

# **PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IDR-PARANÁ – ProICI**

**CNPq | Fundação Araucária | IDR-Paraná**

## **RESUMOS**

**XXVIII Seminário do Programa  
de Iniciação Científica**

**X Seminário do Programa em  
Desenvolvimento Tecnológico e Inovação**

**21, 22 e 23 de julho de 2020  
Londrina - PR**



**IDR-Paraná**

Instituto de Desenvolvimento  
Rural do Paraná - IAPAR-EMATER

CARLOS MASSA RATINHO JÚNIOR  
Governador do Estado do Paraná

NORBERTO ANACLETO ORTIGARA  
Secretário da Agricultura e do Abastecimento

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
DO PARANÁ - IAPAR-EMATER

NATALINO AVANCE DE SOUZA  
Diretor-Presidente

VANIA MODA CIRINO  
Diretora de Pesquisa e Inovação

NELSON HARGER  
Diretor de Extensão Rural

RAFAEL FUENTES LLANILLO  
Diretor de Integração Institucional

DINIZ DIAS DOLIVEIRA  
Diretor de Gestão Institucional

ALTAIR SEBASTIÃO DORIGO  
Diretor de Gestão de Negócios

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
DO IDR-PARANÁ – ProICI

CNPq | Fundação Araucária | IDR-PARANÁ

XXVIII SEMINÁRIO DO PROGRAMA  
DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

X SEMINÁRIO DO PROGRAMA EM  
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO  
E INOVAÇÃO

# RESUMOS

21, 22 e 23 de julho de 2020  
Londrina – PR



IDR-Paraná

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ - IAPAR-EMATER  
Londrina  
2020

## **Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IAPAR-EMATER**

Diretor-Presidente: Natalino Avance de Souza

Diretora de Pesquisa e Inovação: Vania Moda Cirino

Diretor de Integração Institucional: Rafael Fuentes Llanillo

Diretor de Gestão de Negócios: Altair Sebastião Dorigo

Diretor de Gestão Institucional: Diniz Dias Doliveira

Diretor de Extensão Rural: Nelson Harger

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

Presidente: Evaldo Ferreira Vilela

Coordenador Nacional do PIBIC e PIBITI: Lucimar Batista de Almeida

## **Fundação Araucária**

Presidente: Ramiro Wahrhaftig

## **Comitê Externo - PIBIC/CNPq**

Maurício Ursi Ventura - Universidade Estadual de Londrina

Juliano Tadeu Vilela de Resende - 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 Cavilgione (*in memorian*)

Juliana Sawada Buratto

Luiz Antonio Odenath Penha

Paula Daniela Munhos

Sandra Cristina Vigo

Telma Passini

Revisão e Diagramação: MultCast

Publicação financiada parcialmente  
com recursos da Fundação Araucária  
"Chamada Pública 23/2018".



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

# APRESENTAÇÃO

O Programa de Iniciação Científica (ProICI) do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná IAPAR-EMATER (IDR-Paraná) iniciou-se em 1992, por meio de uma parceria estabelecida entre o Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e foi nominado na época de Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC. Em 2006, o IAPAR estabeleceu seu próprio Programa de Iniciação Científica (ProICI) e passou a internalizar os Programas de Iniciação Científica (PIBIC) e de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI), com apoio financeiro do CNPq, Fundação Araucária e do próprio Instituto. Recentemente, o IAPAR foi incorporado ao Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná IAPAR-EMATER (IDR-Paraná), conforme Lei 20.121 de 31 de dezembro de 2019, prosseguindo com a missão de gerar conhecimento científico, desenvolver e transferir tecnologia e formar e capacitar profissionais, contribuindo com o desenvolvimento sustentável da agropecuária paranaense.

Ao longo dos 28 anos de existência o ProICI, por meio do PIBIC, vem cumprindo a finalidade de aprimorar a formação de alunos de graduação, capacitando-os para a pós-graduação e contribuindo para a formação de novos pesquisadores. Por sua vez, o PIBITI tem por objetivo de incentivar estudantes nas atividades relacionadas ao desenvolvimento tecnológico e processos de inovação, colaborando na formação de recursos humanos que contribuirão para o aumento da capacidade inovadora das empresas.

No XXVIII Seminário do PIBIC e X Seminário do PIBITI do IDR-Paraná, serão apresentados os trabalhos desenvolvidos no período 2019/2020 pelos estudantes de graduação dos cursos de Agronomia, Ciência da Computação, Ciências Sociais, Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Engenharia da Computação, Farmácia, Geografia, Medicina Veterinária e Zootecnia, das instituições de ensino CESCAGE, FAG, INESUL, IFPR, PITÁGORAS, UEL, UEM, UEPG, UNIFIL, UNOPAR e UTFPR e que foram orientados por 42 pesquisadores vinculados às oito Áreas Técnicas do IDR-Paraná. Os projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação em que os bolsistas atuaram foram executados na Sede da Pesquisa - Londrina e nos Polos de Pesquisa de Santa Tereza do Oeste, Ponta Grossa, Pato Branco e Curitiba.

Neste caderno de resumos são apresentados os trabalhos elaborados pelos 84 bolsistas, e 42 orientadores, sendo 70 do PIBIC e 14 do PIBITI. Estes trabalhos são resultado do empenho dos bolsistas no desenvolvimento de suas atividades nos projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação e dedicação dos orientadores. Os resultados registrados nesta publicação também representam a continuidade do ProICI no IDR-Paraná e o cumprimento da missão institucional de formar recursos humanos em pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação.

Registramos nossos agradecimentos a todos os orientadores os quais com muito esforço e dedicação têm contribuído para a formação de novos profissionais, assim como aos membros do Comitê do ProICI pelo assessoramento e gerenciamento do Programa. Aos bolsistas, esperamos ter alcançado nosso objetivo de estimular e fortalecer a vocação científica e formar profissionais capacitados para enfrentar os desafios com inovação em diferentes áreas do conhecimento.

**Vania Moda Cirino**  
*Diretora de Pesquisa e Inovação*

# SUMÁRIO

## **PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC..... 9**

VARIABILIDADE CLIMÁTICA NA GERMINAÇÃO E VIGOR DAS SEMENTES DE TRIGO PARA O ESTADO DO PARANÁ.....	11
PERDAS DE NITROGÊNIO EM AGROECOSSISTEMAS DO ESTADO DO PARANÁ .....	12
REAÇÃO À MOSCA-BRANCA DE TABACO TRANSFORMADO COM MqsR DE <i>Xylella fastidiosa</i> .....	13
CIÊNCIA DE CONTROLE DE BICUDO DO ALGODOEIRO E PERCEVEJO MARROM POR DIFERENTES MEIOS DE APLICAÇÃO.....	14
FENOTIPAGEM DE GENÓTIPOS DE AVEIA A <i>Meloidogyne incognita</i> ....	15
DESENVOLVIMENTO DE DIAGNÓSTICO MOLECULAR PARA IDENTIFICAÇÃO DE <i>Aphelenchoides fujianensis</i> .....	16
RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE <i>Coffea arabica</i> DA ETIÓPIA AO NEMATOIDE <i>Meloidogyne paranaensis</i> .....	17
ESTUDO DOS INSETOS VETORES DO VÍRUS DO ENDURECIMENTO DO FRUTO (CABMV) EM POMAR EXPERIMENTAL .....	18
AVALIAÇÃO DE VIROSE EM POMAR DE MARACUJÁ-AMARELO ( <i>Passiflora edulis</i> ) NO ESTADO DO PARANÁ.....	19
CONTROLE DE CABMV EM MARACUJÁ-AMARELO ( <i>Passiflora edulis</i> ) COM O USO DA HOMEOPATIA.....	20
AVALIAÇÃO DO ANTAGONISMO DE BACTÉRIAS EPIFÍTICAS À <i>Xanthomonas vasicola</i> pv. <i>vasculorum</i> .....	21
SANIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO NO ESTADO DO PARANÁ.....	22
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CULTIVAR BRS VIOLETA EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS .....	23
ESTUDO DO AUMENTO DE ESCALA DO PROCESSO DE PRECIPITAÇÃO COM ETANOL DO EXTRATO BRUTO DE BROMELINA.....	24

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE NOS FRUTOS E NO SUCO DAS CULTIVARES ISABEL PRECOCE, BRS VIOLETA E BRS CARMEM .....	25
FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS DANINHAS NA SOJA EM ROTAÇÃO DE CULTURAS NO ARENITO CAIUÁ APÓS SEIS ANOS .....	26
FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS DANINHAS NA SOJA EM ROTAÇÃO DE CULTURAS APÓS SEIS ANOS .....	27
PRODUTIVIDADE DA SOJA E MATÉRIA SECA DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS .....	28
CONSÓRCIO COM TRITITICALE PARA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO .....	29
CONSÓRCIO COM CANOLA PARA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO .....	30
PRODUTIVIDADE DA SOJA EM DIFERENTES ROTAÇÕES DE CULTURAS SOB PLANTIO DIRETO .....	31
PRODUTIVIDADE DO MILHO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA, MANEJO DO SOLO E PLANTAS DE COBERTURA .....	32
INDICADORES MICROBIOLÓGICOS DO SOLO EM DIFERENTES ROTAÇÕES DE CULTURAS SOB PLANTIO DIRETO.....	33
DINÂMICA DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMAS DIVERSIFICADOS DE CULTURAS .....	34
FÍSICA DO SOLO EM SISTEMAS DIVERSIFICADOS DE CULTURAS .....	35
DIVERSIFICAÇÃO DE CULTURAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO DA SOJA ..	36
CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS PROMISSORES DE MAÇÃ DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IDR-Paraná.....	37
CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS DE PERA DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IDR-Paraná .....	38
COMPATIBILIDADE REPRODUTIVA DE ACESSOS PROMISSORES DE AMEIXA DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IDR-Paraná .....	39
DESENVOLVIMENTO DE LINHAGENS TROPICAIS DE MILHO, INDUTORAS DE HAPLOIDIA GIMNOGENÉTICA .....	40
TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA DE <i>Citrus</i> sp. VISANDO TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO .....	41

AVALIAÇÃO DE SISTEMA RADICULAR DE CANA-DE-AÇÚCAR TRANSGÊNICAS CONTENDO O FATOR DE TRANSCRIÇÃO NPK1.....	42
RESISTÊNCIA DE <i>Coffea benghalensis</i> À BROCA-DO-CAFÉ EM FRUTOS CEREJAS.....	43
ENSAIO NACIONAL DE AVEIAS FORRAGEIRAS E DE COBERTURA (ENAC E ENAF) EM PONTA GROSSA-PR .....	44
SELEÇÃO DE LINHAS PURAS DENTRO DA CULTIVAR IAPAR 61 .....	45
DINÂMICA TEMPORAL DA EXPRESSÃO GÊNICA EM FEIJÃO SUBMETIDO A DÉFICIT HÍDRICO.....	46
REAÇÃO DE ECÓTIPOS DE <i>Arabidopsis thaliana</i> <i>A Meloidogyne incognita</i> .....	47
LEVANTAMENTO MOLECULAR DE ESPÉCIES DE MOSCA BRANCA NO PARANÁ E ASSOCIAÇÃO COM ENDOSSIMBIONTES .....	48
AVALIAÇÃO DE GENES REGULADOS POR <i>Meloidogyne</i> <i>paranaensis</i> UTILIZANDO ESTRATÉGIAS DE GENÉTICA REVERSA.....	49
CARACTERIZAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRIGO PARA TOLERÂNCIA À GERMINAÇÃO PRÉ-COLHEITA .....	50
DOSES DE PROEXADIONA CÁLCICA NO DESEMPENHO PRODUTIVO E TECNOLÓGICO DE CULTIVARES DE AVEIA BRANCA .....	51
EDIÇÃO GÊNICA DE <i>Coffea</i> spp. VIA CRISPR-Cas9 .....	52
VALIDAÇÃO DE MARCADOR MOLECULAR PARA RESISTÊNCIA À MANCHA AUREOLADA EM <i>Coffea arabica</i> .....	53
INTERAÇÃO GENÓTIPOS <i>versus</i> AMBIENTES EM FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL PRETO NO ESTADO DO PARANÁ.....	54
DESEMPENHO AGRONÔMICO E QUALIDADE DE GRÃOS DE CULTIVARES E LINHAGENS DE FEIJÃO DO GRUPO ESPECIAL .....	55
REAÇÃO DIFERENCIAL DE CULTIVARES E LINHAGENS DE FEIJÃO À TOXIDEZ DE ALUMÍNIO .....	56
CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO .....	57
RELAÇÃO DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL PELA RÉGUA DE ESCORE E A TAXA DE PREENHEZ EM VACAS DE CORTE .....	58

APLICAÇÃO DE UM NOVO PROTOCOLO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM VACAS DE CORTE NO IDR-Paraná .....	59
SELEÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS DOADORAS DE EMBRIÕES PRODUZIDOS <i>IN VITRO</i> .....	60
PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGEM DE FLÓRIDA SOBRESSEMEADA COM AVEIA EM SISTEMA PLENO SOL E SILVIPASTORIL .....	61
PRODUTIVIDADE DA SOJA E AVEIA EM DIFERENTES SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA.....	62
DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM DE <i>Hemarthria altissima</i> CV. FLÓRIDA .....	63
TRANSFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS NA AGRICULTURA FAMILIAR NO PARANÁ: 2006-2017 .....	64
ANÁLISE DA ESTRUTURA AGRÁRIA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS FAMILIARES PARANAENSES: 2006-2017 .....	65
AS RELAÇÕES DE CONFIANÇA NAS FEIRAS DE PRODUTOS ORGÂNICOS E ARTESANAIS DOS BAIRROS DE PATO BRANCO-PR.....	66
AS ESTRATÉGIAS DE REPRODUÇÃO SOCIAL DA AGRICULTURA FAMILIAR E O PROCESSO DE SUCESSÃO GERACIONAL .....	67
AGROECOLOGIA E PERMANÊNCIA DA JUVENTUDE NO CAMPO NO SUDOESTE DO PARANÁ.....	68
VIABILIDADE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS EM LONDRINA-PR.....	69
PERCEPÇÃO DE PRODUTORES DE GRÃOS DO PARANÁ SOBRE A CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA.....	70
MONITORAMENTO DE BIOINDICADORES DO SOLO EM ÁREAS COM IMPLANTAÇÃO DE TERRAÇOS .....	71
PROPRIEDADES ELETROQUÍMICAS E FÍSICAS DE UM LATOSSOLO EM SEMEADURA DIRETA.....	72
ALTERNATIVA DE USO DE MICROALGAS PARA A COINOCULAÇÃO DE LEGUMINOSAS DE INTERESSE AGRÍCOLA .....	73
CARACTERIZAÇÃO DE MICRORGANISMOS DE INTERESSE NA AGRICULTURA .....	74

RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO EM ENCOSTA COM E SEM TERRAÇO .....	75
DINÂMICA DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO EM SISTEMAS DE ROTAÇÕES DE CULTURAS SOB SEMEADURA DIRETA .....	76
ANÁLISE DA VARIAÇÃO TEMPORAL DA MATÉRIA ORGÂNICA EM SISTEMA DE ROTAÇÃO DE CULTURA SOB PLANTIO DIRETO .....	77
PLANTAS DE COBERTURA DE INVERNO E RESPOSTA DA CULTURA DE VERÃO A DOSES DE NITROGÊNIO .....	78
GESSO AGRÍCOLA NA PRODUTIVIDADE DO MILHO E MICROBIOTA DO SOLO .....	79
ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO APÓS SUCESSIVAS APLICAÇÕES DE DEJETOS DE ANIMAIS .....	80

***PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE  
INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO  
E INOVAÇÃO - PIBITI..... 81***

PRODUTIVIDADE POTENCIAL DE CULTIVARES DE FEIJÃO IRRIGADO NO NORTE DO PARANÁ .....	83
MODELAGEM AGROMETEOROLÓGICA DO MILHO UTILIZANDO PLATAFORMA DSSAT .....	84
RESPOSTA ESPECTRAL DA CULTURA DO MILHO IRRIGADO EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA.....	85
COMPORTAMENTO DO PERFIL DO SOLO EM FUNÇÃO DA GEOMETRIA DA HASTE SULCADORA E DA CONDIÇÃO DE SOLO .....	86
CONSTRUÇÃO DE MINILISÍMETROS DE PESAGEM PARA MONITORAMENTO DE UMIDADE DE SOLO SEM COBERTURA VEGETAL..	87
AFERIÇÃO DE UM DISPOSITIVO COM VISTAS AO DESEMPENHO DE LÂMINAS APLICADAS EM BARRA DE CORTE .....	88
OCORRÊNCIA DE INSETOS FILÓFAGOS EM SOJA CONSORCIADA COM BARREIRA DE MILHO EM DIFERENTES DISTÂNCIAS .....	89

ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE FUNGOS ENDOFÍTICOS EM FEIJÃO ..	90
AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE SECAGEM DO EXTRATO DE BROMELINA UTILIZANDO <i>SPRAY DRYER</i> .....	91
AVALIAÇÃO DE LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL CARIOCA.....	92
DESENVOLVIMENTO DE ELETRODOS SECOS PARA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE.....	93
EXTRAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS PELO ESPELHO NASAL BOVINO .....	94
CRIAÇÃO DE PLANILHAS DE ANÁLISE DE INDICADORES ECONÔMICOS FINANCEIROS PARA AGRICULTORES FAMILIARES .....	95
ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DO GESSO AGRÍCOLA.....	96
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>97</b>

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

---





## VARIABILIDADE CLIMÁTICA NA GERMINAÇÃO E VIGOR DAS SEMENTES DE TRIGO PARA O ESTADO DO PARANÁ

Orientada: Alessandra Rodrigues Pereira (UNOPAR - Agronomia)

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

Área de Agrometeorologia e Fisiologia Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / carolina@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

Compreender os mecanismos de germinação das sementes sob variabilidade climática, principalmente em situação de estresse abiótico, deve ser considerado em programas de melhoramento de trigo como um fator que auxilia na seleção genética. Deste modo o presente trabalho teve como objetivo avaliar a germinação de sementes de cultivares trigo sob déficit hídrico e alta temperatura, e verificar se existe correlação entre a germinação e a tolerância ao estresse entre cultivares de trigo. As sementes foram provenientes de lotes (L) dos materiais: IPR - Catuara (L1), IPR - Panaty (L2), IPR- Potyporã (L3), TBIO - Sonic (L4), TBIO - Sossego (L5), os quais foram caracterizados quanto à sua qualidade física e fisiológica. Na avaliação da germinação sob estresse abiótico, simulou-se o déficit hídrico com solução de polietilenoglicol (PEG 6000) nas concentrações de 0, 60, 120 e 180 g L<sup>-1</sup>, e sob estresse térmico as temperaturas de 20, 24, 28, 32, 36 e 40 °C. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em dois esquemas: fatorial 4 x 5 (doses PEG x cultivares) realizado nas temperaturas de germinação de 20, 24 e 28 °C, e 5 x 5 (temperaturas x cultivares). Comparou-se as médias por Tukey a 5 %, e a correlação por Pearson. Os lotes não diferiram quanto a germinação e emergência em campo, entretanto o L2, L3 e L4 apresentaram maior vigor que os demais. Utilizando-se a germinação a 20 °C como referência, observou-se aumento nas taxas a 24 °C para L3 e L5, enquanto L1 e L4 diminuíram e o L2 não se alterou. A partir de 28 °C a germinação dos lotes diminuiu, chegando a zero a 40 °C, com exceção do L2 que até 32 °C não teve sua germinação média alterada. No estresse hídrico a germinação diminuiu com aumento da temperatura e da concentração de PEG 6000 para todos os lotes, sendo essa redução a partir de 120 g L<sup>-1</sup>, a 20 °C, de 180 g L<sup>-1</sup> a 24 °C, e a 28 °C a partir de 60 g L<sup>-1</sup>. Houve correlação positiva e significativa para as médias de germinação dos lotes sob estresse. O material IPR - Panaty (L2) apresentou as maiores médias tanto para o déficit hídrico como em estresse por alta temperatura, sendo considerado o mais tolerante. O aumento da temperatura na germinação aumentou a tolerância ao déficit hídrico. Existe relação genética para tolerância ao estresse, e se correlaciona com a germinação das sementes.

Palavras-chave: estresse abiótico; tolerância; seleção genética.

## 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 da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / ipbruno@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

O nitrogênio (N) é um nutriente essencial ao desenvolvimento das plantas, e as inevitáveis perdas que ocorrem em sistemas agrícolas afetam sua eficiência de utilização, sendo a lixiviação de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) uma das principais vias. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a concentração de  $\text{NO}_3^-$  na solução do solo lixiviada em diferentes sistemas de manejo e de adubação nitrogenada. O experimento de campo foi conduzido durante a safra de inverno de 2019, e na safra verão 2019/2020, na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina - PR. O delineamento foi em blocos casualizados e esquema fatorial  $2 \times 2$ , com quatro repetições. Os fatores na safra de inverno foram manejo: rotação de culturas (trigo mourisco e trigo) e sucessão de culturas (milho); e adubação com N: presença ou ausência. Na safra de verão foi cultivada soja tanto na rotação quanto na sucessão de culturas, também na presença ou ausência de adubo nitrogenado. O trigo mourisco e o milho foram semeados em 26/03/2019, enquanto o trigo foi semeado em 09/05/19, após o manejo do trigo mourisco. A soja foi semeada em 25/10/19. Foram realizadas sete coletas de solução do solo na safra de inverno e seis na de verão. A solução do solo era coletada a 1 m de profundidade com o auxílio de extratores de cápsula porosa. Para avaliação das concentrações de  $\text{NO}_3^-$  utilizou-se o método espectrofotométrico, com detecção UV em 220 e 275 nm. Na safra de inverno/2019, a primeira coleta (09/05/2020) teve maior concentração de  $\text{NO}_3^-$  nas parcelas que receberam fertilizante, independente do manejo, enquanto no dia 14/05/2020 o mesmo ocorreu apenas nas parcelas com sucessão de culturas. Tais resultados se devem à proximidade da data de coleta com a de aplicação do fertilizante. Após essas datas, apenas a última coleta (10/07/2020) voltou a apresentar diferença significativa, quando o tratamento de sucessão com fertilizante nitrogenado teve maior concentração de  $\text{NO}_3^-$  lixiviado do que o de rotação com fertilizante. Na safra de verão de 2019/2020 somente a primeira coleta (12/11/2019) apresentou diferença significativa, quando os tratamentos sem adubação apresentaram maior concentração de  $\text{NO}_3^-$ . A presença de fertilizante nitrogenado influenciou a concentração de  $\text{NO}_3^-$  lixiviado de maneira diferente em cada uma das safras, provavelmente devido às diferenças na fisiologia de cada espécie cultivada.

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

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

Orientado: Bruno Tiago do Nascimento (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Humberto Godoy Androcioli (Dr., Agronomia)

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

Área de Entomologia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / handrocioli@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/IDR-PARANÁ

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*) é uma espécie invasora que causa injúria à planta pela sucção de seiva no floema e devido à excreção de uma substância denominada “honeydew” que serve como substrato para propagação de fungos, como a fumagina, além de ser responsável por transmitir mais de 200 tipos de vírus para seus hospedeiros. Geralmente o controle do inseto é realizado por agentes químicos, que muitas vezes não é eficaz, além de ser prejudicial à saúde humana e ao meio ambiente. Uma alternativa eficaz de controle seria a utilização de resistência genética por meio de cultivares resistentes ou de estratégias como a transformação genética de plantas com genes provenientes de outros organismos. Um candidato seria o gene *MqsR* de *Xylella fastidiosa*, que codifica uma toxina de um sistema toxina antitoxina (TA) e sua superexpressão foi reportada como agente na diminuição da colonização da bactéria e de seus sintomas em plantas transformadas. Assim, este projeto foi realizado com objetivo de avaliar eventos de tabaco transgênicos transformados com o gene *MqsR* de *X. fastidiosa* quanto à reação à mosca-branca. Para a confirmação da inserção do transgene, folhas de 56 eventos de tabaco transformados da cultivar RP-1 foram coletadas para extração de DNA e avaliadas por PCR. Destes, 16 eventos (6.1, 6.3, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.8, 14.4, 14.7, 14.9, 14.10, 15.6.1, 15.6) apresentaram o transgene e foram semeados em placa de Petri contendo canamicina (0,5 µg mL<sup>-1</sup> de meio). Após quatro semanas, as plantas foram transplantadas para vasos contendo substrato e vermiculita (2:1, respectivamente) e cultivadas em casa de vegetação para infestação com mosca branca, porém não foi possível avaliar o experimento devido à restrição de acesso ao IDR-Paraná, em Londrina - PR, prevista no Decreto 4.230 de 16/03/2020.

Palavras-chave: *Bemisia tabaci*; *Nicotinia tabacum*; transformação genética.

## CIÊNCIA DE CONTROLE DE BICUDO DO ALGODOEIRO E PERCEVEJO MARROM POR DIFERENTES MEIOS DE APLICAÇÃO

Orientado: Samuel Lelis (UNIFIL - Agronomia)  
Orientador: Rodolfo Bianco (Dr., Entomologia)  
Coorientador: Humberto Godoy Androcioli (Dr., Agronomia)

Área de Entomologia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / rbianco@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

Um problema encontrado no controle de pragas no algodão (*Gossypium hirsutum*) é o elevado número de aplicações e o consequente gasto com água, sendo a aplicação com baixo volume de calda uma alternativa mais sustentável e eficiente. O objetivo do estudo foi avaliar o efeito da aplicação do produto a base de malationa por via aérea e tratorizada com baixo volume de calda no controle de *Anthonomus grandis* e *Euschistus heros*. O ensaio foi feito no município de Cambará - PR com a cultivar FM 983 GLT ao espaçamento de 0,90 m. A área foi dividida em quatro parcelas de 20 m x 20 m, sendo os tratamentos: T1 - Testemunha sem aplicação, T2 - Drone Modelo MTBMR\_6220 com volume de calda de 10 L ha<sup>-1</sup>, T3- Pulverização tratorizada com 24 bicos, pressão da bomba de 36 libras e volume de calda de 52,3 L ha<sup>-1</sup> e T4- Pulverização tratorizada, pressão da bomba de 40 libras e volume de calda de 76,5 L ha<sup>-1</sup>. Para ambos os tratores a velocidade de aplicação foi de 8 km h<sup>-1</sup>. Em cada parcela foram distribuídas aleatoriamente cinco estacas ao lado das plantas de algodão. Para cada estaca foram posicionados dois tipos de gaiolas e papéis sensíveis em três alturas, equivalendo ao terço superior, médio e inferior das plantas de algodão. Uma das gaiolas possuía um formato cúbico, contendo em seu interior cinco percevejos. A outra gaiola era cilíndrica, contendo em seu interior cinco bicudos adultos. Para cada altura das estacas foram instalados papéis sensíveis, posicionados na horizontal e vertical. O ensaio foi instalado no período da tarde, preparando-se a calda a base de malationa, com a dosagem de 2 L ha<sup>-1</sup> do produto. A condição ambiental no momento da aplicação foi: temperatura de 28,5 °C, umidade relativa do ar de 30 %, e sem vento. O T2 ocasionou 100 % de mortalidade de bicudo e percevejo em todas as posições da planta, o T3 ocasionou mortalidade de percevejo de 95 % na parte superior e 52 % na parte inferior, e de bicudo de 80 % na parte superior e 44 % na parte inferior, no T4 a mortalidade foi de 40 % para todas as pragas e altura. Na testemunha houve 100 % de sobrevivência. Em todas as pulverizações as gotas atingiram os papeis. A maior mortalidade na pulverização com Drone pode ser devido à maior penetração de gotas nas gaiolas ou volume do princípio ativo nas gotas depositadas, sendo necessário mais estudo.

Palavras-chave: *Anthonomus grandis*; *Euschistus heros*; *Gossypium hirsutum* L.

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

Orientado: João Henrique Assunção de Souza (UNIFIL - Agronomia)  
Orientadora: Andressa Cristina Zamboni Machado (Dra., Agronomia - Fitopatologia)

Área de Fitopatologia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / andressa\_machado@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - 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 IDR-Paraná, em relação à reação de resistência/suscetibilidade a *M. incognita*. Para tal, sementes de 60 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), divididas em três experimentos com 20 genótipos cada. Após 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.

## DESENVOLVIMENTO DE DIAGNÓSTICO MOLECULAR PARA IDENTIFICAÇÃO DE *Aphelenchoides fujianensis*

Orientada: Luiza Silva Graner (UEL - Agronomia)

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

Área de Fitopatologia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / andressa\_machado@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

Nematoides são causadores de grandes prejuízos nas culturas agrícolas, reduzindo a sua sanidade e produtividade. Destacam-se os fitonematoides, parasitas de plantas. *Aphelenchoides* é um gênero de nematoides com espécies, na sua maioria, fungívoras ou predadoras, mas algumas delas são fitonematoides, pois atacam folhas, inflorescências e sementes. *Aphelenchoides besseyi* e *A. fujianensis* já foram relatados em sementes de gramíneas forrageiras, sendo o primeiro um fitonematoide, enquanto o segundo não. Entretanto, por serem semelhantes morfológicamente e a taxonomia do gênero ser complexa, a identificação errônea dessa última espécie como sendo *A. besseyi* frequentemente ocorre, levando a problemas sanitários, já que *A. besseyi* é tido como quarentenário em vários países importadores de sementes de forrageiras do Brasil. Devido a este fato, o objetivo do presente projeto foi desenvolver um protocolo para o diagnóstico molecular, por PCR qualitativo, de *A. fujianensis*. Espécimes de *A. besseyi*, *A. fujianensis* e outras espécies de nematoides, previamente identificados morfológicamente, foram submetidos à extração de DNA e posterior PCR para a amplificação da região D2/D3 do rDNA, considerada universal entre as espécies. Confirmada a viabilidade do DNA, sequências do DNA de populações de *Aphelenchoides* spp. foram comparadas às sequências de outras espécies de nematoides, depositadas no *GenBank*, para a identificação de homologia. A partir desta comparação e seleção de trechos de sequência única de *A. fujianensis*, *primers* nos sentidos anverso e reverso foram desenvolvidos no programa PRIMER3. Dez pares de candidatos a *primers* foram desenhados, e três selecionados para serem testados com *A. fujianensis*, *A. besseyi* e outras espécies de nematoides. Esses *primers* não amplificaram o DNA de *A. besseyi*, mas amplificaram o DNA de *A. fujianensis* e dos outros nematoides. Na tentativa de eliminar a possível causa da inespecificidade dos *primers*, eles foram submetidos a uma nova diluição e posterior PCR, com as amostras de DNA utilizadas anteriormente, mas o problema persistiu, indicando que possivelmente estes *primers* formaram *hairpins*, *primer-dimers* ou *self-dimers*. A partir desses resultados, novas sequências do DNA de *A. fujianensis* foram selecionadas e novos *primers* desenhados, mas a sua validação ainda não foi concluída.

Palavras-chave: diagnose; nematoides de parte área; *primers* específicos.

## RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE *Coffea arabica* DA ETIÓPIA AO NEMATOIDE *Meloidogyne paranaensis*

Orientada: Alanis dos Santos (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Dhalton Shiguer Ito (Dr., Agronomia)

Área de Fitopatologia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / ito@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

A cafeicultura brasileira tem sofrido prejuízos devido à presença de nematoides fitopatogênicos, sendo *M. paranaensis* a espécie causadora de maiores danos. Este parasito, em condições de alta infestação, causa perdas na produtividade, redução radicular, rompimento das raízes, baixo crescimento e desfolha, podendo levar à morte das plantas. A presença de *M. paranaensis* ocorre nos estados de São Paulo, Goiás, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e no Paraná. Uma das melhores alternativas para controle é através do uso de cultivares de café geneticamente resistentes, mas atualmente existem poucas cultivares de café arábica recomendadas para áreas infestadas com esse nematoide. A resistência a *M. paranaensis* foi identificada em *C. canephora* e em cafés arábica com introgressão de genes de *C. canephora*, como os genótipos derivados de “Icatu” e “Híbrido Timor. O programa de melhoramento de café do IDR-Paraná tem 132 acessos de *C. arabica* da Etiópia, que ainda não foram totalmente avaliados quanto à resistência a *M. paranaensis*. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a resistência a *M. paranaensis* em 24 genótipos de *C. arabica* da Etiópia pertencentes ao banco de germoplasma do IDR-Paraná. O experimento foi instalado em casa de vegetação, no IDR-Paraná, em Londrina - PR, no delineamento inteiramente casualizado, com 25 tratamentos, seis repetições e uma planta por parcela. Como padrão suscetível, utilizou-se a cultivar Catuaí Vermelho IAC 99. Mudas com quatro pares de folhas foram transplantadas em copos plásticos com capacidade de 900 mL e inoculados com 1200 ovos e/ou J2 de *M. paranaensis*. As avaliações foram realizadas aproximadamente 170 dias após as inoculações, obtendo-se a população final de nematoides, que foi usada para obtenção do número ovos e J2 por grama de raízes e do fator de reprodução (RF). Foram considerados suscetíveis os tratamentos com FR superior a 1,0 e resistentes os abaixo. Nove tratamentos foram resistentes, pois apresentaram FR entre 0,17 a 0,74. Os demais, assim como a testemunha (FR = 39,89) foram suscetíveis, com FR de 1,03 a 30,11. A possibilidade de identificação de novas fontes de resistência à *M. paranaensis* permite auxiliar no desenvolvimento de novas linhagens para viabilizar o plantio de cafeeiros em áreas infestadas por *M. paranaensis*.

Palavras-chave: manejo do cafeeiro; nematoide de galhas; resistência genética.

## ESTUDO DOS INSETOS VETORES DO VÍRUS DO ENDURECIMENTO DO FRUTO (CABMV) EM POMAR EXPERIMENTAL

Orientada: Luana Thomaz de Aquino (UNIFIL - Agronomia)

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

Área de Fitopatologia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / rubiamolina@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/Fundação Araucária

O cultivo do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims) possui grande importância no Brasil devido ao seu fruto ser versátil e muito valorizado. Apesar de sua importância, doenças fitopatogênicas ameaçam e afetam esta cultura. Entre essas doenças está a doença do endurecimento dos frutos, causada pelo *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV), considerado a doença mais importante para o maracujazeiro. Por ser um vírus transmitido por afídeos de forma não persistente, o controle dos vetores com a utilização de inseticidas torna-se inviável. O objetivo deste trabalho foi identificar as espécies de afídeos vetores da virose do endurecimento dos frutos. Este experimento foi instalado na Estação Experimental do IDR-Paraná. (23°21'44''S e 51°10'06''W). Para a coleta dos insetos foi utilizado armadilhas de bandeja amarela Moericke distribuídas no pomar. As coletas foram realizadas semanalmente, o conteúdo das bandejas foi transferido para tubos tipo Falcon. Em seguida foi levado para o laboratório de virologia do instituto, onde os afídeos foram separados, com o auxílio de um microscópio estereoscópico e posteriormente identificados quanto a espécies. Um total de 132 afídeos foram capturados, pertencentes a nove espécies *Aphis gossypii*, *Aphis fabae*, *Aphis nasturdii*, *Aphis nerii*, *Aphis spiraeicola*, *Lipaphis erysimi*, *Pemphigus politransversus*, *Tetraneura nigriabdominalis* e *Uroleucon ambrosiae*, e o gênero *Rhopalosiphum* spp. As espécies mais capturadas em relação ao número total de espécimes são *L. erysimi*, *A. gossypii* e *A. nerii*, respectivamente. Apesar da espécie *L. erysimi* ser a mais coletada, esta não possui grande importância na transmissão do CABMV. A maior incidência de afídeos foi observada no mês de outubro/2019 e o menor em fevereiro/2020. Constatou-se que quanto maior a temperatura menor a quantidade de afídeos. Para a precipitação o mesmo foi observado visto que o número geral de afídeos em períodos mais secos foi elevado.

Palavras-chave: afídeos; pulgões; maracujá.

## AVALIAÇÃO DE VIROSE EM POMAR DE MARACUJÁ-AMARELO (*Passiflora edulis*) NO ESTADO DO PARANÁ

Orientado: Mateus Henrique Garcia (PITAGORAS - Agronomia)

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

Área de Fitopatologia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / rubiamolina@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

O maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims) é uma cultura economicamente importante para o Brasil. O endurecimento dos frutos, causado por *Cowpea aphid-borne mosaic virus*, vírus pertencente ao gênero Potyvirus, pode ser transmitido de forma natural por várias espécies de pulgões, com uma relação de vetor-vírus do tipo não-persistente. O presente estudo tem como objetivo avaliar a incidência e severidade da doença em plantas de maracujá-amarelo, localizadas em pomar experimental. O estudo foi realizado no pomar da Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina - PR. As plantas de maracujá foram transplantadas ao campo com um tamanho aproximado de 1,80 metros, colocadas em oito fileiras contendo no total de cada fileira 21 mudas. No pomar foram utilizadas duas cultivares de maracujá-amarelo (Catarina e Morretes), totalizando 168 plantas de *P. edulis*. As mudas foram preparadas em casa de vegetação, com tela antiáfideo e levado a campo. O pomar foi tutorado para condução tipo espaldeira, o monitoramento e avaliações foram realizados por caminhamento entre as linhas do plantio dos pomares, a fim de verificar presença de sintomas do vírus nas plantas. As primeiras plantas a apresentarem os sintomas ocorreram 30 dias depois do plantio a campo, atingindo 2,39 % de plantas contaminadas no primeiro mês de avaliação e 18 % de plantas contaminadas no mês de dezembro de 2019. Em janeiro, fevereiro e março a doença teve grande crescimento atingindo 100 % de plantas contaminadas.

Palavras-chave: vírus; CABMV; epidemiologia.

## **CONTROLE DE CABMV EM MARACUJÁ-AMARELO (*Passiflora edulis*) COM O USO DA HOMEOPATIA**

Orientada: Vitória Carolina Antunes Chaves (INESUL - Farmácia)

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

Área de Fitopatologia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / rubiamolina@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

Com a expansão da cultura do maracujá, houve aumento na ocorrência de pragas e doenças. Dentre os vírus, o CABMV (*Cowpea aphid-borne mosaic virus*) é considerado o mais importante da cultura. As plantas de maracujá (*Passiflora edulis*) afetadas pela doença podem apresentar mosaicos, bolhosidade, encarquilhamento e clorose. Atualmente, produtos que apresentam menor impacto ao meio ambiente e não tragam riscos ao produtor e ao consumidor, como a homeopatia, vem sendo comumente utilizados para o controle de doenças na cultura do maracujá. O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso da homeopatia no controle da doença do endurecimento dos frutos (CABMV) em maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*). O experimento foi realizado na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina - PR, em casa de vegetação, entre os anos de 2019 e 2020. Para isso, foram elaboradas duas substâncias com os nomes “autoisoterápicos com o DNA de vírus” e “autoisoterápicos com o DNA livre de vírus”, com o teor hidroalcoólico a 30 % em uma escala centesimal de 4CH. Posteriormente, essas substâncias foram testadas em dois experimentos denominados (experimentos 1 e 2). As avaliações foram realizadas semanalmente por meio de observação visual dos sintomas. Para a análise estatística foi utilizado o teste de Scott-Knott. O delineamento experimental para o experimento 1 ocorreu em blocos ao acaso, com 16 tratamentos, 6 plantas por parcela e 4 repetições. No experimento 2 o delineamento ocorreu em blocos ao acaso, com 8 tratamentos e 4 repetições. As plantas avaliadas apresentaram sintomas visuais aos 16 dias após inoculação (DAI). A utilização dos autoisoterápicos com e sem o DNA de plantas com CABMV em diferentes períodos de aplicação não apresentou diferença estatística na avaliação dos sintomas de bolhosidade, clorose, e encarquilhamento, mesmo quando utilizados em diferentes dinamizações (6CH, 12CH e 30CH). Para os sintomas de mosaico, as substâncias “autoisoterápicos com o DNA de vírus” e “autoisoterápicos com o DNA livre de vírus” com a dinamização de 6CH apresentou maior eficiência no controle desse sintoma.

Palavras-chave: autoisoterápicos; dinamizações; substância.

## AVALIAÇÃO DO ANTAGONISMO DE BACTÉRIAS EPIFÍTICAS À *Xanthomonas vasicola* pv. *vasculorum*

Orientada: Adrielli Cedran da Silva (UEL - Agronomia)  
Orientador: Rui Pereira Leite Junior (PhD., Fitopatologia)

Área de Fitopatologia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / ruileite@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de milho (*Zea mays* L.). No entanto, alguns fatores podem ser limitantes para a produção dessa cultura, como a ocorrência de doenças. Recentemente, a doença estria bacteriana do milho, causada pela bactéria *Xanthomonas vasicola* pv. *vasculorum* (Xvv) passou a ser observada em lavouras de milho no estado do Paraná, causando grande preocupação aos produtores. O objetivo deste estudo foi determinar, *in vitro*, se bactérias epifíticas estabelecidas do filoplano de folhas de milho possuem capacidade antagonista em relação à Xvv. Foram avaliados 33 isolados de bactérias epifíticas de plantas milho pelo método *pour plate* em meio Ágar Nutriente, obtidos do banco de culturas microbianas do Laboratório de Bacteriologia (LABAC) do IDR-Paraná em Londrina - PR. Como isolado fitopatogênico de Xvv, foi utilizado o RL1, estabelecido de lesões de estria bacteriana de folhas do híbrido T4R2, proveniente do município de Cafelândia, região Oeste do Paraná. A avaliação da atividade antagonista dos isolados epifíticos foi realizada com base na presença ou não de halo de inibição do crescimento do isolado de Xvv. Além disso, foram feitas medições do tamanho do halo de inibição utilizando régua milimétrica. Os isolados 11.6, 16.17, 17.21 e 16.25, respectivamente provenientes dos híbridos de milho MG652PW, JM2M77, IP51804, L312Xcb 25-2-1-1-1-1, apresentaram ação antagonista à bactéria Xvv. O isolado 16.21 produziu o maior halo de inibição à Xvv. Bactérias epifíticas do filoplano de plantas de milho apresentam ação antagonista à Xvv, sendo que os isolados 11.6, 16.17, 17.21 e 16.25 apresentam potencial para serem utilizados no controle biológico da estria bacteriana do milho.

Palavras-chave: *Zea mays* L.; *Xanthomonas* spp.; controle biológico.

## SANIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO NO ESTADO DO PARANÁ

Orientada: Jaqueline Amador Machado (UNOPAR - Agronomia)

Orientadora: Sandra Cristina Vigo (Dra., Agronomia)

Área de Fitopatologia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / sandracvigo@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

O Brasil é considerado o maior produtor e consumidor de feijão (*Phaseolus vulgaris*) do mundo. Entretanto, a cultura é muito afetada por diversas doenças. As sementes de feijão podem ser infestadas e/ou infectadas por microrganismos que podem causar a deterioração desta estrutura de propagação. O objetivo deste trabalho foi determinar a sanidade de lotes de sementes de feijão no Estado do Paraná e avaliar a qualidade sanitária das sementes de futuras semeaduras. As sementes de lotes recebidos foram analisadas quanto a sua sanidade pelo método em papel filtro (*Blotter test*), onde foram colocadas camadas de papel de filtro umedecido e devidamente esterilizado em caixas Gerbox contendo 16 sementes cada caixa, totalizando 400 sementes. Para detecção de *Sclerotinia sclerotiorum* foi utilizado o método do meio neon, utilizando-se 100 sementes por amostra, que consiste na utilização de meio de cultura com um indicador de pH, obtendo um meio de coloração azul e que devido à liberação de ácido oxálico pelo fungo torna-se amarelo. A identificação dos fungos foi realizada com base em suas características morfológicas, e em dados quantificados, avaliando a diferença entre lotes de sementes. Os resultados das amostras avaliadas mostraram que houve diferença entre lotes, variações na incidência dos patógenos e consequentemente variação na qualidade sanitária das sementes de feijão. Apresentando 18 microrganismos diferentes no total de amostras analisadas. As amostras de sementes oriundas do estoque do IDR-Paraná apresentaram maior incidência de patógenos, principalmente bactérias, e menor número de sementes germinadas, sendo a maior taxa de frequência para *Bacillus sp.* com 54,2 %, bactéria branca 32,5 % e bactéria amarela 9,3 %. Enquanto as amostras de lotes de sementes comerciais apresentaram menor incidência de patógenos e maior germinação das sementes. A taxa de frequência foi maior para *Aspergillus sp.* com 26,6 %, *Bacillus sp.* 23,9 % e *Penicillium sp.* 22,1 %. Para *Sclerotinia sclerotiorum* não houve incidência em nenhum dos lotes avaliados.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; *Blotter test*; patógenos.

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CULTIVAR BRS VIOLETA EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

Orientada: Daiara Forlin (FAG - Agronomia)

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

Área de Fitotecnia

Polo de Pesquisa Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188 / C. P. 2 / CEP 85.825-000/ Santa Tereza do Oeste - PR / Tel: (45) 3231-1713 / aledetoni@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

A interação entre a cultivar copa, o porta-enxerto e as condições edafoclimáticas da região de cultivo estão diretamente associadas à qualidade das uvas e de seus subprodutos. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a composição química da cv. BRS Violeta enxertada sobre '420-A', 'Kober 5BB', 'Paulsen 1103' e 'IAC 766', em duas safras, em Santa Tereza do Oeste, PR. O experimento foi realizado no IDR-Paraná, nas safras 2018 e 2019, em plantas com sete anos de idade conduzidas no sistema Espaladeira Dupla Descendente. O delineamento foi de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada parcela composta por duas plantas. No momento da colheita, foram coletadas 30 bagas por parcela para a mensuração do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH e índice de maturação (SS/AT). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey à 5%. Observou-se que as condições climáticas das safras interferiram significativamente no desempenho da 'BRS Violeta' para todos os parâmetros. Em 2018, o registro de precipitação e temperaturas adequadas ao longo do ciclo, favoreceram a construção da qualidade dos frutos, colhidos aos 139 dias após a poda, com alta relação SS/AT de 22,5. Em 2019, porém, o déficit hídrico inicial, atrasando a poda, e o ataque de insetos no final da maturação, antecipando a colheita, encurtaram o ciclo e afetaram as características analisadas. Notou-se redução do pH, de 3,5 para 3,3, e aumento no teor de AT de 0,78 % para 0,83 %, sendo que este também sofreu influência dos porta-enxertos, com destaque para '420-A' e 'Paulsen 1103' que mantiveram nas safras as melhores médias de 0,75 % e 0,79 % de AT, respectivamente. Quanto ao teor de SS, apontou-se interação entre as safras e os porta-enxertos, com média estável para 'Kober 5BB' e aumento para 'IAC 766'. Embora '420-A' e 'Paulsen 1103' apresentaram decréscimo no acúmulo de SS em 2019, possivelmente devido as circunstâncias citadas, o índice SS/AT, que expressa o equilíbrio desses componentes no mosto, mostra que estes tratamentos foram semelhantemente superiores aos demais nas safras, com índices médios de 23,3 e 22,0, respectivamente. Conclui-se, portanto, que os porta-enxertos '420-A' e 'Paulsen 1103' conferiram a 'BRS Violeta', nas safras 2018 e 2019, os melhores resultados quanto a composição química dos frutos.

Palavras-chave: viticultura; processamento; qualidade.

## ESTUDO DO AUMENTO DE ESCALA DO PROCESSO DE PRECIPITAÇÃO COM ETANOL DO EXTRATO BRUTO DE BROMELINA

Orientada: Jaqueline Imelda Henz (UTFPR - Eng. de Bioprocessos e Biotecnologia)

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

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

Área de Fitotecnia

Polo de Pesquisa Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188 / C. P. 2 / CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / Tel: (45) 3231-1713 / aledetoni@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

O abacaxizeiro é uma espécie frutífera de abundante cultivo em regiões de clima tropical e subtropical cuja importância comercial está associada a seu fruto. É uma fonte de resíduos agroindustrial com potencial econômico, já que deste resíduo é possível extrair uma importante enzima proteolítica chamada bromelina. Apesar de também estar presente no fruto, é no caule que se concentra maior quantidade dessa enzima. A bromelina tem importância na indústria farmacêutica e alimentícia por sua capacidade de romper ligações peptídicas. Diante das múltiplas aplicações desta enzima, é importante o estudo para sua obtenção de forma eficaz a fim de manter sua cadeia proteica intacta, garantido sua função enzimática com baixo custo de produção. Uma das formas de se obter a bromelina é através da precipitação usando solventes orgânicos, sendo esta a mais empregada. O processo de precipitação origina aglomerados de moléculas grande o bastante para serem centrifugadas. No entanto, quando é adicionado solventes orgânicos a uma solução aquosa contendo proteínas, há degradação parcial de regiões hidrófobas, que causam danos irreversível e inviabilizam a molécula. Para minimizar esse efeito, a temperatura de processo deve ser reduzida a 0 °C. A vantagem do uso de etanol está em sua abundância e possibilidade de reciclo. Devido à suspensão de partículas e mistura de líquidos miscíveis, o processo de precipitação deve ter agitação contínua e branda, para que não haja desnaturação da cadeia proteica da bromelina. Assim, o presente trabalho buscou investigar qual o efeito do aumento de escala no processo de precipitação de bromelina com etanol. A metodologia aplicada consistiu em obter o extrato bruto processando o caule picado em uma centrífuga de frutas. Após, iniciou-se o processo de precipitação em banho maria agitado com temperatura mínima alcançada de 4 °C. O volume de etanol gotejado foi de 70 % (v/v) com o auxílio de uma bureta. Foram testados os volumes de 35 ml, 100 ml e 250 ml de extrato bruto em triplicata. Após obtenção do precipitado, analisou-se, em triplicata, a atividade enzimática com substrato caseína e método Bradford para quantidade de proteína. Observou-se que para 100 ml e 35 ml de extrato bruto, o processo de aumento de escala foi eficaz, mas para 250 ml a atividade enzimática diminuiu, sendo agitação e temperatura possíveis causas para essa diminuição.

Palavras-chave: precipitação de proteínas; enzimas; abacaxi.

## ATIVIDADE ANTIOXIDANTE NOS FRUTOS E NO SUCO DAS CULTIVARES ISABEL PRECOCE, BRS VIOLETA E BRS CARMEM

Orientada: Maiara Cristina de Araújo (UTFPR - Eng. de Bioprocessos e Biotecnologia)

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

Coorientadora: Solange Maria Cottica (Dra. Química)

Área de Fitotecnia

Polo de Pesquisa Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188 / C. P. 2 / CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / Tel: (45) 3231-1713 / aledetoni@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/IDR-Paraná

Uma alimentação rica em antioxidantes é capaz de diminuir o estresse oxidativo uma vez que fornece um elétron aos radicais livres, atuando como a proteção das células contra doenças degenerativas presentes no metabolismo humano. Isso ocorre porque os radicais livres possuem um elétron não compartilhado, tornando-os instáveis e reativos. Desta forma, ligam-se facilmente a outras moléculas de carga positiva presentes no metabolismo. Como consequência os radicais livres danificam as células e produzem compostos tóxicos. Este trabalho avaliou o teor de compostos fenólicos totais e flavonoides, assim como a atividade antioxidante pelo método 2,2-difenil-1-picrilhidrazila (DPPH) nos frutos e no suco das cultivares BRS Violeta, BRS Carmem e Isabel precoce. As plantas foram tutoradas através do sistema de Espaladeira Dupla Descendente e os frutos colhidos manualmente. O suco foi extraído das bagas por meio de arraste de vapor, e posteriormente acondicionado em recipiente de vidro. Para realizar as análises químicas, os extratos (da uva e do suco) foram preparados em etanol 1:10 (v:v) sob agitação magnética de 4 h, seguido de filtração, evaporação rotativa e transferido para balão de 25 mL em etanol. Por métodos espectrofotométricos foram determinados os teores de compostos fenólicos totais, flavonoides e atividade antioxidante pelo método DPPH. Os sucos da variedade BRS Violeta apresentaram os melhores resultados para as análises de compostos fenólicos totais com 417,87 mg EAG L<sup>-1</sup> (mg de equivalente de ácido gálico por litro) e flavonoides com 104,77 mg EQ L<sup>-1</sup> (mg equivalente de quercetina por litro). A variedade Isabel precoce apresentou maior atividade antioxidante no método DPPH 6402,29 ET umol L<sup>-1</sup> (umol de equivalente Trolox por litro), para os sucos. As uvas da variedade BRS Violeta apresentaram os melhores resultados para fenólicos totais (845,11 mg EAG L<sup>-1</sup>), flavonoides 158,63 mg EQ L<sup>-1</sup>, e atividade antioxidante no método DPPH 4909,58 ET umol L<sup>-1</sup>. Por conseguinte, a variedade que se destacou na maior parte das análises foi a BRS Violeta, com os melhores resultados de compostos fenólicos e flavonoides para a uva e suco e maior atividade antioxidante para o fruto. Indicando que esta cultivar possui potencial para retardar a oxidação das moléculas podendo exercer um importante papel na neutralização dos radicais livres.

Palavras-chave: uva; compostos fenólicos; radicais livres.

## FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS DANINHAS NA SOJA EM ROTAÇÃO DE CULTURAS NO ARENITO CAIUÁ APÓS SEIS ANOS

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

Orientador: Ivan Bordin (Dr., Agronomia)

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

Área de Fitotecnia

Estação de Pesquisa Umuarama - Estrada da Paca, s/n, Jardim São Cristóvão /

C. P. 15 / CEP 87.507-190 / Umuarama - PR / Tel: (43) 9 9184-7040 /

ivanbordin@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

O objetivo do estudo foi analisar a mudança da flora infestante na cultura da soja em relação a diferentes rotações de culturas no Noroeste do Paraná. O experimento foi instalado na cidade de Umuarama - PR, na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná, em sistema plantio direto. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições em parcelas de 300 m<sup>2</sup> (10 m x 30 m). Os tratamentos foram: T1 braquiária/soja, braquiária/soja, braquiária/soja; T2 aveia + centeio/soja, aveia + nabo/sorgo granífero, aveia + centeio/soja; T3 triticale/milho, sorgo granífero/soja, triticale/soja; T4 crambe/sorgo granífero, canola/milho, crambe/soja e T5 tremoço/milho + braquiária, feijão/milho, trigo mourisco/aveia/soja, conduzidos durante dois ciclos de três anos (2014/2017 e 2017/2020). Para caracterização e estudo fitossociológico da comunidade infestante foi utilizado como unidade amostral um quadro (0,50 x 0,50 m), lançado quatro vezes aleatoriamente dentro de cada parcela. A amostragem foi realizada antes da implantação dos tratamentos em março de 2014 e após a colheita da soja em março de 2020. Em cada quadro amostrado as plantas foram identificadas segundo a família, gênero e espécie. A partir da contagem de espécies presentes, foram calculadas as 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 2014, o levantamento inicial indicou indivíduos representados por nove famílias, 11 gêneros e 13 espécies na área estudada. Em 2020 observou-se, que a comunidade de plantas daninhas apresentou modificações na composição florística de acordo com o tipo de rotação utilizada, sendo observados indivíduos representados por 11 famílias, 16 gêneros e 20 espécies. Das espécies encontradas na avaliação inicial, apenas seis espécies se mantiveram na área (*Bidens subalternans*, *Commelina benghalensis*, *Digitaria insularis*, *Eleusine indica*, *Richardia brasiliensis*, *Sida rhombifolia*), sete espécies desapareceram, e 14 novas espécies surgiram. O T1 (braquiária/soja) foi o mais eficaz para suprimir a incidência de plantas daninhas, com densidade populacional média de 8,6 plantas m<sup>2</sup>.

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

## FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS DANINHAS NA SOJA EM ROTAÇÃO DE CULTURAS APÓS SEIS ANOS

Orientado: Pedro Donizette Germano Junior (UNIFIL - Agronomia)

Orientador: Ivan Bordin (Dr., Agronomia)

Área de Fitotecnia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / ivanbordin@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

A cobertura de solo, premissa de sistemas conservacionistas como o plantio direto, além da proteção física contribui para diminuir emergência de plantas daninhas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar as populações de plantas daninhas na soja após sucessão e rotação de culturas no Norte do Estado do Paraná. O experimento foi conduzido na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina - PR, no período de 2014 a 2020. Foram instalados seis tratamentos: T1 milho/soja, milho/soja, milho/soja; T2 aveia branca/soja, triticale/milho, trigo/soja; T3 aveia + centeio/soja, aveia + nabo/milho, braquiária/soja; T4 canola/milho, crambe/milho, canola/soja; T5 mourisco/nabo/milho, feijão/soja, mourisco/aveia/soja; T6 trigo/milho, canola/milho, feijão/soja, conduzido em sistema plantio direto durante dois ciclos de três anos (2014/2017 e 2017/2020). A avaliação inicial das plantas daninhas foi realizada antes da instalação do experimento em março de 2014 (marco zero) e a última em março de 2020. Foi utilizado um quadro de 0,25 m<sup>2</sup> para identificação das espécies e foram calculadas as variáveis fitossociológicas: frequência; densidade; abundância; frequência relativa, densidade relativa e abundância relativa e índice de valor de importância (IVI). A cobertura do solo foi determinada com coletas de imagens com auxílio de câmera fotográfica digital, sobre um quadro de 0,25 m<sup>2</sup>, logo após a colheita da soja em março de 2020 e foram processadas por um *software*. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições, em parcelas de 300 m<sup>2</sup> (20 m x 15 m). Os tratamentos dois e três tiveram as menores porcentagens de área ocupada por plantas daninhas e menores números de espécies de plantas daninhas. A *Commelina benghalensis* foi controlada nos tratamentos dois e três. A *Euphorbia heterophylla* foi controlada nos tratamentos dois, cinco e seis. O sistema de rotação de culturas aveia branca/soja, triticale/milho, trigo/soja teve o melhor desempenho no controle de plantas daninhas na cultura da soja.

Palavras-chave: *Commelina benghalensis*; *Euphorbia heterophylla*; cobertura do solo.

## PRODUTIVIDADE DA SOJA E MATÉRIA SECA DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS

Orientado: Takeo Yoshiy Filho (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Ivan Bordin (Dr., Agronomia)

Área de Fitotecnia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / ivanbordin@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/Fundação Araucária

O sistema produtivo de grãos mais utilizado na região norte do Paraná é a sucessão soja/milho segunda safra, que influencia negativamente na produtividade da soja. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade da soja e matéria seca de sistemas de rotação e de culturas na Região Norte do Paraná após 6 anos. O presente estudo foi conduzido na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina - PR, no período de 2014 a 2020 em Latossolo Vermelho eutroférico típico. Os tratamentos consistiram em dois ciclos de três anos de cultivo, finalizados com a cultura da soja: T1: sucessão utilizada da região (milho/soja, milho/soja, milho/soja); T2: cereais de inverno para produção de grãos e um milho e duas sojas no verão (aveia branca/soja, triticale/milho, trigo/soja); T3: plantas de cobertura de solo no inverno e um milho e duas sojas no verão (aveia+centeio/soja, aveia preta+nabo forrageiro/milho, braquiária/soja); T4: plantas para produção de biodiesel no inverno e dois milhos e uma soja no verão (canola/milho, crambe/milho, canola/soja); T5: plantas de cobertura e comerciais no inverno e verão (trigo mourisco/nabo forrageiro/milho, feijão/soja, trigo mourisco/aveia/soja); T6: plantas comerciais diversificadas no inverno e verão (trigo/milho + braquiária, canola/milho, feijão/soja). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as medias comparadas pelo teste de Duncan a 5 %. Não houve diferença para a produtividade de grãos de soja no primeiro ciclo de cultivo (2014/2017). A sucessão milho segunda safra/soja teve a menor produtividade de grãos de soja no segundo ciclo (2017/2020) e menor produção de matéria seca total.

Palavras-chave: diversificação; sucessão cultural; plantas de cobertura do solo.

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

Orientado: Derickson Melo de Souza (UNIFIL - Agronomia)

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

Área de Fitotecnia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / odenath@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

A utilização de plantas de cobertura no inverno vem aumentando por oferecer benefícios ao solo. Há resultados de pesquisa em que se observam efeitos positivos na ciclagem de nutrientes, descompactação do solo e de supressão a plantas daninhas. Sua utilização não é maior, pois, parte dos agricultores veem como custo e não investimento. A utilização de consórcios de canola e triticale podem proporcionar simultaneamente cobertura e retorno econômico da atividade. O objetivo do estudo foi avaliar a produção de matéria seca e de grãos no consorcio de triticale com canola em diferentes densidades de semeadura. O estudo foi realizado em delineamento de blocos casualizados, em parcelas de 6 x 1m, com quatro repetições. Na densidade 100 % da quantidade recomendada para semeadura, foram utilizados 3 kg ha<sup>-1</sup> para canola e 150 kg ha<sup>-1</sup> para triticale. Foram realizados três estudos, avaliando matéria seca, rendimento de grãos da canola 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 fosse de 100 %. No segundo, foi avaliada a compensação de rendimento, fixando o triticale em 25 %, variando a canola em 75 %, 100 %, 125 %, 150 %, 175 % e 200 %. No terceiro estudo, foi avaliado o rendimento da canola sob diferentes densidades de 50 %, 75 %, 100 %, 125 %, 150 %, 175 % e 200 % da recomendação comercial. Os materiais, após coletados e secos, foram submetidos a teste de regressão para identificar o comportamento das espécies. O triticale apresentou plasticidade em consorcio com canola independente da porcentagem aplicada, variando de 4,46 t ha<sup>-1</sup> em consorcio 150 % canola e 25 % triticale até 8,85 t ha<sup>-1</sup> em 125 % canola e 25 % triticale. Acrescentando densidades de canola a 125 % do recomendado, há compensação do rendimento da canola pela competição com triticale.

Palavras-chave: matéria-seca; *Brassica napus*; *Triticosecale* Wittmack.

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

Orientado: Hiago Marcos Tikle (UNOPAR - Agronomia)  
Orientador: Luiz Antonio Odenath Penha (Dr., Agronomia)

Área de Fitotecnia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / odenath@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/Fundação Araucária

O uso por vezes inadequado de herbicidas pode causar contaminação do ambiente e selecionar plantas daninhas resistentes, o que aumenta custos no controle. A utilização de consórcios de canola e aveia pode proporcionar supressão a plantas daninhas com cobertura de solo e, ao mesmo tempo, rendimento de grãos. O objetivo deste estudo foi avaliar variações na densidade de consórcios de aveia e canola no rendimento e produção de matéria seca. Foram feitos três estudos em delineamento experimental de blocos casualizados utilizando parcelas de 6 x 1 m, com 3 repetições. Variou-se a densidade das duas culturas, avaliando-se a matéria seca, rendimento do grão e a competição entre as espécies. As densidades de semeadura para canola de 3 kg ha<sup>-1</sup> e de 60 kg ha<sup>-1</sup> para aveia foram consideradas como 100 % da recomendação, sobre a qual se fez variações nos tratamentos. No primeiro foi estudada a competição das espécies, alterando a densidade de 0 a 100 %, variando em 25 %, de modo que a soma das duas espécies fosse de 100 %. No segundo foi avaliada a compensação de rendimento, fixando a aveia em 25 % da recomendação da planta de cobertura e variando a densidade da canola em 75, 100, 125, 150, 175 e 200 %. No terceiro foi avaliada, na ausência da aveia, a densidade da canola em 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200 %. O material, após coletado foi seco para medir a massa da produção de matéria seca da parte aérea das plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott. A aveia apresentou boa plasticidade, com alta produção de matéria seca até mesmo em densidades de 25 % de recomendação comercial e em consórcio com a canola. A canola em maiores densidades de semeadura compensou a competição da aveia.

Palavras-chave: matéria-seca; *Avena sativa*; *Brassica napus*.

## PRODUTIVIDADE DA SOJA EM DIFERENTES ROTAÇÕES DE CULTURAS SOB PLANTIO DIRETO

Orientada: Daiane Penteado (CESCAGE - Agronomia)

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

Área de Fitotecnia

Polo de Pesquisa Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496 / C. P. 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / lutecia@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

Para que os benefícios do Sistema Plantio Direto sejam atingidos, é importante também que se adote a rotação de culturas e que a palha dos cultivos permaneça sobre a superfície do solo, pois fornece proteção ao solo e pode contribuir para o aumento do teor de matéria orgânica e disponibilidade de nutrientes ao longo dos anos de cultivo. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a produção de fitomassa das culturas em rotação, solteiras ou consorciadas, o conteúdo de carbono no solo e a produtividade da soja ao final do ciclo de três anos de diferentes sistemas de rotações de culturas na região Centro Sul do Paraná. O presente estudo faz parte de avaliações realizadas no projeto de pesquisa “Sistemas de Produção e Rotação de Culturas em Plantio Direto, o qual é conduzido no Polo de Pesquisa do IDR-Paraná, localizada no município de Ponta Grossa. Os tratamentos consistem de seis rotações de culturas propostas para um ciclo de três anos (Sucessão-Testemunha, Produtor, Diversificada1, Diversificada 2, Fitomassa, Pastagem), conduzidas em plantio direto. Para a determinação da fitomassa foram coletadas três subamostras por parcela de 0,25 m<sup>2</sup> (com auxílio de um gabarito de madeira de 0,5 x 0,5 m), na fase de pleno florescimento, antes do manejo, para as culturas de cobertura (no caso, os consórcios de aveia + avevém e triticale + aveia + centeio), e na maturação fisiológica para as culturas comerciais (trigo, triticale e a cevada). Para a avaliação do conteúdo de carbono (C) no solo foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0 a 10 cm. A determinação do carbono orgânico total (COT) no solo foi realizada pelo método de Walkey Black. A produtividade da cultura da soja foi realizada quando a cultura atingiu a maturação fisiológica. Considerou-se três linhas de 10 m espaçadas 0,45 m em cada parcela, perfazendo uma área útil de 13,5 m<sup>2</sup>. Os grãos foram pesados e foi determinada a umidade no momento da colheita para correção para 13%, sendo a produtividade expressa em kg ha<sup>-1</sup>. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), aplicando-se o teste F para identificar as diferenças entre os tratamentos. Para os efeitos significativos foi realizada a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

Palavras-chave: fitomassa; carbono; resíduo vegetal.

## PRODUTIVIDADE DO MILHO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA, MANEJO DO SOLO E PLANTAS DE COBERTURA

Orientado: Leonardo Bonfim Belotto (UTFPR - Agronomia)

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

Coorientadora: Tangriani Simioni Assmann (Dra., Agronomia - Produção Vegetal)

Área de Fitotecnia

Polo de Pesquisa Pato Branco - BR 158, 5517 SR, Bom Retiro / C. P. 510 / CEP 85.505-970 / Pato Branco - PR / Tel: (46) 3213-1140/1170 / lutecia@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/Fundação Araucária

As plantas de cobertura de inverno são fator chave para fertilidade e potencial produtivo do solo. As plantas leguminosas, pela fixação biológica de nitrogênio (N), contribuem para o suprimento deste nutriente. Já as gramíneas apresentam elevada relação C/N, permanecendo por maior período sobre o solo, protegendo-o. O N é extremamente importante para o desenvolvimento e produtividade do milho. O objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade do milho em função de sistemas de manejo de solo, plantio direto (PD) e plantio convencional (PC), de plantas de cobertura de inverno (aveia preta, azevém, centeio, ervilhaca peluda, tremoço azul, triticale, nabo forrageiro, aveia preta + ervilhaca, aveia preta + tremoço azul, mix vegetal, e pousio (com e sem plantas invasoras) associada a duas doses de adubação nitrogenada em cobertura (0 e 150 kg ha<sup>-1</sup> de N). O experimento foi realizado no Polo de Pesquisa do IDR-Paraná em Pato Branco - PR. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial (12 x 2 x 2) com parcelas subsubdivididas, com três repetições. As espécies de inverno constituem a parcela principal, os sistemas de manejo do solo as subparcelas e as doses de adubação de N as subsubparcela. Para avaliação da produtividade do milho considerou-se 2 linhas de 5 m espaçadas 0,8 m (8 m<sup>2</sup>) em cada subsubparcela. Os dados foram submetidos ao teste de homogeneidade e à análise de variância, verificando-se a significância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey 5 %. Sem adubação de N em cobertura, o PC apresentou maior produtividade do milho. Ao contrário, com adubação de N o PD apresentou maior produtividade. As plantas de cobertura de inverno que proporcionaram incremento na produtividade com adubação de N foram: aveia preta, o consórcio de ervilhaca peluda + aveia preta, triticale e o pousio invernal. Conclui-se que a adubação nitrogenada de cobertura de 150 kg ha<sup>-1</sup> de N incrementou a produtividade do milho, sendo essa diferença mais pronunciada no plantio direto. Sem adubação nitrogenada em cobertura o sistema de plantio convencional apresentou maior produtividade do milho quando comparado ao plantio direto. A produtividade do milho é influenciada pelas plantas de cobertura antecessoras ao seu cultivo, apresentando incremento na produtividade quando adubadas em cobertura com 150 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Palavras-chave: plantio direto; plantio convencional; doses de nitrogênio.

## INDICADORES MICROBIOLÓGICOS 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)

Coorientador: André Luiz Oliveira de Francisco (M.Sc., Ciências)

Área de Fitotecnia

Polo de Pesquisa Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496 / C. P. 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / lutecia@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

O Sistema Plantio Direto (SPD) associado à rotação de culturas proporciona adição contínua de resíduos sobre o solo, o que por sua vez ativa sua vida microbiana, a qual é responsável por decompor estes resíduos, transformando-os em matéria orgânica do solo. Este processo melhora a fertilidade do solo e aumenta a sustentabilidade dos sistemas produtivos. Portanto, a atividade destes microrganismos no solo pode ser um indicador de qualidade do solo. Com este estudo, o objetivo foi avaliar os indicadores de qualidade do solo (enzima e respiração basal) em seis diferentes rotações de cultura sob plantio direto. O estudo está sendo realizado no Polo de Pesquisa do IDR-Paraná, no município de Ponta Grossa - PR. O experimento foi instalado em maio de 2017, com delineamento experimental de blocos aleatorizados, com seis tratamentos (rotações) e quatro repetições. Os tratamentos consistem de Sucessão (testemunha), Rotação Produtor, Rotação Grãos, Rotação Grãos e Fitomassa, Rotação Fitomassa diversificada, e Rotação Fitomassa gramíneas. Foram avaliadas a enzima B-glucosidase e a respirometria no segundo ano das rotações de culturas (verão 2018/19). Para tanto foram retiradas duas amostras de solo na camada de 0-10 cm de profundidade em cada parcela. A enzima B-glucosidase foi determinada pelo p-nitrofenol liberado após incubação do solo com substrato p-nitrofenolglucosidase. A respiração microbiana foi determinada a partir da liberação de CO<sub>2</sub> nas amostras não-fumigadas após um período de 20 dias de incubação. Os dados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste de F e, quando houve significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro. Os resultados da enzima B-glucosidase e da respiração basal do solo não diferiram estatisticamente entre as rotações de culturas, mas em valores absolutos observou-se que o tratamento sucessão apresentou os menores valores, indicando que podem ocorrer diferenças estatísticas nas próximas análises ao longo do tempo.

Palavras-chave: enzima; respiração basal; qualidade.

## DINÂMICA DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMAS DIVERSIFICADOS DE CULTURAS

Orientada: Amanda Silva Costa (FAG - Agronomia)  
Orientador: Ronaldo Hissayuki Hojo (Dr., Agronomia)

Área de Fitotecnia

Polo de Pesquisa Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188 / C. P. 2 / CEP 85.825-000/ Santa Tereza do Oeste - PR / Tel: (45) 3231-1713 / ronaldo@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/Fundação Araucária

No Sistema de Plantio Direto (SPD), grande parte do seu sucesso consiste na ocorrência de que a palha deixada por culturas de cobertura sobre a superfície do solo juntamente aos resíduos das culturas comerciais, cria um ambiente extremamente favorável ao crescimento vegetal, contribuindo para a elevação da produção e para a recuperação ou manutenção das características e propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, fazendo com que a sua qualidade melhore e agindo no controle de plantas daninhas. O trabalho objetivou-se em avaliar a ocorrência e incidência de plantas daninhas com o cultivo das culturas sucessivamente no SPD. O experimento foi conduzido na Estação de Pesquisa do IDR Paraná, localizada no município de Santa Tereza do Oeste - PR. O delineamento empregado em blocos casualizados com seis tratamentos em quatro blocos, totalizando 24 parcelas. Os tratamentos foram compostos pelo sistema de produção por um ciclo de 3 anos. Para as avaliações foram utilizados o quadro de 0,50 x 0,50 m para limitar o espaço, lançado oito vezes aleatoriamente dentro de cada parcela. O período de amostragem foi realizado após o ciclo dos tratamentos e antes do plantio de cada cultura em rotação a partir da contagem e identificação das espécies presentes. De acordo com os resultados, os sistemas diversificados de culturas, tanto com culturas de grãos comerciais quanto o plantio de plantas de coberturas afetam a dinâmica de plantas daninhas dos sistemas de cultivo.

Palavras-chave: coberturas vegetais; plantas daninhas; plantio direto.

## FÍSICA DO SOLO EM SISTEMAS DIVERSIFICADOS DE CULTURAS

Orientada: Dandara Maria Peres (FAG - Agronomia)  
Orientador: Ronaldo Hissayuki Hojo (Dr., Agronomia)

Área de Fitotecnia

Polo de Pesquisa Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188 / C. P. 2 / CEP 85.825-000/ Santa Tereza do Oeste - PR / Tel: (45) 3231-1713 / ronaldo@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

A rotação de culturas mostra-se positiva ao melhorar aspectos químicos, físicos e biológicos do solo. Deste modo objetivou-se por meio deste trabalho avaliar a caracterização física do solo quando submetido a diferentes posicionamentos de culturas. O experimento conduziu-se na Estação de Pesquisa do IDR Paraná, do município de Santa Tereza do Oeste - PR, sob solo categorizado como Latossolo Vermelho Distroférrico Típico. A área experimental é caracterizada por suas diferentes formas de manejo de posicionamento de culturas ao longo de seis anos (2014-2020). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso (DBC), constituindo-se de seis tratamentos e quatro repetições, sendo eles, T1 (Regional - soja e milho segunda safra), T2 (Regional - soja e milho segunda safra + plantas de cobertura), T3 (Sucessão milho verão a cada 3 anos + feijão), T4 (Diversificado), T5 (Sucessão milho verão - a cada 3 anos) e T6 (Diversificado - plantas de cobertura). Os parâmetros avaliados foram: densidade do solo ( $D_s$ ), densidade de partículas ( $D_p$ ), macro ( $Ma$ ), microporosidade ( $Mi$ ), porosidade total ( $Pt$ ) em três profundidades 0 a 10, 10 a 20 e 20 a 40 centímetros do solo, e a resistência a penetração (kPa) na profundidade de 0-60 centímetros. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Dos parâmetros avaliados apenas os dados de densidade de partículas do solo, nas profundidades de 0 a 10 cm e 10 a 20 cm, mostraram-se com divergência estatística. Onde na profundidade de 0-10 cm o tratamento 2 diferiu do tratamento 6, este que mostrou maior densidade. E na profundidade de 10-20 cm o tratamento 4 foi discordante ao tratamento 6, que expressou maior densidade de partículas.

Palavras-chave: resistência; porosidade; densidade.

## DIVERSIFICAÇÃO DE CULTURAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO DA SOJA

Orientada: Isabela Ulsenheimer (FAG - Agronomia)  
Orientador: Ronaldo Hissayuki Hojo (Dr., Agronomia)

Área de Fitotecnia

Polo de Pesquisa Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188 / C. P. 2 / CEP 85.825-000/ Santa Tereza do Oeste - PR / Tel: (45) 3231-1713 / ronaldo@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

Os sistemas de produção mais usuais no Estado do Paraná: soja + milho safrinha, apresentam relativa fragilidade, tanto no âmbito agrônômico, quanto conservacionista e econômico. Com isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da rotação de culturas no desempenho da soja. O experimento realizado na Estação Experimental do IDR - Paraná, de Santa Tereza do Oeste, situado nas coordenadas geográficas de 25° 5'44.61" Sul e 53° 35'33.31" Oeste com altitude de 800 m. A área tem um histórico de sistemas de rotação de culturas a seis anos com plantio de culturas anuais. O delineamento foi o de blocos casualizados, com quatro blocos e seis tratamentos, sendo: T1: milho no inverno e soja no verão; T2: milho e aveia preta em sobressemeadura no inverno e soja no verão; T3: trigo mourisco e aveia+nabo no inverno com soja no verão; T4: Feijão e centeio+nabo no inverno com soja no verão; T5: trigo mourisco e centeio+nabo no inverno com soja no verão; T6: Centeio+nabo+ervilha e trigo no inverno com soja no verão, com parcelas de 220 m<sup>2</sup>. Os parâmetros avaliados foram: produtividade (kg ha<sup>-1</sup>), massa seca (kg ha<sup>-1</sup>) e decomposição (%). Os resultados demonstraram que a diversificação de culturas, tanto com culturas de grãos comerciais, quanto de plantas de coberturas, tem contribuído para a melhoria dos sistemas de produção ajudando na melhoria da produtividade das culturas.

Palavras-chave: produtividade; massa seca; agricultura conservacionista.

## CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS PROMISSORES DE MAÇÃ DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IDR-Paraná

Orientada: Allusenna Valentini Barbieri (IFPR - Agronomia)

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

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

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Estação de Pesquisa Palmas - Rua Tertuliano Bueno de Andrade, s/n, Bairro Aeroporto / C. P. 282 / CEP 85.555-000 / Palmas - PR / Tel: (46) 3262-1401 / claudio@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

A maçã é um pseudofruto pertencente à família das Rosaceae, gênero *Malus*. A maçã brasileira conquistou 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 IDR-Paraná vem buscando genótipos com baixa necessidade de frio para a quebra de sua dormência e consequentemente serem usados em regiões de clima mais ameno. O objetivo do trabalho foi realizar a caracterização agrônômica de 11 acessos promissores (PR2.60; PR2.26; PR2.5; PR2.21; PR2.43; PR2.13; PR2.70; PR2.40; PR2.51; PR2.31 e NJ-46) do banco de germoplasma do IDR-Paraná (BAG-maçã) localizado na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Palmas - PR. A parcela experimental deste trabalho foi uma planta, com quatro repetições. As avaliações de fenologia foram realizadas semanalmente e foram: início de brotação, pleno florescimento e frutos maduros. Após a colheita os frutos foram avaliados segundo protocolos de pós-colheita quanto ao diâmetro transversal e longitudinal, teor de Brix, teste de iodo-amido, acidez e firmeza de polpa. Para a produtividade, foram colhidos e pesados todos os frutos das plantas avaliadas. Ao analisar os resultados fenológicos, observou-se que entre os genótipos avaliados apenas PR2.60 apresentou ciclo intermediário (136 dias) e NJ-46, ciclo tardio (184 dias); os demais foram considerados precoces com ciclo inferior a 104 dias. A precocidade apresentada pela maioria dos genótipos avaliados pode ser associada à baixa exigência em frio, permitindo colheita antecipada, e desta forma podem ser comercializados com preço superior. O genótipo que apresentou melhor produtividade foi o PR2.70 com uma produção de 13 t ha<sup>-1</sup>. Com relação à qualidade pós-colheita, todos os genótipos apresentaram boas características, porém alguns apresentaram baixa firmeza de polpa, inferior à preconizada pela pesquisa que é de 17 a 19 Lb pol<sup>2</sup><sup>-1</sup>, fator este não desejado, porque interfere na vida útil do fruto no armazenamento, entretanto esta característica pode ser trabalhada por meio de melhoramento genético.

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

## CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS DE PERA DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IDR-Paraná

Orientado: Ednilson Lidoni Marcante (IFPR - Agronomia)

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

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

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Estação de Pesquisa Palmas - Rua Tertuliano Bueno de Andrade, s/n,  
Bairro Aeroporto / C. P. 282 / CEP 85.555-000 / Palmas - PR / Tel: (46) 3262-1401 /  
clandio@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/Fundação Araucária

A pera representa a maior porcentagem no total dos frutos in natura importados pelo Brasil, com 54,8 % da quantidade e 49,6 % do valor. Do total das importações, sendo que 121.456 toneladas de pera vem da Argentina, equivalendo a 87 % das importações da fruta no país. O fruto é bastante apreciado devido ao seu sabor e a quantidade de nutrientes que possui, considerada a terceira fruta de clima temperado mais consumida no Brasil. A produção de pera no Brasil apresenta muitos desafios tecnológicos a serem vencidos, e nesse propósito diversos grupos de pesquisa mantem-se empenhados na identificação de variedades mais produtivas e com melhor adaptação as diferentes regiões brasileiras. O programa de melhoramento genético de pera do IDR-Paraná mantém um banco ativo de germoplasma (BAG-pera), na Estação de Pesquisa em Palmas - PR. Este BAG-pera possui 108 acessos, entre peras europeias e asiáticas, com características agrônomicas interessantes para o melhoramento genético desta espécie. O presente trabalho teve como objetivo a caracterização fenológica de 16 genótipos oriundos de cruzamentos realizados pelo IDR-Paraná. As avaliações da fenologia iniciaram em setembro de 2019, terminando em fevereiro de 2020. Estas foram realizadas semanalmente com auxílio de um caderno de campo e uma tabela comparativa contendo todos os estádios fenológicos da pereira. Os dados da produção foram obtidos com a pesagem dos frutos após a colheita. O genótipo 124-92-10 foi o mais produtivo entre os outros genótipos avaliados (90,8 t ha<sup>-1</sup>) quando comparado a variedade Yarli (21,7 t ha<sup>-1</sup>). Entre os genótipos avaliados três iniciaram seu florescimento em setembro podendo ser classificados como precoces e os demais em outubro. Quanto ao brix, o genótipo 247-89-10 foi o que teve o menor valor 9 °Brix, todos os outros genótipos apresentaram maior valor ficando entre 11 a 14 °Brix estando dentro de um valor ideal para a pera.

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

## COMPATIBILIDADE REPRODUTIVA DE ACESSOS PROMISSORES DE AMEIXA DO BANCO DE GERMOPLASMA DO IDR-Paraná

Orientado: Flávio Corrêa de Carvalho (CESCAGE - Agronomia)

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

Coorientador: André Luiz Oliveira de Francisco (M.Sc., Ciências)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Polo de Pesquisa Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496 / C. P. 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / claudio@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

Os programas de melhoramento genético de ameixeira japonesa visam a obtenção de plantas que apresentam características agrônômicas desejáveis, como produtividade, qualidade de frutos e resistência a doenças. Para isso são empregados diferentes métodos, como os cruzamentos controlados entre plantas distintas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a compatibilidade reprodutiva de diferentes acessos de ameixeira japonesa do IDR-Paraná. Este trabalho foi realizado no BAG-Ameixa do Polo de Pesquisa do IDR-Paraná em Ponta Grossa - PR, entre os meses de agosto e outubro de 2019. Os acessos selecionados para este experimento foram: PR-1013 (progenitor feminino), FLA 3-3, FLA 8-2 e FLA 86-2 (progenitores masculinos). Este trabalho foi conduzido em delineamento de blocos casualizados (DBC), com parcela subdividida, sendo a parcela principal composta pelos cruzamentos controlados entre as introduções FLA 8-2, FLA 86-2 e FLA 3-3 e o genótipo PR-1013, e a autopolinização espontânea e polinização livre do genótipo PR-1013, e as subparcelas compostas com quatro plantas do mesmo, com quatro repetições para cada um dos cinco tratamentos. As variáveis analisadas foram a porcentagem de fecundação aparente e de frutificação efetiva. Os dados que denotaram significância, foram submetidos ao teste de Tukey com auxílio de um *software*. Na porcentagem de fecundação aparente, a polinização livre apresentou maiores valores para as flores que não senesceram quinze dias após o início das avaliações, seguido da autopolinização espontânea. Para a porcentagem de frutificação efetiva, a polinização livre resultou na maior formação de frutos, não se verificando desenvolvimento de frutos nos demais tratamentos. O método de polinização influencia na porcentagem de fecundação aparente e de frutificação efetiva, sendo a polinização livre o método mais eficiente na formação de frutos do genótipo PR-1013. O genótipo avaliado apontou indícios de autoincompatibilidade e incompatibilidade reprodutiva com as introduções FLA 3-3, FLA 8-2 e FLA 86-2. Para que se possa confirmar essa informação, obtida com resultados encontrados no campo, é necessário que sejam realizadas análises de microscopia. O pólen coletado para os cruzamentos controlados, podem ter sido armazenados de maneira pouco eficiente para manter a viabilidade dos mesmos, até o momento dos cruzamentos.

Palavras-chave: *Prunus salicina* Lindl.; frutificação; melhoramento genético.

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

Orientado: Leonardo Montagnini Sanches (UNOPAR - Agronomia)

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

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / ddgarbuglio@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

Os programas de melhoramento de milho têm considerado em torno de seis 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 endogamicas, consiste na produção de linhagens pelo uso de haploides duplicados (DH), que apresentam, para cada cromossomo, 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 como etapa inicial a obtenção de indutores por meio da utilização de genótipos indutores de haploidia. Considerando a baixa disponibilidade de genótipos indutores gimnogenéticos tropicais de milho, tem-se como objetivos desenvolver linhagens indutoras, para que seja possível fomentar programas públicos de melhoramento de milho ou privados de pequeno e médio porte. Com base nessas análises confirmou-se que uma tendência de redução da taxa de indução ao longo das gerações, uma vez que os  $b_0$  estimados foram negativos para os valores máximo, assim como para os valores médios de indução, sendo os  $R^2$  acima de 0,90, com exceção de G5 para valores máximos que atingiu um  $R^2$  de 0,82, o que ainda é considerado um valor elevado para estimativas com base na equação de regressão. Porém, esta situação pode ser minimizada com o aumento do tamanho amostral. Deve ser considerado que a safra 2019 apresentou problemas em relação a alta incidência de enfezamento, o que causou falhas no desenvolvimento das plantas assim como das espigas e enchimento de grãos. Este fato pode ter contribuído nas estimativas de indução desta geração  $S_5$ . Dessa forma, optou-se por recuperar as linhagens irmãs  $S_4$  e realizar novo ciclo de plantio durante a safra verão 2019/2020. Ao longo dos ciclos de autofecundação houve tendência de redução da taxa estimada de indução ao longo das gerações de autofecundação. Seis famílias mostram-se promissoras para finalização das linhagens estabilizadas sendo estas em  $S_4$  do grupo G1: HIG-1-3-3-2 (4,5% de indução estimada), HIG-2-1-2-2 (20,83 %); de G3: HIG 3-10-1-2 (7,27 %) e de G5: HIG-5-5-1-1 (4,04 %). Para as linhas avançadas em  $S_5$  serão finalizadas as linhas de G1: HIG-1-7-1-2-1 (5,41 %) e de G4: HIG-4-3-1-1-1 (7,69 %).

Palavras-chave: R-navajo; marcador fenotípico; *speed breeding*.

## TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA DE *Citrus* sp. VISANDO TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO

Orientada: Andressa Sayuri Yokoyama (UEL - Agronomia)

Orientador: Eduardo Fermino Carlos (Dr., Biologia Celular e Molecular de Plantas)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / efcarlos @idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

A citricultura nacional atende demandas do mercado interno e externo, e para supri-las o produtor busca sempre obter boa produtividade, uniformidade e alta qualidade em seus frutos. Porém, a seca é um fator limitante ao desenvolvimento das plantas, tornando-se necessária a obtenção de cultivares que possuam maior tolerância à seca. Diante disso, o objetivo do trabalho foi transformar geneticamente cultivares de porta-enxerto e de copas de citros submetendo-as à transformação por *Agrobacterium in vitro*, usando o gene mutante P5CS-F129A que confere tolerância ao estresse abiótico causado pela seca. O experimento foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia do IDR-Paraná. Para obter explantes juvenis e maduros foram utilizadas respectivamente sementes de limão 'Cravo' e ramos de plantas das cultivares 'Pera Bianchi' e 'Laranja Nota Dez'. Utilizou-se a linhagem EHA105 contendo o plasmídeo PBI-Al da bactéria *Agrobacterium* em meio de crescimento LB contendo antibióticos apropriados (Rifampicina e Canamicina) para o crescimento e seleção bacteriana. Transferiu-se colônias de bactérias isoladas e recém-crescidas em meio sólido com auxílio de uma alça de platina e levados ao agitador para a cultura atingir a fase exponencial de crescimento. Explantes juvenis e maduros foram embebecidos durante 5 minutos com suspensão bacteriana + 1 mL Acetoseringone em 50 mL de suspensão. Ao decorrer das semanas, aumentou-se a concentração de Canamicina quando necessário. Após 3 semanas, o único explante juvenil não resistiu ao passar para a próxima etapa. Quanto aos ramos maduros, de 245 explantes iniciais, 182 explantes de 'Pera Bianchi' e 'Laranja Nota Dez' desenvolverem a formação das gemas, os quais foram transferidos para o meio de alongamento WPM + ½ de antibióticos + agente seletivo Canamicina, e deixados na luz aumentando a concentração de Canamicina quando necessário. Os explantes de 'Pera Bianchi' não resistiram, diferentemente de 'Laranja Nota Dez' que teve 11 explantes transferidos para o meio MS em mesmas condições de cultivo para a realização da microenxertia. Para obter microenxertos, utilizou-se sementes da cultivar citrange 'Troyer', e estes serão em breve enxertados com as copas selecionadas para futuras avaliações moleculares. Em função da suspensão de atividades causado pelo atual cenário de Covid-19, o experimento ainda está em andamento.

Palavras-chave: OGM; seca; transgênicos.

## AVALIAÇÃO DE SISTEMA RADICULAR DE CANA-DE-AÇÚCAR TRANSGÊNICAS CONTENDO O FATOR DE TRANSCRIÇÃO NPK1

Orientada: Camila Moraes de Oliveira (UEL - Agronomia)

Orientador: Eduardo Fermino Carlos (Dr., Biologia Celular e Molecular de Plantas)

Coorientadora: Cristiane de Conti Medina (Dra., Agronomia)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / efcarlos@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

A alta demanda global por etanol e açúcar impulsionou a expansão da cana-de-açúcar no Paraná e no Brasil, que detém respectivamente 5,77 % e 34,68 % da produção mundial dessa *commodity*. Trata-se de uma cultura semiperene, onde o sistema radicular deverá permitir nesse período a adequada produção e qualidade da parte aérea. O objetivo foi avaliar a dimensão do sistema radicular da cana transgênica superexpressando o gene NPK1, que codifica um fator de transcrição da MAPK-NPK1 (proteína quinase ativada por mitógeno) de tabaco, sob condições de déficit hídrico. O experimento foi realizado com plantas de 18 meses mantidas em vasos de 25 litros, em estufas, na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina - PR. As plantas foram mantidas sem irrigação por 45 dias. O delineamento foi ao acaso, com uma planta por parcela, quatro repetições e três tratamentos quanto aos genótipos utilizados: 1) Plantas sem modificação genética (RB855536); 2) Plantas transformadas via *Agrobacterium tumefaciense* (Agro1); e 3) Plantas transformadas via bombardeamento de partículas (CV7). As raízes foram medidas em relação à distribuição (mm), comprimento (cm), massa de matéria seca (g), área superficial (mm<sup>2</sup>), diâmetro ponderado (mm) e volume (mm<sup>3</sup>). Para a quantificação dos dados foi utilizado o programa Safira; transformados pelo método de Box & Cox e realizada análise de variância e, quando constatadas diferenças, realizado teste de Tukey e os tratamentos foram comparados por regressão linear, todos com significância de 5 %. Para a distribuição de raízes, o genótipo CV7 apresentou menor diâmetro em relação aos demais, que apresentaram diâmetros semelhantes. Para o comprimento de raiz, o Agro1 e o CV7 apresentaram maior comprimento comparado ao controle. Para o peso de matéria seca, o CV7 apresentou maior massa de raiz, o Agro1 menor massa. Foi montado um modelo de regressão em função da média e variância da média (log). A regressão para área superficial e diâmetro ponderado mostra correlação de 60 % e 26 % respectivamente, apresentando o controle o menor diâmetro e Agro1 com maior diâmetro. O volume radicular teve correlação de 37 % sendo Agro1 e CV7 com maior volume comparado ao controle. As raízes de cana-de-açúcar sofreram domínio direto da modificação genética realizada nos tratamentos Agro1 e CV7, apresentando melhoria no desempenho das raízes e consequentemente favorecendo a produção final em condições adversas hídrica.

Palavras-chave: *Saccharum* spp.; transgenia; resistência à seca.

## RESISTÊNCIA DE *Coffea benghalensis* À BROCA-DO-CAFÉ EM FRUTOS CEREJAS

Orientado: Marco Aurélio Cardoso Fedato Junior (PITAGORAS - Agronomia)

Orientador: Gustavo Hiroshi Sera (Dr., Agronomia)

Coorientador: Fernando Cesar Carducci (M.Sc., Agricultura Conservacionista)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / gustavosera@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

*Hypothenemus hampei*, também conhecida como broca-do-café, é considerada a segunda maior praga de importância para a cafeicultura, sendo de difícil controle. No controle cultural ainda não existem estudos que demonstrem espécies de café resistentes à broca no cultivo comercial. Um estudo identificou a espécie *C. benghalensis* como potencial fonte de resistência a esse inseto. O objetivo do trabalho foi confirmar a resistência à *H. hampei* em *C. benghalensis* e verificar se há diferença entre estádios de maturação para a preferência do inseto. O experimento foi instalado no laboratório de Genética do Café do IDR-Paraná em Londrina - PR, em temperatura ambiente média de 22,5 °C, umidade relativa do ar média de 55,5 % sem incidência de luz direta. Foram coletados frutos dos genótipos de *C. arabica* e *C. benghalensis* nos estádios de maturação verde granado e cereja. O teste de resistência foi realizado pelo uso de um genótipo por placa (teste de confinamento), contendo oito brocas para oito frutos de café e dois genótipos por placa (teste de livre escolha). Nos tratamentos com diferentes estádios de maturação e diferentes genótipos foram adicionados quatro frutos para cada estádio e cada genótipo, respectivamente, ambos com oito brocas em cada placa. Para a avaliação, foi utilizada como variável a porcentagem de frutos sem broca (% FSB) para os fatores de genótipos e estádio de maturação. Foi realizado o teste de médias Tukey a 5 % de significância por meio do programa R versão 3.3.0. Houve diferenças para a variável % FSB entre os genótipos e os estádios de maturação avaliados. Foi confirmada maior resistência de frutos em estádio de maturação cereja de *C. benghalensis* quando comparado com os frutos de *C. arabica*, em ambos estádios de maturação, verdes granados e cerejas.

Palavras-chave: café arábica; *coffea*; *Hypothenemus hampei*.

## ENSAIO NACIONAL DE AVEIAS FORRAGEIRAS E DE COBERTURA (ENAC E ENAF) EM PONTA GROSSA-PR

Orientado: Pedro Silvestre Maciel Neto (CESCAGE - Agronomia)  
Orientadora: Josiane Cristina de Assis Aliança (Dra., Genética e Melhoramento)  
Coorientador: André Luiz Oliveira de Francisco (M.Sc., Ciências)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Polo de Pesquisa Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496 / C. P. 129 / CEP  
84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / josiane@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

A aveia preta e a aveia branca apresentam múltiplos propósitos, recomendadas tanto para uso forrageiro como para cobertura do solo. O objetivo deste trabalho é avaliar os genótipos que participam da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA) para produção de forragem e cobertura de solo no Polo de Pesquisa do IDR-Paraná, em Ponta Grossa - PR. Para isso, realizou-se a condução de dois ensaios com distintas avaliações, o Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF) e o Ensaio Nacional de Aveias de Cobertura (ENAC), ambos com os mesmos vinte tratamentos com quatro repetições. Nos dois ensaios observou-se alto vigor das sementes durante o acompanhamento a campo. Verificou-se que no ENAF algumas linhagens apresentaram altas produções de matéria seca: na aveia preta (AP), a Alpha 1629 e na aveia branca (AB), a Alpha 16105 que possibilitou também a realização de cinco cortes durante seu desenvolvimento. Para doenças (manchas foliares e ferrugem) foram observados sintomas, porém, baixa severidade mesmo sem realizar método de controle químico. No ENAC o tratamento Alpha 16105 proporcionou a maior produção de matéria seca 4,525 kg em 2,4 m<sup>2</sup>. Para o ciclo, nenhuma linhagem superou a testemunha IPR Suprema, que apresentou ciclo de 144 dias. Quanto ao dano à geada, os tratamentos com aveia preta apresentaram maiores danos. Os resultados evidenciaram que a aveia preta Alpha 16105 apresentou produção de matéria seca, superior em relação às testemunhas em ambos os ensaios, além de ser a única linhagem que permitiu realizar cinco cortes, sendo uma alternativa com potencial, dentro das linhagens, para futuros estudos de melhoramento de aveia.

Palavras-chave: *Avena strigosa*; *Avena sativa*; genética.

## SELEÇÃO DE LINHAS PURAS DENTRO DA CULTIVAR IAPAR 61

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

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Polo de Pesquisa Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496 / C. P. 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / josiane@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProI - PIBIC/Fundação Araucária

Dentre as cultivares de aveia preta, a IAPAR 61 ganhou destaque em função do seu alto rendimento de forragem, maior resistência às doenças e pisoteio. Contudo, a maioria das sementes não tem procedência, o que causa alguns entraves como ciclo desuniforme e baixa produção de matéria seca. Assim, os objetivos desse trabalho estão relacionados com a seleção, avaliação, identificação e exploração da variabilidade genética existente dentro da cultivar de aveia preta IAPAR 61. Com isso, será possível a indicação de um novo genótipo para cultivo que permita potencializar o uso forrageiro desta, promovendo maior segurança e rentabilidade aos produtores, além de assegurar *royalties* ao IDR-Paraná. Para isso, será realizado o método de melhoramento de seleção de linhas puras, que compreenderá três etapas. A primeira etapa do trabalho foi conduzida no Polo de Pesquisa do IDR-Paraná, em Ponta Grossa - PR, onde houve a seleção fenotípica de grande número de plantas (500) em uma população onde se observava a presença de variabilidade genética, aos 182 dias após a emergência, quando a população heterogênea estava com mais de 75 % das plantas em plena maturação fisiológica. As sementes das plantas foram colhidas separadamente, por meio de seleção massal e serão as progênes a serem avaliadas posteriormente. Após, as plantas foram conduzidas ao laboratório para que a etapa de debulha individual das panículas fosse feita. As sementes foram armazenadas em pacotes e conduzidas para câmara fria no IDR-Paraná em Londrina - PR. A priori, estas ficariam armazenadas até 2020, onde seria feita a segunda etapa do experimento. Porém, devido à pandemia do coronavírus - covid19, essa segunda etapa que seria realizada no inverno de 2020 foi adiada para a próxima safra. Em 2021, o ciclo de seleção será repetido para aumentar a frequência de alelos favoráveis, onde serão avaliadas 500 linhas (progênes) obtidas da seleção realizada em 2019. As progênes selecionadas serão avaliadas novamente, em experimento com repetições, em blocos casualizados. A continuidade do processo seletivo será realizada em ensaio preliminar e posteriormente em ensaios de valor de cultivo e uso (VCU). Nesse ponto, poderá ser realizado o registro junto ao RNC (Registro Nacional de Cultivares) e o lançamento de nova cultivar de aveia preta forrageira, a partir da seleção de linhas dentro da cultivar IAPAR 61.

Palavras-chave: *Avena strigosa* L.; variabilidade genética; seleção fenotípica.

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

Orientado: Gabriell Pastore Macedo (UEL - Agronomia)

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

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / tomaz@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

A cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) se destaca por ser, dentre as leguminosas consumidas, uma das principais no mundo. Embora a produção ocorra em mais de 100 países, 51% da produção mundial se concentra no Brasil, Myanmar, Índia e EUA. O Brasil é o maior produtor e o Estado do Paraná é o maior produtor brasileiro, apresentando produção de 360,3 mil toneladas na safra de 18/19, com previsão de aumento de 20% no próximo ano agrícola. Apesar de tamanha notoriedade, a cultura não atinge todo seu potencial produtivo, devido a intempéries bióticas e abióticas que podem ocorrer durante o cultivo. Dentre os principais estresses abióticos, se destaca o déficit hídrico, que pode ocasionar perdas consideráveis à produção e ocorre na maioria das regiões produtoras do país. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a expressão de genes em cultivares de feijão submetidas a diversos períodos de seca. Para tanto, BRS Pontal (sensível) e IAPAR 81 (tolerante) foram cultivadas em casa de vegetação e submetidas ao déficit hídrico (30% da capacidade do vaso) a partir do estágio fenológico R5. Como controle, plantas sem estresse foram cultivadas a 80% da capacidade do vaso. Folhas e raízes foram coletadas 0, 8, 12, 16 e 20 dias após o início do estresse. 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 *Cytocromo P450*, *Glycosyltransferase*, *Ubiquitintransferase* e *Organic anion transporter* nas raízes está sendo avaliada por PCR em Tempo Real. Até o momento foram maceradas 50 amostras de folhas, restando ainda 60 amostras para o início da extração do RNA e avaliação da expressão dos genes acima citados neste tecido, além dos genes *Calmodulina*, *NF-y subunidade A3*, *NAC domain protein NAC2*, *LEA5*, *ARG10*, *Allantoinase I*, *Glutathione-S-transferase* e Tiorredoxina peroxidase, cujas expressões já foram avaliadas nas raízes em trabalhos executados anteriormente.

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

## REAÇÃO DE ECÓTIPOS DE *Arabidopsis thaliana* A *Meloidogyne incognita*

Orientada: Geovana de Souza Yop (UNOPAR - Agronomia)

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

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / tomaz@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

*Meloidogyne incognita* é considerada uma das espécies mais prejudiciais à agricultura mundial, devido à sua ampla disseminação e por ocasionar danos em diversas culturas de interesse econômico. Mesmo representando tamanho risco à agricultura, poucos conhecimentos moleculares sobre as estratégias de resistência das plantas estão disponíveis. Sendo assim, *Arabidopsis thaliana* tem surgido como alternativa eficaz para avaliação da interação planta x nematoides, devido ao seu porte reduzido, ciclo curto, fácil manuseio e rápida obtenção de dados. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a reação de ecótipos *A. thaliana* a *M. incognita*. O experimento foi conduzido sob delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições. Sete ecótipos (Bla-2, Col-0, Oy-0, Pa-1, RAN, Stw-0 e Tsu-1) foram cultivados em vasos de 180 mL contendo substrato comercial + vermiculita (2:1), em câmara de crescimento climatizada 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, as plantas foram cultivadas e as raízes foram pesadas para obtenção de massa fresca de raiz (MFR). Os nematoides foram extraídos das raízes e contados para a estimativa do fator de reprodução (FR) e número de nematoides por grama de raiz (NNGR). Para atingir critérios de normalidade, os dados de MFR e FR foram transformados para Raiz ( $x + 1$ ) e de NNGR para  $\log(x)$  e submetidos ao teste de Scott-Knott a 5 % de significância. Com exceção do ecótipo Tsu-1 (FR = 0,5), todos ecótipos apresentaram reação de suscetibilidade a *M. incognita* (FR > 1). Este ecótipo sozinho formou o grupo de resistência ao nematoide, enquanto que Col-0 também formou um grupo como o mais suscetível, de acordo com o FR. Os demais ecótipos foram agrupados em três grupos intermediários. Quanto ao NNGR, foram observados três grupos, no qual novamente Col-0 consta sozinho no grupo de maior média, enquanto que Tsu-1, RAN e Pa-1 foram agrupados com os menores NNGR. Interessantemente, Col-0 (maior FR e NNGR) foi agrupado com Pa-1 (menor NNGR) no grupo com menor MFR, enquanto que RAN (menor NNGR) e Bla-2 apresentam os maiores valores de MFR. Os resultados comprovam que existe variabilidade genética em *A. thaliana* para reação a *M. incognita*.

Palavras-chave: nematoide das galhas; fenotipagem; planta modelo.

## LEVANTAMENTO MOLECULAR DE ESPÉCIES DE MOSCA BRANCA NO PARANÁ E ASSOCIAÇÃO COM ENDOSSIMBIOTES

Orientado: João Vitor Liachi Cobiانchi (UEL - Agronomia)  
Orientador: Juarez Pires Tomaz (Dr., Genética e Biologia Molecular)  
Coorientador: Humberto Godoy Androcioli (Dr., Agronomia)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / tomaz@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/Fundação Araucária

A mosca branca é um inseto polífago, de alta capacidade adaptativa em mais de 600 espécies vegetais hospedeiras. As moscas brancas ocasionam danos diretos aos hospedeiros por meio da sucção de compostos do floema e indiretamente, já que o inseto pode ser vetor de mais de 200 gêneros de vírus, entre eles o *Begomovirus*, podendo ocasionar até 100% de perda da lavoura. O biótipo B de *Bemisia tabaci* é o mais disseminado no Brasil, porém, nos últimos anos o biótipo Q, que apresenta reprodução mais rápida, maior produção de ovos e de hospedeiros e menor suscetibilidade a certos princípios ativos utilizados para seu controle, passou a ser encontrado no Rio Grande do Sul, tornando-se motivo de preocupação para as lavouras paranaenses. Neste sentido, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de executar um levantamento de espécies de mosca branca, assim como de biótipos de *B. tabaci* no Paraná e sua interação com bactérias simbiotes que podem afetar a aptidão do hospedeiro e a adaptação do inseto ao ambiente. Para tanto, espécimes adultos de mosca branca foram coletados em Londrina, Centenário do Sul e Cambará, mantidos em etanol 95 % a -2 °C e encaminhados para o Laboratório de Biotecnologia Vegetal do IDR-Paraná, em Londrina, para identificação molecular (*Trialeurodes vaporariorum* ou *B. tabaci* biótipo B ou Q) e presença de simbiotes (*Candidatus Portiera aleyrodidarum*, *Rickettsia*, *Candidatus Hamiltonella defensa*, *Arsenophonus*, *Wolbachia* e *Cardinium*), utilizando *primers* descritos na literatura. Em Londrina foram coletados espécimes parasitando couve, feijão e tabaco. Destes, 89 % foram confirmados como *B. tabaci* biótipo B, 8 % como *T. vaporariorum* (atacando couve e feijão) e 3 % como *B. tabaci* biótipo Q (atacando tabaco). Nesta localidade ainda foi observada interação com *C. P. aleyrodidarum* e *Cardinium*. Em Centenário do Sul foram coletados indivíduos infestando soja, sendo 71 % *B. tabaci* biótipo B e 29 % com resultado inconclusivo. Em Cambará foram coletados espécimes atacando mandioca e abóbora. Destes, 83 % foram identificados como *B. tabaci* biótipo B e 17 % como *T. vaporariorum*, o qual foi encontrado apenas em mandioca. Apesar da maioria dos espécimes observados serem *B. tabaci* biótipo B, foi constatada a presença das espécies *T. vaporariorum* e *B. tabaci* biótipo Q, o que constitui em alerta para a defesa fitossanitária do Estado.

Palavras-chave: *Bemisia tabaci*; biótipo Q; defesa fitossanitária.

## AVALIAÇÃO DE GENES REGULADOS POR *Meloidogyne paranaensis* UTILIZANDO ESTRATÉGIAS DE GENÉTICA REVERSA

Orientado: Luiz Henrique Voigt Gair (UNIFIL - Agronomia)  
Orientador: Juarez Pires Tomaz (Dr., Genética e Biologia Molecular)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / tomaz@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/IDR-Paraná

Os nematoides do gênero *Meloidogyne*, ou nematoide das galhas, constituem uma das classes de fitoparasitas que causam mais perdas à agricultura, pois provocam rachaduras e degradação das raízes. Estudos de interação de nematoide com algumas espécies vegetais, principalmente perenes, são de difícil condução, pois podem apresentar limitação de espaço, tempo e mão de obra especializada, além de haver pouca informação genética ou molecular para avaliação funcional de genes ligados à resistência das plantas. Cada vez mais pesquisas têm sido desenvolvidas com organismos modelos, como *Arabidopsis thaliana*, devido ao acesso facilitado a dados genéticos, fisiológicos e bioquímicos, além de possuir ciclo de vida rápido, garantindo respostas mais rápidas às pesquisas. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar genes envolvidos na resposta da planta a *Meloidogyne paranaensis* utilizando estratégias de genética reversa. Para tanto, genótipos de *A. thaliana* contendo mutações para os genes *PepR1*, *PepR2* e *gpa1* foram multiplicados para avaliação da resposta ao nematoide. *Primers* específicos foram solicitados para confirmação molecular de mutação nas plantas, além de seleção em meio contendo canamicina. Os mutantes simples Salk\_059281 (*PepR1*), Salk\_036564 (*PepR2*) e *gpa1-3* e o mutante duplo 059281 x 036564 foram cultivados em câmara de crescimento climatizada com fotoperíodo de 16 horas de luz e temperatura de 22 °C com 20 repetições. Como testemunha, foi utilizado o ecótipo Col-0. As plantas foram cultivadas em vasos de 180 ml contendo substrato comercial + vermiculita (2:1) e regadas com solução nutritiva. Doze dias após a germinação os genótipos foram inoculados com 500 espécimes de *M. paranaensis* e passaram a ser cultivados a 25 °C. Após 35 dias, as plantas foram coletadas, obtida a massa fresca de raiz e os nematoides foram extraídos e contados para estimativa do fator de reprodução e número de nematoides por grama de raiz. Os resultados não foram expressivos, pois a testemunha não apresentou multiplicação do nematoide. No momento, a repetição dos experimentos acima citados está em andamento. Previamente já foi demonstrado em trabalhos de nosso grupo o envolvimento redundante dos receptores PEPR1 e PEPR2 na percepção do nematoide e do gene *gpa1* na resposta da planta, porém estes dados precisam ser confirmados.

Palavras-chave: nematoide das galhas; *Arabidopsis thaliana*; genes de defesa.

## CARACTERIZAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRIGO PARA TOLERÂNCIA À GERMINAÇÃO PRÉ-COLHEITA

Orientado: Gabriel Lorrenzetti (UNIFIL - Agronomia)

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

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / jsburatto@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

Muitas regiões produtoras de trigo sofrem com a ocorrência de chuvas na pré-colheita, o que provoca a germinação precoce das sementes ainda na espiga. Isso provoca a redução do peso hectolitro e da qualidade dos grãos, reduzindo a rentabilidade do produtor. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo efetuar caracterização de genótipos do trigo quanto à germinação na pré-colheita. O experimento foi conduzido na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina - PR, na safra 2019. Foram avaliadas linhagens de trigo oriundas do Programa de Melhoramento de Cereais de Inverno A sementeira foi efetuada obedecendo ao zoneamento agrícola e os demais tratamentos culturais seguiram a recomendação técnica para a cultura do trigo no Estado do Paraná. Quando as plantas se encontravam na maturação fisiológica as espigas foram colhidas e guardadas em ambiente protegido. Para induzir a germinação nas espigas foi utilizado um simulador artificial de chuva, que constou de um sistema de irrigação por aspersão dentro da casa de vegetação. O nebulizador da irrigação foi controlado por um temporizador configurado para ligar e desligar a cada 30 min. Após o período de nebulização, as espigas foram colocadas em sacos de papel Kraft e secas em estufa de circulação de ar a 40 °C por 48 horas. Após este período as espigas foram debulhadas e as características avaliadas foram: porcentagem de germinação (GERM), peso hectolitro (PH), peso de 100 sementes (P100) e *falling number* (FN). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com duas repetições, cada parcela experimental foi constituída de 10 espigas. Os dados foram submetidos a análise de variância e ao teste de agrupamento de médias de Scott-Knott a 5%. Observou-se na análise de variância efeito significativo de genótipo a 5% para todas as características avaliadas, indicando a existência de grande variabilidade genética em termos de tolerância à germinação na pré-colheita nos genótipos avaliados. Observa-se que o FN variou de 62 a 437 segundos nos genótipos avaliados. Os menores valores de FN foram observados nos genótipos mais suscetíveis a GPC. Os genótipos de trigo foram classificados em quatro classes para a tolerância a germinação na espiga, sendo: 29,4 % classificados como resistentes; 29,4 % moderadamente resistentes; 15,6 % moderadamente suscetíveis e 25 % suscetíveis.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*; variabilidade genética; *falling number*.

## DOSES DE PROEXADIONA CÁLCICA NO DESEMPENHO PRODUTIVO E TECNOLÓGICO DE CULTIVARES DE AVEIA BRANCA

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

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

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / klever@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

O acamamento de plantas é um dos principais fatores a impactar negativamente o rendimento e a qualidade tecnológica dos grãos de aveia branca (*Avena sativa* L.). A utilização de reguladores de crescimento visando diminuir o porte das plantas pode ser uma importante estratégia para contornar esse problema. Recentemente, a proexadiona cálcica (PC) tornou-se o primeiro produto registrado no Brasil para uso como regulador de crescimento na cultura da aveia. No entanto, não foram encontrados na literatura científica estudos que demonstrem a eficiência deste produto na redução do porte e do acamamento de plantas nas cultivares nacionais. Similarmente, não é bem estabelecido qual a melhor dose ou mesmo o efeito da PC sobre características agronômicas e tecnológicas destas cultivares. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de PC sobre características agronômicas e tecnológicas de cultivares de aveia branca. Para isso, sete cultivares (IPR Artemis, IPR Afrodite, URS Altiva, URS Corona, URS Brava, URS Monarca e UPFA Fuerza) foram submetidas a quatro doses (0, 150, 300 e 450 mL ha<sup>-1</sup>) de PC. O ensaio foi instalado na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina - PR, safra 2019, sendo utilizado o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 7 x 4, com quatro repetições, e unidades experimentais compostas por parcelas de 5 m<sup>2</sup>. A adubação de base consistiu na aplicação de 300 kg ha<sup>-1</sup> do formulado N-P-K 10-30-10; como cobertura foram aplicados 60 kg de N ha<sup>-1</sup>, na forma de ureia. A PC foi aplicada quando as plantas se encontravam na fase de alongação do colmo, entre o 1° nó visível e o 2° nó perceptível. Foram avaliadas: altura de plantas (AP), produtividade de grãos (PROD), peso do hectolitro (PH), massa de mil grãos (MMG), proporção de grãos com espessura maior que dois mm (IG>2 mm) e índice de descasque (ID). Como resultado, pôde-se constatar que as variáveis PROD, PH, MMG, IG>2 mm e ID não apresentaram resposta às diferentes doses de PC. Conclui-se que a dose de produto comercial indicada (200 a 330 ml ha<sup>-1</sup>) para a cultura da aveia não compromete o desempenho produtivo e industrial das cultivares testadas. Por outro lado, a redução média de AP entre a maior e a menor dose de PC utilizada foi de apenas 4,1 cm, indicando que para uma maior redução, provavelmente, devem ser necessárias maiores doses.

Palavras-chave: *Avena sativa* L.; inibidor de giberelina; acamamento.

## EDIÇÃO GÊNICA DE *Coffea* spp. VIA CRISPR-Cas9

Orientado: Daniel Henrique Ferracin (UEL - Agronomia)

Orientador: Luiz Filipe Protasio Pereira (Dr., Genética de Plantas)

Coorientadora: Fernanda Freitas de Oliveira (M.Sc., Genética e Biologia Molecular)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / pereiraluiz@gmail.com

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

O café possui grande importância econômica no mundo, principalmente para o Brasil, Vietnã e Colômbia, principais produtores do grão. Em sintonia com isso, sabe-se que o café descafeinado apresenta uma demanda crescente no mercado consumidor. Uma das alternativas de produção deste café é pelo silenciamento de genes da via de biossíntese da cafeína, via CRISPR-Cas9. Visando esta linha de raciocínio, neste trabalho apresentamos a estratégia de clonagem, produção de vetores CRISPR-Cas9 com sgRNAs para os genes da biossíntese da cafeína CaMXMT e CaDXMT, bem como a transformação transiente de discos foliares de *C. arabica*. Para realizar esse procedimento, foram utilizados os vetores pBAtC e pHatC que foram ligados aos sgRNAs e clonados em *E. coli* (DH5α), por eletroporação. Posteriormente foi feita PCR e sequenciamento dos DNAs plasmidiais das colônias transformadas para confirmação da inserção do vetor transformado. Após isto, foi feita a transformação da *Agrobacterium tumefaciens* (GV3101) também por eletroporação. Para agroinfiltração, foram utilizados 108 discos foliares de *C. arabica* (IPR 107) nos quais foram feitos os tratamentos: 1) Mock; 2) *A. tumefaciens* sem vetor; 3) *A. tumefaciens* + sgDXMT; e 4) *A. tumefaciens* + sgMXMT. Os discos foram mantidos no escuro por dois dias e depois foram colocados em sala de cultivo com temperatura controlada ( $\pm 25$  °C) e fotoperíodo de 16 h; as coletas foram feitas nos tempos 0, 2 e 6 dias, sendo nove repetições por coleta. Após isso, foi feita a extração de DNA e PCR com os *primers* Bar e Hyg para verificar a possível presença do vetor no genoma de *C. arabica*. As PCRs foram conduzidas nos tratamentos 2, 3 e 4 com três repetições biológicas por tratamento nos tempos (0, 2 e 6 dias). Para o tratamento 4 (sgMXMT) foi observada amplificação nos tempos 2 (duas repetições) e 6 (três repetições). Para os discos do tratamento 3 (sgDXMT), houve a confirmação nos tempos 0 (duas repetições), 2 (três repetições) e 6 (três repetições). Com isso, evidenciamos a potencial inserção do cassete de expressão no genoma de *C. arabica*. Entretanto, para confirmar se houve silenciamento dos genes, serão utilizadas enzimas de restrições nas regiões dos sgRNAs dos genes DXMT e MXMT. Dessa forma, se houver a clivagem pela enzima de restrição, quer dizer que não houve mutação, e se não ocorrer a clivagem, houve a mutação e possível silenciamento gênico.

Palavras-chave: descafeinado; agroinfiltração; DXMT e MXMT.

## VALIDAÇÃO DE MARCADOR MOLECULAR PARA RESISTÊNCIA À MANCHA AUREOLADA EM *Coffea arabica*

Orientada: Ana Ester Socatelli Mendonça (UEL - Agronomia)

Orientador: Luiz Filipe Protasio Pereira (Dr., Genética de Plantas)

Coorientadora: Caroline Ariyoshi (M.Sc., Genética e Biologia Molecular)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / pereiraluiz@gmail.com

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

O Brasil se destaca como maior produtor e exportador mundial de café. A produção é baseada predominantemente em duas espécies: *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* P. com 72 % e 28 %, da produção, respectivamente. Neste cenário, a incidência de doenças é um dos principais fatores de redução de produção. Entre as doenças bacterianas, temos a mancha aureolada causada pela *Pseudomonas syringae* pv. garcae. A doença vem ganhando proeminência no Paraná, São Paulo e Minas Gerais e em viveiros pode ocasionar perdas acima de 70 % quando não controlada. Portanto, é essencial o desenvolvimento de cultivares resistentes à doença. A aplicação de marcadores moleculares, nos programas de melhoramento, pode contribuir para acelerar a seleção de genótipos. Assim, este trabalho teve como objetivo validar a acurácia do marcador molecular PsR1, desenvolvido a partir de *primers* alelo específico, associado a um *locus* de resistência a mancha aureolada em *C. arabica*. Para isso, utilizou-se o DNA genômico dos indivíduos de uma população de retrocruzamento (RC), segregante para resistência a mancha aureolada, composta por 38 indivíduos proveniente do cruzamento (P1XP2) x P2. P1 corresponde a um *C. arabica* Etiópia (resistente) e P2 a um Sarchimor (suscetível). A extração de DNA seguiu o protocolo CTAB 2 % e sua integridade foi testada em gel de agarose 1 % e espectrofotometria. O DNA genômico foi submetido à reação em cadeia da polimerase (PCR). As reações tinham o volume final de 10 µL sendo 1,0 µL de DNA genômico (100 ng µL<sup>-1</sup>), 2,0 µL de tampão (5X), 0,2 µL de dNTP Mix (10 Mm), 1U de Taq polimerase, 5,75 µL de água pura autoclavada, 0,5 µL do *primer* PsR1 Forward (10 µM) e 0,5 µL do *primer* PsR1 Reverso (10 µM). A PCR foi realizada com 1 ciclo de 95 °C por 2 min, 30 ciclos de 95 °C por 30 s, 55 °C por 30 s, 72 °C por 30 s e uma extensão final com 72 °C por 8 min, em termociclador. O produto da PCR foi visualizado sob luz UV em gel de agarose 1 % corado com brometo de etídeo (0,5 µg ml<sup>-1</sup>). Para a validação da ligação do marcador PsR1 ao *locus* de resistência foi feito um teste x2. O teste utilizou os dados de amplificação do marcador e dados fenotípicos de cada genótipo. O resultado afirma a segregação dependente do marcador PsR1 e o *locus* de resistência e uma eficiência de seleção de 98,81 %. Concluí-se que o marcador PsR1 pode auxiliar com eficácia os programas de melhoramento.

Palavras-chave: seleção assistida; doenças de plantas; *primers* alelo específico.

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

Orientado: André Sarabia Zamarian (UNIFIL - Agronomia)  
Orientador: Nelson da Silva Fonseca Junior (Dr., Agronomia)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / nsfjr@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

Uma nova cultivar para ser disponibilizada, com segurança e responsabilidade, como nova opção aos produtores, é essencial que seja testada em 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 Feijão do IDR-Paraná. O delineamento experimental utilizado foi 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 2016/2017, 2017/2018 e 2018/2019, nas safras de águas e da seca. Foram efetuadas as análises de variância individual e conjunta, apenas com as testemunhas e oito 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 6 obteve destacadamente mérito para ser indicada como nova cultivar.

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

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

Orientado: Johni Jonathan Schaffazick (UNOPAR - Agronomia)

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

Coorientador: José dos Santos Neto (M.Sc., Agronomia)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Polo de Pesquisa Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496 / C. P. 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / vamoci@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

O Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma importante cultura para a produção agrícola do Brasil, uma vez que é produzida principalmente por agricultores familiares e consumido diariamente pela população brasileira. Os grupos comerciais carioca e preto possuem maior demanda no mercado interno, no entanto para o mercado externo, há preferência por feijões de maior calibre e de cores variadas, os quais são enquadrados dentro do grupo especial ou gourmet. Uma das principais dificuldades para expansão do cultivo e exportação dos feijões do grupo especial é a falta de cultivares mais produtivas, com porte ereto para colheita mecânica e mais adaptadas as condições de cultivo do Brasil. Desse modo, objetivou-se com o presente trabalho avaliar genótipos de feijão do grupo especial por meio do ensaio de Valor de Cultivo e Uso - VCU e selecionar linhagens com melhores características agronômicas. O experimento foi conduzido no Polo de Pesquisa Ponta Grossa do IDR-Paraná e o delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram avaliadas 17 linhagens promissoras, das quais 13 foram desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético de feijão do IDR-Paraná, e cinco cultivares como controle (IPR Garça, IPR Corujinha, BRS Ártico, BRS Embaixador e BRS Radiante), totalizando 22 genótipos. As variáveis analisadas foram: número de dias até o florescimento, número de dias para maturidade fisiológica, hábito de crescimento, porte da planta, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de cem grãos e rendimento ( $\text{kg ha}^{-1}$ ). No estágio de desenvolvimento R7 foi avaliada a reação das linhagens e cultivares à antracnose, oídio, mancha angular, crestamento bacteriano comum e murcha de curtobacterium. Os dados foram submetidos a análise de variância, teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ( $p \leq 0,01$ ), índice de seleção e componentes principais. Os resultados demonstraram a existência de linhagens com potencial produtivo superior às testemunhas, porte ereto, ciclo de precoce a médio e menos sensíveis as principais doenças da cultura. As linhagens que se destacaram foram LP 16-111, LP 16-112 e LP 15-04, as quais poderão ser registradas como novas cultivares de grãos especiais no Registro Nacional de Cultivares - RNC/ MAPA e disponibilizadas para os agricultores.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; melhoramento; registro de cultivares.

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

Orientada: Letícia Elisiane Beluzzo (UEL - Agronomia)

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

Coorientador: José dos Santos Neto (M.Sc., Agronomia)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / vamoci@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa com grande importância na alimentação humana, sendo o Brasil um dos maiores produtores e consumidores. Para o cultivo do feijão, solos ideais devem apresentar pH entre 5,5 e 6,5, evitando altos teores de alumínio. Entretanto, no Brasil há regiões com solos ácidos, os quais tendem acumular elevados teores de alumínio, afetando o desenvolvimento de raízes, diminuindo sua capacidade de absorção de água e nutrientes. O objetivo do trabalho foi avaliar a reação à toxidez de alumínio de cultivares e linhagem promissora de feijão do grupo comercial preto. O Experimento foi realizado no IDR-Paraná em Londrina - PR, em casa de vegetação. As plantas foram cultivadas em solução nutritiva, o delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com oito repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 7x2, com sete genótipos e duas concentrações de alumínio, 0 ppm e 4 ppm. Os genótipos avaliados foram: BRS Esplendor, IPR Urutau, LP13-833, LP12-601, LP13-827, LP13-836 e LP13-624. A avaliação foi realizada no estádio V4, mensurando o comprimento máximo de raiz (CR), altura da planta (AP), volume de raiz (VR), comprimento de radícula (CRAD), massa seca da parte aérea (MSPA) e de raiz (MSR). Com os resultados obtidos foi realizada análise de variância, teste de agrupamento de médias Scott-Knott, índice de redução das variáveis e gráfico de dispersão. Houve influência no desenvolvimento dos genótipos avaliados sob a presença de alumínio, para todas as variáveis. Para a interação entre os fatores genótipo x Al houve interação significativa somente para as variáveis CR e AP. Para CR as linhagens LP12-601 e LP13-624 apresentaram desenvolvimento superior na ausência de alumínio e em condição de toxidez apresentaram redução e não diferiram dos demais genótipos. Para AP a linhagem LP13-833 apresentou sensibilidade à presença de alumínio, com alto índice de redução. Os genótipos BRS Esplendor, IPR Urutau, LP13-827 e LP13-624, apresentaram menor sensibilidade à toxidez de alumínio e devem ser avaliados até a produção em condição de estresse por alumínio. Estes genótipos podem ser utilizados em cruzamentos e as linhagens registradas como novas cultivares.

Palavras-chave: grupo comercial preto; solos ácidos; melhoramento genético.

## CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO

Orientada: Rita de Cassia Santos Cortez (UNIFIL - Agronomia)

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

Coorientador: José dos Santos Neto (M.Sc., Agronomia)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / vamoci@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é considerado a principal leguminosa na dieta alimentar brasileira, rica em proteínas, vitaminas, minerais e fibras. No Brasil, o feijão representa um dos produtos agrícolas de maior importância econômica e social, sendo cultivado principalmente por agricultores familiares. Objetivou-se com o presente trabalho fazer a caracterização morfológica e agrônômica de linhagens promissoras de feijão do grupo carioca desenvolvidas pelo programa de melhoramento do IDR-Paraná. O experimento foi estabelecido na safra das águas de 19/20, na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina - PR. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições e parcelas de quatro linhas de quatro metros. Foram avaliadas 15 linhagens promissoras e as cultivares IPR Curió, IPR Sabiá e IPR Campos Gerais. 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. O teste de Scott-Knott demonstrou que as linhagens com maior produtividade foram LP16-54 e LP15-255 com 2.103 kg ha<sup>-1</sup> e 1.857 kg ha<sup>-1</sup>. Na análise de diversidade genética os genótipos foram divididos em três grupos. O primeiro grupo foi constituído pela cultivar IPR Campos Gerais e as linhagens LP12-420, LP14-73, LP15-186, LP15-188, LP15-255 e LP16-54, as quais apresentaram maior produtividade. O segundo grupo foi formado apenas pela cultivar IPR Curió, único genótipo de hábito de crescimento determinado e ciclo precoce. O terceiro grupo foi composto pela cultivar IPR Sabiá e as linhagens LP08-186, LP11-363, LP14-04, LP14-55, LP15-164, LP15-313, LP16-23, LP16-52 e MD11-12, genótipos com maior altura de planta. Em relação à importância relativa de caracteres, em que se utilizou apenas as vinte e duas variáveis quantitativas, as três variáveis que mais contribuíram para a diferenciação dos genótipos foram: largura de vagem, espessura de vagem, relação entre comprimento e largura da semente e tamanho do folíolo central. Os descritores utilizados no experimento conseguiram diferenciar as cultivares e linhagens do grupo carioca, de modo que as cultivares com maior potencial agrônômico e outras características desejáveis poderão ser registradas e protegidas no SNPC/MAPA.

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

## RELAÇÃO DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL PELA RÉGUA DE ESCORE E A TAXA DE PREENHEZ EM VACAS DE CORTE

Orientada: Hágatta Luana Antunes de Ramos (UEPG - Zootecnia)

Orientador: José Luis Moletta (Dr., Zootecnia)

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

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação de Pesquisa Fazenda Modelo - Avenida Euzébio de Queiros, s/n, Uvaranas /  
C. P. 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
moletta@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

O escore de condição corporal (ECC) estima o estado nutricional dos animais por meio de avaliação que pode ser tanto visual como tátil; essa medida é relacionada à quantidade de tecido adiposo que o animal apresenta. O objetivo do trabalho foi obter a medida do ECC de vacas de corte, utilizando no procedimento uma régua de medida de escore, e observar a relação com a taxa de prenhez em um programa de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF). O experimento foi realizado na Estação de Pesquisa Fazenda Modelo do IDR-Paraná em Ponta Grossa - PR. Foram utilizadas 196 fêmeas bovinas de raças de corte, com idade variando de 26 a 174 meses. Os animais foram pesados com o auxílio de uma balança acoplada a um programador. Houve a determinação do ECC visualmente (escala de 1 a 9), indicando 1 como condição corporal debilitada e 9 como extremamente gorda. Também foi empregada uma ferramenta com duas régua, que formam um ângulo e converte a condição corporal da matriz em cores. A régua classifica os animais em três condições nutricionais: baixa (cor vermelha), adequada (cor verde) e alta/excessiva (cor amarela). O diagnóstico de gestação foi realizado a partir dos 30 dias da data da inseminação, por ultrassonografia transretal. Foi utilizado um *software* estatístico, e o teste estatístico empregado foi o Qui-Quadrado, considerando 5% de significância. Os animais analisados apresentaram média de peso corporal de 461,23 kg e média de ECC visual de 5,58. Em relação ao ECC da régua, obteve-se 7,14 % das vacas classificadas na cor amarela, 69,39 % na cor verde e 23,47 % na cor vermelha. A taxa de prenhez (55,61 %) foi impactada pelo ECC visual ( $P = 0,027$ ), uma vez que as fêmeas com escore 4 (baixo) e 8 (alto) não ficaram gestantes, ou seja, vacas muito magras e muito gordas tiveram problemas de fertilidade. Quando analisada as informações obtidas em relação à régua de escore, verificou-se que a taxa de prenhez foi semelhante ( $P > 0,05$ ) em vacas classificadas com cores diferentes. Conclui-se que a condição corporal verificada com a ferramenta não impacta a taxa de prenhez; no entanto, a condição corporal estimada visualmente relaciona-se à fertilidade de fêmeas bovinas de corte submetidas a um programa de IATF.

Palavras-chave: bovinos de corte; fertilidade; inseminação artificial.

## **APLICAÇÃO DE UM NOVO PROTOCOLO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM VACAS DE CORTE NO IDR-Paraná**

Orientado: Luan Santos da Cunha (UEPG - Zootecnia)

Orientador: José Luis Moletta (Dr., Zootecnia)

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

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação de Pesquisa Fazenda Modelo - Avenida Euzébio de Queiros, s/n, Uvaranas /  
C. P. 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
moletta@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

Uma técnica reprodutiva que vem se destacando nos rebanhos bovinos é a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), por proporcionar maior pressão genética. O objetivo do trabalho foi confrontar variáveis como: peso corporal, idade e escore de condição corporal (ECC) com a taxa de prenhez de fêmeas bovinas sujeitas a um programa de IATF, no qual se utilizou cipionato de estradiol (ECP®) como indutor da ovulação. O experimento foi realizado na Estação de Pesquisa Fazenda Modelo do IDR-Paraná em Ponta Grossa - PR, utilizando-se 196 fêmeas bovinas de raças de corte, divididas em nulíparas (n=30), primíparas sem bezerro ao pé (n=67), primíparas com bezerro ao pé (n=34), multiparas sem bezerro ao pé (n=31) e multiparas com bezerro ao pé (n=34). O peso foi determinado com o auxílio de uma balança acoplada a um programador. O ECC foi determinado visualmente e categorizado em uma escala de 1 a 9. O diagnóstico de gestação foi realizado por ultrassonografia transretal a partir de 30 dias após a inseminação. As variáveis idade, peso e ECC foram comparadas entre os grupos com o teste de Tukey e a taxa de prenhez foi analisada pelo teste do Qui-Quadrado, considerando 5 % de significância. A idade e o peso foram superiores nas vacas multiparas com bezerro ao pé (102,10 meses e 534,84 kg) e inferiores nas novilhas (31,17 meses e 385,23 kg). Para ECC a maior média foi das novilhas (6,00) e a menor das vacas primíparas com bezerro ao pé (5,26). A taxa de prenhez foi similar para todas as categorias animais ( $P = 0,292$ ), apesar de terem sido constatadas diferenças de idade, peso e ECC entre elas ( $P < 0,05$ ). Possivelmente isso ocorreu porque os animais, independente da categoria, apresentavam ECC relacionado com alta fertilidade no início do experimento (entre 5 a 6). A inclusão desse novo protocolo hormonal, utilizando o cipionato de estradiol, proporcionou resultados superiores de prenhez (55,61 %), quando comparado ao ano anterior usando benzoato de estradiol (32,67 %), pois resultou em uma ida a menos dos animais ao tronco de contenção, gerando menos estresse. Conclui-se que a categoria animal não interfere na taxa de prenhez, desde que as fêmeas apresentem ECC ideal no início da estação reprodutiva. O protocolo hormonal empregado nas fêmeas bovinas da Fazenda Modelo com cipionato de estradiol proporciona um incremento na taxa de prenhez.

Palavras-chave: bovinos; estresse; reprodução.

## SELEÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS DOADORAS DE EMBRIÕES PRODUZIDOS *IN VITRO*

Orientado: Tales Gabriel Bobato Stadler (CESCAGE - Medicina Veterinária)

Orientador: José Luis Moletta (Dr., Zootecnia)

Coorientador: Leonardo Lopes de Proença Queiroz (Medicina Veterinária)

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação de Pesquisa Fazenda Modelo - Avenida Euzébio de Queiros, s/n, Uvaranas /  
C. P. 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
moletta@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

Atualmente técnicas estão sendo desenvolvidas para o aumento da produção de carne bovina, com o objetivo de suprir as necessidades de consumo da população mundial. Dentre as técnicas podemos citar a fertilização *in vitro* (FIV), a qual auxilia na maior produção de bezerros com qualidade genética superior. O objetivo deste trabalho foi selecionar matrizes bovinas Purunã e avaliar o seu desempenho para a produção de embriões *in vitro*. Para realização desse estudo foram realizadas 115 aspirações em doadoras de alto potencial genético, e posteriormente, o processamento dos oócitos viáveis recuperados até atingirem a fase de blastocisto e se tornarem viáveis para a transferência em vacas mestiças zebuínas x taurinas. Foram realizadas correlações de Pearson ( $r$ ) entre os oócitos recuperados, oócitos viáveis, clivagem, embriões viáveis no dia 7 (D7) embriões transferidos e bezerros nascidos. Foram recuperados 2.066 oócitos no total, sendo que 1.738 eram viáveis (84,12%), 886 passaram pela clivagem, 289 viraram blastocistos viáveis no D7, 139 foram transferidos dando origem a 60 bezerros. A média obtida por aspiração para oócitos totais foi de 17,97, para oócitos viáveis foi 15,11, clivagem 7,70, embriões viáveis no D7 2,51, embriões transferidos 1,21 e bezerros nascidos 0,52. A taxa de clivagem foi de 50,98%. Dos oócitos que foram maturados *in vitro* e fecundados, 16,63% viraram embriões viáveis no D7. Daqueles que apresentaram clivagem, 32,62% conseguiram se desenvolver em embriões viáveis no D7. Foram 48,10% dos embriões viáveis que foram transferidos. Dos 139 embriões transferidos para as receptoras, 60 nasceram, dando uma porcentagem de nascidos de 43,17% dos embriões transferidos. Houve uma correlação muito forte entre oócitos totais e oócitos viáveis, moderada para embriões viáveis no D7 e oócitos viáveis, embriões viáveis no D7 e clivagem, embriões transferidos e embriões viáveis no D7, e bezerros nascidos e embriões transferidos. Os resultados obtidos foram satisfatórios em geral se mostrando acima da média em relação a outras literaturas de doadoras taurinas. Conclui-se que as fêmeas da raça Purunã obtiveram um bom desempenho para a produção de embriões fertilizados *in vitro* quando correlacionadas à literatura que se refere a doadoras taurinas.

Palavras-chave: blastocistos; clivagem; oócitos.

## PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGEM DE FLÓRIDA SOBRESSEMEADA COM AVEIA EM SISTEMA PLENO SOL E SILVIPASTORIL

Orientada: Aline de Lara Tupich (UNOPAR - Agronomia)  
Orientadora: Laise da Silveira Pontes (PhD., Ecologia Funcional)

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação de Pesquisa Fazenda Modelo - Avenida Euzébio de Queiros, s/n, Uvaranas /  
C. P. 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
laisepontes@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

O objetivo do trabalho foi avaliar duas estratégias de diversificação em ecossistemas pastoris: sobressemeadura de pastagem anual de inverno em pastagem perene tropical e arborização de pastagens. A *Hemarthria altissima* cv. Flórida foi sobressemeada com *Avena sativa* cv. Esmeralda. Tais pastagens foram cultivadas em associação ou não com *Eucalyptus dunnii* em arranjo de 28 x 9 m. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições por tratamento (i.e. com vs. sem árvores), totalizando oito parcelas. Realizou-se a calagem em junho de 2019 (1.800 kg de calcário dolomítico ha<sup>-1</sup>). Em seguida, a cv. Esmeralda foi semeada com 90 kg de sementes ha<sup>-1</sup> e 300 kg N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> (02-20-18). Em julho realizou-se adubação potássica em cobertura (55 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>). Adubações nitrogenadas (60 kg N ha<sup>-1</sup>) foram feitas no início do perfilhamento da aveia, no início da estação de crescimento com a Flórida e em dezembro de 2019. Utilizaram-se três animais *testers* por parcela e um número variável de reguladores (novilhas Purunã com idade próxima a 10 meses), em pastoreio contínuo, para manter altura em 20 cm. Avaliações de altura da pastagem foram feitas a cada 15 dias. Avaliaram-se ganho médio diário (GMD), carga e ganho por área pelas pesagens dos animais a cada 28 dias. O período de pastejo foi de 52 e 139 dias, no inverno e verão, respectivamente. Durante o inverno, não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos para GMD e altura do pasto, sendo as médias de 0, 55 ± 0,046 kg animal dia<sup>-1</sup> e 21 ± 0,58 cm, respectivamente. O ganho por área foi significativamente ( $P < 0,05$ ) reduzido no sistema arborizado (78 ± 8,8 kg ha<sup>-1</sup>) em relação ao pleno sol (112 ± 7,8 kg ha<sup>-1</sup>), bem como a carga animal (699 ± 68,1 e 405 ± 77,3 kg de peso vivo (PV) ha<sup>-1</sup>, nos tratamentos sem e com árvores, respectivamente). A presença de árvores não afetou ( $P > 0,05$ ) o GMD, carga e altura da pastagem durante o verão, sendo as médias de 0,56 ± 0,018 kg animal dia<sup>-1</sup>, 1.220 ± 74,7 kg de PV ha<sup>-1</sup> e 22 ± 0,57 cm, respectivamente. O ganho por área no verão foi de 385 ± 21,1 e 281 ± 36,8 kg ha<sup>-1</sup>, nos tratamentos sem e com árvores ( $P = 0,05$ ). No inverno, o período de pastejo foi curto, devido plantio tardio e forte estiagem, ficando a produção animal aquém do potencial da aveia. A sobressemeadura possibilitou aumentar o período de pastejo anual. A arborização reduziu o ganho por área.

Palavras-chave: ecossistemas pastoris; sobressemeadura; pastagem.

## PRODUTIVIDADE DA SOJA E AVEIA 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 de Pesquisa Fazenda Modelo - Avenida Euzébio de Queiros, s/n, Uvaranas /  
C. P. 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
laisepontes@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

O objetivo do trabalho foi avaliar o rendimento da lavoura de aveia, no inverno, e de soja, no verão, em diferentes sistemas integrados de produção agropecuária. O experimento compreende 13 ha, divididos em 12 parcelas, sendo seis conduzidas em sistema de integração lavoura-pecuária e seis em integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), desde 2006. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro tratamentos, isto é, presença vs. ausência de árvores e duas doses de nitrogênio (N), com três repetições. Em abril de 2019 foi realizado o desbaste total das árvores. A semeadura da cultivar de aveia granífera IPR Artemis foi realizada em junho de 2019, com 210 kg de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (10-15-15) ha<sup>-1</sup>. As doses de N foram utilizadas durante o inverno, 20 (N20) e 60 (N60) kg de N ha<sup>-1</sup>. A colheita foi realizada em área de 20 m<sup>2</sup> em cada parcela. Em novembro de 2019 foi realizado o plantio das mudas de *Eucalyptus grandis*, nas mesmas parcelas arborizadas anteriormente, em arranjo de 14 x 3 m. Também, em novembro/19 semeou-se a cultivar de soja Nidera 5909, sob sistema plantio direto, espaçamento de 0,40 m. A adubação de base foi de 200 kg ha<sup>-1</sup> de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (02-20-18). A área colhida para avaliação da soja foi de aproximadamente 20 m<sup>2</sup> por parcela. Os valores de produtividade foram ajustados para o teor de umidade de 14 % na soja e 13 % na aveia. A análise de variância foi realizada usando o modelo em parcelas subdivididas. Os sistemas foram as parcelas principais e doses de N as subparcelas. Todos os fatores, exceto o bloco, foram considerados como fixos. Bloco (sistema) foi o erro da parcela principal. Não foram observadas diferenças significativas entre os fatores avaliados (P > 0,05), sendo a produtividade média da aveia de 1.184 ± 1.17,6 kg ha<sup>-1</sup> e da soja de 3.503 ± 51,4 kg ha<sup>-1</sup>. A forte estiagem em 2019, provavelmente prejudicou a produtividade da aveia, pois esta ficou aquém do potencial produtivo da cultivar. A fase com aveia foi sem árvores, pois ocorreu entre o desbaste das anteriores e o novo plantio. A fase soja ocorreu logo após o plantio das novas árvores. Nesta fase inicial do sistema ILPF, não foram observados efeitos positivos e ou negativos, em função de competição por água, luz e nutrientes, das árvores na cultura intercalar. Além disso, não foi observado efeito do histórico de 13 anos, com os quatro tratamentos, tanto na produtividade da aveia como da soja.

Palavras-chave: eucalipto; nitrogênio; rendimento de grãos.

## 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)

Coorientadora: Karina Petkowicz (Medicina Veterinária)

Área de Produção e Nutrição Animal

Estação de Pesquisa Fazenda Modelo - Avenida Euzébio de Queiros, s/n, Uvaranas /  
C. P. 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3226-2773 /  
laisepontes@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

O objetivo do trabalho foi determinar a melhor altura de manejo do pasto de *Hemarthria altissima* cv. Flórida que permita potencializar o desempenho animal e a produtividade da pastagem. O estudo foi realizado entre 09 de outubro de 2019 e 03 de abril de 2020, totalizando 117 dias de pastejo. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três repetições, sendo os tratamentos quatro alturas de pastejo, quais sejam, 10, 20, 30 e 40 cm. A área experimental foi dividida em 12 parcelas, variando entre 0,62 a 1,23 ha, de acordo com o tratamento. O método de pastoreio foi o contínuo, com novilhas da raça Purunã, utilizando três animais *testers* por parcela e um número variável de animais reguladores, visando manter as alturas pretendidas. Na primavera de 2019 foram realizadas adubações fosfatadas (68 kg de  $P_2O_5$  ha<sup>-1</sup>) e potássicas (80 kg de  $K_2O$  ha<sup>-1</sup>), além de duas adubações nitrogenadas, em outubro de 2019, com 50 kg de N ha<sup>-1</sup> e em dezembro de 2019 com 70 kg de N ha<sup>-1</sup>. Os animais foram pesados a cada 28 dias, e determinou-se a carga animal, o ganho médio diário (GMD) e o ganho por hectare (Gha). Amostragens na pastagem foram feitas pela técnica do triplo emparelhamento, com três gaiolas de exclusão ao pastejo por parcela. Análises de variância foram realizadas considerando os fatores bloco como aleatório e tratamento como fixo. As alturas médias reais obtidas foram  $13 \pm 0,49$ ,  $20 \pm 0,76$ ,  $28 \pm 1,49$  e  $31 \pm 2,07$  cm, com as correspondentes massas de forragem de  $1142 \pm 434,5$ ,  $2.096 \pm 885,5$ ,  $2.942 \pm 1348,3$  e  $2.680 \pm 1.341,5$  kg ha<sup>-1</sup>, para os tratamentos 10, 20, 30 e 40 cm, respectivamente. A carga animal variou ( $P < 0,001$ ) entre 1.037 kg de peso vivo (PV) ha<sup>-1</sup>, na maior altura, e 2.171 kg de PV ha<sup>-1</sup> na menor altura. O contrário foi observado para o GMD, o qual aumentou com as alturas, variando entre  $0,344 \pm 0,018$  kg animal dia<sup>-1</sup> na menor altura e  $0,795 \pm 0,013$  kg animal dia<sup>-1</sup> na maior altura. Diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos foram observadas no Gha, atingindo um valor máximo de 506 kg PV ha<sup>-1</sup> no tratamento 20 cm, o qual não diferiu significativamente do tratamento 30 cm ( $491 \pm 28,24$  kg PV ha<sup>-1</sup>). Portanto, visando maximizar ambos, GMD e ganho por área, alturas entre 20 e 28 cm seriam as indicadas para o manejo de pastagens de Flórida. Análises conjuntas de três anos de experimentação serão ainda realizadas para reforçar tais indicações.

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

## **TRANSFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS NA AGRICULTURA FAMILIAR NO PARANÁ: 2006-2017**

Orientada: Giovanna Gomes Previdello (UEL - Ciências Sociais)

Orientador: Dimas Soares Junior (Dr., Agronomia)

Área de Socioeconomia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / [dimasjr@idr.pr.gov.br](mailto:dimasjr@idr.pr.gov.br)

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

A agricultura familiar é responsável pela produção de grande parte dos nossos alimentos e essa forma de organização se reproduz e permanece predominante há décadas na agricultura brasileira e particularmente no estado do Paraná. O presente trabalho apresenta uma análise comparativa dos dados da agricultura familiar paranaense disponibilizados pelos Censos Agropecuários dos anos de 2006 e 2017. O estudo tem como objetivo principal descrever as características dos produtores e estabelecimentos agropecuários familiares nas mesos e microrregiões paranaenses nos anos supracitados, além de comparar as principais mudanças da agricultura familiar no tocante as variáveis referentes ao sexo, classes de idade, grau de escolaridade, residência, existência de energia elétrica, condição do produtor, orientação técnica e outras rendas. Para a realização das análises comparativas, foram preparados tabelas e gráficos de síntese a partir dos dados originais de cada um dos Censos Agropecuários gerados no Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Ao fim do estudo, constata-se que as variáveis que apresentaram maior diferença entre os anos analisados foram referentes à classe de idade, energia e outras rendas. A análise não permitiu realçar nenhuma mesorregião como principal foco de mudanças, uma vez que diversas delas se destacaram entre as múltiplas análises realizadas.

Palavras-chave: assistência técnica; censo agropecuário; demografia.

## **ANÁLISE DA ESTRUTURA AGRÁRIA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS FAMILIARES PARANAENSES: 2006-2017**

Orientado: Leandro Correa André (UEL - Geografia)

Orientador: Dimas Soares Junior (Dr., Agronomia)

Área de Socioeconomia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / [dimasjr@idr.pr.gov.br](mailto:dimasjr@idr.pr.gov.br)

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

A agricultura familiar está diretamente ligada à gênese da sociedade brasileira e ainda hoje, mesmo com o avanço do capital sobre o campo, se faz presente em nossa sociedade, seja enquanto categoria social ou modo de produção. O avanço das novas tecnologias e o desenvolvimento do capital fez com que o modo de produção familiar sofresse diversas mudanças, que vão desde a organização social até a estrutura agrária do estrato de estabelecimentos familiares. Diante disso, o presente artigo tem por objetivo principal a caracterização da infraestrutura e da estrutura agrária nos estabelecimentos da agricultura familiar do estado do Paraná nos anos de 2006 e 2017 em suas mesos e microrregiões. Para tanto foram utilizados dados dos Censos Agropecuários, obtidos por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), possibilitando a elaboração de tabelas e gráficos para a análise comparativa do comportamento das variáveis previamente estabelecidas nos dois levantamentos censitários. Mediante as observações constatamos que houve relativas evoluções na estrutura fundiária dos estabelecimentos familiares nos anos analisados, onde a mesorregião Metropolitana de Curitiba foi a região que mais apresentou resultados positivos quanto ao aumento no uso de agrotóxico (21,0 %), no uso de adubação (19,6 %) e no uso de sistema de preparo de solo (22,4 %) das unidades familiares no estado do Paraná.

Palavras-chave: censo agropecuário; estrutura fundiária; aspectos socioeconômicos.

## AS RELAÇÕES DE CONFIANÇA NAS FEIRAS DE PRODUTOS ORGÂNICOS E ARTESANAIS DOS BAIRROS DE PATO BRANCO-PR

Orientada: Cecília Eduarda Gnoatto Tomazini (UTFPR - Agronomia)

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

Área de Socioeconomia

Polo de Pesquisa Pato Branco - BR 158, 5517 SR, Bom Retiro / C. P. 510 / CEP 85.505-970 / Pato Branco - PR / Tel: (46) 3213-1140/1170 / normak@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

Ligando campo e cidade, as feiras promovidas pela agricultura familiar têm grande importância socioeconômica para toda comunidade, pois além de promoverem o comércio justo e as cadeias curtas de comercialização, elas promovem a socialização e a segurança alimentar. Considerando isto, o presente estudo tem como objetivo analisar as feiras de produtos orgânicos e artesanais como estratégia de resistência e reprodução de agricultores, familiares ressaltando as relações de confiança estabelecidas entre produtores, consumidores e demais participantes das feiras. Para tal, a pesquisa empírica de caráter qualitativo foi realizada mediante a observação não-participativa e entrevista com questionário semiestruturado de 55 consumidores das feiras de produtos orgânicos e artesanais dos bairros de Pato Branco-PR, por meio da qual obteve-se dados qualitativos e quantitativos que possibilitaram a caracterização do consumidor das feiras identificando os mecanismos de confiança que norteiam as relações estabelecidas entre os atores. Desta maneira, constatou-se que parte majoritária dos consumidores das feiras estudadas pertence ao sexo feminino, dentre a faixa etária de 51 a 60 anos, com ensino superior completo, bom rendimento mensal e frequentam a feira semanalmente. Verificou-se a presença de sistemas abstratos de confiança por meio de sistemas peritos (por instituições organizadoras das feiras e selos orgânicos disponibilizados por órgãos competentes) e de copresença entre os agricultores, consumidores e organizadores das feiras. Destaca-se a influência dos sistemas de confiança face-a-face, os quais criam um ciclo de reciprocidade que permite a perseverança das feiras, pois o consumidor realiza a compra mediante o grau de confiabilidade que apresenta com o agricultor, e assim se torna fidelizado. Ademais, identificou-se a importância de cunho socioambiental levantada pelos consumidores das feiras que procuram uma alimentação pautada em alimentos orgânicos produzidos por agricultores locais, incentivando a produção e consumo de alimentos que são produzidos causando menos danos ao meio ambiente e que fortalecem o mercado orgânico local. Concomitantemente, as feiras de produtos orgânicos e artesanais promovem e o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: consumo; sistemas abstratos; redes curtas de comercialização.

## **AS ESTRATÉGIAS DE REPRODUÇÃO SOCIAL DA AGRICULTURA FAMILIAR E O PROCESSO DE SUCESSÃO GERACIONAL**

Orientada: Gabriela Pilatti (UTFPR - Agronomia)

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

Área de Socioeconomia

Polo de Pesquisa Pato Branco - BR 158, 5517 SR, Bom Retiro / C. P. 510 / CEP 85.505-970 / Pato Branco - PR / Tel: (46) 3213-1140/1170 / normak@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

A sucessão geracional é um tema de suma importância para a reprodução social da agricultura familiar. Anos atrás, este processo não se destacava como tema de estudo, pois, invariavelmente, um dos filhos homens se tornava o sucessor e ao mesmo tempo assumia o compromisso de cuidar dos genitores, enquanto, os outros deixavam a unidade de produção da família em busca de novas fronteiras ou outras formas de se manter. Entretanto, nos dias atuais, a crescente migração de jovens para o meio urbano vem se tornando um problema para os agricultores e os processos de sucessão nas unidades de produção familiar. Sendo assim, este estudo tem por objetivo analisar os motivos pelos quais os jovens estão deixando o campo, bem como, de que forma as estratégias de reprodução social das famílias influenciam na saída destes. Esta é uma pesquisa qualitativa, desenvolvida com famílias do município de Itapejara d'Oeste, sendo que, foram entrevistados genitores e sucessores, assim como possíveis sucessores. Percebeu-se, então, que os processos de migração dos jovens do campo para o urbano são influenciados pelas estratégias de reprodução social destes agricultores familiares e que, por muitas vezes, a vontade dos filhos não é levada em consideração, principalmente, no caso das filhas mulheres.

Palavras-chave: agricultura familiar; juventude rural; sucessão geracional.

## **AGROECOLOGIA E PERMANÊNCIA DA JUVENTUDE NO CAMPO NO SUDOESTE DO PARANÁ**

Orientada: Giovana Diniz Pinto Quinaglia (UTFPR - Agronomia)

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

Área de Socioeconomia

Polo de Pesquisa Pato Branco - BR 158, 5517 SR, Bom Retiro / C. P. 510 /  
CEP 85.505-970 / Pato Branco - PR / Tel: (46) 3213-1140/1170 / normak@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/Fundação Araucária

Buscou-se apresentar fatores que levam a juventude rural pertencente a uma unidade de produção agroecológica a migrar ou permanecer no campo. A permanência do jovem na agricultura familiar de modo geral, revela-se importante para dar seguimento às atividades das unidades de produção familiares, garantindo a produção agrícola e a sucessão geracional. Neste sentido, o estudo buscou analisar o processo de sucessão geracional na agricultura familiar agroecológica no sudoeste do Paraná. Para isto, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com jovens de oito famílias de agricultores agroecológicos. O maior desafio para permanência dos jovens no campo gira em torno da geração de renda para a juventude. As unidades produtivas são pequenas, impedindo a implantação de grandes produções, resultando em uma renda financeira não muito grande, não satisfazendo as demandas da juventude, portanto a mesma acaba por procurar remuneração na cidade. A análise dos dados ocorreu por meio da análise do conteúdo das entrevistas e estas indicam que os jovens percebem as dificuldades da agricultura e as possibilidades que as cidades têm. Entretanto, a formação pelo qual passam as famílias agroecológicas acabam resultando em maior autonomia e empoderamento dos jovens, inclusive das jovens mulheres. Além disso, estes acabam valorando melhor o produto de seu trabalho e o seu papel como agricultor e, conseqüentemente, os jovens se tornam mais motivados a permanecer no campo.

Palavras-chave: agricultura familiar; juventude rural; sucessão geracional.

## VIABILIDADE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS EM LONDRINA-PR

Orientado: Gabriel Eiji Higashi (UEL - Agronomia)  
Orientador: Tiago Santos Telles (Dr., Ciência Econômica)  
Coorientador: Ivan Bordin (Dr., Agronomia)

Área de Socioeconomia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / telles@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

Produtores de grãos têm optado por sistemas de rotação de culturas pouco diversificados, que associados ao revolvimento contínuo do solo, comprometem a sustentabilidade da produção no setor agropecuário. Assim, a adoção de sistemas diversificados de rotação de culturas, em plantio direto, é uma alternativa de sustentável na produção agrícola, pois favorece o acúmulo de matéria orgânica, bem como a ciclagem de nutrientes e a qualidade estrutural do solo. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi verificar se sistemas diversificados de rotação de culturas são economicamente mais vantajosos. O trabalho foi realizado na região de Londrina, Norte do Paraná. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos incluíram um sistema de rotação de culturas pouco diversificado (controle), com sucessão milho e soja, e cinco sistemas de rotação de culturas diversificados (que envolveram três ou mais espécies), conduzido em plantio direto, por um ciclo de seis anos, entre os anos agrícolas de 2014/15 a 2019/20. Foram analisadas a produtividade, as receitas, os custos, as margens brutas e a viabilidade econômica dos sistemas. Foi observado que apenas o tratamento que apresentava a maior diversificação proporcionou viabilidade econômica. Nesse tratamento foram rotacionadas as culturas de trigo, milho, brachiaria, canola, feijão e soja, no qual, apesar do alto custo de produção, o sistema proporcionou maior rentabilidade, gerada principalmente pela diversificação da fonte de renda durante os anos, assim se tornando mais rentável. Os sistemas que utilizaram o maior número de culturas comerciais foram os que resultaram nas maiores receitas. Apesar de apresentar diminuição no custo operacional, sistemas que utilizaram culturas de cobertura no sistema, como a aveia, nabo, centeio e brachiaria, todas cultivadas no inverno, resultaram em menores receitas, gerando inviabilidade econômica aos mesmos. A sucessão soja/milho apresentou a maior receita, porém com o maior custo operacional, inviabilizando economicamente o sistema.

Palavras-chave: agricultura conservacionista; economia agrícola; custo de produção.

## PERCEPÇÃO DE PRODUTORES DE GRÃOS DO PARANÁ SOBRE A CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

Orientado: Páblo Lopes dos Santos (UEL - Agronomia)  
Orientador: Tiago Santos Telles (Dr., Ciência Econômica)

Área de Socioeconomia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / telles@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

Em função do aumento da população mundial há necessidade de se produzir cada vez mais alimentos, o que pode ocasionar impactos ao meio ambiente. Embora seja um grande desafio, é possível conciliar a produção agropecuária com sustentabilidade ambiental. Uma das formas de se obter isto é a adoção de práticas conservacionistas no manejo do solo e da água. Todavia, a decisão sobre qual técnica conservacionista utilizar repousa sobre a ótica econômica, mediante análise de custo-benefício. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é verificar a percepção e a adoção de práticas de conservação do solo e da água por produtores rurais. O estudo foi realizado em uma microbacia hidrográfica do município de Cambé, no estado do Paraná. Para a obtenção dos dados foi aplicado um questionário estruturado, com variáveis qualitativas e quantitativas, cujo intuito é verificar o entendimento dos agricultores sobre princípios de conservação do solo e quais práticas conservacionistas são adotadas por eles, além de caracterizar seu perfil socioeconômico. Dentre os produtores entrevistados, 70 % vivem exclusivamente da renda proveniente da propriedade e do total, 53 % residem na propriedade. Desta forma, foi analisado qual o entendimento do produtor sobre o sistema plantio direto (SPD), como o produtor qualifica e se está satisfeito com o SPD que realiza. Baseados nos questionários, foi observado que todos reconhecem a importância de se utilizar práticas conservacionistas e que 94 % utilizam o SPD visando minimizar a degradação do solo, protegendo nascentes e córregos, 100 % dos produtores possuem terraços e 94 % realizam o plantio em nível, 24 % plantam o milho consorciado, além de sempre que necessário todos que realizam o SPD fazerem manutenção, porém, 59 % dos produtores admitem que ainda não fazem rotação de culturas adequada devido a redução do número de safras proporcionada por essa prática. Com isso pode-se concluir que os produtores estão realizando práticas conservacionistas visando manter a qualidade do solo e da água, no entanto há parâmetros como o de produtores que realizam uma rotação adequada que pode ser melhorado com a difusão do conhecimento científico.

Palavras-chave: agricultura conservacionista; bacia hidrográfica; socioeconomia.

## MONITORAMENTO DE BIOINDICADORES DO SOLO EM ÁREAS COM IMPLANTAÇÃO DE TERRAÇOS

Orientada: Giovana Gorla Gaiser (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Arnaldo Colozzi Filho (Dr., Agronomia)

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

Área de Solos

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / acolozzi@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

O uso de práticas conservacionistas, como o Sistema Plantio Direto (SPD) e o terraceamento, são indicados para recuperação de áreas degradadas e para conservação do solo e de seus atributos. Os microrganismos do solo devido à alta sensibilidade e a rápidas respostas aos manejos são utilizados como indicadores de qualidade de solo. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar as alterações nos atributos microbiológicos de amostras coletadas na profundidade de 0-10 cm, sob plantio direto, com e sem terraço. O experimento foi conduzido no município de Cambé - PR, em área dividida em duas megaparcelsas, sendo elas, parcela com terraço (PCT) e parcela sem terraço (PST). Foram quantificados os valores médios do carbono da biomassa microbiana (CBM) utilizando-se do método de fumigação-extração; respiração microbiana, pelo método de incubação-titulação; quociente metabólico, sendo obtido a partir da relação C-CO<sub>2</sub>/CBM; atividade potencial da enzima fosfatase ácida expressa em µg p-nitrofenol liberado por hora por grama de solo; e esporos de fungos micorrízicos arbusculares (FMA). Os dados foram submetidos ao teste T com 5 % de significância, para isso foi utilizado o pacote estatístico SASM-Agri. No tempo zero, houve maior CBM no sistema com terraceamento (PCT) esse fator pode estar relacionado a estresse da instalação dos terraços, pois na coleta seguinte após um ano, houve redução dos valores. Houve aumento da atividade da enzima fosfatase ácida um ano após a instalação dos terraços, com valores maiores do que nas parcelas sem terraço. O número de esporos de FMA nas parcelas com e sem terraços aumentou após um ano de instalação dos terraços. Após um ano de monitoramento da instalação dos terraços já foi possível observar melhoras na atividade nas áreas com terraço. Assim, o monitoramento das áreas com a instalação dos sistemas é imprescindível para entender a resposta da comunidade microbiana.

Palavras-chave: conservação do solo; microbiologia do solo; qualidade do solo.

## PROPRIEDADES ELETROQUÍMICAS E FÍSICAS DE UM LATOSSOLO EM SEMEADURA DIRETA

Orientado: Felipe Seiti Matsubara (UNIFIL - Agronomia)  
Orientador: Cezar Francisco Araujo Junior (Dr., Ciências do Solo)  
Coorientador: Paulo Sérgio de Santana (Agronomia)

Área de Solos

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / cezar\_araujo@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

A adoção de sistemas de produção conservacionistas como a semeadura direta para a produção de grãos aumenta conteúdos de carbono orgânico do solo, contribuindo na melhoria das propriedades eletroquímicas e físicas do solo. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar propriedades eletroquímicas e físicas de um Latossolo sob sistema semeadura direta. O estudo foi conduzido na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina - PR. 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 caulinita. O experimento foi instalado em abril do ano de 2012 no delineamento de blocos casualizados, com dezesseis tratamentos e quatro repetições em parcelas experimentais com 10 m<sup>2</sup>. Selecionaram-se os seguintes tratamentos para avaliação: T1: *Urochloa ruziziensis*; T2: Milheto; T3: aveia-preta; T4: sorgo-boliviano; T5: sorgo forrageiro; T6: *U. ruziziensis* com sorgo; T7: Milho cobertura; T8: Girassol cobertura; T12: milho cobertura e T16 milheto com trigo mourisco. O solo coletado no T3 foi considerado referência com maior representatividade no estado do Paraná. Em dezembro de 2019, as amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0-10 cm e 10-20 cm de profundidades. Após a coleta foram para 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 de argila dispersa em água e pH em água observados em cada profundidade não se alteraram. O grau de floculação variou de 52-69 dag kg<sup>-1</sup> demonstrando dispersão da fração argila nas duas camadas avaliadas com valores máximos na camada superficial com provável ação dispersante proporcionada pelos resíduos depositados na superfície. A porcentagem de argila, silte e areia variaram de acordo com a camada, na superfície houve a presença maior de areia, mas na camada mais profunda houve aumento de silte e argila. Na camada superficial 0-10 cm de profundidade, em virtude da ação biológica do sistema radicular das culturas e dos microrganismos com ação mecânica dos órgãos ativos da semeadora proporcionam um ambiente mais adequado ao crescimento de plantas. Mas na camada 10-20 cm, a concentração de tensões exercidas pelas máquinas compromete os atributos físicos do solo.

Palavras-chave: argila dispersa em água; ponto de carga zero; grau de floculação.

## ALTERNATIVA DE USO DE MICROALGAS PARA A COINOCULAÇÃO DE LEGUMINOSAS DE INTERESSE AGRÍCOLA

Orientada: Gabriella Monteiro Verteiro (UNIFIL - Agronomia)

Orientadora: Diva de Souza Andrade (Dra., Ciências Biológicas)

Coorientador: Higo Forlan Amaral (Dr., Solos e Nutrição de Plantas)

Área de Solos

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / diva@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

As leguminosas, que tem capacidade de realizar simbiose mutualística com bactérias (*Rhizobium sp.*) e realizar a fixação biológica de nitrogênio atmosférico, são importantes fontes de proteínas vegetal. A ervilha, *Pisum sativum* (L.) tem considerável potencial para produção de grãos e vagem, e sua produção conservacionista quando em mutualismo com *R. leguminosarum* para suprir o nitrogênio fertilizante, via tecnologia de inoculação microbiana para FBN. Uma tecnologia aplicada à agricultura nos últimos anos é a coinoculação. Essa técnica visa inocular as sementes e ou ao solo com dois ou mais microrganismos selecionados com o objetivo de promover o crescimento de plantas e a produção de grãos. No Brasil, o desenvolvimento de pesquisas com microalgas voltadas à produção em larga escala para aplicações biotecnológicas ainda é relativamente recente. O objetivo deste trabalho foi investigar o uso de microalgas com coinoculante para *Pisum sativum* e sua inoculação com *R. leguminosarum*, e posteriormente, realizar a caracterização morfofisiológica destes microrganismos. Metodologicamente, o estudo baseia-se em duas etapas. Primeiro, avaliação bibliométrica nas plataformas e repositórios de artigos científicos, baseando na estratégia de busca: Rhizobium AND microalgae AND Pisum. A verificação das publicações relacionadas ao tema promove investigação das relações entre as “palavras chave” ou termos de busca utilizados, a mineração textual, em determinadas plataformas é importante na identificação das publicações científicas, permitindo o mapeamento do desenvolvimento científico e o interesse ao tema abordado e a lacuna para inoculação tecnológica. Segundo, as microalgas foram cultivadas, tendo sua pureza avaliadas em placas de Petri com meio semissólido e verificadas os tipos de morfológicos e testes bioquímicos para moléculas de interesse na promoção de crescimento vegetal. Pelos dados obtidos, há poucos trabalhos ( $n > 10$ ) sobre o estudo de coinoculação de microalgas em *P. sativum*, sendo uma importante lacuna para inovação biotecnológica, havendo considerável literatura sobre inoculação de *R. leguminosarum* na produção desta planta. Especialmente, quando se trata, de moléculas para promoção de crescimento vegetal, tais como, fitormônios e teores de clorofila.

Palavras-chave: *Rhizobium*; cianobactérias; diazotróficos.

## CARACTERIZAÇÃO DE MICROORGANISMOS DE INTERESSE NA AGRICULTURA

Orientada: Isabela Fecchio Mouro (UEL - Agronomia)  
Orientadora: Diva de Souza Andrade (Dra., Ciências Biológicas)  
Coorientadora: Maria Aparecida de Matos (Dra., Agronomia)

Área de Solos

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / diva@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

Para que se mantenha a fertilidade do solo, a utilização de fertilizantes orgânicos e a fixação biológica de nitrogênio vêm apresentando bons resultados e são cada vez mais incorporadas ao sistema de produção. A fixação biológica de nitrogênio é mediada por bactérias simbiotes de plantas leguminosas, que por meio da enzima nitrogenase convertem o nitrogênio atmosférico (N<sub>2</sub>) em amônia e compostos de nitrogenados, o qual é transportado via seiva do xilema para a parte aérea das plantas. Esses microrganismos, geralmente, são bactérias gram negativas naturais do solo e que exercem importante função no ciclo do nitrogênio, também possuem a capacidade de produção de enzimas hidrolíticas, com importância biotecnológica e industrial. O objetivo do estudo foi realizar a caracterização morfofisiológica de bactérias isoladas de nódulos de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Os isolados foram caracterizados fenotipicamente quanto à morfologia e fisiologia, identificados com a sigla IPR e armazenados na coleção de microrganismos fixadores de nitrogênio, do Laboratório de Microbiologia do Solo, no IDR-Paraná. Para os objetivos, foram utilizados 171 isolados de nódulos da soja inoculadas com amostras de solo coletadas de um experimento de campo em sistemas de plantio direto e convencional (arado), com aplicação de dejetos líquidos de suínos (chorume) nas doses 0, 30, 60, 90, 120 m<sup>3</sup> ha ano<sup>-1</sup>. A partir dos dados morfofisiológicos foi realizada a análise de agrupamento e obtidos dendrogramas sempre em comparação com as características das estirpes padrões SEMIA 587 e 5080 (*Bradyrhizobium elkanii*), 5019 e 5079 (*Bradyrhizobium japonicum*), recomendadas para inoculante da soja. Os resultados da caracterização mostraram alta diversidade fisiológica e fenotípica, demonstrando que essas metodologias podem ser utilizadas para caracterização e seleção de estirpes para uso biotecnológico. Para análises da produção das enzimas, amilase, carboximetilcelulase, lactase, lipase, protease, e ácido indolacético (AIA), foram utilizadas as 50 estirpes de rizóbio. Os resultados da caracterização deste grupo de bactérias, isoladas de nódulos, mostraram alta diversidade fisiológica e fenotípica, demonstrando que essas metodologias podem ser utilizadas para caracterização e seleção de estirpes para uso biotecnológico.

Palavras-chave: *Bradyrhizobium*; caracterização morfofisiológica; enzimas.

## RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO EM ENCOSTA COM E SEM TERRAÇO

Orientado: Gabriel Liuti (UEL - Agronomia)

Orientadora: Graziela Moraes de Cesare Barbosa (Dra., Agronomia)

Área de Solos

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / graziela\_barbosa@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProlCI - PIBIC/CNPq

A compactação do solo influencia diretamente o crescimento e desenvolvimento das plantas, e é ocasionada principalmente pelo tráfego de máquinas e utilização de implementos agrícolas com umidade do solo inadequada. Uma das formas de quantificar a compactação é pela resistência mecânica do solo à penetração. Neste contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar a resistência do solo à penetração em duas encostas com e sem terraços de uma mesma microbacia sob plantio direto. O estudo foi realizado no município de Cambé, com determinação da resistência do solo à penetração em dois períodos, maio de 2019 e julho de 2019, utilizando um penetrógrafo, na camada entre 0,00 - 0,60 m com medições a cada 0,025 m de profundidade, em 15 pontos aleatórios para cada parcela. Para determinação da umidade gravimétrica, as amostras foram coletadas nas camadas 0,0-0,10; 0,10-0,20; 0,20-0,30 e 0,30-0,40 m logo após a medição da resistência do solo à penetração. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, e os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação da média dos tratamentos foi realizada pelo teste t para amostras pareadas. Os resultados obtidos no presente trabalho não apresentaram diferenças significativas entre as parcelas com terraço e sem terraço para a variável analisada de resistência do solo à penetração, em ambas as datas. Porém, houve redução da resistência do solo à penetração entre as datas. Provavelmente, esse resultado deve-se a utilização de escarificador pelo produtor, antes da segunda amostragem. O uso de escarificadores e subsoladores apontam resultados positivos para redução da resistência do solo à penetração, entretanto seus benefícios são de curto prazo e são operações que demandam alto custo para os produtores. Um método alternativo é a utilização de rotação de cultura com plantas que possuem sistemas radiculares profundos e robustos, promovendo o rompimento das camadas compactadas e melhorando os atributos físicos, químicos e biológico dos solos. Portanto, nessas duas avaliações não foi possível verificar diferenças entre as duas parcelas com e sem terraços. A escarificação realizada entre as duas amostragens reduziu a resistência do solo à penetração em ambas as parcelas.

Palavras-chave: compactação do solo; rotação de culturas; sistema plantio direto.

## DINÂMICA DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO EM SISTEMAS DE ROTAÇÕES DE CULTURAS SOB SEMEADURA DIRETA

Orientado: Daniel Mocelin Silveira (CESCAGE - Agronomia)

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

Área de Solos

Polo de Pesquisa Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496 / C. P. 129 / CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / santosjb@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

O Sistema de semeadura direta (SSD) tem como um de seus princípios básicos os sistemas de rotação de culturas (SRC). Esses influenciam diretamente no acúmulo de Matéria Orgânica do Solo (MOS), a qual é reconhecida por melhorar os atributos químicos, físicos e biológicos do solo. O objetivo deste estudo 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 SSD. O experimento foi instalado na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina - PR, no final 2013 (Marco Zero) e conduzido de 2014 a 2020, dividido em dois ciclos de três anos. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com quatro repetições e seis rotações, denominadas de Produtor Local, Produtor Melhorado, Máxima Palhada, Agroenergia, Comercial Intensivo e Diversificado Intensivo. 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 da concentração da MOS no tempo (marco zero com o final dos dois ciclos) em profundidades de 0,0-0,1 m e 0,1-0,2 m. Os resultados obtidos no final dos ciclos foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Para avaliação da concentração da MOS ao longo do tempo, foi realizado o teste de t de Student ( $p < 0,05$  e  $p < 0,01$ ). Para o final do primeiro ciclo na profundidade de 0,0-0,05 m a rotação Diversificado Intensivo foi menos eficiente em relação aos demais para o COT ( $12,65 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) e COP ( $1,35 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) e a rotação Agroenergia sobressaiu aos demais em relação ao COP ( $2,49 \text{ Mg ha}^{-1}$ ). No final do segundo ciclo houve diferenças significativas apenas para o COT em 0,0-0,05 m, onde a rotação Agroenergia ( $13,51 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) foi superior e as rotações Produtor Local ( $11,45 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) e Diversificado intensivo ( $11,44 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) foram inferiores em relação aos demais. Comparando o marco zero com o primeiro ciclo em 0,0-0,1 m, as rotações não demonstraram alterações no teor de MOS; para a profundidade de 0,1-0,2 m, apenas a rotação Agroenergia foi a única que manteve e não diminuiu o teor de MOS. Quando comparado o marco zero com o segundo ciclo em 0,0-0,1 m, as rotações Agroenergia e Máxima Palhada foram as únicas que mantiveram e não diminuíram os teores de MOS, e para a camada de 0,1-0,2 m não houve alterações significativas.

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

## ANÁLISE DA VARIAÇÃO TEMPORAL DA MATÉRIA ORGÂNICA EM SISTEMA DE ROTAÇÃO DE CULTURA SOB PLANTIO DIRETO

Orientado: Marcus Rogério Ramos Júnior (CESCAGE - Agronomia)  
Orientadora: Josiane Burkner dos Santos (Dra., Fitotecnia - Produção Vegetal)  
Coorientador: André Luiz Oliveira de Francisco (M.Sc., Ciências)

Área de Solos

Polo de Pesquisa Ponta Grossa - Rodovia do Café, km 496 / C. P. 129 /  
CEP 84.001-970 / Ponta Grossa - PR / Tel: (42) 3219-9700 / santosjb@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

Os sistemas de rotação de culturas (SRC) constituem-se em um dos requisitos para a qualidade do sistema plantio direto (SPD), utilizando espécies que possuem grande produção de matéria seca que promove a manutenção dos estoques de matéria orgânica no solo (MOS). Este trabalho tem como objetivo avaliar as alterações nos estoques de carbono e a variação temporal da MOS 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, nas profundidades 0,0-0,05 m, 0,05-0,1 m e 0,1-0,2 m. As amostras de solo foram coletadas no Marco zero (MZ) em 2013, em 2017 no fechamento do primeiro do ciclo de três anos de rotação e em 2020 no final do segundo ciclo. Foram avaliados os estoques de carbono orgânico total (COT) o Carbono Orgânico Particulado (COP) e o Carbono Orgânico Associado aos Minerais (COAM) e comparadas com as amostras de MOS de 2013 com as de 2017 e de 2013 com as de 2020 nas profundidades 0,0-0,05 m, 0,05-0,1 m e 0,1-0,2 m. Foram realizadas análises 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 0-0,05 m no COP o tratamento palhada foi superior aos demais tratamento possuindo  $3,15 \text{ C Mg ha}^{-1}$ , nas demais frações não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. Na comparação do MZ com 2017, a camada 0-0,5 m não apresentou diferenças entre os tratamentos. Na camada 0,5-0,10 m os tratamentos Produtor e Diversificado foram superiores ao MZ, e na camada de 0,10-0,20 m os tratamentos Produtor e Comercial foram superiores. Comparando o MZ e 2020 na camada de 0-0,05 m, o tratamento Palhada e Comercial foram superiores aos demais tratamentos. Na camada 0,05-0,10 apenas o tratamento Diversificado foi inferior. Na camada 0,10-0,20 todos os tratamentos obtiveram um aumento significativo de matéria orgânica em comparação com o MZ. Os resultados demonstram que os tratamentos que tinham plantas da família Poaceae foram os que apresentaram maiores contribuições para a MOS em todas as camadas analisadas.

Palavras-chave: carbono; matéria orgânica; rotação de culturas.

## PLANTAS DE COBERTURA DE INVERNO E RESPOSTA DA CULTURA DE VERÃO A DOSES DE NITROGÊNIO

Orientado: João Vitor Dutra Zanella (FAG - Agronomia)

Orientador: Luiz Antonio Zanão Júnior (Dr., Solos e Nutrição de Plantas)

Área de Solos

Polo de Pesquisa Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188 / C. P. 2 / CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / Tel: (45) 3231-1713 / lzanao@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

A adubação nitrogenada do milho é importante para dar suporte nutricional à planta, pois o nitrogênio (N) é o nutriente mais absorvido por essa cultura. As plantas de cobertura têm capacidade de reciclar N, podendo otimizar a aplicação desse nutriente. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito das plantas de cobertura (aveia preta e nabo forrageiro) de inverno na resposta do milho à aplicação de doses de nitrogênio em cobertura, em solo sob sistema plantio direto. O experimento foi conduzido durante a safra 2019/2020, no Polo de Pesquisa do IDR-Paraná, em Santa Tereza do Oeste - PR. Os tratamentos foram gerados por esquema fatorial 2x5, sendo duas plantas de cobertura de inverno: nabo forrageiro (IPR 116) e aveia preta (IPR Cabocla) e cinco doses de N: 0, 30, 60, 90 e 120 kg ha<sup>-1</sup>, aplicadas em cobertura na cultura do milho (verão). As plantas de cobertura foram semeadas no outono. Quando estavam em pleno florescimento, na primavera, foram manejadas (rolo faca) para a semeadura do milho. Quando o milho estava com aproximadamente quatro folhas completamente desenvolvidas, as doses de N foram aplicadas em cobertura. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Foram avaliados os teores foliares de N, altura das plantas e produtividade do milho. Os dados foram submetidos à análise de variância. O efeito da cobertura de inverno foi comparado pelo teste F a 5 % e o efeito das doses, por análise de regressão. O nabo forrageiro foi a cultura de inverno que proporcionou a maior produtividade e maior altura de plantas. A produtividade média obtida com a utilização do nabo forrageiro como planta de cobertura (8.585 kg ha<sup>-1</sup>) foi 9,2 % superior à obtida com a utilização da aveia preta (7.863 kg ha<sup>-1</sup>). O teor foliar de N não foi influenciado pelas plantas de cobertura e foi em média de 38,2 g kg<sup>-1</sup>. Em relação às doses de N aplicadas em cobertura, quanto maior a dose, maiores foram os teores foliares de N e altura das plantas. Quando a planta de cobertura de inverno foi a aveia preta, quanto maior a dose de N aplicada em cobertura, maior foi a produtividade. Quando o nabo forrageiro foi a planta de cobertura, a máxima produtividade (8.900 kg ha<sup>-1</sup>), foi obtida com a aplicação de 87 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Palavras-chave: adubação nitrogenada; fertilidade do solo; nutrição de plantas.

## GESSO AGRÍCOLA NA PRODUTIVIDADE DO MILHO E MICROBIOTA DO SOLO

Orientada: Juliana de Souza Pinto (FAG - Agronomia)

Orientador: Luiz Antonio Zanão Júnior (Dr., Solos e Nutrição de Plantas)

Área de Solos

Polo de Pesquisa Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188 / C. P. 2 / CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / Tel: (45) 3231-1713 / lzanao@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/Fundação Araucária

A cultura do milho apresenta grande importância econômica no cenário agrícola. Com isso, aumentar a produtividade da cultura vem sendo algo desafiador para os produtores. Portanto, para melhorar o desenvolvimento das culturas é necessário adequar condições químicas do solo para permitir a exploração do sistema radicular das plantas em maiores profundidades. Assim, o uso do gesso agrícola é uma das práticas que pode influenciar o crescimento radicular das plantas. Ele pode aumentar a absorção de água e nutrientes pelas plantas, porque aumenta a disponibilidade de cálcio e enxofre, e minimizar efeitos tóxicos do alumínio em profundidade. Dessa forma, o objetivo foi avaliar o efeito de doses de gesso agrícola na produtividade de grãos e componentes de produção do milho e na microbiota de um Latossolo Vermelho Distroférico sob sistema plantio direto no Oeste do Paraná. O experimento foi conduzido no Polo de Pesquisa do IDR-Paraná em Santa Tereza do Oeste - PR. Os tratamentos avaliados foram 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 em dezembro de 2013 e reaplicadas em outubro de 2019, ambas manualmente. Foram cultivados, no experimento: milho segunda safra, feijão, soja, milho segunda safra, feijão, aveia-preta, soja, feijão, aveia-preta, feijão e trigo. Na ocasião da reaplicação do gesso agrícola também foi aplicado calcário dolomítico para elevar a saturação por bases a 70 %. A instalação da cultura do milho, híbrido 2B210 Power, foi efetuada no mês de outubro de 2019, após um período de pousio depois da colheita do trigo. Foi avaliada a produtividade e estão sendo avaliadas a massa de mil grãos do milho, teores de C no solo e carbono da biomassa microbiana. Os dados de produtividade foram submetidos à análise de variância. O efeito das doses de gesso agrícola foi avaliado por análise de regressão. Houve incremento linear na produtividade de milho com aumento das doses de gesso. Sem aplicação desse insumo foram produzidos 8.198 kg ha<sup>-1</sup> de grãos de milho e com aplicação de 12 t ha<sup>-1</sup> de gesso agrícola, 8.701 kg ha<sup>-1</sup>.

Palavras-chave: atributos químicos; latossolo; acidez subsuperficial.

## ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO APÓS SUCESSIVAS APLICAÇÕES DE DEJETOS DE ANIMAIS

Orientado: Leonardo Doreto da Silva (FAG - Agronomia)

Orientador: Luiz Antonio Zanão Júnior (Dr., Solos e Nutrição de Plantas)

Área de Solos

Polo de Pesquisa Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188 / C. P. 2 / CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / Tel: (45) 3231-1713 / lzanao@idr.pr.gov.br

---

Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná - ProICI - PIBIC/CNPq

Existe a necessidade de se aumentar a produção agropecuária de forma sustentável, sobretudo em relação à preservação do meio ambiente. Sendo assim, em substituição aos fertilizantes minerais, são crescentes os estudos com fertilização do solo empregando-se dejetos de animais. No entanto, devem ser observados os efeitos de aplicações sucessivas desses fertilizantes orgânicos no solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar atributos químicos do solo após sucessivas aplicações de dejetos de animais, em comparação com a adubação mineral. O trabalho foi conduzido no Polo de Pesquisa do IDR-Paraná em Santa Tereza do Oeste - PR, em ensaio de que já vem sendo conduzido há seis safras e sob sistema de plantio direto. O experimento foi instalado em blocos casualizados com quatro repetições, sendo dois dejetos de animais (DLS = dejetos líquidos de suínos e CA = cama de aviário) 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>). Cada unidade experimental foi composta por uma área de 50 m<sup>2</sup>. Foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 e 20-40 cm após a colheita do trigo. No laboratório foram determinados o pH em CaCl<sub>2</sub> e os teores de P, K e carbono orgânico (CO). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. O pH em CaCl<sub>2</sub> foi maior quando se utilizou CA, em qualquer dose, em comparação com os outros tratamentos, nas profundidades de 0-5 e 5-10 cm. Na profundidade de 10-20 cm, a dose 3 de CA apresentou maior pH e na profundidade 20-40 cm, todas as doses de CA e as doses 1 e 2 de DLS proporcionaram maior pH. Em relação aos teores de P, os maiores valores foram verificados com aplicação das maiores doses de DLS e na maior dose de CA, até 10-20 cm. Na profundidade de 20-40 cm, o teor de P foi maior com a aplicação da maior dose de DLS, sendo que houve aumento de 381 % em relação ao fertilizante mineral. Os teores de K foram maiores com a aplicação de CA, aumentando em função do aumento da dose aplicada, em todas as profundidades. Na profundidade de 0-5 cm, os teores de K aumentaram 160 % em comparação ao fertilizante mineral. Os teores de CO foram maiores com utilização da maior dose de DLS, na profundidade de 0-5 cm e não diferiu entre os tratamentos nas outras profundidades avaliadas.

Palavras-chave: adubação; fertilidade do solo; nutrição de plantas.

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

---





## PRODUTIVIDADE POTENCIAL DE CULTIVARES DE FEIJÃO IRRIGADO NO NORTE DO PARANÁ

Orientado: Felipe Ossamu Haida (UNIFIL - Agronomia)

Orientador: Pablo Ricardo Nitsche (Dr., Agronomia)

Coorientador: Daniel Soares Alves (Dr., Engenharia de Sistemas Agrícolas)

Área de Agrometeorologia e Fisiologia Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / pablo.nitsche@idr.pr.gov.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/CNPq

O feijão é um dos grãos mais consumidos no Brasil, e o Paraná é o maior produtor entre os estados. Logo, deve-se conhecer as cultivares que melhor se adaptam às condições edafoclimáticas de cada região. Este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade de seis cultivares de feijão carioca, e foi realizado em Londrina, região Norte do Paraná. O estudo foi desenvolvido nas seguintes condições de solo e clima: Latossolo Vermelho distroférrico e o clima classificado como Cfa, subtropical úmido. O experimento foi conduzido no período da primeira safra, de setembro a dezembro de 2019, com população de 240 mil plantas por hectare; a cultura foi submetida a dois tratamentos, irrigado e sob déficit hídrico na fase de florescimento. As cultivares utilizadas foram: IPR Sabiá, IAPAR 81, IPR Tangará, BRS Estilo, IAC Alvorada e BRS Campos gerais, todos materiais de ciclo médio e crescimento indeterminado. Foram avaliados dados como produtividade, massa seca de ramos, massa seca de folhas e área foliar. Estes foram submetidos à análise multivariada (*Heat Map*), e a matriz de correlação de Pearson a 5 %. Conclui-se que as cultivares mais produtivas em sistema irrigado foram: IPR Sabiá e IAPAR 81, com 3.425,40 kg ha<sup>-1</sup> e 3.397,60 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, seguidos por IPR Tangará, BRS Estilo, IAC Alvorada e IPR Campos gerais, com produtividades de 2.861,45 kg ha<sup>-1</sup>, 2.618,08 kg ha<sup>-1</sup>, 2.329,13 kg ha<sup>-1</sup> e 2.154,43 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente. Na condição em que as plantas sofreram déficit hídrico, houve redução média de 49,5 % na produtividade e as cultivares que apresentaram melhor desempenho foram IPR Campos gerais, IPR Sabiá e BRS Estilo, com 1.635,75 kg ha<sup>-1</sup>, 1.458,57 kg ha<sup>-1</sup>, e 1.430,17 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, seguidos por IPR Tangará, IAC Alvorada e IAPAR 81, com 1.388,80 kg ha<sup>-1</sup>, 1.137,38 kg ha<sup>-1</sup> e 1.050,41 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente. Tendo como base a matriz de correlação, as variáveis que melhor se correlacionam com a produtividade em sistema irrigado, são massa de matéria seca foliar e massa de matéria seca de ramos; a disponibilidade hídrica durante o ciclo permite que a cultura desenvolva maior número de ramos e folhas que possibilitam melhor produtividade. Em sistema não irrigado massa de matéria seca de folhas e área foliar foram as que melhor se correlacionaram, pois na deficiência hídrica a planta apresenta dificuldade para desenvolver-se vegetativamente, interferindo negativamente no fator produtividade.

Palavras-chave: déficit hídrico; estatística; correlação.

## MODELAGEM AGROMETEOROLÓGICA DO MILHO UTILIZANDO PLATAFORMA DSSAT

Orientado: Gabriel Felipe Palodeto Sato (UNIFIL - Agronomia)

Orientador: Pablo Ricardo Nitsche (Dr., Agronomia)

Coorientador: Daniel Soares Alves (Dr., Engenharia de Sistemas Agrícolas)

Área de Agrometeorologia e Fisiologia Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /

Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / pablo.nitsche@idr.pr.gov.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/  
Fundação Araucária

O milho dentre as gramíneas é uma das espécies mais cultivadas no Brasil, e por este motivo torna-se importante definir as melhores épocas de semeadura. Juntamente a isto, cita-se o uso de híbridos mais vigorosos e adaptados de acordo com as condições edafoclimáticas das diferentes regiões produtoras, visando garantir uma melhor rentabilidade. O objetivo do trabalho foi coletar dados fenológicos, produtivos e agrometeorológicos de uma safra da cultura do milho irrigado e de sequeiro, com o intuito de calibrar o modelo CERES (*Crop Environment Resource Synthesis*), visando simular o rendimento e comparar com os valores históricos obtidos do híbrido em estudo: Status Viptera 3 (híbrido simples). O experimento de sequeiro foi instalado em delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos em quatro blocos. Os tratamentos foram as épocas de semeadura, sendo: 19/02/2020 (T1); 29/02/2020 (T2); 10/03/2020 (T3) e 20/03/2020 (T4). As parcelas foram constituídas de cinco linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,70 m entre linhas, e 0,25 m entre plantas. Como o fator determinante dos tratamentos eram as épocas de semeadura, foi realizada uma irrigação em todos os blocos após a semeadura a fim de garantir a germinação. O experimento irrigado foi instalado em faixas, com quatro tratamentos, sendo os tratamentos a época de semeadura idêntica ao de sequeiro. Cada faixa foi constituída de quatro linhas de 17 m de comprimento, o mesmo espaçamento adotado no experimento de sequeiro. Para adubação, buscando os tetos produtivos da região, foi utilizada a dose de 414 kg ha<sup>-1</sup> da formulação mineral 10-15-15 (N-P-K). O acompanhamento meteorológico foi feito com uma estação meteorológica instalada ao lado da área experimental, coletando os dados a cada 15 dias. A irrigação do experimento foi realizada por gotejo, possuindo cada linha de semeadura a fita de gotejo ao lado das plantas, que após calibração obteve-se vazão de 6 mm h<sup>-1</sup>, que é controlada semanalmente atendendo às necessidades hídricas de cada tratamento. Quando as plantas atingiram o estágio V5, foi realizado o desbaste manual das plantas, deixando quatro plantas por metro linear, formando um estande final em torno de 57.000 plantas ha<sup>-1</sup>, estando entre a população recomendada da cultivar para a região. O experimento em si continua em andamento, não obtendo resultados.

Palavras-chave: CERES; épocas de semeadura; agrometeorologia.

## RESPOSTA ESPECTRAL DA CULTURA DO MILHO IRRIGADO EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA

Orientado: Roger Nilo de Paula (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Anderson de Toledo (Dr., Agronomia - Produção Vegetal)

Coorientador: Daniel Soares Alves (Dr., Engenharia de Sistemas Agrícolas)

Área de Engenharia Agrícola

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / anderson@idr.pr.gov.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/CNPq

No mercado é possível encontrar diversas empresas oferecendo comercialmente serviços de fotogrametria, sendo mais conhecidos aqueles que obtém imagens utilizando *drones* ou fotogrametria aérea, com aplicação de índices calculados a partir das respostas espectrais na faixa ou bandas do não visível e, com base nestas informações, faz-se recomendações como aplicação de defensivos e fertilizantes. Portanto, o gerenciamento de boa parte dos casos na ciência apresenta pouca eficiência quando a campo, baixa correlação entre a resposta espectral das culturas com fatores de interesse agrônomo, como doenças, pragas e deficiência nutricional. Neste contexto, foram desenvolvidas algumas aplicações com objetivo de avaliar uma câmera multispectral (Micasense RedEdge) amplamente adotada em caráter comercial, visando o levantamento dos parâmetros básicos e inerentes aos sensores portados por estas, com relação à capacidade de diferenciar as cultivares, distintas de uma mesma cultura/estádio de desenvolvimento, para definir e indicar a possível necessidade de se aplicar modelos específicos para cada estudo de caso. O objetivo específico foi avaliar a cultura do milho em sistemas irrigado e sequeiro, semeada em diferentes épocas, visando o levantamento e comparação de imagens e dos sensores portados por esta câmera, com relação à capacidade de diferenciar as cultivares distintas de uma mesma cultura/estádio de desenvolvimento. O projeto foi conduzido na Estação Experimental do Centro Universitário Filadélfia - Unifil, Campus Palhano em Londrina - PR. Cada parcela de cultivo teve cinco tratamentos em quatro épocas de semeadura. O híbrido utilizado foi o Status Viptera 3 de ciclo precoce, pois possui ampla adoção pelos produtores da região na safra avaliada. O sistema de irrigação adotado foi por gotejamento, sendo realizadas as irrigações com o uso de uma planilha de balanço hídrico, garantindo que o solo permaneça na faixa de umidade ótima da capacidade de campo. Os dados meteorológicos foram obtidos com uma estação agrometeorológica automática, instalada ao lado do experimento, registrando temperatura mínima e máxima do ar, precipitação, radiação solar, velocidade e direção do vento. Os resultados não puderam ser detalhados até a elaboração deste resumo, em função de atrasos na execução do projeto devido à pandemia, e as análises ainda estarem em andamento.

Palavras-chave: índices espectrais; RedEdge.

## COMPORTAMENTO DO PERFIL DO SOLO EM FUNÇÃO DA GEOMETRIA DA HASTE SULCADORA E DA CONDIÇÃO DE SOLO

Orientada: Alessandra Roseneia Correia (UNIFIL - Agronomia)

Orientador: André Luiz Johann (Dr., Engenharia Elétrica)

Área de Engenharia Agrícola

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / andre.johann@idr.pr.gov.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/IDR-Paraná

O manejo conservacionista do solo consiste de um conjunto de ações visando à manutenção, restauração e recuperação de suas propriedades. O Sistema Plantio Direto (SPD) é um sistema de manejo conservacionista que visa à eliminação total ou parcial do revolvimento superficial do solo, sendo a sua eficiência dependente de diversos fatores. Problemas de compactação muitas vezes decorrentes do manejo inadequado do SPD podem comprometer os benefícios proporcionados pelo sistema. Portanto, avaliar o comportamento do perfil do solo durante as operações de semeadura contribui para a redução destes problemas. O perfilógrafo é um instrumento que permite caracterizar o perfil do solo. A Área de Engenharia Agrícola do IDR-Paraná desenvolveu uma versão eletrônica deste instrumento, a qual está sendo aperfeiçoada, visando melhorar a qualidade e celeridade destas caracterizações. Esta iniciação científica teve por objetivo avaliar o comportamento do perfil do solo associado a diferentes geometrias de hastes sulcadoras utilizadas em semeadoras diretas, com o intuito de contribuir com este aperfeiçoamento. O estudo consistiu na simulação e análise de parâmetros do perfil do solo, sob quatro geometrias de ponteiros de hastes sulcadoras estreitas utilizadas em semeadoras diretas, compreendendo as larguras de 0,013 e 0,024 m e os ângulos de ataque de 24 e 60°. Foram simuladas as profundidades de operação de 0,05, 0,10 e 0,15 m. Os parâmetros de atrito do solo correspondem aos de um Latossolo Vermelho distroférico em três condições de umidade. A simulação empregou o modelo analítico proposto por McKeyes e Ali, o qual é capaz de representar a mobilização do solo sem a necessidade de parâmetros de entrada experimentais. Os perfis calculados apresentaram áreas de solo mobilizado variando entre  $3,2 \cdot 10^{-3}$  e  $3,7 \cdot 10^{-2}$  m<sup>2</sup> e larguras do sulco na superfície do solo variando entre  $1,2 \cdot 10^{-1}$  e  $4,7 \cdot 10^{-1}$  m. A profundidade do sulco foi o parâmetro com maior influência sobre os parâmetros preditos pelo modelo, seguida pelo ângulo de ataque das ponteiros e os ângulos de atrito interno do solo e atrito solo-ferramenta. Estes resultados evidenciam que a largura de trabalho do instrumento em desenvolvimento deverá contemplar mais que o dobro da sua profundidade de trabalho, quando em estudos envolvendo hastes em SPD. Estes resultados serão um dos pontos de partida para o aperfeiçoamento do mesmo.

Palavras-chave: perfilógrafo; qualidade semeadura; modelagem.

## CONSTRUÇÃO DE MINILISÍMETROS DE PESAGEM PARA MONITORAMENTO DE UMIDADE DE SOLO SEM COBERTURA VEGETAL

Orientada: Leticia da Silva Gomes (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Celso Helbel Junior (Dr., Agronomia)

Área de Engenharia Agrícola

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / celso@idr.pr.gov.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/IDR-Paraná

Este trabalho teve como objetivo desenvolver e construir um conjunto de minilísímetros para viabilizar de forma mais prática e precisa a calibração de sensores de umidade do solo utilizados no manejo de água de irrigação. Cada minilísímetro é constituído de uma estrutura metálica para fixação e sustentação do elemento sensor (célula de carga), da própria célula de carga e de um prato metálico, suspenso por correntes, e vaso plástico de volume 21,5 litros, com 0,29 m de altura, diâmetro superior de 0,37 m e diâmetro inferior de 0,27m. O sistema de aquisição e armazenamento de dados utiliza um *datalogger* programado para efetuar leituras a cada um segundo, gravando uma média a cada 60 minutos. Os altos valores de R<sup>2</sup> e os valores próximos de zero do Erro Médio (EM) e da Raiz Quadrada do Erro Médio ao Quadrado (RMSE) indicam a excelente precisão das equações de calibração e dos minilísímetros construídos.

Palavras-chave: irrigação; lisimetria de pesagem; controle de umidade.

## AFERIÇÃO DE UM DISPOSITIVO COM VISTAS AO DESEMPENHO DE LÂMINAS APLICADAS EM BARRA DE CORTE

Orientada: Luana Rafaela Dias Moreira (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Hevandro Colonhese Delalibera (Dr., Agronomia)

Área de Engenharia Agrícola

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / hevandro@idr.pr.gov.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/IDR-Paraná

Observa-se que há pouco conhecimento gerado sobre as interações máquina planta referentes a dispositivos utilizados na agricultura. Um exemplo são os dispositivos de corte, como a barra de corte das plataformas universais de colhedoras combinadas de grãos. Para esta, existem disponíveis no mercado diversos modelos distintos de lâminas, com variações que incluem ângulo de ataque, tipo de bisel, ângulo de fiação entre outros. Entretanto não há recomendações técnicas que direcionam sua aplicação para as culturas a serem colhidas com relação ao seu melhor desempenho. O objetivo do trabalho foi estudar modelos de aferição que sejam aplicáveis a um dispositivo que simula em bancada as condições de operação de uma barra de corte de plataformas universais de colheita de grãos, confeccionado com o intuito de mensurar o desempenho de lâminas disponíveis comercialmente e que possuem design distinto. O experimento constituiu em uma fase de verificação estática da precisão das leituras de massa pelo dispositivo de medida (contra faca instrumentada) e, uma fase de aferição dinâmica, no qual se aplicou cargas de impacto, por meio de massas e alturas conhecidas sobre o dispositivo. Este procedimento dinâmico foi escolhido por ser mais simples e representar o fenômeno a ser estimado. Para a segunda fase, os dados obtidos pelo teste de impacto (ME) foram comparados com dois modelos físico-matemáticos, sendo o M1 um modelo baseado na energia cinética tendo como variável mensurada de entrada, a deformação elástica do dispositivo e, o M2, é um modelo baseado na segunda Lei de Newton o qual tem como variável mensurada de entrada, o tempo da largura do pulso pico de impacto obtido com os ensaios de carga de impacto. Com estes se estimou três modelos de regressão, no qual o terceiro modelo (ME) se refere às estimativas obtidas pelo ensaio de impacto. Para aferição estática encontrou-se um erro de linearidade de 0,07 % considerado aceitável. Obteve-se que a deformação elástica do instrumento de leitura não se mostrou linear, o que dificulta a aplicação de M1. A análise de comparação entre M1 e M2 com ME, mostrou que M2 não difere de ME, ou seja, representa o fenômeno dinâmico mensurado pelo dispositivo e, portanto, este pode ser aplicado para correção das leituras de cisalhamento obtidas para os materiais vegetais.

Palavras-chave: cisalhamento de plantas; carga de impacto; segunda Lei de Newton.

## OCORRÊNCIA DE INSETOS FILÓFAGOS EM SOJA CONSORCIADA COM BARREIRA DE MILHO EM DIFERENTES DISTÂNCIAS

Orientado: Leonardo Alves Campos (UNOPAR - Agronomia)

Orientador: Humberto Godoy Androcioli (Dr., Agronomia)

Coorientador: Luiz Antônio Odenath Penha (Dr., Agronomia)

Área de Entomologia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 / Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / handrocioli@idr.pr.gov.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/IDR-Paraná

A produtividade da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) pode ser limitada drasticamente pela ação de artrópodes pragas. A consorciação com plantas em forma de barreiras pode reduzir a infestação de filófagos. O trabalho objetivou avaliar o efeito da ocorrência de insetos filófagos em cultivo de soja consorciada com barreira de plantas milho em diferentes distâncias. O experimento foi conduzido na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina - PR. As unidades experimentais constituíram-se de soja consorciada com fileiras triplas de milho espaçadas a 2, 4, 6, 8, 10, 12 e 14 metros entre fileiras e soja sem barreira de milho. A cultivar utilizada de soja foi a BMX Potência RR, com espaçamento entre linha de 0,45 m e 15 plantas por metro linear; a cultivar de milho foi a Morgam MG711 PW, espaçadas em 0,50 m entre linhas na fileira tripla e densidade 11 plantas por metro linear. Dentro de cada unidade experimental foram estabelecidos quatro pontos de amostragem distanciados entre si em 10 metros. Para cada ponto foram realizadas duas batidas-de-pano, sendo os insetos presentes identificados e quantificados. A amostragem foi realizada em três datas com o desenvolvimento fenológico da soja entre R5 a R7 e o do milho entre R2 a R3. O inseto mais abundante foi *Aracanthus mourei*, seguido de *Euschistus heros* e *Anticarsia gemmatalis*, representando respectivamente 40,1 %, 37,8 % e 8,5 % do total observado. De modo geral não foi possível observar diferenças populacionais de *A. mourei* e *E. heros* entre soja com diferentes distâncias de barreiras de milho e soja em cultivo solteiro. Menor população de *A. gemmatalis* ocorreu no cultivo solteiro de soja diferindo da população observada no consórcio com barreiras de milho distanciadas em 14 m. Dos principais insetos fitófagos, apenas *E. heros* ultrapassou o nível de controle. No cultivo solteiro de soja e no consórcio com barreiras de milho distanciadas entre si em 2, 4, 6 e 10 m o percevejo sempre atingiu o nível de controle, independente da data de avaliação. Entretanto, nas duas últimas avaliações, quando as barreiras de milho estavam distanciadas entre si em 8, 12 e 14 m a população de *E. heros* não atingiu o nível de controle. A baixa eficácia do consórcio na redução dos insetos fitófagos pode estar relacionada à época tardia em que a barreira de milho se estabeleceu.

Palavras-chave: *Aracanthus mourei*; *Euschistus heros*; *Anticarsia gemmatali*.

## ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE FUNGOS ENDOFÍTICOS EM FEIJÃO

Orientada: Isabela Brusarosco dos Santos (UNOPAR - Agronomia)

Orientadora: Sandra Cristina Vigo (Dra., Agronomia)

Área de Fitopatologia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / sandracvigo@idr.pr.gov.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/  
Fundação Araucária

Fungos endofíticos representam uma fonte rica de produtos naturais novos e bioativos, devido seus metabólitos secundários, que são particularmente ativos. O estudo teve como objetivos realizar o isolamento de fungos endofíticos de folhas, caules e raízes, além de identifica-los para trabalhos futuros. A pesquisa foi conduzida no IDR-Paraná em Londrina - PR, no Laboratório de Patologia de Sementes. Amostras de plantas de feijão foram coletadas na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina - PR, e em campo experimental orgânico na UENP em Bandeirantes - PR. Foram separadas em folhas, caules e raízes e lavadas com sabão em água corrente. Após lavagem, foram retirados discos foliares (5 mm diâmetro) e fragmentos do caule e raiz (5 mm comprimento), desinfestados em álcool 70 % e hipoclorito de sódio, lavadas em água destilada esterilizada e colocadas para secar em papel de filtro esterilizado. Foram transferidos para placas de Petri contendo o meio de cultura BDA com antibiótico, e incubadas à temperatura ambiente. Após sete dias, foi determinada a taxa de colonização (TC) expressa em percentagem. As colônias fúngicas que se apresentaram distintas de acordo com observações de coloração e características de crescimento das colônias. Foram purificadas, preservadas e armazenadas, para identificação posterior. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições, sendo a unidade experimental constituída por uma placa com seis discos de folha ou fragmentos de caule ou raiz. A quantidade de fungos endofíticos encontrados na raiz foi 13, no caule 17 e na folha 18, totalizando 48 isolados. As taxas de colonização variaram de 17 a 100 % (folha), de 17 a 83 % (caule) e de 16,9 a 100 % (raízes). Em relação a especificação de fungos aos órgãos amostrados, o gênero *Alternaria* e *Cladosporium* apresentam especificidade maior com a folha e caule, e o gênero *Penicillium* com raiz e caule. Notou-se que os gêneros *Fusarium* e *Aspergillus* são gênero encontrados em todos os órgãos amostrados, os gêneros *Curvularia*, *Nigrospora* e *Thichoderma* demonstraram especificidade em folha, o gênero *Macrophomina* a raiz, e o gênero *Colletotrichum* ao caule. Foram encontrados mais isolados em plantas em estágio de desenvolvimento reprodutivo em comparação aos estágios vegetativos.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; agroecologia; controle biológico.

## AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE SECAGEM DO EXTRATO DE BROMELINA UTILIZANDO *SPRAY DRYER*

Orientada: Emily Cristina Fornari (UTFPR - Eng. de Bioprocessos e Biotecnologia)

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

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

Área de Fitotecnia

Polo de Pesquisa Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188 / C. P. 2 / CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / Tel: (45) 3231-1713 / aledetoni@idr.pr.gov.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/CNPq

Devido a importância do abacaxi no mercado brasileiro e a quantidade de resíduos produzidos pelas plantas após a colheita dos frutos, maneiras de reaproveitamento são questionadas. Uma delas é a extração da enzima bromelina presente no caule. Sua importância vai desde a indústria alimentícia até a sua ampla atuação no corpo humano, com propriedades anti-inflamatórias e antitumorais. Mediante as variadas aplicações, fica evidente a relevância dessa enzima proteolítica e a necessidade de pesquisas sobre variadas maneiras para sua extração e secagem, visando a comercialização em forma de pó, que proporciona maior duração e estabilidade à mesma. *Spray Dryer* é um processo de secagem rápido e com maior custo benefício, quando comparado com outros métodos, como a liofilização. Desse modo, o propósito abordado nesse trabalho foi avaliar o rendimento e eficácia da secagem de bromelina pelo processo *Spray Dryer*. A metodologia proposta partiu, primeiramente, da obtenção do extrato bruto, utilizando uma centrífuga de alimentos. Posteriormente, para a separação da enzima, empregou-se o procedimento de precipitação. Após esse processo, metade do precipitado foi ressolubilizado com água ultrapurificada e outra com tampão fosfato 0,1M (pH 7,0). As duas soluções, juntamente com o extrato bruto, foram submetidas à secagem por *Spray Dryer*, com entrada de 89,9 °C e saída de 56 °C. As amostras foram analisadas, antes e pós secagem, quanto à atividade enzimática (substrato caseína) e proteolítica (método de Bradford). Após a secagem foi observada diminuição significativa ( $p < 0,05$ ) da massa de proteína das amostras, em que o extrato bruto apresentou menor baixa (média de 0,098 mg mL<sup>-1</sup>) e a solução tampão fosfato foi a menos afetada em relação à quantidade de tirosina liberada, diminuição de 0,393 ± 0,007 U mL<sup>-1</sup>. Ao comparar a atividade enzimática do pó obtido após a secagem com a bromelina comercial, observou-se que as amostras ressolubilizadas em água apresentaram o melhor resultado, com uma diferença de 0,102 U mL<sup>-1</sup>. Assim, pode-se concluir que a extração da bromelina foi eficiente quando utilizada água ultrapurificada na sua ressolubilização, tendo um resultado muito próximo ao da bromelina comercial, tonando-se um indicativo quanto à eficiência do processo proposto.

Palavras-chave: enzima; protease; atividade enzimática.

## AVALIAÇÃO DE LINHAGENS PROMISSORAS DE FEIJÃO DO GRUPO COMERCIAL CARIOCA

Orientado: João Lucas Ribeiro Venancio (PITAGORAS - Agronomia)  
Orientadora: Vania Moda Cirino (PhD., Genética e Melhoramento de Plantas)  
Coorientador: José dos Santos Neto (M.Sc., Agronomia)

Área de Melhoramento e Genética Vegetal

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / vamoci@idr.pr.gov.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/CNPq

O Paraná é o maior produtor nacional de feijão e, embora a produtividade média do estado seja superior à brasileira, ainda há muito a ser melhorado, principalmente com relação aos índices produtivos e à qualidade do grão. Desse modo, é essencial que cultivares mais produtivas, com boa qualidade tecnológica e nutricional, comportamento previsível e capacidade de responder aos estímulos do ambiente sejam desenvolvidas. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o potencial de rendimento de grãos e a reação às principais doenças do feijão em linhagens promissoras do grupo comercial carioca. Os estudos foram realizados nos ensaios preliminares estabelecidos na safra das águas de 2019 em Londrina e Santa Tereza do Oeste. Foram avaliadas 170 linhagens promissoras desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético de feijão do IDR-Paraná e dois controles, IPR Sabiá e IPR Campo Gerais. No estádio de desenvolvimento R7 foi avaliada a reação das linhagens e cultivares à antracnose, oídio, ferrugem, mancha angular, crestamento bacteriano comum e murcha de *curtobacterium*, adotando a metodologia proposta pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. No estádio R9 as parcelas foram colhidas, trilhadas e o rendimento foi transformado para kg ha<sup>-1</sup>, corrigido para 13 % de umidade. Os dados de produtividade de cada ambiente foram ajustados (*LS means*), submetidos à análise de variância conjunta e ao teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ). Das 170 linhagens promissoras avaliadas, 21,5 % (58 linhagens) apresentaram produtividade média superior a melhor testemunha (IPR Sabiá - 2.538 kg ha<sup>-1</sup>), 17 linhagens foram enquadradas no grupo com maior produtividade (média de 2.983 kg ha<sup>-1</sup>), o que representa um incremento de 17,5 % em relação à cultivar IPR Sabiá. A doença com maior severidade foi o crestamento bacteriano comum, de modo que para esta doença a menor nota máxima foi 2. As avaliações de doença demonstram a existência de linhagens resistentes e moderadamente resistentes às principais doenças da cultura. As linhagens com desempenho agrônômico superior e mais resistentes serão promovidas para os ensaios intermediários e poderão ser lançadas como um novo produto tecnológico.

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

## DESENVOLVIMENTO DE ELETRODOS SECOS PARA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE

Orientado: Lucas Volkmer Hendges (UTFPR - Engenharia da Computação)

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

Coorientador: Fábio Luiz Bertotti (Dr., Engenharia Elétrica e Informática Industrial)

Área de Produção e Nutrição Animal

Polo de Pesquisa Pato Branco - BR 158, 5517 SR, Bom Retiro / C. P. 510 /  
CEP 85.505-970 / Pato Branco - PR / Tel: (46) 3213-1140/1170 / andrefinkler@iapar.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/IDR-Paraná

Este trabalho apresenta a metodologia utilizada para o desenvolvimento de eletrodos para eletromiografia de superfície (sEMG) para utilização na análise do comportamento ingestivo de ruminantes. O comportamento ingestivo de ruminantes é um tema que tem sido cada vez de maior relevância na pecuária de precisão devido à necessidade de ter conhecimento da maneira que os animais se alimentam no pasto, para se ter maior controle das necessidades de rações concentradas adicionais. Para isso, foi considerado o método de sEMG, originalmente aplicado pela engenharia biomédica em humanos, desenvolvendo-se eletrodos capazes de fazer aquisição de sinais de sEMG do músculo masseter, que é responsável pela maior parte da força muscular durante a mastigação. Foi realizada uma análise bibliográfica de trabalhos anteriores que abordam o mesmo tema para decidir quais topologias de eletrodos são mais viáveis para serem aplicadas. A partir disso, optou-se por projetar e construir eletrodos metálicos secos com pinos banhados a ouro, uma vez que esse material minimiza os efeitos de oxidação e não requer o uso de gel eletrolítico, o qual se deteriora em curto prazo. Para isso, foi necessário projetar em *software* específico e prototipar Placas de Circuito Impresso (PCIs) para servirem de suporte a esses pinos, que foram posteriormente soldados nas PCIs. Além disso, um buçal foi especialmente confeccionado para fixação desses eletrodos, assim como do sistema de aquisição de sEMG e de um tubo de borracha para conectar-se ao sensor de pressão desse sistema para detecção de bocados.

Palavras-chave: eletrodo metálico; pecuária de precisão; comportamento ingestivo.

## EXTRAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS PELO ESPELHO NASAL BOVINO

Orientado: João Pedro Picolo (UFPR - Ciência da Computação)

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

Coorientador: David Menotti (Dr., Ciências da Computação)

Área de Reprodução e Sanidade Animal

Polo de Pesquisa Curitiba - Rua Máximo João Kopp, 274, Bloco 1 - Asa Sul,  
Santa Cândida / CEP 82.630-900 / Curitiba - PR / Tel: (41) 3351-7300 /  
joaohill@idr.pr.gov.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/CNPq

A identificação de bovinos é essencial para o controle de vacinas e doenças a fim de garantir qualidade no produto fornecido ao consumidor. Dado que métodos de identificação tradicionais, como *tags* eletrônicas, apresentam falhas ou podem causar dor ao animal, métodos de visão computacional se apresentam como solução viável e possivelmente mais eficaz para este controle. Este trabalho se propõe a identificar os animais baseando-se no padrão de seu espelho nasal, utilizando técnicas de inteligência artificial. Para isto, em um primeiro momento, se utiliza o Filtro de Gabor como forma de extração automática de características a serem passadas para um classificador, responsável por indicar a qual animal a imagem de uma fossa nasal pertence. Este método se mostrou pouco robusto a uma grande quantidade de imagens e apresentou taxa de acerto de 18 %. Em seguida utilizou-se *convolutional neural networks* como forma de extração de minúcias a serem passadas para um classificador. Com este método obteve-se taxa de acerto de até 52 %. Embora com taxa de acerto relativamente baixa, o segundo método se mostra promissor para a área.

Palavras-chave: biometria; visão computacional; processamento de imagens.

## CRIAÇÃO DE PLANILHAS DE ANÁLISE DE INDICADORES ECONÔMICOS FINANCEIROS PARA AGRICULTORES FAMILIARES

Orientado: Weider Cardoso dos Santos (UEL - Agronomia)

Orientador: Dimas Soares Junior (Dr., Agronomia)

Área de Socioeconomia

Sede da Pesquisa Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 / CEP 86.047-902 /  
Londrina - PR / Tel: (43) 3376-2000 / [dimasjr@idr.pr.gov.br](mailto:dimasjr@idr.pr.gov.br)

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/CNPq

A agricultura brasileira atual se destaca cada vez mais pelo avanço das tecnologias de informação (TIs), sejam elas voltadas às atividades do campo ou às atividades de gestão. Isso decorre do fato de que as TIs, desde que bem utilizadas, proporcionam maior competitividade aos agricultores frente ao mercado, o que justifica a constante adesão a tais ferramentas. Apesar dos benefícios advindos do uso dessas tecnologias, como, tomada de decisão mais assertiva, planejamento e controle de produção, gestão dos custos e receitas, antecipação a condições climáticas e econômicas, sabe-se que a maior parte dessas tecnologias visam atender, em geral, a agricultura industrial, não atingindo de forma acentuada a esfera da agricultura familiar por diversos motivos, de caráter social, geográfico e econômico. Sendo assim, o objetivo do projeto é proporcionar ferramentas de análise econômica a agricultores familiares que os auxiliem na gestão de suas unidades rurais, encontrando os principais gargalos, além de distinguir os resultados obtidos em suas diversas atividades. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa acerca dos aplicativos voltados à agricultura já existentes na plataforma de download *PlayStore*, para proporcionar maior conhecimento quanto aos serviços já oferecidos. Utilizou-se o *software* como ferramenta para a edição e criação de planilhas que possam ser operadas de forma fácil e acessível por agricultores e profissionais voltados à área agrícola, bem como servir de base para a formulação de algoritmos e para o desenvolvimento de aplicativos de gestão rural. As planilhas obtidas permitiram a junção de coeficientes técnicos para as oito principais culturas olerícolas em cultivo orgânico no Oeste do Paraná, como custos, produtividade e receita média possível de ser obtida, de forma que o(a) agricultor(a) necessita apenas editar alguns dados referentes às quantidades de insumos utilizados para obter a análise econômica completa. Além disso, com o auxílio de outra planilha, pode-se analisar propriedades com diferentes atividades agropecuárias, distinguindo os ganhos e custos relacionados com cada uma, durante todo o ciclo. Concluiu-se que a criação de ferramentas de gestão visando atender aos agricultores familiares é mais eficiente quando elaborada com dados reais de uma propriedade de referência, e com interação constante com os agricultores.

Palavras-chave: acessibilidade; gestão rural; olericultura.

## ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DO GESSO AGRÍCOLA

Orientada: Vitória Hubner (FAG - Agronomia)

Orientador: Luiz Antonio Zanão Júnior (Dr., Solos e Nutrição de Plantas)

Área de Solos

Polo de Pesquisa Santa Tereza do Oeste - Rodovia BR 163, km 188 / C. P. 2 / CEP 85.825-000 / Santa Tereza do Oeste - PR / Tel: (45) 3231-1713 / lzanao@idr.pr.gov.br

---

Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do IDR-Paraná - PIBITI/IDR-Paraná

O Brasil apresenta um grande potencial agrícola. No entanto, apresenta problemas para expressar todo esse potencial. Entre esses problemas ressaltam-se a presença de alumínio trocável, a deficiência de cálcio e enxofre e a escassez de outros nutrientes em camadas mais profundas do solo. Para isso, a aplicação de gesso agrícola, que é um condicionador de solo e possui boa mobilidade no perfil do solo pode melhorar quimicamente a subsuperfície. Assim, pode facilitar o desenvolvimento do sistema radicular e, por posterior, aumentar a produtividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de doses de gesso agrícola, aplicadas há seis anos, superficialmente, na distribuição dos atributos químicos do solo, até 60 cm de profundidade, em área sob plantio direto. O experimento foi conduzido no Polo de Pesquisa do IDR-Paraná, localizada no município de Santa Tereza do Oeste. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e seis repetições. Os tratamentos avaliados foram cinco doses de gesso agrícola: 0, 3, 6, 9 e 12 t ha<sup>-1</sup>, aplicadas à lanço em dezembro de 2013. Aos 72 meses após a aplicação das doses de gesso, foram retiradas cinco subamostras em cada parcela, em quatro profundidades: 0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm e 40-60 cm. As subamostras foram homogeneizadas para formar uma amostra composta. As amostras compostas foram enviadas ao laboratório para determinação dos teores de P (Mehlich-1), Ca, Mg, K, Al e relação de Ca/Mg. Os dados foram submetidos à análise de variância e o efeito das doses de gesso agrícola foi avaliado por análise de regressão. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Assistat. Aos 72 meses após a aplicação das doses de gesso agrícola, os teores de P, Mg, K e Al do solo nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm não foram influenciados pelas doses de gesso agrícola. Os teores de Ca e a relação Ca/Mg aumentaram linearmente em todas as profundidades avaliadas em função das doses de gesso agrícola aplicadas.

Palavras-chave: alumínio; acidez subsuperficial; fertilidade do solo.

# ÍNDICE

## ORIENTADOS(AS)

Adrielli Cedran da Silva .....	21
Alanis dos Santos.....	17
Alessandra Rodrigues Pereira .....	11
Alessandra Roseneia Correia .....	86
Aline de Lara Tupich.....	61
Allusenna Valentini Barbieri.....	37
Amanda Silva Costa.....	34
Ana Ester Socatelli Mendonça.....	53
André Sarabia Zamarian .....	54
Andressa Sayuri Yokoyama.....	41
Bruno Tiago do Nascimento .....	13
Camila Moraes de Oliveira.....	42
Cecilia Eduarda Gnoatto Tomazini .....	66
Daiane Penteado .....	31
Daiara Forlin .....	23
Dandara Maria Peres.....	35
Daniel Henrique Ferracin .....	52
Daniel Mocelin Silveira .....	76
Débora Rodrigues .....	62
Derickson Melo de Souza.....	29
Edenilson Lidoni Marcante.....	38
Emilly Cristina Fornari .....	91
Felipe Ossamu Haida .....	83
Felipe Seiti Matsubara .....	72
Flávio Corrêa de Carvalho .....	39
Gabriel Eiji Higashi .....	69
Gabriel Felipe Palodeto Sato.....	84
Gabriel Liuti .....	75
Gabriel Lorrenzetti .....	50
Gabriela Pilatti .....	67
Gabriell Pastore Macedo .....	46

Gabriella Monteiro Verteiro .....	73
Geovana de Souza Yop .....	47
Giovana Diniz Pinto Quinaglia .....	68
Giovana Gorla Gaiser .....	71
Giovanna Gomes Previdello .....	64
Hágatta Luana Antunes de Ramos .....	58
Hiago Marcos Tikle .....	30
Isabela Brusarosco dos Santos.....	90
Isabela Fecchio Mouro.....	74
Isabela Ulsenheimer .....	36
Jaqueline Amador Machado .....	22
Jaqueline Imelda Henz .....	24
João Henrique Assunção de Souza.....	15
João Lucas Ribeiro Venancio .....	92
João Pedro Picolo .....	94
João Vitor Dutra Zanella.....	78
João Vitor Liachi Cobiauchi .....	48
Johni Jonathan Schaffazick.....	55
Juliana de Souza Pinto .....	79
Leandro Correa André .....	65
Leonardo Alves Campos .....	89
Leonardo Bonfim Belotto .....	32
Leonardo Doreto da Silva .....	80
Leonardo Montagnini Sanches.....	40
Leticia da Silva Gomes .....	87
Letícia Elisiane Beluzzo .....	56
Loriane Paulovski .....	63
Luan Santos da Cunha.....	59
Luana Rafaela Dias Moreira .....	88
Luana Thomaz de Aquino .....	18
Lucas Barreira de Alcântara Ferreira .....	51
Lucas Volkmer Hendges .....	93
Luciene Aparecida Carvalho Furlan .....	12
Luiz Henrique Voigt Gair .....	49
Luiza Silva Graner.....	16

Maiara Cristina de Araújo.....	25
Marco Aurélio Cardoso Fedato Junior.....	43
Marcus Rogério Ramos Júnior.....	77
Mateus Henrique Garcia.....	19
Mauro Gomes da Silva Junior.....	26
Páblo Lopes dos Santos.....	70
Pedro Donizette Germano Junior.....	27
Pedro Silvestre Maciel Neto.....	44
Renan Stanislavski Mendes.....	33
Rita de Cassia Santos Cortez.....	57
Roger Nilo de Paula.....	85
Samuel Lelis.....	14
Takeo Yoshiy Filho.....	28
Tales Gabriel Bobato Stadler.....	60
Tatiane Conceição Moreira da Silva.....	45
Vitória Carolina Antunes Chaves.....	20
Vitória Hubner.....	96
Weider Cardoso dos Santos.....	95

## ORIENTADORES(AS)

Alessandra Maria Detoni.....	23, 24, 25, 91
Anderson de Toledo.....	85
André Luis Finkler da Silveira.....	93
André Luiz Johann.....	86
Andressa Cristina Zamboni Machado.....	15, 16
Arnaldo Colozzi Filho.....	71
Carolina Maria Gaspar de Oliveira.....	11
Celso Helbel Junior.....	87
Cezar Francisco Araujo Junior.....	72
Clandio Medeiros da Silva.....	37, 38, 39
Deoclecio Domingos Garbuglio.....	40
Dhalton Shiguer Ito.....	17
Dimas Soares Junior.....	64, 65, 95
Diva de Souza Andrade.....	73, 74
Eduardo Fermino Carlos.....	41, 42

Graziela Moraes de Cesare Barbosa .....	75
Gustavo Hiroshi Sera .....	43
Hevandro Colonhese Delalibera .....	88
Humberto Godoy Androcioli .....	13, 89
Isabeli Pereira Bruno .....	12
Ivan Bordin .....	26, 27, 28
João Ari Gualberto Hill .....	94
José Luis Moletta .....	58, 59, 60
Josiane Burkner dos Santos .....	76, 77
Josiane Cristina de Assis Aliança .....	44, 45
Juarez Pires Tomaz .....	46, 47, 48, 49
Juliana Sawada Buratto .....	50
Kléver Marcio Antunes Arruda .....	51
Laíse da Silveira Pontes .....	61, 62, 63
Luiz Antonio Odenath Penha .....	29, 30
Luiz Antonio Zanão Júnior .....	78, 79, 80, 96
Luiz Filipe Protasio Pereira .....	52, 53
Lutécia Beatriz dos Santos Canalli .....	31, 32, 33
Nelson da Silva Fonseca Junior .....	54
Norma Kiyota .....	66, 67, 68
Pablo Ricardo Nitsche .....	83, 84
Rodolfo Bianco .....	14
Ronaldo Hissayuki Hojo .....	34, 35, 36
Rúbia de Oliveira Molina .....	18, 19, 20
Rui Pereira Leite Junior .....	21
Sandra Cristina Vigo .....	22, 90
Tiago Santos Telles .....	69, 70
Vania Moda Cirino .....	55, 56, 57, 92

### **COORIENTADORES(AS)**

André Luiz Oliveira de Francisco .....	33, 39, 44, 77
Andréa Scaramal da Silva .....	71
Andreia Cristina Peres Rodrigues da Costa .....	26
Caroline Ariyoshi .....	53
Cristiane de Conti Medina .....	42

Daniel Soares Alves .....	83, 84, 85
David Menotti .....	94
Fábio Luiz Bertotti .....	93
Fernanda Freitas de Oliveira .....	52
Fernando Cesar Carducci .....	43
Higo Forlan Amaral .....	73
Humberto Godoy Androcioli .....	14, 48
Ivan Bordin .....	69
José dos Santos Neto .....	55, 56, 57, 92
Juarez Pires Tomaz .....	13
Karina Petkowicz .....	63
Leonardo Lopes de Proença Queiroz .....	60
Luciana da Silva Leal Karolewski .....	58, 59
Luiz Antônio Odenath Penha .....	89
Maria Aparecida de Matos .....	74
Michelle Maria Detoni Zanette .....	24, 91
Paulo Maurício Centenaro Bueno .....	37, 38
Paulo Sérgio de Santana .....	72
Solange Maria Cottica .....	25
Tangriani Simioni Assmann .....	32



