

AGROECOLOGIA NO IAPAR

resumos de projetos de pesquisa
e trabalhos publicados de 2004 a 2009



Organizadores

Dirk Claudio Ahrens

Tiago Pellini

Patricia Helena Santoro

AGROECOLOGIA NO IAPAR

resumos de projetos de pesquisa
e trabalhos publicados de 2004 a 2009

Organizadores

Dirk Claudio Ahrens

Tiago Pellini

Patricia Helena Santoro



INSTITUTO AGRÔNOMO DO PARANÁ

Londrina
2009



INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ

COMITÊ EDITORIAL

Tiago Pellini – Coordenador
Séphora Cloé Rezende Cordeiro
Telma Passini

EDITOR REVISOR

Álisson Néri

NORMALIZAÇÃO DE REFERÊNCIAS/FICHA CATALOGRÁFICA

Maria Balbina Costa de Souza

ASSISTENTE EDITORIAL/ESTAGIÁRIO

Guilherme Mastellini da Costa
Felipe Santos Cazale

EDITOR DE LAYOUT/DIAGRAMAÇÃO

Carlos Matheus Rodrigues de Oliveira
Álisson Néri

CAPA

Cátia Cristina Rommel
Carlos Matheus Rodrigues de Oliveira
Alessandro F. Grassman

DISTRIBUIÇÃO

Área de Difusão de Tecnologia - ADT
adt@iapar.br / (43) 3376-2373

TIRAGEM: 1.000 exemplares

Impresso na Gráfica Idealiza

Todos os direitos reservados.

É permitida a reprodução parcial, desde que citada a fonte.
É proibida a reprodução total desta obra.

Agroecologia no IAPAR - resumos de projetos de
A281 pesquisa e trabalhos publicados de 2004 a 2009 /
Organizadores Dirk Claudío Ahrens, Tiago Pellini,
Patricia Helena Santoro – Londrina: IAPAR, 2009.
163 p.

ISBN 978-85-88184-32-9

1. Agroecologia. 2. Agricultura orgânica. 3. IAPAR -
Programa de Pesquisa em Agroecologia. I. Ahrens, Dirk
Claudio. II. Pellini, Tiago. III. Santoro, Patricia Helena.
IV. Instituto Agronômico do Paraná. V. Título.

CDD 630.2745

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

2009

organizadores

Dirk Claudio Ahrens

Eng. Agr. Dr. pesquisador da Área de Propagação Vegetal
IAPAR – Unidade Regional de Pesquisa Centro-Sul - Ponta Grossa
dahrens@iapar.br

Tiago Pellini

Eng. Agr. Ph.D. pesquisador da Área de Socioeconomia
IAPAR – Londrina
tpellini@iapar.br

Patricia Helena Santoro

Enga. Agra. M.Sc. pesquisadora da Área de Fitotecnia
IAPAR – Londrina
patriciasantoro@iapar.br

agradecimentos

Agradecemos especialmente a Álisson Néri e Flávia Comiran, pela publicação deste livro, e aos autores e gerentes dos projetos, pela disponibilização dos resumos: Ademir Calegari, Ademir M. Viera, Adriano R. Souto, Alaide Aparecida Krzyzanowski, Alceu L. Assmann, Alex S. do Carmo, Alexandre P. Minho, André L. M. Ramos, Andressa A. Silva, Armando Androcioli Filho, Augusta Pelinski, Camila C. Zanella, Celso L. Hohmann, Daniel Perotto, Denyse M. G. Leite, Diva de S. Andrade, Élcio L. Balota, Francisco P. Chaimsohn, Francisco Skora Neto, Graziela M. C. Barbosa, José A. C. Lançanova, José L. Moletta, Júlio C. Chaves, Laerte F. Filippesen, Liliane D. Muchalak, Luiz A. O. Penha, Magda F. Paixão, Marcelo B. Malgarim, Márcio Miranda, Maria I. Radomski, Mario Miyasawa, Moacir R. Darolt, Nelson da S. Fonseca Junior, Neuri C. Machado, Neuza M. C. Stenzel, Nilceu R. X. de Nazareno, Paulo C. D. Mendes, Paulo R. A. Figueiredo, Rogério M. L. Cardoso, Solange M. T. P. G. Carneiro, Telma Passini, Walter Jorge dos Santos e Wilson Paes de Almeida.

apresentação

As discussões enfocando um modelo mais ecológico de agricultura têm sido cada vez mais presentes, motivadas tanto pela conjuntura local e regional, em que a população assumiu maior protagonismo na proposição e execução das políticas públicas, quanto pela preocupação global expressa pelas nações e organismos multilaterais sobre a questão ambiental e desenvolvimento sustentável, tratando de assuntos como aquecimento global, mudanças climáticas e redução dos impactos negativos da atividade antrópica sobre o meio ambiente.

No Brasil e no Paraná, há diversas iniciativas promovidas pelo Estado e organizações não governamentais (ONGs) visando a apoiar geração, validação e transferência de conhecimento formal ou tácito de sistemas de produção alternativos à agricultura convencional.

O Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) reúne nesta publicação informações sobre seu Programa de Pesquisa em Agroecologia na forma de resumos de projetos de pesquisa e de trabalhos apresentados pela sua equipe e colaboradores em eventos relacionados aos temas agroecologia e agricultura orgânica. Os mesmos referem-se a atividades gerenciadas pelo próprio Programa e também por outros programas de pesquisa que têm interface com o mesmo, a saber, Programas de Pesquisa do IAPAR em Sistemas de Produção, Manejo de Solo e Água, Café, Fruticultura, Culturas Diversas, Feijão, Algodão, Produção Animal e Recursos Florestais.

De forma a contextualizar a presente publicação e a visão institucional sobre a agricultura paranaense e a agroecologia, na parte inicial são apresentadas informações sobre a criação do Programa em Agroecologia do IAPAR, considerando os antecedentes históricos, seus objetivos e ações prioritárias.

*Liderança do Programa de Agroecologia
Diretoria Técnico-Científica do IAPAR*

sumário

AGROECOLOGIA NO IAPAR.....	19
ANTECEDENTES INSTITUCIONAIS.....	21
A CRIAÇÃO DO PROGRAMA DE PESQUISA EM AGROECOLOGIA DO IAPAR.....	22
MUDANÇAS RECENTES E CENÁRIOS PARA A AGRICULTURA PARANAENSE.....	22
PROGRAMA AGROECOLOGIA.....	25
Ensacamento de goiabas visando ao manejo ecológico de moscas-das-frutas.....	27
Efeito de extratos de folhas e do óleo de nim sobre o oídio do tomateiro.....	27
Severidade da antracnose em feijoeiro e pinta preta em tomateiro sob diferentes concentrações de óleo de nim em casa de vegetação.....	28
Fosfato natural e calcário na produção de biomassa da parte aérea de adubos verdes de inverno e verão.....	28
Avaliação de plantio direto de milho e feijão em produção orgânica.....	29
Efeito de um bioterápico na severidade da pinta preta do tomateiro em casa de vegetação.....	30
Parasitóides (Hymenoptera: braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: tephritidae) em frutos de goiaba, no litoral do Estado do Paraná, Brasil.....	30

O mercado de orgânicos no Paraná: caracterização e tendências.....	31
Análise comparativa entre o sistema orgânico e o convencional de batata comum.....	32
Cinza vegetal como fonte de nutrientes e corretivo de solo na cultura de alface.....	33
Unidade de produção familiar agroecológica: estudo da implantação do SISLEG.....	34
Agricultores familiares produzindo sementes de culturas de cobertura de verão como prática conservacionista.....	34
Estratégias de fortalecimento da relação entre produtores e consumidores agroecológicos.....	35
Efeito de medicamentos homeopáticos sobre a germinação de conídios e o crescimento micelial de <i>Alternaria solani</i>	36
Efeito dos medicamentos homeopáticos <i>Phosphorus</i> e <i>Kali Iodatatum</i> sobre a germinação de esporos de <i>Alternaria brassicicola</i> e <i>Corynespora cassiicola</i>	37
Efeito de óleos essenciais sobre o crescimento micelial de <i>Alternaria brassicicola</i>	38
Patogênese de óleos em feijoeiro para elaboração de Matéria Vegetal Homeopática.....	39
Controle de <i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) em grãos armazenados de milho com produtos naturais, no Paraná, Brasil.....	39
Rede de Propriedades Familiares de Base Ecológica: o estudo de caso de duas famílias de agricultores.....	41
O fertilizante orgânico aumenta a produção de raízes em plantas de pupunha (<i>Bactris gasipaes</i> K.).....	42
Produção de batata em diferentes sistemas de manejo orgânico na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil.....	42
Controle alternativo do gorgulho-do-milho, <i>Sitophilus zeamais</i> , em armazenamento com subprodutos do processamento do xisto, no Paraná, Brasil.....	43

Controle de <i>Sitophilus oryzae</i> (L.) em armazenamento de sementes de centeio com subprodutos do processamento do xisto, no Paraná, Brasil.....	43
Biofertilizantes: caracterização química, qualidade sanitária e eficiência em diferentes concentrações na cultura da alface.....	44
Desenvolvimento de Matéria Vegetal Homeopática e avaliação de bioterápico para controle de doenças de plantas.....	45
Desenvolvimento de sistemas de produção de batata orgânica com qualidade e sustentabilidade para a Região Centro-Sul do Paraná.....	46
Desenvolvimento de tecnologias com bases agroecológicas para sistemas familiares de produção: cultivares de feijão, adubos verdes de verão e manejo de plantas daninhas.....	46
Ajuste/validação de inovações tecnológicas visando à conversão para o cultivo orgânico, melhoria de práticas culturais e beneficiamento de sementes próprias em parte do território Paraná Centro.....	47
Produção agroecológica de bovinos de corte.....	47
Condução da fruticultura em propriedades agroecológicas no Centro-Sul do Paraná.....	48
Tratamento de sementes com pós de rocha e subprodutos do xisto.....	48
Vitrine tecnológica agroecológica Show Rural COOPAVEL.....	49
Diversidade química orgânica e inorgânica de plantas de cobertura visando à compostagem para produção de mudas e adubação de hortaliças em sistemas agroecológicos.....	49
Programa Paraná Agroecológico.....	51
PROGRAMA SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	53
A sustentabilidade técnica e socioeconômica de uma propriedade familiar agroecológica em União da Vitória, Paraná: um estudo de caso.....	55
Descrição de uma unidade familiar com produção orgânica de leite e grãos, em Medianeira, no Oeste do Paraná.....	55

A sustentabilidade de um sistema de produção familiar agroecológico no Centro-Sul do Paraná.....	56
Um comparativo entre dois sistemas de produção familiar no Centro-Sul do Paraná.....	56
Autoconsumo: sua relevância na sustentabilidade da agricultura familiar agroecológica.....	57
A diversificação no incremento da renda da propriedade familiar agroecológica.....	57
A Rede de Propriedades Familiares de Produção Agroecológica: primeiras avaliações qualitativas.....	58
Possibilidades de diversificação do cultivo de fumo convencional por sistemas de produção de base agroecológica no Centro-Sul do Paraná, Brasil.....	58
Rede de Propriedades Familiares Agroecológicas no Centro-Sul do Paraná.....	59
Geração de referências para consolidação da agricultura orgânica no Oeste do Paraná.....	59
Caracterização de sistemas de produção tradicionais e agroecológicos de erva-mate de agricultores familiares nas Regiões Centro-Sul do Paraná e Norte catarinense.....	59
Estratégias de fortalecimento da rede de relacionamento entre agricultores e consumidores agroecológicos.....	60
Estudo de sistemas silvipastoris nas comunidades faxinalenses da Região Centro-Sul do Estado do Paraná.....	61
Ações do IAPAR no projeto “Reinventando a tradição: acordos sobre práticas tradicionais de gestão comunitária dos recursos naturais em territórios faxinalenses no bioma floresta com araucária” IEEP/PDA.....	62
PROGRAMA MANEJO DE SOLO E ÁGUA.....	63
Variáveis químicas, microbiológicas e do capim-papuã em solo ácido após calagem e fosfatagem.....	65

Formas alternativas de capina em plantio direto de milho.....	65
Controle de plantas daninhas através de coberturas verdes consorciadas com milho.....	66
Alteração populacional da flora infestante pelo manejo pós-colheita e ocupação de curtos períodos de pousio com coberturas verdes.....	67
Uso de caracteres fenológicos de soja como indicadores do início da interferência causada por plantas daninhas.....	67
Efeito da adubação e capina na aveia sobre o rendimento da soja plantada em sucessão.....	68
Resposta da aveia a doses de composto e seu efeito residual na soja orgânica.....	69
Aplicação do fertilizante no inverno ou no verão não afetou o rendimento da soja orgânica em plantio direto.....	69
Validação do sistema de plantio direto para a cultura de soja orgânica no Norte do Paraná.....	70
Validação do sistema de plantio direto para a produção orgânica de grãos no Oeste do Paraná.....	70
Produtividade de grãos de milho em função de sucessivas aplicações de dejetos de suíno.....	71
Produção de nabo forrageiro em Latossolo Vermelho distroférrico com aplicação de dejetos de suíno.....	72
Propriedades físicas do solo após aplicação de dejetos de animais.....	73
Dinâmica da dispersão da argila pela adição de esterco de animais nos solos.....	73
Produção de massa seca da aveia branca em solo com aplicação de resíduos de animais.....	74
Dispersão da argila em água em solos argilosos em função da adição de esterco de animais.....	74
Lixiviação de nitrogênio no solo pela aplicação de dejetos de suíno.....	75
Efeito do dejetos de suíno em propriedades físicas do solo.....	75

Uso de abonos verdes y rotación de cultivos en el sistema de siembra directa.....	76
Manejo de ervas e manejo do solo.....	77
Manejo de pragas e doenças no SPDP.....	79
Guia prático de agricultura de conservação.....	81
Sistemas conservacionistas de uso do solo.....	82
Avaliação de plantas potenciais para produção de óleo na safra de inverno no Paraná.....	83
Melhoria da agregação do solo através do sistema plantio direto.....	83
Culturas potenciais para a produção de bioenergia e a rotação de culturas no SPDP.....	84
Estudo da estabilidade dos agregados do solo em função das doses de chorume de suínos.....	85
Estudo da densidade e porosidade do solo em função das doses de dejetos de suíno e cama-de-aviário.....	86
Estoques de C, N e P e fluxo através da biomassa microbiana sob diferentes sistemas de manejo do solo.....	87
Efeito do pré-cultivo de diferentes coberturas de inverno no potencial de inóculo de fungos micorrízicos arbusculares.....	87
Desenvolvimento da mamoneira (<i>Ricinus communis</i>) sob influência de fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada.....	88
Efeito de fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada no desenvolvimento vegetativo da mamona.....	88
Potencial infectivo de fungos micorrízicos e atributos do P em solos sob cultivo orgânico e convencional de videira.....	89
Resposta do <i>Jaracatia spinosa</i> à inoculação de fungos micorrízicos arbusculares em diferentes níveis de fósforo.....	90
Seleção de microrganismos solubilizadores de fosfato.....	90

Produção de massa seca do feijoeiro e emissão de dióxido de carbono em solo com cama-de-aviário.....	91
Adição de silicato e a alteração da atividade microbiana do solo.....	91
Desenvolvimento inicial do nim inoculado com fungos micorrízicos arbusculares em diferentes doses de fósforo.....	92
Seleção de microrganismos diazotróficos.....	92
Caracterização fenotípica de estirpes nativas de rizóbios isolados de crotalária.....	93
Seleção de rizóbio eficiente na simbiose com feijoeiro.....	94
Diversidade de rizóbios isolados de nódulos de soja em solo com aplicação de resíduos de suínos sob plantio direto e convencional.....	95
Diversidade de estirpes de Frankia isoladas de casuarina.....	96
Diversidade de isolados de soja em solos sob plantio direto e plantio convencional.....	97
Relação entre características morfológicas e fisiológicas de estirpes elite de rizóbios em associação com feijoeiro.....	97
A diversidade fenotípica de rizóbios é alterada pela cultivar de feijoeiro.....	98
Competitividade de estirpes de rizóbio em feijoeiro.....	99
Ocorrência e diversidade de microrganismos fixadores de nitrogênio em solos cultivados e sob floresta.....	100
Recomendação de doses de chorume de suínos em função do tipo de solo.....	101
Recomendação de doses de chorume de suínos em função do tipo de solo.....	102
Produção de massa seca, composição botânica e qualidade das forrageiras de estação fria utilizadas em consórcio nos sistemas de integração lavoura-pecuária.....	103
O uso do microondas no controle do banco de sementes de plantas daninhas: um estudo preliminar.....	104

Teste comparativo de vapor d'água com herbicidas dessecantes no controle de plantas daninhas.....	105
Avaliação em laboratório de um protótipo para aplicação de água quente a campo.....	106
Avaliação do uso de microondas no controle de sementes de plantas invasoras em casa de vegetação.....	107
Avaliação do uso de microondas e ferro aquecido no controle de plantas daninhas.....	107
Estudos de duas fontes de calor no controle de plantas daninhas: água quente e ferro aquecido.....	108
Desenvolvimento do projeto de uma máquina para controle de plantas daninhas com uso de uma fonte de calor para áreas de plantio direto e orgânico.....	109
Avaliação do uso de ferro aquecido no controle de plantas daninhas.....	110
Índice de qualidade ambiental suinícola (IQAS): aspectos conceituais e metodológicos e aplicação.....	111

PROGRAMA CAFÉ.....113

Caracterização dos cafés produzidos em lavouras conduzidas em sistemas orgânicos ou em fase de conversão nas regiões cafeeiras do Paraná.....	115
Infestação de broca-do-café em cafeeiros cultivados no sistema orgânico ou em fase de conversão e no sistema convencional no Paraná.....	116
Atores que interferem na sanidade de cafeeiros sob cultivo orgânico no Norte Pioneiro do Paraná.....	117
Modificações químicas em solo ácido incubado com resíduos orgânicos e CaCO ₃ e desenvolvimento de mudas de cafeeiro.....	118
Efeito de adubações mineral, orgânica e verde sobre a química e física do solo, nutrição e produção do cafeeiro e incidência de ervas invasoras.....	119
Respostas do cafeeiro IAPAR 59 a aplicações de resíduos orgânicos sobre um Latossolo Vermelho distrófico.....	119

Efeito de lodo urbano higienizado, calcário e resíduos vegetais no crescimento do cafeeiro e características químicas do solo.....	120
Contribuições adicionais da adubação verde para a lavoura cafeeira.....	121
Utilização racional de plantas de cobertura em lavouras cafeeiras.....	122
Atividade microbiana em solos cultivados com leguminosas de verão intercalar no cafeeiro.....	123
PROGRAMA FRUTICULTURA.....	125
Aspectos biológicos de <i>Trichogramma pretiosum</i> e <i>Trichogrammatoidea annulata</i> , parasitóides da broca-do-abacate, <i>Stenoma catenifer</i>	127
Eficiência micorrízica em mudas de acerola sob diferentes níveis de fósforo.....	128
Melhoramento genético de acerola.....	128
PROGRAMA CULTURAS DIVERSAS.....	129
Efeito da aplicação de matéria orgânica sobre a densidade de raízes de pupunha cultivada para produção de palmito.....	131
Introdução do tungue (<i>Aleurites fordii</i>) em sistemas agroflorestais de agricultores familiares agroecológicos da região da Floresta com Araucária, no Paraná.....	131
Melhoramento genético de batata para ecossistemas tropicais e subtropicais do Brasil, desenvolvimento de clones de batata adaptados a agroecossistemas subtropicais e seleção de clones para sistema de produção orgânica.....	132
Lançamento da batata IAPAR Cristina: cultivar de batata adequada para a produção no sistema orgânico.....	132
Efeito da adição de tortas de oleaginosas e uréia no solo sobre a atividade microbiana.....	133
Mineralização do C em solos submetidos à adição de diferentes tortas de oleaginosas.....	133

Mineralização do C e do N em solos submetidos ao cultivo de diferentes espécies oleaginosas e ao revolvimento do solo.....	134
Inoculação de fungos micorrízicos arbusculares no pinhão-mansão em diferentes doses de fósforo.....	134
PROGRAMA FEIJÃO.....	137
Eficácia de extratos de nim para o controle do oídio do feijoeiro.....	139
Efeito do nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.) no controle da mancha angular do feijoeiro.....	139
PROGRAMA ALGODÃO.....	141
Obtenção de cultivares de algodoeiro de alta produtividade, resistência múltipla a doenças e adaptadas aos sistemas produtivos paranaenses.....	143
Geração e síntese de tecnologia para controle de pragas do algodoeiro.....	143
Caracterização da reação em germoplasma de algodoeiro aos principais patógenos da cultura em casa de vegetação e seleção de genótipos superiores para resistência múltipla.....	144
PROGRAMA PRODUÇÃO ANIMAL.....	145
Avaliação in vitro do efeito do extrato de acácia sobre <i>Haemonchus contortus</i>	147
Uso de isoterápico no controle da infestação natural por <i>Boophilus microplus</i> em bovinos.....	147
Controle de carrapatos (<i>Boophilus microplus</i>) e desempenho de novilhas em pastejo suplementadas com prebióticos e probióticos.....	148
Efeito de diferentes sistemas de pastejo sobre o desempenho de suínos mantidos em pastagem de trevo branco (<i>Trifolium repens</i> L.).....	149
Comportamento de suínos submetidos a diferentes sistemas de pastejo em pastagem de trevo branco.....	149

Produtividade de grãos de milho com utilização de doses crescentes de dejetos líquidos de suínos.....	150
Produção de Tifton 85 em função de doses crescentes de dejetos líquidos de suínos.....	151
Utilização de dejetos líquidos de suínos como fonte de adubação para a cultura do trigo sob sistema de plantio direto.....	151
Utilização de dejetos líquidos de suínos como fonte de adubação para culturas de feijão e soja sob sistema de plantio direto.....	152
PROGRAMA RECURSOS FLORESTAIS.....	153
Alternativas para viabilização da pequena propriedade rural no Paraná através de sistemas agroflorestais com seringueira.....	155
Efeitos do consórcio com leguminosas arbóreas e herbáceas sobre o crescimento de seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>) no Nordeste do Paraná.....	155
ÍNDICE POR ASSUNTO.....	157

agroecologia no iapar

ANTECEDENTES INSTITUCIONAIS

O Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) foi criado em 1972, vinculado à Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB), com o objetivo de atender às demandas de pesquisa em agricultura, pecuária e florestas no Estado.

As atividades de pesquisa no IAPAR obedecem à seguinte organização funcional: os pesquisadores e outros profissionais reúnem-se em áreas técnicas de especialidade (ex. fitotecnia, melhoramento), enquanto os projetos de pesquisa agrupam-se em programas de pesquisa. Assim, as áreas técnicas primam por oferecer metodologia e atualização científica às equipes em diferentes áreas do conhecimento e, por sua vez, os programas de pesquisa promovem a integração de diferentes disciplinas para aplicá-las aos problemas de pesquisa identificados. No IAPAR, o Programa de Pesquisa é um instrumento de ação coordenada das atividades de pesquisa, definindo estratégias por produtos, por recursos ou temas, priorizando propostas e definindo uma ação multidisciplinar ou interdisciplinar, enquanto o Projeto de Pesquisa é o instrumento básico de gestão da atividade de pesquisa, que define objetivos, métodos, equipe, recursos necessários e cronograma de execução das ações.

O Programa de Pesquisa no IAPAR constitui-se em uma estrutura não permanente, subordinada à Diretoria Técnico-Científica, sendo geralmente composta por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores e técnicos, constituída de forma a permitir o uso eficiente dos recursos materiais e financeiros disponíveis aos Projetos de Pesquisa e de desenvolvimento tecnológico.

O IAPAR conta atualmente com 14 Programas de Pesquisa, a saber: Sistemas de Produção, Manejo de Solo e Água, Recursos Florestais, Produção Animal, Cereais de Inverno, Feijão, Milho, Algodão, Café, Fruticultura, Propagação Vegetal, Culturas Diversas e, mais recentemente incorporados, Agroecologia e Agroenergia. A interação entre os programas ocorre, de forma simplificada, da seguinte maneira: o Programa de Pesquisa em Sistemas de Produção atua no início da ação de pesquisa, realizando a caracterização das atividades predominantes e do perfil dos agricultores e, ainda, o diagnóstico das demandas tecnológicas. Os demais programas desenvolvem as pesquisas temáticas ou por componentes, com base nas demandas identificadas. Posteriormente, o Programa Sistemas de Produção atua novamente para realizar a síntese de resultados oriundos dos outros programas, voltados à solução dos problemas por componente tecnológico, por meio de testes de validação das tecnologias nos sistemas reais. Essa estratégia exige contínua integração de ações entre as equipes dos diferentes Programas de Pesquisa, mas constitui um contínuo desafio à criatividade dos pesquisadores na busca de soluções para os problemas tecnológicos dos agricultores.

A CRIAÇÃO DO PROGRAMA DE PESQUISA EM AGROECOLOGIA DO IAPAR

O Programa de Pesquisa em Agroecologia do IAPAR (PAG) foi criado em 2004 com a finalidade de congregiar e coordenar ações de pesquisa para a promoção de sistemas sustentáveis de produção agroecológica, incluindo a agricultura orgânica. Com tal missão, desde então atua junto aos projetos institucionais de pesquisa, principalmente estimulando a proteção da biodiversidade dos agroecossistemas e o respeito aos ciclos biológicos. Busca, também, a otimização no uso dos insumos e a redução de produtos externos e em métodos que recuperem, mantenham e promovam o equilíbrio dos agroecossistemas. Assim, o PAG promove a busca de resultados de pesquisa que proporcionem benefícios ao agricultor, ao consumidor e ao meio ambiente, reconhecendo que tal objetivo envolve aspectos sociais, técnicos, econômicos, ecológicos e políticos.

O trabalho do IAPAR, historicamente, sempre tratou da questão ambiental e do adequado manejo dos recursos naturais de forma integrada aos aspectos técnicos e socioeconômicos das tecnologias preconizadas. O Programa Sistemas de Produção, de certa forma, pode ser reputado como precursor do PAG na sua estrutura organizacional da pesquisa, pois foi a partir do referido Programa que se desenvolveram e foram implantadas metodologias e atividades de validação tecnológica com o enfoque sistêmico, incluindo a dos agricultores, em etapas de condução de experimentos e avaliação de resultados. Os trabalhos de pesquisa em sistemas de produção do IAPAR passaram a ser referência para outras atividades de pesquisa dentro do Instituto. Como exemplo, pode-se citar as atividades do Programa Paraná Rural, entre 1989 e 1998, nas quais o manejo e a conservação dos solos e da água em microbacias hidrográficas foram abordados multidisciplinarmente.

Nesses cinco primeiros anos após sua implantação, o PAG promoveu a institucionalização das questões relacionadas à Agroecologia, estimulando as discussões internas no IAPAR sobre o tema e a participação efetiva dos pesquisadores e técnicos em treinamentos e eventos científicos da área. Esse esforço institucional resultou na consolidação de ações efetivas relacionadas à Agroecologia, em grande parte dos projetos de pesquisa e em todos os programas do IAPAR, conforme evidenciado na parte subsequente deste documento.

MUDANÇAS RECENTES E CENÁRIOS PARA A AGRICULTURA PARANAENSE

Os principais elementos constituintes de cenários prospectivos para o setor agrícola e rural do Estado, que pautaram a implantação de um Programa de

Pesquisa em Agroecologia no IAPAR são resumidamente apresentados a seguir. Tais cenários consideram o crescente interesse pela Agroecologia e a conseqüente necessidade de realizar atividades de pesquisa que atendam às demandas por informação e conhecimento sobre o tema. Foram diferenciados os elementos oriundos dos ambientes externo e interno.

No ambiente externo, podemos considerar os elementos a seguir:

- a. No Paraná, historicamente, há uma estreita relação entre sistemas agroecológicos e estabelecimentos rurais familiares. Portanto, no âmbito das políticas públicas podem ser identificadas diversas formas de apoio ao segmento da agricultura familiar e que também envolvem sistemas agroecológicos, como, por exemplo, o crédito associativo, a melhoria da infra-estrutura de serviços no meio rural e o fomento ao desenvolvimento territorial. Do ponto de vista tecnológico, isso requer o aumento e a expansão da capacidade produtiva dos sistemas agropecuários com a redução da degradação do meio ambiente, o manejo adequado dos recursos naturais pelo controle da erosão e a melhoria da fertilidade dos solos. Assim, tais desafios repercutem em demandas de pesquisa em temas de Agroecologia;
- b. Movimentos sociais têm demandado do poder público respostas de caráter estrutural aos problemas urbanos e rurais da chamada “dívida social histórica”, procurando alternativas de desenvolvimento rural no atual modelo concentrador e, também, sugerindo a busca por modelos tecnológicos diferentes dos convencionais;
- c. Do ponto de vista de fontes renováveis, o Brasil é apontado como um forte promissor fornecedor de energia para o mundo, por meio da produção de biomassa. Pode ser que isso ocorra principalmente com a utilização das terras dos grandes estabelecimentos rurais, deixando o mercado de alimentos para os pequenos e médios agricultores familiares. Também em termos de energia solar, o país apresenta excelentes condições de aproveitamento;
- d. O Brasil se posiciona internacionalmente como um grande detentor de reservas de água doce. É necessário definir ações em ambientes de microbacias e de bacias hidrográficas para se permitir a manutenção da sua qualidade e suprimento;
- e. Recentes ações e programas do Governo do Paraná, por meio das suas Secretarias de Estado, têm apoiado: a expansão da produção agroecológica local de alimentos, pelo Programa Merenda Escolar Orgânica; o planejamento territorial, pelo Programa Zoneamento Ecológico-

Econômico, entre outros; a proteção aos recursos naturais e a redução do impacto ambiental; a pesquisa e a extensão voltadas à agricultura familiar, inclusive por meio de editais de apoio específico ao segmento; e, ainda, a troca de informações técnicas e organizacionais em Agroecologia pela criação do Centro Paranaense de Referência em Agroecologia (CPRA) em 2005;

f. Criação do Conselho Estadual do Meio Ambiente, com seus integrantes escolhidos por indicação da sociedade civil.

No âmbito interno do IAPAR há inúmeras atividades de pesquisa com temas relacionados à agricultura ecológica e orgânica. As demandas identificadas pelos projetos da Rede de Referências Orgânicas e Agroecológicas indicam que existem parceiros interessados em trabalhar nessa área. Como exemplos, pode-se citar que a Associação de Produtores Orgânicos da Região de Londrina (APOL) contactou o Programa de Pesquisa em Feijão do IAPAR, manifestando interesse em estabelecer atividades com feijão orgânico, e que o Programa Paraná 12 Meses aprovou 18 projetos do IAPAR no setor orgânico e agroecológico. Parte substancial das pesquisas do Instituto em manejo de fertilidade e em proteção de plantas é dedicada, desde o seu início, à perspectiva de redução e otimização do uso de insumos, tendo em vista a sustentabilidade do sistema de produção. Com pequenos ajustes, tais metodologias e significativa parte dos resultados obtidos podem ser adequados para sistemas agroecológicos e/ou orgânicos.

Após a apresentação dos antecedentes sobre a organização da pesquisa no IAPAR e a implantação do PAG, a seguir são relacionados resumos dos projetos e resultados de pesquisa relacionados à Agroecologia, segundo os Programas de Pesquisa que compõem parte da carteira institucional do IAPAR.

Desse modo, registra-se de forma abrangente a contribuição da pesquisa do IAPAR em Agroecologia, indicando os principais temas de estudo, produtos envolvidos, local da realização dos trabalhos, veículo de publicação e equipe responsável.



programa agroecologia



O Programa de Pesquisa em Agroecologia do IAPAR tem por finalidade desenvolver linhas de ação que permitam viabilizar formas sustentáveis de produção agropecuária em sistemas que favoreçam a biodiversidade e o funcionamento dos ciclos biológicos naturais, baseando-se no uso mínimo de insumos externos e em métodos que recuperem, mantenham e promovam equilíbrio ecológico. O programa reconhece as diferentes dimensões da sustentabilidade e busca resultados que favoreçam o agricultor, a cadeia produtiva, o consumidor e o meio ambiente por meio de aspectos tecnológicos, socioeconômicos e ecológicos.

Os textos apresentados nesta seção referem-se a projetos de pesquisa e trabalhos apresentados em eventos, relacionados ao tema da Agroecologia, que foram desenvolvidos no âmbito do Programa Agroecologia.

Ensacamento de goiabas visando ao manejo ecológico de moscas-das-frutas

Este trabalho objetivou reduzir a infestação de moscas-das-frutas em goiabas produzidas no sistema agroecológico. As goiabas do ano agrícola de 2006/2007 foram provenientes de goiabeiras com quinze anos de idade, em pomar localizado no município de Morretes, Paraná. As frutas foram submetidas aos tratamentos: T1) frutas sem ensacamento (testemunha); T2) frutas ensacadas com saco de papel pardo; T3) frutas ensacadas com saco de papel branco encerado; T4) frutas ensacadas com saco de TNT. Avaliou-se a porcentagem de frutas livres da infestação de moscas-das-frutas, o resultado foi expresso em porcentagem de frutas sadias. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com quatro repetições de 20 frutas por tratamento. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com probabilidade de erro de 5% ($p \leq 0,05$). As goiabas não ensacadas foram 100% infestadas por moscas-das-frutas. A maior porcentagem de frutas sadias ocorreu nas goiabas ensacadas com saco de papel branco encerado e TNT. Concluiu-se que o ensacamento de goiabas reduziu a infestação de moscas-das-frutas e que goiabas ensacadas com sacos de papel branco encerado ou de TNT apresentaram maior porcentagem de frutas sadias. O saco de TNT resistiu aos fatores climáticos, podendo ser novamente utilizado.

MALGARIM, B. M.; MENDES, C. D. P. Ensacamento de goiabas visando ao manejo ecológico de moscas-das-frutas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Guarapari. *Resumos...* Brasília: Associação Brasileira de Agroecologia, 2007.

Efeito de extratos de folhas e do óleo de nim sobre o oídio do tomateiro

O nim, *Azadirachta indica*, é uma árvore que apresenta compostos com propriedades contra vários insetos. Alguns trabalhos têm mostrado que aqueles compostos também são eficientes no controle de fitopatógenos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de extratos de folhas de nim e de uma formulação de óleo de nim no controle do oídio do tomateiro, causado por *Oidium lycopersici*, em casa de vegetação. Folhas recém-coletadas foram usadas para produzir o extrato de folhas, que foi avaliado nas concentrações de 2%, 4%, 8% e 16%. Um extrato de folhas comercial também foi testado nas concentrações de 0,25% e 0,5%. O óleo emulsionável de nim foi avaliado nas concentrações de 0,25%, 0,5%, 1% e 2%. Foram conduzidos quatro experimentos e os produtos do nim foram pulverizados

após o aparecimento dos sintomas da doença. Com base nas condições deste trabalho, os extratos de folhas de nim não foram eficientes no controle do oídio do tomateiro. Por outro lado, o óleo emulsionável de nim controlou a doença mesmo nas menores concentrações avaliadas e foi similar ao fungicida utilizado como controle.

CARNEIRO, S. M. T. P. G. Efeito de extratos de folhas e do óleo de nim sobre o oídio do tomateiro. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v. 29, n. 3, p. 262-265, 2003.

Severidade da antracnose em feijoeiro e pinta preta em tomateiro sob diferentes concentrações de óleo de nim em casa de vegetação

Plantas de feijoeiro, cultivadas em casa de vegetação, foram aspergidas com óleo de nim (*Azadirachta indica* A. de Jussieu) a 0,5%, 1,0% e 1,5%, 48h, 24h e 2h antes e 24h, 48h e 72h depois da inoculação com *Colletotrichum lindemuthianum*, agente causal da antracnose. Plantas de tomateiro, nas mesmas condições, também foram aspergidas com óleo de nim, a 0,5% e 1,0%, 74h, 50h, 26h e 2h antes e 24h, 30h, 48h e 54h depois da inoculação com *Alternaria solani*. O crescimento de *C. lindemuthianum* e *A. solani* foi medido em meio de cultura com diferentes concentrações do óleo de nim e mostrou diferenças entre tratamentos. A severidade da antracnose no feijoeiro não foi afetada pelo óleo de nim, mas a da pinta preta no tomateiro foi menor quando houve aspersão a 1%, 2h antes da inoculação.

PIGNONI, E.; CARNEIRO, S. M. T. P. G. Severidade da antracnose em feijoeiro e pinta preta em tomateiro sob diferentes concentrações de óleo de nim em casa de vegetação. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, Botucatu, v. 8, n. 1, p. 68-72, 2005.

Fosfato natural e calcário na produção de biomassa da parte aérea de adubos verdes de inverno e verão

Em solo com baixa fertilidade natural, foram avaliadas as produções da massa seca de quatro espécies de adubos verdes de inverno, com e sem adubação com fosfato natural, e, na seqüência, a produção de dois adubos verdes de verão, com e sem fertilização com fosfato natural e calcário. Dentre as espécies de inverno, o nabo forrageiro foi a mais responsiva ao fosfato, com maior produção de matéria seca; a ervilhaca não respondeu ao fosfato. Dentre as de verão, o feijão-de-porco mostrou boa tolerância à baixa fertilidade e apresentou maior produção de matéria seca no tratamento com fosfato; a crotalária apresentou produção de biomassa

significativa em todos os tratamentos, com destaque no tratamento com fosfato mais calcário.

SKORA NETO, F.; CAMPOS, A. C.; RADOMSKI, M. I. Fosfato natural e calcário na produção de biomassa da parte aérea de adubos verdes de inverno e verão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Guarapari. *Resumos...* Brasília: Associação Brasileira de Agroecologia, 2007.

Avaliação de plantio direto de milho e feijão em produção orgânica

O controle de plantas daninhas é considerado um fator limitante para a viabilização do sistema de plantio direto em produção orgânica. A implantação do sistema de plantio direto está sendo testada em produção orgânica, em área de agricultor com alta infestação de plantas daninhas, no município da Lapa, Paraná. O estudo está sendo realizado com as culturas de milho e feijão. Na safra 2004/2005, no plantio do milho, foram utilizadas as seguintes coberturas como tratamentos: 1) pousio (palha de capim-marmelada); 2) ervilhaca-comum + aveia-preta cv. Comum; e 3) ervilhaca-peluda + aveia-preta cv. IAPAR 61. No feijão, foram utilizados os tratamentos: 1) pousio; e 2) aveia-preta cv. IAPAR 61. As coberturas verdes eram mortas com rolo-faca após o plantio da cultura de verão. Após a colheita do feijão foi cultivado milheto consorciado com crotalária-junceia, exceto em parte do pousio; no inverno, foram plantadas as ervilhacas constituindo quatro áreas com diferentes formas de rotação, que haviam sido cultivadas com milho no verão da safra 2005/2006: 1) Aveia → Feijão → Milheto + Crotalária → Ervilhaca-comum; 2) Aveia → Feijão → Milheto + Crotalária → Ervilhaca-peluda; 3) Pousio → Feijão → Milheto + Crotalária → Ervilhaca-peluda; e 4) Pousio → Feijão → Pousio. O feijão na safra 2005/2006 foi cultivado na área anteriormente ocupada pelo milho no verão e por aveia, ervilhaca ou pousio no inverno, constituindo as seguintes rotações: 1) Ervilhaca-peluda+aveia → Milho → Pousio; 2) Ervilhaca-peluda+aveia → Milho → Aveia-comum; 3) Ervilhaca-comum + aveia → Milho → Aveia-preta cv. IAPAR 61 + Ervilhaca-comum; e 4) Pousio → Milho → Aveia-preta cv. IAPAR 61. Na cultura do milho, as coberturas mortas foram eficientes na redução de infestação, principalmente nas entrelinhas da cultura. O rendimento de grãos do milho na safra 2004/2005 foi maior no tratamento com cobertura morta de ervilhaca-peluda ($5.139 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e menor no pousio ($1.055 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Na cultura do feijão, safra 2004/2005, a cobertura morta de aveia foi eficiente na supressão das plantas daninhas, diminuindo o tempo necessário para a capina. O rendimento de grãos foi similar nos dois tratamentos. Na safra 2005/2006, a diferença no nível

de infestação entre os tratamentos foi menos acentuada. O rendimento de grãos de feijão foi maior no tratamento com a presença de ervilhaca durante o inverno ($2.033 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e menor na área em pousio ($727 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$).

SKORA NETO, F.; KLENK, L.; CAMPOS, A. C. Avaliação de plantio direto de milho e feijão em produção orgânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006. *Resumos...* Brasília: SBCPD/UNB/Embrapa Cerrados, 2006. 662 p.

Efeito de um bioterápico na severidade da pinta preta do tomateiro em casa de vegetação

Os bioterápicos são medicamentos produzidos segundo as técnicas homeopáticas, a partir de produtos biológicos tais como tecidos doentes, secreções ou o patógeno. Neste trabalho, foi desenvolvido um bioterápico de *Alternaria solani*, utilizando-se uma cultura pura do fungo mantido em meio V-8. A partir da matriz do bioterápico, foram preparadas as dinamizações utilizadas nos experimentos. Foram testadas, em diferentes experimentos, as dinamizações 6CH, 7CH, 12CH, 13CH, 15CH, 18CH, 24CH, 26CH, 27CH, 28CH, 29CH e 30CH, aplicadas por pulverização e/ou irrigação. *A. solani* foi inoculada na concentração de 2×10^4 conídios/ml, sendo as plantas mantidas em câmara de nevoeiro por 18 horas. Após o surgimento dos sintomas da doença, foram feitas avaliações visuais da porcentagem de área foliar coberta com lesões do patógeno. Em um dos experimentos, a dinamização 26CH diferiu significativamente da testemunha água pelo teste Tukey a 5%, reduzindo a severidade da doença. Em outro experimento, as dinamizações 26CH, 27CH e 28CH reduziram a severidade da doença significativamente em comparação com a água. Por outro lado, em outros experimentos conduzidos, nenhuma das dinamizações diferiu significativamente da testemunha.

CARNEIRO, S. M. T. P. G.; TEIXEIRA, M. Z.; PIGNONI, E.; CESAR, A. T.; VASCONCELOS, M. E. C. Efeito de um bioterápico na severidade da pinta preta do tomateiro em casa de vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 40., 2007, Maringá. *Resumos...* Brasília: SBF, 2007. 367 p.

Parasitóides (Hymenoptera: braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: tephritidae) em frutos de goiaba, no litoral do Estado do Paraná, Brasil

Os microhimenópteros da família Braconidae são importantes inimigos naturais de moscas da família Tephritidae, atuando na regulação populacional desses insetos.

No Estado do Paraná, ainda são poucos os relatos de espécies de braconídeos parasitando moscas-das-frutas. Foi realizado um estudo visando a registrar a abundância desses parasitóides e seus percentuais de parasitismo em tefritídeos presentes em frutos de goiaba na região litorânea do Paraná. Foram realizadas coletas de frutos de goiaba, durante o período de maturação destes, em pomar localizado na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná, no município de Morretes. Os frutos foram levados ao laboratório, contados, pesados e colocados em recipientes contendo areia esterilizada. Após 15 dias, os pupários foram contados e acondicionados em copos plásticos até a emergência dos adultos de moscas-das-frutas e parasitóides. Observou-se apenas a emergência de uma espécie de tefritídeo, *Anastrepha fraterculus*, sendo *Doryctobracon areolatus* (96,55%) o parasitóide mais abundante, seguido de *Utetes anastrephae* (3,45%). O parasitismo total foi de 29% e 1,41%, respectivamente. Estes são os primeiros registros de braconídeos parasitóides no município de Morretes, Paraná e os resultados dessa interação tritrófica, irão auxiliar no manejo agroecológico destes tefritídeos na região litorânea.

MENDES, P. C. D.; MALGARIM, M. B.; SCHEMBERGER, E. Parasitóides (Hymenoptera: braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: tephritidae) em frutos de goiaba, no litoral do Estado do Paraná, Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 10., 2007, *Resumos...* Brasília: SEB, 2007.

O mercado de orgânicos no Paraná: caracterização e tendências

O objetivo do presente estudo foi identificar e caracterizar o mercado dos produtos orgânicos no Estado do Paraná, segundo os principais tipos de mercado e agentes de comercialização que nele atuam, visando a subsidiar a formulação de políticas públicas de ciência e tecnologia para o desenvolvimento do setor. Os resultados deste trabalho mostraram que o mercado da venda direta estrutura-se a partir de dois agentes, de um lado o agricultor familiar – produtor e comerciante – e de outro o próprio consumidor. As transações mercantis ocorrem por meio das relações face a face, sendo a feira o principal canal de comercialização neste mercado, embora incipientemente se verifique iniciativa de entrega de sacolas e venda direta na propriedade. O estudo também mostrou que a comercialização de produtos orgânicos no mercado do varejo é muito recente em todo o Paraná, tendo seu início de maneira mais estável ocorrido a partir de 2000, e que os dois principais canais de comercialização que atuam nas vendas dos produtos são as redes de supermercados e as lojas

especializadas, situadas, na sua maioria, em Curitiba, com o predomínio das redes de supermercados. O mercado de transformação de produtos orgânicos é entendido como aquele que envolve as empresas de transformação (processadoras e beneficiadoras), os agricultores, como fornecedores de matéria-prima, e os demais tipos de mercado, onde os produtos são comercializados. O estudo demonstrou que existe uma demanda crescente por produtos orgânicos, não atendida no mercado mundial. Alguns produtores ou empresas brasileiras que já conseguiram atender às exigências de certificação e padrões de qualidade impostos pelos países importadores estão exportando regularmente produtos orgânicos beneficiados e alguns processados para o atendimento dessa demanda insatisfeita. No entanto, a pesquisa revelou que não são os agricultores familiares e nem mesmo suas organizações que estão se beneficiando dessa situação, mas sim grandes produtores ou empresas que se mostram mais estruturadas para atuar no mercado internacional. Essa situação não é diferente no Estado do Paraná. Ainda tratou-se como mercado institucional aquele em que o Estado é um agente fundamental no processo de comercialização de produtos agroalimentares, atuando por meio de programas institucionais que operacionalizam políticas públicas voltadas à “política de segurança alimentar e nutricional”. Nesse contexto, identificaram-se dois programas em que os produtos orgânicos têm sido comercializados: o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). As diferentes condições em que se encontra o mercado de orgânicos permitem que o Estado atue de forma mais contundente e particularizada em cada um dos diferentes mercados, através de diretrizes e políticas, buscando contemplar de maneira particular a agricultura familiar como ator e agente relevante nos processos mercantis, marcados que são por relações sociais.

MELÃO, I. B.; RODRIGUES, A.; MORI, M. M.; DAROLT, M. R.; WIRBISKI, S. *O mercado de orgânicos no Paraná: caracterização e tendências*. Curitiba: IPARDES, 2007. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/mercadoorganicos_07.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2009.

Análise comparativa entre o sistema orgânico e o convencional de batata comum

Este trabalho faz uma análise comparativa entre o sistema de cultivo convencional e o orgânico de batata comum na Região Metropolitana de Curitiba, observando as principais dificuldades técnicas, desempenho econômico e potencialidades

do sistema orgânico. Para tanto, foram acompanhados quatro estabelecimentos orgânicos e levantados indicadores técnicos e econômicos para uma análise comparativa com valores médios regionalizados da agricultura convencional. Observou-se que a principal dificuldade técnica do sistema de batata orgânica está na falta de variedades com maior rusticidade e resistência a patógenos. Um ponto de estrangulamento para o futuro da atividade é a produção de batata-semente de origem orgânica. Os resultados mostraram que no sistema convencional a produtividade média (400 sacas/hectare) foi superior ao sistema orgânico (206 sacas/hectare). Os gastos com insumos foram, em média, 81% maiores no sistema convencional. Os custos variáveis percentuais foram pouco maiores no convencional (75,42%) que no sistema orgânico (70,27%). No sistema orgânico, o custo da mão-de-obra (5% do custo total) e dos serviços (29%) foi superior ao convencional (3,8% e 24%, respectivamente). Os preços pagos ao produtor orgânico pela batata comum foram em média 90% superiores ao similar convencional. Apesar de menor produtividade, a relação benefício/custo = 3,11 (B/C) no sistema orgânico foi superior ao convencional (B/C = 2,03), o que gerou uma renda líquida de aproximadamente R\$ 2 mil/hectare a mais no sistema orgânico. No estágio atual, existe maior eficiência de mercado do que eficiência técnica para a batata orgânica. Trata-se de investir em pesquisa para melhorar a eficiência produtiva do sistema.

DAROLT, M. R.; RODRIGUES, A.; NAZARENO, N. R. X. de; BRISOLA, A.; RUPPEL, O. Análise comparativa entre o sistema orgânico e o convencional de batata comum. Londrina: IAPAR. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/Darolt%20-%20BatataOrganica%20FINAL.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2009.

Cinza vegetal como fonte de nutrientes e corretivo de solo na cultura de alface

No período de outubro a dezembro de 1989, avaliou-se o efeito de doses crescentes de cinza vegetal (0, 10, 15, 20 e 30 t/ha) na produção de alface cv. Brasil 303. O experimento teve um delineamento de blocos ao acaso com seis repetições, em solo rico em matéria orgânica e textura argilosa, tendo sido conduzido na Estação Experimental do Canguiri/UFPR, em Piraquara, Paraná. A adição de cinza vegetal proporcionou aumento no peso médio cabeça, diâmetro médio de cabeças, número médio de folhas/planta e produção total corrigida e comercial, nas dosagens de 10 e 15 t/ha. No solo, houve elevação de pH com redução do teor de Al trocável a partir de 10 t/ha. Ocorreram aumentos nos valores de P-extraível, Ca+Mg e K trocáveis. É viável a utilização de cinza como corretivo e fonte de

nutrientes nas dosagens de 10 a 15 t/ha.

DAROLT, M. R.; BLANCO, V. N.; ZAMBON, F. R. A. Cinza vegetal como fonte de nutrientes e corretivo de solo na cultura de alface. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 11, n. 1, maio, 1993. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/darolt_cinzavegetal.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2009.

Unidade de produção familiar agroecológica: estudo da implantação do SISLEG

O presente trabalho tem por objetivo estudar as leis ambientais e suas devidas diferenciações para as pequenas propriedades rurais, para a implantação do SISLEG – Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente. Em uma das propriedades que participam do projeto “Rede de Propriedades de Referência em Sistemas de Produção Familiar de Base Agroecológica”, desenvolvido na Região Centro-Sul do Paraná, realizou-se um estudo de caso para a implantação do SISLEG. As normas ambientais brasileiras são extremamente complexas, e há pouca assessoria nessa área. A sua aplicação no meio rural pode comprometer a viabilidade econômica, devendo-se ter muito cuidado na sua implantação. Constatou-se que a Área de Preservação Permanente ocupará mais de 60% de sua área total, devendo os órgãos de classe estar preparados para propor uma flexibilização na legislação junto ao Ministério e a Secretaria Estadual do Meio Ambiente.

SILVA, A. A.; AHRENS, D. C.; MILLEO, R. D. S.; SILVA, F. A. Unidade de produção familiar agroecológica: estudo da implantação do SISLEG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis. *Resumos...* Florianópolis: UFSC, 2005.

Agricultores familiares produzindo sementes de culturas de cobertura de verão como prática conservacionista

O uso de práticas conservacionistas associado a uma agricultura socioeconômica e ambientalmente sustentáveis demanda uma diversidade de insumos gerados na própria propriedade, dentre eles a produção de sementes de culturas de cobertura de verão. O IAPAR foi convidado a realizar um trabalho de pesquisa em conjunto com a AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa e o Fórum das Organizações dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do Centro-Sul do Paraná. Esse experimento teve por objetivo definir épocas de semeadura de culturas de cobertura de verão para produção de sementes em sistema de produção

familiar na Região Centro-Sul do Paraná e detectar possíveis entraves à produção local de sementes. Os trabalhos foram conduzidos nos municípios de Irati e Bituruna, em propriedades de agricultores, nas comunidades do Arroio Grande e Iratinzinho, respectivamente. Os tratamentos, escolhidos em comum acordo entre os agricultores, foram constituídos por seis materiais: *Canavalia ensiformis* (feijão-de-porco); *Crotalaria juncea*; *C. spectabilis*; *C. breviflora*; *Fagopyrum esculentum* Moench (trigo mourisco) e *Cajanus cajan* (guandu-anão IAPAR 43 - Aratã). As sementeiras foram realizadas em três épocas (em 2000, em: 27/10, 29/11 e 04/01; e em 2001, em 11/09, 23/10 e 15/11), com três repetições, pelo sistema convencional. Na safra 2000/2001 as produções na primeira época foram razoáveis em função da baixa fertilidade natural dos solos da região. A segunda e a terceira épocas foram prejudicadas pela geada precoce, inviabilizando a produção de sementes para a maioria das espécies testadas. Na safra 2001/2002, quando da sementeira da primeira época, o excesso de chuvas inviabilizou sua condução. As outras duas épocas foram conduzidas normalmente, obtendo-se produções significativas, com destaque ao feijão-de-porco na segunda época (2.760 kg.ha⁻¹), seguido do guandu, com 1810 kg.ha⁻¹. Das crotalárias, a que mais produziu foi a *C. breviflora*, embora não tenha sido do agrado dos agricultores, em função do crescimento mais lento e da demora para “fechar”, em relação às duas outras, necessitando de mais capinas para ser mantida no limpo. Por parte dos agricultores, há certa resistência em adotar culturas de cobertura de verão, além das dificuldades de produzir sementes próprias. Isso se deve provavelmente ao fato de priorizarem atividades voltadas à produção de alimentos. A necessidade de se tratar de forma diferenciada a cultura dos adubos verdes, para produção para sementes, não foi incorporada em seus saberes. É importante que seja semeada na melhor parte da propriedade e mantida no limpo. As melhores produções de sementes, qualitativamente e quantitativamente, foram aquelas semeadas após a segunda dezena de outubro até a segunda quinzena de novembro, para a região de Bituruna.

AHRENS, D. C.; RIBEIRO, M. F. S.; MILLÉO, R. D. S.; BENASSI, D. A.; SKORA NETO, F.; GOMES, E. P. Agricultores familiares produzindo sementes de culturas de cobertura de verão como prática conservacionista. In: WORLD CONGRESS ON CONSERVATION AGRICULTURE, 2., 2003, Foz do Iguaçu. *Resumos...* Brasília: IICA, 2003. 545 p.

Estratégias de fortalecimento da relação entre produtores e consumidores agroecológicos

A pesquisa foi desenvolvida para estudar estratégias de fortalecimento entre produtores e consumidores agroecológicos, visando a incluir os consumidores como

apoiadores de uma rede de propriedades em agroecologia, na perspectiva de melhorar a comunicação e criar novas formas de comercialização direta. A metodologia parte de uma revisão conceitual sobre o trabalho em sistemas associada ao consumo de produtos orgânicos/agrocológicos e de experiências práticas em curso na Associação de Consumidores de Produtos Orgânicos do Paraná (ACOPA), Cooperafloresta, Rede Ecovida e na Associação para o Desenvolvimento da Agroecologia no Paraná (AOPA). O estudo empírico foi realizado junto a 41 propriedades de agricultores agroecológicos de 14 municípios da Região Metropolitana de Curitiba e 2 do Vale do Ribeira. Os resultados mostram que os produtores individuais e/ou organizados em associações/cooperativas tendem a operar em circuitos mais curtos de comercialização (direta), fortalecendo as feiras, entregas em domicílio e o pequeno varejo. Nesse caso, a opção de canais de comercialização é ampliada e o sistema de produção é diversificado com gestão complexa e tendência de inclusão de outras atividades “não-agrícolas” (pousada, restaurante, agroindustrialização, colha-e-pague e turismo rural). De outro lado, os agricultores associados a empresas que comercializam em circuitos mais longos tendem a trabalhar na forma de integração. As empresas assumem o planejamento da produção e a comercialização é realizada com as redes de supermercados, enquanto o produtor fica unicamente responsável por cumprir as metas produtivas. Nesse caso, o produtor aposta em um único canal de comercialização para escoar a maior parte da produção. Os sistemas de produção são extremamente simplificados, chegando em muitos casos a monocultura. Outra constatação é que as instituições de pesquisa e de extensão precisam considerar com maior atenção outros públicos além do produtor, destacadamente os consumidores urbanos. Constata-se, ainda, a falta de uma política pública que articule produtores e consumidores; a necessidade de busca de estratégias educativas de valorização da produção agroecológica bem como a elaboração de referências agroecológicas com a contribuição do consumidor. Finalmente, a pesquisa mostra que as maiores dificuldades estão relacionadas à gestão do processo de comercialização.

CONSTANTY, H.; DAROLT, M. R. Estratégias de fortalecimento da relação entre produtores e consumidores agroecológicos. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/Trab_Format_PDF/129.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2009.

Efeito de medicamentos homeopáticos sobre a germinação de conídios e o crescimento micelial de *Alternaria solani*

Nesse trabalho, testou-se o efeito de medicamentos homeopáticos na germinação de conídios e desenvolvimento micelial de *Alternaria solani*, agente causal da pinta

preta do tomateiro, objetivando o uso da homeopatia em plantios orgânicos. No primeiro experimento, avaliou-se o efeito dos tratamentos *Kali iodatum* 30CH; *Staphysagria* 30CH; *Phosphorus* 30CH; Testemunha da dinamização; Testemunha (água), sobre a germinação de *Alternaria solani* em placa de Elisa. No segundo experimento foi realizada a avaliação do crescimento micelial do patógeno em meio de cultura V8, contendo os tratamentos sobre a superfície do meio. Na análise da porcentagem de germinação de conídios observou-se que os tratamentos *Kali iodatum*, *Staphysagria* e *Phosphorus* apresentaram resultados semelhantes entre si, não demonstrando diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Porém, quando comparados com as testemunhas 'água' e a testemunha da dinamização, pôde-se verificar que os tratamentos inibiram a germinação dos esporos do patógeno em relação às testemunhas. Já em relação ao crescimento micelial de *A. solani*, observou-se que nenhum dos três medicamentos diferiu estatisticamente das testemunhas. Os medicamentos *Kali iodatum*, *Staphysagria* e *Phosphorus* apresentaram efeito significativo sobre *Alternaria solani*, inibindo a germinação dos esporos do fungo. Sugere-se a avaliação desses medicamentos em plantas afetadas pelo fungo a fim de verificar se as mesmas apresentam redução no dano causado pelo patógeno.

OLIVEIRA, J. P.; CORRER, C. J.; GARBIM, T. H. S.; LEONARDDI, R.; CERATTI, V.; ROMANO, E.; LONNI, A. A. S. G.; CARNEIRO, S. M. T. P. G. Efeito de medicamentos homeopáticos sobre a germinação de conídios e o crescimento micelial de *Alternaria solani*. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - UNIFIL, 16., 2008, Londrina. *Anais...* Londrina: Unifil, 2008.

Efeito dos medicamentos homeopáticos *Phosphorus* e *Kali Iodatum* sobre a germinação de esporos de *Alternaria brassicicola* e *Corynespora cassiicola*

Neste trabalho, objetivou-se avaliar o efeito de medicamentos homeopáticos, em diferentes dinamizações, sobre a germinação de esporos dos patógenos *Alternaria brassicicola* e *Corynespora cassiicola*. Os experimentos foram conduzidos em placa de Elisa, com os microvasos preenchidos com meia parte de uma suspensão de esporos dos fungos e a outra parte com um dos tratamentos. O medicamento *Phosphorus* foi avaliado nas dinamizações: *Phosphorus* 12 CH; *Phosphorus* 18 CH; *Phosphorus* 24 CH; *Phosphorus* 30 CH; Solução hidroalcoólica 0,7% dinamizada; Testemunha (água). Foram feitas 4 repetições para cada tratamento. Avaliou-se a germinação de 100 esporos por repetição, totalizando 400 esporos por tratamento, sendo os mesmos discriminados em germinados ou não germinados.

Os esporos eram considerados germinados se apresentassem a emissão de tubo germinativo. O mesmo procedimento foi utilizado com o medicamento *Kali iodatum* nas seguintes dinamizações: *Kali iodatum* 6 CH; *Kali iodatum* 12 CH; *Kali iodatum* 18 CH; *Kali iodatum* 24 CH; *Kali iodatum* 30 CH; Solução hidroalcoólica 0,7% dinamizada; Testemunha (água), resultando em sete tratamentos. Nenhum dos tratamentos afetou a germinação dos esporos de *A. brassicicola*. Por outro lado, *Phosphorus* 24 CH e *Phosphorus* 30CH e *Kali iodatum* 12 CH, 18 CH, 24 CH e 30 CH reduziram a germinação de *Corynespora cassiicola* em comparação à água, pelo teste Tukey a 5%.

GARBIM, T. H. S.; CORRER, C. J.; OLIVEIRA, J. P.; LEONARDDI, R.; CERATTI, V.; ROMANO, E. D.; LONNI, A. A. S. G.; CARNEIRO, S. M. T. P. G. Efeito dos medicamentos homeopáticos *Phosphorus* e *Kali Iodatum* sobre a germinação de esporos de *Alternaria brassicicola* e *Corynespora cassiicola*. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - UNIFIL, 16., 2008, Londrina. *Anais...* Londrina: Unifil, 2008.

Efeito de óleos essenciais sobre o crescimento micelial de *Alternaria brassicicola*

Os óleos essenciais são compostos secundários de plantas aromáticas e medicinais e muitos deles apresentam atividade microbiana direta ou indireta. O objetivo deste trabalho foi avaliar, in vitro, a inibição do crescimento micelial de *A. brassicicola* utilizando os óleos essenciais de *Eucalyptus citriodora* Hook. (Myrtaceae) e *Cymbopogon schoenanthus* L. Spreng (Poaceae). O isolado IAPAR 16383 de *A. brassicicola* foi obtido de plantas de nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) com sintomas da doença. O óleo essencial de *E. citriodora* foi obtido por meio de hidrodestilação. O óleo essencial de *C. schoenanthus* foi adquirido comercialmente. Os óleos essenciais foram adicionados em meio de cultura V8 ágar fundente, obtendo-se as concentrações de 2,0%; 1,5%; 1,0% e 0,5%; 0,25%; 0,125%; 0,0625%; 0,04%; 0,03%; 0,02%; 0,01% do óleo essencial de *E. citriodora* e de *C. schoenanthus*, respectivamente. Em seguida, foram distribuídos 10 mL em placas de Petri (8 cm). Um disco de micélio (5 mm) de *A. brassicicola* foi transferido para o centro das placas e incubado sob temperatura de 24°C, no escuro. Foram utilizadas 5 repetições por tratamento. Placas contendo apenas V8 foram consideradas como controle. As avaliações foram efetuadas diariamente, mensurando-se o diâmetro ortogonal das colônias. Somente a concentração de 2% do óleo de *E. citriodora* inibiu completamente o desenvolvimento de *A. brassicicola*. No tratamento com óleo de *C. schoenanthus*, apenas as concentrações menores que 0,03% apresentaram crescimento micelial do fungo. Os resultados obtidos permitem concluir que o

óleo essencial de *E citriodora* necessita de uma dose mínima inibitória relativamente maior que o óleo obtido de *C. schoenanthus*. Estudos posteriores são necessários para verificar a possibilidade do uso desses óleos essenciais no controle biológico in vivo do patógeno.

BORSATO, L. C.; CORRER, C. J.; BRITO, A. S. M.; CARNEIRO, S. M. T. P. G. Efeito de óleos essenciais sobre o crescimento micelial de *Alternaria brassicicola*. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA - UNOPAR, 12., 2009, Londrina. *Anais...* Londrina: UNOPAR, 2009.

Patogenesia de óleos em feijoeiro para elaboração de Matéria Vegetal Homeopática

O objetivo deste trabalho foi avaliar a patogenesia provocada em feijoeiro a partir da pulverização de óleos de mamona, nabo forrageiro, eucalipto e óleo vegetal em diferentes concentrações. Foi realizada a pulverização e a avaliação da severidade dos sintomas duas vezes na semana. Os tratamentos foram: óleo de nabo forrageiro, mamona, eucalipto e óleo vegetal comercial, com as concentrações de 0,5%, 1,0% e 1,5% e a testemunha com água. Destacaram-se os sintomas patogênicos observados nos tratamentos com óleo de eucalipto e óleo vegetal. Quanto maior a concentração dos óleos, mais severos foram os sintomas. No tratamento com óleo de eucalipto, os sintomas mais notáveis foram manchas e pontuações de cor creme com formato angular e irregular. Já no tratamento com óleo vegetal, pontuações e necroses castanhas escuras foram as mais observados. Nos tratamentos com óleo de nabo forrageiro e mamona, os sintomas foram variáveis, tais como: pontos cloróticos e manchas necróticas isoladas e dispersas. Pelos resultados obtidos, óleo de eucalipto pode ser dinamizado e testado para o controle da mancha angular do feijoeiro, já que os sintomas patogênicos desenvolvidos se assemelham àqueles provocados por esta doença.

FLORENTINO, I.; ROMANO, E. D.; GARBIM, T. H. S.; CARNEIRO, S. M. T. P. G. Patogenesia de óleos em feijoeiro para elaboração de matéria vegetal homeopática. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA - UNOPAR, 12., 2009, Londrina. *Anais...* Londrina: UNOPAR, 2009.

Controle de *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) em grãos armazenados de milho com produtos naturais, no Paraná, Brasil

O armazenamento dos grãos tem sido um grande problema em pequenas

propriedades, pelo fato da presença de insetos que são muito comuns nos locais utilizados pelos produtores. Se não tratados, os grãos sofrem danos consideráveis em poucos dias. Estima-se que as perdas quantitativas anuais causadas por insetos durante o período de armazenamento de grãos são da ordem de 10% da produção no Brasil. Este trabalho teve como objetivo estudar e desenvolver alternativas para o controle de insetos de grãos armazenados em sementes de milho, empregando-se subprodutos de xisto e cinza de madeira, no período de outubro de 2008 a abril de 2009. Para este estudo, a espécie de praga de armazenamento utilizada foi *S. zeamais*, conhecida popularmente como gorgulho-do-milho. Os tratamentos foram: terra diatomácea (padrão), cinza de madeira e subprodutos de xisto (cinza de xisto, calcisto, finos de xisto e xisto retornado), nas doses 0,2 kg e 0,5 kg (granulometria < 150 mesh), por 1.000 kg de sementes, misturada de forma homogênea aos pós com 2 litros de água. A testemunha recebeu os insetos e apenas foi tratada com água. Os ensaios foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições por tratamento para cada época de avaliação. A unidade experimental constou de um vidro com capacidade para 500 ml, contendo 200 g de sementes com os pós, e 20 insetos. As avaliações de mortalidade dos gorgulhos foram realizadas a cada dois meses, durante 180 dias, em sala de armazenamento dos laboratórios de Fitopatologia e Entomologia do IAPAR, em Curitiba. O teste de qualidade sanitária foi realizado pela CLASPAR, em Curitiba. O efeito dos tratamentos foi verificado através da ANOVA e a diferença das médias por L. S. D. (Fischer modificado), ao nível de $P < 0,05$. Cinza de xisto e cinza de madeira, na dose de 0,5%, mostraram-se eficientes ao longo dos 180 dias de armazenamento em relação aos demais derivados de xisto, chegando a igualar com o tratamento padrão. Xisto retornado também apresentou algum nível de controle de gorgulhos comparativamente com a testemunha, porém com menor eficiência em relação à cinza de xisto e à cinza de madeira. Os testes de qualidade sanitária apresentaram comportamento semelhante quanto à eficiência de controle. Pode-se concluir que cinza de xisto e cinza de madeira possuem um grande potencial como tratamento alternativo de controle do gorgulho-do-milho.

MUCHALAK, L. D.; AHRENS, D. C. Controle de *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) em grãos armazenados de milho com produtos naturais, no Paraná, Brasil. In: SEMINÁRIO DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 17., 2009, Londrina. *Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI*. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2009.

Rede de Propriedades Familiares de Base Ecológica: o estudo de caso de duas famílias de agricultores

A agropecuária de base ecológica tem como um dos seus principais objetivos produzir de forma economicamente viável sem que ocorra a degradação do meio ambiente. Uma família que trabalha os princípios agroecológicos é capaz de respeitar o ambiente e de trabalhar sem extrair exaustivamente os recursos naturais, pois o equilíbrio entre ser humano, plantas e animais reduz a infestação de pragas e doenças. Procurando atender às demandas de pesquisa em agroecologia nos municípios de Ponta Grossa, Teixeira Soares e Palmeira, foram escolhidas seis famílias de agricultores para integrarem a Rede de Propriedades Familiares de Base Ecológica do Centro-Sul do Paraná. O estudo de caso, realizado com dois agricultores familiares, teve por objetivo realizar mensalmente o acompanhamento técnico e econômico de suas propriedades e propor melhorias técnicas e de gestão. No município de Teixeira Soares localiza-se a família A, assentada, com uma área de 21 ha e as principais fontes de renda vêm do gado de leite e dos grãos. Na safra 2008/2009, a família teve um custo variável de 49,6% sobre a renda bruta, obtendo assim uma margem bruta de 50,4% e o autoconsumo destaca-se com 18,4% da margem bruta. A família B, localizada em Ponta Grossa, e com área de 1,3 ha tem renda proveniente de olerícolas e frutas e teve, no mesmo período, um custo variável de 31,0% da renda bruta, margem bruta de 69,0% e autoconsumo de 28,0% da margem bruta. A margem bruta da família B representa apenas 9,6% da margem bruta da família A. Para que pudessem utilizar e administrar seus recursos de forma eficiente na transição agroecológica, foram feitas algumas proposições como: comercialização de cestas de olerícolas para consumidores predefinidos, realização de boas práticas de ordenha para aumentar a qualidade do leite, manejo das bezerras em casinhas tropicais, quadro reprodutivo para o controle da natalidade e organização das pastagens em piquetes com água disponível durante o dia a todos os animais. Mas essas proposições não foram acatadas completamente. Pode-se considerar que as ações de pesquisa e desenvolvimento são bastante complexas e precisam de tempo para que aconteçam melhorias nos sistemas estudados.

ZANELLA, C. C.; AHRENS, D. C. Rede de Propriedades Familiares de Base Ecológica: o estudo de caso de duas famílias de agricultores. In: SEMINÁRIO DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 17., 2009, Londrina. *Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI*. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2009.

O fertilizante orgânico aumenta a produção de raízes em plantas de pupunha (*Bactris gasipaes* K.)

Avaliou-se a densidade de raízes finas (diâmetro < 1 mm) e grossas (diâmetro \geq 1,1 mm) em plantas de pupunha (*Bactris gasipaes* K.) cultivadas para a produção de palmito fertilizado com adubo químico, orgânico (ajustando-se a quantidade de N₂ à do fertilizante químico), e a combinação, em partes iguais de N₂, de ambos fertilizantes. Aplicou-se um total de 42,4 e 21,2 t.ha⁻¹.ano de adubo orgânico nos tratamentos orgânico e químico-orgânico, respectivamente. As plantas nas quais se aplicou o fertilizante orgânico tiveram 3,97 e 1,46 vezes mais a densidade de raízes finas e 2,83 e 1,60 vezes mais a densidade de raízes grossas em relação àquelas nas quais se aplicou o fertilizante químico e químico-orgânico, respectivamente. Esses resultados são promissores para a eventual produção comercial do palmito orgânico.

CHAIMSOHN, F. P.; VILLALOBOS, E.; URPÍ, J. M. O fertilizante orgânico aumenta a produção de raízes em plantas de pupunha (*Bactris gasipaes* K.). Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/fertilizante%20organico%20em%20pupunha.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2009.

Produção de batata em diferentes sistemas de manejo orgânico na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil

A cultura da batata tem grande importância econômica no Paraná, tendo sido este o maior produtor da batata do Brasil. Mudanças de mercado e tecnológicas fizeram com que os produtores saíssem da atividade. Ainda, têm aumentado as restrições legais de uso da terra face à demanda crescente por mananciais de água. Com isso, os produtores locais têm necessidade de converter suas áreas para sistemas alternativos de produção, com a eliminação gradativa de insumos químicos. Este trabalho teve por objetivo avaliar o sistema de manejo biodinâmico em comparação com dois manejos orgânicos na cultura da batata, considerando os parâmetros de produção, de qualidade e de incidência de doenças, na Região de Curitiba. Houve maior severidade da requeima ($P = 0,13$) e reduzido vigor no sistema biodinâmico, mas que não influenciou na produtividade, mostrando ser mais uma opção de produção de batata em regiões de mananciais.

MARQUES, P. J. P.; RICHTER, A. S.; NAZARENO, N. R. X. de. Produção de batata em diferentes sistemas de manejo orgânico na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6., e CONGRESSO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2., 2009, Curitiba. *Resumos...* Brasília: ABA, 2009.

Controle alternativo do gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais*, em armazenamento com subprodutos do processamento do xisto, no Paraná, Brasil

Estima-se que as perdas anuais causadas por pragas durante o armazenamento de grãos equivalem a 10% da produção no Brasil. O mercado tradicional fornece agrotóxicos para esta finalidade, porém os produtores de base ecológica têm poucas alternativas. Assim, objetivou-se verificar a eficácia dos subprodutos do xisto no controle de *S. zeamais* em sementes de milho. Foram empregados pós de xisto retortado, finos de xisto, calxisto e cinza de xisto nas doses 2 e 5 kg/1000 kg de sementes, terra diatomácea e testemunha não tratada. Os ensaios foram conduzidos em dois locais, em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições por local e época de avaliação. A mortalidade foi verificada bimestralmente até 180 dias. Verificou-se o efeito dos tratamentos através da ANOVA e diferença de médias por L. S. D., ao nível de $P \leq 0,05$. Cinza de xisto foi eficiente até os 180 dias de armazenamento, apresentando grande potencial no controle do gorgulho-do-milho para a agricultura de base ecológica.

PAIXÃO, M. F.; AHRENS, D. C.; BIANCO R.; OHLSON, O. C.; SKORA NETO, F.; SILVA, F. A.; CAIEIRO J. T.; NAZARENO, N. R. X. de. Controle alternativo do gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais*, em armazenamento com subprodutos do processamento do xisto, no Paraná, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6., e CONGRESSO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2., 2009, Curitiba. *Resumos...* Brasília: Associação Brasileira de Agroecologia, 2009.

Controle de *Sitophilus oryzae* (L.) em armazenamento de sementes de centeio com subprodutos do processamento do xisto, no Paraná, Brasil

Métodos alternativos de controle estão sendo enfatizados para uso dos produtores de base ecológica, a fim de reduzir o uso de produtos químicos, diminuir o potencial de exposição humana e reduzir a velocidade e o desenvolvimento de resistência de pragas a inseticidas. Estima-se que as perdas anuais causadas por pragas durante o armazenamento de grãos equivalem a 10% da produção no Brasil. O presente trabalho tem por objetivo verificar a eficácia dos subprodutos do xisto no controle do gorgulho *S. oryzae* em sementes de centeio (*Secale cereale* L.). Os tratamentos consistiram de pós de xisto retortado, finos de xisto, calxisto, cinza de xisto (subprodutos do xisto), terra diatomácea (tratamento padrão) nas doses 2 e 5 kg/1000 kg de sementes e testemunha (semente não tratada). A

unidade experimental foi 200 g de centeio com 20 insetos acondicionados em um vidro com capacidade para 500 mL. Os ensaios foram conduzidos em dois locais, Curitiba e Londrina, no Paraná, durante os meses de fevereiro a agosto de 2007. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições para cada local e época de avaliação. A mortalidade foi verificada bimestralmente durante 180 dias, sendo que a primeira avaliação, considerada tempo zero de armazenamento, foi realizada aos 10 dias após a infestação. Após cada época de avaliação, as sementes eram enviadas ao Laboratório de Análise de Sementes da CLASPAR, em Curitiba, Paraná, para avaliação da porcentagem de germinação e vigor das sementes. Verificou-se o efeito dos tratamentos através da ANOVA e diferença de médias por L. S. D., ao nível de $P \leq 0,05$. Cinza de xisto mostrou-se eficiente até os 180 dias de armazenamento, apresentando resultado semelhante ao tratamento padrão, na dose 0,5%. Cinza de xisto e terra diatomácea apresentaram porcentagem de germinação superior a 80%, os demais tratamentos foram inferiores, principalmente a testemunha, com uma porcentagem de germinação de 20%. Nos testes de vigor, os resultados foram semelhantes. Conclui-se que a cinza de xisto apresenta grande potencial como alternativa de controle para *S. oryzae*, em grãos armazenados, para os produtores de base ecológica da Região Centro-Sul do Paraná.

PAIXÃO, M. F.; AHRENS, D. C.; BIANCO R.; OHLSON, O. C.; SKORA NETO, F.; SILVA, F. A.; CAIEIRO J. T.; NAZARENO, N. R. X. de. Controle de *Sitophilus oryzae* (L.) em armazenamento de sementes de centeio com subprodutos do processamento do xisto, no Paraná, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6., e CONGRESSO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2., 2009, Curitiba. *Resumos...* Brasília: ABA, 2009.

Biofertilizantes: caracterização química, qualidade sanitária e eficiência em diferentes concentrações na cultura da alface

O objetivo do presente trabalho foi testar o efeito nutricional de biofertilizantes produzidos em meio aeróbico e anaeróbico, recomendados pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), sobre a cultura da alface tipo americana var. *Raider Plus* e crespa var. Verônica (*Lactuca sativa* L.). O experimento foi conduzido no município de Pinhais, Estado do Paraná. A área experimental apresentou excelentes níveis de fertilidade e o solo foi classificado como Cambissolo húmico distrófico de textura argilosa. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições em esquema fatorial 2 x 6, em que os tratamentos representaram a combinação de 2 modos de preparo do biofertilizante (aeróbico e anaeróbico) e 6 dosagens (0%; 0,5%; 1%; 2%; 4%; 8%) via foliar, totalizando 12

tratamentos. Foram realizadas 3 pulverizações, com intervalos de 10 dias a partir do sétimo dia após o transplante das mudas para o campo. Os resultados permitem concluir que os biofertilizantes possuem composição química diferenciada devido ao modo de preparo e que estão isentos de contaminantes fecais. O experimento com alface crespa teve o seu efeito nutricional comprometido devido à excelente fertilidade do solo na área experimental. Quanto à alface americana, a aplicação de biofertilizante preparado em meio aeróbico, numa dosagem de 2%, proporcionou aumentos significativos da circunferência da cabeça e do número de folhas em relação à testemunha, o que provavelmente esteja relacionado a um efeito fitohormonal do produto, já que o solo apresentava todos os nutrientes necessários para o bom desenvolvimento da cultura.

Gerente do projeto: Moacir Roberto Darolt, darolt@iapar.br

Desenvolvimento de Matéria Vegetal Homeopática e avaliação de bioterápico para controle de doenças de plantas

A homeopatia é um método terapêutico que consiste em ministrar doses mínimas do medicamento para estimular a reação do organismo. É baseada na cura pelo semelhante e se apóia em dados da experimentação de substâncias e de medicamentos homeopáticos no indivíduo sadio, para sua posterior aplicação no indivíduo doente. Assim, a homeopatia é fundamentada em alguns princípios básicos: 1) a cura pelo semelhante (princípio da similitude); 2) a experimentação no indivíduo são; e 3) o medicamento dinamizado. Trabalhos de pesquisa publicados nas últimas décadas mostraram que as plantas reagem aos medicamentos dinamizados. No entanto, a escolha de medicamentos homeopáticos para seres humanos e animais é feita com base na Matéria Médica Homeopática, desenvolvida através da experimentação com seres humanos. Portanto, os sintomas descritos são de pouca utilidade para uso em plantas. O primeiro objetivo deste projeto é desenvolver uma Matéria Vegetal Homeopática (MVH) para plantas, que sirva para escolha de medicamentos homeopáticos com base no princípio da similitude. Os experimentos patogênicos para descrição dos sintomas, visando à elaboração da MVH, serão conduzidos com a cultura do feijoeiro. As informações coletadas nestes experimentos serão reunidas com aquelas da literatura e organizadas conforme o padrão utilizado na literatura médica. Por outro lado, a isoterapia é um método terapêutico que visa a combater as doenças com materiais provenientes do organismo doente (órgãos doentes, secreções patológicas, microrganismos e suas toxinas). Esses produtos, preparados por meio da farmacotécnica homeopática, são denominados isotépicos ou bioterápicos. Neste projeto serão estudados bioterápicos produzidos a partir de

galhas ou juvenis do nematóide *Meloidogyne incognita* raça 3. Serão estudadas a fonte e a forma de preparo do bioterápico, o efeito das potências, da forma de aplicação e da frequência de aplicação para o controle do nematóide em tomateiro. Espera-se com este projeto contribuir para o uso da homeopatia na agricultura, seja através do princípio da similitude, com o desenvolvimento da MVH, ou através da isoterapia para controle de *M. incognita* raça 3.

Gerente do projeto: Solange M. T. P. G. Carneiro, solange_carneiro@iapar.br

Desenvolvimento de sistemas de produção de batata orgânica com qualidade e sustentabilidade para a Região Centro-Sul do Paraná

Neste projeto foram desenvolvidos experimentos de rotação de culturas; implantado o plantio da safra das secas, com a cultura da batata em todas as parcelas, para avaliação de efeitos das rotações anteriores realizadas na safra das águas/2005; experimentos de avaliação de doses de biofertilizantes e silicato de Ca + K para controle da requeima da batata, com colheita em março/2006; e a seleção e avaliação de clones de batata adaptadas para o sistema orgânico de produção.

Gerente do projeto: Nilceu R. X. de Nazareno, nilceu@iapar.br

Desenvolvimento de tecnologias com bases agroecológicas para sistemas familiares de produção: cultivares de feijão, adubos verdes de verão e manejo de plantas daninhas

Atividade 1. Avaliação de germoplasma de feijão à condição de cultivo agroecológico: implantado no CPRA e em Ponta Grossa ensaio com 24 materiais de feijão sob cultivo agroecológico, sendo 11 materiais crioulos do grupo preto, 11 materiais crioulos do grupo carioca e duas variedades comerciais. Ensaio já colhido (final de janeiro/2006). Atividade 2. Avaliação participativa na produção agroecológica de sementes de culturas de cobertura de verão: trabalho implantado no CPRA em 20/05/06. Os resultados anteriores demonstraram a dificuldade de se produzir sementes de coberturas verdes de verão na Região Centro-Sul do Paraná. A melhor época para a Região é a primeira quinzena de outubro. Nos plantios antecipados, há problemas com o frio do final do inverno e do início da primavera, e plantios mais tardios, devido ao ciclo longo da maioria dos materiais, também ocorrem problemas com o frio do final do outono. Avaliação em 20/06/07 de feijão-de-porco e *Crotalaria juncea* em diferentes condições de fertilidade na estação experimental de Ponta Grossa. Atividade 3. Manejo agroecológico de plantas

daninhas: a) Análise das práticas de manejo de plantas daninhas em plantio direto pelos agricultores familiares do Centro-Sul do Paraná. Atividade com andamento normal. As 60 propriedades com análise quantitativa estão sendo selecionadas para a análise mais apurada dos problemas encontrados pelos agricultores. Estão sendo avaliados sistemas de manejo de erva-quente e sistemas de plantio direto em solos com adensamento (solos com alto teor de silte) os quais são considerados pelos agricultores como sem aptidão ao plantio direto em algumas situações; b) Alteração quantitativa e qualitativa do complexo florístico de plantas infestantes por meio de métodos culturais. Implantadas três unidades experimentais (uma área no CPRA) e em duas áreas de agricultores familiares na Região Centro-Sul (Bituruna e São Mateus do Sul). As áreas implantadas nos agricultores estão com andamento normal. A área que estava sendo utilizada com o experimento no CPRA foi transformada em pastagem. As áreas dos agricultores serão avaliadas ainda na safra 2006/2007. Estudos da biologia das plantas daninhas em casa de vegetação e telado para conhecimento do comportamento das principais espécies de plantas espontâneas nativas e exóticas da região; c) Validação de sistemas de plantio direto sem o uso de herbicidas. Implantadas as Unidades de Validação no Centro-Sul do Paraná. Bituruna, Cruz Machado, Lapa e CPRA e Ponta Grossa.

Gerente do projeto: Francisco Skora Neto, skora@iapar.br

Ajuste/validação de inovações tecnológicas visando à conversão para o cultivo orgânico, melhoria de práticas culturais e beneficiamento de sementes próprias em parte do território Paraná Centro

O projeto visa à conversão para o sistema agroecológico, mediante a implantação de práticas culturais de baixo custo, uso de insumos apropriados, troca de experiências, através de competências regionais e incremento de uso de sementes próprias de qualidade, em unidade de beneficiamento de pequenos lotes de sementes, gerenciadas pelas próprias comunidades beneficiadas. Já foi adquirida uma unidade de processamento de sementes para a Associação dos Produtores Orgânicos de Ariranha do Ivaí e foi reeditada a publicação *Produção de sementes em pequenas propriedades*.

Gerente do projeto: Nelson da S. Fonseca Junior, nsfjr@iapar.br

Produção agroecológica de bovinos de corte

Em 150 ha na Fazenda Modelo do IAPAR, em Ponta Grossa, foi implantada em 2005 a produção de bovinos de corte com cria, recria e terminação, mais vacas, novilhas

de ano e de sobre ano. Os objetivos foram avaliar a evolução das características físico-químicas do solo, produção de forragens, ocorrência de pragas e doenças nas culturas agrícolas, desempenho animal e a ocorrência de parasitoses e de doenças dos animais. As novilhas nascidas em 2006 iniciaram a recria em outubro de 2007 e participam do experimento Alternativas de controle de carrapato.

Gerente do projeto: Daniel Perotto, dperotto@iapar.br

Condução da fruticultura em propriedades agroecológicas no Centro-Sul do Paraná

O objetivo do presente projeto é proporcionar ao fruticultor inserido no sistema agroecológico o conhecimento e o incentivo para que, conforme suas condições, utilize e administre seus recursos de forma competente e eficiente. Após estudo prévio e diagnóstico já realizado, serão acompanhados alguns produtores da Região Centro-Sul do Paraná, levando em consideração a variabilidade edafoclimática e socioeconômica marcantes da região, visando à diversificação e o aumento da renda familiar com as atividades de fruticultura. Visto que a fruticultura necessita de grande mão-de-obra, e que geralmente na pequena propriedade a mão-de-obra familiar está disponível, juntamente com a possibilidade da agroindustrialização de vários produtos oriundos da fruticultura, esta atividade torna-se uma importante alternativa para a agregação de valor à pequena propriedade. Espera-se que os resultados permitam aos produtores a escolha das tecnologias mais apropriadas às suas necessidades e lhes propiciem a utilização de práticas alternativas que não comprometam o meio ambiente e a sua saúde.

Gerente do projeto: Neusa M. C. Stenzel, nstenzel@iapar.br

Tratamento de sementes com pós de rocha e subprodutos do xisto

A ausência de informações sobre o uso de pós de rocha no controle de pragas de sementes armazenadas levaram à proposição deste trabalho. O objetivo geral é estudar a eficiência do tratamento de sementes com resíduos de xisto e pós de rocha na qualidade fisiológica, no controle de pragas e no armazenamento. Os objetivos específicos são avaliar o potencial de controle de pragas de armazenamento dos pós de rocha em sementes e grãos; e verificar eventuais danos causados pelos pós de rocha na germinação e no vigor das sementes. Serão empregadas sementes de feijão, milho e centeio. Estas ficarão armazenadas, por até seis meses, com as pragas de armazenamento e os pós inertes à base de sílica, cal xisto, xisto retornado, fino de

xisto e cinzas, na dosagem de 2 kg e 5 kg por tonelada de sementes. Todos os pós a serem testados não prejudicam o ambiente, como acontece com os tradicionais agrotóxicos empregados para o controle de pragas de armazenamento de sementes. Serão realizadas avaliações laboratoriais da qualidade física e fisiológica, e de sementes infestadas, aos zero, três e seis meses de armazenamento.

Gerente do projeto: Dirk C. Ahrens, dahrens@iapar.br

Vitrine tecnológica agroecológica Show Rural COOPAVEL

O Show Rural COOPAVEL e o Encontro Técnico de Inverno são vitrines tecnológicas, nas quais se apresentam inovações desenvolvidas para melhorar a produção no campo. Devido à crescente demanda por informações em relação à produção de alimentos orgânicos, foi implantada no recinto onde acontecem estes dois eventos, uma Unidade Didática Expositiva de Agroecologia, que é administrada conjuntamente pela EMBRAPA, IAPAR, CPRA, ITAIPU Binacional, COOPAVEL, SEAB e EMATER. O Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), por meio do Programa Agroecologia (PAG), desenvolve pesquisas com o objetivo de disponibilizar aos técnicos agropecuários e agricultores conhecimentos e tecnologias que contribuam para a melhoria do processo produtivo de alimentos orgânicos, adaptando-os às condições sociais, econômicas e ecológicas de cada região, com prioridade para o desenvolvimento da agricultura familiar. A participação do IAPAR na Unidade Didática Expositiva de Agroecologia contribuirá para a divulgação das tecnologias desenvolvidas nas pesquisas realizadas pelo PAG e por outros programas da instituição que realizam trabalhos voltados à produção agroecológica.

Gerente do projeto: Patricia Helena Santoro, patriciasantoro@iapar.br

Diversidade química orgânica e inorgânica de plantas de cobertura visando à compostagem para produção de mudas e adubação de hortaliças em sistemas agroecológicos

A olericultura orgânica é uma boa opção para pequenas propriedades com caráter familiar, as quais são comuns no Paraná. As hortaliças estão entre os principais produtos agrícolas orgânicos, o que se deve em grande parte ao rápido ciclo das culturas, a grande demanda comercial, e à diversificação da área com o policultivo. No entanto, algumas limitações comprometem o processo produtivo, como a falta de substratos para mudas e de fertilizantes que não contenham adubos químicos inorgânicos. Os compostos orgânicos de origem animal e vegetal são bons fornecedores de nutrientes para as plantas e podem ser utilizados como

substratos e adubos em sistemas orgânicos, porém é importante que se conheça sua origem, pois isso garante a rastreabilidade do processo produtivo. Ao adquirir material de sistemas não orgânicos, há o risco de contaminação da produção com resíduos de agrotóxicos e outras substâncias proibidas na agricultura orgânica. O agricultor, ao produzir o material para a compostagem na sua propriedade, garante a rastreabilidade de seus produtos e reduz a dependência de insumos externos. Uma boa opção para isso são as plantas de cobertura, que produzem grande quantidade de biomassa e ciclam nutrientes do solo, mas em contrapartida apresentam uma composição química orgânica e inorgânica extremamente variável. A utilização de diferentes matérias-primas permite a obtenção de produtos com diversas composições químicas orgânicas e inorgânicas. Por esse motivo, é necessário definir claramente o uso da compostagem. Este trabalho tem como objetivo desenvolver substratos e adubos orgânicos para espécies olerícolas, por meio da compostagem de plantas de cobertura. A produção de biomassa será feita com espécies de inverno [*Vicia sativa* (ervilhaca comum), *Lupinus albus* (tremoço branco), *Avena strigosa* (aveia preta), *Secale cereale* (centeio) e *Raphanus sativus* (nabo forrageiro)] e de verão [*Crotalaria juncea* (crotalária), *Mucuna aterrima* (mucuna preta), *Cajanus cajan* (guandu), *Arachis pintoii* (amendoim forrageiro), *Brachiaria brizantha* (braquiária), e *Pennisetum purpureum* (capim-elefante)]. Durante o ciclo das espécies serão avaliados, em quatro épocas, o acúmulo de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, Zn, Cu, Mn, B, S, Si e Fe), o pH e a condutividade elétrica dos extratos de plantas, o teor de fibras total, as massas frescas e secas das partes aéreas e das raízes, e a composição de ânions orgânicos por titulometria. Com esses dados será definida a combinação de espécies para um mesmo composto, suas proporções e a época de semeadura e corte de cada espécie, para que, aquelas que forem utilizadas num mesmo composto, possam ser cortadas simultaneamente. Os compostos provenientes dessas combinações serão produzidos em pequenas quantidades para uma pré-seleção feita com base nas características físicas (densidade, capacidade de retenção de água, teor de fibra total, porosidade total, espaço de aeração, água disponível e água remanescente) e químicas (pH, capacidade de troca de cátions, salinidade e os teores de N, P, K, Ca, Mg, Zn, Cu, Mn, S, Si e Fe). Os compostos selecionados serão produzidos em quantidades suficientes para os testes como substratos e adubos orgânicos. Para a produção de mudas em bandejas, a eficiência dos substratos será avaliada para alface, berinjela, beterraba, brócolis, couve-flor, pepino, pimentão, repolho e tomate, no verão, e para alface, beterraba, brócolis, couve-flor e repolho, no inverno. Os testes serão feitos em casa de vegetação e serão avaliadas a germinação das sementes, a altura das mudas, o número de folhas e a massa fresca e seca da parte aérea e da raiz. A eficiência dos compostos utilizados como adubo será avaliada para alface, beterraba, brócolis, couve-flor e repolho, em

canteiros, no inverno e verão. As variáveis avaliadas serão: o diâmetro máximo, a altura, a massa fresca e seca, os defeitos, composição química orgânica e inorgânica e a produtividade. Espera-se com este trabalho desenvolver oito compostos que sejam eficientes como substratos e adubos na produção de hortaliças em sistemas agroecológicos. Isso possibilitará ao agricultor a disponibilidade desses insumos durante todo o ano, com fluxo contínuo do processo produtivo, garantia de qualidade e de rastreabilidade, e menor dependência de energia não renovável. O agricultor também poderá optar, em função da disponibilidade de sementes, por quais espécies de plantas de cobertura utilizar em seus compostos.

Gerente do projeto: Patricia Helena Santoro, patriciasantoro@iapar.br

Programa Paraná Agroecológico

No Paraná, 86% das propriedades rurais têm área inferior a 50 hectares. Por essa razão, é importante incentivar atividades que permitam obter maior rentabilidade por área. Nesse aspecto, sistemas de produção que permitam a diversificação na propriedade familiar como a olericultura, a fruticultura, a floricultura e a criação de pequenos animais são opções de renda que podem ser potencializadas no sistema agroecológico. O Programa Paraná Agroecológico foi criado com o objetivo de articular, apoiar e desenvolver ações fundamentadas nos princípios da agroecologia, visando ao desenvolvimento técnico, social, econômico e ambiental da agropecuária paranaense. As entidades participantes do Programa são: IAPAR, EMBRAPA, CPRA, FETAEP, UFPR, EMATER, IPARDES, ITAIPU Binacional, Rede Ecovida, SETA, AOPA, CODAPAR e Rio de Una. O Programa está direcionado para seguir alguns princípios agroecológicos como: o equilíbrio ecológico do agroecossistema, por meio do uso de recursos renováveis localmente acessíveis e da baixa dependência de insumos comerciais; o aproveitamento dos impactos benéficos do meio ambiente local sobre a atividade agrícola ou extrativa florestal e pesqueira; a convivência com os aspectos socioambientais locais; a manutenção do solo vivo; o controle biológico e fisiológico; a manutenção a longo prazo da capacidade produtiva dos sistemas agrícolas e extrativos florestal e pesqueiro; a preservação da diversidade biológica e cultural; a incorporação do conhecimento e da cultura da população local; a produção de mercadorias para o consumo interno prioritariamente e para a comercialização, com vistas à segurança alimentar e nutricional. Outro aspecto importante que o Programa considera é o processo de mudança do sistema convencional para o agroecológico (transição agroecológica) e a manutenção e o apoio aos agricultores que já iniciaram a transição. Na proposição de ações e parcerias, o Programa deverá considerar

as especificidades e os contextos locais, apoiando iniciativas que qualifiquem as dinâmicas locais de produção, buscando sinergia com os ecossistemas e o uso sustentável dos recursos naturais, considerando as relações sociais e a biodiversidade, com respeito às dinâmicas territoriais. Entre as diretrizes do Programa estão: formação, capacitação e acompanhamento continuado de agricultores familiares e agentes de desenvolvimento local; pesquisa agroecológica; comercialização e mercado; legislação; organização dos agricultores e consumidores; financiamento da atividade; e gestão do programa agroecológico.

Pesquisadores participantes do Programa: Dirk C. Ahrens, dahrens@iapar.br; Moacir Roberto Darolt, darolt@iapar.br



programa sistemas de produção



O Programa de Pesquisa em Sistemas de Produção do IAPAR tem como objetivo ser o elo entre os demais programas de pesquisa do Instituto e os vários setores da agricultura paranaense, especialmente os agricultores familiares. Levanta demandas em pesquisa nos estabelecimentos rurais e faz a validação de tecnologias e sistemas de produção. Em ação integrada com outros agentes – agricultores, prefeituras, EMATER e ONGs – o Programa fornece orientação metodológica para o conhecimento da realidade e para a definição de estratégias, visando à superação de restrições e o aproveitamento de oportunidades de desenvolvimento. Os textos apresentados nesta seção referem-se a projetos de pesquisa e trabalhos apresentados em eventos, relacionados ao tema da Agroecologia, que foram desenvolvidos no âmbito do Programa Sistemas de Produção.

A sustentabilidade técnica e socioeconômica de uma propriedade familiar agroecológica em União da Vitória, Paraná: um estudo de caso

O presente estudo teve por objetivo avaliar o sistema de produção agroecológica de um agricultor familiar, de forma técnica e socioeconômica, na safra agrícola 2005/2006. A metodologia empregada foi de uma pesquisa adaptativa (validação) e de difusão de tecnologias, apoiada em uma rede de propriedades familiares acompanhadas e analisadas, com enfoque sistêmico e agroecológico. As propriedades familiares agrícolas no Centro-Sul do Paraná apresentam muita diversidade na sua produção e uma grande variabilidade nas suas culturas principais. A propriedade em questão, durante o estudo, manteve suas atividades de produção, inclusive valorando e valorizando o autoconsumo, migrando lentamente do fumo de corda para produtos de valor agregado provenientes da agroindústria instalada. Tais mudanças foram pautadas em função do acompanhamento técnico e gerencial da equipe das empresas de pesquisa e de extensão do Estado do Paraná.

AHRENS, D. C.; MILLÉO, R. D. S.; ZEMKE, E. W.; BENASSI, D. A.; PELINSKI, A.; CASTRO, A. S.; SANTOS, R. O.; CARVALHO, J. X. A sustentabilidade técnica e socioeconômica de uma propriedade familiar agroecológica em União da Vitória - PR: um estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 7., 2007, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 1 CD-ROM.

Descrição de uma unidade familiar com produção orgânica de leite e grãos, em Medianeira, no Oeste do Paraná

A viabilidade de uma atividade pode ser possível se estiver associada, direta ou indiretamente, ao conjunto de ações da propriedade. No caso da produção orgânica de leite, a interação solo-planta-animal é fator chave no sucesso da atividade. Assim, o trabalho busca obter referências técnicas e econômicas para avaliar a sustentabilidade da atividade. Este trabalho está na fase de implantação e coleta de dados, porém informações iniciais coletadas ao longo de sete meses serão apresentadas e discutidas. Uma delas está relacionada à produção de forragem em base orgânica, que depende da disponibilidade de nutrientes, que não podem vir de fontes solúveis. Um dos maiores entraves na linha orgânica são os sérios problemas de degradação da pastagem, com baixa disponibilidade de forragem. O esterco bovino repõe grande parte dos nutrientes, porém de forma desuniforme. O maior gargalo na produção de forragem é a reposição de nutrientes no solo, em especial o nitrogênio. Para suprir tal exigência, está sendo conduzida uma Unidade de Teste e Validação, com

sistema silvipastoril de capim Tanzânia com leucena. O uso da leguminosa está sendo utilizado para fornecer nitrogênio, madeira, forragem e sombra aos animais.

LANÇANOVA, J. A. C.; LUGÃO, S. M. B.; REDEL, V. I.; PIANNA, A.; ABRAHÃO, J. J. S. Descrição de uma unidade familiar com produção orgânica de leite e grãos, em Medianeira, no Oeste do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 7., 2007, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 1 CD-ROM.

A sustentabilidade de um sistema de produção familiar agroecológico no Centro-Sul do Paraná

No presente trabalho avaliou-se a sustentabilidade técnica e econômica de uma propriedade familiar de União da Vitória, município localizado na Região Centro-Sul do Paraná, Brasil. Pelo projeto de Rede de Propriedades Familiares Agroecológicas, conduzido pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), acompanhamentos mensais, econômicos e técnicos, foram realizados na safra 2005/2006. Baseado nos resultados obtidos, constatou-se que o autoconsumo e a diversidade na produção proporcionaram maior sustentabilidade do sistema de produção familiar com os produtos agroecológicos e que as ações técnicas aplicadas permitiram melhor manejo dos recursos naturais.

AHRENS, D. C.; PELINSKI, A.; ZEMKE, E. W.; MILLÉO, R. D. S.; MENDES, P. D. A sustentabilidade de um sistema de produção familiar agroecológico no Centro-Sul do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Guarapari. *Resumos...* Brasília: Associação Brasileira de Agroecologia, 2007. p. 1747.

Um comparativo entre dois sistemas de produção familiar no Centro-Sul do Paraná

Este trabalho objetiva realizar um comparativo, baseando-se em indicadores econômicos, entre dois sistemas de produção, agroecológico (hortaliças) e convencional (leite e fumo), localizados no Centro-Sul do Paraná. Os dados foram coletados junto aos agricultores participantes da Rede de Propriedades Familiares Agroecológicas no Centro-Sul do Paraná. Conforme análise dos resultados, constatou-se que a horta agroecológica apresentou a maior rentabilidade, R\$ 11,65, configurando uma excelente alternativa para pequenas propriedades.

CARMO, A. S.; AHRENS, D. C.; SANTOS, R. O. Um comparativo entre dois sistemas de produção familiar no Centro-Sul do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Guarapari. *Resumos...* Brasília: Associação Brasileira de Agroecologia, 2007.

Autoconsumo: sua relevância na sustentabilidade da agricultura familiar agroecológica

No trabalho foi analisada a composição dos rendimentos dos agricultores familiares, caracterizando a possibilidade da reprodução familiar. Os dados utilizados foram coletados junto aos agricultores participantes da Rede de Propriedades Familiares Agroecológicas no Centro-Sul do Paraná. Trabalhou-se a renda monetária (lucro das culturas) e a renda não monetária (produção destinada ao consumo). Como corolário, evidenciou-se que a renda desses agricultores diminuiu 29%, principalmente devido à queda da renda monetária (40%), proveniente dos problemas climáticos da última safra. Quanto à renda não monetária, praticamente permaneceu a mesma, sendo responsável, em média, por 35,4% da renda total nas propriedades analisadas na safra 2005/2006. Essa estabilidade da produção para o autoconsumo é um indicativo da sustentabilidade quanto à reprodução familiar e à segurança alimentar da agricultura agroecológica.

PELINSKI, A.; AHRENS, D. C.; MILLÉO, R. D. S.; ZEMKE, E. W.; BENASSI, D. A.; RICHTER, A. S. Autoconsumo: sua relevância na sustentabilidade da agricultura familiar agroecológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: Associação Brasileira de Agroecologia, 2006. CD-ROM.

A diversificação no incremento da renda da propriedade familiar agroecológica

No trabalho foi analisada a importância da diversificação na composição da renda dos agricultores familiares, visando a identificar as diferenças quanto à geração de renda a partir de uma produção agroecológica. Os dados utilizados foram coletados junto aos agricultores participantes da Rede de Propriedades Familiares Agroecológicas no Centro-Sul do Paraná. Evidenciou-se que a diversificação, em especial, a vertical, influencia diretamente o aumento da receita líquida, e que a produção de mais um item integrado ao sistema de produção pode elevar a renda das propriedades rurais em R\$ 1.775,54. Além disso, as propriedades menos diversificadas e que possuem como produtos principais as commodities feijão e milho auferiram uma renda inferior às demais propriedades analisadas.

PELINSKI, A.; AHRENS, D. C.; MILLÉO, R. D. S.; ZEMKE, E. W.; BENASSI, D. A.; RICHTER, A. S. A diversificação no incremento da renda da propriedade familiar agroecológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: Associação Brasileira de Agroecologia, 2006. CD-ROM.

A Rede de Propriedades Familiares de Produção Agroecológica: primeiras avaliações qualitativas

O presente estudo avaliou qualitativamente o trabalho de implantação da Rede de Propriedades Familiares de Produção Agroecológica. Adaptou-se a metodologia das Redes do IAPAR para as condições locais, utilizando-se reuniões entre agricultores e técnicos para a aplicação do diagnóstico rural participativo. Como resultados mais relevantes, destacam-se os problemas mais críticos para a produção agroecológica (principalmente falta de crédito para a produção e organização comunitária, e problemas com a comercialização) e as preocupações ambientais na produção (prioritariamente saúde pessoal e da família, erosão e redução da produtividade).

AHRENS, D. C.; RICHTER, A. S.; MILLÉO, R. D. S.; BENASSI, D. A.; BONATO, J. A.; SILVA, F. A.; SCHRAINER, A.; RICKLI JUNIOR, M.; GOMES, E. P.; RIBEIRO, M. F. S.; RODRIGUES, A. S. A Rede de Propriedades Familiares de Produção Agroecológica: primeiras avaliações qualitativas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, *Resumos...* Florianópolis: Associação Brasileira de Agroecologia, 2005. CD-ROM.

Possibilidades de diversificação do cultivo de fumo convencional por sistemas de produção de base agroecológica no Centro-Sul do Paraná, Brasil

Foram comparados os sistemas de produção de sete famílias de agricultores do Centro-Sul do Paraná durante três anos (2005/2006 e 2007/2008). O objetivo foi verificar a rentabilidade do sistema de fumo convencional em relação a sistemas de base agroecológica com renda baseada em fumo orgânico especializado, fumo orgânico diversificado, frutas/mel/erva-mate orgânicos com agroindústria e hortaliças/pequenos frutos orgânicos com valor agregado. Adicionalmente avaliou-se o valor do autoconsumo e de outras rendas. A rentabilidade por hectare do fumo convencional é alta e difícil de ser superada, mas pode ser alcançada por sistemas diversificados de fumo orgânico e sistemas que envolvem o processamento de frutas, hortaliças, mel e erva-mate, sempre com valor agregado.

AHRENS, D. C.; FUENTES LLANILLO, R.; MILLÉO, R. D. S. Possibilidades de diversificação do cultivo de fumo convencional por sistemas de produção de base agroecológica no Centro-Sul do Paraná, Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SOBER, 2009.

Rede de Propriedades Familiares Agroecológicas no Centro-Sul do Paraná

O objetivo deste projeto é proporcionar ao agricultor familiar em transição agroecológica o conhecimento e o incentivo para que, conforme suas condições, utilize e administre seus recursos de forma competente e eficiente. Após estudo e diagnóstico prévios, pretende-se acompanhar propriedades, viabilizando-as nos sistemas de produção predominantes e para algumas culturas potenciais para a região. O trabalho ocorrerá no Centro-Sul do Paraná, região com variabilidade edafoclimática e socioeconômica marcantes, contando com um sistema comunitário bem organizado. Espera-se que os resultados do projeto possibilitem ao agricultor uma escolha crítica das tecnologias mais apropriadas às suas necessidades, propiciando uma agricultura familiar em transição agroecológica política, ambiental, econômica e socialmente sustentável.

Gerente do projeto: Dirk Claudio Ahrens, dahrens@iapar.br

Geração de referências para consolidação da agricultura orgânica no Oeste do Paraná

A agricultura orgânica é uma atividade que gradativamente ocupa maior espaço na agricultura nacional, em especial no Paraná e no Oeste do Estado. Como estratégia de agregação de renda, de melhoria da qualidade de vida da família rural pela não utilização de agroquímicos, de conservação do ambiente ou de outras qualidades que a agricultura orgânica oferece, ela é bem aceita na agricultura familiar. Apesar de sua expansão, problemas críticos que podem inviabilizá-la ainda ocorrem no tocante à organização da produção e dos produtores quanto às limitações tecnológicas em seu processo produtivo. Os requerimentos necessários para sua viabilidade e eficiência, e os resultados que ainda podem ser gerados não são bem conhecidos em grande parte das situações. Para responder a essas questões e permitir a proposição de melhorias nos sistemas de produção, identificação de gargalos tecnológicos e teste e validação de soluções, foram instaladas Redes de Referências em agricultura orgânica.

Gerente do projeto: Márcio Miranda, marcio@iapar.br

Caracterização de sistemas de produção tradicionais e agroecológicos de erva-mate de agricultores familiares nas Regiões Centro-Sul do Paraná e Norte catarinense

A produção de erva-mate em sistemas tradicionais tem importância fundamental

para a economia de grande parte dos agricultores familiares das Regiões Centro-Sul do Paraná e do Planalto Norte de Santa Catarina, e contribui para a conservação do Bioma Floresta de Araucária. O objetivo deste trabalho é efetuar uma caracterização biofísica e socioeconômica dos sistemas tradicionais de produção de erva-mate por agricultores familiares daquelas regiões, identificando suas principais potencialidades e limitações, e contribuindo para a construção de um processo de identificação geográfica, de forma a agregar valor à erva-mate nativa produzida em sistemas que visem à conservação da Floresta de Araucária.

Gerente do projeto: Francisco Paulo Chaimsohn, chaimsohn@iapar.br

Estratégias de fortalecimento da rede de relacionamento entre agricultores e consumidores agroecológicos

Ante a necessidade de se incluir os consumidores como atores importantes no processo de difusão de tecnologia, elaborou-se o presente projeto com o objetivo de estudar estratégias de fortalecimento da relação entre produtores e consumidores agroecológicos, visando a construir uma rede de relacionamentos dos envolvidos com a agroecologia, na perspectiva de facilitar a integração entre pesquisa, extensão, ensino, produtores e consumidores. A metodologia parte de uma revisão teórica e conceitual sobre o trabalho em redes associada ao consumo de produtos orgânicos/agroecológicos e de experiências práticas em curso na Associação de Consumidores de Produtos Orgânicos do Paraná (ACOPA). As propriedades agroecológicas e o mercado consumidor serão diagnosticados na sua estrutura, funcionamento e conexões numa perspectiva de propor estratégias de transição, buscando a melhoria e a adaptação dos sistemas de produção agroecológicos sob a ótica do consumidor, subsidiando o processo de desenvolvimento rural e indicando caminhos para a ação em escala local, regional e estadual. O estudo empírico será realizado junto a grupos de agricultores agroecológicos de municípios da Região Metropolitana de Curitiba e do Vale do Ribeira ligados à Rede Ecovida e à Associação para o Desenvolvimento da Agroecologia do Paraná (AOPA), além de grupos de consumidores ligados à ACOPA. Como resultados, a pesquisa pretende trazer subsídios para a implementação de políticas públicas que articulem produtores e consumidores na busca de estratégias educativas de valorização da produção agroecológica, bem como para a indicação de um conjunto de propriedades com bons indicadores ambientais, sociais e culturais. O trabalho destaca ainda os desafios, as perspectivas e as adequações necessárias para a implementação de ações de desenvolvimento rural apoiadas pelo consumidor.

Gerente do projeto: Moacir Roberto Darolt, darolt@iapar.br

Estudo de sistemas silvipastoris nas comunidades faxinalenses da Região Centro-Sul do Estado do Paraná

Este projeto tem como objeto de estudo o Sistema Silvipastoril Tradicional (SST) que vem sendo utilizado pelos povos faxinalenses desde o início do século XVIII até hoje. Esses povos faxinalenses são camponeses que ocupam pequenos povoados rurais com população de 50 a 500 habitantes, pertencentes a um ou mais grupos familiares, encontrado com frequência na Região Centro-Sul do Paraná, sobretudo nas áreas onde se encontram as Florestas de Araucária. Esses povoados dispõem de uma área coletiva – as terras do criadouro comunitário, que, em geral, são formadas por vales com relevo suavemente ondulado e presença de cursos d'água, bosques e florestas – na qual são criados os animais (cavalos, bois, porcos e outros animais) e localizam-se as moradias. As diferentes espécies vegetais desta área são aproveitadas na extração de madeira e erva-mate. Nessas terras, pratica-se o silvipastoralismo tradicional de forma extrativista e extensiva que, ao passar dos anos, tem causado danos ao meio ambiente, verificados através da degradação dos recursos naturais. Por outro lado, os Sistemas Silvipastoris Tecnificados (SSTec), que levam em consideração as peculiaridades dos recursos naturais da região, como a integração de árvores, forrageiras e animais, podem ser adotados pelos povos faxinalenses de modo a tornar a atividade agropecuária mais produtiva e ecologicamente sustentável. Existe um crescente interesse da classe científica, graças aos benefícios econômicos, sociais e, principalmente ecológicos, quando existem numa área árvores, pastagens e animais interagindo. As árvores contribuem com produtos como, por exemplo, madeira, e com serviços ambientais, como a conservação do solo e da água, o aumento da biodiversidade e o armazenamento de carbono. Portanto, o objetivo central desta investigação é caracterizar o SST utilizado pelos povos faxinalenses da Região Centro-Sul do Estado do Paraná. Para tanto, será realizado um estudo exploratório visando a identificar e selecionar sistemas faxinais que possuam criadouros comunitários tradicionais. Nos Sistemas Faxinais selecionados para estudo serão realizadas diferentes metodologias: levantamento de campo, através de coletas de solos, plantas e fezes dos animais; aplicação de questionários; geoprocessamento de imagens; análise laboratorial, etc. Entre os resultados, espera-se obter conhecimentos sobre a forma de utilização do SST pelos povos faxinalenses, determinando suas limitações e fornecendo subsídios para se estabelecer estratégias de ação visando a viabilizar sistemas silvipastoris produtivos e adequados aos faxinais do Estado do Paraná

Ações do IAPAR no projeto “Reinventando a tradição: acordos sobre práticas tradicionais de gestão comunitária dos recursos naturais em territórios faxinalenses no bioma floresta com araucária” IEEP/PDA

O presente projeto propõe a elaboração de um diagnóstico dos recursos florestais e pecuários, através de estudos de vegetação e caracterização de sistemas silvipastoris em cinco faxinais da Região Centro-Sul do Paraná, localizados nos municípios de Irati, Pinhão, Rebouças, Antônio Olinto e São João do Triunfo. A elaboração desse diagnóstico tem por finalidade contribuir com a geração de mecanismos de ordenamento e regulamentação do uso dos recursos naturais, vindo a reduzir a pressão sobre a cobertura florestal, os recursos hídricos e as pastagens nativas. Espera-se que a divulgação dos resultados deste trabalho nas comunidades estudadas sirva de suporte para a atualização das práticas produtivas e conservacionistas no sistema faxinal, auxiliando na implementação de estratégias de manejo florestal e animal compatíveis com a realidade socioeconômica e cultural do sistema faxinal, e em conformidade com os acordos comunitários e a legislação ambiental vigente.

Gerente do projeto: Neuri Carneiro Machado, neurimachado@iapar.br



programa manejo de solo e água



O Programa de Pesquisa em Manejo de Solo e Água do IAPAR trabalha as potencialidades e oportunidades de uso sustentável dos recursos naturais, avaliando e desenvolvendo técnicas para o uso e a preservação desses recursos em áreas agrícolas, explorando suas potencialidades econômicas, de maneira sustentável.

Dentro desse foco, o programa trabalha com o uso, manejo e conservação do solo e da água, tais como o desenvolvimento de sistemas de cultivo conservacionistas (plantio direto, entre outros) e com controle de erosão através de modelagem, com o uso e manejo de fontes alternativas de insumos tais como a biodiversidade de plantas e de organismos do solo, biotecnologias aplicadas a plantas e a microrganismos visando à eficiência no cultivo, com o uso e manejo de resíduos agroindustriais visando à sua destinação final de forma eficiente e não poluidora, com o desenvolvimento de equipamentos, máquinas e instalações para uso, manejo e aproveitamento de recursos naturais e resíduos agroindustriais. Além disso, o Programa trabalha com a caracterização do clima e bioclima, visando ao zoneamento agropecuário e a previsão de safras.

Os textos apresentados nesta seção referem-se a projetos de pesquisa e trabalhos apresentados em eventos, relacionados ao tema da Agroecologia, que foram desenvolvidos no âmbito do Programa Manejo de Solo e Água.

Variáveis químicas, microbiológicas e do capim-papuã em solo ácido após calagem e fosfatagem

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de verificar os efeitos da calagem e fosfatagem sobre variáveis químicas, microbiológicas, produção de massa e quantidade de nutrientes na parte aérea e raízes de capim-papuã (*Brachiaria plantaginea* Link) em solo ácido sob plantio direto orgânico. O estudo foi realizado em amostras de solo e de plantas de capim-papuã coletadas num experimento instalado em solo de baixa fertilidade natural e alta acidez (pH 3,8), com 413; 133 e 453, em g.kg⁻¹, de argila, silte e areia, respectivamente, no município de Mallet, Paraná. Foram avaliados os seguintes tratamentos: CCP1: com calcário e sem fosfato; CCP2: com calcário e fosfato; SCP1: sem calcário e sem fosfato; SCP2: sem calcário e com fosfato. As aplicações a lanço do calcário e do fosfato ocorreram em duas vezes: antes do cultivo da aveia em 2002 e em fevereiro de 2003. O delineamento experimental foi em parcelas subdivididas, sendo o calcário aplicado nas parcelas e o fosfato natural nas subparcelas com três repetições. Na área experimental, foi cultivado em rotação/sucessão, no inverno, aveia preta (*Avena sativa*) e nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) e, no verão, feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e milho (*Zea mays* L.). Em fevereiro de 2004, após cultivo do milho, foram coletadas amostras nas camadas de 0,0 a 0,10 m e de 0,10 a 0,20 m do solo assim como da parte aérea e das raízes do capim-papuã (planta espontânea predominante) para análises químicas e microbiológicas. A calagem e fosfatagem resultaram em alterações de algumas variáveis químicas da biomassa microbiana do solo, massa seca e acúmulo de nutrientes nas raízes do capim-papuã. O número de esporos de fungos micorrízicos foi menor no solo com fosfato de rocha, mas sem efeito significativo. O calcário aumentou o carbono microbiano e o fosfato natural não alterou significativamente essa variável. Os coeficientes de correlação entre biomassa microbiana no solo e biomassa de raízes e da parte aérea do capim-papuã foram significativos. O capim-papuã, se manejado adequadamente para manter o solo coberto no intervalo dos cultivos (pousio), apresenta potencial para ciclagem de nutrientes.

ANDRADE, D. S.; SKORA NETO, F.; PARRA, M. S.; PAVAN, M. A. Variáveis químicas, microbiológicas e do capim-papuã em solo ácido após calagem e fosfatagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. *Anais...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

Formas alternativas de capina em plantio direto de milho

O plantio direto é um sistema de cultivo que apresenta uma série de vantagens ambientais em relação ao sistema convencional de preparo de solo. O plantio

direto, no entanto, caracteriza-se pelo maior uso de herbicidas. Para ser um sistema ecologicamente mais saudável, é necessário encontrar formas alternativas de controle de plantas daninhas sem uso de agrotóxicos. A capina manual, como alternativa, é uma prática morosa e que demanda muita mão-de-obra, não sendo viável na maioria das situações. Com o objetivo de procurar alternativas, sem o uso de herbicida e menos demandadoras de mão-de-obra, para o controle das plantas daninhas, foi realizado o presente trabalho. Foram testados os seguintes tratamentos: testemunha sem controle, capina normal, roçada manual com enxada, roçada com roçadeira costal motorizada (Stihl) e um tratamento com herbicidas (nicosulfuron + atrazine). A área apresentava uma infestação média de 94 plantas.m⁻² (54 amendoim-bravo - *Euphorbia heterophylla*, 13 capim-marmelada - *Brachiaria plantaginea*, 10 nabiça - *Raphanus raphanistrum*, 7 poia-branca - *Richardia brasiliensis*, e 10 outras). Na avaliação de produtividade, a parcela sem controle foi significativamente inferior às demais e não houve diferença entre os demais tratamentos. Na avaliação do tempo gasto na operação de controle, a capina normal consumiu 180 horas.ha⁻¹, a roçada com enxada 97 horas.ha⁻¹ e a roçada com roçadeira costal motorizada 51 horas.ha⁻¹. Os resultados mostram a possibilidade do uso de roçada como método alternativo de controle das plantas daninhas em plantio direto de milho.

SKORA NETO, F.; CAMPOS, A. C. Formas alternativas de capina em plantio direto de milho In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL, 1., 2001, Botucatu. *Anais...* Botucatu. 2001. CD-ROM.

Controle de plantas daninhas através de coberturas verdes consorciadas com milho

O trabalho foi realizado para verificar o efeito do consórcio de adubos verdes de verão com o milho (*Zea mays* L.) na infestação de plantas daninhas. Testou-se o consórcio de oito leguminosas em três fases de desenvolvimento do milho: na semeadura, após a primeira e a segunda capinas (30 e 55 dias depois da semeadura). A presença das leguminosas não diminuiu a infestação na fase inicial do ciclo da cultura de forma a reduzir as operações de controle. Ao contrário, dificultou as capinas, aumentando o tempo gasto nessas operações. Houve redução na infestação, pela influência do consórcio, no final do ciclo e no período pós-colheita do milho, variando conforme a espécie consorciada e a

época de consorciação em relação ao ciclo do milho.

SKORA NETO, F. Controle de plantas daninhas através de coberturas verdes consorciadas com milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 10, p. 1165-1171, 1993.

Alteração populacional da flora infestante pelo manejo pós-colheita e ocupação de curtos períodos de pousio com coberturas verdes

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da dessecação pós-colheita associada à ocupação de períodos de pousio com culturas de cobertura, na alteração do banco de sementes no solo e na alteração quantitativa e qualitativa do complexo florístico das plantas daninhas. Os tratamentos foram formas de ocupação da área: 1. pousio de outono + inverno: feijão (águas) - pousio (outono) - pousio (inverno); 2. pousio de outono: feijão (águas) - pousio (outono) - adubo verde (aveia-preta); 3. sem pousio: feijão (águas) - adubo verde (milheto) - adubo verde (aveia-preta); 4. sem pousio/sem ressemeadura: feijão (águas) - adubo verde (milheto) - adubo verde (aveia-preta). No quarto ano (terceiro ano do efeito dos tratamentos), as parcelas foram subdivididas em três modalidades de controle das plantas daninhas: a. sem herbicida; b. com herbicida em meia dose; c. com herbicida em dose normal. A densidade média inicial (ano zero) das plantas daninhas foi de 159 plantas.m⁻² e o número de sementes no solo de 5.947 sementes.m⁻². Os tratamentos sem pousio tiveram comportamento semelhante entre si e foram significativamente diferentes dos tratamentos com pousio, com resposta exponencial negativa na densidade populacional e número de sementes no solo. A densidade populacional e o número de sementes no solo, na avaliação do quarto ano, foram de 7,0 e 5,9 plantas.m⁻² e de 627 e 1.339 sementes.m⁻² para os tratamentos 3 e 4, respectivamente. Nesses tratamentos sem pousio, o tempo de capina foi três vezes menor do que nos com pousio. O rendimento do feijão não diferiu entre as formas de controle e foi inferior no tratamento com pousio de outono + inverno.

SKORA NETO, F.; CAMPOS, A. C. Alteração populacional da flora infestante pelo manejo pós-colheita e ocupação de curtos períodos de pousio com coberturas verdes In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. *Resumos...* São Pedro: SBCP/ESALQ, 2004.

Uso de caracteres fenológicos de soja como indicadores do início da interferência causada por plantas daninhas

O objetivo do trabalho foi identificar, em plantas de soja, algum caractere

fenológico relacionado à produção de matéria seca que pudesse indicar o início da interferência das plantas daninhas. Objetivando definir o momento ideal para realizar o controle, avaliou-se também a capacidade de recuperação das plantas de soja quando retirado o estresse promovido pela presença das plantas daninhas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos referem-se a períodos de convivência da soja com as plantas daninhas: 0 a 7, 0 a 14, 0 a 21, 0 a 28, 0 a 35, 0 a 42, 0 a 49, 0 a 56 e 0 a 63 dias após a emergência (DAE) da soja, e testemunhas com e sem convivência durante todo o ciclo. Em três tratamentos suplementares (testemunhas com e sem convivência e convivência de 0 a 35 dias), a produção de matéria verde, o número de trifólios, a altura das plantas e o número de nós foram avaliados a cada sete dias, até 83 DAE. O rendimento de grãos de soja foi avaliado em todos os tratamentos. A produção de massa verde e o número de trifólios foram os melhores indicadores do início da interferência das plantas daninhas com a soja. Utilizando-se o método Gompertz de ajuste de curvas, verificou-se que a interferência das plantas daninhas nas variáveis massa verde e número de trifólios iniciou-se a partir dos 28 dias enquanto no rendimento da soja foi a partir dos 35 dias.

SKORA NETO, F. Uso de caracteres fenológicos de soja como indicadores do início da interferência causada por plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. *Resumos...* São Pedro: SBCP/ESALQ. 2004.

Efeito da adubação e capina na aveia sobre o rendimento da soja plantada em sucessão

A cobertura do solo com palhadas reduz a infestação de plantas invasoras e esse efeito redutor cresce com o aumento da quantidade de palha. No Sul do Brasil, é usual o cultivo de aveia no inverno para produzir palhada para a cultura subsequente de soja, mas a palhada produzida normalmente é insuficiente para um controle significativo das invasoras. Neste trabalho, exploramos a possibilidade de aumentar a produção de palhada de aveia por meio da aplicação de composto orgânico. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR em Londrina, Paraná, em 2006/2007, utilizando-se doses de composto orgânico de 0, 8, e 16 Mg.ha⁻¹, com e sem capina na aveia. A aveia foi semeada à base de 60 kg.ha⁻¹ de sementes, de uma mistura com pesos iguais das cultivares IAPAR 61 e IPR 126. A cultivar de soja no verão foi a BRS 257. Ambas as culturas sofreram forte estiagem. Nas condições em que se desenvolveu o experimento, não houve

efeito da adubação da capina sobre a produção de palhada da aveia nem sobre o rendimento da soja cultivada em sucessão.

PENHA, L. A. O. Efeito da adubação e capina na aveia sobre o rendimento da soja plantada em sucessão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5. 2007, Guarapari. *Resumos...* Brasília: Associação Brasileira de Agroecologia, 2007. 1747 p.

Resposta da aveia a doses de composto e seu efeito residual na soja orgânica

Apesar do plantio direto melhorar a conservação do solo, isso nem sempre é adotado no plantio orgânico. A limitação é pelo controle de plantas invasoras, que ocorre com cultivadores e revolvimento do solo. Mas o controle poderia ser baseado na palhada de aveia produzida em quantidade suficiente. Com o objetivo de avaliar doses de composto orgânico na produção de biomassa de aveia e na produtividade da soja subsequente em plantio direto, desenvolveu-se este trabalho na Estação Experimental do IAPAR em Londrina, Paraná, na safra 2006/2007. Utilizaram-se as doses de 0, 4, 8, 12, 16 e 20 Mg.ha⁻¹ de composto, aplicados sobre a aveia. A soja em plantio direto recebeu somente adubação residual da aveia. Na safra em questão, a biomassa da aveia e a produtividade da soja não apresentaram diferença estatística devido à adubação na aveia.

PENHA, L. A. O.; KHATOUNIAN, C. A.; FONSECA, I. C. B. Resposta da aveia a doses de composto e seu efeito residual na soja orgânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. *Anais...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

Aplicação do fertilizante no inverno ou no verão não afetou o rendimento da soja orgânica em plantio direto

O maior problema agrônômico na produção de soja orgânica é o controle de plantas invasoras. A palhada da aveia produzida no inverno reduz a infestação de invasoras na soja plantada no verão subsequente, e a redução é tanto maior quanto maior a quantidade de palhada. Neste estudo, testou-se a aplicação de fertilizante no inverno, na cultura da aveia, para aumentar a produção de palhada de aveia, ou no verão, diretamente na soja. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR em Londrina, Paraná, na safra 2005/2006. Como fertilizante, foi utilizado composto orgânico nas doses de 0, 8, 16 Mg.ha⁻¹ aplicados em abril na aveia e em outubro na soja. Nessa safra, não foi verificada

resposta em rendimento da soja à época da aplicação do fertilizante nem às doses aplicadas.

PENHA, L. A. O.; KHATOUNIAN, C. A.; FONSECA, I. C. B. Aplicação do fertilizante no inverno ou no verão não afetou o rendimento da soja orgânica em plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. *Anais...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

Validação do sistema de plantio direto para a cultura de soja orgânica no Norte do Paraná

O objetivo do trabalho é testar a viabilidade do sistema de plantio direto para o cultivo da soja no sistema de produção orgânico e avaliar a redução da densidade das plantas daninhas com a integração de métodos culturais (rotação e consórcio de culturas) e preventivos (evitar frutificação) de controle. Em abril de 2003, foram instaladas unidades de teste e validação (UTV's), conduzidas e monitoradas em quatro propriedades, em Jataizinho, Paraná. O projeto tem duração prevista para o mínimo de três anos, modificando-se as seqüências de culturas de inverno-verão. No primeiro ano, as seqüências foram: I) aveia preta (AV) seguida de soja, II) consórcio de aveia preta com nabo pivotante e ervilhaca peluda (AV + NB + EC), seguido de milho consorciado com *Crotalaria juncea*, semeada 30 dias após o milho e III) consórcio de milho safrinha com aveia preta, semeada 30 dias após o milho (Ms + AV), seguido de soja. As culturas de inverno foram conduzidas para formação de palha, para cobertura do solo durante a condução das culturas de verão, sendo manejadas com rolo faca ou grade fechada. 46 dias após o manejo com rolo faca, a massa de matéria seca que havia sobre o solo era de 5,1 t.ha⁻¹, tanto de AV como de AV + NB + EC. 33 dias após gradagem, a massa de matéria seca de AV era de 2,8 t.ha⁻¹ e a do consórcio AV + NB + EC, 3,5 t.ha⁻¹. A palha de Ms + AV não foi detectada nas amostras. A comunidade de plantas daninhas foi diferente em cada UTV, com dominância de *Bidens pilosa*. A densidade dessa espécie foi maior em palha de AV do que em palha de AV + NB + EC.

PASSINI, T.; RENZO, G. H. Validação do sistema de plantio direto para a cultura de soja orgânica no Norte do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. *Resumos...* São Pedro: SBCP/ESALQ. 2004.

Validação do sistema de plantio direto para a produção orgânica de grãos no Oeste do Paraná

Agricultores de municípios adjacentes ao lago Itaipu, em recente conversão para o sistema de produção orgânico, encontram dificuldades no controle das

plantas espontâneas. A implantação do sistema de plantio direto (SPD) está sendo testada no sistema de produção orgânico, visando a reduzir a densidade de plantas espontâneas pela integração de métodos de controle, com o uso de enxada, rotação de culturas, formação de cobertura morta com palha de culturas de inverno e prevenção da produção de sementes de plantas daninhas. O projeto é financiado pela Itaipu Binacional, sendo o IAPAR responsável pela condução e monitoramento de unidades de teste e validação (UTV's), constituídas de uma seqüência de culturas em plantio direto. Em 2004/2005, foram implantadas cinco UTV's, uma em Medianeira, Nova Santa Rosa e Marechal Cândido Rondon, e duas em Santa Helena. A implantação da UTV de Nova Santa Rosa foi iniciada com consórcio de milho safrinha com aveia-preta em sobre-semeadura e, nas demais, com apenas aveia-preta de ciclo longo (IAPAR 61 Ibiporã). A aveia-preta, ao final do ciclo, foi acamada com rolo faca para formação de cobertura do solo. Em duas UTV's, foi semeada a soja BR 36, em uma a Embrapa 48 e, em duas outras, a CD 216. A quantidade de palha produzida pela aveia-preta variou entre 3,6 e 4,5 t.ha⁻¹ e a de milho safrinha + aveia-preta foi de 5,25 t.ha⁻¹. A comunidade de plantas daninhas em SPD foi menor que a das áreas testemunha, com dominância das espécies de folhas largas sobre as de gramíneas. O estresse por falta d'água, durante 20 a 30 dias, em períodos como floração e enchimento de grãos, reduziu o rendimento (1.591 a 2.359 kg.ha⁻¹) e a qualidade de grãos de soja, mas os valores obtidos no SPD foram superiores aos das áreas testemunhas. No primeiro ano de implantação do projeto, mesmo em condições climáticas desfavoráveis à cultura, a introdução do SPD no sistema de cultivo orgânico contribuiu para a redução da comunidade de plantas daninhas e permitiu rendimentos de grãos com melhor qualidade que no sistema de produção com preparo do solo.

PASSINI, T.; SKORA NETO, F. Validação do sistema de plantio direto para a produção orgânica de grãos no Oeste do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília. *Resumos...* Brasília: SBCPD/UNB/Embrapa Cerrados, 2006. 662 p.

Produtividade de grãos de milho em função de sucessivas aplicações de dejetos suíno

O crescimento acelerado dos sistemas de criação de suínos vem se tornando um problema devido à geração de grandes quantidades de dejetos, com alto potencial poluente. Para minimizar o problema, uma das formas mais racionais de descarte desses dejetos é sua utilização como fertilizante orgânico em diversos sistemas de manejo do solo. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da aplicação sucessiva

de dejetos suíno em longo prazo sobre a produtividade da cultura do milho cultivado em sistema de semeadura direta. O experimento de longa duração foi instalado em 1996, em Latossolo Vermelho eutrófico, na Estação Experimental do IAPAR, em Palotina, Paraná, Brasil. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram implantados em sistema de semeadura direta, utilizando doses crescentes de dejetos líquidos de suíno nas doses de 0, 30, 60, 90 e 120 m³.ha⁻¹.ano⁻¹. Foram observadas alterações, mais significativamente apenas em relação ao fósforo nas camadas de 0 a 0,10 m de profundidade. Os acréscimos nos teores de P disponível, promovido pela aplicação do dejetos suíno, acumulado no período de 10 anos e equivalente às doses anuais de 30, 60, 90 e 120 m³.ha⁻¹.ano⁻¹, foram, respectivamente, 166%, 276%, 266% e 318%, em relação ao tratamento sem dose de dejetos suíno, na camada de 0,00 a 0,10 m e de 178%, 180%, 191% e 630% na camada de 0,10 a 0,20 m. A produtividade foi maior na dose de 60 m³.ha⁻¹.ano⁻¹. O dejetos de suíno pode, portanto, ser utilizado como fonte de P para esta cultura.

BARBOSA, G. M. de C.; PARRA, M. S.; MIYASAWA, M.; ANDRADE, D. S.; COSTA, A.; COSTA, M. A. T. Produtividade de grãos de milho em função de sucessivas aplicações de dejetos suíno. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. *Anais...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

Produção de nabo forrageiro em Latossolo Vermelho distroférico com aplicação de dejetos de suíno

O objetivo deste trabalho foi quantificar a produção de grãos de nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) e a produção de massa seca em solo sob sistema de plantio convencional e direto com aplicações consecutivas de dejetos suíno. O experimento foi instalado em 1997, na Estação Experimental do IAPAR, em Palotina, Paraná, Brasil, em Latossolo Vermelho distroférico. Os tratamentos avaliados foram em sistemas de plantios convencional e direto e com aplicação de doses de dejetos suíno (0, 30, 60, 90 e 120 m³.ha⁻¹.ano⁻¹) em solo cultivado com as rotações soja/trigo; milho/aveia+ervilhaca; soja/nabo forrageiro. O nabo forrageiro, cultivar IPR116, foi semeado em junho/2005, duas semanas após aplicação do dejetos e colhido em novembro/2005. A produção de massa seca do nabo forrageiro aumentou com a aplicação do dejetos suíno no sistema de plantio direto e a produção de grãos diminuiu quando esse dejetos foi utilizado.

ANDRADE, D.; BALOTA, E. L.; PARRA, M. S.; MIYASAWA, M.; BARBOSA, G. M. de C. Produção de nabo forrageiro em Latossolo Vermelho distroférico com aplicação de dejetos de suíno. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE AGROENERGIA, 2006, Londrina. *Resumos...* Londrina: CONAE, 2006.

Propriedades físicas do solo após aplicação de dejetos de animais

O objetivo deste trabalho foi estudar as alterações nas propriedades físicas do solo após o uso contínuo de dejetos animais. Este experimento foi instalado em 2006, em dois tipos de solos: Argissolo Vermelho distrófico (PVD) e Latossolo Vermelho distroférico (LVdf). Os tratamentos foram implantados em sistemas de plantio direto e adubados com dejetos de suíno e cama-de-aviário (antes do plantio de inverno e verão). O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições em parcelas de 60 m². As doses aplicadas semestralmente de dejetos suíno (S) e cama-de-aviário (A) foram: No PVD: T1: Testemunha; T2: Adubação mineral recomendada para a cultura implantada; T3S: 9 m³.ha⁻¹; T4S: 9 m³.ha⁻¹ + complementação mineral; T5S: 18 m³.ha⁻¹; T6S: 36 m³.ha⁻¹; T3A: 2 t.ha⁻¹; T4A: 2 t.ha⁻¹ + complementação mineral; T5A: 4 t.ha⁻¹; T6A: 8 t.ha⁻¹. No LVdf os tratamentos foram: T1: Testemunha; T2: Adubação mineral recomendada para a cultura implantada; T3S: 12 m³.ha⁻¹; T4S: 12 m³.ha⁻¹ + complementação mineral; T5S: 23 m³.ha⁻¹; T6S: 45 m³.ha⁻¹; T3A: 2 t.ha⁻¹; T4A: 2 t.ha⁻¹ + complementação mineral; T5A: 4 t.ha⁻¹; T6A: 8 t.ha⁻¹. As amostras (indeformadas) de solo foram coletadas através do anel volumétrico, após 5 aplicações semestrais dos dejetos, nas profundidades de 0,0-0,10 m, 0,10-0,20 m, 0,20-0,40 m para avaliação de densidade do solo, porosidade total, microporosidade e macroporosidade. Adição semestral de dejetos suíno e cama-de-aviário nos dois solos não apresentou diferença significativa para a densidade do solo, porosidade total, macroporosidade e microporosidade, em todas as profundidades estudadas.

BARBOSA; G. M. de C.; CAVIGLIONE, J. H. Propriedades físicas do solo após aplicação de dejetos de animais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32., 2009, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBCS, 2009.

Dinâmica da dispersão da argila pela adição de esterco de animais nos solos

O objetivo deste trabalho foi estudar o mecanismo da dispersão da argila pela adição de esterco de animais em solos com diferentes granulometrias. Este estudo foi instalado em vasos, em casa de vegetação, utilizando-se quatro materiais de solos, coletados na camada de 0 a 10 cm e de 20 a 40 cm de profundidade e adicionados 1,0% (m/m, base seca) de esterco suíno e de aves, homogeneizado e mantido com umidade em capacidade de campo. Foram coletadas periodicamente durante 365 dias (0, 7, 15, 30, 60, 120, 240 e 365 dias), 100 gramas de solos e determinados argila dispersa em água, carbono orgânico e pH (CaCl₂ 0,01 M). Os resultados obtidos

permitem concluir que a adição de esterco de animais pode aumentar a dispersão de argila no solo durante o período inicial e a floculação da argila do solo não apresenta correlação direta com os teores do C orgânico. A dispersão/floculação da argila do solo é função das concentrações e das espécies das substâncias orgânicas presentes nos resíduos orgânicos e produzidos por microorganismos.

MIYAZAWA, M.; BARBOSA, G. M. de C. Dinâmica da dispersão da argila pela adição de esterco de animais nos solos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32., 2009, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBCS, 2009.

Produção de massa seca da aveia branca em solo com aplicação de resíduos de animais

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de massa seca da aveia branca (*Avena sativa* L.) em função da aplicação de fertilizante mineral e doses crescentes de dejetos de suíno e cama-de-aviário, em sistema de plantio direto. O estudo foi realizado no município de Umuarama (solo arenoso - 9% argila). As doses aplicadas semestralmente de dejetos suínos foram: T1 - Adubação mineral; T2- 18 m³.ha⁻¹.ano⁻¹; T3- 18 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ + complementação mineral; T4- 36 m³.ha⁻¹.ano⁻¹; T5- 72 m³.ha⁻¹.ano⁻¹, e os tratamentos com cama-de-aviário foram: T6- 2 t.ha⁻¹.ano⁻¹; T7- 2 t.ha⁻¹.ano⁻¹ + complementação mineral; T8- 4 t.ha⁻¹.ano⁻¹; T9- 8 t.ha⁻¹.ano⁻¹. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições. As avaliações demonstraram que não houve diferença na produção de massa seca de aveia branca em função da adubação mineral, do dejetos suíno e cama-de-aviário.

BARBOSA; G. M. de C.; CAVIGLIONE, J. H.; ANDRADE, D. S.; COSTA, A. Produção de massa seca da aveia branca em solo com aplicação de resíduos de animais. In: REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO, 1., 2009, Pato Branco. *Synergismus scientifica UTFPR*, Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009.

Dispersão da argila em água em solos argilosos em função da adição de esterco de animais

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adição de esterco de animais na dispersão da argila em água em solos argilosos. Este estudo foi instalado em vasos, em casa de vegetação, utilizando-se solos provenientes de Ponta Grossa, Paraná, (LVd) e de Londrina, Paraná (LVef), coletados na camada de 0-10 cm e 20-40 cm e adicionadas 1,0% e 2,0% (m/m) na base seca de cada esterco de animais (suíno e aves). Subamostras foram coletadas aos: 0, 7, 15, 30, 60, 120 e 240 dias e determinados: argila dispersa em água, pH-água, pH-CaCl₂ e carbono orgânico.

Após 240 dias de monitoramento das amostras, verificou-se que a floculação da argila nem sempre se correlaciona com teor da matéria orgânica do solo. A dispersão da argila em água em solos argilosos com a adição de esterco de aves foi dependente do tempo enquanto o dejetos de suíno aumentou a floculação da argila.

BARBOSA, G. M. de C.; MIYAZAWA, M. Dispersão da argila em água em solos argilosos em função da adição de esterco de animais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE ANIMAIS, 1., 2009, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: SBERA/Embrapa Suínos e Aves, 2009.

Lixiviação de nitrogênio no solo pela aplicação de dejetos de suíno

Uma das preocupações quando há aplicação de resíduos de suínos é uma possível contaminação dos solos e da água. A contaminação da água por nitrato ocorre quando é aplicada quantidade de fertilizante em excesso no solo, independente da natureza do fertilizante. O objetivo deste trabalho foi avaliar a lixiviação de nitrato e amônio em um Latossolo Vermelho distroférico após sucessivas aplicações de dejetos líquidos de suíno. Os teores de nitrato e amônia foram avaliados em um experimento de longa duração instalado em 1997, na Estação Experimental do IAPAR, em Palotina, Paraná, Brasil, em um Latossolo Vermelho distroférico, nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-40, 40-60 cm. Os tratamentos foram implantados em sistemas de plantio direto e aplicadas doses crescentes de dejetos líquidos de suíno (2,34% M. S.). O acúmulo do nitrato na superfície do solo em plantio direto foi maior que no convencional. A mineralização do N-orgânico do dejetos de animais foi mais rápida em preparo de solo convencional que direto. A aplicação de até 53 kg/ha de N (60 m³/ha) através do dejetos de suíno aumentou a concentração de nitrato no subsolo. A concentração de amônio até a profundidade de 60 cm no solo não foi alterada pela aplicação de dejetos de suíno.

MIYAZAWA, M.; BARBOSA, G. M. de C.; PARRA, M. S. Lixiviação de nitrogênio no solo pela aplicação de dejetos de suíno. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE ANIMAIS, 1., 2009, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: SBERA/Embrapa Suínos e Aves, 2009.

Efeito do dejetos de suíno em propriedades físicas do solo

A suinocultura assume grande importância na geração de renda e estabilidade social para pequenas e médias propriedades. A exploração dessa atividade necessita da integração com o setor industrial, o que tem provocado a regionalização da

produção e conseqüente concentração de resíduos, gerando sérios problemas ambientais, principalmente no que diz respeito à poluição dos recursos hídricos e contaminação dos solos. Para minimizar o problema, uma das formas é sua utilização como fertilizante orgânico nas práticas de manejo do solo. O objetivo deste estudo foi avaliar a porosidade total, macroporosidade, microporosidade e densidade do solo após aplicação de dejetos suíno no município de Umuarama (solo arenoso - 9% argila). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições, em parcelas de 60 m² (10 m x 6 m). As doses de dejetos suíno foram calculadas a partir do modelo de Castro Filho *et al.* (2001), onde: T1S - Testemunha; T2S - Adubação mineral recomendada para a cultura implantada; T3S - 50% da dose dejetos suíno indicado pelo modelo; T4S - 50% da dose dejetos suíno indicado pelo modelo + complementação mineral recomendada para a cultura implantada; T5S - 100% da dose dejetos suíno indicado pelo modelo; T6S - 200% da dose dejetos suíno indicado pelo modelo. As amostras indeformadas foram coletadas após a colheita de verão, nas profundidades de 0 a 10 cm, 10 a 20 cm e 20 a 40 cm. Houve aumento da macroporosidade e redução da microporosidade em todos os tratamentos em comparação à testemunha na camada superficial do solo. Não foram constatadas alterações na densidade do solo e porosidade total em todas as profundidades.

BARBOSA, G. M. de C.; CAVIGLIONE, J. H.; FERRUCIO, C. E. Efeito do dejetos suíno em propriedades físicas do solo. In: FERTBIO - REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28., 2008, Londrina. *Resumos...* Londrina: EMBRAPA, 2008.

Uso de abonos verdes y rotación de cultivos en el sistema de siembra directa

Después de la 2ª Guerra Mundial la intensa utilización de los “insumos modernos” hizo que el uso de prácticas orgánicas quedara casi olvidado. La posibilidad del inmediato suministro de diferentes nutrientes al suelo y consecuente aprovechamiento por parte de los cultivos, junto con la facilidad de manipulación y aplicación, fueron determinantes para el comportamiento de los productores. Por otro lado, con el uso de los abonos verdes, a pesar de aportar sólo nitrógeno del exterior (fijado biológicamente por las bacterias que viven en los nódulos de las raíces de las leguminosas), se tiene la capacidad, al mismo tiempo, de promover el reciclaje de varios nutrientes en el perfil del suelo que quedarán disponibles para los siguientes cultivos. Las evidencias científicas y la comprobación por parte de los productores muestran que la utilización de esta

prática proporciona beneficios a los distintos sistemas agrícolas a lo largo de los años. El empleo de las plantas mejoradoras de las características del suelo fue comprobado por los chinos, griegos y romanos, antes de la era cristiana. Recién hace 70 años, fue posible, a través del trabajo de Beijerinck, aislar las bacterias fijadoras de nitrógeno que viven en los nódulos de las raíces de las leguminosas y así comprobar por la ciencia, lo que se conocía hace milenios empíricamente. La experiencia del viejo mundo ha mostrado que la abundancia de recursos naturales lleva los individuos a acciones inmediatistas. Por lo contrario, la escasez de recursos, estimula la iniciativa de racionalidad económica y de preocupación con la previsibilidad, o sea, acciones responsables de conservación ambiental tanto en el presente como en el futuro. Después de un avance muy rápido en el manejo intensivo del suelo en el sur de Brasil, ocurrieron al mismo tiempo elevadas pérdidas de suelos y disminución del potencial productivo de los mismos. Sin embargo, afortunadamente hubo un cambio bastante significativo en los últimos años, principalmente a través de los resultados relevantes de la investigación, conjuntamente con los trabajos de la extensión rural aliados a la osadía de muchos agricultores en la adopción de nuevas prácticas de manejo y conservación de suelos. Hay una creciente preocupación por parte de la mayoría de los agricultores en la búsqueda de un adecuado planeamiento global de uso del suelo, incluyendo el mantenimiento y/o recuperación de los niveles de fertilidad, el equilibrio de la materia orgánica y la preservación de los recursos naturales. Las prácticas de uso de diferentes especies de abonos verdes, cobertura muerta, rotación de cultivos y el sistema de siembra directa son básicos en la estructura de un manejo racional y sostenible principalmente en las áreas de cultivos anuales.

CALEGARI, A. Uso de abonos verdes y rotación de cultivos en el sistema de siembra directa. In: SIEMBRA DIRECTA EN EL CONO SUR / Coordinador Roberto Díaz Rossello, Montevideo: PROCISUR, 2001. p. 365-386.

Manejo de ervas e manejo do solo

Em geral, o uso indevido dos recursos naturais com a exploração intensiva das áreas agrícolas através de preparo convencional do solo, aração e gradagens, queima dos resíduos vegetais e pouca adição de carbono orgânico, seguido, em geral, da não reposição adequada de nutrientes, perdidos pela ocorrência da erosão ou extraídos através das colheitas, tem contribuído para degradação dos solos ao longo dos anos e para a diminuição gradativa da fertilidade e da capacidade produtiva das terras agrícolas do Estado do Paraná, e também de outros estados

brasileiros. Normalmente, nas áreas que são mantidas sem cultivo ou vegetação, as perdas dos nutrientes por lixiviação, ou mesmo por sedimentos ou por água em suspensão através das enxurradas, são bem maiores em relação a uma área com cultivo. No manejo de solos para culturas perenes, principalmente frutíferas, o sistema de preparo convencional de solo, o uso excessivo de gradagens que, pelo revolvimento e elevada remoção da cobertura vegetal, acelera o processo erosivo, com perdas de solos, água e nutrientes (POLITANO; PISSARRA, 2005; BOLLIGER *et al.*, 2007; CALEGARI *et al.*, 2008; AULER *et al.*, 2008). O uso de plantas de cobertura ou adubação verde é uma prática milenar que foi utilizada ainda antes de Cristo na melhoria e recuperação de áreas degradadas. É muito eficiente na proteção, recuperação e melhoria dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo (CALEGARI *et al.*, 2008), na redução da erosão, evitando o desencadeamento do processo erosivo, que provoca além da desagregação das partículas do solo, selamento da superfície e diminuição das taxas de infiltração de água no solo (CALEGARI *et al.*, 2007). O manejo mecânico do solo, muitas vezes utilizado pelos produtores de culturas perenes, principalmente frutíferas, no controle das plantas daninhas tem contribuído para aumentar a compactação do solo, aumento na erosão, perdas de solo e água, e redução da produção. O manejo do solo com plantas de cobertura (adubos verdes) e/ou gramíneas perenes, em diversas situações para a proteção do solo e controle de plantas daninhas sem o uso de grade e nas entrelinhas é uma opção para redução da compactação e aumento da infiltração de água (DEMATTÊ; VITTI, 1992; CARVALHO *et al.*, 1998). A diminuição dos macroporos por compactação ou adensamento pedogenético encontrado nos solos de diferentes regiões agrícolas tem uma influência direta e significativa na infiltração e armazenamento de água no perfil, troca de gases no solo, na oxigenação da raiz e no impedimento do desenvolvimento radicular e por consequência diminuindo a capacidade produtiva das plantas. A prática da adubação verde (uso de plantas de cobertura) é a utilização de plantas em rotação, sucessão ou consorciadas/intercaladas a cultivos, com a finalidade de proteção superficial assim como a manutenção e/ou melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, inclusive a profundidades significativas através dos efeitos das raízes das plantas de cobertura (CALEGARI; PEÑALVA, 1994; PEÑALVA; CALEGARI, 1999). As plantas de cobertura poderão ser cultivadas isoladas ou em associações. Como exemplo, há o consórcio de gramíneas e leguminosas que, além de apresentarem um importante efeito melhorador das características físicas do solo (agregação, estruturação) produzem um resíduo de relação C/N intermediária, que favorecerá uma mineralização paulatina do nitrogênio, além de promoverem ao longo dos anos um maior equilíbrio e acúmulo de carbono no perfil do solo. No caso da decomposição individual das leguminosas e de maiores riscos de lixiviação

de N, entretanto quando estas espécies estão crescendo entre as fileiras de culturas perenes (frutíferas e outras) esses riscos são minimizados, devido ao possante sistema radicular que das culturas perenes, que irão absorver grande parte do N e K lixiviado. No caso de decomposição dos resíduos de gramíneas mesclados com resíduos de leguminosas, normalmente não há problemas com imobilização do nitrogênio.

CALEGARI, A. Manejo de ervas e manejo do solo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA TEMPERADA EM REGIÃO SUBTROPICAL, 5., 2009, Paranapanema. *Resumos...* Paranapanema, 2009. 1 CD-ROM.

Manejo de pragas e doenças no SPDP

Nas mais diversas regiões brasileiras, em distintos sistemas agroecológicos contingenciados em termos de clima e de solo, tem-se verificado que o uso de plantas de cobertura nem sempre é efetuado de forma compatível com adequadas seqüências de culturas. Na maioria das vezes isso é devido, em parte, pela falta de informações e experiências regionais comprovadas (nas regiões mais recentes de exploração agrícola, normalmente isso tende a ocorrer com mais freqüência. Além disso, há o desconhecimento por parte dos produtores das melhores opções de rotação, que devem sempre estar associadas ao diagnóstico das áreas cultivadas, quer seja em termos de nutrientes (aspectos químicos), dos atributos físicos e biológicos do solo (presença ou não de patógenos que possam comprometer o desempenho das culturas) ou, em muitos casos, pela não disponibilidade de sementes de plantas de cobertura de origem idônea. O conhecimento prévio do histórico da área, o acompanhamento criterioso das atividades realizadas: manejo ou não do solo, uso de calagem e adubações (química e orgânica), tratos culturais (fitossanitários) e rendimento das culturas são fundamentos indispensáveis no estabelecimento de esquemas ajustados regional e localmente de rotação de culturas. Os esquemas de rotação dependerão da região em questão, do tipo de solo, clima, manejo empregado, das características dos talhões e da infra-estrutura da propriedade. O uso da rotação de culturas em propriedades diversificadas dependerá de um planejamento ordenado e de uma criteriosa adequação temporal e espacial das atividades. O monitoramento contínuo das áreas com rotação de culturas é fundamental para o sucesso do sistema. Assim, as espécies a serem incluídas na rotação deverão ser criteriosamente selecionadas, de acordo com as condições ambientais e de cobertura do solo prevalentes, além dos resultados prévios fornecidos pela pesquisa agropecuária. O uso da rotação tem apresentado ao longo do tempo alguns entraves. Um dos mais importantes é o pragmatismo do

produtor rural que geralmente avalia somente os resultados de uma safra isolada, perdendo assim a oportunidade de entendimento do sistema como um todo, além da não observação detalhada dos efeitos favoráveis da rotação de culturas no solo e, principalmente, ao longo do tempo, na racionalização do uso dos insumos e conseqüente diminuição dos custos de produção. Os esquemas de rotação recomendados deverão ser flexíveis, de modo a se adaptar às particularidades regionais, assim como perspectivas de comercialização das culturas empregadas. O uso da rotação de culturas conduz a uma maior diversificação de atividades na propriedade, possibilitando estabelecer esquemas que envolvam apenas culturas anuais, tais como: soja, milho, arroz, sorgo, algodão, feijão e girassol, por exemplo, ou de culturas anuais em integração com pastagem. Independente da situação seguida, o racional planejamento da propriedade a curto, médio e longo prazos é necessária para que a implementação seja técnica, ecológica e economicamente viável. O uso adequado da rotação de cultura nas mais diversas regiões produtoras brasileiras é fundamental, haja vista o impacto ambiental causado, em algumas situações pela excessiva degradação dos solos, conseqüência do abusivo uso de agrotóxicos, monocultura e pelo desnecessário e excessivo preparo do solo. Atualmente existe quase uma percepção a nível mundial de que os solos devem ser cultivados e, acima de tudo, preservados para que continuem produtivos e sustentáveis ao longo do tempo. Os resultados de pesquisa e a experiência de agricultores de diferentes regiões brasileiras mostram que para se obter um equilíbrio no sistema de plantio direto, a escolha das culturas na rotação é de fundamental importância, inclusive no manejo de possíveis organismos indesejáveis no solo (pragas, doenças/ nematóides, etc). O efeito básico das plantas de cobertura e rotação de culturas nas doenças de solo e plantas baseia-se na supressão do hospedeiro (substrato nutricional). A inexistência do hospedeiro leva à redução do patógeno que delas são nutricionalmente dependente. Quanto às pragas, a diversificação de culturas tende a promover maior equilíbrio ambiental, através do maior número de inimigos naturais e conseqüente diminuição da ocorrência de ataques. Nesse sentido, o uso de plantas de cobertura e rotação de culturas, melhoradoras e recondicionadoras dos atributos do solo, tem um papel fundamental no sentido de contribuir para um maior equilíbrio entre as relações solo-água-plantas (ambiente como um todo) e uma conseqüente produção sustentável de alimentos, fibras e energia em harmonia com a natureza.

CALEGARI, A. Manejo de pragas e doenças no SPDP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PLANTIO DIRETO NA PALHA - Brasil e Paraguai - Qualidade garantindo Sustentabilidade, 2009, Foz do Iguaçu. *Resumos...* Foz do Iguaçu: FEBRAPDP, 2009. p. 105-118.

Guia prático de agricultura de conservação

Nas mais diversas regiões do mundo onde se pratica a agricultura, um aspecto marcante e comum à maioria dessas áreas é o uso intensivo e a má gestão dos recursos naturais, o que tem ao longo dos anos contribuído para o agravamento dos processos de degradação dos recursos, principalmente solo e água, comprometendo severamente a produção agrícola em âmbitos compatíveis com as demandas populacionais. Os processos de erosão do solo provocam alterações de algumas propriedades físicas, químicas e biológicas que, somadas ao processo de degradação da matéria orgânica, com conseqüente diminuição da fertilidade, têm conduzido à diminuição crescente do potencial produtivo de diferentes culturas nas mais diversas regiões agroecológicas. Essa situação aliada a outros aspectos ligados ao clima (temperaturas extremas, ocorrência de secas prolongadas, inundações, ataque severo e inesperado de pragas e/ou doenças) tem provocado, em maior ou menor grau, nas mais distintas regiões, sérios riscos de insegurança alimentar às populações. A Província de Sofala, com seus diferentes tipos de solos, composta basicamente pela agricultura familiar de subsistência, apresenta uma situação semelhante, na qual o sistema tradicional de manejo de solos baseia-se na retirada dos restolhos e capins da área ou mesmo queima de todos esses resíduos no fim da estação seca, antes do preparo do solo para a próxima campanha. O solo geralmente é preparado intensivamente com enxadas e, em pequena escala por tracção animal e/ou tractorizada. A demanda de mão-de-obra é muito alta e em geral, na média, uma família possui uma área cultivada em torno de 0,5-1,0 hectares. A monocultura predominante consiste na seqüência de cereais: milho-milho ou milho-mapira. Após o plantio das culturas, normalmente são necessários 3 sachas até que se complete o ciclo das culturas anuais (milho, mapira, feijão nhemba, etc.), na maioria dos casos árdua tarefa incumbida às mulheres. Assim, a constante degradação dos solos na Província de Sofala, conseqüência da má gestão dos recursos naturais, quer pelo cultivo contínuo sem reposição dos nutrientes, quer pelas práticas anuais de preparo intensivo e queima dos resíduos orgânicos, monoculturas, aliado às condições climáticas irregulares e ao ataque imprevisto e severo de algumas pragas e doenças, tem como conseqüência a baixa na produtividade, resultando em constante insegurança alimentar. Resultados alcançados nos últimos quatro anos a nível de campo com o sistema de Agricultura de Conservação em diferentes Distritos da Província mostram que os rendimentos de diferentes culturas, tais como milho, mapira, feijões, assim como algumas hortícolas (cebola, tomate, repolho, couve, pimenta, cenoura, alface, etc.), podem ser aumentados de 20% a 150%, além de outros benefícios como diminuição de mão-de-obra (não preparação do solo, menor número de regas e sachas, entre outros), possibilidades reais de aumentar a área da

machamba e ter assegurado rendimentos suficientes para garantir o sustento das necessidades nutricionais da família e o excedente ser direccionado ao mercado local e regional. Considerando a situação para os diferentes sistemas regionais de produção na Província de Sofala, é fundamental o desenvolvimento de um sistema de agricultura sustentável e, certamente, a Agricultura de Conservação oferece esta real possibilidade, na qual são contempladas a diminuição da pobreza no meio rural e uma maior garantia de segurança alimentar para todas as comunidades.

CALEGARI, A.; TAIMO, J. P. C. Guia prático de agricultura de conservação. In: *Guia prático de agricultura de conservação*. Moçambique, África: Cooperação Austríaca, Ministério da Agricultura, Sofala, 2006, 106 p.

Sistemas conservacionistas de uso do solo

Nas condições tropicais e subtropicais, a mata nativa significa um equilíbrio ambiental entre solo e vegetação que devemos ter como objetivo ao propor sistemas conservacionistas de produção. Provavelmente, esse equilíbrio terá reflexos na biodiversidade vegetal e animal. A destruição das florestas, visando à produção intensiva de grãos, sem utilização de rotação de culturas, e a destruição dos resíduos vegetais, sem a reposição adequada de nutrientes, reduziu drasticamente a fertilidade do solo pela diminuição do estoque de carbono orgânico do solo (COS) e da estabilidade estrutural. A adoção de métodos adequados de manejo do solo e da água, considerando o não preparo do solo (SPD), a rotação de culturas e o uso de culturas de cobertura, assim como a produção agroecológica e a integração lavoura-pecuária são formas de desenvolver uma agropecuária que minimize impactos dos sistemas de produção e possa ser empregada na recuperação de solos degradados. Portanto, devem ser incentivadas pesquisas regionais com espécies de plantas adaptadas às condições edafoclimáticas, rotações de culturas inseridas nos distintos sistemas de produção, dentro de uma visão sistêmica, considerando-se os aspectos econômicos, ecológicos e sociais, objetivando de forma equilibrada a exploração sustentável dos recursos naturais e a melhor qualidade de vida aos produtores.

CALEGARI, A.; COSTA, A. Sistemas conservacionistas de uso do solo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA: Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais, 17., 2008, Rio de Janeiro. Viçosa: SBCS, 2008. (*Série Documentos*, 101)

Avaliação de plantas potenciais para produção de óleo na safra de inverno no Paraná

O Paraná se destaca como um dos grandes produtores de soja, porém no inverno boa parte da área ocupada com soja, principalmente nas regiões com clima mais ameno, permanece ociosa. Com o objetivo de se avaliar o potencial de espécies adaptadas a essa condição de clima, foi conduzido na safra 2007/2008 um experimento com 17 cultivares de nove espécies diferentes, sendo cinco de canola, três de nabo e de cártamo e uma de crambe, camelina, gergelim, linhaça, tremoço branco e tremoço azul. Os ensaios foram conduzidos nas diferentes regiões fisiográficas do Paraná. Entre outros dados, os mais importantes e que inicialmente foram tabulados são: produção de grãos, teor de óleo e ciclo das cultivares. Os dados indicam que praticamente todas as espécies apresentam potencial para produção de óleo quando cultivadas na safra de outono-inverno. No entanto, todas apresentam alguma restrição no que se refere ao ciclo ou à produção de grãos ou manejo e colheita ou disponibilidade de semente, sendo um indicativo de que a pesquisa tem muito a contribuir para que esses ajustes sejam realizados e essas alternativas se tornem uma opção rentável e também mantendo o fluxo de matéria-prima para a indústria de óleo.

ARAÚJO, P. M.; CALEGARI, A.; LEME, M. C. J.; MOURA, N. C.; PEREIRA, J. D. Avaliação de plantas potenciais para produção de óleo na safra de inverno no Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 6., E CLÍNICA TECNOLÓGICA EM BIODIESEL, 3., 2009, Montes Claros. *Biodiesel: Inovação tecnológica*, 2009. 252 p.

Melhoria da agregação do solo através do sistema plantio direto

O objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos de sistemas de manejo na melhoria do solo, principalmente quanto aos índices de agregação do solo. Em um Latossolo Vermelho distroférico muito argiloso, na Região Oeste do Paraná, foram avaliados os efeitos do plantio direto, com e sem rotação de culturas, e o sistema convencional (uma aração e duas gradagens), em comparação com a área de floresta, na capacidade de agregação das partículas do solo. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições. Os sistemas avaliados foram: 1) sistema plantio direto, incluindo plantas de cobertura e rotação de culturas (PD integral); 2) sistema plantio direto sem rotação de culturas previamente definida (PD tradicional); 3) sistema convencional (uma aração + duas gradagens no momento da implantação das culturas); e uma área de mata, utilizada como referência do estado original do solo. As amostras de

solo foram coletadas em todos os tratamentos e os índices de agregação do solo determinados foram: diâmetro médio ponderado (DMP), diâmetro médio geométrico (DMG) e índice de estabilidade de agregados (IEA%). Também os teores de carbono orgânico foram determinados em todos os tratamentos. Os maiores valores de carbono orgânico e IEA%, DMP, DMG foram encontrados na área de floresta, quando comparada aos demais tratamentos. O sistema de plantio direto, incluindo plantas de cobertura e rotação de culturas (PD integral), contribuiu para o aumento dos teores de carbono orgânico do solo e para o aumento do IEA%, DMP e DMG em ambos os locais (Santa Helena e Entre Rios d'Oeste) e em ambas profundidades do solo (0-10 e 0,10-0,20m). Os melhores índices de agregação observada são indicadores de qualidade no manejo desses solos. O sistema convencional provocou a dispersão das partículas de solo, e conseqüente diminuição dos índices de agregação (IEA%), provocando queda nos níveis de matéria orgânica do solo quando comparado aos demais tratamentos. Também apresentou os menores índices de DMP e DMG assim como a mais baixa concentração de agregados > 2,00 mm.

CALEGARI, A.; CASTRO FILHO, C.; TAVARES FILHO, J.; RALISCH, R.; GUIMARÃES, M. F. Melhoria da agregação do solo através do sistema plantio direto. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 27, n. 2, p. 147-158, 2006.

Culturas potenciais para a produção de bioenergia e a rotação de culturas no SPDP

Desde os primórdios em que se pratica a agricultura, um aspecto marcante e comum em grande parte dos agroecossistemas a nível nacional e, inclusive mundial, é o uso intensivo e a má gestão dos recursos naturais, o que tem, ao longo dos anos, contribuído para o agravamento dos processos de degradação dos recursos, principalmente solo e água. Ao longo dos anos, isso vem comprometendo severamente a produção agropecuária e colocando em risco o equilíbrio ambiental, impondo cada vez mais dificuldades nas relações de sobrevivência harmônica entre os seres vivos, tanto do reino vegetal quanto animal, além de comprometer a qualidade de vida das diferentes populações humanas. Os inadequados processos de ocupação das áreas e a rapidez da necessidade de produção de alimentos têm contribuído para o agravamento dos processos de erosão do solo, alterando algumas das suas propriedades físicas, químicas e biológicas que, somadas à aceleração da mineralização da matéria orgânica, com conseqüente diminuição da fertilidade, têm provocado uma crescente diminuição do potencial produtivo das mais diversas regiões agroecológicas. Essa situação aliada a outros aspectos ligados

ao clima (temperaturas extremas, ocorrência de secas prolongadas, inundações, ataque severo e inesperado de pragas e/ou doenças) tem provocado, em maior ou menor grau, nas mais distintas regiões, sérios riscos de insegurança alimentar às populações. O adequado planejamento de um sistema de rotação de culturas deverá visar não apenas objetivos imediatos, mas que, ao longo dos anos, seja conduzida uma racional seqüência de culturas e muitas vezes a própria integração com a pecuária. Com a possível utilização de espécies com potencial de produção de óleo para biodiesel, produza efeitos favoráveis ao sistema, proporcionando uma maior estabilidade de produção, sistemas mais equilibrados com menores riscos de infestação de pragas e doenças, melhoria da capacidade produtiva do solo, maior rentabilidade líquida na propriedade e conseqüente desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

CALEGARI, A.; COSTA, A.; YAMAOKA, R. S. Culturas potenciais para a produção de bioenergia e a rotação de culturas no SPDP. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 11., 2008, Londrina. *Produzindo alimentos e energia com sustentabilidade: Resumos...* Ponta Grossa: FEBRAPDP, 2008. p. 56-65.

Estudo da estabilidade dos agregados do solo em função das doses de chorume de suínos

A poluição ambiental por dejetos é um problema que vem se agravando na suinocultura moderna e uma das alternativas é sua disposição em solos agricultáveis. A aplicação de matéria orgânica através do dejetos de suínos pode influenciar as propriedades físicas do solo, entre elas a estabilidade de agregados. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de dejetos de suíno na estabilidade de agregados em dois tipos de solos: textura argilosa (78% argila) e arenosa (9% argila), localizados nas cidades de Cascavel e Umuarama, no Paraná, respectivamente. As amostras de solo foram coletadas nas camadas: 0,0-0,10; 0,10-0,20; 0,20-0,40 m para o cálculo do diâmetro médio ponderado (DMP), diâmetro médio geométrico (DMG) e índice de estabilidade dos agregados (IEA). Foram aplicadas doses de dejetos suínos antes do plantio da safra de verão (soja) da seguinte forma: em Cascavel: T1: Testemunha; T2: Adubação mineral (2 kg SS + 0,5 kg KCl); T3: 23 m³.ha⁻¹; T4: 23 m³.ha⁻¹ + Adubação mineral (0,440 kg SS + 0,18 kg KCl); T5: 45 m³.ha⁻¹; T6: 90 m³.ha⁻¹. Em Umuarama: T1: Testemunha; T2: Adubação mineral (2,4 kg SS + 0,615 kg KCl); T3: 18 m³.ha⁻¹; T4: 18 m³.ha⁻¹ + Adubação mineral (0,600 kg SS + 0,300 kg KCl); T5: 36 m³.ha⁻¹; T6: 72 m³.ha⁻¹. O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados com quatro repetições, em parcelas de 60 m² (10 m x 6 m) e as amostragens foram realizadas

após a colheita da soja (safra 2006/2007). A aplicação do chorume de suínos nos solos de textura argilosa e arenosa não alterou significativamente o DMP, DMG e o IEA do solo em relação à testemunha e à adubação mineral.

AGUDO, F. H.; BARBOSA, G. M. de C. Estudo da estabilidade dos agregados do solo em função das doses de chorume de suínos. In: SEMINÁRIO DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 15., 2007, Londrina. *Programa de Iniciação Científica do LAPAR - ProICI*. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2007.

Estudo da densidade e porosidade do solo em função das doses de dejetos de suíno e cama-de-aviário

O aproveitamento integral e racional de resíduos gerados nas propriedades rurais assume grande importância para a estabilidade dos sistemas de produção agrícola, maximizando a eficiência, reduzindo custos e melhorando a produtividade. No presente estudo, objetivou-se avaliar algumas propriedades físicas do solo após aplicação de dejetos suíno e cama-de-aviário nos municípios de Umuarama (solo arenoso) e Cascavel (solo argiloso). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições, em parcelas de 60 m² (10m x 6m). Para cada ensaio foram aplicadas doses de dejetos suíno e cama-de-aviário antes do plantio da safra de verão e inverno. As doses de dejetos suíno foram calculadas a partir do modelo de Castro Filho *et al.* (2001), onde: T1S: Testemunha; T2S: Adubação mineral recomendada para a cultura implantada; T3S: 50% da dose dejetos suíno indicado pelo modelo; T4S: 50% da dose dejetos suíno indicado pelo modelo + complementação mineral recomendada para a cultura implantada; T5S: 100% da dose dejetos suíno indicado pelo modelo; T6S: 200% da dose dejetos suíno indicado pelo modelo. Os tratamentos com cama-de-aviário foram: T1A: Testemunha; T2A: Adubação química; T3A: 2 t de cama-de-aviário; T4A: 2 t de cama-de-aviário + complementação mineral recomendada para a cultura implantada; T5A: 4 t de cama-de-aviário; T6A: 8 t de cama-de-aviário. As amostras foram coletadas nas profundidades de 0,0-0,10 m, 0,10-0,20 m e 0,20-0,40 m, e os parâmetros analisados foram densidade do solo, porosidade total, microporosidade e macroporosidade. No município de Umuarama a testemunha diferenciou-se significativamente em relação aos demais tratamentos, pois estes apresentaram redução da microporosidade e aumento da macroporosidade quando utilizados ambos os resíduos. No município de Cascavel, somente o tratamento T3A apresentou diferença significativa entre os tratamentos, com aumento da densidade do solo e redução da porosidade total na camada superficial (0,0-0,10 m). Nos solos e tratamentos estudados, não se verificou nenhuma modificação para as propriedades avaliadas nas profundidades de 0,10-

0,20 m e 0,20-0,40 m. Devido à aplicação dos dejetos suínos e cama-de-aviário ser recente, não foi possível verificar maiores alterações nas propriedades físicas estudadas e, por essa razão, faz-se necessário a continuidade do referente estudo.

FERRUCIO, C. E.; BARBOSA, G. M. Estudo da densidade e porosidade do solo em função das doses de dejetos de suíno e cama-de-aviário. In: SEMINÁRIO DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 16., 2008, Londrina. *Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI*. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2008.

Estoques de C, N e P e fluxo através da biomassa microbiana sob diferentes sistemas de manejo do solo

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes sistemas de culturas nas propriedades microbianas e estoques de C, N e P depois de 22 anos de cultivo em um Latossolo Roxo em Londrina, Paraná. Amostras foram coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm e avaliados o C, N e P da biomassa microbiana. As áreas cultivadas apresentaram menor biomassa microbiana e maior estoque de P que a floresta. O fluxo anual de N e P pela biomassa microbiana representa, respectivamente, 65% e 45% no cafeeiro, 50% e 70% no milho e 65% e 60% no trigo da necessidade anual de N e P. A biomassa microbiana representa, portanto, reserva considerável de nutrientes no solo e pode contribuir de maneira significativa para suprir as necessidades das culturas.

BALOTA, E. L.; AMARAL, H. F.; DICK, R. P. Estoques de C, N e P e fluxo através da biomassa microbiana sob diferentes sistemas de manejo do solo. *Synergismus Scientifica UTFPR*, Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009.

Efeito do pré-cultivo de diferentes coberturas de inverno no potencial de inóculo de fungos micorrízicos arbusculares

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do cultivo de diferentes espécies de plantas de cobertura de inverno no potencial de inóculo de fungos micorrízicos arbusculares. O estudo foi desenvolvido em solo rizosférico de um experimento de campo de longa duração, conduzido na estação Experimental do IAPAR em Pato Branco, Paraná, desde 1986. Este estudo foi conduzido em casa de vegetação da Estação Experimental do IAPAR, em Londrina, Paraná, utilizando solo proveniente do experimento de campo cultivado com diferentes plantas de coberturas de inverno (pousio, aveia, ervilhaca peluda, trigo, tremoço e nabo) em rotação com milho/soja sob plantio direto e convencional. Nessas amostras, foram avaliados o número de propágulos infectivos de FMA e a capacidade de formação

micorrízica radicular na cultura posterior. Essa atividade foi desenvolvida em vasos, sob condição de casa de vegetação, utilizando o sorgo como planta indicadora e avaliada a colonização micorrízica aos 30, 40 e 50 dias após sementeira. Plantas micorrízicas proporcionaram maior número de propágulos infectivos que plantas não-micorrízicas. Não houve diferenças na colonização micorrízica final do sorgo cultivado posteriormente às diferentes espécies de coberturas de inverno.

TRUBER, P. V.; CERZINI, P.; MACHINESK, O.; CALEGARI, A.; BALOTA, E. L. Efeito do pré-cultivo de diferentes coberturas de inverno no potencial de inóculo de fungos micorrízicos arbusculares. *Synergismus scientifica UTFPR*, Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009.

Desenvolvimento da mamoneira (*Ricinus communis*) sob influência de fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada

O objetivo deste estudo foi avaliar o desenvolvimento da mamoneira sob inoculação de diferentes espécies de FMA's e níveis de P no solo. Foi desenvolvido um experimento em casa de vegetação na Estação Experimental do IAPAR, em Londrina, Paraná, utilizando vasos com capacidade de 4 kg tendo solo arenoso (LVA) autoclavado como substrato. Foram utilizados quatro tratamentos de fungos micorrízicos (controle, *Gigaspora margarita*, *Glomus clarum* e mistura de espécies) e cinco doses de P (0, 20, 40, 80, 160 mg.P.kg.solo⁻¹), com quatro repetições. Foram avaliados: massa seca, teor de clorofila e nutrientes acumulados na parte aérea das plantas. A inoculação dos FMA's e as altas doses de P foram eficientes em aumentar a quantidade de matéria seca da parte aérea da mamoneira. Houve aumento significativo de clorofila no tecido foliar no tratamento sem adição de fósforo com a inoculação de *Gigaspora margarita*. No solo sem adição de P, os fungos micorrízicos foram eficientes em aumentar a quantidade de nutrientes acumulada na parte aérea.

SILLA, J. M.; LEONEL, L. V.; MACHINESKI, O.; MARUR, C. J.; SOUZA, F. S.; BALOTA, E. L. Desenvolvimento da mamoneira (*Ricinus communis*) sob influência de fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada *castor bean* (*Ricinus communis*). In: FERTBIO - REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28., 2008, Londrina. *Resumos...* Londrina: EMBRAPA, 2008.

Efeito de fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada no desenvolvimento vegetativo da mamona

A mamona é uma planta importante na obtenção de matéria-prima para produção de biodiesel, pois apresenta boa adaptabilidade e requerer pouca tecnologia para

seu cultivo. Considerada exigente em nutrientes, porém pouco se sabe sobre seu comportamento diante de alterações nutricionais do solo, assim como sua interação com microrganismos desse ambiente. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o desenvolvimento vegetativo da mamoneira, inoculada com diferentes espécies de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) em doses crescentes de fósforo (P). O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com delineamento fatorial, casualizado, constando de quatro tratamentos de FMAs (sem inoculação; *Gigaspora margarita*; *Glomus clarum* e uma mistura de fungos dos gêneros: *Gigaspora*, *Glomus*, *Scutellospora* e *Acaulospora*) inoculados no momento da semeadura, e cinco tratamentos com adição de P (0, 20, 40, 80, 160 mg.P.kg.solo⁻¹), com quatro repetições. Foram avaliados: área foliar total, altura, diâmetro do caule, colonização radicular e densidade de esporos. Os FMAs promoveram um aumento significativo no desenvolvimento da mamona cultivada em solo com menores teores de P. A percentagem de colonização radicular variou de 11% a 62%. A colonização micorrízica e a densidade de esporos decresceram conforme o aumento nas doses de P.

LEONEL, L. V.; MACHINESKI, O.; SILLA, J. M.; MARUR, C. J.; BALOTA, E. L. Efeito de fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada no desenvolvimento vegetativo da mamona. In: FERTBIO - REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28., 2008, Londrina. *Resumos...* Londrina: EMBRAPA, 2008.

Potencial infectivo de fungos micorrízicos e atributos do P em solos sob cultivo orgânico e convencional de videira

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de cultivo orgânico e convencional de videira no potencial infectivo de fungos micorrízicos e atributos do fósforo. Consideraram-se os seguintes tratamentos: dois sistemas de cultivo (orgânico e convencional); duas combinações de enxerto (Isabel e Bordô); duas posições de coleta (linha e entrelinha de cultivo). Avaliou-se matéria orgânica, P total; P remanescente; número de esporos e porcentagem de colonização radicular. O P total variou amplamente entre os sistemas de cultivo, porém foi maior quando comparado com o solo sob floresta. O P remanescente disponível na solução do solo foi mais sensível às alterações nas entrelinhas sob cultivo orgânico. O número de esporos não diferiu entre os tratamentos estudados, já os valores de colonização radicular foram superiores nas linhas de videira orgânica. A análise de componentes principais demonstrou que os solos sob manejo orgânico

agruparam o P total com a colonização radicular, contribuindo para aumentar o potencial infectivo dos fungos micorrízicos.

AMARAL, H. F.; ANDRADE, D. S.; ESTRADA, K. R. F. S.; SENA, J. O. A.; BALOTA, E. L. Potencial infectivo de fungos micorrízicos e atributos do P em solos sob cultivo orgânico e convencional de videira. In: FERTBIO - REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28., 2008, Londrina. *Resumos...* Londrina: EMBRAPA, 2008.

Resposta do *Jaracatia spinosa* à inoculação de fungos micorrízicos arbusculares em diferentes níveis de fósforo

Este trabalho avaliou o efeito da inoculação de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) no crescimento inicial de mudas de *Jaracatia spinosa*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação e constituído por fatorial A x B, com delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, sendo o fator A representado pela inoculação de FMA (Controle, sem fungo; *Gigaspora margarita*; *Glomus clarum*) e o fator B pelos níveis de P (0, 50, 100, 200 mg.kg⁻¹). O substrato utilizado foi um Latossolo Vermelho distrófico (LVd) autoclavado; as sementes foram germinadas em areia autoclavada e posteriormente transplantadas para os vasos. Após 150 dias, foram avaliadas: altura, diâmetro do caule e número de folhas. Os FMA inoculados foram eficientes no aumento do crescimento vegetativo das plantas, principalmente nas doses mais baixas de fósforo.

SILVA, A. P. D.; GARCIA, T. L.; MACHINESKI, O.; TRUBER, P. V.; BALOTA, E. L. Resposta do *Jaracatia spinosa* à inoculação de fungos micorrízicos arbusculares em diferentes níveis de fósforo. *Synergismus scientifica UTFPR*, Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009.

Seleção de microrganismos solubilizadores de fosfato

A solubilização de fosfato por microrganismos é um importante processo para a disponibilização de fósforo às plantas. Este trabalho teve como objetivo selecionar isolados pela sua capacidade de solubilização de fosfato in vitro. Primeiramente foram obtidos 35 isolados procedentes de várias espécies de plantas em diferentes manejos do solo. A capacidade de solubilização de fosfato foi avaliada pelo tamanho do halo da colônia e pela solubilização do fosfato em meio líquido. Todos os isolados testados acidificaram o meio e apresentaram capacidade de solubilizar o fosfato em meio líquido. Entretanto, essa capacidade diferiu entre os isolados testados. IPRS-74, IPRS-82 e IPRS-

090 apresentaram maior capacidade de solubilização com potencial para compor inoculante microbiano.

CEREZINI, P.; MILANI, K. M. L.; BALOTA, E. L. Seleção de microrganismos solubilizadores de fosfato. *Synergismus scientifica UTFPR*, Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009.

Produção de massa seca do feijoeiro e emissão de dióxido de carbono em solo com cama-de-aviário

A cama-de-aviário é composta por maravalhas, na qual se acumulam restos de ração, urina, fezes, penas, insetos e microrganismos. Embora a forma de descarte dessa cama-de-aviário, permitida por leis ambientais, tem sido o uso como fertilizantes, sua degradação pode emitir CO₂, agravando o efeito estufa. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da cama-de-aviário na produção e nutrição do feijoeiro e mineralização do carbono no solo. Os tratamentos foram: cama-de-aviário + solo inóculo (floresta); cama-de-aviário + solo inóculo + rizóbio; cama-de-aviário + rizóbio; cama-de-aviário; solo inóculo; rizóbio; controle. Com a cama-de-aviário, a massa seca do feijoeiro e os nutrientes aumentaram significativamente. A emissão de CO₂ do solo com cama-de-aviário diminuiu significativamente com o solo de floresta.

MACHINESKI, G. S.; BERTOZZI, J.; ANDRADE, D. S.; MATOS, M. A. Produção de massa seca do feijoeiro e emissão de dióxido de carbono em solo com cama-de-aviário. *Synergismus scientifica UTFPR*, Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009.

Adição de silicato e a alteração da atividade microbiana do solo

Nos últimos anos, dezenas de estudos têm sido desenvolvidos evidenciando a potencialidade da utilização do silício na agricultura. Entretanto, não existe na literatura registro dos efeitos da adição do silício ao solo na atividade microbiana e nos grupos de microrganismos benéficos para as plantas. Sabe-se, porém, que o tipo de manejo do solo promove profundas alterações nos componentes físicos, químicos e biológicos do solo, provocando também mudanças qualitativas e quantitativas nos microrganismos e na sua atividade. O objetivo deste estudo foi acompanhar o efeito da adição de silicato na atividade microbiana do solo. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em vasos de 4 kg cultivados com sorgo. Os solos foram adubados nas dosagens de 0, 1, 2, 4 e 6 t/ha para o silicato de cálcio de uma marca comercial, carbonato de cálcio e magnésio e ácido silícico, além de misturas de silicato e carbonato de cálcio e magnésio. Ao final do ciclo da cultura do sorgo, foram retiradas amostras de solo para avaliar o carbono da

biomassa microbiana e a atividade da fosfatase ácida. A adição de algumas doses de Silicato e óxido de cálcio e magnésio, isolados e em mistura, proporcionaram maior atividade microbiana do solo.

YADA, M. M.; TEIXEIRA, E. M.; POÇAS, E.; BALOTA, E. L. Adição de silicato e a alteração da atividade microbiana do solo. *Synergismus scientifica UTFPR*, Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009.

Desenvolvimento inicial do nim inoculado com fungos micorrízicos arbusculares em diferentes doses de fósforo

O objetivo no presente estudo foi avaliar o desenvolvimento do nim inoculado com fungos micorrízicos arbusculares (FMA) em diferentes doses de fósforo (P) no solo. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação da Estação Experimental do IAPAR, em Londrina, Paraná, em vasos de 4 kg compostos de solo arenoso (LVd) autoclavado. O experimento foi constituído por fatorial A x B, utilizando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, sendo o fator A representado pela inoculação de FMA (controle, sem fungo; *Gigaspora margarita* e *Glomus clarum*) e o fator B pelas doses de P (0, 25, 50, 100, 200 e 400 mg.kg.solo⁻¹). Ao final do experimento (200 dias), foram avaliados os seguintes parâmetros: altura das plantas, diâmetro do caule e área foliar. Houve efeito da inoculação e da adição de fósforo no solo no crescimento do nim. A inoculação dos FMA incrementou o desenvolvimento das plantas, principalmente nas doses mais baixas de P.

MACHINESKI, O.; SILVA, A. P. D.; TRUBER, P. V.; GARCIA, T. L.; BALOTA, E. L. Desenvolvimento inicial do nim inoculado com fungos micorrízicos arbusculares em diferentes doses de fósforo. *Synergismus scientifica UTFPR*, Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009.

Seleção de microrganismos diazotróficos

O objetivo deste trabalho foi selecionar bactérias diazotróficas, provenientes de várias espécies de plantas sob diferentes tipos de manejos, pela sua capacidade de produzir ácido indol acético, acumular N em meio isento deste e promover o crescimento das plantas. Primeiramente, foram obtidos 72 isolados a partir de amostras de solo rizosférico e de tecido vegetal (raízes e folhas) de canola, cana-de-açúcar, girassol e samambaia. Após a purificação dos isolados, foi feita avaliação de sua capacidade de produzir AIA e acumular N in vitro. Os isolados de *Azospirillum* spp testados produziram maior quantidade de AIA que as estirpes padrões, enquanto que os de *Gluconacetobacter* apresentaram menor

capacidade que o padrão. Com relação à capacidade de acumular N-total in vitro, os isolados testados foram similares aos padrões utilizados.

MILANI, K. M. L.; CEREZINI, P. BALOTA, E. L. Seleção de microrganismos diazotróficos. *Synergismus scientifica UTFPR*, Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009.

Caracterização fenotípica de estirpes nativas de rizóbios isolados de crotalária

A Crotalária (*Crotalaria spectabilis*) é uma leguminosa de verão com grande potencial de fixação biológica de nitrogênio, por esse motivo é utilizada na adubação verde e na cobertura do solo. A crotalária pode formar simbiose com diversas espécies nativas de rizóbios, fixando o nitrogênio biologicamente. Quando intercalada com culturas perenes, proporciona melhor nutrição da cultura principal. Este trabalho teve como objetivo a caracterização morfológica e fisiológica de estirpes nativas de rizóbio. Foram utilizadas 32 estirpes de rizóbio, isolados de *C. spectabilis* em solo sem histórico de inoculação, armazenadas na Coleção de Microrganismos de Interesse Agrícola do Laboratório de Microbiologia do Solo do IAPAR. As estirpes estavam mantidas no glicerol a -80°C . Estas foram crescidas em meio de cultura sólido extrato de levedura, manitol e ágar (ELMA) em placas de petri e repicadas novamente em meio sólido para autenticação e liofilização. Para a autenticação das estirpes, foi realizado um teste prévio com sementes de crotalária desinfestadas com hipoclorito de sódio a 6%, para verificar o melhor crescimento em tubo com solução nutritiva solidificado com ágar 1,8% e em vasos com solução nutritiva. As estirpes foram conservadas pelo método da liofilização, em que as culturas foram transferidas para meio de cultura líquido peptona e sacarose, colocadas em ampolas esterilizadas, congeladas e submetidas à secagem a vácuo em liofilizador. Em seguida, foram lacradas e armazenadas em pastas suspensas. Foi realizada a caracterização das estirpes quanto à morfologia colonial: textura, absorção de corante do meio de cultura, produção de goma, elevação, bordas, estrutura e brilho, em meio ELMA. Das características fisiológicas, foram avaliadas a alteração de pH e a produção de melanina. Para a alteração de pH, utilizou-se o meio líquido extrato de levedura e manitol com azul de bromotimol, observando-se a coloração: amarela indica reação ácida; azul, reação básica; e verde, não houve alteração. Para avaliar a produção de melanina, utilizou-se o meio de cultura sólido com triptona, extrato de levedura, cloreto de cálcio, L-tirosine e sulfato de cobre, observando-se o desenvolvimento da coloração final do meio, onde a coloração escura (marrom) indica a produção de melanina. Observou-se melhor crescimento da crotalária em tubos com solução nutritiva solidificada. As estirpes apresentaram

grande diversidade quanto às características morfológicas e, quanto às fisiológicas, a maioria das estirpes apresentaram pH acidificado e não produziram melanina.

MACHINESKI, G. S.; ANDRADE, D. S.; DORIGO, O. F. Caracterização fenotípica de estirpes nativas de rizóbios isolados de crotalária. In: SEMINÁRIO DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 15., 2007, Londrina. *Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI*. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2007.

Seleção de rizóbio eficiente na simbiose com feijoeiro

A associação simbiótica entre bactérias do gênero *Rhizobium* com o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) promove a fixação biológica do nitrogênio (FBN), suprimindo as necessidades da planta. Embora essa associação ocorra naturalmente, a inoculação de sementes com estirpes selecionadas pode resultar em maior quantidade de N fixado. Portanto, neste trabalho, os objetivos foram caracterizar e selecionar estirpes de rizóbio eficientes e competitivas. As 45 estirpes (IPRR-) utilizadas neste estudo fazem parte da Coleção de Microrganismos de Interesse do Agronegócio do Laboratório de Microbiologia do Solo do IAPAR e foram previamente selecionadas para eficiência em feijoeiro em solução nutritiva. Na caracterização fenotípica dessas estirpes, observou-se que a maioria acidifica e não produz pigmento escuro (melanina) em meios de cultura específicos. Para avaliar a eficiência simbiótica dessas estirpes, foi conduzido um experimento em casa de vegetação utilizando vasos de 3,5 kg contendo solo arenoso, com população de rizóbio estabelecida entre $1,4$ e $2,0 \cdot 10^{-7}$ células viáveis (g de solo)⁻¹. As sementes de feijão (cultivar colibri) foram desinfestadas e inoculadas com suspensões de células das 45 estirpes estudadas e mais três estirpes (CIAT899, PRF81 e H12) recomendadas para o feijoeiro. Dois tratamentos sem inoculação foram adicionados, sendo um com N-mineral. As plantas e a seiva do xilema foram coletadas 38 dias após a emergência para avaliar nodulação, matéria seca de nódulos, matéria seca e N-total da parte aérea total e na seiva do xilema o N-ureído (alantoína e ácido alantóico), N-nitrato e N-total. Em todos os tratamentos, as plantas de feijoeiro apresentaram nodulação. A produção da massa seca da parte aérea do feijoeiro variou de 3,0 a 10,5 g (planta)⁻¹. Os valores de N-total na parte aérea das plantas de feijoeiro foram superiores nos tratamentos inoculados com 37 estirpes em relação ao controle (sem inoculação e N-mineral). A proporção de N-ureído (alantoína e ácido alantóico) na seiva variou entre 47% e 88%, sendo que 12 das estirpes inoculadas apresentaram valores maiores que 75%. Em relação às variáveis avaliadas, destacaram-se três estirpes (IPRR-593, 580 e 2608) em fornecer

nitrogênio eficientemente ao feijoeiro por meio da fixação biológica. A partir de um banco de germoplasma diverso, de rizóbios naturalizados dos solos, é possível selecionar estirpes mais eficientes para a FBN em feijoeiro.

FARIA, E. S.; CARDOSO, J. D.; ANDRADE, D. S.; MATOS, M. A. Seleção de rizóbio eficiente na simbiose com feijoeiro. In: SEMINÁRIO DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 15., 2007, Londrina. *Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI*. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2007.

Diversidade de rizóbios isolados de nódulos de soja em solo com aplicação de resíduos de suínos sob plantio direto e convencional

Práticas agrícolas, como sistemas de plantio, bem como aplicações de resíduos de animais, podem alterar a população e a diversidade de microrganismos do solo. Entre esses microrganismos, os fixadores de N₂ que nodulam a soja [*Glycine max* (L.) Merrill], exercem um papel fundamental para a redução de custos da cultura, uma vez que fornecem o nitrogênio necessário para o seu desenvolvimento. Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar a diversidade de rizóbios, isolados de nódulos de soja em solo sob plantio direto (PD) e plantio convencional (PC), com aplicações de 0, 30, 60, 90 e 120 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ de chorume e comparar com as estirpes de *Bradyrhizobium* recomendadas para esta cultura. Os isolados foram armazenados na Coleção de Microrganismos Fixadores de Nitrogênio - IAPAR, autenticados em soja, caracterizados fenotipicamente e genotipicamente pela técnica de PCR e ARDRA. Foram avaliadas 89 estirpes do PD e 82 estirpes do PC. Quanto ao tempo de crescimento, os isolados de rizóbios provenientes do PD agruparam-se em 64,1% nas estirpes de crescimento rápido (24h a 48h) e 35,9% de crescimento intermediário (60h a 72h). Enquanto para PC 93% apresentou crescimento rápido e 4,87% intermediário. Apenas uma estirpe isolada do solo sob PC apresentou crescimento igual às estirpes *Bradyrhizobium* recomendadas, que são de crescimento lento (144h). Desta maneira, o sistema de plantio alterou a ocorrência de rizóbios, predominando os de crescimento rápido, que não são os mais eficientes na fixação biológica do nitrogênio na soja. A análise de PCR-ARDRA mostrou que a riqueza e a diversidade no solo sob PD com 30 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ foi superior ao solo sem chorume, com valores de riqueza de 2,8 e 4,3 e de diversidade de 1,8 e 2,5 para 0 e 30, respectivamente. Da mesma forma, a caracterização genotípica das estirpes isoladas do PC mostrou que a dose de 30 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ de chorume apresentou o maior número de espécies.

Assim, os sistemas de plantio e a aplicação de resíduos de suínos influenciaram na diversidade de rizóbios nodulantes de soja em solo sem históricos recentes de inoculação.

SOARES, P. T.; ANDRADE, D. S.; RIGONATO, J. Diversidade de rizóbios isolados de nódulos de soja em solo com aplicação de resíduos de suínos sob plantio direto e convencional. In: SEMINÁRIO DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 15., 2007, Londrina. *Programa de Iniciação Científica do IAPAR - ProICI*. Londrina: Instituto Agronômico do Paraná, 2007.

Diversidade de estirpes de Frankia isoladas de casuarina

As técnicas bioquímicas, morfofisiológicas e moleculares são ferramentas essenciais para utilização na caracterização e detecção de diversidade entre microrganismos. Análises de PCR (*Polimerase Chain Reaction*) de regiões conservadas como genes ribossomais permitem a identificação de microrganismos ao nível de espécie. Amplificações de regiões intergênicas (IGS) como a do gene 16S-23S rDNA (região rnn) e de seqüências repetitivas e conservadas, por exemplo seqüências BOX, REP e ERIC, permitem verificar a variabilidade genética dentro da mesma espécie. Outras regiões gênicas de importância para caracterização de microrganismos fixadores de nitrogênio são as dos genes de nodulação (nod), fixação de nitrogênio (fix) e de síntese da enzima nitrogenase (nif). O objetivo nesse trabalho foi avaliar a diversidade interespecífica e intra-específica de 16 estirpes de Frankia isoladas de nódulos de Casuarina (IPRF-001 a 012, HFPC-I3, JCT-287, KB-5 e F-59). Foram realizadas amplificações do gene 16S rDNA com iniciadores específicos para Frankia FGPS-1509' e FGPS4-281bis, e também para a região 3' do gene nifD e 5' do gene nifK FGPD807 e FGPK700' e BOX A1R. A amplificação do gene 16S apresentou uma banda com cerca de 1.500 pares de bases (pb) para todas as estirpes. A amplificação do gene nifD e nifK para as estirpes JCT-287, F- 59 e KB-5, IPRF 001, 003 a 006, 009 e 010 apresentou uma banda variando de 100 a 366 pb. Para as estirpes, HFPC-I3, IPRF-002, 007, 008 e 012, a amplificação do gene nifD e nifK apresentou duas bandas variando de 100 a 692 pb. Observou-se grande variabilidade entre os padrões de bandas dos grupos para seqüências BOX A1R apresentando de três a nove bandas que variaram de 160 a 1800 pb. As análises de PCR foram discriminatórias para diferir as estirpes de Frankia e os resultados mostraram que as estirpes são genotipicamente diferentes.

GOES, K. C. G. P.; ANDRADE, D. S. Diversidade de estirpes de Frankia isoladas de casuarina. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 16., 2008, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agronômico do Paraná, 2008. p. 62.

Diversidade de isolados de soja em solos sob plantio direto e plantio convencional

O objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade de 171 estirpes de rizóbio da Coleção de Microrganismos do Laboratório de Microbiologia do Solo do IAPAR. Essa população apresenta 89 estirpes isoladas de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] sob plantio direto (PD) e 82 sob plantio convencional (PC) e com dejetos de suínos no solo 0, 30, 60, 90 e 120 m³.h⁻¹.ano⁻¹. Essas estirpes foram autenticadas em soja, liofilizadas, caracterizadas fenotipicamente e genotipicamente pela técnica PCR-RDRA com os primers fD1 e rD1 16S e as enzimas de restrição MspI, HahI, DdeI e também foi avaliado ITS (*Internally transcribed Spacer*) com os primers fc16 e rd23 e comparadas com as estirpes de *Bradyrhizobium* recomendadas para soja SEMIA 5019, 5079 (*Bradyrhizobium japonicum*) e 587, 5080 (*Bradyrhizobium elkanii*). Pela análise de similaridade (coeficiente de Jaccard) e pelo método UPGMA com representação de um dendrograma, a subpopulação de estirpes proveniente do solo sob PD e PC formaram nove e oito grupos, respectivamente. Para avaliar a nodulação cruzada das subpopulação (PD e PC), foram escolhidas dez estirpes com 83% de dissimilaridade para inocular nas seguintes leguminosas: feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), soja, leucena (*Leucaena leucocephala*), crotalária (*Crotalaria juncea*), mucuna-anã (*Mucuna deeringeana*), guandu-anão (*Cajanus cajan*), labe-labe (*Dolichos lab lab* L.) e calopogônio (*Calopogonium mucunoides*). Por esse ensaio, verificou-se que varias dessas estirpes estudadas apresentaram nodulação cruzada. Pela caracterização genotípica PCR-ITS 16-23S, as estirpes apresentaram perfil de 2 bandas com variação de 280 a 1264 pares de base e apenas as estirpes IPRS 1187, 1199, 1197 e 1040 tiveram um padrão de 3 bandas, que ocorreu na mesma variação que as demais.

SOARES, P. T.; ANDRADE, D. S. Diversidade de isolados de soja em solos sob plantio direto e plantio convencional. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 16., 2008, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2008. p. 62.

Relação entre características morfológicas e fisiológicas de estirpes elite de rizóbios em associação com feijoeiro

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) constitui uma das principais fontes de proteína da dieta do brasileiro. O nitrogênio é um dos nutrientes que mais limita a sua produtividade devido à baixa disponibilidade nos solos. Por ser uma leguminosa, além da adição de fertilizantes nitrogenados, uma das formas de suprir essa deficiência é a simbiose com um grupo de bactérias gram negativas do solo, conhecidas como rizóbios. Contudo,

esse processo de associação pode não ser expressivo, sendo necessários estudos para seleção de estirpes eficientes na fixação biológica de nitrogênio. Na seleção dessas estirpes, a caracterização fenotípica é uma etapa essencial e baseia-se em métodos de coloração, alteração de pH do meio de cultura, produção de pigmentos, morfologia colonial e produção de compostos indólicos. Entre essas avaliações, é possível destacar o método de quantificação da produção do ácido indol acético (AIA), um composto que, entre outras funções, promove crescimento radicular e conseqüentemente melhora o desenvolvimento de plantas. Este trabalho teve como objetivo estabelecer relações entre a produção de AIA e características fenotípicas de estirpes de rizóbios microssimbiontes de feijoeiro. As estirpes utilizadas no estudo estavam armazenadas em glicerol a -80°C pelo método de criopreservação e liofilizadas na Coleção de Microrganismos Fixadores de Nitrogênio do Laboratório de Microbiologia de Solos do IAPAR. Para quantificar a produção de AIA de cada estirpe, foi necessário inoculá-las em meio Tris-YMRT, onde cresceram por 10 dias a 28°C , no escuro. Posteriormente, foram adicionadas duas partes de FeCl_3 , 0,01 M em 35% de HClO_4 para uma parte do sobrenadante da bactéria e, após 25 minutos, realizou-se a leitura em espectrofotômetro a 530 nm. As estirpes foram caracterizadas quanto à morfologia colonial em meio de cultura extrato de levedura, manitol e ágar e avaliadas a alteração de pH em meio de cultura com azul de bromotimol e a produção de melanina. As características predominantes nas colônias formadas foram: tamanho maior do que 2 mm, forma circular, textura não viscosa, absorção de corantes do meio de cultura, produção de goma, colônias elevadas, com bordas e estruturas lisas e opacas. A maior parte das estirpes acidificou o meio de cultura e não produziu melanina. As bactérias foram divididas em seis grupos de acordo com a produção de AIA, que variou de 23 μM a 300 μM e a maior parte delas produziu em torno de 182 μM .

COATTI, G. C.; ANDRADE, D. S. Relação entre características morfológicas e fisiológicas de estirpes elite de rizóbios em associação com feijoeiro. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 17., 2009, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2009. p. 70.

A diversidade fenotípica de rizóbios é alterada pela cultivar de feijoeiro

Os grãos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L) representam uma importante fonte protéica na dieta humana, principalmente das populações dos países em desenvolvimento. O Brasil é o segundo maior produtor dessa cultura, sendo o Paraná o principal Estado que a produz. Essa cultura, como outras leguminosas,

realizam interações com determinado grupo de bactérias do solo, gram negativas, conhecidas como rizóbio, fixando o nitrogênio atmosférico e suprindo, parcial ou completamente, a planta com este nutriente essencial. Na microbiota do solo, há uma ampla diversidade dessa bactéria, que pode ser influenciada pelo tipo de solo e manejo de culturas. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características fenotípicas de rizóbios em associação com três cultivares de feijoeiro e verificar a influência da planta hospedeira na diversidade das subpopulações rizobianas. Realizou-se o isolamento de nódulos das seguintes cultivares: IAPAR 44, IPR Colibri, IPR Saracura, obtendo-se 59 isolados, os quais foram identificados, autenticados, liofilizados e mantidos na Coleção de Microrganismos Fixadores de Nitrogênio da Coleção do Laboratório de Microbiologia de Solos do IAPAR. A caracterização fenotípica das estirpes de rizóbios foi feita através de crescimento em placas contendo meio de cultura extrato de levedura manitol ágar e baseando nos seguintes parâmetros: tamanho e aparência das colônias (produção de goma, elevação, bordos, estrutura, brilho e cor), alterações no pH do meio contendo azul de bromotimol, produção de melanina e ácido indolacético (AIA). Para determinar a produção de AIA pelas estirpes, as suspensões bacterianas foram inoculadas em meio de cultura com triptofano e crescidas por 10 dias a 28°C, no escuro. Para cada característica fenotípica das estirpes, foram atribuídos valores de 1 ou 0 e suas diferenças foram comparadas pela distância Euclidiana para análise de agrupamento. Formaram-se 4 grupos de estirpes isoladas das cultivares IAPAR 44 e IPR Saracura, enquanto a subpopulação proveniente das raízes da cultivar Colibri formaram 8 grupos. Esse resultado mostra que a planta hospedeira altera a diversidade fenotípica da população em associação.

KOLTUN, A.; ANDRADE, D. S.; MATOS, M. A. A diversidade fenotípica de rizóbios é alterada pela cultivar de feijoeiro. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 17., 2009, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2009. p. 70.

Competitividade de estirpes de rizóbio em feijoeiro

Para se explorar a associação entre rizóbios e leguminosas na agricultura, é fundamental a seleção de estirpes eficientes na fixação biológica do N₂ e competitivas com população nativa na formação dos nódulos na planta hospedeira. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a competitividade de estirpes elite (pré-selecionadas) de rizóbio inoculadas em feijoeiro, em solo com população

estabelecida. Foram isoladas 58 estirpes a partir de nódulos de cultivares de feijoeiro (IPR Chopim e IPR Graúna) e de uma variedade crioula (Chumbo), de um experimento de campo no qual as sementes foram inoculadas, ou não, com um inoculante turfoso contendo as estirpes elite de rizóbio (IPR-*Pv*-580; 583; 589; 616; 652; 2604; 2608). Para análise genética e identificação das estirpes presentes nos nódulos, o DNA das bactérias foi extraído e foram realizadas reações de PCR (*Polymerase Chain Reaction*) associadas à metodologia de polimorfismo, utilizando enzimas de restrição. O produto da PCR obtido com os primers fC (16S) e rD (23S), que amplificam a região do espaço intergênico, “*Internal Transcribed Space*” (ITS), foi digerido com as enzimas de restrição *HaeIII*, *HhaI*, *DdeI*, *MboI* segundo o método RFLP (*Restriction Fragment Length Polymorphism*). Duas outras análises moleculares foram realizadas com os primers de regiões repetitivas do DNA, BOX-A1R e REP (“*Repetitive Extragenic Palindromic*”) REP1R, e REP2-I. Foi avaliada a competitividade com base nos perfis eletroforéticos obtidos. As estirpes isoladas foram comparadas com as inoculadas, de acordo com o número e tamanho dos fragmentos. Observou-se que as estirpes elite inoculadas mostraram baixa competitividade, apresentando perfis genotípicos diferentes das isoladas.

MACHINESKI, G. S.; ANDRADE, D. S. Competitividade de estirpes de rizóbio em feijoeiro. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 17., 2009, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2009. p. 70.

Ocorrência e diversidade de microrganismos fixadores de nitrogênio em solos cultivados e sob floresta

A necessidade de manter a economia e a sustentabilidade do ambiente nos sistemas agrícolas, face ao aumento da produção de alimentos, torna cada vez mais importante o estudo da fixação biológica do nitrogênio (FBN) pela associação entre rizóbio e leguminosa. Além de fornecer o nitrogênio para o crescimento e a produção das plantas, a FBN é um processo que não agride o ambiente, porque o composto nitrogenado está na forma orgânica. O desconhecimento da ocorrência de nodulação em leguminosas arbóreas nativas e do número dessas espécies capazes de se associarem ao rizóbio, motiva este estudo. Outro foco é a seleção das estirpes de rizóbio eficientes para inoculação de leguminosas de grãos e das arbóreas para recuperação de áreas degradadas, matas ciliares e reflorestamentos. Portanto, este trabalho teve como objetivo verificar a ocorrência e a diversidade de microrganismos fixadores de nitrogênio capazes de nodular uma espécie arbórea leguminosa Bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) e duas produtoras de grãos, feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e amendoimzeiro (*Arachis hypogaea* L.). O experimento

foi conduzido em casa de vegetação, em vasos contendo os solos cultivados e sob floresta de 34 localidades no Estado do Paraná. As amostras de solo foram coletadas com pontos georreferenciados próximos as estações agrometeorológicas do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e Instituto Tecnológico SIMEPAR. A dormência das sementes da bracatinga foi quebrada em água a 80°C. As sementes de feijão e amendoim foram desinfestadas em álcool e hipoclorito de sódio. No florescimento, as plantas de feijoeiro foram coletadas para verificar a ocorrência de nodulação e determinar massa seca da parte aérea e raízes. O feijoeiro da área cultivada com soja (Palotina) e da área cultivada com milho (Santa Helena) não apresentou nodulação em suas raízes. Esses resultados evidenciam que a bactéria capaz de se associar ao feijoeiro tem uma ocorrência generalizada. Das plantas que ocorreram nodulação, foram realizados isolamentos das bactérias para obter um banco de microrganismos para estudos da diversidade e da eficiência simbiótica para produção de inoculantes.

SATURNO, D. F.; ANDRADE, D. S.; DORIGO, O. F. Ocorrência e diversidade de microrganismos fixadores de nitrogênio em solos cultivados e sob floresta. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 17., 2009, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2009. p. 70.

Recomendação de doses de chorume de suínos em função do tipo de solo

O uso de Dejeito Líquido de Suínos (DLS) como fonte de nutrientes para pastagens e culturas graníferas como o milho representam uma forma de descarte e uma alternativa que, se bem conduzida, pode contemplar boas produtividades sem acarretar problemas ambientais. Quando bem manejados, esses dejetos tem se mostrado benéficos tanto para o solo quanto para as culturas, atuando de forma direta e indireta sob a produção, sendo a primeira dependente da quantidade de nutrientes contidos e a segunda pela melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Com o objetivo de avaliar a eficiência de utilização de DLS como fertilizante para a produção de matéria seca (MS) de Tifton 85 (experimento 1), e para a produção de grãos de milho (experimento 2), bem como seus efeitos nos atributos químicos e físicos do solo, além de suas implicações ambientais, foram conduzidos dois experimentos na Estação Experimental do IAPAR, em Pato Branco. O experimento 1 constituiu-se da aplicação de doses crescentes de DLS de (0; 30; 60; 90; 120 e 180 m³.ha⁻¹) em uma pastagem de Tifton 85 e o experimento 2 constituiu-se da aplicação de doses crescentes de DLS de (0; 15; 30; 45; 60 m³.ha⁻¹) bem como um tratamento com adubação química, conforme a

recomendação agrônômica, utilizando 300 kg.ha⁻¹ do formulado NPK 4-30-10, e 120 kg.ha⁻¹ de N em cobertura na forma de uréia, na cultura do milho. Para os dois experimentos, o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. No experimento 1, para cada metro cúbico de DLS aplicado obteve-se um incremento de 182 kg.ha⁻¹ de MS acumulada de Tifton 85, com uma produção duas vezes maior quando comparada a maior dose de DLS com a testemunha. A maior produtividade no experimento foi observada quando se utilizou a maior dose de DLS (180 m³.ha⁻¹). No entanto, de acordo com a equação de regressão obtida, a Máxima Eficiência Técnica (MET) será atingida com a aplicação de 277 m³.ha⁻¹ de DLS. No experimento 2, foram observados aumentos significativos de produção em função das crescentes doses de DLS aplicadas, quando para cada metro cúbico de DLS aplicado obteve-se um incremento de produção de 59,9 kg.ha⁻¹ de grãos de milho. Comparando a produtividade da maior dose de DLS e da adubação química em relação à testemunha, obtiveram-se incrementos de produtividade de 103% e 106%, respectivamente, observando-se uma tendência de maior produtividade quando do uso de adubação química.

BIGOLIN, P. E.; ASSMANN, A. L. Recomendação de doses de chorume de suínos em função do tipo de solo. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 15., 2007, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agronômico do Paraná, 2007. p. 66.

Recomendação de doses de chorume de suínos em função do tipo de solo

Os dejetos gerados pela suinocultura vêm merecendo atenção especial em razão dos problemas ambientais, geralmente causados pela sua inadequada destinação e armazenamento, com destaque para a poluição das águas. Uma das alternativas propostas para solucionar esse problema seria a utilização desses dejetos em sistemas de produção vegetal, onde estes seriam utilizados como fonte de nutrientes e matéria orgânica para solos cultivados. Com o objetivo de avaliar a eficiência de utilização de DLS como fertilizante para a produção de matéria seca (MS) de Tifton 85; para a produção de grãos de trigo e feijão; seus efeitos nos atributos químicos do solo; e suas implicações ambientais, foram conduzidos experimentos na Estação Experimental do IAPAR, em Pato Branco. O experimento em pastagem de Tifton 85 constituiu-se da aplicação de doses crescentes de DLS de (0; 30; 60; 90; 120 e 180 m³.ha⁻¹). O experimento com a cultura do trigo e do feijão constituiu-se da aplicação de doses crescentes de DLS de (0; 15; 30; 45; 60 m³.ha⁻¹) bem como um tratamento com adubação química conforme a recomendação

agronômica, sendo que para trigo a recomendação é de 300 kg.ha⁻¹, onde foi utilizado o formulado NPK 4-30-10 e 90 kg.ha⁻¹ de N em cobertura na forma de uréia. Para feijão, com recomendação de 250 kg.ha⁻¹, utilizou-se o formulado NPK 4-30-10, com 60 kg ha⁻¹ de N aplicados em cobertura na forma de uréia. No experimento com Tifton 85, houve uma resposta quadrática na produtividade de matéria seca acumulada, sendo que a Máxima Eficiência Técnica (MET) alcançada com a dose de 154 m³.ha⁻¹, resultando em uma produtividade de 30.641 kg.ha⁻¹ de matéria seca acumulada no período de avaliação. No experimento com trigo, observou-se resposta linear na produção, com um incremento de 19 kg.ha⁻¹ de grãos de trigo por m³ de DLS aplicado. Entretanto, não foi observada diferença estatística entre as doses de 45 m³ e 60 m³ com o tratamento utilizando adubação química. Na cultura do feijão, observou-se resposta linear com um incremento de produção de 20 kg.ha⁻¹ de grãos de feijão por m³ de DLS aplicado, porém, a dose de 60 m³.ha⁻¹ não diferiu estatisticamente do tratamento com adubação química.

BIGOLIN, P. E.; ASSMANN, A. L. Recomendação de doses de chorume de suínos em função do tipo de solo. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 16., 2008, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2008. p. 62.

Produção de massa seca, composição botânica e qualidade das forrageiras de estação fria utilizadas em consórcio nos sistemas de integração lavoura-pecuária

A integração lavoura-pecuária consiste de diferentes sistemas produtivos implantados numa mesma área, em consórcio, em rotação ou em sucessão, envolvendo o plantio, principalmente, de grãos e a implantação ou recuperação de pastagens, podendo otimizar o uso do solo, com o aumento da produção da pastagem pela adubação e o aumento ou manutenção da produtividade de grãos em decorrência do aproveitamento da adubação residual da pastagem. Aliada a práticas conservacionistas, é uma alternativa econômica, incrementando a renda do produtor, e sustentável para recuperar áreas como pastagens de baixa produção de forragens e lavouras com problemas de produtividade. Com esse propósito, este trabalho objetivou avaliar a capacidade de produção de massa seca e o valor nutritivo das forragens anuais de inverno em área pastejada e área não pastejada (experimento 1) e posterior implantação da cultura do milho no verão (experimento 2). Os tratamentos no experimento 1 constituíram-se de duas doses de N e nas subparcelas consórcio com dois tipos de pastagens: aveia branca (*Avena sativa*) cv. IPR 126 e aveia preta (*Avena strigosa* Scherb) cv. IAPAR 61 e aveia

branca (*Avena sativa*) cv. IPR 126 e aveia preta (*Avena strigosa* Scherb) cv. IAPAR 61 com ervilhaca peluda (*Vicia villosa*). No verão, foi implantada a cultura do milho no experimento 2, onde as subparcelas existentes no inverno foram alocadas no verão cinco doses de N (0, 60, 120, 180, 240 kg/ha⁻¹ de N) na forma de uréia. Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental de blocos ao acaso, na Estação Experimental do IAPAR, em Pato Branco. No experimento 1, verificou-se uma produção alta de matéria seca, obtendo-se 19469,20 kg MS/ha e constatou interação entre a área pastejada e a não pastejada com doses de N, sendo que as áreas que não receberam pastejo obtiveram produção de matéria seca maiores. Já no experimento 2, verificou-se que as produções do milho mantiveram-se entre 11931,67 e 6048,53 kg/ha e na área que não recebeu pastejo entre 12876,76 e 6591,95 kg/ha, havendo interação entre doses de N aplicadas e cultura antecessora ao plantio.

VALANDRO, K.; ASSMANN, A. L. Produção de massa seca, composição botânica e qualidade das forrageiras de estação fria utilizadas em consórcio nos sistemas de integração lavoura-pecuária. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 17., 2009, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agrônomico do Paraná, 2009. p. 70.

O uso do microondas no controle do banco de sementes de plantas daninhas: um estudo preliminar

A competição por nutrientes, água e radiação solar provocada pelas plantas invasoras causa grande prejuízo nas culturas de renda, muitas vezes a ponto de tornarem a colheita dessa cultura inviável. As formas tradicionais de controle das plantas daninhas apresentam restrições importantes, tanto no aspecto de sua eficácia quanto na ameaça ao meio ambiente. O controle químico tem apresentado crescente resistência por parte das plantas invasoras, principalmente na área de plantio direto, onde a presença de palha torna-se um obstáculo à ação do produto aplicado, formando uma espécie de cortina. Devido a esses fatores, existe atualmente um aumento crescente das restrições quanto ao emprego indiscriminado desses herbicidas. Este trabalho é parte inicial de um projeto que tem como finalidade desenvolver um sistema para controle de plantas invasoras, através do processo de esterilização por radiação de microondas para áreas de cultivo orgânico. As espécies estudadas foram *Raphanus sativus* (nabo forrageiro), *Phaseolus vulgaris* (feijão), *Avena strigosa* (aveia preta), *Vicia sativa* (ervilhaca comum) e *Triticum durum* (trigo). Apesar de não serem espécies de plantas invasoras, foram selecionadas por apresentarem diferenças marcantes quanto a geometria

e tamanho de suas sementes, além de possuírem germinação bastante adequadas para as avaliações preliminares. As espécies de plantas daninhas estudadas até aqui foram a *Commelina benghalensis* (trapoeraba) e a *Bidens pilosa* (picão preto). Para cada espécie, foram utilizadas um total de 400, sendo metade para ser submetida à radiação e metade para controle. Para cada tempo de radiação por microondas, utilizou-se 20 sementes. Os tempos de exposição à radiação pré-determinados foram: 240 seg., 180 seg., 120 seg., 60 seg., 40 seg., 30 seg., 20 seg. e 10 seg. Como fonte geradora de microondas foi utilizado um forno de microondas de uso residencial da Marca LG, modelo MS-115 ML, equipado com magnetron. Tal forno opera na frequência de 2450 MHz, potência de 1150 W e capacidade de 27 litros, que durante a realização dos experimentos foi operado na regulagem de 1150 W, ou seja, na potência máxima. Os resultados mostraram que a ação das ondas foi diferente para cada tipo de semente, devido ao fator da quantidade de água presente nas sementes e da geometria de cada espécie. Para os tempos de exposição à radiação por microondas, compreendidos entre um e quatro minutos, a porcentagem de germinação foi próxima de zero. Quando o tempo da exposição foi reduzido para uma faixa situada entre quarenta e dez segundos foi observada uma pequena variação na taxa de germinação nas diferentes espécies, mas ainda muito pequenas.

FIGUEIREDO, P. R. A.; PIMENTA, M. C. G.; RODRIGUES, B. N. O uso do microondas no controle do banco de sementes de plantas daninhas: um estudo preliminar In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS CIÊNCIAS DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília. *Resumos...* Brasília: SBCPD/UNB/Embrapa Cerrados, 2006. p. 662.

Teste comparativo de vapor d'água com herbicidas dessecantes no controle de plantas daninhas

Para comparar a eficiência do vapor d'água com a de herbicidas dessecantes no controle de plantas daninhas, foram conduzidos três experimentos em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. O vapor d'água (150°C) foi aplicado com equipamento tracionado a trator, nas velocidades de 3, 4 e 5 km/h. Os herbicidas utilizados foram glyphosate (Roundup 360 g/L) e paraquat + diuron (Gramocil, 200 + 100 g/L). Cada experimento foi conduzido com uma das seguintes espécies: aveia-preta (*Avena strigosa*), braquiária (*Brachiaria decumbens*) e picão-preto (*Bidens pilosa*), em área não cultivada. O Roundup foi aplicado a 2 L/ha na aveia, a 5 L/ha na braquiária e a 3 e a 4 L/ha no picão-preto. O Gramocil foi aplicado a 2 L/ha na aveia, a 3 L/ha na braquiária e a 2 e a 3 L/ha no picão-preto.

Na velocidade menor, o desempenho do vapor d'água foi melhor que nas demais velocidades nas três espécies testadas, sendo o controle inicial semelhante ao do Gramocil. O controle com Roundup foi superior aos dos demais tratamentos.

RODRIGUES, B. N.; FIGUEIREDO, P. R. A.; MONICE FILHO, R. G. M.; PASSINI, T. Teste comparativo de vapor d'água com herbicidas dessecantes no controle de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS CIÊNCIAS DAS PLANTAS DANINHAS, 26., 2008, Ouro Preto. *Resumos...* Ouro Preto: Sociedade das Ciências das Plantas Daninhas, 2008.

Avaliação em laboratório de um protótipo para aplicação de água quente a campo

Um protótipo para aplicação de água quente a campo foi avaliado, em condições de laboratório com a finalidade de caracterizar o seu desempenho na geração de água quente no que se refere à temperatura de saída da água e sua vazão. O protótipo foi montado em cima do chassi de um implemento de arrasto e possui como componentes principais um reservatório de água com capacidade para 0,317 m³, dotado de uma resistência 9 KW alimentada diretamente da rede elétrica, que tem a finalidade de pré-aquecer a água deste reservatório. Ligado ao reservatório principal por meio de um condutor, o implemento possui também uma câmara de volume reduzido (0,0027 m³) dotada de uma resistência elétrica com capacidade de 2,5 KW, alimentada por um motorgerador, que tem a finalidade de elevar a temperatura da água já pré-aquecida para aplicação final e que pode ser levado para o campo. No momento do ensaio, foram monitoradas as temperaturas da resistência da câmara de aquecimento final, temperatura do motor e temperatura do escape. Os resultados mostraram que o tempo médio necessário para pré-aquecer o reservatório maior foi de 180 minutos. A vazão média observada para os 6 bicos da barra de aplicação foi de 1,25 ml.s⁻¹ e a temperatura média foi de 91°C, para rotação mais alta do motorgerador, com variação de 84°C a 98°C. Isso mostra que o equipamento tem potencial para iniciar os trabalhos de campo, uma vez que dados da literatura indicam que a faixa de temperatura para controle das plantas daninhas a campo deve estar entre 60°C e 80°C (RIEMENS, 2003). Com os resultados obtidos, será possível programar os ensaios de campo e elaborar um modelo termodinâmico do sistema para verificar as perdas de calor e propor melhorias no sistema.

CARMO, E. G.; FIGUEIREDO, P. R. A. Avaliação em laboratório de um protótipo para aplicação de água quente a campo. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 15., 2007, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2007. p. 66.

Avaliação do uso de microondas no controle de sementes de plantas invasoras em casa de vegetação

As plantas invasoras podem causar prejuízos às culturas de renda. O método de controle mais utilizado pelos produtores é o uso de herbicidas, que pode aumentar os custos da produção e trazer danos ao meio ambiente. Outras alternativas de controle têm sido estudadas com a intenção de proporcionar o desenvolvimento de sistemas capazes de controlar a infestação dessas plantas, contribuir para a preservação ambiental e tornar essa prática adequada à agricultura sustentável. O presente trabalho teve como finalidade avaliar o efeito da radiação de microondas sobre as sementes de plantas invasoras em diferentes profundidades do solo, umidade e tempo de aplicação. Nos ensaios em casa de vegetação foram utilizadas sementes de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.) e picão-preto (*Bidens pilosa*), em 48 tratamentos com seis repetições para cada espécie. Foram avaliados três fatores: umidade do solo em dois níveis, ou seja, U1 (solo úmido) e U2 (solo parcialmente seco); profundidades de semeadura (0,0 cm - 0,5 cm - 1,0 cm - 1,5 cm) e tempo de exposição à radiação por microondas (10 s - 20 s - 30 s - 40 s - 50 s - 60 s). Nos ensaios com amendoim-bravo, para a umidade maior do solo (U1), foram obtidas taxas menores de mortalidade se comparados com U2, o que pode ser explicado pela relação direta das microondas com o teor de água no solo, uma vez que a água forma uma barreira que impede as ondas de atuarem nas sementes. Para o ensaio com picão-preto, as taxas de mortalidade foram semelhantes para todos os tratamentos. Nos ensaios com sementes, as faixas de tempo de exposição à radiação escolhida mostraram-se insuficientes para realizar um efetivo controle. Novos ensaios deverão ser realizados com maior tempo de exposição.

LEITE, P. T. P.; FIGUEIREDO, P. R. A. Avaliação do uso de microondas no controle de sementes de plantas invasoras em casa de vegetação. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 15., 2007, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná, 2007. p. 66.

Avaliação do uso de microondas e ferro aquecido no controle de plantas daninhas

As plantas daninhas causam prejuízos à agricultura, elas competem por água, luz, nutrientes e espaço com as culturas de renda. O método de controle mais utilizado pelos produtores é a aplicação de herbicidas, o que aumenta os custos de produção e traz danos ao meio ambiente. Várias formas de controle têm sido testadas com a

intenção de se obter um processo alternativo aos métodos químicos, e a utilização de calor sob diferentes formas é uma dessas alternativas. Este trabalho tem como objetivo avaliar a taxa de mortalidade das plantas daninhas, utilizando a radiação de microondas e o contato com ferro aquecido em diferentes tempos de exposição. Para os testes com microondas, foram analisadas duas espécies de plantas daninhas, *Raphanus raphanistrum* (nabiça) e *Digitaria horizontalis* (capim-colchão). O delineamento experimental consistiu-se de 7 tratamentos para cada espécie utilizada, sendo determinados pelo tempo em segundos de exposição às microondas (0 s: testemunha, 10 s, 20 s, 30 s, 40 s, 50 s e 60 s), com 4 repetições cada. Para os testes com ferro aquecido, foram verificadas as variações de temperatura no solo seco e no solo úmido, após contato. Observou-se a taxa de mortalidade das plântulas de *Raphanus raphanistrum* em diferentes tempos de contato (3 s, 6 s, 9 s e 12 s), utilizando-se 4 níveis de potência do ferro, correspondente ao aquecimento da superfície de contato, onde as temperaturas médias foram denominadas: sem aquecimento (27°C), baixo (95°C), médio (141°C) e alto (206°C). No primeiro ensaio utilizou-se peso próprio de massa 1 kg e no segundo ensaio adicionou-se mais 1 kg de massa, totalizando 2 kg. Fez-se a medição das temperaturas das folhas após contato. Nos ensaios realizados em casa de vegetação com nabiça e capim-colchão, foram observados 100% de mortalidade das plântulas submetidas à ação da radiação. Nos testes preliminares com ferro aquecido, foram observadas pequenas diferenças nas temperaturas entre solo seco e solo úmido, a taxa de mortalidade das plântulas nos testes com peso total de 1 kg nos tempos anteriormente citados foram: sem calor (não morreu nenhuma plântula), potência baixa (6%, 20%, 46% e 58%), potência média (20%, 32%, 90% e 95%) e potência alta (50%, 60%, 70% e 79%). Os resultados dos testes com peso total de 2 kg foram: sem calor (não morreu nenhuma plântula), potência baixa (38%, 42%, 54% e 56%), potência média (34%, 73%, 76% e 88%) e potência alta (25%, 87%, 90% e 92%).

LEITE, P. T. P.; FIGUEIREDO, P. R. A. Avaliação do uso de microondas e ferro aquecido no controle de plantas daninhas. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 16., 2008, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2008. p. 62.

Estudos de duas fontes de calor no controle de plantas daninhas: água quente e ferro aquecido

Foi avaliado protótipo para aplicação de água quente a campo em condições de laboratório com a finalidade de caracterizar o seu desempenho na geração de água quente no que se refere ao controle de plantas daninhas. Também a eficiência da transferência de calor por contato de uma chapa quente para o solo com camadas de

palhada de diferentes espécies de plantas. O protótipo, dotado de um reservatório de água de 0,317 m³ e de uma resistência elétrica para preaquecimento da água, canos de transmissão, uma resistência elétrica para aquecimento final da água e uma barra dotada de seis bicos de aplicação. Um mecanismo, para simular uma aplicação a campo, foi montado em um trilho sobre o qual pode-se deslocar uma bandeja em diferentes velocidades. Com esse aparato, foram realizados dois ensaios. O primeiro, com velocidade de 2,15 km/h e o segundo a 0,7 km/h. Modificou-se o ângulo da barra de aplicação em 0°, 60°, 75° e 82° a fim de variar a distância das linhas de aplicação. Três repetições para cada tratamento com quatro testemunhas. As bandejas foram semeadas com a espécie *Raphanus raphanistrum* (nabiça) e foram realizadas as contagens das plantas antes e depois dos ensaios para a análise de controle das plantas. Para o ensaio de chapa quente, foi utilizado um ferro de passar, à temperatura de 95°C em quantidade de 3 ton/ha; três tempos de contato, 20 s, 40 s, 60 s; e dois tipos de palhada, feijão e milho. Utilizou-se 3 repetições para cada tratamento. Foram realizadas, ainda, as médias de temperatura do solo antes e depois do ensaio para análise da variação de temperatura. Para o ensaio de água quente a 2,17 km/h não se obteve resultado favorável, com controle de 0% do total de plantas. Para o ensaio de 0,7 km/h também se obteve 0% de controle, mas já com sinais de ressecamento de regiões da parte aérea das plantas. Nos ensaios de chapa quente, foi verificada a variação da temperatura do solo. Para o feijão, nos tempos já estipulados, ocorreu variação de temperatura de respectivamente 3,3°C; 5,3°C e 5,7°C. Para o milho, ocorreram variações de 4,7°C; 6,3°C; 12°C, respectivamente. Com os resultados conclui-se que os ensaios e o equipamento de aplicação de água quente devem ser revistos, pois não houve resultados satisfatórios, e o ensaio com chapa quente obteve um resultado mais favorável para a palhada de milho do que para a de feijão, sendo necessária variar a quantidade de palhada, temperatura de ferro de passar e pesos acoplados ao ferro para aumentar a pressão.

CARMO, E. G.; FIGUEIREDO, P. R. A. Estudos de duas fontes de calor no controle de plantas daninhas: água quente e ferro aquecido. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 16., 2008, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2008. p. 62.

Desenvolvimento do projeto de uma máquina para controle de plantas daninhas com uso de uma fonte de calor para áreas de plantio direto e orgânico

O controle de plantas daninhas é uma prática de elevada importância para a obtenção de altos rendimentos em qualquer exploração agrícola e tão antiga quanto

a própria agricultura. A competição por nutrientes, água e radiação solar provocada pelas plantas invasoras causa grande prejuízo às culturas de renda, muitas vezes a ponto de tornarem a colheita dessas culturas inviáveis. O método mais comum para controlar as invasoras é o químico, isto é, o uso de herbicidas. O controle químico tem apresentado crescente resistência por parte das plantas invasoras, aumentando também os custos da produção e gerando danos ao meio ambiente. Dentre as alternativas ao uso de agrotóxicos, está a utilização do calor sob diferentes formas. Este trabalho tem por finalidade desenvolver um projeto para uma máquina que utiliza microondas para esquentar chapas de carbetto de silício, fixadas em uma esteira, em que passará por um aplicador por onde ocorrerá o aquecimento, para que assim entre em contato com o solo, matando as plantas daninhas pelo calor direto, apresentando altos padrões de controle de plantas invasoras independentemente da espécie a ser controlada, além de desenvolver um aplicador seguro para a utilização do aquecimento via microondas, e que apresente bom rendimento operacional e baixa demanda de potência. Para o desenvolvimento do protótipo, foram utilizados recursos computacionais para o design do aplicador e das partes mecânicas a serem utilizadas. Projetado para operar a 4 km/h, o protótipo utilizará uma esteira com 1,7 m de contato com o solo, com 3,8 m totais de comprimento, resultando em um tempo de contato de aproximadamente 1,53 s. Nesse protótipo, optou-se por usar seis válvulas magnetron de uso doméstico. O aplicador escolhido para o protótipo é do tipo de ondas estacionárias, com cavidade ressonante e contínua. O material a ser processado é uma placa de cerâmica (carbetto de silício ligado a nitrato de silício) que será fixada à esteira, meio pelo qual será transportada continuamente ao longo do aplicador. Suas paredes serão compostas de material que reflita as ondas eletromagnéticas. Os acessos de entrada e saída da esteira são os pontos críticos para a fuga de energia e precisam ser controlados por segurança. Para conter possíveis vazamentos nos acessos, será introduzida uma estrutura extra em cada acesso, para que as ondas reflitam novamente para as chapas de carbetto de silício.

BURATTO F. S.; FIGUEIREDO, P. R. A. Desenvolvimento do projeto de uma máquina para controle de plantas daninhas com uso de uma fonte de calor para áreas de plantio direto e orgânico. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 17., 2009, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2009. p. 70.

Avaliação do uso de ferro aquecido no controle de plantas daninhas

As plantas daninhas causam prejuízos na agricultura, sua competição por espaço, água, luz, e nutrientes causam dano às culturas de renda. O herbicida tem sido o

método de controle mais utilizado, porém o aumento dos custos de produção e as preocupações ambientais vêm tornando o uso de métodos alternativos mais pesquisados. Diversas formas de controle têm sido testadas com a intenção de se obter um processo alternativo aos métodos químicos, a utilização de calor é uma delas. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a taxa de mortalidade das plantas daninhas ao contato com ferro aquecido. Os ensaios foram realizados na casa de vegetação da Estação Experimental do IAPAR, onde 40 bandejas foram semeadas com *Rapbanus sativus* (nabo forrageiro) e após germinação foram selecionadas 25 plantas. Foi utilizado um delineamento fatorial (3 x 2) em blocos ao acaso, totalizando 6 tratamentos e uma testemunha, sendo a temperatura mantida constante em torno de 200°C, o tempo de contato com o ferro foi de 1 e 2 segundos e as pressões variaram de 0,8 kPa; 1,6 kPa; 2,4 kPa. Os testes foram realizados 27 dias após a semeadura. As plantas apresentavam altura média de 8,24 cm; diâmetro de colo de 2,46 mm; diâmetro do caule na base da primeira folha de 4,43 mm; e 4,48 folhas. Não foram encontradas diferenças significativas nos tratamentos, visto que nenhuma das plantas morreu, pois já estavam em avançado estado de desenvolvimento, sendo necessárias nessas condições, temperaturas e pressões superiores as já utilizadas. Para tanto, está sendo desenvolvido um protótipo capaz de trabalhar com temperaturas acima de 300°C e pressões superiores aos 10 kPa.

HOSHINO, R. T.; FIGUEIREDO, P. R. A. Avaliação do uso de ferro aquecido no controle de plantas daninhas. In: SEMINÁRIO DE PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - IAPAR, 17., 2009, Londrina. *Resumos...* Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná, 2009. p. 70.

Índice de qualidade ambiental suinícola (IQAS): aspectos conceituais e metodológicos e aplicação

O IQAS é uma ferramenta que avalia as condições nos sistemas de produção de suínos em relação ao meio ambiente por meio de indicadores com pesos para identificação, exame e avaliação das características do local, da infra-estrutura e das formas de manejo. Os sistemas de produção avaliados se encontram na bacia hidrográfica do rio Toledo, Estado do Paraná. A coleta de dados através de visitas técnicas atendeu ao conjunto de indicadores do IQAS. Com as informações, realizaram-se simulações, classificando-se as unidades na faixa regular, irregular e crítica. Para as propriedades de pequeno porte, as que sofreram reformas nos bebedouros, cochos basculantes, esterqueiras e na rede coletora, classificaram-se na faixa regular, na qual se enquadraram, também, as que possuem equipamentos para aplicação nas culturas, responsável pelas atividades e área disponível, representando

16,13%. Na faixa crítica, estas se encontram próximas aos recursos hídricos e residências, com esterqueiras em solo e baixa capacidade de armazenamento, com taxas de aplicação acima de $60 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, além de resíduos na área, com 32,26%. As demais unidades, 51,61%, se enquadraram como irregulares, o que implica em risco de poluição das águas.

SOUTO, A. R.; RALISCHI R. Índice de qualidade ambiental suinícola (IQAS): aspectos conceituais e metodológicos e aplicação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.11, n. 4, p. 441-448, 2007.



programa café



O Programa de Pesquisa em Café do IAPAR tem realizado pesquisas para o desenvolvimento de modelos tecnológicos de produção adequados às regiões cafeeiras do Paraná, com ações direcionadas ao aumento da produtividade, melhoria da qualidade do produto e da bebida e, também, preservação ambiental. Assim, tem trabalhado na promoção da diversificação das atividades agrícolas nas propriedades, redução no uso de insumos, energia e aumento da eficiência da mão-de-obra e infra-estrutura disponível, com enfoque na utilização de insumos locais (resíduos) e promoção da Agroecologia.

Os textos apresentados nesta seção referem-se a projetos de pesquisa e trabalhos apresentados em eventos, relacionados ao tema da Agroecologia, que foram desenvolvidos no âmbito do Programa Café.

Caracterização dos cafés produzidos em lavouras conduzidas em sistemas orgânicos ou em fase de conversão nas regiões cafeeiras do Paraná

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar o café produzido nos sistemas orgânicos, comparar com o produzido nos sistemas convencionais de produção e indicar o potencial de qualidade e os pontos que podem ser melhorados. O presente trabalho envolveu a coleta de 219 amostras de café cereja em sistemas orgânicos ou em fase de conversão e convencionais, em 34 propriedades nas regiões cafeeiras do Paraná, no ano de 2004. Nas lavouras arborizadas, foram colhidas separadamente amostras sob a área de projeção da copa do cafeeiro e a pleno sol. A separação em peneira foi realizada em amostras de 100 gramas de café beneficiado. Não se observou diferença significativa no tamanho de grãos de café obtidos no sistema orgânico e em conversão e no sistema convencional. No sistema orgânico também não houve diferença ao nível de 5% de probabilidade entre o tamanho de grãos de café obtidos sob a copa de árvores e a pleno sol. Nesse sistema, as diferenças foram significativas apenas no nível de 10% de probabilidade. Entretanto, no sistema convencional e na média geral houve diferença significativa entre o tamanho de grão do café sob a sombra de árvore e a pleno sol, ao nível de 5% de probabilidade. Os cafeeiros sob a sombra de árvores apresentaram maior quantidade de grãos retidos nas peneiras 16, acima do que a pleno sol. Essas diferenças podem ser atribuídas à melhoria do ambiente na sombra e/ou a menor produção do café sob a copa da árvore. Ao final da colheita, foi retirada uma amostra do café obtido em cada propriedade. A fertilidade natural dos solos e a temperatura média da região influenciaram significativamente no tamanho de grão do café. Os resultados indicaram que os cafés provenientes da Região do Arenito Caiuá, com temperatura média anual entre 22°C e 24°C, apresentaram menor quantidade de cafés nas peneiras 16 acima (31,3% de café de peneira 16 acima) do que os cafés provenientes de região de terra roxa, com faixas de temperatura média anual entre 19°C e 22°C (44,3% de café de peneira 16 acima). Houve condições deficientes de secagem e armazenamento (infra-estrutura inadequada) em função do alto teor de água das amostras. Os resultados indicaram que a sombra proporciona obtenção de café com maior quantidade grãos de maior tamanho em relação aos cafeeiros produzidos a pleno sol. As condições edafoclimáticas da região têm grande influência no tamanho de grãos do café.

ANDROCIOLI FILHO, A.; SCHOLZ, M. B. S.; LEAL, A. C.; GORRETA HUGO, R.; CARNEIRO FILHO, F. Caracterização dos cafés produzidos em lavouras conduzidas em sistemas orgânicos ou em fase de conversão nas regiões cafeeiras do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 31., 2005, Guarapari. *Anais...* Varginha: Fundação Procafé, 2005. p. 337-338.

Infestação de broca-do-café em cafeeiros cultivados no sistema orgânico ou em fase de conversão e no sistema convencional no Paraná

O cultivo do café no sistema orgânico é um sistema de produção que os pequenos produtores do Paraná estão adotando gradativamente na expectativa de agregar valor ao produto. Nesse sistema, valoriza-se a diversidade de espécies na área por meio do manejo das plantas invasoras, da arborização, do uso de métodos alternativos de controle de pragas e de fontes alternativas de nutrientes. As alterações no ambiente promovidas pelas árvores e o grau de eficiência dos métodos de controle são fatores que podem influenciar na infestação da broca-do-café na lavoura cafeeira. A broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) é uma das principais pragas do cafeeiro e pode ocasionar grandes perdas para o produtor, com efeitos no peso e no tipo do café. Em cada propriedade, foram colhidas três amostras em diferentes partes do talhão, com volume de 3 litros de café cereja por amostra. O café foi seco, beneficiado e avaliada a quantidade de frutos brocados em uma amostra de 300 gramas de café beneficiado. O objetivo deste trabalho foi avaliar os níveis de infestação da broca-do-café nos sistemas de produção orgânico ou em fase de conversão e no convencional. Comparou-se ainda o efeito da adoção ou não de algum tipo de controle da broca nesses sistemas e a influência da arborização na infestação da broca nos frutos produzidos. O dano ocasionado pela broca ao café é considerado defeito importante na classificação do café para comercialização. Os cafeeiros cultivados no sistema orgânico apresentaram baixa infestação de broca (infestação inferior a 5%) em mais de 80% das propriedades, enquanto no sistema convencional apenas 66,6% das propriedades apresentaram baixa infestação de broca. A alta infestação de broca (acima de 10% dos frutos atacados) foi maior no sistema convencional, provavelmente pelo maior abandono das lavouras em função dos baixos preços do produto praticados pelo mercado nas últimas safras. Entretanto, 11,9% das lavouras orgânicas apresentam nível de infestação muito alto (acima de 10%) e necessitam de atenção nesse aspecto. A análise estatística dos dados não indicou diferenças significativas da adoção de algum tipo de medida de controle da broca-do-café entre os produtores que cultivam o café no sistema orgânico ou em conversão e os que cultivam no sistema convencional. Esses resultados sugerem que a menor quantidade de broca nas lavouras orgânicas tenha sido ocasionada pelo maior cuidado na colheita, fruto da maior assistência técnica nesses sistemas e do compromisso do produtor em atender as normas de certificação. Houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre a percentagem de infestação de broca nos grãos de café provenientes de cafeeiros localizados sob

a copa das árvores e dos cafeeiros cultivados a pleno sol. As amostras colhidas sob a sombra das árvores apresentaram mais que o dobro de grãos brocados do que as amostras colhidas nos cafeeiros a pleno sol. Os sistemas orgânicos ou em fase de conversão apresentaram maior frequência de propriedades com melhor controle de broca-do-café, possivelmente devido a fatores como colheita bem feita, maior assistência técnica e compromisso do produtor em atender as normas de certificação. No sistema agroflorestal café arborizado, a infestação de broca na projeção da copa das árvores foi superior à observada no ambiente a pleno sol e, portanto, naquele sistema o produtor deve dobrar a atenção no manejo da broca-do-café.

ANDROCIOLI FILHO, A.; SCHOLZ, M. B. S.; LEAL, A. C.; GORRETA HUGO, R.; CARNEIRO FILHO, F. Infestação de broca-do-café em cafeeiros cultivados no sistema orgânico ou em fase de conversão e no sistema convencional no Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 31., 2005, Guarapari. *Anais...* Varginha: Fundação Procafé, 2005. p. 337-338.

Atores que interferem na sanidade de cafeeiros sob cultivo orgânico no Norte Pioneiro do Paraná

Realizou-se um levantamento em propriedades da Região Norte Pioneiro no Paraná, de outubro de 2003 a fevereiro de 2005, para identificar interferências na sanidade, na produção, na qualidade do produto e na qualidade da bebida em cafezais explorados no sistema de produção orgânica. Utilizaram-se informações dos proprietários e observaram-se os sistemas de produção e as formas de manejo do solo, do cafezal, da colheita e do produto, antes e depois da conversão ao cultivo orgânico. Os resultados mostraram que a matéria orgânica deixada pelo manejo dos cafezais no sistema de exploração com produtos industrializados, a erosão do solo e o estado vegetativo e reprodutivo dos cafeeiros no momento da conversão ao sistema de exploração com produtos orgânicos definiram o sucesso da conversão em 77% dos cafezais e o insucesso e descrédito nos 23% restantes. Foram fatores primordiais para manter a sanidade, a produção e a qualidade do produto. O insucesso poderia ter sido evitado com uma análise técnica das condições do solo e dos cafezais e com uma análise da capacidade técnica e financeira dos agricultores para enfrentar a mudança naquelas condições. É urgente criar o embasamento técnico para orientar a análise da viabilidade dos cafezais indicados para mudança no sistema de exploração e para ampliar as tecnologias destinadas a melhorar a sanidade dos cafeeiros, a aumentar a produção e a garantir a qualidade do produto e da bebida. Deve haver mais rigor na seleção dos agricultores e dos cafezais disponíveis para mudança no

sistema de exploração, bem como dos técnicos envolvidos no treinamento e na assistência técnica.

CARDOSO, R. M. L.; HUGO, R. M.; MORENO, E. Atores que interferem na sanidade de cafeeiros sob cultivo orgânico no Norte Pioneiro do Paraná. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2005, Londrina. *Resumos...* Brasília: Embrapa Café, 2005.

Modificações químicas em solo ácido incubado com resíduos orgânicos e CaCO_3 e desenvolvimento de mudas de cafeeiro

Foi conduzido um ensaio em casa de vegetação no Centro Experimental do IAPAR, utilizando-se um Latossolo Vermelho escuro distrófico (LEd) com as seguintes características químicas iniciais: pH 3,8; Al 12,0; H+Al 68; Ca 1,9; Mg 1,0; K 0,2 $\text{mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$; P 2,2 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$; C 10,5 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$. Foram utilizados como tratamentos os seguintes materiais: 1. Folha de café; 2. Palha de café; 3. Leucena; 4. Aveia preta; 5. Casca de algodão; 6. CaCO_3 (neutralizar H + Al); 7. Controle. Os resíduos vegetais foram triturados e utilizados à razão de 30 t/ha de matéria seca. Os tratamentos foram incubados individualmente em camada de 0-20 cm do solo. Uma muda de cafeeiro da variedade Catuaí Vermelho no estágio de palito de fósforo foi plantada no centro da coluna de solo, constituída por um tubo de PVC com diâmetro de 30 cm e altura de 60 cm. Foram retiradas amostras de solo e solução do solo imediatamente após a incubação (instante zero), 25 e 200 dias após a incubação. Os objetivos do trabalho foram: avaliar o potencial de alguns resíduos vegetais em alterar as principais características químicas do solo e solução, e avaliar a influência das modificações químicas do solo sobre o crescimento aéreo e radicular do cafeeiro. Imediatamente após a incubação do solo (instante zero) com os resíduos e CaCO_3 ocorreram grandes modificações nas principais características químicas do solo devido à presença de partículas solúveis nos materiais empregados: \uparrow pH; \downarrow Al trocável; \downarrow % Al; \downarrow H+Al; \uparrow Ca, Mg, K e V%; os efeitos tendem a ser menos intensos, porém permanecem até 200 dias após a incubação. Foi constatado efeito importante de neutralização do Al através do mecanismo de complexação orgânica. Foi marcante o efeito de alguns resíduos vegetais empregados sobre todos os indicadores de crescimento das mudas de cafeeiro, especialmente volume radicular e área foliar.

CHAVES, J. C. D.; GOMES, J. Modificações químicas em solo ácido incubado com resíduos orgânicos e CaCO_3 e desenvolvimento de mudas de cafeeiro. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 18., 1998, Londrina. *Resumos...* Londrina: IAPAR, 1998.

Efeito de adubações mineral, orgânica e verde sobre a química e física do solo, nutrição e produção do cafeeiro e incidência de ervas invasoras

Foi conduzido experimento durante dez anos sobre um Latossolo Roxo eutrófico (LRe) na Estação Experimental do IAPAR, localizada no município de Ibiporã, Paraná (23°17' S e 51°03' W), com os objetivos de avaliar o efeito da combinação de diferentes fontes de fertilizantes sobre algumas características químicas e físicas do solo, nutrição e produção do cafeeiro, diminuição da dependência por nitrogênio mineral e economia de capina. Foram aplicados os tratamentos: sem adubação (controle); adubação mineral exclusiva (180-50-130 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O); adubação orgânica (composto orgânico = esterco de gado + leucena) + leucena₁; 1/2 adubação orgânica + 1/2 adubação mineral; 2/3 adubação orgânica + 1/3 adubação mineral + leucena₁; leucena₂. A adubação orgânica baseou-se na equivalência do N fornecido pelo fertilizante mineral. A leucena foi utilizada em duas densidades com uma e duas linhas/rua de cafeeiro. Os resultados mostraram que a química e física do solo alteraram com os tratamentos; os efeitos foram maiores sobre o pH, K, Al, H+Al, P e CTCe, IEA, DMG, DMP e infiltração de água. A adubação mineral aumentou a acidez do solo; a combinação dos adubos orgânico e verde contribuiu para a melhoria da fertilidade do solo. A produção de café respondeu positivamente às diferentes fontes alternativas de N. Constatou-se melhor equilíbrio nutricional ao se combinar as adubações orgânica, mineral e verde. O aproveitamento pelo cafeeiro, do N do adubo verde leucena₂ foi equivalente a 130 kg/ha de N. A biomassa da leucena ajudou a diminuir o número de espécies e a quantidade de ervas invasoras, proporcionando economia no tempo gasto com capina.

CHAVES, J. C. D.; SCHERER, A.; FANTIN, D. Efeito de adubações mineral, orgânica e verde sobre a química e física do solo, nutrição e produção do cafeeiro e incidência de ervas invasoras. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. *Resumos...* Brasília: Embrapa Café, 2000.

Respostas do cafeeiro IAPAR 59 a aplicações de resíduos orgânicos sobre um Latossolo Vermelho distrófico

O objetivo deste trabalho foi avaliar a fertilidade do solo, a nutrição e a produção de café IAPAR 59 com quatro aplicações superficiais (2002-2004): 20 t.ha⁻¹ de matéria seca dos resíduos orgânicos (mucuna cinza, leucena, guandu, amendoim forrageiro, braquiária, sorgo forrageiro, bagaço de cana-de-açúcar, torta de filtro

de cana-de-açúcar, bagaço de laranja, lodo de esgoto, lodo de esgoto com cal, palha de café, esterco de curral de bovino, cama de frango, esterco de galinha, bagaço de cana-de-açúcar com esterco de galinha e esterco suíno), 200 m³.ha⁻¹ (chorume de suíno) e N (95 kg.ha⁻¹ N a base de sulfato de amônio). Um experimento de campo foi implantado em junho de 2002, num Latossolo Vermelho distrófico, em Paranavaí, Noroeste do Paraná. No período de 2003 a 2005, foram coletadas amostras de tecido foliar e de solo (0-5, 5-10, 10-20 e 20-40 cm) e avaliou-se o desenvolvimento dos cafeeiros e a produção de café. Essas variáveis foram comparadas entre cada um dos resíduos e um tratamento testemunha pelo teste Dunnett. O resíduo orgânico de mucuna cinza aumentou N nas folhas dos cafeeiros, a leucena aumentou K no solo (5-40 cm) e a torta de filtro de cana-de-açúcar aumentou Ca no solo (10-40 cm). Essas alterações estiveram associadas ao maior desenvolvimento dos cafeeiros e produção de café.

FIDALLSKI, J.; CHAVES, J. C. D. Respostas do cafeeiro IAPAR 59 a aplicações de resíduos orgânicos sobre um Latossolo Vermelho distrófico. *Revista Coffee Science*, Lavras: Universidade Federal de Lavras. (no prelo).

Efeito de lodo urbano higienizado, calcário e resíduos vegetais no crescimento do cafeeiro e características químicas do solo

O lodo de esgoto é um material que se acumula, principalmente nos grandes centros urbanos, constituindo-se em desafio para a humanidade, que necessita encontrar uma utilização adequada para esse material. Com o objetivo de avaliar o efeito do lodo urbano higienizado (tratado com cal) no desenvolvimento e nutrição de mudas de cafeeiro e modificações químicas no solo, foi conduzido experimento em casa de vegetação no IAPAR, utilizando-se um solo ácido (LEd) incubado em vasos com capacidade para 3,5 dm³ com lodo, calcário dolomítico e resíduos vegetais. Os tratamentos basearam-se na quantidade de lodo para neutralizar 0,5; 1,0 e 2,0 vezes a acidez extraída (H+Al). O lodo (L) foi aplicado isoladamente e associado à palha de café (PC) e guandu (G) na relação de volume 14 : 1 (solo : resíduo). A testemunha constou de calcário (C) para neutralizar 1,0 vez (100%) a acidez extraída. Todos os tratamentos receberam P e K para elevar os teores em 150 mg.dm⁻³ e 4,0 mmol_c.dm⁻³. Uma semana depois da incubação foi plantada uma muda de cafeeiro da variedade Catuaí em cada vaso e 6 meses após foram realizadas as avaliações previstas. A matéria seca total, área foliar e volume radicular foram afetados pelas doses de lodo obedecendo a seguinte ordem decrescente: L 0,5 > L 1,0 > L 2,0. A associação do lodo com o resíduo vegetal PC potencializou o efeito sobre o crescimento: PC > L > G > C. Em relação ao

soo ocorreu aumento do pH, neutralização do Al^{3+} e diminuição da acidez total (H+Al), conforme o aumento das doses de lodo. Quanto aos metais pesados, o método Mehlich-1 mostrou maior eficiência de extração que o DTPA (extrator orgânico). Houve incremento no solo de alguns metais pesados, particularmente Cr e Ni com aumento das doses de lodo. Na nutrição das plantas, ocorreu redução no teor foliar de manganês com as doses de lodo, especialmente em associação com PC; a concentração foliar de fósforo diminuiu na presença do G. O teor foliar dos metais pesados mostrou correlação direta com as doses de lodo e foi elevada principalmente para Co e Pb. O lodo urbano higienizado na menor dosagem mostrou ser um produto com potencial para ser utilizado na agricultura, direcionando este material de modo ecologicamente correto, além de diminuir a necessidade dos fertilizantes inorgânicos.

CHAVES, J. C. D.; MIYAZAWA, M.; COLOZZI FILHO, A.; FERREIRA, T. L. Efeito de lodo urbano higienizado, calcário e resíduos vegetais no crescimento do cafeeiro e características químicas do solo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. *Resumos...* Brasília: Embrapa Café, 2001. 532 p.

Contribuições adicionais da adubação verde para a lavoura cafeeira

A degradação da fertilidade dos solos nas regiões cafeeiras do Paraná é um dos fatores principais pelo baixo nível de produtividade atual de café no Estado, embora verifique-se aumento no consumo de fertilizantes inorgânicos. O uso de fertilizantes minerais não tem sido suficiente para melhorar a fertilidade do solo e garantir adequadas produtividades. A adubação verde, além da proteção e melhoria da fertilidade do solo e maior produtividade, pode exercer outros efeitos benéficos às plantas. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR, em Ibiporã, Paraná, com o objetivo de avaliar a redução da dependência por fertilizantes minerais, melhoria na estrutura produtiva do cafeeiro e nutrição relacionada à ocorrência de doença. Foram aplicados os tratamentos: sem adubação; adubação mineral (180-50-130 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O); adubação orgânica (composto de gado e leucena) + leucena₁; 1/2 adubação orgânica + 1/2 adubação mineral; leucena₂ e 2/3 adubação orgânica + 1/3 adubação mineral + leucena₁. A adubação orgânica baseou-se na equivalência do N fornecido pelo fertilizante mineral. A leucena foi utilizada com uma e duas linhas/rua de cafeeiro. Os resultados mostraram que a leucena é um adubo verde com ótima produção de biomassa e acumulação de quantidades apreciáveis de nitrogênio, potássio e cálcio. A nutrição nitrogenada mostrou dois aspectos interessantes quanto à mortalidade de ramos produtivos e a presença

da doença cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berk et Cooke), ambos inversamente proporcionais à concentração foliar de N. A produção de café aumentou com o adubo verde (leucena₂) que contribuiu para o fornecimento equivalente a 130 kg - N/ha, indicando que parte do N pode estar sendo perdida. O manejo da biomassa na superfície do solo pode ser responsável por esta perda, necessitando esta prática de mais estudos. A adubação verde contribui para o aumento da produtividade de café, reduz riscos com cercospora, diminui a mortalidade de ramos e a dependência do produtor por adubos minerais, com diminuição nos custos de produção.

CHAVES, J. C. D. Contribuições adicionais da adubação verde para a lavoura cafeeira. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. *Resumos...* Brasília: Embrapa Café, 2001. 532 p.

Utilização racional de plantas de cobertura em lavouras cafeeiras

Este trabalho reúne informações obtidas nos diversos experimentos sobre adubação verde/plantas de cobertura que permitem formular, a partir desses resultados, um manejo racional (modelo) para a utilização de cobertura do solo com as espécies de plantas da família das leguminosas. As informações sobre ciclo das espécies, capacidade de cobertura do solo, hábito de crescimento, característica da cobertura, produção de biomassa e acumulação de nitrogênio são importantes para se estabelecer um planejamento de utilização, especialmente em virtude da diversidade de espaçamentos das atuais lavouras cafeeiras. Plantas de cobertura de crescimento rasteiro e dominador (enrolam-se no cafeeiro) são mais adaptadas às lavouras cafeeiras tradicionais; as plantas de cobertura de crescimento rasteiro não dominador (não se enrolam no cafeeiro) e semi-eretas devem ser recomendadas para as lavouras semi-adensadas; as plantas de cobertura de crescimento ereto são mais adaptadas aos cafeeiros adensados e superadensados. O plantio do adubo verde/plantas de cobertura também tem que considerar dois aspectos fundamentais: 1. garantir boa proteção ao solo e 2. fornecer nutrientes (especialmente NO₃⁻) ao cafeeiro na época de maior demanda. Esta dupla ação pode ser obtida a partir da combinação de espécies de plantas com boa capacidade de cobertura e com ciclos de maturação diferenciados, garantindo o melhor benefício ao produtor. Este manejo das plantas de cobertura nas lavouras cafeeiras visa a, principalmente, melhorar a fertilidade do solo e da produção da lavoura com menores custos de práticas como adubação mineral e capina.

CHAVES, J. C. D. Utilização racional de plantas de cobertura em lavouras cafeeiras. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2005, Londrina. *Resumos...* Brasília: Embrapa Café, 2005.

Atividade microbiana em solos cultivados com leguminosas de verão intercalar no cafeeiro

No presente trabalho foi avaliada a alteração na atividade microbiana devido ao cultivo intercalar e à incorporação de diferentes leguminosas de verão na cultura do cafeeiro. Foram feitas amostragens em um experimento de campo de longa duração instalado em Latossolo Vermelho distrófico em Miraselva, Paraná, na profundidade de 0-10 cm na projeção da copa e na entrelinha nos seguintes tratamentos: Testemunha, leucena (*Leucaena leucocephala*), *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria breviflora*, amendoim cavalo (*Arachis hypogaea* tipo virginia), mucuna cinza (*Mucuna pruriens*), mucuna anã (*Mucuna deeringiana*) e caupi (*Vigna unguiculata*). As amostragens foram feitas em quatro estádios de desenvolvimento dos adubos verdes: pré-plantio (setembro), pós-plantio (novembro), florescimento (fevereiro) e pós-incorporação (abril). O cultivo e incorporação das leguminosas influenciaram a atividade microbiana, tanto na entrelinha como na projeção da copa. O cultivo de leucena e *C. spectabilis* aumentou o carbono da biomassa microbiana e a mineralização do C na projeção da copa, enquanto na entrelinha maior atividade foi observada com o cultivo de *C. breviflora* e amendoim. O cultivo de leucena e *C. spectabilis* diminuiu em até 50% o quociente metabólico na projeção da copa e 25% na entrelinha, se comparado à testemunha.

BALOTA, E. L.; CHAVES, J. C. D. C. Atividade microbiana em solos cultivados com leguminosas de verão intercalar no cafeeiro. In: *SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS*, 6., 2009, Vitória. *Resumos...* Brasília: Embrapa Café, 2009.



programa fruticultura



O Programa de Pesquisa em Fruticultura do IAPAR tem como objetivo desenvolver tecnologias apropriadas para melhorar a produtividade e a qualidade dos produtos frutícolas, levando em conta as diversidades regionais e a sustentabilidade ambiental e econômica dos produtores. Busca também gerar conhecimentos básicos orientados para a substituição de técnicas de produção de alto custo e comprometedoras ao meio ambiente e à saúde humana.

Os textos apresentados nesta seção referem-se a projetos de pesquisa e trabalhos apresentados em eventos, relacionados ao tema da Agroecologia, que foram desenvolvidos no âmbito do Programa Fruticultura.

Aspectos biológicos de *Trichogramma pretiosum* e *Trichogrammatoidea annulata*, parasitóides da broca-do-abacate, *Stenoma catenifer*

A broca-do-abacate, *Stenoma catenifer* (Wals.) (Lepidoptera: Elachistidae) é praga limitante do cultivo do abacateiro na maioria dos países da América Latina. A falta de produtos eficientes e seguros tem levado à busca de alternativas de controle que sejam duradouras e sem impacto ambiental, como é o caso do uso de inimigos naturais. Diferentes grupos de agentes biológicos foram encontrados parasitando *S. catenifer* nos diversos municípios produtores de abacate do Norte do Paraná: himenópteros parasitóides de lagartas, pertencentes às famílias Ichneumonidae (*Eudeldeboea costanetoi*) e Braconidae (*Apanteles desantisi*) e nematóides entomopatogênicos. Além desses organismos benéficos, foram encontrados parasitóides de ovos da família Trichogrammatidae: *Trichogramma bruni* Nagaraja *Trichogramma pretiosum* Riley e *Trichogrammatoidea annulata* De Santis. Esse grupo de parasitóides de ovos foi o mais freqüente e abundante nos levantamentos realizados. Entre essas espécies de tricogramatídeos, duas se destacaram em estudos preliminares: *Trichogramma pretiosum* e *Trichogrammatoidea annulata*, as quais foram submetidas a uma série de estudos com vistas a selecionar a espécie/linhagem desses parasitóides com maiores chances de sucesso para o controle de *S. catenifer*. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Manejo Ecológico de Pragas e Estação do IAPAR, em Londrina, Paraná, utilizando como hospedeiro ovos da traçada-farinha, *Anagasta kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), e do hospedeiro natural, *S. catenifer*. Nesses experimentos avaliaram-se a influência de diversos fatores bióticos sobre a fecundidade e longevidade dos inimigos naturais, tais como: o efeito de competição, agressividade, a suscetibilidade a condições de sobrevivência na ausência do hospedeiro e alimento por diferentes períodos de tempo, e o efeito do alimento sobre a sobrevivência dos parasitóides. Também foram iniciados estudos para determinar o raio de dispersão desses agentes em pomar de abacateiro na Estação Experimental do IAPAR, em Londrina, Paraná. Os resultados não revelaram diferenças marcantes entre *T. pretiosum* e *T. annulata* para se selecionar uma das espécies nesta etapa do trabalho.

HOHMANN, C. L.; MENEGUIN, A. M. A Broca-do-abacate (*Stenoma catenifer*): aspectos biológicos, comportamento, danos e manejo. Londrina: IAPAR, 2006. (Informe de Pesquisa 147).

Eficiência micorrízica em mudas de acerola sob diferentes níveis de fósforo

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito dos fungos micorrízicos arbusculares em mudas de acerola em diferentes doses de P no solo. Foi conduzido um experimento em casa de vegetação, em Londrina, Paraná, utilizando solo arenoso (LVd) desinfestado como substrato. Os tratamentos foram instalados num esquema fatorial em vasos com capacidade de 4 kg, com tratamentos de fungos micorrízicos (Controle, *Gigaspora margarita*, *Glomus manibotis* e *Glomus clarum*) e de adição de P (0, 30, 90 e 270 mg.kg.solo⁻¹), com quatro repetições. Houve efeito significativo dos fungos micorrízicos arbusculares tanto no desenvolvimento vegetativo como no teor de nutrientes das plantas, principalmente nas doses menores de P. Plantas micorrizadas apresentaram diminuição de até 55% nos teores de manganês da parte aérea.

BALOTA, E. L.; MACHINESKI, O.; STENZEL, N. C. Eficiência micorrízica em mudas de acerola sob diferentes níveis de fósforo. *Synergismus scientifica UTFPR*, Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009.

Melhoramento genético de acerola

O cultivo da acerola tem sido nos últimos anos uma alternativa de renda para os pequenos produtores do Noroeste do Paraná, além de ter um grande alcance social devido aos empregos gerados no período da colheita. No entanto, os pomares foram propagados via semente e apresentam plantas com alta variabilidade em relação à produção, vigor, formato da copa e qualidades físico-químicas dos frutos. Essa variabilidade tem sido prejudicial principalmente à produção e à qualidade do fruto. Considerando que as cultivares nacionais de acerola são escassas, não atendem à demanda e podem não apresentar boa adaptação às condições do Paraná, este projeto pretende avaliar plantas de acerola em relação às características agroindustriais e selecionar os genótipos mais promissores para serem utilizados em plantios comerciais. A identificação de materiais genéticos de acerola com qualidade superior e adaptados às condições locais irá contribuir para a expansão mais segura de novos pomares, que propagados vegetativamente, terão uniformidade, maior produtividade e frutos de melhor qualidade físico-química, possibilitando o aumento da renda do produtor e o desenvolvimento regional.

Gerente do projeto: Neusa M. C. Stenzel, nstenzel@iapar.br



programa culturas diversas



O Programa de Pesquisa em Culturas Diversas do IAPAR aglutina pesquisas em culturas de menor expressão econômica, ou com menor área de cultivo, e sobre espécies promissoras como alternativas para a diversificação de agroecossistemas tais como: amoreira, batata, canola, mandioca, rami, espécies medicinais, adubos verdes e outras espécies potenciais para alimentação humana, animal e/ou como fontes de matéria-prima para a agroindústria familiar ou empresarial.

Os textos apresentados nesta seção referem-se a projetos de pesquisa e trabalhos apresentados em eventos, relacionados ao tema da Agroecologia, que foram desenvolvidos no âmbito do Programa Culturas Diversas.

Efeito da aplicação de matéria orgânica sobre a densidade de raízes de pupunha cultivada para produção de palmito

Avaliou-se a densidade de raízes finas (diâmetro < 1 mm) e grossas (diâmetro ≥ 1,1 mm) em plantas de pupunha (*Bactris gasipaes* K.) cultivadas para produção de palmito fertilizado com adubo químico, adubo orgânico (ajustando-se a quantidade de N₂ à do fertilizante químico), e a combinação, em partes iguais de N₂, de ambos fertilizantes. As plantas que receberam o fertilizante orgânico apresentaram de 3,97 a 1,46 vezes a densidade de raízes finas e 2,83 e 1,60 vezes a densidade de raízes grossas com relação àquelas plantas que receberam o fertilizante químico e químico-orgânico, respectivamente. Esses resultados são promissores para a eventual produção comercial de palmito orgânico.

CHAIMSOHN, F. P. Efeito da aplicação de matéria orgânica sobre a densidade de raízes de pupunha cultivada para produção de palmito. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUTORES DE PALMITO DE PALMEIRA REAL, 5., 2007.

Introdução do tungue (*Aleurites fordii*) em sistemas agroflorestais de agricultores familiares agroecológicos da região da Floresta com Araucária, no Paraná

A Região Centro-Sul do Paraná contém os últimos remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (Florestas com Araucária) do Estado. Nessas áreas, predomina a agricultura familiar, cuja reprodução (manutenção) social e econômica vem sendo garantida por meio de diferentes sistemas de produção, convencionais e agroecológicos, incluindo sistemas agroflorestais com espécies nativas, como a bracatinga e a erva-mate. O tungue é uma espécie exótica, introduzida no Brasil no final da década de 1920, cuja principal característica é a produção de óleo com diferentes finalidades industriais, dentre elas a preservação da madeira. Também é uma espécie que apresenta potencial para compor e diversificar os sistemas de produção tradicionais da região, em particular aqueles voltados à produção de madeira. O objetivo deste trabalho é introduzir e avaliar o desenvolvimento e a capacidade produtiva do tungue em diferentes sistemas de cultivo agroflorestal e em propriedades de agricultores familiares agroecológicos do Centro-Sul do Paraná.

RAMOS, A. L. R.; RADOMSKI, M. I. Introdução do tungue (*Aleurites fordii*) em sistemas agroflorestais de agricultores familiares agroecológicos da região da Floresta com Araucária, no Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007. Guarapari. *Resumos...* Brasília: Associação Brasileira de Agroecologia, 2007.

Melhoramento genético de batata para ecossistemas tropicais e subtropicais do Brasil, desenvolvimento de clones de batata adaptados a agroecossistemas subtropicais e seleção de clones para sistema de produção orgânica

A seleção dos materiais está sendo realizada para o nicho da produção orgânica. Desses 4, ficaram somente duas: 1) PCD AG03-11, de grande potencial, que serve também para fritura e que deverá entrar em experimentação para registro no MAPA, na safra das secas; por enquanto está em segundo ciclo de experimentação regional (Lapa e Canoinhas) e; 2) PCD AG04-03, com aptidão somente para cozimento. Os outros dois foram eliminados na última safra das secas. Os que ficaram são muito rústicos, de boa produtividade e aparência comercial. O primeiro é de pele clara e o segundo, vermelha.

Gerente do projeto: Nilceu R. X. de Nazareno, nilceu@iapar.br

Lançamento da batata IAPAR Cristina: cultivar de batata adequada para a produção no sistema orgânico

A Região Metropolitana de Curitiba está se tornando um foco polarizador da produção de batata orgânica, com muitos agricultores voltados para essa atividade. Um dos grandes desafios é a escolha da cultivar adequada para esse tipo de cultivo, pois um dos problemas é a característica regional favorável ao desenvolvimento de severas epidemias da requeima. A cultivar IAPAR Cristina é o resultado do trabalho de seleção clonal feito no IAPAR, em uma população advinda do Centro Internacional da Batata, através da parceria com a Embrapa Hortaliças na década de 80. Sua obtenção foi similar à da cv. IAPAR 82 ARAUCÁRIA, lançada em meados da década de 90, e teve a designação interna de PHO 15. IAPAR CRISTINA tem porte ereto, é vigorosa, possui flores brancas e ciclo entre 110 e 120 dias. De formato ovalado, o tubérculo tem película amarela clara e áspera, olhos rasos e polpa amarelada. Sua aptidão é para cozimento, com teores de matéria seca entre 18% e 20%. Uma das grandes vantagens identificadas por produtores é seu nível de resistência à requeima, tolerância à sarna comum, pinta preta e viroses, e resistência aos defeitos fisiológicos: mancha chocolate, embonecamento, coração oco e tolerância a rachadura. Porém, é suscetível à murchadeira. O mercado para batata orgânica na Região Metropolitana de Curitiba é diferente do convencional. Os tubérculos são comercializados sem lavar, em feiras especializadas, ou para empresas que embalam com destino a gôndolas de produtos orgânicos em supermercados.

Os preços nas feiras têm variado entre R\$ 2,00 e R\$ 2,50 por quilograma de tubérculos comerciais.

NAZARENO, N. R. X. de. Lançamento da batata IAPAR Cristina: cultivar de batata adequada para a produção no sistema orgânico. *Batata show*, Itapetininga, v. 7, n. 17, 2007. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista17_014.htm>. Acesso: 10. ago. 2009.

Efeito da adição de tortas de oleaginosas e uréia no solo sobre a atividade microbiana

A produção de biodiesel cresce consideravelmente no país, com isso os co-produtos gerados durante o processo são utilizados na alimentação animal ou como fertilizantes orgânicos. Nesse contexto, é de grande importância estudar as alterações que a adição dessas tortas promove no solo, tanto nos componentes físicos, químicos como nos biológicos. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da adição de tortas de oleaginosas (amendoim, mamona e nabo forrageiro) e uréia no solo sobre a atividade microbiana. O experimento foi desenvolvido no campo experimental do IAPAR em Londrina, Paraná com a adição de doses correspondentes a 0, 50, 100, 150 e 200 kg.N.ha⁻¹, tendo como fontes de N as tortas de amendoim, mamona e nabo forrageiro, e fertilizante uréia. A adição de tortas de nabo forrageiro bem como o fertilizante uréia exerceu influência significativa no carbono microbiano do solo.

TEIXEIRA, E. T. M.; YADA, M. M.; POÇAS, E. C.; COSTA, A.; BALOTA, E. L. Efeito da adição de tortas de oleaginosas e uréia no solo sobre a atividade microbiana. *Synergismus scyentifica UTFPR*, Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009.

Mineralização do C em solos submetidos à adição de diferentes tortas de oleaginosas

O objetivo deste trabalho foi avaliar a mineralização do C em solo argiloso e arenoso submetido à adição de tortas de diferentes oleaginosas. O experimento foi instalado no IAPAR, em Londrina, Paraná, adicionando 15 g.kg⁻¹ de torta de girassol, mamona, algodão com linter, algodão sem linter, pinhão manso, amendoim e nabo forrageiro, além do tratamento com esterco e controle do solo natural. O solo foi incubado e avaliada a mineralização de carbono por um período de 90 dias. A adição das tortas de oleaginosas aumentou significativamente a mineralização de carbono tanto no solo argiloso quanto no arenoso. O aumento na mineralização de carbono devido à adição de tortas de oleaginosas foi de quatro vezes no solo argiloso e de quatorze vezes no solo arenoso, em comparação aos

respectivos solos sem tortas. A grande liberação de C-CO₂ a partir do terceiro dia de incubação, nas amostras que receberam tortas, evidencia a considerável quantidade de material prontamente disponível aos microrganismos.

POÇAS, E. C.; TEIXEIRA, E. M.; YADA, M. M.; BALOTA, E. L. Mineralização do C em solos submetidos à adição de diferentes tortas de oleaginosas. *Synergismus Scientifica UTFPR*, Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009.

Mineralização do C e do N em solos submetidos ao cultivo de diferentes espécies oleaginosas e ao revolvimento do solo

Existe crescente interesse no cultivo de plantas oleaginosas para produção de biodiesel por ser economicamente viável, utilizar fontes renováveis e seguir os princípios ecológicos, objetivando a preservação do meio ambiente. O manejo do solo e das culturas pode promover profundas modificações no solo, principalmente na microbiota, importante catalisador dos processos biogeoquímicos deste ambiente. O objetivo deste trabalho foi avaliar a mineralização do C e N em solos submetidos ao cultivo de diferentes oleaginosas com ou sem revolvimento do solo. Realizaram-se três cultivos sucessivos, onde o solo foi submetido ao revolvimento, ou não, a cada cultivo. A mineralização do C e do N foi influenciada de maneira diferenciada pela cultura e pelo revolvimento do solo. De modo geral, o revolvimento do solo estimulou a mineralização do C nas culturas de inverno e do N nas culturas de verão. O efeito mais acentuado do revolvimento do solo na mineralização foi observada na cultura do tremoço (111%) para o C e da mamona (70%) para o N.

POÇAS, E. C.; AMARAL, H. F.; SILLA, J. M.; BALOTA, E. L.; YADA, M. M. Mineralização do C e do N em solos submetidos ao cultivo de diferentes espécies oleaginosas e ao revolvimento do solo. In: FERTBIO - REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28., 2008, Londrina. *Resumos...* Londrina: EMBRAPA, 2008.

Inoculação de fungos micorrízicos arbusculares no pinhão-mansão em diferentes doses de fósforo

O objetivo no presente trabalho foi avaliar o efeito da inoculação de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) em diferentes doses de fósforo (P) no desenvolvimento e nutrição inicial do pinhão-mansão. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do IAPAR, em esquema fatorial, em blocos casualizados, com três tratamentos de FMA (Controle, sem fungo; *Gigaspora margarita* e *Glomus clarum*) e sete tratamentos de adição de P (0, 25, 50, 100, 200, 400 e 800 mg.kg⁻¹),

em quatro repetições. O substrato utilizado foi Latossolo Vermelho distrófico, autoclavado em vasos de 4 kg. Aos 180 dias, foram realizadas as avaliações: peso da matéria seca e teores de nutrientes da parte aérea e a micorrização. Houve efeito positivo no crescimento das plantas e nos teores de nutrientes com a inoculação dos FMA, nas doses mais baixas de P. Plantas micorrizadas apresentaram diminuição de até 56% nos teores de manganês na parte aérea. O pinhão-manso tem alta dependência da associação com FMA em níveis baixos de fósforo no solo.

BALOTA, E. L.; MACHINESKI, O.; GARCIA, T. L.; TRUBER, P. V.; CEREZINI, P.; SCHERER, A. Inoculação de fungos micorrízicos arbusculares no pinhão-manso em diferentes doses de fósforo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO PINHÃO-MANSO, 1., 2009, Brasília. *Resumos...* Brasília: EMBRAPA, 2009.



programa feijão



O Programa de Pesquisa em Feijão busca introduzir, adaptar, desenvolver cultivares e recomendar tecnologias visando ao aumento da produtividade, da qualidade comercial e nutricional do feijão para a agricultura familiar e empresarial, com foco na preservação ambiental e na Agroecologia.

Os textos apresentados nesta seção referem-se a projetos de pesquisa e trabalhos apresentados em eventos, relacionados ao tema da Agroecologia, que foram desenvolvidos no âmbito do Programa Feijão.

Eficácia de extratos de nim para o controle do oídio do feijoeiro

O nim, *Azadirachta indica*, vem sendo estudado nos últimos anos para o controle de fitopatógenos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do óleo, do extrato de sementes e do extrato de folhas de nim no controle do oídio do feijoeiro, em casa de vegetação. Uma formulação comercial de óleo emulsionável de nim foi testada em concentrações entre 0,25% e 2,0%, em aplicações antes ou após o surgimento dos sintomas da doença. O extrato de sementes foi produzido em laboratório por meio da trituração das sementes em água destilada, sendo pulverizado 48 horas antes ou 24 horas após a inoculação do patógeno. Avaliou-se, após o surgimento dos sintomas, a eficiência de uma formulação comercial de extrato de folhas, nas concentrações de 0,25% e 0,5%. Verificou-se que o óleo de nim foi eficiente para o controle da doença quando aplicado antes ou depois do surgimento dos sintomas. O extrato de sementes controlou a doença nas três concentrações testadas. Por outro lado, o extrato de folhas não foi eficiente no controle do oídio do feijoeiro.

CARNEIRO, S. M. T. P. G.; PIGNONI, E.; VASCONCELLOS, M. E. C.; GOMES, J. C. Eficácia de extratos de nim para o controle do oídio do feijoeiro. *Summa Phytopathologica*, Jaguariúna, v. 33, n. 1, p. 34-39, 2007.

Efeito do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) no controle da mancha angular do feijoeiro

Plantas de feijoeiro, cultivadas em casa de vegetação, foram pulverizadas com extrato de sementes de nim nas concentrações de 5, 15 ou 25g/L, 2h ou 48h antes da inoculação com *Phaeoisariopsis griseola*. Outras plantas, nas mesmas condições, foram pulverizadas com óleo de nim a 5, 10 ou 15 mL/L, 48h, 24h ou 2h antes e 5, 7,5 ou 10 mL/L, 48h, 72h ou 96h depois da inoculação com *P. griseola*. O crescimento de *P. griseola* em meio de cultura contendo óleo de nim foi avaliado através do número de esporos e da porcentagem de germinação dos mesmos. O extrato aquoso de sementes foi eficiente no controle da mancha angular nas concentrações de 15 e 25 g/L. O óleo de nim foi eficiente nas três concentrações testadas quando aplicado antes da inoculação, mas na pulverização após a inoculação apenas a concentração de 10 mL/L apresentou eficácia.

CARNEIRO, S. M. T. P. G.; PIGNONI, E.; GOMES, J. C. Efeito do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) no controle da mancha angular do feijoeiro. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, v. 10, n. 3, p. 6-10, 2008.



programa algodão



O Programa de Pesquisa em Algodão do IAPAR atua na geração, desenvolvimento e adaptação de tecnologias para a cotonicultura paranaense. Suas ações estão direcionadas ao aumento da produtividade associado à preservação do ambiente e da saúde humana. Dá ênfase a tecnologias poupadoras de insumos, a novos arranjos produtivos, opções mais econômicas e ambientalmente sustentáveis, visando a dar maior estabilidade aos produtores e estimular o uso racional de insumos, energia e capital. Há pesquisas do IAPAR em algodão com foco para produto orgânico e qualidade de fibra. Embora as perspectivas de mercado para o produto orgânico sejam muito boas, há consenso entre técnicos e empresários do setor de que é preciso superar obstáculos em campo, sendo as pragas o principal desafio tecnológico. O IAPAR vem estudando medidas de controle cultural e outros métodos alternativos de controle de pragas, envolvendo tecnologias que estão em diferentes estágios de desenvolvimento, avaliação e validação. Por outro lado, o IAPAR vem dando ênfase à criação de cultivares com características mais adequadas ao modelo de produção orgânica, como a IPR 96, que é a cultivar predominantemente utilizada na produção orgânica de algodão no Paraná. Novas linhagens com potencial de lançamento para o cultivo orgânico, com rusticidade, precocidade e resistência múltipla a doenças, com alta qualidade de fibra, estão em avaliação.

Os textos apresentados nesta seção referem-se a projetos de pesquisa e trabalhos apresentados em eventos, relacionados ao tema da Agroecologia, que foram desenvolvidos no âmbito do Programa Algodão.

Obtenção de cultivares de algodoeiro de alta produtividade, resistência múltipla a doenças e adaptadas aos sistemas produtivos paranaenses

Propõe-se um projeto de pesquisa de melhoramento genético do algodoeiro cujo objetivo é obter cultivares adequadas para as condições de cultivo e principais sistemas de produção do Estado do Paraná. Para aumentar a sustentabilidade da atividade, pretende-se diminuir fatores de instabilidade da cultura, tais como o agravamento ou recrudescimento e dispersão de doenças, a utilização exagerada de defensivos e seus impactos no ambiente e nos custos de produção, favorecendo a expansão da cotonicultura, inclusive da produção orgânica de algodão. Nesse sentido, os novos genótipos, além de adequação à produtividade e às colheitas manual e mecanizada, porcentagem e qualidade intrínseca de fibra, devem possuir resistência múltipla aos patógenos mais importantes e tolerância às doenças secundárias. A partir de potencial genético e conhecimento metodológico acumulados, o projeto prevê a continuidade dos trabalhos em desenvolvimento, os quais abrangem todas as etapas do melhoramento, da criação de variabilidade, seleção, avaliação multilocal, análise de resultados e validação dos genótipos criados.

Gerente do projeto: Wilson Paes de Almeida, wpalgo@iapar.br

Geração e síntese de tecnologia para controle de pragas do algodoeiro

A cultura do algodoeiro apresenta um complexo de pragas, que pode afetar diretamente a produção. Com o aparecimento do bicudo, tornou-se ainda mais difícil para o cotonicultor e extensionista tomar decisões e medidas de controle preconizadas pelo manejo integrado de pragas (MIP). Atualmente o bicudo é a principal praga da cultura do algodoeiro no Estado do Paraná, determinando e influenciando as estratégias de controle. Essa situação tem provocado modificações como planta x pragas, pragas x pragas e pragas e inimigos naturais. Em conjunto com outros fatores econômicos, o bicudo tem sido um dos principais problemas para a redução de áreas do plantio de algodão no Brasil e em vários países da América Latina. Isto se deve às implicações no aumento de custos, riscos, intoxicações e desequilíbrio ambiental. A fim de propiciar subsídios à implementação do MIP em presença do bicudo, serão instalados e conduzidos campos experimentais e trabalhos de laboratórios, tanto para desenvolver, aplicar e adequar métodos e estratégias de controle integrado apropriados como: químico, varietal, cultural,

biológico e comportamental. Serão pesquisadas medidas alternativas para o controle de pragas em algodoeiro orgânico. Também serão diagnosticados os fatores técnicos limitantes que ocorrerem durante os trabalhos, para em seguida pesquisá-los. A instalação de campos pilotos de validação tecnológica, em regiões representativas do Estado, servirão para uma melhor interação e troca de realidades entre a pesquisa, extensão e produtor; e prestando-se para a demonstração de viabilidade das técnicas desenvolvidas pela pesquisa para o controle de pragas em algodão convencional e orgânico.

Gerente do projeto: Walter Jorge dos Santos, wajor@iapar.br

Caracterização da reação em germoplasma de algodoeiro aos principais patógenos da cultura em casa de vegetação e seleção de genótipos superiores para resistência múltipla

Anualmente as variedades e linhagens avançadas de algodoeiro em estudo dentro do Projeto de Melhoramento Genético do Programa Algodão serão caracterizados quanto à sua reação aos nematóides *Meloidogyne incognita* raça 3 e *Rotylenchulus reniformis*; aos fungos *Alternaria macrospora*, *Colletotrichum* var. cephalosporioides, *Stemphylium solani* e *Fusarium oxysporum* f. sp. vasinfectum e à bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. malvacearum raça 18, em condições de casa de vegetação e telado, visando a gerar informações para auxiliar na decisão de eleição de genótipos superiores com resistência múltipla às principais doenças do algodoeiro, assim como identificar e selecionar plantas individuais dentro da variabilidade apresentada nas populações, para constituição de novas linhagens e/ou progenitores para o programa de hibridações. Os experimentos serão conduzidos nas unidades de casa de vegetação e telado da Estação Experimental do IAPAR, em Londrina, utilizando-se metodologia descrita em Ruano e Almeida (1999) e Ruano *et al.* (2001), com ajustes e complementações. Linhagens obtidas por multiplicação das plantas selecionadas nesses experimentos, com controle de autofecundação, serão reavaliadas nas mesmas condições para confirmação do seu comportamento frente aos patógenos, seguindo para semeadura a campo, em pequenas linhas, com testemunhas intercaladas, para avaliação preliminar pelo melhorista de características agrônômicas e tecnologia de fibra.

Gerente do projeto: Alaide Aparecida Krzyzanowski, alaidekrzyza@iapar.br



programa produção animal



O Programa de Pesquisa em Produção Animal do IAPAR objetiva avanços nos processos de produção pecuária através da seleção e obtenção de novas raças e cruzamentos, pelo manejo reprodutivo, sanitário e nutricional dos rebanhos e pela busca de fontes alternativas (novos materiais forrageiros e resíduos agroindustriais) para alimentação animal. As ações do PPA objetivam: gerar inovações tecnológicas para elevação contínua dos índices de eficiência bioeconômica dos componentes pecuários integrantes dos sistemas de produção predominantes no Estado; fomentar o desenvolvimento da pecuária estadual por produção e distribuição de material genético animal selecionado e adaptado às condições agroecológicas e socioeconômicas paranaenses; compatibilizar a produção animal nos diferentes segmentos, com a proteção de recursos naturais, gerando opções tecnológicas que previnam a contaminação ambiental e permitam a produção de alimentos de elevada qualidade e sem contaminantes. Reúne ainda pesquisas visando, em especial, à alimentação adequada de animais para obtenção de maior produção, concentrando esforços em propostas direcionadas ao melhoramento da produção e qualidade nutricional das forragens em sistemas integrados de produção, com ênfase na utilização adequada dos insumos e sustentabilidade ambiental.

Os textos apresentados nesta seção referem-se a projetos de pesquisa e trabalhos apresentados em eventos, relacionados ao tema da Agroecologia, que foram desenvolvidos no âmbito do Programa Produção Animal.

Avaliação in vitro do efeito do extrato de acácia sobre *Haemonchus contortus*

A descrição de cepas resistentes às drogas anti-helmínticas, aliada às tendências de produção orgânica, tem estimulado alternativas no controle dos helmintos gastrintestinais em ovinos. Dentre estas se destaca o uso de fontes de Taninos Condensados (TC). Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do TC proveniente do extrato de *Acacia mearnsii* (EA) sobre larvas infectantes (L3) de *H. contortus*. Para tal, foi realizado o teste de inibição de migração larval. Utilizaram-se fezes provenientes de ovinos com infecção monoespecífica por *H. contortus* para obtenção das L3. Foram testadas diluições seriadas de EA nas concentrações de 35 mg/mL até 200 mg/mL e controle água destilada, todos em triplicata. Após incubação inicial na presença de EA, as L3 foram transferidas para placa de 24 poços, com um filtro inserido em cada orifício, adicionando-se 900 µl de solução de EA nas diferentes diluições e, depois, os 100 µl da solução pré-incubada contendo as L3. Posteriormente, incubou-se a placa por duas horas em estufa. Os filtros foram removidos para contagem do número de L3 que migraram através da malha e as que ficaram retidas no filtro. A porcentagem de L3 que migrou através do filtro no grupo controle foi de 82,1%, sendo de 2,0; 6,8; 20,9; 34,9; 48,4; 55,1; 66,4 e 73,1% para as diluições de EA com 200, 150, 100, 85, 75, 65, 50 e 35 mg/mL, respectivamente. Os resultados do efeito do EA in vitro sobre *H. contortus* fornecem a evidência da atividade deletéria do produto sobre as L3 avaliadas.

MINHO, A. P.; EWALD, M. P. C.; FILIPPSSEN, M.; FILIPPSSEN, L. F.; ABDALLA, A. L. Avaliação in vitro do efeito do extrato de acácia sobre *Haemonchus contortus*. *Patologia Tropical*, Goiânia, v. 36, p. 255-256, 2007.

Uso de isoterápico no controle da infestação natural por *Boophilus microplus* em bovinos

Devido às constantes descrições de cepas de carrapatos resistentes aos produtos químicos comerciais, assim como as preocupações com a contaminação ambiental, a demanda na busca de métodos alternativos para o controle do *Boophilus microplus* tornou-se uma realidade mundial. O uso de medicamentos homeopáticos e nosódios é uma alternativa, pois não há relatos de resistência de patógenos à terapia homeopática, além de não gerarem resíduos tóxicos ao meio ambiente. Este trabalho teve como objetivo testar o uso de um nosódio para o controle do *B. microplus* em bovinos naturalmente infectados. Os animais do grupo tratado

com nosódio apresentaram menor número de teleóginas que os do grupo controle não tratado com carrapaticida ($P < 0,05$). Não houve diferença significativa na contagem de ectoparasitos entre os tratamentos com nosódio e amitraz ($P > 0,05$). O uso de nosódio mostrou-se promissor para o controle alternativo de *B. microplus* em novilhas.

SILVA, N. L.; MINHO, A. P.; FILIPPSSEN, L. F. Uso de isoterápico no controle da infestação natural por *Boophilus microplus* em bovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HOMEOPATIA VETERINÁRIA, 3., 2007, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: AMVHB, 2007. p. 40-42.

Controle de carrapatos (*Boophilus microplus*) e desempenho de novilhas em pastejo suplementadas com prebióticos e probióticos

Avaliou-se o efeito de um produto comercial constituído de prebiótico (parede celular de leveduras) e probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*) adicionado ao concentrado ou ao sal mineralizado, sobre o desempenho e controle de carrapatos em novilhas sob pastejo. Foram utilizadas 24 fêmeas $\frac{1}{2}$ Purunã, com idade média de 18 meses e peso inicial médio de 270 kg. Os animais foram mantidos em 3 piquetes de 5 ha com pastagem de *Hemarthria altissima*, sendo oito animais/piquete, durante 210 dias e submetidos aos seguintes tratamentos: SMS (Testemunha): Sal mineralizado sem adição do suplemento e sem adição do concentrado; SMC: Sal mineralizado com adição do suplemento e sem suplementação com concentrado; CCS: Suplementação com concentrado com adição do suplemento e fornecimento de sal mineralizado. O nível de infestação por carrapatos foi realizado através de contagens a cada 14 dias. A pesagem dos animais foi realizada no mesmo dia de cada contagem de carrapato. A adição do suplemento no sal e no concentrado reduziu a taxa de infestação de carrapatos em 43,8% e 55,4%, respectivamente, se comparado ao grupo testemunha. A suplementação com prebióticos e probióticos no sal e no concentrado aumentou o ganho de peso total dos animais (65,37 e 94,12 kg, respectivamente) comparado ao Testemunha (18,50 kg).

MARTINS, A. S.; SILVA, N. L.; MOLETTA, J. L.; KUSS, F.; PAULA, M. C. Controle de carrapatos (*Boophilus microplus*) e desempenho de novilhas em pastejo suplementadas com prebióticos e probióticos. In: REUNIÃO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. *Resumos... Brasília*: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007.

Efeito de diferentes sistemas de pastejo sobre o desempenho de suínos mantidos em pastagem de trevo branco (*Trifolium repens* L.)

Este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito dos sistemas de pastejo contínuo, alternado e rotativo sobre as características de desempenho de suínos (consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar e espessura de toucinho), nas fases de crescimento e terminação, mantidos em pastagem de trevo branco (*Trifolium repens* L.). Foram realizadas também avaliações da disponibilidade e composição química da pastagem. Trinta e seis suínos machos foram distribuídos em um delineamento de blocos casualizados, com três tratamentos e três repetições, e doze foram mantidos em sistema de confinamento. Não foi observada influência significativa dos sistemas de pastejo sobre as características de desempenho dos animais e a disponibilidade de forragem. Entretanto, houve diferença significativa na composição química da pastagem entre os sistemas de pastejo estudados. Os suínos em sistemas de pastejo contínuo, alternado e rotativo consumiram de 13,4% a 15,9% a menos de ração e apresentaram menores ganhos de peso e espessura de toucinho que aqueles criados em confinamento. Não foram registradas diferenças significativas na conversão alimentar entre os suínos mantidos em confinamento e em pastagem.

LEITE, D. M. G.; SILVA, M. A.; MEDEIROS, R. B.; SAIBRO, J. C.; PAVAN, M. A.; BARREY, M. A. A. Efeito de diferentes sistemas de pastejo sobre o desempenho de suínos mantidos em pastagem de trevo branco (*Trifolium repens* L.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 792-796, 2006. Suplemento.

Comportamento de suínos submetidos a diferentes sistemas de pastejo em pastagem de trevo branco

Este trabalho foi realizado com o objetivo de estudar o comportamento de suínos submetidos a diferentes sistemas de pastejo (contínuo, alternado e rotativo), em pastagem de trevo branco (*Trifolium repens* L.), com livre acesso à ração. Foram utilizados 36 suínos machos, castrados, em fase de terminação, com peso médio de 80 kg. As atividades comportamentais (ingerir ração, pastear, beber água, ficar em pé, deitar, sentar, caminhar, urinar, defecar, brincar, coçar, fuçar e cavar o solo) foram registradas por meio de observações visuais durante três dias consecutivos, das 7h às 18h. As observações foram feitas a cada 10 minutos, registrando-se o número de animais e suas respectivas atividades em cada sistema de pastejo. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três tratamentos e

três repetições. Deitar, beber água, ingerir ração, pastejar e caminhar foram as atividades mais frequentes, independentemente dos sistemas de pastejo estudados. Suínos criados em pastejo alternado ingeriram ração com maior frequência que os criados em pastejo contínuo e rotativo. No primeiro dia de observação, suínos em pastejo contínuo e rotativo apresentaram maior frequência de pastejo que aqueles em pastejo alternado. Suínos em pastejo contínuo e rotativo apresentaram atividades comportamentais semelhantes. O comportamento de suínos em fase de terminação foi influenciado pelo sistema de pastejo.

LEITE, D. M. G.; SILVA, M. A.; MEDEIROS, R. B.; SAIBRO, J. C.; PAVAN, M. A.; ZANELLA, J. A.; BARREY, M. A. A. Comportamento de suínos submetidos a diferentes sistemas de pastejo em pastagem de trevo branco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1774-1779, 2006. Suplemento.

Produtividade de grãos de milho com utilização de doses crescentes de dejetos líquidos de suínos

Com o objetivo de avaliar a eficiência de utilização de Dejetos Líquidos de Suínos (DLS) para a produção de grãos de milho, foi conduzido um experimento na Estação Experimental do IAPAR, em Pato Branco, com a utilização de doses crescentes de DLS, de (0; 15; 30; 45; 60 m³.ha⁻¹), bem como um tratamento com adubação química utilizando 300 kg.ha⁻¹ do formulado NPK 4-30-10, e 120 kg.ha⁻¹ de N em cobertura na forma de uréia, durante as safras 2002/2003, 2004/2005, 2006/2007. A aplicação do DLS foi feita uma semana antes do plantio do milho para todas as safras e o tratamento com adubação química conforme recomendação. Em todos os anos foram observados aumentos significativos de produção em função das crescentes doses de DLS aplicadas, sendo que na safra 2006/2007 obteve-se a maior resposta de produção quando comparada a maior dose de DLS (60 m³.ha⁻¹) com a parcela testemunha, quando para cada metro cúbico de DLS aplicado obteve-se um incremento de produção de 59,9 kg.ha⁻¹ de grãos de milho. No somatório total das três safras, comparando a maior dose de DLS com o tratamento com adubação química, observou-se produtividades semelhantes com tendência de maior produtividade quando do uso da maior dose de DLS.

BIGOLIN, P. E.; ASSMANN, T. S.; ASSMANN, A. L.; MIYAZAWA, M.; ASSMANN, J. M.; KOZELINSKI, S. M.; ASSMANN, A. P. Produtividade de grãos de milho com utilização de doses crescentes de dejetos líquidos de suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. *Anais...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

Produção de Tifton 85 em função de doses crescentes de dejetos líquidos de suínos

O uso de Dejetos Líquidos de Suínos (DLS) como fonte de nutrientes em pastagens representa uma forma de descarte e é uma alternativa que, se bem conduzida, pode contemplar boas produtividades sem acarretar problemas ambientais. Quando bem manejados, esses dejetos têm se mostrado benéficos tanto para o solo quanto para as culturas, atuando de forma direta e indireta sob a produção, sendo a primeira dependente da quantidade de nutrientes contido e a segunda pela melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Com o objetivo de avaliar a eficiência de utilização de DLS para a produção de matéria seca (MS) de Tifton 85, foi conduzido um experimento na Estação Experimental do IAPAR, em Pato Branco, com a utilização de doses crescentes de DLS, de (0; 30; 60; 90; 120 e 180 m³.ha⁻¹), durante os anos de 2003, 2004, 2005, 2006, sendo que as aplicações de DLS eram feitas a cada seis meses e os cortes da pastagem para avaliação da matéria seca eram realizados a cada 28 dias. Em todos os anos, foram observados aumentos de produção de MS acumulada das pastagens em função da aplicação das doses de DLS. Além disso, com o decorrer dos anos, constatou-se um efeito cumulativo das doses de DLS sobre a produtividade da gramínea, sendo que no ano de 2003 a produtividade total com a maior dosagem (180 m³.ha⁻¹) foi de 9.740,0 kg.MS acumulada por hectare e no ano de 2006 a produtividade total com essa mesma dose de DLS foi de 61.786,3 kg.MS acumulada por hectare.

ASSMANN, T. S.; ASSMANN, A. L.; BIGOLIN, P. E.; MIYAZAWA, M.; ASSMANN, J. M.; KOZELINSKI, S. M.; ASSMANN, A. P. Produção de Tifton 85 em função de doses crescentes de dejetos líquidos de suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. *Anais...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

Utilização de dejetos líquidos de suínos como fonte de adubação para a cultura do trigo sob sistema de plantio direto

Com o objetivo de avaliar a produtividade da cultura do trigo com a aplicação de doses crescentes de esterco líquido de suínos, desenvolveu-se um estudo a céu aberto nos invernos de 2003 e de 2005. O estudo foi realizado a partir de um experimento implantado no ano de 2002, em Pato Branco, no campo Experimental do IAPAR, cujo solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico. O delineamento foi o de blocos ao acaso e os tratamentos constituíram-se da aplicação de doses de 0, 15, 30, 45 e 60 m³.ha⁻¹ de DLS e adubação química recomendada para a cultura. Observou-se um aumento da produtividade de grãos conforme

se aumentava a quantidade de DLS aplicado, chegando a um incremento de 27,3 kg.ha⁻¹ de grãos na safra de 2003, para cada tonelada de DLS que era fornecida e de 15 kg.ha⁻¹ de grãos na safra de 2005. Somente no tratamento em que não foi utilizado DLS a produtividade foi menor do que a do tratamento em que foi utilizada a recomendação agrônômica para a cultura.

ASSMANN, T. S.; ASSMANN, A. L.; BIGOLIN, P. E.; MIYAZAWA, M.; BORTOLLI, M. A.; ASSMANN, J. M.; PAGNONCELLI, G. B. Utilização de dejetos líquidos de suínos como fonte de adubação para a cultura do trigo sob sistema de plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. *Anais...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

Utilização de dejetos líquidos de suínos como fonte de adubação para culturas de feijão e soja sob sistema de plantio direto

O presente estudo teve por objetivo avaliar a produtividade da soja (*Glycine max* L) e do feijão (*Phaseolus vulgaris*) em sucessão a outras culturas sob sistema de plantio direto, em um Latossolo Vermelho distroférico, tratado com diferentes doses de dejetos líquidos de suínos e adubação química. O estudo foi realizado a partir de um experimento implantado no ano de 2002, em Pato Branco, no Campo Experimental do IAPAR, cujo solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférico. O delineamento foi o de blocos ao acaso e os tratamentos consistiram na aplicação de doses de 0, 15, 30, 45 e 60 m³.ha⁻¹ de DLS e adubação química recomendada para as culturas. A sucessão de culturas utilizadas durante os seis anos de avaliação foi: milho/trigo/feijão/aveia cobertura milho/trigo/soja/aveia cobertura/milho. A cultura da soja teve uma produtividade máxima obtida com a aplicação de 60 m³.ha⁻¹, alcançando uma produção de grãos de 2.902 kg.ha⁻¹, tendo um incremento médio de 25% em relação à testemunha, o tratamento com adubação química teve uma produtividade de soja de 2.405 kg.ha⁻¹. Quanto à cultura do feijão, a produtividade média alcançada foi com a dose de 60 m³.ha⁻¹, obtendo uma produção de 3.076 kg.ha⁻¹ de grãos, com um aumento de 97% no rendimento em relação à testemunha. A resposta da produtividade de grãos com adubação química foi de 2.683 kg ha⁻¹.

ASSMANN, A. L.; ASSMANN, T. S.; ASSMANN, J. M.; BIGOLIN, P. E.; MIYAZAWA, M.; SARTOR, L.; ASSMANN, A. P. Utilização de dejetos líquidos de suínos como fonte de adubação para culturas de feijão e soja sob sistema de plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. *Anais...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.



programa recursos florestais



O Programa de Pesquisa em Recursos Florestais do IAPAR tem por objetivo a realização de trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, visando a contribuir para o aproveitamento racional de espécies florestais nas propriedades rurais do Paraná, cumprindo funções de proteção e recuperação dos recursos naturais e de produção econômica (madeira, energia, látex, folhas e outros).

Os textos apresentados nesta seção referem-se a projetos de pesquisa e trabalhos apresentados em eventos, relacionados ao tema da Agroecologia, que foram desenvolvidos no âmbito do Programa Recursos Florestais.

Alternativas para viabilização da pequena propriedade rural no Paraná através de sistemas agroflorestais com seringueira

A alternativa de uso de sistemas agroflorestais com seringueira e cafeeiro, como forma de recuperar pequenas propriedades rurais localizadas em solos derivados do Arenito Caiuá, quimicamente pobres e sujeitos à erosão, assume papel importante com base nos resultados obtidos pela pesquisa. O plantio de seringueira em área de cafezal decadente e em fase de erradicação promoveu a recuperação produtiva e o aumento da sobrevivência do cafeeiro e proporcionou a diminuição do período de imaturidade do seringal, permitindo sua entrada em produção aos cinco anos de idade. O consórcio permanente entre essas culturas não teve efeito negativo sobre o crescimento vegetativo de ambas, assim como sobre a produção do cafeeiro, o que representa fator positivo para a ocupação e recuperação produtiva de extensas áreas, com melhoria das condições socioeconômicas através da diversificação de renda do pequeno produtor.

PEREIRA, J. P.; LEAL, A. C.; RAMOS, A. L. M.; ANDROCIOILLI FILHO, A. Alternativas para viabilização da pequena propriedade rural no Paraná através de sistemas agroflorestais com seringueira. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8., 2003, São Paulo. Resumos... São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2003.

Efeitos do consórcio com leguminosas arbóreas e herbáceas sobre o crescimento de seringueira (*Hevea brasiliensis*) no Nordeste do Paraná

A produção agrícola sustentável em solos de textura arenosa do Nordeste do Paraná, muito suscetível à erosão, exige um manejo adequado dos recursos naturais. Dentre as opções de uso conservacionista do solo na região, contam-se a silvicultura (plantios puros e consorciados) e os sistemas agroflorestais. Espécies florestais como a seringueira, leguminosas arbóreas, como a *Leucaena* spp. e *Acacia* spp., em consórcio com leguminosas herbáceas (adubos verdes de cobertura de solo) são potenciais para uso nesses sistemas. Este trabalho apresenta a avaliação do crescimento da seringueira, clone PB 235, consorciada com outras espécies arbóreas (*Leucaena leucocephala* K 72, *Leucaena diversifolia* K 156 e *Acacia angustissima* NFTA 472) com leguminosas herbáceas (*Pueraria phaseoloides* e *Centrosema pubescens*). O consórcio florestal seringueira e *L. diversifolia* (densidade de plantio de duas linhas) propiciou crescimento da seringueira equivalente ao plantio puro da

espécie, com vantagem da diversificação de produtos florestais (borracha e lenha) e melhor cobertura do solo, com aporte de matéria orgânica.

RAMOS, A. L. M.; PEREIRA, J. P.; LEAL, A. C. Efeitos do consórcio com leguminosas arbóreas e herbáceas sobre o crescimento de seringueira (*Hevea brasiliensis*) no Nordeste do Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8., 2003, São Paulo. *Resumos...* São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2003.

índice por assunto

A

- Abacate 127
- Acerola 128
- Adubação orgânica 42, 44, 49, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 85, 86, 91, 95, 101, 102, 118, 119, 120, 131, 133, 150, 151, 152
- Adubos verdes 28, 29, 46, 76, 119, 121, 123
- Agricultura familiar 34, 41, 46, 55, 56, 57, 58, 59, 131, 155
- Agroindustrialização 55
- Água quente 106, 108
- Alface 33, 44
- Algodão 143, 144
- Antracnose 28
- Araucária 59, 62, 131
- Área de preservação permanente 34
- Autoconsumo 41, 55, 56
- Aveia 68, 69
- Aveia branca 74
- Azospirillum* 92

B

- Batata 32, 42, 46, 132
- Biodinâmico 42
- Bioenergia 84
- Biofertilizantes 44
- Bioterápicos 30, 45
- Bovinos 47, 147, 148

Bracatinga 100
Bradyrhizobium 97
Broca-do-café 116

C

Café 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 155
Café arborizado 116
Cama-de-aviário 73, 86, 91
Capina 65
Carrapatos 47, 147, 148
Centeio 43
Chapa quente 108, 109
Ciclagem de nutrientes 65
Cinza vegetal 33
Comercialização 31, 35, 51, 58, 60
Compostagem 49, 69
Conservação ambiental 59
Conservação do solo 77, 81, 82, 83, 155
Consórcio 66, 155
Controle biológico 30, 127, 143
Controle de doenças 27, 28, 30, 36, 37, 38, 39, 139
Controle de pragas 27, 39, 43, 48, 127, 143
Conversão 47, 59, 115, 116, 117
Crédito financeiro 58
Crotalária 93

D

Dejetos de suínos 71, 72, 73, 75, 85, 86, 97, 101, 102, 150, 151, 152
Difusão de tecnologia 49
Diversificação 48, 56, 57, 58

E

- Erva-mate 59
- Esterco de animais 73, 74
- Extrato vegetal 147

F

- Fabácea 103
- Faxinais 61, 62
- Feijão 28, 29, 39, 46, 91, 94, 97, 98, 99, 102, 139, 152
- Ferro aquecido 107, 108, 110
- Fertilidade de solo 33, 65, 71, 72, 73, 74, 75, 87, 101, 102, 118, 119, 120, 122, 133, 134
- Fixação biológica de nitrogênio 94, 96, 99, 100
- FORAGEIRAS 47
- Frankia 96
- Fruticultura 48
- Fumo 58
- Fungos micorrízicos 65, 87, 88, 89, 90, 92, 128, 134

G

- Goiabeira 27, 30
- Grãos armazenados 39, 43

H

- Helmintos 147
- Homeopatia 36, 37, 39, 45
- Hortaliças 49

I

- Indicadores ambientais 111
- Indicadores econômicos 32

Integração lavoura-pecuária 102

Isoterápicos 147

J

Jaracatia spinosa 90

L

Legislação 51

Leguminosas 123

Lixiviação 75

M

Mamona 88

Manejo de doenças 79

Manejo de ervas 77

Manejo de pragas 79

Manejo do solo 77, 134

Melhoramento genético 128, 132, 143, 144

Mercado 31, 35, 51, 60

Microondas 104, 107, 109

Microrganismos benéficos 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Microrganismos do solo 87, 123, 133

Milho 29, 39, 43, 65, 66, 71, 111, 150

Mosca-das-frutas 27, 30

N

Nabo forrageiro 72

Nematóides 45, 144

Nim 27, 28, 92, 139

Nutrição de plantas 28, 32, 42, 65, 71, 72, 74, 119, 120, 121, 150, 151, 152

O

- Oleaginosas 83
- Óleos essenciais 38
- Orgânico x convencional 32, 116

P

- Palmito 131
- Parasitóides 30, 127
- Pastagem 101, 102, 103, 149
- Pequenas propriedades 47
- Pinhão-manso 134
- Plantas de cobertura 34, 66, 67, 77, 79, 87, 122, 155
- Plantas espontâneas 29, 46, 65, 66, 67, 68, 69, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 119
- Plantas forrageiras 103
- Plantio direto 29, 65, 68, 69, 70, 76, 79, 82, 83, 84, 95, 97, 109, 151, 152
- Poluição das águas 111
- Pós de rochas 48
- Prebióticos 148
- Probióticos 148
- Produção de grãos 55, 70, 101
- Produção de leite 55
- Produção de mudas 49, 118
- Produção de óleo 83, 131
- Produção de sementes 34, 47
- Produção de suínos 111
- Pupunha 42, 131

Q

- Qualidade do café 117
- Qualidade do grão 115

R

Recursos naturais	62
Rede de Propriedades Agroecológicas	41, 56, 57, 58, 59
Renda agrícola	48, 57, 59
Reserva legal	34
Resistência a doenças	132, 143
Resistência múltipla	144
Rizóbios	91, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100
Rotação de culturas	76, 82, 83, 84

S

Seringueira	155
Silício	91
Sistemas agroflorestais	131, 155
Sistemas de produção	46, 56, 58
Sistemas silvipastoris	61, 62
Socioeconomia	56, 59
Soja	67, 68, 69, 70, 95, 97, 152
Solubilização de fosfato	90
Substrato	90
Suínos	149
Sustentabilidade	46, 55, 56, 57, 59

T

Taninos condensados	147
Tifton	101, 102, 151
Tomateiro	27, 28, 30
Tortas de oleaginosas	133
Tratamento de sementes	43, 48
Treinamento e capacitação	51

Trevo branco 149

Trigo 102, 151

V

Vapor d'água 105

Videira 89

X

Xisto 43, 48

As pesquisas em Agroecologia desenvolvidas pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) têm se consolidado principalmente após a criação do Programa Agroecologia (PAG) em 2004, a fim de atender às crescentes demandas de pesquisa nessa área. Esta publicação apresenta a visão institucional sobre a agricultura paranaense e a Agroecologia, com informações sobre a criação do PAG, considerando os antecedentes históricos, seus objetivos e ações prioritárias. Foram reunidas informações relacionadas à Agroecologia e à agricultura orgânica oriundas de trabalhos desenvolvidos pelo IAPAR entre os anos de 2004 a 2009. Esses trabalhos fazem parte de atividades gerenciadas pelo PAG e também por outros nove programas de pesquisa do Instituto que têm interface com o mesmo: Programa Sistemas de Produção, Manejo de Solo e Água, Café, Fruticultura, Culturas Diversas, Feijão, Algodão, Produção Animal e Recursos Florestais. Os trabalhos foram apresentados na forma de resumo científico, acompanhados de referência bibliográfica, com o objetivo de permitir ao leitor contato com os pesquisadores responsáveis pelo resumo.



INSTITUTO AGRÔNOMO DO PARANÁ

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

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

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

ISBN 978-85-88184-32-9



9 788588 184329

