}^{-1}$  e  $290,00 \times 10^6 \text{ mL}^{-1}$ ; defeitos maiores: 19,60 % e 9,49 %; defeitos menores: 13,67 % e 12,03 % e defeitos totais: 33,20 % e 21,51 % para as idades de 12 e 18 meses, respectivamente. Observou-se diferença estatística nas variáveis de turbilhonamento, motilidade total, concentração espermática, defeitos maiores e defeitos totais, mostrando uma superioridade na qualidade seminal quando os animais alcançaram 18 meses, visto que estavam mais próximos à maturidade sexual, enquanto que aos 12 meses de idade os animais estavam entrando em puberdade. Conclui-se que a qualidade seminal progride com a idade em touros de corte jovens.

Palavras-chave: ejaculado; maturidade sexual; reprodução.

## DESENVOLVIMENTO DE BOVINOS DE CORTE EM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Orientado: Adriano Elias Jefrei (UNOPAR - Agronomia)  
Orientadora: Laíse da Silveira Pontes (PhD., Ecologia Funcional)

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação Experimental Fazenda Modelo - Av. Euzébio de Queirós, s/n, Uvaranas,  
Caixa Postal 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
est\_modelo@iapar.br

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de novilhas Purunã em distintos sistemas integrados de produção agropecuária e distintas doses de N. A área experimental tem 13 ha, dividida em 12 parcelas, sendo 6 conduzidas em integração lavoura-pecuária (ILP) e seis em integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), com árvores de eucalipto (13 anos) em arranjo de 28 x 9 m. O nível de restrição de luz observado no inverno de 2018 na ILPF foi de 35 %. No inverno, uma pastagem de aveia preta consorciada com azevém foi semeada, em plantio direto, com densidade de semeadura de 45 e 15 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. O experimento foi realizado em delineamento de blocos ao acaso com 4 tratamentos, isto é, com *versus* sem árvores e duas doses de N em cobertura na pastagem, 90 e 180 kg de N ha<sup>-1</sup>, com 3 repetições. O método de pastoreio foi o contínuo com carga animal variável, visando manter a altura da pastagem em 20 cm. As novilhas, com peso inicial médio de 225 kg, foram pesadas a cada 21 dias, com jejum prévio de 12 horas. A partir destas pesagens calculou-se o ganho médio diário (GMD), o ganho por área e a carga animal utilizada. A cada 21 dias, foram coletadas 5 amostras na pastagem, por parcela, cortadas rente ao solo, de 0,25 m<sup>2</sup> cada, para as avaliações de massa de forragem e taxa de acúmulo (tanto total como de folhas). Também, a cada 15 dias, mediu-se a altura da pastagem com um bastão graduado. Análises de variância foram realizadas considerando o fator bloco como aleatório e tratamento como fixo. A taxa de acúmulo foi significativamente superior no ILP com 180 kg de N, tanto total (33 ± 4,3 kg MS ha dia<sup>-1</sup>) como de folhas (14 ± 1,6 kg MS ha dia<sup>-1</sup>), em relação aos demais tratamentos (média de 19 e 9,2 kg MS ha dia<sup>-1</sup>, total e de folhas, respectivamente). O GMD, o ganho por área em 105 dias de pastejo, a carga e a massa de forragem foram, significativamente, superiores na ILP (786 g animal dia<sup>-1</sup>; 228 kg PV ha<sup>-1</sup>; 690 kg PV ha dia<sup>-1</sup>; e 1293 kg de matéria seca (MS) ha<sup>-1</sup>) do que em relação a ILPF (499 g animal dia<sup>-1</sup>, 72 kg PV ha<sup>-1</sup>, 336 kg PV ha dia<sup>-1</sup> e 782 kg MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente), independente da dose de N utilizada. A forte estiagem em 2018 (por exemplo somente 5,2 mm de chuva em julho) afetou ambos sistemas, mas particularmente o de ILPF. Os altos níveis de restrição de luz (até 50 %) nos anos anteriores é outro fator a ser considerado para explicar os resultados observados.

Palavras-chave: aveia-preta; azevém; silvipastoril.

## PRODUTIVIDADE DA SOJA EM DIFERENTES SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Orientada: Débora Rodrigues (UNOPAR - Agronomia)  
Orientadora: Laíse da Silveira Pontes (PhD., Ecologia Funcional)

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação Experimental Fazenda Modelo - Av. Euzébio de Queirós, s/n, Uvaranas,  
Caixa Postal 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
est\_modelo@iapar.br

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

O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade da soja em diferentes sistemas integrados de produção agropecuária e doses de N. A área experimental compreende 13 ha, dividida em 12 parcelas, sendo 6 conduzidas em integração lavoura-pecuária (ILP) e 6 em integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), com árvores de eucalipto dispostas em arranjo de 28 x 9 m. O delineamento experimental é o de blocos ao acaso com 4 tratamentos (com e sem árvores *versus* duas doses de N aplicadas durante a fase pastagem, 90 e 180 kg de N ha<sup>-1</sup>, N90 e N180, respectivamente), e 3 repetições. Em novembro de 2018 foi semeada soja (Apollo) em plantio direto, espaçamento de 0,40 m. A adubação de base foi de 230 kg ha<sup>-1</sup> de NPK (02-20-18). No estádio R8, em cada parcela, contaram-se todas as plantas contidas em 2 linhas de 10 m, cortando os primeiros 5 m rente ao solo. Na ILPF, foram realizadas 4 amostragens por parcela, considerando 4 distâncias entre renques arbóreos, sendo duas próximas às árvores, e duas intermediárias. Em 10 plantas por amostra, determinou-se o comprimento total da planta e da inserção da primeira vagem, o número de grãos por legume (NG), o número total de legumes por planta (NL) e o peso de 1.000 grãos (PG). O total de grãos de cada amostra foi pesado e os teores de umidade mensurados e corrigidos para 14 %. Análises de variância foram realizadas considerando o fator bloco aleatório e tratamentos e distâncias (aninhado em tratamento) como fixos. Não foram observadas diferenças significativas entre os fatores estudados no número de plantas em 10 m linear, sendo a média de 55 ± 1,8. Diferenças entre as distâncias das árvores foram observadas para os comprimentos, NL e NG. Por exemplo, o NL foi superior nas posições intermediárias entre renques (entre 43 e 50) do que quando próximo às árvores (entre 27 e 29). As plantas do tratamento ILPN180 apresentaram maiores comprimento total (69 ± 1,3 cm) e de inserção da primeira vagem (11 ± 0,54 cm) e menor PG (145 ± 3,3 g), comparando aos demais. O NL (88 ± 6,1) e NG (2,4 ± 0,02), foram superiores no tratamento ILPN90, sem diferença entre os demais. A produtividade foi superior na ILP (3.318 ± 227,1 kg ha<sup>-1</sup>) do que na ILPF (1.212 ± 108,2 kg ha<sup>-1</sup>), independente da dose de N. A restrição luminosa, aliada a forte estiagem logo após a semeadura, são as prováveis causas do efeito negativo das árvores na produtividade da soja na ILPF.

Palavras-chave: eucalipto; restrição luminosa; nitrogênio.

## DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM DE *Hemarthria altissima* cv. Flórida

Orientada: Loriane Paulovski (UNOPAR - Agronomia)

Orientadora: Laíse da Silveira Pontes (PhD., Ecologia Funcional)

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação Experimental Fazenda Modelo - Av. Euzébio de Queirós, s/n, Uvaranas,  
Caixa Postal 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
est\_modelo@iapar.br

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

O objetivo do trabalho foi determinar o desempenho de bovinos de corte em pastagem de *Hemarthria altissima* cv. Flórida manejada em diferentes alturas. Os tratamentos consistiram em quatro alturas de pastejo, isto é, 10, 20, 30 e 40 cm. O método de pastoreio foi o contínuo com três animais *testers* e com um número variável de animais regulares, visando manter as alturas dos tratamentos. O experimento foi realizado em delineamento de blocos casualizados, com três repetições, totalizando 12 unidades experimentais, variando entre 0,62 e 1,23 ha, de acordo com o tratamento. Uma área adicional foi utilizada para a manutenção dos animais reguladores. Foram aplicados 80 kg de  $P_2O_5$  e 80 kg de  $K_2O$   $ha^{-1}$  em outubro de 2018, de acordo com as recomendações das análises de solo. Além disso, duas aplicações de nitrogênio, de 60 kg N  $ha^{-1}$  cada, na forma de ureia, foram realizadas em outubro e dezembro de 2018. Os animais foram pesados a cada 28 dias, com restrição prévia de alimento por 12 horas. As análises de variância foram realizadas considerando os fatores bloco como aleatório e tratamento como fixo. O ganho médio diário (GMD) no tratamento 10 cm ( $0,210 \pm 0,041$  kg animal  $dia^{-1}$ ) foi significativamente ( $p < 0,001$ ) inferior aos demais ( $0,414$  kg animal  $dia^{-1}$ ). A carga animal nos tratamentos 30 e 40 cm ( $904$  kg de peso vivo (PV)  $ha^{-1}$ ) foi significativamente ( $p < 0,001$ ) inferior aos demais ( $2187$  kg de PV  $ha^{-1}$ ). Por outro lado, o ganho por área no tratamento 10 e 20 cm ( $288$  kg PV  $ha^{-1}$ ) foi significativamente ( $p < 0,001$ ) superior aos demais ( $163$  kg PV  $ha^{-1}$ ). Em 134 dias de pastejo, de 30 de outubro de 2018 até 13 de março de 2019, o tratamento 10 cm apresentou o menor GMD, porém alto ganho por área, devido à alta lotação. Os tratamentos 30 e 40 cm alcançaram menores valores de ganho por área, devido à baixa lotação, mas elevado GMD. O tratamento de 20 cm foi o único que otimizou tanto o GMD, como o ganho de PV por área. As alturas reais observadas (médias de todo o período experimental, avaliações feitas a cada ~ 15 dias) foram  $14 \pm 0,48$ ,  $22 \pm 0,057$ ,  $30 \pm 1,3$ ,  $36 \pm 0,37$  cm para os tratamentos 10, 20, 30 e 40 cm, respectivamente. Portanto, resultados preliminares indicam a altura em torno de 20-22 cm como sendo a ideal para maximizar a produção animal em pastagens de Flórida.

Palavras-chave: pastagem perene; ganho médio diário; pastoreio contínuo.

## QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUO VEGETAL DE SERAPILHEIRA EM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Orientado: Matheus Ruan Panis (UTFPR - Agronomia)  
Orientadora: Laíse da Silveira Pontes (PhD., Ecologia Funcional)  
Coorientadora: Tangriani Simioni Assmann (Dra., Agronomia)

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação Experimental Fazenda Modelo - Av. Euzébio de Queirós, s/n, Uvaranas,  
Caixa Postal 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
est\_modelo@iapar.br

---

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

Os Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA) caracterizam-se como estratégias de produção de alimentos, visando diversos benefícios, fruto das interações entre todos os componentes (solo-planta-animal-atmosfera). Dentre os benefícios está a maior ciclagem de nutrientes. Desde 2006, um trabalho vem sendo conduzido na Estação Experimental Fazenda Modelo do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) localizada no município de Ponta Grossa - PR, em uma área experimental de 13 ha, onde dois SIPAs estão sendo comparados, isto é, interação lavoura-pecuária e interação lavoura-pecuária-floresta (ILPF), este último com árvores de *Eucalyptus dunnii* Maiden, num arranjo atual de 28 x 9 m. Em ambos SIPA cultivam-se culturas graníferas no verão (soja e milho) e pastagem no inverno, com gado de corte. Além do fator presença de árvores, duas doses de adubação nitrogenada na pastagem, 90 e 180 kg N ha<sup>-1</sup>, são comparadas. O objetivo do presente estudo foi quantificar o componente vegetal proveniente da serapilheira no ILPF, além de analisar a decomposição e a liberação de nutrientes deste resíduo vegetal. A quantificação da produção de serapilheira ocorreu através de coletores que possuem área superficial de 1 m<sup>2</sup>, com coletas mensais, dentre as quais duas coletas já foram analisadas. Após a coleta, as amostras de serapilheira foram separadas nas frações folhas, ramos, partes reprodutivas e casca e levadas à estufa de circulação de ar forçada em temperatura de 60 °C até peso constante. Após a pesagem do material, parte dele foi moído, voltando novamente para a estufa até a realização da análise química dos macronutrientes N, P e K. Os resultados foram submetidos à análise de variância (alfa = 5 %). Em relação à proporção dos componentes na serapilheira, observou-se: Galhos (33,4 % e 28,6 %) > Folhas (32,9 % e 17,4 %) > Casca (12,8 % e 15,6 %) > Parte reprodutiva (3,7 % e 2,2 %), sendo as médias para as duas coletas, nas respectivas doses de N em pastagem (90 e 180 kg N ha<sup>-1</sup>), não apresentando diferença significativa em função das doses, nem em função do tempo. Os demais dados referentes à quantificação, decomposição e liberação de serapilheira seguem em análise.

Palavras-chave: SIPA; integração-lavoura-pecuária; ciclagem de nutrientes.

## **PRODUTIVIDADE DE *Hemarthria altissima* cv. Flórida MANEJADA EM QUATRO ALTURAS SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA**

Orientado: Rennan Adriano dos Santos (UEPG - Agronomia)  
Orientadora: Laíse da Silveira Pontes (PhD., Ecologia Funcional)

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação Experimental Fazenda Modelo - Av. Euzébio de Queirós, s/n, Uvaranas,  
Caixa Postal 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
est\_modelo@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

Poucas são as informações disponíveis acerca dos índices de produtividade de espécies forrageiras tropicais, em sistemas de produção de gado de corte, sob diferentes práticas de utilização, no Centro-Sul Paranaense, particularmente com a espécie *Hemarthria altissima* cv. Flórida. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes alturas de manejo em pastagem de Flórida. As variáveis avaliadas foram: massa de resíduo, taxa de acúmulo e produção total no período avaliado (somatório do resíduo inicial e taxas de acúmulo). O estudo foi conduzido em Ponta Grossa - PR, entre 30/10/2018 e 12/03/2019. A área do experimento compreende ~ 11 ha, divididos em 12 parcelas, variando entre 0,62 e 1,23 ha, de acordo com os tratamentos, quais sejam: 10, 20, 30 e 40 cm (sendo as reais alturas médias observadas de  $14 \pm 0,5$ ,  $22 \pm 0,06$ ,  $30 \pm 1,25$  e  $36 \pm 0,4$  cm, respectivamente). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 4 tratamentos e três repetições. As alturas da pastagem foram medidas com um bastão graduado a cada 15 dias. Os animais utilizados eram novilhas da raça Purunã. Em outubro/2018 foram feitas adubações de manutenção com  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $\text{K}_2\text{O}$ , além de  $120 \text{ kg N ha}^{-1}$  (duas aplicações de 60 kg, sendo a segunda em janeiro/2019). Para amostragens na pastagem foi utilizada a técnica do triplo emparelhamento, com 3 gaiolas por parcela. Análises de variância foram realizadas, considerando os efeitos dos fatores bloco, como aleatório, e tratamento, como fixo. Não foram observadas diferenças significativas entre tratamentos na taxa de acúmulo de folhas ( $26 \pm 1 \text{ kg de MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ). A taxa de acúmulo total ( $p < 0,05$ ) foi de:  $68 \pm 8,5$ ,  $55 \pm 6,8$ ,  $85 \pm 9,8$  e  $100 \pm 10,6 \text{ kg MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  nos tratamentos 10, 20, 30 e 40 cm respectivamente. A massa de resíduo observada foi de:  $1.118 \pm 83,2$ ,  $1.543 \pm 90,2$ ,  $1.935 \pm 118,5$  e  $2.626 \pm 235,7 \text{ kg MS ha}^{-1}$  nos tratamentos 10, 20, 30 e 40 cm, respectivamente. A produção total de forragem foi de  $9.793 \pm 1108,6 \text{ kg MS ha}^{-1}$  (10 cm),  $8.461 \pm 1.174,4 \text{ kg MS ha}^{-1}$  (20 cm),  $12.045 \pm 1.117,3 \text{ kg MS ha}^{-1}$  (30 cm) e  $14.946 \pm 871,1 \text{ kg MS ha}^{-1}$  (40 cm). Portanto, resultados preliminares indicam que a produção de forragem foi maximizada nas maiores alturas. No entanto, é preciso correlacionar tais resultados com a produção animal a fim de determinar a melhor altura de manejo para a Flórida.

Palavras-chave: gramíneas perenes; Purunã; pastejo.

## **EVOLUÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO CAFÉ NO ESTADO DO PARANÁ DE 1991 A 2018**

Orientado: Natan Ferreira Baldini (UEL - Agronomia)

Orientador: Dimas Soares Junior (Dr., Agronomia)

Área de Socioeconomia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / [iapar@iapar.br](mailto:iapar@iapar.br)

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

Atividade historicamente vinculada à ocupação do estado, a cafeicultura continua presente no Paraná, mantendo nos dias atuais sua importância econômica e social em inúmeros municípios paranaenses. Na cafeicultura, como em qualquer outra atividade agropecuária, a compreensão acerca do comportamento dos custos de produção constitui-se em importante ferramenta auxiliar ao gestor agrícola. Adicionalmente, a análise da rentabilidade auxilia a discussão sobre a distribuição dos fluxos monetários ao longo das cadeias produtivas. Desse modo, o presente trabalho busca analisar a evolução dos custos e da rentabilidade da produção cafeeira no estado do Paraná no período de 1991 a 2018. Os dados utilizados foram disponibilizados pelo Departamento de Economia Rural (DERAL) da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná (SEAB), tendo sido calculados os índices de rentabilidade bruta (IRBs) e líquida (IRLs), os quais apresentaram comportamento cíclico ao longo do período, refletindo a bialidade na produção da cultura e as crises de preços observadas.

Palavras-chave: cafeicultura; gestão agrícola; rentabilidade.

## **EVOLUÇÃO DA FRUTICULTURA NA REGIÃO DA BACIA DO RIO PARANÁ III**

Orientada: Poliana Aline Flora Catarino (UEL - Agronomia)

Orientador: Dimas Soares Junior (Dr., Agronomia)

Área de Socioeconomia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / [iapar@iapar.br](mailto:iapar@iapar.br)

---

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

O Brasil tem apresentado desempenho positivo na fruticultura, ocupando a terceira posição mundial em produção de frutas, com cerca de 40 milhões de toneladas produzidas anualmente. O estado do Paraná apresenta condições edafoclimáticas adequadas para o cultivo de diversas espécies frutícolas, porém por diferentes fatores esse potencial tem sido subaproveitado. Nesse contexto, observa-se que a busca por alternativas de diversificação agrícola na região da Bacia do Paraná III (BP 3), encontra na fruticultura alternativas potencialmente viáveis. Isso posto, esse trabalho tem por objetivo caracterizar com base em dados secundários a evolução da produção de abacate, abacaxi, citros, goiaba, mamão, manga, maracujá e uva na BP 3, bem como analisar um caso de diversificação com a introdução da fruticultura já em curso. Observa-se que as culturas do abacate, limão, mamão, goiaba e manga apresentaram maior crescimento entre os anos de 2006 e 2017, em relação ao número de estabelecimentos agropecuários. No tocante ao aumento da quantidade produzida destacou-se a cultura da banana, mesmo com queda no rendimento médio da produção entre 2015 e 2016. A cultura de citros mostrou crescimento na área colhida e quantidade produzida. Já a cultura do maracujá apresentou aumento acentuado no número de estabelecimentos e na quantidade produzida entre 2006 e 2017. O caso estudado permitiu observar a importância que ganha a fruticultura quando associada as estratégias de agregação de valor na unidade produtiva.

Palavras-chave: agricultura familiar; agroindústria familiar; área produtiva.

## **GÊNERO E SUCESSÃO NA AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO COM AGRICULTORAS SUCESSORAS DO SUDOESTE DO PARANÁ**

Orientada: Gabriela Pilatti (UTFPR - Agronomia)  
Orientadora: Norma Kiyota (Dra., Sociologia e Economia)

Área de Socioeconomia

Polo Regional de Pato Branco - BR, 158, 5517, Bairro Bom Retiro, Caixa Postal 510 / CEP 85.505-970 / Pato Branco - PR / Tel: (46) 3213-1140/1170 / priaparpb@iapar.br

---

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

Falar de agricultura familiar sem considerar a sucessão geracional é de fato impossível, pois herdar a unidade de produção dos seus genitores é algo que faz parte das estratégias de reprodução social da agricultura familiar. Mas também corrobora com o tema da sucessão a questão de gênero, no qual, até o código civil de 1916 os principais herdeiros eram os filhos homens e as mulheres raramente se tornavam herdeiras, por conseguinte, as mulheres precisavam casar com cônjuges agricultores para continuar na agricultura. Entretanto, até por uma questão legal, cada vez mais, é possível encontrar mulheres que herdaram as unidades de produção de seus pais, assim, este estudo teve por objetivo avaliar as estratégias desenvolvidas por estas mulheres dentro das unidades de produção, quais são suas principais dificuldades e como conduzem o processo de sucessão futura dentro dos seus estabelecimentos. Esta é uma pesquisa qualitativa, desenvolvida com doze agricultoras da Comunidade Palmeirinha, no município de Itapejara d'Oeste - PR, que possuem sistemas de produção diversificados. Constatou-se, que os princípios impostos pela divisão sexual do trabalho, foram as principais dificuldades enfrentadas por estas agriculturas, pois, para elas serem reconhecidas como tal, não foi uma tarefa fácil. O pressuposto de que os filhos homens eram os herdeiros ideais se delongou por anos, sendo assim, para a maioria delas, quando não houve a divisão do estabelecimento dos pais em partes iguais para todos os filhos, ao herdarem estes estabelecimentos, se tornaram as responsáveis pelos cuidados referentes ao bem-estar deles. Em outros casos, o motivo da permanência destas mulheres foi a necessidade do auxílio dos pais para as suas próprias famílias ao não obterem sucesso nas buscas por fontes de renda no meio urbano ou pela opção por permanecer no campo. A busca por encaminhar os processos de sucessão geracional está presente em todas as unidades de produção, sendo em alguns casos, algo mais concreto, já em outros, apenas o início deste longo processo. Entretanto, todas as agricultoras, independente de possuírem herdeiros diretos ou não, expressaram a vontade de que os herdeiros escolhidos continuem o seu trabalho nas unidades de produção da família, apesar de existirem casos em que já é possível perceber que esta provavelmente não será atendida.

Palavras-chave: sucessão geracional; mulheres agricultoras; campo.

## OS DESAFIOS DA COOPERAÇÃO NOS AGRICULTORES ORGÂNICOS PARA ATENDER O MERCADO INSTITUCIONAL E O LOCAL

Orientada: Julia Casagrande (UTFPR - Agronomia)

Orientadora: Norma Kiyota (Dra., Sociologia e Economia)

Área de Socioeconomia

Polo Regional de Pato Branco - BR, 158, 5517, Bairro Bom Retiro, Caixa Postal 510 / CEP 85.505-970 / Pato Branco - PR / Tel: (46) 3213-1140/1170 / priaparpb@iapar.br

---

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

Este estudo teve por objetivo analisar as dificuldades enfrentadas por uma cooperativa de produtos orgânicos situada no Sudoeste do Paraná, e dos agricultores familiares cooperados da mesma, para atenderem à demanda de alimentos do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e, também, do mercado local. Para isto foi conduzido uma pesquisa qualitativa com a realização de entrevistas com uma parcela dos cooperados, dos gestores da cooperativa e com o técnico que acompanha e presta assistência técnica aos agricultores, com o objetivo de explorar quais eram as dificuldades enfrentadas por cada um deles, tanto para produzir o alimento orgânico, quanto para gerenciar a cooperativa e dar conta do planejamento da produção para os diferentes destinos. Ao final, esta pesquisa consegue prospectar quatro grandes dificuldades a serem superadas pelos agricultores orgânicos e outras duas para a cooperativa. Para o agricultor, faz falta uma linha de crédito diferenciada para a agricultura orgânica que possibilitaria a ampliação da produção e o atendimento da demanda existente de alimentos orgânicos. Além disso, no processo produtivo, os entrevistados apontam dificuldades na produção por conta da sazonalidade de alguns produtos bastante demandados que, ao contrário dos produtores convencionais, eles não conseguem produzir fora da época determinada pela natureza, têm dificuldade em encontrar produtos alternativos para fazer o controle das pragas e doenças que, por ventura, apareçam nas culturas, bem como, há falta de mão de obra, que está escassa no meio rural e a qual é de fundamental importância pelo fato do sistema de produção orgânica restringir o uso de insumos químicos para controlar as plantas daninhas e as pragas que apareçam nas culturas. No caso da cooperativa, as duas principais dificuldades são: a burocracia exigida pelo PNAE e a falta de um veículo adequado para realizar as entregas dos alimentos nas escolas. Porém, apesar das dificuldades que existem quando se tem uma cooperativa, a mesma traz muitas vantagens aos cooperados, sendo as principais: a certeza de mercado para seus produtos, a maior facilidade para se inserir em programas e políticas públicas, se comparado com os produtores individuais.

Palavras-chave: agricultura orgânica; alimentação escolar; cooperativa.

## RENTABILIDADE E VIABILIDADE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO NORTE DO PARANÁ

Orientado: Francisco Magalhães Antonioli (UEL- Ciências Econômicas)

Orientador: Tiago Santos Telles (Dr., Agronomia)

Área de Socioeconomia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

A rotação de culturas, no sistema plantio direto, traz diversas vantagens à atividade agrícola. É uma importante medida no manejo integrado de doenças. Além disso, as espécies plantadas possuem, além do propósito comercial, a intenção de conservar o solo, aumentando sua qualidade física, química e biológica e sua capacidade de absorção de água, fatores que diminuem o risco de erosão e a perda de nutrientes com as enxurradas. Ademais, os efeitos da rotação de culturas são capazes de incrementar a produtividade das culturas e, portanto, o rendimento do produtor. Entretanto, a adoção do sistema ainda sofre resistência por parte dos agricultores, que não conseguem visualizar retorno econômico em curto prazo. Pois, embora os benefícios técnicos ligados a rotação de culturas estejam amplamente difundidos e embasados em resultados de pesquisa, há poucos estudos sobre as vantagens econômicas deste sistema de produção. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi verificar se na região Norte do Paraná, sistemas de rotação de culturas são mais rentáveis e economicamente mais viáveis do que o de sucessão soja-milho. Para tanto, está sendo conduzido um experimento no município de Londrina - PR, que compreende os anos agrícolas de 2017/18 a 2019/20. O delineamento experimental é de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constituem-se de um sistema de sucessão e cinco sistemas de rotação de culturas. Como, até o momento, há resultados apenas para o ano agrícola de 2017/18, foram avaliadas a produtividade, os custos variáveis, as receitas, as margens brutas e a viabilidade econômica dos sistemas de produção, enquanto sucessões de culturas, já que se trata apenas para esta safra. A partir dos resultados foi possível observar que, no ano agrícola de 2017/18, a sucessão de aveia branca na segunda safra, seguida de soja na primeira safra, foi a que apresentou os melhores resultados de margem bruta (R\$ 2.572,29) e lucro econômico (R\$ 1.128,02). Já a sucessão de canola e milho apresentou os piores resultados tanto de margem bruta (R\$ 614,45), quanto de lucro econômico (-R\$ 941,23). Vale destacar que estes resultados são parciais e, portanto, não podem ser interpretados como uma análise precisa de viabilidade econômica, uma vez que, para isso, é necessário analisar os anos agrícolas de 2017/18 a 2019/20.

Palavras-chave: custos de produção; rotação de culturas; sucessão de culturas.

## DINÂMICA ESPACIAL DA PRODUÇÃO DE CAFÉ NO ESTADO DO PARANÁ

Orientado: Pedro Henrique Fontes dos Santos (UEL - Economia)

Orientador: Tiago Santos Telles (Dr., Agronomia)

Área de Socioeconomia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

O café está entre as principais culturas agrícolas do Paraná. Porém, após a retração desta cultura, decorrente, sobretudo, das dificuldades de recuperação das lavouras após a geada negra de 1975 e da expansão de outros cultivos no território, como a soja, o milho e o trigo, houve uma expressiva mudança na dinâmica espacial e na estrutura da produção agropecuária paranaense. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a dinâmica espacial ocorrida na cafeicultura do Paraná. Para tanto, foram utilizados dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços e do Banco Central do Brasil. Foi realizada análise de concentração para área colhida, quantidade produzida e do valor bruto de produção, para mensurar a convergência do mercado de cada mesorregião. Em seguida, a análise de quociente locacional, para identificar as microrregiões especializadas na produção de café. Por fim, foram efetivadas as análises de componentes principais e de agrupamentos, para caracterizar a estrutura e a dinâmica dos sistemas de produção de café nas microrregiões paranaenses especializadas na cafeicultura. A partir dos resultados foi possível verificar que entre 1997 e 2016, ocorreu uma contração da lavoura de café, com uma queda de 66,5 % na área colhida e 71,5 % na produção. Além disso, houve uma redução no número de microrregiões especializadas na cafeicultura, visto que em 1997 havia 13, passando em 2016 para 9. Foram identificados dois componentes principais que, juntos, explicaram 88,06 % da variabilidade dos dados, sendo nominados produção técnica e produção destinada a indústria de torrefação e moagem de café. Com base na análise de agrupamentos foram definidos quatro grupos, que se distinguiram em relação à especialização na produção do café, ao número de fábrica de torrefação e moagem de café, a quantidade e tipo de crédito rural concedido aos produtores (familiar ou patronal) e ao número de trabalhadores na lavoura. Dentre as transformações no processo produtivo do café, a principal foi o deslocamento espacial, ao longo do tempo, que resultou em mudanças significativas nas regiões especializadas na produção de café no Paraná.

Palavras-chave: cafeicultura; especialização; regionalização.

## AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS EM PLANTIO DIRETO NA CIDADE DE PONTA GROSSA - PR

Orientada: Isadora Petrini Franco (UEL - Agronomia)

Orientador: Tiago Pellini (Dr., Economia e Gestão Ambiental)

Área de Socioeconomia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

A rotação de culturas, no sistema plantio direto, traz consigo muitos benefícios agrônômicos, como o manejo integrado para o controle de pragas e doenças, a conservação do solo e a ciclagem de nutrientes. Além disso, favorece o incremento da produtividade das culturas, pois pode proporcionar uma melhora no potencial produtivo da cultura instalada. Porém, como existem poucos estudos sobre as vantagens econômicas da rotação de culturas, o agricultor, muitas vezes, encontra dificuldade em reconhecer os seus benefícios, optando por sistemas de produção menos diversificados. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar se os sistemas de rotação de culturas em plantio direto são economicamente mais viáveis do que os de sucessão de culturas. O trabalho foi realizado na Estação Experimental Fazenda Modelo do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) localizada em Ponta Grossa - PR. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de um sistema de sucessão de culturas e cinco com diferentes rotações, conduzidos em plantio direto, durante o ano safra de 2017/2018. As análises realizadas levaram em conta os custos, a rentabilidade e a viabilidade econômica dos sistemas de produção. A partir dos resultados foi possível verificar, no ano safra 2017/2018, que a margem bruta de todos os tratamentos apresentou valores positivos, com destaque ao sistema de sucessão, trigo na segunda safra seguido de soja na primeira safra. Em relação ao lucro econômico, o tratamento de sucessão obteve valor superior aos de rotação, R\$ 1.959,74, sendo que apenas um dos tratamentos de rotação de culturas, com aveia preta e posteriormente milho, também se mostrou economicamente viável. Os resultados do ano agrícola de 2018/2019 não foram obtidos a tempo, mas certamente forneceriam informações para uma análise mais precisa. Assim, vale destacar a necessidade de se analisar mais de um ano safra para obter conclusões sobre a viabilidade econômica do sistema de rotação de culturas.

Palavras-chave: produtividade; rotação de culturas; viabilidade econômica.

## **MONITORAMENTO DA BIOMASSA MICROBIANA DO SOLO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO COM E SEM TERRACEAMENTO**

Orientado: Pablo Henrique Nascimento Severino (UNIFIL - Agronomia)

Orientador: Arnaldo Colozzi Filho (Dr., Agronomia)

Coorientadora: Andréa Scaramal da Silva (Dra., Biologia)

Área de Solos

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

A atividade microbiana é uma componente chave para o funcionamento de sistemas agropecuários, assim, sua determinação traz respostas rápidas às alterações provocadas pelo manejo e apresentam alto potencial de uso na avaliação da qualidade dos solos em sistema plantio direto. O objetivo desse trabalho foi estudar as alterações nos atributos microbiológicos de um solo sob plantio direto, com e sem terraceamento. O experimento está instalado no município de Cambé - PR, em área sob plantio direto e duas megaparcelas com e sem a implantação de terraços para o controle da erosão implantados em maio/2018. A primeira coleta, avaliada neste estudo, foi realizada com 30 amostras de cada megaparcela monitorada, nas profundidades de 0 a 10 cm e 10 a 20 cm e antes do cultivo de inverno. Os atributos microbianos avaliados foram: carbono e nitrogênio da biomassa microbiana (CBM e NBM, respectivamente). O CBM nas duas profundidades avaliadas foi maior na área com terraceamento, apresentando valores médios na camada mais superficial do solo (0-10 cm) de  $530,2 \mu\text{g CBM g}^{-1}$  solo seco, comparado com a área sem terraceamento que foi de  $390,6 \mu\text{g CBM g}^{-1}$  solo seco, e na camada mais profunda avaliada (10-20 cm) os valores médios foram de  $598,1 \mu\text{g CBM g}^{-1}$  solo seco na área com terraceamento e  $424,8 \mu\text{g CBM g}^{-1}$  solo seco na área sem terraceamento. Não houve diferença significativa dos teores de NBM entre as áreas com e sem terraceamento avaliadas. Embora a finalidade do terraceamento seja diminuir a erosão, as áreas com terraços também promoveram aumento na abundância de micro-organismos, mensurada pelo CBM. Assim, os resultados obtidos nesse estudo podem ser relacionados com indicadores físicos e químicos do solo para monitorar a ocorrência de processos erosivos decorrentes do manejo inadequado.

Palavras-chave: abundância microbiana; bioindicadores; terraceamento.

## PROPRIEDADES FÍSICO-HÍDRICAS DO SOLO RELACIONADAS À ESTRUTURA DO SOLO EM SISTEMA SEMEADURA DIRETA

Orientado: Henrique Hiroki Yamada (UNIFIL - Agronomia)  
Orientador: Cezar Francisco Araujo Junior (Dr., Ciência de Solo)

Área de Solos

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

As propriedades físico-hídricas do solo estão sujeitas a processos de degradação proporcionados pela compactação do solo, erosão hídrica e a perda acelerada da matéria orgânica do solo. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar as propriedades físico-hídricas do solo relacionadas a estrutura alteradas pelo cultivo de culturas agroenergéticas em rotação de culturas. O estudo foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) em Londrina - PR (23° 22' 11" S de latitude Sul e 51° 10' 84" de longitude Oeste). O solo da área de estudo é um Latossolo Vermelho distroférico típico - LVdf, textura muito argilosa (80 dag kg<sup>-1</sup> de argila) com mineralogia caulínica. O experimento foi instalado em outubro do ano de 2012 no delineamento de blocos casualizados, com dezoito tratamentos (3 culturas de verão e 6 de inverno) e três repetições. As parcelas experimentais possuem dimensões de 8 m x 11 m com área total de 88 m<sup>2</sup>. Para o presente estudo seis tratamentos foram selecionados para avaliação: T1) soja/aveia; T3) soja/milho; T6) soja/cártamo; T7) milho/cártamo; T11) milho/milho; T12) milho/aveia. Em setembro de 2018, amostras de solo foram coletadas nas camadas 0-10 cm e 10-20 cm de profundidade para a caracterização física (dispersão total, argila dispersa em água (ADA) e densidade de partículas (Dp)) e eletroquímica do solo (pH em cloreto de potássio, pH em água, delta pH, Ponto de Carga Zero (PCZ)). Os resultados parciais obtidos permitiram observar que a argila total, os valores de pH em água e em cloreto de potássio não foram alterados pelas rotações de culturas e profundidades de coleta das amostras do solo. Por outro lado, o fator profundidade de coleta das amostras de solo influenciou os resultados de ADA e Dp, sendo que os valores foram menores na camada de 0-10 cm de profundidade para ambas as variáveis, provavelmente em virtude dos maiores conteúdos de carbono orgânico total acumulados na superfície do solo. Os valores do delta pH e PCZ foram influenciados pela rotação e sucessão de culturas. Os tratamentos T11) milho/milho e T12) milho/aveia proporcionaram menores quantidades de carga negativa líquida e maiores PCZ com valores de 4,3 e 4,4, respectivamente que podem proporcionar maior floculação da fração argila nos valores de pH dos solos cultivados e favorecer o processo de agregação do solo.

Palavras-chave: sistema plantio direto; culturas agroenergéticas; floculação.

## FLOCULAÇÃO-DISPERSÃO DE UM LATOSSOLO VERMELHO CULTIVADO COM CAFEEIROS COM MANEJOS NAS ENTRELINHAS

Orientado: João Henrique Vieira de Almeida Junior (UEL - Agronomia)

Orientador: Cezar Francisco Araujo Junior (Dr., Ciência de Solo)

Área de Solos

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

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

Diversas práticas de manejo incluindo a calagem, gessagem, adição de resíduos orgânicos podem influenciar a dinâmica da floculação e dispersão dos colóides do solo. Neste contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar a influência dos diferentes sistemas de manejo de plantas invasoras nas entrelinhas de uma lavoura cafeeira que interferem nas propriedades eletroquímicas do solo e conseqüentemente na dinâmica da floculação e dispersão em um Latossolo Vermelho. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) localizada no município Londrina - PR (23° 22' 11" S de latitude Sul e 51° 10' 84" de longitude Oeste), a uma altitude de 574 m acima do nível do mar. O solo da área de estudo é um Latossolo Vermelho distroférico típico - Lvdf, textura muito argilosa (80 dag kg<sup>-1</sup> de argila) com mineralogia caulinitica. O experimento foi instalado em outubro de 2008 utilizando delineamentos de blocos casualizados com sete tratamentos e quatro repetições, formado por T1) capina manual; T2) roçadora mecânica portátil; T3) herbicidas de pré e pós-emergência; T4) culturas de cobertura amendoim cavalo; T5) cultura de cobertura mucuna anã; T6) sem capina nas entrelinhas; T7) sem capina nas linhas e entrelinhas. As amostras de solo foram coletadas no centro das entrelinhas da lavoura cafeeira nas camadas 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm e 30-40 cm de profundidade. Os seguintes atributos eletroquímicos do solo foram determinados por pH em cloreto de cálcio; pH em cloreto de potássio; pH em água; ponto de carga zero (PCZ); variação do pH e carbono orgânico total (COT). Os resultados permitem observar que os valores do pH em cloreto de cálcio não foram alterados pelos métodos de controle de plantas invasoras. Em contrapartida, os valores de pH no T5 e T7 proporcionaram maiores valores de pH na camada de 0-10 cm quando comparados às demais profundidades. O valor do ponto de carga zero médio foi de 3,81. Desse modo, nos valores de pH do solo observados há um excesso de cargas negativas o que pode favorecer a dispersão dos colóides do solo. O manejo T6 foi o que proporcionou maior conteúdo de carbono orgânico do solo quando comparado aos demais manejos.

Palavras-chave: argila dispersa em água; cargas superficiais; carbono orgânico.

## CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTOS NA ÁGUA DE ESCOAMENTO EM ENCOSTA COM E SEM TERRACEAMENTO

Orientado: Claudio Alberto Piccin Junior (UNOPAR - Agronomia)  
Orientadora: Graziela Moraes de Cesare Barbosa (Dra., Agronomia)

Área de Solos

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

O sistema de plantio direto é uma técnica conservacionista de manejo do solo, que tem como princípios o não revolvimento do solo, a manutenção da palha em superfície, a rotação de culturas. A utilização parcial desses princípios condiciona à degradação do solo e dos recursos hídricos. Pouco se conhece sobre a dinâmica hidrológica e erosiva na escala de encosta sob esse sistema de manejo do solo. O objetivo do estudo foi avaliar as perdas de solo sobre plantio direto em escala de encosta com e sem terraceamento. Para isso, o estudo monitorou as perdas de água e solo em plantio direto em megaparcelsas de aproximadamente 3 ha, com e sem a presença de terraços para o controle do escoamento superficial. A área experimental está localizada em Cambé - PR em uma encosta agrícola. No período de abril de 2019 foi monitorada a precipitação, vazão e concentração de sedimentos, de um evento pluviométrico de 25 mm ocorrido em 08/04/2019. Os resultados demonstram que ambas as encostas são altamente responsivas às precipitações mesmo de média magnitude. A megaparcelsa sem terraços apresentou concentração de sedimentos em suspensão ( $\text{g L}^{-1}$ ) 14 % superior em comparação à megaparcelsa com terraços. Esse evento de média magnitude demonstra que as vazões foram elevadas indicando alta capacidade de desagregação e transporte de sedimentos em áreas sem a presença de práticas mecânicas. Nesse evento pluviométrico a megaparcelsa com terraço mostrou melhor eficiência na redução da concentração de sedimentos em comparação a sem terraço.

Palavras-chave: megaparcelsas; escoamento superficial; erosão.

## VARIAÇÃO TEMPORAL DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO E FRAÇÕES SOB SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURA

Orientado: Daniel Mocelin Silveira (CESCAGE - Agronomia)

Orientadora: Josiane Burkner dos Santos (Dra., Fitotecnia - Produção Vegetal)

Área de Solos

Polo Regional de Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496, Caixa Postal 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / ppgiapar@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

O sistema plantio direto (SPD) é um sistema de manejo que melhor se destaca em relação a preservação dos recursos naturais e dentre os seus princípios básicos tem-se os sistemas de rotação de culturas (SRC) que consiste nas alternâncias de espécies de famílias diferentes ao longo do tempo. A matéria orgânica do solo (MOS) desempenha um papel fundamental no solo promovendo melhorias nos atributos químicos, físicos e biológicos, sendo grandemente influenciada pelo sistema de manejo adotado. O objetivo deste experimento foi avaliar os estoques de carbono orgânico total (COT), carbono orgânico particulado (COP), carbono orgânico associado aos minerais (COAM) e a variação temporal da MOS em SRC sob SPD. O experimento foi instalado na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) em Londrina - PR no ano de 2013 (marco zero) e conduzido de 2014 a 2017 (ciclo de três safras). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com seis tratamentos, denominados de Rotação Produtor, Produtor Melhorado, Máxima Palhada, Agroenergia, Comercial Intensivo e Diversificado Intensivo, com quatro repetições. Foram avaliados os estoques de COT, COP e COAM em profundidades de 0,0-0,05 m, 0,05-0,1 m e 0,1-0,2 m e a variação no tempo (2014-2017) da MOS em profundidades de 0,0-0,1 m e 0,1-0,2 m. Os resultados obtidos do final do ciclo de três safras foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas através do teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Para a comparação do marco zero com o final do ciclo de três safras foi realizado o teste de t de Student ( $p < 0,05$  e  $p < 0,01$ ). Não houve diferenças significativas entre os tratamentos para os resultados de COT e COP nas profundidades de 0,05-0,1 m e 0,1-0,2 m e COAM não foi significativo para todas as profundidades analisadas. O SRC Diversificado Intensivo mostrou-se ser menos eficiente em estoque de carbono na profundidade de 0,0-0,05 m para COT (12,65 Mg ha<sup>-1</sup>) e COP (1,35 Mg ha<sup>-1</sup>), já a rotação Agroenergia sobressaiu aos demais em relação ao estoque de COP (2,49 Mg ha<sup>-1</sup>) apresentando maior eficiência para elevar o estoque de Carbono na fração mais leve. O tratamento Agroenergia foi o único que manteve e não diminuiu o teor de MOS em relação ao marco zero na camada 0,1-0,2 m. O tempo de avaliação de 3 anos foi considerado curto, necessitando a repetição das avaliações em novos ciclos destas rotações.

Palavras-chave: manejo de solo; fracionamento granulométrico; conservação de solo.

## DINÂMICA TEMPORAL DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO SOB ROTAÇÕES EM UMUARAMA - PR

Orientado: Marcus Rogério Ramos Junior (CESCAGE - Agronomia)

Orientadora: Josiane Burkner dos Santos (Dra., Fitotecnia - Produção Vegetal)

Área de Solos

Polo Regional de Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496, Caixa Postal 129 /  
CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / ppgiapar@iapar.br

---

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

Os sistemas de rotação de culturas (SRC) constitui-se em um dos requisitos para a qualidade do sistema plantio direto (SPD), utilizando espécies que possuem grande produção de matéria seca para promover o incremento da matéria orgânica no solo (MOS). Esse trabalho tem como objetivo avaliar a variação temporal da MOS e as alterações nos estoques de carbono em diferentes SRC em experimento de longo prazo na região Noroeste do Paraná. O experimento foi instalado em 2013 na cidade de Umuarama - PR com delineamento estatístico de blocos ao acaso com cinco tratamentos (Produtor, Palhada, Comercial, Diversificado e Agroenergia) e quatro repetições. As amostras de solo foram coletadas no marco zero 2013 e em 2016 no fechamento do primeiro do ciclo de três anos de rotação. Foram avaliados os estoques de carbono orgânico total (COT), o carbono orgânico particulado (COP) e o carbono orgânico associado aos minerais (COAM) e comparando com as amostras de MOS de 2013 (marco zero) com as de 2016. Foi feita a análise de solo de rotina e as amostras foram fracionadas a úmido, e o carbono avaliado pelo método de combustão úmida Walkley Black. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste T de Student a 5%. Na camada de 0-0,5 m, 0,5-0,10 m, 0,10-0,20 m não foram encontradas diferenças significativas no COT, COP e COAM. Na camada 0-0,5 m não apresentou diferenças entre o marco zero e 2016. Na camada 0,5-0,10 m os tratamentos Produtor e Diversificado foram superiores ao marco zero, e na camada de 0,10-0,20 m foram superiores os tratamentos Produtor, Comercial e o Agroenergia. Os resultados demonstram que os tratamentos que tinham poáceas foram os que apresentaram maior contribuição para a MOS na camada 0,5-0,10 m e 0-10-0,20 m.

Palavras-chave: carbono; plantio direto; fracionamento granulométrico.

## LEVANTAMENTO DA FERTILIDADE ATUAL DOS SOLOS DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

Orientado: João Vitor Dutra Zanella (FAG - Agronomia)

Orientador: Luiz Antônio Zanão Junior (Dr., Solos e Nutrição de Plantas)

Área de Solos

Polo Regional de Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188, Caixa Postal 2 /  
CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / polosto@iapar.br

---

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

A fertilidade do solo é importante no processo produtivo. Os fertilizantes representam grande parte do custo de produção das lavouras e a quantidade a ser aplicada depende, dentre outros fatores, da fertilidade atual dos solos. Objetivou-se com o trabalho caracterizar os solos da região Oeste do estado do Paraná quanto ao seu grau de fertilidade atual, buscando melhorar o aproveitamento da adubação com o intuito de aprimorar o manejo destes solos, bem como o melhor desenvolvimento das culturas, que proporcionará melhores produtividades e ganhos econômicos. A área de estudo se localiza na Região Oeste do Paraná na microrregião de Cascavel - PR. Os laudos de análises químicas utilizados no estudo foram fornecidos pelos laboratórios de análises de solos da região, inclusive o do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). Foram avaliados laudos apenas dos últimos quatro anos (2014 a 2017). Os resultados dos atributos químicos dos solos, na profundidade de 0-20 cm, foram classificados em faixas (classes) conforme os limites das classes estabelecidos pelo Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná. Os dados foram tabulados e submetidos à análise estatística descritiva: média, mediana, desvio padrão, amplitude e frequência. Foram analisados o pH em  $\text{CaCl}_2$ ; teores de P e K disponíveis (Mehlich-1); teores de Ca, Mg e Al trocáveis ( $\text{KCl } 1 \text{ mol L}^{-1}$ ); matéria orgânica (Walkley-Black); CTC à pH 7 (T) e saturação por bases (V %). Devido a possíveis erros (digitação, analíticos e na coleta das amostras) foram excluídos 2,5 %, tanto das amostras com menores quanto das amostras com os maiores resultados. Mais da metade dos solos está com pH elevado (5 a 5,5). Os teores de C estão de altos (15 a  $20 \text{ g dm}^{-3}$ ) a muito altos ( $20 \text{ g dm}^{-3}$ ), somando-se as duas classes, em 89 % das áreas. Os teores de P estão muito altos ( $> 12 \text{ mg dm}^{-3}$ ) em 55 % das análises e os teores de K altos ( $0,22 \text{ a } 0,45 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) em 46 % das áreas e muito altos ( $> 0,45 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) em 36 %. Em 89 % dos solos os teores de Al estão muito baixos ( $< 0,3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ). Em 52 % das áreas os teores de Ca estão muito altos ( $> 6 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) e os de Mg, muito altos ( $> 2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) em 57 % delas. A CTC a pH 7,0 é alta (15 a  $24 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) em 53 % das áreas e a saturação por bases alta (51 a 70 %) também, em 61 % das áreas. A fertilidade atual dos solos da região Oeste pode ser considerada como boa.

Palavras-chave: atributos químicos; indicadores de solo; diagnóstico.

## APORTE DE NUTRIENTES E CARBONO NO SOLO EM FUNÇÃO DAS PLANTAS DE COBERTURA DE INVERNO

Orientado: Leonardo Doreto da Silva (FAG - Agronomia)  
Orientador: Luiz Antônio Zanão Junior (Dr., Solos e Nutrição de Plantas)

Área de Solos

Polo Regional de Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188, Caixa Postal 2 / CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / polosto@iapar.br

---

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

O objetivo deste estudo foi avaliar o aporte de nutrientes e carbono orgânico no solo em função de plantas de cobertura de inverno sob sistema de plantio direto em diferentes profundidades. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) em Santa Tereza do Oeste - PR. A implantação da área experimental se deu em 2014, onde foram avaliadas seis coberturas de inverno: aveia branca, aveia preta, centeio, aveia preta + nabo forrageiro, aveia preta + tremoço branco e aveia preta + ervilha forrageira. As parcelas experimentais possuíam dimensões de 20 x 25 m. A semeadura das coberturas de inverno foi realizada em todas as safras de 2014 e 2018, com auxílio de semeadora-adubadora. Posteriormente houve a dessecação das plantas de cobertura e implantação da cultura da soja nas parcelas e assim sucessivamente até a safra 2018/2019. O manejo da dessecação das plantas de inverno ocorreu quando as espécies se encontravam em pleno florescimento, com o uso de herbicidas de ação total, seguida de roçada, de forma a acelerar a decomposição. A cultura da soja foi implantada em outubro de 2018. Após a colheita da soja, com o auxílio de um trado holandês, foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm. As amostras foram coletadas em sacos plásticos devidamente identificados, encaminhadas ao laboratório, onde foram secas em estufa durante 24 h e peneiradas em malha de 2 mm. Após o preparo, foram determinados os teores de Ca, Mg, K, P e carbono orgânico do solo. Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação de média dos tratamentos foi realizada pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Nas profundidades de 0-10 e 10-20, os teores de carbono orgânico no solo foram maiores com a utilização do centeio (26,2 e 25,2 g kg<sup>-1</sup>) e do consórcio de aveia preta + tremoço branco (26,0 e 24,7 g kg<sup>-1</sup>). Os teores de P foram menores quando foi utilizado consórcio de aveia preta + ervilha forrageira (15 mg dm<sup>-3</sup>) na profundidade de 0-10 cm. Os teores de K foram maiores em ambas as profundidades avaliadas, com a utilização do consórcio aveia preta + nabo forrageiro (0,59 e 0,47 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) e centeio (0,58 e 0,46 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>). Os teores de Ca e Mg não diferiram entre as plantas de cobertura em nenhuma das profundidades avaliadas.

Palavras-chave: plantio direto; ciclagem de nutrientes; manejo de solo.

## ADUBAÇÃO DA CULTURA DA SOJA COM DEJETOS DE ANIMAIS NO OESTE DO PARANÁ

Orientado: Milton Felipe Hurban Ramos dos Santos (FAG - Agronomia)  
Orientador: Luiz Antônio Zanão Junior (Dr., Solos e Nutrição de Plantas)

Área de Solos

Polo Regional de Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188, Caixa Postal 2 /  
CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / polosto@iapar.br

---

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

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade da cultura da soja em função da aplicação de doses de dejetos de animais (dejeito líquido de suínos (DLS) e cama de aviário (CA)) em um Latossolo Vermelho distroférrico no Oeste do Paraná. O experimento foi conduzido na safra 2018/2019, de novembro a março, na Estação Experimental do Instituto Agrônômico do Paraná em Santa Tereza do Oeste - PR, em ensaio de que já vem sendo conduzido há cinco safras sob sistema plantio direto. Os tratamentos foram gerados pelo esquema fatorial (2 x 3) + 1, sendo dois dejetos (DLS e CA) e três doses de cada (CA: 2,9; 5,8 e 8,7 t ha<sup>-1</sup> e DLS: 48; 96 e 144 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>). O tratamento adicional foi a adubação mineral (300 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 04-24-16). O experimento foi instalado em blocos casualizados, com quatro repetições com unidades experimentais de 50 m<sup>2</sup>. Foram consideradas como área útil, as quatro fileiras centrais, descartando-se dois metros das extremidades. As doses dos dejetos de animais foram aplicadas um dia antes da semeadura. Nas parcelas do tratamento em que foi avaliado o adubo mineral ele foi aplicado no sulco de semeadura. A cama de aviário foi aplicada a lanço e foi adquirida de aviário da região, produto de pelo menos oito lotes. O dejeito líquido de suínos utilizado teve origem de um biodigestor e sua aplicação foi feita com o auxílio de um tanque. A cultivar de soja utilizada foi a NS 6909. Foram avaliados a produção de vagens por planta, número de grãos por vagem, produtividade e massa de 100 grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância e o efeito do tipo e das doses dos dejetos animais foi avaliado pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. O tratamento adicional foi comparado por meio de análise de contrastes. Não foi constatada diferença significativa entre a adubação com dejetos de animais e a adubação mineral. A produtividade média de grãos foi de 4.278 kg ha<sup>-1</sup> com aplicação de DLS, de 4.081 kg ha<sup>-1</sup> com cama de aviário e 3.953 kg ha<sup>-1</sup> com adubação mineral. Não houve interação significativa em relação à aplicação do dejeito líquido de suíno e a cama de aviário e as doses utilizadas dos dois fertilizantes orgânicos. Assim, a menor dose de cada dejeito foi suficiente para obter produtividade semelhante à proporcionada pela adubação mineral. A aplicação de dejetos de animais como fertilizante representa uma alternativa de destinação desses resíduos orgânicos.

Palavras-chave: adubação orgânica; fertilidade do solo; fertilizantes.

## EFEITO DO GESSO AGRÍCOLA NA SUCESSÃO FEIJÃO/TRIGO MOURISCO

Orientado: Victor Sereia Ferracini (FAG - Agronomia)

Orientador: Luiz Antônio Zanão Junior (Dr., Solos e Nutrição de Plantas)

Área de Solos

Polo Regional de Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188, Caixa Postal 2 /  
CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / polosto@iapar.br

---

Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

O gesso agrícola é um condicionador de solos, fonte de cálcio e enxofre para as culturas e ainda melhora as características químicas do solo em subsuperfície, complementando efeitos do calcário. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de doses de gesso na produtividade e massa de 1.000 grãos de feijoeiro e trigo mourisco em sucessão, sob sistema de plantio direto, em um Latossolo Vermelho distroférico no Oeste do Paraná. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) em Santa Tereza do Oeste - PR. Foram aplicadas cinco doses de gesso agrícola (0, 3, 6, 9 e 12 t ha<sup>-1</sup>). O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com seis repetições. Cada unidade experimental foi constituída de uma parcela de 30 m<sup>2</sup>. As doses de gesso agrícola foram aplicadas manualmente a lanç, em suas respectivas parcelas, em dezembro de 2013. Já foram cultivados, na área do experimento: milho segunda safra, feijão, soja, milho segunda safra, feijão, aveia-preta, soja, feijão, aveia-preta e milho verão. No mês de setembro de 2018, após a colheita do trigo foi semeado o feijão, cultivar IPR Sabiá e após sua colheita, em janeiro de 2019, semeado o trigo mourisco IPR 91 Baili. A semeadura foi realizada com semeadora comercial, com espaçamento entre linhas de 50 cm. Os tratos culturais foram efetuados seguindo recomendações técnicas para cada cultura. Foram avaliadas a produtividade e massa de mil grãos do feijoeiro e do trigo mourisco e a absorção de nutrientes pela cultura do feijoeiro. Os grãos colhidos mecanicamente na área útil das parcelas tiveram a massa e o teor de umidade determinados e a produtividade foi corrigida para 13 % de umidade. A massa de mil grãos foi determinada em balança de precisão de 0,01 g, com teor de água dos grãos corrigido para 13 % (base úmida), sendo realizadas seis repetições por unidade experimental. Os dados foram submetidos à análise de variância e o efeito das doses de gesso agrícola foi avaliado por análise de regressão. A produtividade e a massa de mil grãos do feijoeiro e do trigo mourisco não foram influenciadas pelas doses de gesso agrícola. A absorção de nutrientes pela cultura do feijoeiro está em avaliação.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; *Fagopyrum esculentum*; condicionador de solo.

## ALTERAÇÕES QUÍMICAS DOS SOLOS PELA ADIÇÃO DE ESTERCO DE SUÍNOS

Orientada: Julia Maria Miranda Ofner (UTFPR - Química)

Orientador: Mario Miyazawa (Dr., Química)

Área de Solos

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / [iapar@iapar.br](mailto:iapar@iapar.br)

---

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

Os esterco de suínos contém todos elementos essenciais para plantas. As aplicações de esterco promovem várias alterações químicas diretas e indiretas dos solos, tais como: pH, Al, P, Ca, Mg, K, N, Cu, Zn e dispersão das argilas. A mineralização do N-orgânico do esterco por microrganismos produz  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$ . O objetivo do trabalho foi avaliar mineralização do nitrogênio orgânico e pH dos solos pela adição de dejetos líquidos de suínos. Foram coletados solos de Londrina, Araçongas, Mauá da Serra, Ponta Grossa, Cascavel e Santa Tereza do Oeste nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm, incubados durante 120 dias com 0,0; 1,0 e 2,0 %, m/m, de esterco. Foram feitas análises químicas dos solos originais e dejetos líquidos de suínos (DLS) utilizados. Os parâmetros determinados foram pH,  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$ . O pH dos solos aumentou pelo aumento das doses de DLS, maior taxa de aumento foi observado em solos de 20 a 40 cm, logo após 5 dias de incubação. Como o pH do DLS era 7,3, causou aumento de pH dos solos ácidos logo no início da incubação, aos 5 dias. O N-orgânico do esterco de suíno armazenado em esterqueira, transforma-se em  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{OH}^-$  por microrganismos anaeróbicos, atingindo pH 7,0 a 8,0. E as menores taxas de aumentos de pH dos solos superficiais foram devidos maiores teores de substâncias orgânicas.

Palavras-chave: DLS; N-total; nitrato.



**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS  
DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO  
TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO - PIBITI**



## PROTÓTIPO DO SISTEMA DE GESTÃO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS - SIGMA (VERSÃO WEB)

Orientado: João Vitor Ferreira (UEL - Ciência da Computação)  
Orientador: Anderson de Toledo (Dr., Agronomia - Produção Vegetal)

Área de Engenharia Agrícola

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / [iapar@iapar.br](mailto:iapar@iapar.br)

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IAPAR - ProICI - PIBITI/CNPq

Realizar as operações agrícolas seguindo um planejamento, de forma eficiente e segura, registrar os dados relativos ao trabalho, como o conjunto mecanizado utilizado, operador, operação realizada, local, consumo de combustível e outros insumos, são providências fundamentais para um bom planejamento agrícola. Assim, o gerenciamento das máquinas agrícolas torna-se essencial para redução dos custos de produção. A ampliação do acesso às tecnologias como computadores e dispositivos móveis com conexão à Internet pelo produtor rural motivaram o desenvolvimento de um sistema para auxiliar no gerenciamento das máquinas. O objetivo do Sistema de Gestão de Máquinas Agrícolas (SIGMA) é proporcionar ao gestor registrar informações do desempenho de seus equipamentos, melhorar o entendimento sobre sua utilização, permitindo reduzir custos e aumentar a eficiência por meio do controle específico de suas máquinas agrícolas. As atividades realizadas nesta etapa do projeto foram: Cadastrar no SIGMA, em conjunto com a equipe da Área de Socioeconomia do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), informações coletadas de agricultores participantes do Programa Redes de Referência; Validar as informações fornecidas pelo SIGMA com as obtidas no Programa Redes; Realizar ajustes nas funcionalidades do Sistema. O desenvolvimento do sistema foi realizado em parceria entre o IAPAR e uma empresa de *software*, incubada na Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da Universidade Estadual de Londrina. Os requisitos do sistema foram definidos em conjunto, e a metodologia de cálculo foi disponibilizada à empresa na forma de planilhas, que realizou o desenvolvimento computacional das aplicações. No SIGMA o usuário fornece informações e dados referentes à propriedade, desde insumos até maquinário. Com estes dados, é realizada a análise dos custos operacionais das máquinas, com indicativo se as receitas geradas em suas lavouras cobrem os custos das operações agrícolas mecanizadas. Também é calculado o custo total de cada máquina, por hora trabalhada, por hectare e por horas trabalhadas no ano (realizada/estimativa). Além disso, o SIGMA registra um histórico das operações agrícolas cadastradas em cada safra, auxiliando na gestão da mecanização das propriedades agrícolas. O SIGMA está disponível para acesso gratuito no endereço [sigma.agropixel.com.br](http://sigma.agropixel.com.br), após o cadastro de usuário para utilização completa de suas funcionalidades.

Palavras-chave: análise de investimento; mecanização; viabilidade de negócio.

## DESEMPENHO DE LÂMINAS DA BARRA DE CORTE DE PLATAFORMAS UNIVERSAIS DAS COLHEDORAS COMBINADAS

Orientada: Pamela dos Santos Antunes (UEL - Agronomia)  
Orientador: Hevandro Colonhese Delalibera (Dr., Agronomia)  
Coorientador: Otavio Jorge Grigoli Abi Saab (Dr., Agronomia)

Área de Engenharia Agrícola

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / [iapar@iapar.br](mailto:iapar@iapar.br)

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IAPAR - ProICI  
- PIBITI/Fundação Araucária

Observa-se que boa parte das máquinas disponíveis no mercado que são aplicadas no meio rural, apresentam divergências de dimensionamento e *design*, para melhorar isso é necessário ter estudos sobre a interação entre a máquina e as plantas, sendo necessário o conhecimento sobre as propriedades físico-química dos materiais vegetais. Por tais fatores, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e construir um dispositivo para mensurar as propriedades mecânicas relacionadas ao cisalhamento de hastes de plantas através do processo de corte por faca e contra-faca, para assim conseguir estimar as interações entre diferentes lâminas aplicadas em barra de corte de plataformas universais de colhedoras combinadas, a fim de gerar informações quanto à eficiência das lâminas para cada cultura, visando subsidiar os usuários na escolha de lâminas mais adequadas e, também disponibilizar para a pesquisa e desenvolvimento informações sobre as interações entre características das plantas com suas propriedades mecânicas. O módulo para mensurar a demanda de força e energia para o cisalhamento de plantas (MCP), foi confeccionado simulando as condições médias de operação de uma barra de corte de plataforma universal de colheita. Este é constituído por um dispositivo mecânico de deslocamento sinusoidal, um transdutor de força modelo U93® (HBM) e um sistema de aquisição de dados NI cDAQ-9137® (National Instruments), com taxa de aquisição de 51 kHz, com disparo de aquisição através de trigger ótico. A construção do programa e código fonte para operação do dispositivo foi feita no *software* LabVIEW Academic 2017. Como processo de suma importância, foram realizados dois procedimentos de aferição/calibração do MCP, sendo o primeiro realizado de forma estática, colocando-se massas padrão de aferição sobre o transdutor de força e, na sequência, foi realizado um experimento de calibração dinâmica em esquema fatorial com quatro massas e quatro alturas de queda, utilizando um modelo matemático baseado na segunda Lei de Newton com modificações sugeridas pela literatura, como via de correlação. O modelo escolhido será utilizado para regredir a leitura da força de impacto da lâmina durante o cisalhamento da haste da planta (superestimada pelo transdutor) em uma estimativa de força factível e, posteriormente, será estimada a demanda de energia para o corte para cada lâmina/material vegetal.

Palavras-chave: ângulo de ataque; cisalhamento; energia.

## DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA O MANEJO DE PRAGAS DO FEIJÃO

Orientado: João Vitor Xavier Dias (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Humberto Godoy Androcioli (Dr., Agronomia)

Área de Entomologia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IAPAR - ProICI - PIBITI/CNPq

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) apresenta um grande número de espécies de insetos fitófagos associados à cultura. Algumas dessas espécies alcançam o *status* de pragas, e entre os percevejos que atacam o feijão, destacam-se o percevejo marrom da soja (*Euschistus heros*). Este alimenta-se de vagens, resulta em chochamento dos grãos, aparecimento de manchas, perda de poder germinativo (vigor) e até morte da semente. O monitoramento de percevejos no feijão é realizado com pano-debatida. O objetivo deste trabalho foi determinar a porcentagem de grãos danificados por diferentes densidades populacionais de *E. heros* para a cultivar de feijão IPR Curió. O estudo foi conduzido nos anos de 2018 e 2019, durante as safras das secas, em condição de campo, na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) em Londrina - PR. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com oito tratamentos com cinco repetições. Os tratamentos consistiram da densidade populacional de percevejos por metro linear, distribuídos da seguinte maneira: T1: sem a presença de percevejos (testemunha), T2: com 0,25 percevejo por metro, T3: com 0,50 percevejo por metro, T4: um percevejo por metro, T5: dois percevejos por metro, T6: três percevejos por metro, T7: quatro percevejos por metro e T8: cinco percevejos por metro. Após a floração das plantas de feijão, foram instalados no campo experimental dois tipos de gaiolas. Todas as gaiolas foram cobertas por um tecido de forma a impedir a entrada de qualquer tipo de inseto dentro das gaiolas. Cada gaiola teve em seu interior duas linhas de cultivo de feijão, com 20 plantas por linha na maior gaiola e 10 plantas por linha na menor gaiola, com vistorias semanais. Nos diferentes tratamentos estabelecidos foram colhidas 20 plantas, sendo avaliadas a porcentagem de grãos danificados total, sendo posteriormente realizada análise de regressão. Foi verificado que há um aumento de grãos danificados em relação ao aumento da densidade populacional de *E. heros* por metro linear. Sendo que os tratamentos: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 e T8 apresentaram 0 %, 15 %, 20 %, 26 %, 26 %, 32 %, 40 % e 50 % de grãos danificados por *E. heros*, respectivamente.

Palavras-chave: percevejo; feijão; manejo.

## AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE SECAGEM DO EXTRATO DE BROMELINA

Orientada: Rafaela Forgiarini Rohden

(UTFPR - Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia)

Orientadora: Alessandra Maria Detoni (Dra., Agronomia - Fitotecnia)

Coorientadora: Michelle Maria Detoni Zanette (Dra., Engenharia Química)

Área de Fitotecnia

Polo Regional de Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188, Caixa Postal 2 /  
CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / polosto@iapar.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IAPAR - ProICI - PIBITI/CNPq

O abacaxizeiro possui uma enzima, denominada bromelina, que pode ser utilizada em diversos setores como na indústria alimentícia, na clarificação de cervejas, no amaciamento de carne e de fibras têxteis, no tratamento de feridas, entre outros. Ela pertence a um conjunto de isoenzimas proteolíticas da família *Bromeliaceae*. Tendo em vista o aproveitamento de resíduos agrícolas, o objetivo deste trabalho foi avaliar a secagem do extrato de bromelina obtido do caule do abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merrill), visando a conservação e facilitando a comercialização deste produto. A enzima foi extraída dos caules de plantas cultivadas na Estação Experimental do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) em Santa Helena - PR. O extrato bruto foi obtido processando os caules, previamente fragmentados, com água em extrator centrífugo de suco de frutas. Para o processo de extração da enzima foi utilizado o método de precipitação do extrato bruto com álcool etílico absoluto 30-70 % (v/v). Os precipitados obtidos foram secos em liofilizador em diferentes condições: diluído em água ultrapurificada (sextuplicata), diluído em tampão fosfato de sódio-potássio (triplicata), diluído tampão fosfato de sódio-potássio acrescido de crioprotetor (triplicata) e puro (sem diluição, triplicata). Após a liofilização 3 amostras secas de precipitados diluídos em água foram novamente solubilizados em água ultrapurificada e as outras 3 em tampão fosfato de sódio-potássio. Os demais extratos secos foram diluídos em tampão fosfato de sódio-potássio. A atividade enzimática e o conteúdo de proteína foram analisados antes e após a secagem, exceto para o precipitado sem diluição. Em todas as amostras analisadas observou-se um decréscimo de proteína e o aumento da atividade enzimática, acarretando consequentemente o aumento da atividade específica de todas as amostras. As amostras que apresentaram maior atividade específica foram os diluídos antes da secagem com tampão fosfato de sódio-potássio acrescido de crioprotetor (69 %) e o diluído em água antes da secagem e após com tampão fosfato de sódio-potássio (33 %). Sendo assim, pode-se concluir que o crioprotetor foi eficiente para a preservação e recuperação da enzima e a liofilização não afeta drasticamente a atividade enzimática e as proteínas. Portanto, é um método eficiente para a secagem de bromelina.

Palavras-chave: *Ananas comosus*; resíduos; liofilização.

## SELEÇÃO DE HÍBRIDOS PROMISSORES DE MILHO PARA DIFERENTES VARIÁVEIS AGRONÔMICAS

Orientado: Helio de Souza Junior (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Deoclécio Domingos Garbuglio (Dr., Genética e Melhoramento de Plantas)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IAPAR - ProICI  
- PIBITI/Fundação Araucária

Nas fases finais de um programa de melhoramento de plantas, os genótipos promissores são avaliados em várias localidades, em diferentes condições de clima, fertilidade de solo ou ainda em diferentes safras. Nesses conjuntos de ambientes, geralmente ocorre variação na expressão fenotípica dos genótipos causada por efeitos ambientais, sendo esta expressão diferente da prevista pelo modelo matemático empregado, ou seja, pode ocorrer uma interação entre fatores (interação genótipo x ambiente). Isso significa que os efeitos genéticos e ambientais não são independentes, uma vez que as respostas dos genótipos podem diferir com as variações ambientais. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial genético de 6 híbridos simples e 3 híbridos triplos experimentais, em ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) conduzidos em quatro localidades no estado do Paraná (Londrina, Santa Tereza do Oeste, Guarapuava e Ponta Grossa), durante a safra 2018/2019. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições, tendo para efeito de comparação as médias de 3 testemunhas comerciais (MG600PW, JM 2M88, NTX 468). As parcelas foram constituídas de duas linhas de 5 metros de comprimento, com 80 cm entre linhas, 20 cm entre plantas. Foram avaliadas as seguintes variáveis: florescimento feminino (FF); altura de planta e de espiga (AP/AE); número de plantas acamadas (AC) e quebradas (QB); número de espiga (NE); e rendimento de grãos (REND). Os resultados foram submetidos a análises de variância individual e conjunta e as médias agrupadas através do teste de Scott-Knott à 5 % de probabilidade. Os baixos valores dos CVs (%) indicaram que os ensaios apresentaram alta precisão experimental. Dentre os híbridos simples, destacaram-se os genótipos IPS 1706, IPS 1718005 e IPS 1801 com médias de 2,70 %, 2,46 % e 1,63 % acima da melhor testemunha, respectivamente. Em relação aos híbridos triplos, destacaram-se IPT 1725 e IPT 1719, apresentando 1,09 % e 1 % acima da melhor testemunha, respectivamente. Considerando o período de safra normal, os cinco materiais apresentaram potencial similar a cultivares comerciais, tanto para produtividade quanto para as demais variáveis analisadas. Os mesmos genótipos serão submetidos a uma nova avaliação no período de segunda safra, de modo a analisar a repetibilidade do desempenho médio per se.

Palavras-chave: VCU; seleção fenotípica; processos classificatórios.

## AVALIAÇÃO DE GENES DE *Arabidopsis thaliana* ENVOLVIDOS NA RESPOSTA A *Meloidogyne paranaensis*

Orientada: Thais Fernandes Pinto (UEL - Agronomia)

Orientador: Juarez Pires Tomaz (Dr., Genética e Biologia Molecular)

Área de Melhoramento Genético e Vegetal

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / iapar@iapar.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IAPAR - ProICI - PIBITI/CNPq

A agricultura brasileira está sujeita ao ataque de pragas e doenças que afetam sua produtividade, como por exemplo os nematoides. Dentre as espécies, *Meloidogyne paranaensis* é responsável por destruir as raízes das plantas, prejudicando o desenvolvimento da parte aérea e conseqüentemente reduzindo a produtividade. Entre as culturas afetadas destaca-se o café, porém pesquisas utilizando esta planta como hospedeira demanda tempo, espaço e mão de obra especializada. Por outro lado, a utilização de *Arabidopsis thaliana* auxiliaria na aceleração de obtenção de dados, devido às suas características como pequeno porte, curto ciclo de vida e a disponibilidade de banco de mutantes sítio dirigidos, com os quais é possível a caracterização funcional de genes por genética reversa. Diante do exposto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar genes candidatos ao envolvimento na resposta a *M. paranaensis* utilizando *A. thaliana*. O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado com 10 repetições, utilizando 6 simples mutantes (atpepr1, atpepr2, gpa1-3, rap2.2, rps5, pseudo-nbs), um duplo mutante (atpepr1 x atpepr2) e o tipo selvagem Col-0 como testemunha. Onze sementes de cada genótipo foram semeadas em copos plásticos de 180 mL, contendo substrato e vermiculita (2:1) e as plantas foram cultivadas em câmara de crescimento com fotoperíodo de 16 horas e temperatura de 22 °C. Doze dias após a semeadura, as plantas foram inoculadas com 500 espécimes de *M. paranaensis* e passaram a ser cultivadas a 25 °C. As coletas ocorreram 35 dias após a inoculação e as raízes foram lavadas, pesadas e processadas e os nematoides foram contados para a estimativa do fator de reprodução (FR). Os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Os genes atpepr1, atpepr2, pseudo-nbs e rap2.2 foram agrupados com Col-0, indicando que esses genes não estão envolvidos na resposta de *A. thaliana* ao nematoide. Os genes rps5 e gpa1-3 foram classificados em um segundo grupo, com médias de FR maiores que a apresentada por Col-0, o que indica que esses genes têm algum papel na resposta da planta contra o ataque do nematoide. Além disso, o duplo mutante foi agrupado com rps5 e gpa1-3, o que indica que AtPEPR1 pode atuar sinergicamente com AtPEPR2 no reconhecimento de nematoides, pois seus mutantes simples tiveram médias similares à Col-0.

Palavras-chave: nematoide das galhas; genética reversa; resistência.

## COMPARAÇÃO ENTRE ELETROMIOGRAFIA E SENSOR DE PRESSÃO NA INDICAÇÃO DE PARÂMETRO INGESTIVO EM BOVINOS

Orientado: Geraldo Loyola Baiôco (UTFPR - Engenharia Elétrica)

Orientador: André Luís Finkler da Silveira (Dr., Agronomia)

Área de Produção e Nutrição Animal

Polo Regional de Pato Branco - BR, 158, 5517, Bairro Bom Retiro, Caixa Postal 510 / CEP 85.505-970 / Pato Branco - PR / Tel: (46) 3213-1140/1170 / priaparpb@iapar.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IAPAR - ProICI - PIBITI/CNPq

A pecuária de precisão faz uso de ferramentas para prover informações de saúde, bem-estar e produtividade animal para tomada de decisões de manejo mais rápidas e assertivas. Dentre essas ferramentas estão a eletromiografia (sEMG) do músculo masseter (mede o potencial elétrico vindo da contração muscular), e o sensor de pressão (SP) (registra movimentos mandibulares), ambas focadas no comportamento ingestivo do animal, pois alterações no tempo de ruminação, por exemplo, podem indicar estresse agudo e doenças. Para integrar os dois métodos, este trabalho tem como objetivo aprimorar a metodologia do SP e comparar seus registros com os da sEMG. O SP consiste em um tubo maleável vedado, posicionado na parte inferior da mandíbula do animal. Cada movimento mastigatório gera uma deformação no tubo, que é lida pelo sensor de pressão, convertida e transmitida via *bluetooth* para o computador. Desenvolveu-se um bucal adaptado para melhor fixação do tubo no animal. A taxa de aquisição do sinal foi de 64 Hz, provendo maior detalhamento do sinal e um perfil de movimento mastigatório mais evidente. Testes foram realizados com três vacas da raça Jersey, em três dias diferentes. Os eletrodos de superfície não invasivos foram fixados sobre o músculo do animal e conectados ao sistema sEMG a uma taxa de 2.000 Hz e utilizou-se o bucal adaptado com o SP. Ao animal foi ofertada silagem de milho *ad libitum*. Todo o processo foi filmado para utilização do método visual como referência. Os sinais foram processados com a sobreposição das componentes brutas e filtradas para verificação visual. Verificou-se alta correlação entre as deformações do tubo e a contração do masseter, evidenciando a diferença entre os sinais vindos de movimentos de mastigação e ruminação. Apesar de a sEMG apresentar maior riqueza de detalhes em movimentos de mastigação e ruminação, o SP apresenta maior abrangência na contabilização de movimentos de bocado e apresenta, à baixa frequência, informação acerca do posicionamento da cabeça do animal. Essa análise confirma a hipótese de que há relação complementar entre os dois sensores. Com o desenvolvimento dos algoritmos de identificação de movimentos mastigatórios focado nas duas informações (SP para identificação de um evento de movimento mandibular e sEMG para classificação desse movimento) espera-se obter dados de ingestão animal cada vez mais confiáveis.

Palavras-chave: mastigação; sensor de pressão; eletromiografia.

## IDENTIFICAÇÃO DE BOVINOS COM BASE NO PADRÃO DO ESPELHO NASAL

Orientado: Lucas da Silva Nolasco (UTFPR - Engenharia da Computação)

Orientador: João Ari Gualberto Hill (Dr., Clínica Veterinária)

Coorientador: André Eugênio Lazzaretti (Dr., Engenharia Elétrica e Informática Industrial)

Área de Reprodução e Sanidade Animal

Polo Regional de Curitiba - Rua da Bandeira, 500, Cabral / CEP 80.035-270 /

Curitiba - PR / Tel: (41) 3351-7300 / pctiapar@iapar.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IAPAR - ProICI - PIBITI/CNPq

A identificação de bovinos é parte importante no controle vacinações que, por sua vez, é parte fundamental na garantia da segurança e qualidade da carne no momento da venda. Entretanto, os métodos tradicionalmente utilizados apresentam falhas, como o caso das perdas nos brincos e *tags* eletrônicas, ou são invasivos, como é o caso das marcações a ferro quente. Este trabalho apresenta um método de identificação baseado no padrão biométrico do espelho nasal dos animais, visando uma identificação robusta e não invasiva. Para isso, o método utilizado consiste em realizar a segmentação da parte do espelho nasal utilizando uma arquitetura de redes neurais denominada *You Only Look Once* (YOLO), seguida pela extração de características que, por sua vez, é feita por uma rede neural convolucional. Após isso, os dados passam pelo algoritmo *Large Margin Nearest Neighbor* (LMNN) com o objetivo de adaptar a métrica, otimizando o desempenho dos classificadores. Por fim, foram testados como classificadores o *K-Nearest Neighbor* (KNN) e a *Support Vector Machine* (SVM), sendo este último o responsável por apresentar os melhores resultados, alcançando uma taxa de acertos de 99,67 % para uma média de cem testes. Já o método de segmentação proposto obteve um acerto médio de 97,39 % nas imagens analisadas. Os resultados do método de segmentação mostraram uma boa robustez, conseguindo generalizar mesmo sendo treinado utilizando somente uma parte reduzida do grupo de imagens. Já quanto ao processo de classificação, os resultados são promissores, porém é necessário se atentar ao fato do método precisar de uma quantidade razoável de imagens para treinar o classificador. Além disso, esse método de classificação não permite identificar quando uma imagem verificada não faz parte da base treinada. Por fim, os resultados são positivos no sentido de possuir uma boa taxa de acertos e além disso automatizar tanto a parte de segmentação da imagem, quanto a parte de classificação. Os próximos passos envolvem o refinamento do método para outras bases de dados, bem como um procedimento para avaliar o método em um ambiente real.

Palavras-chave: biometria; aprendizado de máquina; processamento de imagens.

## EXTRAÇÃO AUTOMÁTICA DE REGIÃO NASAL BOVINA PARA USO EM IDENTIFICAÇÃO BIOMÉTRICA

Orientada: Melissa Fernanda Rodrigues Siqueira (UTFPR - Sistema de Informação)

Orientador: João Ari Gualberto Hill (Dr., Clínica Veterinária)

Coorientador: Ricardo Dutra da Silva (Dr., Ciência da Computação)

Área de Reprodução e Sanidade Animal

Polo Regional de Curitiba - Rua da Bandeira, 500, Cabral / CEP 80.035-270 /

Curitiba - PR / Tel: (41) 3351-7300 / pctiapar@iapar.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IAPAR - ProICI - PIBITI/IAPAR

O Brasil é uma grande potência pecuária e por isso é essencial que haja sistemas que ajudem no gerenciamento de rebanhos para, por exemplo, facilitar a inspeção sanitária e o controle de exportações. A identificação de bovinos é importante para coletar dados sobre procedência e saúde de animais, facilitando políticas de segurança para a produção de alimentos. A identificação de animais pode ser realizada por mecanismos como brincos, colares e tatuagens. No entanto, esses métodos são bastante propensos a falhas devido a perdas ou duplicações, além de serem invasivos. A identificação biométrica é uma alternativa que soluciona esses problemas ao prover uma identificação não invasiva, única e insubstituível. Assim como na digital humana, padrões do espelho nasal são capazes de identificar bovinos unicamente. A proposta deste trabalho está inserida dentro da cooperação entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), e tem como objetivo a avaliação e a melhoria da segmentação do espelho nasal, que consiste em encontrar automaticamente a região do espelho nasal em uma imagem de um bovino. Em um estudo preliminar, foi aplicado um classificador *Haar Cascade* que foi treinado usando uma base de imagens adquirida em fazendas do IAPAR. A região de interesse retornada pelo classificador deve consistir em uma subimagem acima da boca e entre as narinas de um bovino que é considerada a área do espelho nasal. De um conjunto inicial de 963 imagens da base de dados usada, 69 % destas tiveram o espelho nasal corretamente identificado. Em uma nova base de dados, contendo maiores variações de iluminação e posicionamento dos animais, a segmentação da região do espelho nasal tem obtido mais falhas e está sendo avaliada em relação aos problemas de captura das imagens que levam às falhas e possíveis melhorias do método que permitam aumentar a correta identificação da região do espelho nasal. Como etapas futuras estão previstas a produção de uma segmentação manual, considerada como ideal, e a melhoria do método. Com a segmentação ideal da primeira etapa espera-se que seja possível avaliar melhor a eficácia da segmentação do método e as características das imagens capturadas que levam a falhas, permitindo então ajustar o método para tratar os problemas de identificação passíveis de correção e melhorar a eficácia do método.

Palavras-chave: identificação bovina; espelho nasal; aprendizado de máquinas.

## DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA IAPAR DE GESTÃO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS - SIGMA

Orientado: Lucas Martins de Araújo (UEL - Agronomia)

Orientador: Dimas Soares Junior (Dr., Agronomia)

Coorientador: Hevandro Colonhese Delalibera (Dr., Agronomia)

Área de Socioeconomia

Sede Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / [iapar@iapar.br](mailto:iapar@iapar.br)

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IAPAR - ProICI - PIBITI/IAPAR

A correta utilização e gerenciamento das máquinas agrícolas podem gerar significativa economia nos custos operacionais, redução de gastos com manutenção e utilização de insumos, que influenciam diretamente os custos de produção agrícola. Neste contexto, foi desenvolvida, em parceria entre o Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) e uma empresa de *software* incubada na Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da UEL (INTUEL), o Sistema de Gestão de Máquinas Agrícola, SIGMA, uma aplicação que fornece informações ao gestor agrícola para obter melhor desempenho de seu equipamento, reduzindo custos e melhorando a eficiência por meio do controle específico de suas máquinas. O objetivo deste trabalho foi testar e validar os algoritmos das estimativas econômicas aplicadas no *software*, sugerir possíveis correções e melhorias. Para tanto, no aplicativo foram inseridos dados de unidades produtivas integrantes das Redes de Referências para Agricultura Familiar, coletados por profissionais do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e do IAPAR. Os requisitos do sistema foram definidos em conjunto entre profissionais de tecnologia de informação e engenharia agrícola e a metodologia de cálculo foi disponibilizada à empresa na forma de planilhas, permitindo a realização dos ajustes visando a revisão e conclusão do desenvolvimento computacional das aplicações. No SIGMA é possível realizar a análise de investimento em máquinas e saber se a produtividade de suas lavouras cobre os custos operacionais e capacidade de pagamento das máquinas adquiridas. Essa informação é resumida em uma variável denominada “Viabilidade de Negócio”; se este indicador foi positivo, significa que as áreas cadastradas e respectiva produção serão suficientes para suprir todos os custos de produção, e ainda, o investimento feito nas máquinas. Também é possível observar o custo total das suas máquinas, por hora trabalhada, por hectare e por horas trabalhadas no ano; e um histórico das operações agrícolas cadastradas, auxiliando na gestão da mecanização das propriedades agrícolas. O trabalho permitiu a validação e ajustes na base cadastral das máquinas, equipamento e insumos, permitindo que em etapa seguinte sejam realizados ajustes nos algoritmos de cálculo, ampliando a funcionalidade do aplicativo, o qual estará disponível para acesso gratuito no endereço [sigma.agropixel.com.br](http://sigma.agropixel.com.br).

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

# ÍNDICE

## ORIENTADOS(AS)

Adriano Elias Jefrei (UNOPAR - Agronomia) .....	59
Alessandra Rodrigues Pereira (UNOPAR - Agronomia) .....	9
Allusenna Valentini Barbieri (IFPR - Agronomia) .....	33
Ana Rafaela Gouvêa Claro de Oliveira (UNOPAR - Agronomia) .....	50
Camila Maria do Carmo (UNIFIL - Agronomia) .....	51
Carolina Lazari Araújo (UEL - Agronomia) .....	21
Claudio Alberto Piccin Junior (UNOPAR - Agronomia) .....	74
Cristiane Miranda Mello (PITÁGORAS - Agronomia) .....	38
Daiane Penteado (CESCAGE - Agronomia) .....	30
Daiara Forlin (FAG - Agronomia) .....	25
Daluana Marina Castelani (UEL - Agronomia) .....	23
Daniel Mocelin Silveira (CESCAGE - Agronomia) .....	75
Dayane Cheritt Batista (UEPG - Zootecnia) .....	55
Débora Bianca Jumes (UNOPAR - Agronomia) .....	52
Débora Rodrigues (UNOPAR - Agronomia) .....	60
Derickson Melo de Souza (UNIFIL - Agronomia) .....	29
Edenilson Lidoni Marcante (IFPR - Agronomia) .....	34
Emanuela Gimenes Costa (UNOPAR - Agronomia) .....	53
Flávio Corrêa de Carvalho (CESCAGE - Agronomia) .....	35
Francisco Magalhães Antonioli (UEL- Ciências Econômicas) .....	68
Gabriela Chicarelli da Silva (UNIFIL - Agronomia) .....	54
Gabriela Pilatti (UTFPR - Agronomia) .....	66
Gabrielle Marcondes (UEPG - Zootecnia) .....	56
Geovana de Souza Yop (UNOPAR - Agronomia) .....	44
Geraldo Loyola Baiôco (UTFPR - Engenharia Elétrica) .....	91
Giovanna Fávoro Gouvêa (UEL - Agronomia) .....	18
Gustavo Ruotulo (UNIFIL - Agronomia) .....	48
Helio de Souza Junior (UNOPAR - Agronomia) .....	89
Henrique Hiroki Yamada (UNIFIL - Agronomia) .....	72
Isabela Campidelli Ferreira (UEL - Agronomia) .....	22
Isadora Petrini Franco (UEL - Agronomia) .....	70
Jean Carlos Gomes Rosa (UNOPAR - Agronomia) .....	46
João Henrique Vieira de Almeida Junior (UEL - Agronomia) .....	73
João Vitor Dutra Zanella (FAG - Agronomia) .....	77

João Vitor Ferreira (UEL - Ciência da Computação) .....	85
João Vitor Xavier Dias (UNOPAR - Agronomia) .....	87
Julia Casagrande (UTFPR - Agronomia) .....	67
Julia Maria Miranda Ofner (UTFPR - Química) .....	81
Leonardo Bonfim Belotto (UTFPR - Agronomia) .....	31
Leonardo Doreto da Silva (FAG - Agronomia) .....	78
Leticia Scarlon Martoneto (UEL - Agronomia).....	19
Loriane Paulovski (UNOPAR - Agronomia).....	61
Lucas Barreira de Alcantara Ferreira (UNOPAR - Agronomia) .....	42
Lucas da Silva Nolasco (UTFPR - Engenharia da Computação) .....	92
Lucas Martins de Araújo (UEL - Agronomia) .....	94
Lucas Mellos (UNOPAR - Agronomia) .....	12
Luciene Aparecida Carvalho Furlan (UNIFIL - Agronomia) .....	11
Luiz Henrique Picoli (UNOPAR - Agronomia) .....	14
Luiza Caroline S. Kramer (UTFPR - Eng. de Bioprocessos e Biotecnologia) .....	26
Luiza Silva Graner (UEL - Agronomia).....	15
Marcella Brendha Wacelechen (UEPG - Zootecnia) .....	57
Marcelo Augusto de Carvalho (UNIFIL - Agronomia).....	24
Marco Aurélio Cardoso Fedato Junior .....	41
Marcus Rogério Ramos Junior (CESCAGE - Agronomia) .....	76
Matheus Ruan Panis (UTFPR - Agronomia).....	62
Mauro Gomes da Silva Junior (UEM - Agronomia) .....	27
Melissa Fernanda Rodrigues Siqueira (UTFPR - Sistema de Informação) .....	93
Michely da Silva Bugança (UEL - Ciências Biológicas) .....	45
Milton Felipe Hurban Ramos dos Santos (FAG - Agronomia) .....	79
Monica Caldeira (UNOPAR - Agronomia) .....	16
Naiara Valério (UEPG - Zootecnia) .....	58
Natan Ferreira Baldini (UEL - Agronomia).....	64
Nayra Lopes Garcia Ramos (UNIFIL - Agronomia) .....	17
Osmar Maziero Buratto (UNOPAR - Agronomia).....	28
Pablo Henrique Nascimento Severino (UNIFIL - Agronomia) .....	71
Pablo Vinicius Toledo Machado (UNIFIL - Agronomia).....	10
Pamela dos Santos Antunes (UEL - Agronomia) .....	86
Pedro Henrique Fontes dos Santos (UEL - Economia).....	69
Pedro Henrique Machado Araújo (UNOPAR - Agronomia).....	47
Pedro Silvestre Maciel Neto (CESCAGE - Agronomia) .....	36
Poliana Aline Flora Catarino (UEL - Agronomia) .....	65
Priscila Maria Moraes da Silva (UNOPAR - Agronomia).....	39

Rafaela Forgiarini Rohden (UTFPR - Eng. de Bioprocessos e Biotecnologia) .....	88
Renan Stanislavski Mendes (CESCAGE - Agronomia) .....	32
Rennan Adriano dos Santos (UEPG - Agronomia) .....	63
Samuel Lelis (UNIFIL - Agronomia) .....	13
Tatiane Conceição Moreira da Silva (CESCAGE - Agronomia) .....	43
Thais do Prado Hashimoto (UNOPAR - Agronomia) .....	49
Thais Fernandes Pinto (UEL - Agronomia) .....	90
Vanessa Aparecida Knaut Stabak (TUIUTI - Agronomia) .....	37
Victor Sereia Ferracini (FAG - Agronomia) .....	80
Vitória Carolina Antunes Chaves (INESUL - Farmácia) .....	20
Yasmin Moura Araujo (UNIFIL - Agronomia) .....	40

## ORIENTADORES(AS)

Alessandra Maria Detoni (Dra., Agronomia - Fitotecnia) .....	25, 26, 88
Anderson de Toledo (Dr., Agronomia - Produção Vegetal) .....	85
André Luís Finkler da Silveira (Dr., Agronomia) .....	91
Andressa Cristina Zamboni Machado (Dra., Agronomia - Fitopatologia) .....	14, 15, 16, 17
Arnaldo Colozzi Filho (Dr., Agronomia) .....	71
Carolina Maria Gaspar de Oliveira (Dra., Agronomia - Agricultura) .....	9, 10
Cezar Francisco Araujo Junior (Dr., Ciência de Solo) .....	72, 73
Clandio Medeiros da Silva (Dr., Agronomia) .....	33, 34, 35, 36, 37
Deoclécio Domingos Garbuglio (Dr., Genética e Melhoramento de Plantas) .....	38, 39, 40, 89
Dimas Soares Junior (Dr., Agronomia) .....	64, 65, 94
Graziela Moraes de Cesare Barbosa (Dra., Agronomia) .....	74
Gustavo Hiroshi Sera (Dr., Agronomia) .....	41
Hevandro Colonhese Delalibera (Dr., Agronomia) .....	86
Humberto Godoy Androcioli (Dr., Agronomia) .....	12, 13, 87
Isabeli Pereira Bruno (Dra., Fitotecnia) .....	11
Ivan Bordin (Dr., Agronomia) .....	27, 28
João Ari Gualberto Hill (Dr., Clínica Veterinária) .....	92, 93
José Luiz Moletta (Dr., Zootecnia) .....	55, 56, 57, 58
Josiane Burkner dos Santos (Dra., Fitotecnia - Produção Vegetal) .....	75, 76
Josiane Cristina de Assis (Dra., Genética e Melhoramento) .....	43
Juarez Pires Tomaz (Dr., Genética e Biologia Molecular) .....	44, 45, 90
Juliana Sawada Buratto (Dra., Genética e Melhoramento de Plantas) .....	46, 47
Kleiver Marcio Antunes Arruda (Dr., Fitotecnia) .....	42
Laise da Silveira Pontes (PhD., Ecologia Funcional) .....	59, 60, 61, 62, 63

Luiz Antonio Odenath Penha (Dr., Agronomia).....	29
Luiz Antônio Zano Junior (Dr., Solos e Nutrição de Plantas) .....	77, 78, 79, 80
Lutécia Beatriz dos Santos Canalli (Dra., Agronomia - Produção Vegetal) .....	30, 31, 32
Mario Miyazawa (Dr., Química) .....	81
Nelson da Silva Fonseca Junior (Dr., Agronomia) .....	48, 49
Norma Kiyota (Dra., Sociologia e Economia) .....	66, 67
Rubia de Oliveira Molina (Dra., Agronomia) .....	18, 19, 20
Rui Pereira Leite Junior (PhD., Fitopatologia).....	21, 22
Sandra Cristina Vigo (Dra., Agronomia).....	23, 24
Tiago Pellini (Dr., Economia e Gestão Ambiental) .....	70
Tiago Santos Telles (Dr., Agronomia) .....	68, 69
Vania Moda-Cirino (PhD., Genética e Melhoramento de Plantas) .....	50, 51, 52, 53, 54

## **COORIENTADORES(AS)**

André Eugênio Lazzaretti (Dr., Engenharia Elétrica e Informática Industrial)...	92
Andréa Scaramal da Silva (Dra., Biologia) .....	71
Andréia Cristina Peres Rodrigues Costa (Dra., Agronomia) .....	27
Camila de Cassia da Silva (Doutoranda em Agronomia).....	19
Hevandro Colohese Delalibera (Dr., Agronomia).....	94
José dos Santos Neto (MSc., Agronomia) .....	48, 51, 52
Juarez Pires Tomaz (Dr., Genética e Biologia Molecular) .....	12
Kelly Pellizzaro (Dra., Fitotecnia).....	16
Luciana da Silva Leal Karolewski (Dra., Medicina Veterinária) .....	55, 56, 57, 58
Maria Brígida dos Santos Scholz (Dra., Ciência de Alimentos) .....	47
Michelle Maria Detoni Zanette (Dra., Engenharia Química).....	88
Otavio Jorge Grigoli Abi Saab (Dr., Agronomia) .....	86
Paulo Mauricio Centenaro Bueno (Dr., Agronomia) .....	33, 34
Ricardo Dutra da Silva (Dr., Ciência da Computação).....	93
Solange Maria Cottica (Dra., Química) .....	26
Tangriani Simioni Assmann (Dra., Agronomia) .....	31, 62





**INSTITUTO AGRÔNOMO DO PARANÁ**  
SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Rod. Celso Garcia Cid, km 375 Londrina - PR CEP 86047-902 (43) 3376-2000 [www.iapar.br](http://www.iapar.br)