

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GUSTAVO HENRIQUE PADILHA

DINÂMICA ESPACIO-TEMPORAL DA COMUNIDADE DE PLANTAS
ESPONTÂNEAS EM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO
AGROPECUÁRIA

CURITIBA

2019

GUSTAVO HENRIQUE PADILHA

DINÂMICA ESPACIO-TEMPORAL DA COMUNIDADE DE PLANTAS
ESPONTÂNEAS EM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO
AGROPECUÁRIA

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do grau de Mestre em Agronomia, no
Curso de Pós-Graduação em Agronomia
(Produção Vegetal), Setor de Ciências Agrárias,
da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof^a. Dr. Raquel Rejane Bonato
Negrelle

CURITIBA

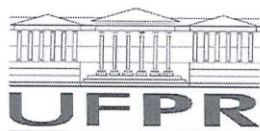
2019

P123d Padilha, Gustavo Henrique
Dinâmica espacio-temporal da comunidade de plantas
espontâneas em sistema integrado de produção agropecuária /
Gustavo Henrique Padilha. - Curitiba, 2019.
44 p.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná.
Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em
Agronomia - (Produção Vegetal).
Orientadora: Raquel Rejane Bonato Negrelle

1. Erva daninha. 2. Ecologia das pastagens. 3. Comunidades
vegetais. I. Negrelle, Raquel Rejane Bonato. II. Título. III.
Universidade Federal do Paraná.

CDU 632.51




MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR SETOR DE CIÊNCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AGRONOMIA
(PRODUÇÃO VEGETAL) - 40001016031P6

TERMO DE APROVAÇÃO


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em AGRONOMIA (PRODUÇÃO VEGETAL) da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **GUSTAVO HENRIQUE PADILHA** intitulada: **DINÂMICA ESPACIO-TEMPORAL DA COMUNIDADE DE PLANTAS ESPONTANEAS EM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 15 de Março de 2019.


RAQUEL REVANE BONATO NEGRELLE
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)


SEBASTIÃO BRASIL CAMPOS LUSTOSA
Avaliador Externo (UNICENTRO)


ARTHUR ARROBAS MARTINS BARROSO
Coorientador - Avaliador Interno (UFPR)

À minha mãe, Tânia, que não está mais fisicamente entre nós, porém sempre em meu coração e pensamento. Ao meu pai Luis e ao meu irmão Murilo e minha namorada Jayne os quais sempre me incentivaram para que eu seguisse estudando e obtivesse esse título.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir desfrutar o dom da vida.

A Universidade Federal do Paraná (UFPR) que proporcionou ensino de qualidade via docentes, transmitindo o conhecimento necessário para me qualificar profissional e pessoalmente.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Produção Vegetal, ao seu coordenador, secretaria, professores e técnicos, que dispuseram de todas as condições necessária para a execução deste trabalho.

A todo o Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária por me possibilitar aprender e aprofundar meu conhecimento em sistemas integrados de produção agropecuária.

A FUNPAR - Fundação da Universidade Federal do Paraná para o Desenvolvimento da Ciência, da Tecnologia e da Cultura pela bolsa concedida.

A professora Dr. Raquel R. B. Negrelle, por disponibilizar de seu tempo, por todo o acompanhamento, orientação e amizade concedida.

Ao Dr. Mauricio Zanovello Schuster, por disponibilizar de seu tempo, conhecimento, colaborando com análises estatísticas e execução do presente trabalho.

Ao Prof. Dr. Adelino Pelissari pelo incentivo para o início e desenvolvimento do mestrado.

Aos professores Dr. Arthur Arrobas M. Barroso e Dr. Sebastião Brasil C. Lustosa por participarem da banca orientadora, contribuindo com seus conhecimentos e sugestões para melhoria deste trabalho.

Aos amigos e colegas que nos tornam pessoas melhores.

A minha família que sempre me apoiou nos momentos mais difíceis e compartilham os melhores da minha vida.

Muitíssimo Obrigado.

RESUMO

Denominam-se plantas espontâneas as espécies de plantas que não foram intencionalmente introduzidas pelo homem em determinado ambiente. Embora não intencionais, estas espécies são geralmente bem adaptadas a ambientes antropogênicos e associadas à agricultura desde os seus primórdios. Na maioria das vezes, são consideradas invasoras e daninhas. O conhecimento da composição da comunidade de plantas espontâneas é primordial para o seu adequado controle. O Sistema Integrado de Produção Agropecuária é considerado uma alternativa eficiente para o controle de plantas espontâneas. Visando o melhor entendimento desta alternativa, apresentam-se resultados de monitoramento da dinâmica da composição florística e estrutura fitossociológica da comunidade de plantas espontâneas, em SIPA experimental, localizado na Estação Experimental Canguiri da Universidade Federal do Paraná. Foram avaliados dois sistemas de produção, pastagem (P) e pastagem-floresta (PF) por cinco anos, utilizando-se o método de parcelas não conjugadas (0.25 m²) espaçadas igualmente (2 m) ao longo de três linhas retas, totalizando 21 parcelas por repetição em cada sistema. Em cada parcela, avaliou-se a cobertura das plantas a partir de uma escala visual. Após cinco anos de implantação, os sistemas apresentaram significativa diferença na composição, riqueza e diversidade de plantas espontâneas. Em ambos os sistemas, registrou-se redução na cobertura de plantas espontâneas. Entretanto, o sistema PF foi mais efetivo na redução da cobertura de plantas espontâneas, comparativamente ao sistema P. No sistema PF, evidenciou-se incremento de plantas perenes, monocotiledôneas, caméfitas, nativas, de dispersão zoocórica, típicas de ambientes mais estáveis. Adicionalmente, apresentou expressivo incremento do potencial forrageiro na comunidade de plantas espontâneas. O sistema PF, favoreceu a permanência de espécies de ciclos mais longos, menos prejudiciais e aceitáveis por ruminantes (73% das espécies), podendo ser considerado como adequado ao controle de plantas espontâneas em SIPA. Conclui-se, portanto, que utilizar distintos modelos de sistemas (pastagem e pastagem-floresta) determinam diferentes padrões na dinâmica da comunidade de plantas espontâneas, controle de plantas prejudiciais e seleção de plantas pastejáveis; os quais associados a outros métodos de controle, são adequados para o manejo integrado de plantas daninhas.

Palavras-chave: Plantas Daninhas, Silvipastoril, Ecologia de pastagens, Fitossociologia.

ABSTRACT

Spontaneous plants are called like all species of plants that were not intentionally inserted by the man in a given system. Although not intentional, they are particularly species well adapted to anthropogenic environments and associated with agriculture since its inception. Most of the time, they are invasive and weedy. The knowledge of the development of community composition is essential to the proper management and control of these plants. The Integrated Crop-Livestock Systems (ICLS) is an efficient alternative for the control of spontaneous plants. Aiming at the best understanding of this alternative, we present the results of monitoring the dynamics of the floristic composition and phytosociological structure of the spontaneous plant community in experimental ICLS, located at the Canguiri Experimental Station of the Federal University of Paraná (UFPR). Two systems, P and PF, were used, using the non-conjugated plot method (0.25 m²), equidistant (2 m) along of three straight lines, totaling 21 plots per repetition in each system. In each plot, a cover (%) of the different species was evaluated from a visual scale. After five years of implementation (2013 to 2018), the systems presented significant differences in composition, richness (S) and diversity (H') of different spontaneous plants. In both systems, a reduction in the coverage of spontaneous plants were registered. However, the PF system was more effective in reducing the coverage of spontaneous plants compared to the P system. In the PF system, there was an increase in perennial, monocotyledonous, native, camephytes, zoocoric dispersion, typical of more stable environments. In addition, there was an expressive increase in forage potential in the community of spontaneous plants. This system, favoring the permanence of species of longer cycles, less harmful and palatable to animal use, can be considered as adequate to the management of spontaneous plants in ICLS. It is concluded, therefore, that using different models of integrated production systems determine different patterns in the community dynamics of spontaneous plants and in the control of noxious plants and selection of palatable plants. The forest-livestock system, coupled with other control methods, are suitable for integrated weed management (IWM) and decreased using of herbicides.

Keywords: Weed, Silvipastoril, Grassland ecology, Phytosociology.

FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL DO NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E AGROPECUÁRIA (NITA) SITUADO NA FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR. FONTE: adaptado de Google Earth. 17

FIGURA 2 - CROQUI DA DISPOSIÇÃO DAS PARCELAS UTILIZADAS PARA LEVANTAMENTO DAS PLANTAS ESPONTÂNEAS EM DOIS SISTEMAS PRODUTIVOS: PASTAGEM (P) E INTEGRAÇÃO PASTAGEM-FLORESTA (PF), COM RESPECTIVAS REPETIÇÕES (FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR)..... 19

FIGURA 3 – ESCALA VISUAL UTILIZADA PARA DETERMINAR O GRAU DE COBERTURA INDIVIDUAIS DAS ESPÉCIES DE PLANTAS ESPONTÂNEAS, VARIANDO DE 0 A 100%, DENTRO DE CADA UNIDADE AMOSTRAL (0,25m²) (FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR)..... 20

TABELAS

TABELA 1 – COBERTURA (%) DE PLANTAS ESPONTÂNEAS, INICIAL (2013) E CONSOLIDADO (2018), EM DOIS SISTEMAS PRODUTIVOS: PASTAGEM (P) E PASTAGEM-FLORESTA (PF). FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR. 23

TABELA 2 - SIMILARIDADE OBSERVADA ENTRE COMUNIDADE DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS EM DOIS SISTEMAS PRODUTIVOS: PASTAGEM (P) E INTEGRAÇÃO PASTAGEM-FLORESTA (PF). FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR. 24

TABELA 3 – ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON (H') E RIQUEZA DE ESPÉCIES (S) OBSERVADAS NAS COMUNIDADES DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS EM DOIS SISTEMAS PRODUTIVOS: PASTAGEM (P) E INTEGRAÇÃO PASTAGEM-FLORESTA (PF), FAZENDA EXPERIMENTAL CANGUIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR. 24

TABELA 4 – PRINCIPAIS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS, COM O RESPECTIVO VALOR DE COBERTURA (VC), NA CONDIÇÃO INICIAL (2013) E EM DOIS SISTEMAS PRODUTIVOS: PASTAGEM (P) E INTEGRAÇÃO PASTAGEM-FLORESTA (PF). FAZENDA EXPERIMENTAL CANGUIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR. 25

TABELA 5 - GRUPOS E CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS SOB CONDIÇÃO INICIAL DE IMPLANTAÇÃO (2013) E NO ANO DE 2018 EM DOIS SISTEMAS PRODUTIVOS: PASTAGEM (P) E PASTAGEM-FLORESTA (PF). FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR. 26

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
FIGURAS	9
1 INTRODUÇÃO	12
2 MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1 Local de estudo	15
2.2 Área de estudo	16
2.3 Coleta de dados	18
2.4 Análise dos dados	21
3 RESULTADOS.....	23
3.1 Cobertura de Plantas Espontâneas.....	23
3.2 Composição da comunidade de plantas espontâneas	23
3.3 Grupos funcionais.....	25
4 DISCUSSÃO	28
5 CONCLUSÕES	32
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICE 1 - ESPÉCIES ESPONTÂNEAS REGISTRADAS EM DOIS SISTEMAS PRODUTIVOS: PASTAGEM (P) E INTEGRAÇÃO PASTAGEM- FLORESTA (PF) (FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR)	40
APÊNDICE 2 - VALOR DE COBERTURA (VC) MÉDIO DE TODAS AS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA CONDIÇÃO INICIAL (2013) E NOS SISTEMAS PASTAGEM (P) E PASTAGEM-FLORESTA (PF), FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR.....	44

1 INTRODUÇÃO

Plantas espontânea em sistemas de produção, denominam-se por todas as espécies de plantas que não foram intencionalmente inseridas pelo homem. Embora não intencionais, são geralmente espécies bem adaptadas a ambientes antropogênicos e associadas à agricultura desde os seus primórdios (LIBMAN et al., 2001).

Na maioria das vezes, são consideradas invasoras e daninhas. Ou seja, nocivas, seja de forma direta ou indireta (SILVA et al., 2007), dado que competem com os recursos limitados dos agrossistemas, reduzindo produtividade e demandando alto custo de controle e/ou supressão. Em pastagens, também são consideradas problemáticas quando apresentam estruturas ou compostos que fazem o animal rejeitá-las. Algumas espécies são tóxicas aos animais, podendo levá-los a óbito (ZIMDHAL R.L., 2018). Possuem, também, compostos químicos com propriedades alelopáticas, como é o caso do capim-gengibre (*Paspalum maritimum* Trin.), capaz de invadir e dominar áreas de pastagens cultivadas em poucos anos (SOUZA FILHO, 2006). As plantas daninhas são conhecidas no mundo inteiro, por serem um dos principais problemas que limitam a produção (BENARAGAMA, 2016) e vários são os exemplos de perdas econômicas associadas a presença e controle destas espécies em agrossistemas (DASS, 2017; SOLTANI, 2016; SOLTANI, 2017).

No entanto, as plantas espontâneas também podem agregar valor ecológico e econômico aos agrossistemas, provendo recursos alimentares, forrageiros e auxiliando no controle de pragas. O valor nutricional de muitas plantas espontâneas se assemelha ao de forrageiras cultivadas (ZIMDHAL R.L., 2018). A diversidade de opções, em adição à pastagem cultivada amplia a possibilidade de escolha de pastejo pelos animais (IBRAHIM et al., 2017; SANTOS et al., 2002).

Mas, alguns pontos importantes devem ser considerados no manejo de plantas espontâneas, de modo a lograr os benefícios em função de sua presença. A redução de sua densidade e supressão de espécies mais agressivas e indesejáveis, favorecendo a permanência de espécies menos agressivas e

benéficas, é o caminho para reduzir custos de mão de obra e de insumos requeridos para seu controle (PAN EUROPE, 2017).

Apesar de várias técnicas testadas mostrarem que o uso de herbicidas seria o método mais efetivo, este possui elevados custos para a saúde humana, o meio ambiente e os recursos naturais, quando utilizados de maneira inadequada (PAN EUROPE, 2017), contudo, por seu uso excessivo nas últimas décadas, tem selecionado plantas daninhas resistentes (HEAP, 2019). Adicionalmente, o que fazer quando o uso de herbicidas não pode ser uma opção, como acontece em áreas agrícolas inseridas em áreas de proteção ambiental? Como é o caso da área experimental deste estudo, que está proibida de utilizar defensivos agrícolas (herbicidas, inseticidas e fungicidas).

Os sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA) são reconhecidos como um modelo potencial de promoção da intensificação sustentável (LEMAIRE et al., 2014). Um SIPA bem-sucedido envolve uma integração entre os componentes agrícolas, produção pecuária e / ou árvores, refletindo em uma relação sinérgica entre eles, promovendo maior sustentabilidade social, econômica e ambiental, melhorando os meios de subsistência dos agricultores que os administram (FAO, 2010).

Como em outros sistemas de produção, os SIPA também apresentam plantas espontâneas fazendo parte de sua composição (LUSTOSA et al., 2016). Entretanto, uma das vantagens deste tipo de sistema é o controle mais eficiente de insetos-pragas, doenças e plantas daninhas/ espontâneas, com a possibilidade de diminuição no uso de agrotóxicos (BALBINO et al., 2012).

As plantas espontâneas estão sujeitas a terem diferentes relações biofísicas com o ambiente de acordo com o tipo de arranjo de sistema integrado adotado (BEAUDET et al., 2011) variando também conforme a prática agrícola utilizada (CONCENÇO et al., 2013). No Brasil, em diversas culturas agrícolas e sistemas de integração lavoura-pecuária foram avaliadas a composição e estrutura da comunidade de plantas espontâneas, com ênfase enquanto daninhas (ADEGAS, et al., 2010; FIALHO, et al., 2011; JAKELAITIS, et al., 2003; GOES MACIEL, et al., 2010), CARVALHO e PITELLI, 1992; LARA et al., 2003; TUFFI SANTOS et al., 2004; LUSTOSA et al., 2016) e também visando

entender a dinâmica do banco de sementes desta comunidade (SILVA e DIAS FILHO, 2001; MONQUERO; SILVA, 2007; SCHUSTER et al., 2016).

No entanto, o conhecimento sobre o controle não químico das plantas espontâneas em SIPA é ainda incipiente (MORAES et al., 2014). Sabe-se até então que o animal pode reduzir ou controlar determinadas espécies, em função do efeito mecânico do pastejo e do pisoteio sobre a comunidade de plantas espontâneas (BRUIJIN e BORK, 2006). De acordo com Lustosa et al. (2016), quanto maior a altura de manejo da pastagem de inverno, menor será a riqueza da comunidade de plantas espontâneas. O crescimento de algumas espécies forrageiras em arranjos de sistemas integrados com a integração do componente arbóreo fica limitado (DE ALMEIDA et al., 2012), o mesmo vale para algumas plantas espontâneas, visto que geralmente elas possuem baixa tolerância ao sombreamento (LIEBMAN et al., 2001).

Visando contribuir para o melhor entendimento da relação uso do solo e comunidade de plantas espontâneas, apresenta-se resultado de pesquisa que avaliou a dinâmica espaço-temporal da comunidade de plantas espontâneas em duas modalidades de sistema produtivo: a) pastagem – monocultivo de pasto e pastagem-floresta e b) sistema silvipastoril, sem uso de herbicidas. Especificamente, visou-se responder as seguintes questões:

1. A partir de uma cobertura vegetal natural comum, a modalidade de sistema produtivo determinaria diferença significativa na composição e estrutura da comunidade de plantas espontâneas?
2. Se afirmativo, qual destes sistemas propiciaria maior redução e controle da comunidade de plantas daninhas?

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de estudo

A pesquisa foi realizada em área experimental do Núcleo de Inovação Tecnológica e Agropecuária (NITA) situada na Fazenda Experimental Cangüiri da Universidade Federal do Paraná, município de Pinhais, região metropolitana de Curitiba (25°26'41" Sul e 49°11'33" Oeste, 930 m s.m.) (Figura 1). Esta área experimental está localizada na Área de Proteção Ambiental (APA) do Iraí, unidade de conservação criada pelo Decreto Estadual nº 1.753/96, conforme a Lei 6.938/81 (BRASIL, 1981), que veda o uso de defensivos agrícolas (herbicidas, inseticidas, acaricidas e fungicidas).

A classificação climática desta região segundo Köppen-Geiger é Cfb: Clima temperado; com temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida, com geadas severas e frequentes (WREGE, et al., 2012).

A área experimental foi implantada em 2013 a qual abrange 36 ha e abriga sete tipos de sistemas de produção, com três repetições cada, incluindo Lavoura-Pecuária-Floresta (LPF), Lavoura-Pecuária (LP), Pastagem-Floresta (PF), Lavoura-Floresta (LF), Maciço Florestal (F), Lavoura (L) e Pastagem (P).

Conforme Sugamoto (2002) na Fazenda Canguiri, há predominância de solos do tipo Cambissolos, além de solos do tipo Latossolos, Gleissolos e Organossolos.

No local de estudo, se utilizava de preparo convencional do solo no cultivo intensivo de milho (*Zea mays* L.), isso se fez por pelo menos vinte anos antecedentes à implantação deste experimento. Além disso, parte da área foi destinada para treinamento de operadores de máquinas agrícolas, que por sua vez revolviam o solo e ativavam banco de sementes, gerando conseqüentemente uma degradação avançada do solo. Buscando a correção do solo, na fase de preparação da implantação da área experimental, aplicou-se lodo de esgoto tratado pelo processo N VIRO®, seguindo posteriormente a

semeadura de aveia preta, adubada na linha com 100 kg/ha de P₂O₅, para cobertura e proteção do solo (MORAES et al., 2018).

Desde a implantação da área experimental, monitorou-se a evolução da qualidade ambiental e produtiva desta área, comparando-se os distintos sistemas implantados. Nesta dinâmica, avaliou-se, entre outros aspectos, a habilidade competitiva de capim aries (*Megathyrsus maximus* L.) com plantas daninhas no estabelecimento, por meio de características morfológica e análise de crescimento (SZYMCZAK, 2014), o crescimento e o rendimento dos componentes agrícola e arbóreo de um sistema integrado de produção agropecuária no seu primeiro ano de implantação (UTIMA, 2015), o adensamento populacional da cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) como estratégia de manejo de plantas invasoras (LIMA, 2016), a biomassa microbiana e carbono mineralizável no solo (KLEINA, 2017), danos causados por bovinos e comportamento inicial do eucalipto (*Eucalyptus Benthonii* Maiden et Cabbage) em sistema integrado de produção agropecuária (TRICHES, 2017).

2.2 Área de estudo

Para a realização da pesquisa, visando o levantamento da comunidade de plantas espontâneas foram selecionados dois dos sistemas da área experimental do NITA: Pastagem (P) e Pastagem-Floresta (PF), com respectivas repetições (FIGURA 1).

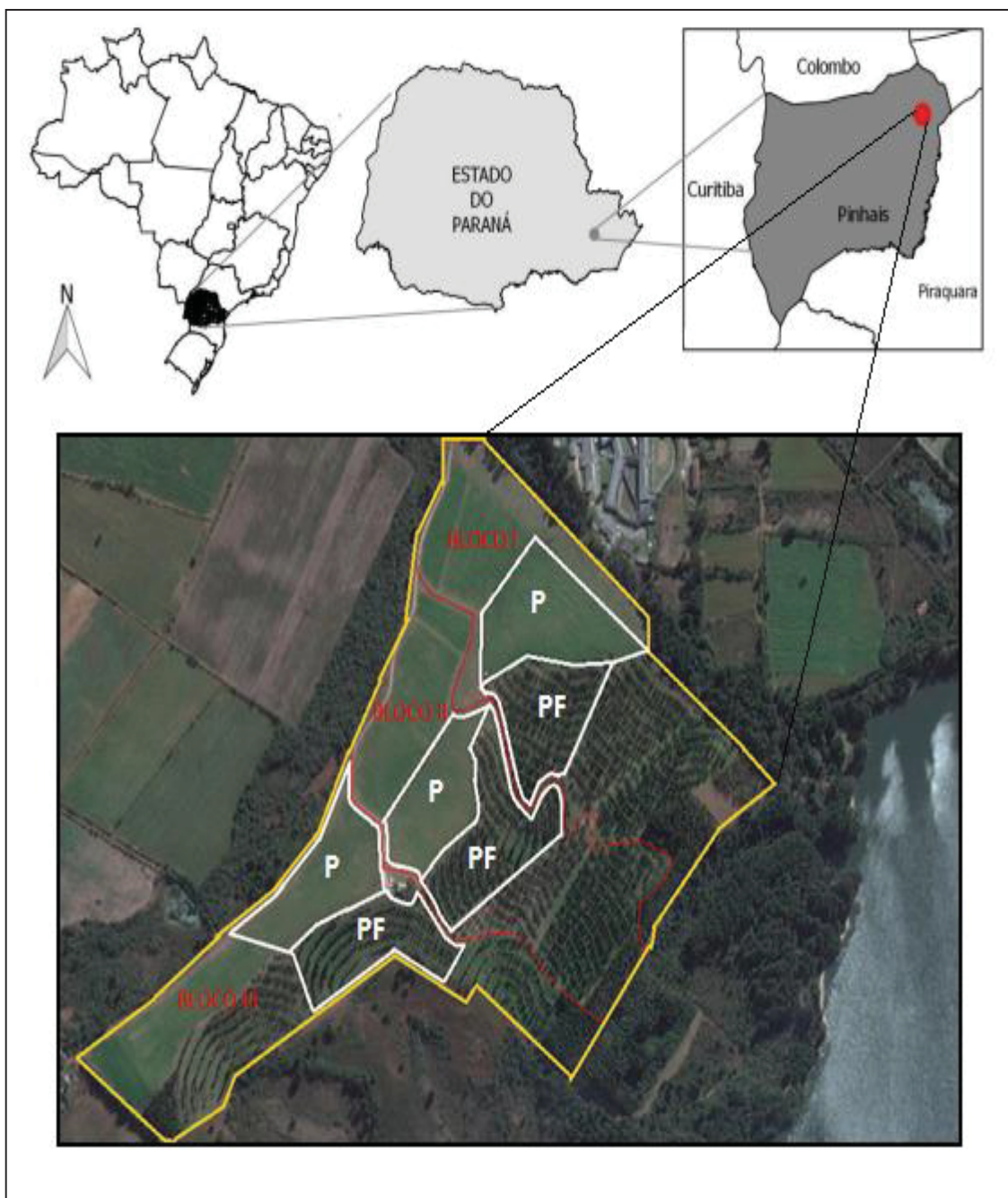


FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL DO NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E AGROPECUÁRIA (NITA) SITUADO NA FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR. FONTE: adaptado de Google Earth.

O sistema (P) correspondeu a pastagem perene de verão, capim áries (*Megathyrus maximus* L. cv. Aries), semeada em 13 de janeiro de 2013 após preparo do solo com cultivo mínimo (uma gradagem) na densidade de $16 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de sementes. Nos períodos de outono-inverno, foi cultivada aveia preta (*Avena*

strigosa Schreb.), semeada em sistema de plantio direto na densidade de 80 kg.ha⁻¹.

O sistema (PF) foi formado por este mesmo tipo de pastagem com plantio de mudas de eucaliptos (*Eucalyptus benthamii* Maiden et Cabbage), plantadas em outubro de 2013 em linhas simples com o espaçamento de 2 m x 14 m, visando obter uma densidade inicial de aproximadamente 357 árvores ha⁻¹.

A adubação se deu igualmente ao longo dos anos nos sistemas, onde receberam na média de 250 kg ha⁻¹ por ano de uréia, 288 kg ha⁻¹ por ano de fosfato natural e 156 kg ha⁻¹ por ano de cloreto de potássio.

A partir de outubro de 2015, procedeu-se a entrada de bovinos para pastejo tanto no sistema P quanto PF. Esta data foi definida quando as árvores do sistema PF tinham alcançado diâmetro altura do peito médio de 8,12 cm, considerado adequado para minimizar o dano gerado pela presença destes animais, conforme recomendado em MEDRADO et al. (2009) e PORFIRIO-DA-SILVA et al. (2012).

Em ambos os sistemas, o método de pastoreio utilizado foi o de lotação contínua, com carga animal variável, segundo a técnica *put-and-take* (Mott e Lucas, 1952), procurando manter a altura média do pasto em 24 cm para a aveia preta no inverno e 20 cm para o capim Áries de verão.

Por se localizar em um local de APA e não se fazer o uso de herbicidas, se realizavam roçadas mecanizadas sempre antes da entrada dos animais a cada ano, ou então quando por ventura as condições climáticas não eram ideais para o capim áries, buscando assim beneficiar seu desenvolvimento.

2.3 Coleta de dados

Realizou-se monitoramento anual da presença de plantas espontâneas na área de estudo, desde sua implantação em 2013 até 2018. Para tanto, foram sistematicamente distribuídas sete parcelas com dimensões de 0,5 x 0,5 m equidistantes dois metros ao longo de três linhas retas, instaladas em cada repetição dos sistemas P e PF, totalizando 21 parcelas por repetição (FIGURA 2).

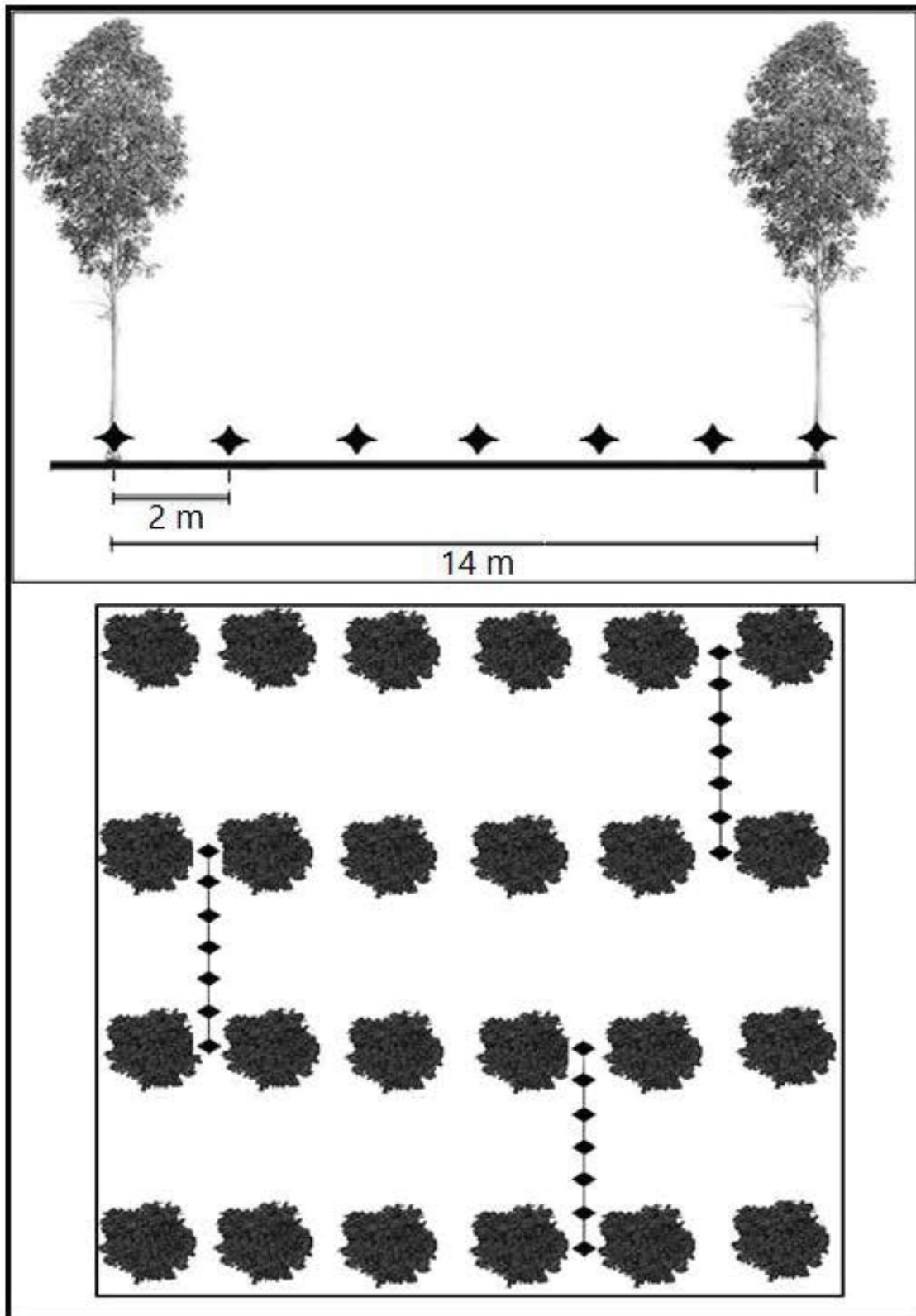


FIGURA 2 - CROQUI DA DISPOSIÇÃO DAS PARCELAS UTILIZADAS PARA LEVANTAMENTO DAS PLANTAS ESPONTÂNEAS NO SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO PASTAGEM-FLORESTA (PF), COM RESPECTIVAS REPETIÇÕES (FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR).

Anualmente, ao final da estação de pastejo, estas parcelas foram avaliadas quanto ao grau de cobertura vegetal da comunidade de plantas espontâneas. Neste processo, utilizou-se escala visual com base na área total de cada parcela (m²) e cobertura vegetal total das espécies espontâneas que aí estavam incluídas (FIGURA 3).

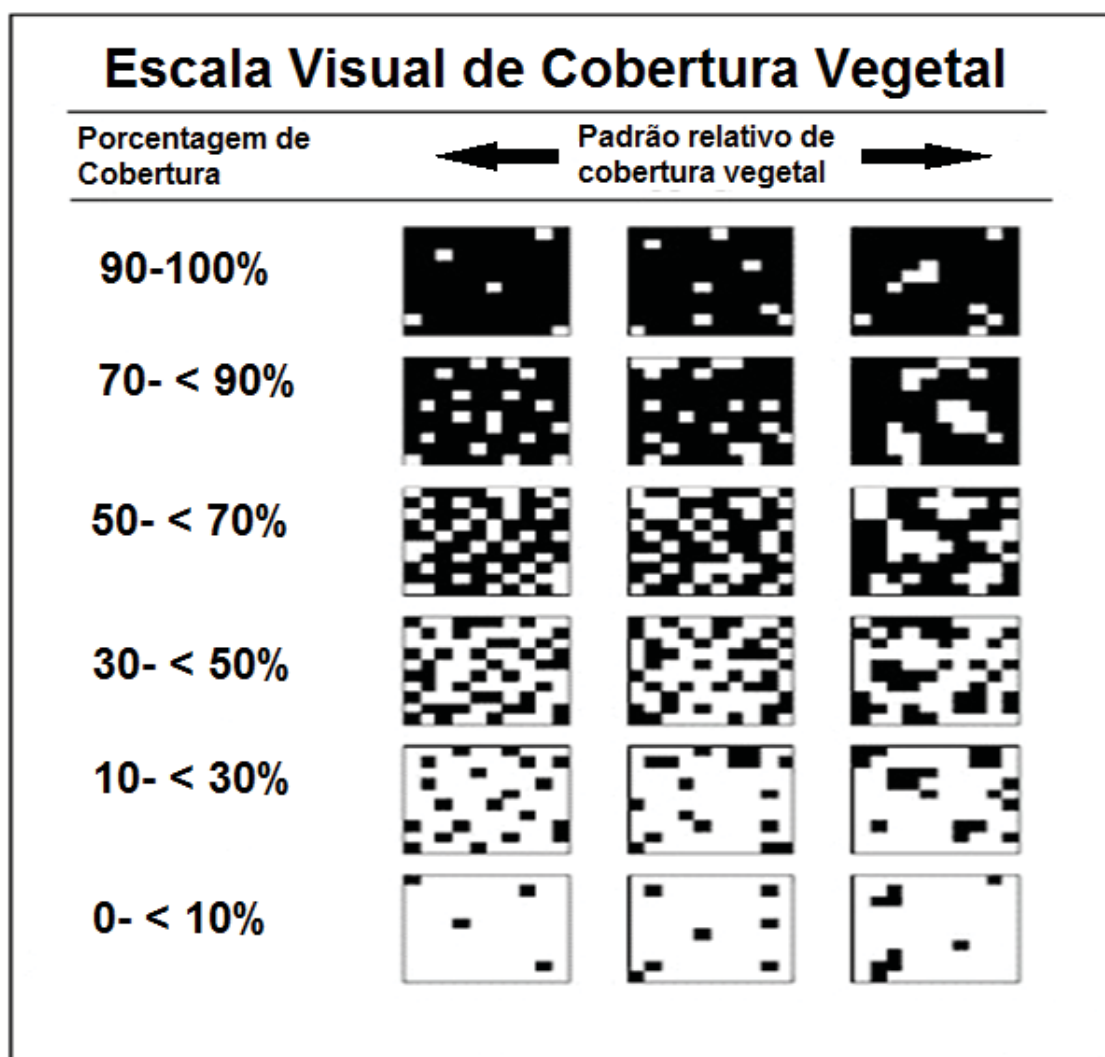


FIGURA 3 – ESCALA VISUAL UTILIZADA PARA DETERMINAR O GRAU DE COBERTURA INDIVIDUAIS DAS ESPÉCIES DE PLANTAS ESPONTÂNEAS, VARIANDO DE 0 A 100%, DENTRO DE CADA UNIDADE AMOSTRAL (0,25m²) (FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR).

As espécies registradas no levantamento da cobertura vegetal, foram identificados seguindo padrões de taxonomia clássica, feita com base em caracteres morfológicos florais ou vegetativos. Como apoio, utilizou-se o manual

de identificação de plantas daninhas (LORENZI, 2006), assim como ajuda de profissionais da área com experiência em identificá-las.

Com exceção das espécies cultivadas (*Megathyrus maximus* cv. Aries; *Avena strigosa* Schreb. e *Eucalyptus benthamii* Maiden & Cambage), todas as demais espécies registradas nas unidades amostrais foram consideradas plantas espontâneas.

A confirmação e atualização da nomenclatura botânica foram realizadas em TROPICOS (2018) e FLORA DO BRASIL (2018), os quais seguem a classificação APG III (STEVENS, 2012). A definição dos códigos das espécies foi baseada em EPPO Global (2018).

Visando um melhor entendimento da dinâmica de crescimento e manutenção da comunidade de plantas espontâneas assim como avaliar seu potencial enquanto recurso forrageiro, cada espécie identificada nas parcelas foi avaliada quanto aos seguintes critérios: Interesse econômico (com ou sem potencial forrageiro), ciclo de vida (anual, bianual e perene), hábito de crescimento (ereto, prostrado, roseta, volúvel), taxonomia da folha (monocotiledônea, dicotiledônea e pteridófita), origem (nativa, naturalizada e cultivada), classificação das formas de vida segundo Raunkiaer, adaptadas às condições brasileiras (IBGE, 2012) (Fanerófitos, Caméfitos, Hemicriptófitos, Terófitos), síndrome de dispersão (anemocórica, zoocórica, autocórica, barocória, autocórica/zoocórica) e reprodução (semente, propagação vegetativa, semente/propagação vegetativa, esporos/propagação vegetativa).

Realizou-se a estimativa da produtividade da forragem (Kg MS ha⁻¹), instalando-se três gaiolas de exclusão de pastejo em cada repetição dos sistemas P e PF, conforme o método do triplo emparelhamento (MORAES et al., 1990). Nestas gaiolas (70x70 cm), procedeu-se o corte rente ao solo do material vegetal, com posterior secagem em estufa a 65°C, para o cálculo de Kg de massa de forragem por hectare.

2.4 Análise dos dados

Para avaliação da diversidade florística foram considerados: Riqueza (S) e índice de Shannon (H'), calculado a partir da frequência e cobertura absoluta,

conforme indicado em Müller & Waechter (2001) e Palma & Jarenkow (2003). A significância da diferença de H' entre distintas áreas foi determinada pelo teste t (HUTCHESON, 1970).

A similaridade florística entre sistemas foi calculada pelo Índice de Sørensen binário, conforme Magurran (1988).

$$SO_{ij} = \frac{2c}{a + b}$$

Onde: a = número de espécies ocorrentes na parcela 1 ou comunidade 1, b = número de espécies ocorrentes na parcela 2 ou comunidade 2, c = número de espécies comuns às duas parcelas ou comunidades. Os valores de SO, foram comparados um a um e ordenados em uma escala que vai de 0 a 1.

A determinação da importância florístico-estrutural das espécies, registradas em cada um dos sistemas analisados, foi efetuada a partir do Valor de Cobertura (VC). Este correspondeu ao somatório da frequência relativa (FR) e cobertura vegetal relativa (CR) para cada espécie, calculados em adaptação conforme Mueller- Dombois & Ellenberg (1974). Então, $VC_i = FR_i + CR_i$, onde VC = valor de cobertura da espécie i, FR = frequência relativa da espécie i e CR = cobertura relativa da espécie i. Para tanto, considerou-se $FR_i = FA_i / \Sigma FA$ e $CR_i = CA_i / \Sigma CA$, onde FA_i = frequência absoluta da espécie i, igual ao percentual de ocorrência da espécie no total de parcelas (n=21) e CA_i = cobertura absoluta da espécie i, igual à área total de cobertura (m^2) registrada para aquela espécie todas as parcelas. A ΣFA foi obtido a partir das frequências absolutas de todas as espécies de uma dada área amostral. Da mesma forma, a ΣCA correspondeu a todos os valores de cobertura de todas as espécies de uma dada área.

A Cobertura vegetal das plantas espontâneas, as características funcionais das plantas espontâneas e a produtividade de forragem, foram comparados pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

3 RESULTADOS

3.1 Cobertura de Plantas Espontâneas

Ao longo de cinco anos de monitoramento, evidenciou-se redução no percentual de cobertura de plantas espontâneas em ambos sistemas produtivos. No entanto, a maior redução desta cobertura foi observada no sistema PF comparativamente ao sistema P (TABELA 1).

TABELA 1 – COBERTURA (%) DE PLANTAS ESPONTÂNEAS, INICIAL (2013) E CONSOLIDADO (2018), EM DOIS SISTEMAS PRODUTIVOS: PASTAGEM (P) E PASTAGEM-FLORESTA (PF). FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR.

Sistema	Cobertura vegetal	
	Inicial 2013	Atual 2018
P	66,0 a	22,3 bA
PF	66,0 a	12,3 bB

Letras minúsculas comparam os valores na linha e letras maiúsculas comparam os valores nas colunas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

3.2 Composição da comunidade de plantas espontâneas

Nos sistemas P e PF, contabilizou-se a ocorrência de 61 espécies de plantas espontâneas, incluídas em 20 famílias botânicas, sendo 19 em P e 20 em PF (P=57 espécies e 19 famílias; PF= 59 espécies e 20 famílias). As famílias com maior diversidade de espécies foram Poaceae com 18 espécies, Asteraceae com 14 espécies, Fabaceae com 3 espécies e Polygonaceae com 3 espécies.

A riqueza (S) destas espécies foi variável e com composição dissimilar ($S_{s\phi} < 50\%$) ao longo dos anos dentro de um mesmo sistema, bem como entre sistemas (TABELAS 2 e APÊNDICE 1). Nos sistemas P e PF, registrou-se uma ligeira redução da riqueza (S) e aumento da diversidade (H') de plantas espontâneas. No entanto, este aumento foi significativamente maior no sistema P (TABELA 3).

TABELA 2 - SIMILARIDADE OBSERVADA ENTRE A COMUNIDADE DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS NA CONDIÇÃO INICIAL (2013) E EM DOIS SISTEMAS PRODUTIVOS: PASTAGEM (P) E PASTAGEM-FLORESTA (PF) AO LONGO DOS ANOS DE 2014 A 2018. FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR.

Índice de Similaridade de Sørensen										
	INICIAL	P2014	PF2014	P2015	PF2015	P2016	PF2016	P2017	PF2017	P2018
INICIAL	1									
P2014	0,33									
PF2014	0,46	0,40								
P2015	0,33	0,21	0,26							
PF2015	0,45	0,26	0,31	0,28						
P2016	0,35	0,28	0,33	0,28	0,28					
PF2016	0,37	0,30	0,35	0,28	0,32	0,37				
P2017	0,46	0,17	0,24	0,22	0,28	0,22	0,21			
PF2017	0,35	0,15	0,21	0,21	0,27	0,21	0,20	0,37		
P2018	0,41	0,20	0,25	0,22	0,27	0,21	0,23	0,40	0,39	
PF2018	0,39	0,27	0,33	0,25	0,29	0,29	0,30	0,29	0,35	0,41

TABELA 3 – ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON (H') E RIQUEZA DE ESPÉCIES (S) OBSERVADO NAS COMUNIDADES DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS NA CONDIÇÃO INICIAL (2013) E APÓS CINCO ANOS (2018) COM A IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS PASTAGEM (P2018) E PASTAGEM-FLORESTA (PF2018), FAZENDA EXPERIMENTAL CANGUIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR.

OBSERVADO	H'	S
INICIAL	1,61b	37
P2018	2,47a	33
PF2018	2,00ab	33

Letras minúsculas comparam os valores na linha e letras maiúsculas comparam os valores nas colunas pelo teste de t ($p \leq 0.05$).

Foi verificada maior variabilidade na composição de espécies conforme seus valores de cobertura entre sistemas e comparativamente a condição inicial. Observou-se que na condição inicial, *Bidens pilosa*, *Raphanus raphanistrum*, *Digitaria horizontalis*, *Conyza canadenses*, *Sida rhombifolia*, *Urochloa plantaginea*, *Ipomoea triloba* e *Urochloa brizantha* foram as espécies mais importantes nesta condição. Dentre as espécies identificadas no sistema P, *Bidens pilosa*, *Sida rhombifolia*, *Urochloa plantaginea*, *Ageratum conyzoides*, *Digitaria horizontalis*, *Hemarthria altissima*, *Urochloa brizantha* e *Ipomoea triloba* foram identificadas como especialmente importantes na caracterização deste sistema. As espécies mais significativas no sistema PF foram *Urochloa brizantha*, *Sida rhombifolia*, *Hemarthria altissima*, *Ageratum conyzoides*,

Cynodon nlemfuensis cv. *Africana*, *Urochloa plantaginea*, *Artemisia verlotorum*, *Cyperus esculentus* (TABELA 4). As espécies *Artemisia verlotorum*, *Bidens pilosa*, *Raphanus raphanistrum*, *Sida rhombifolia*, *Rumex obtusifolius*, estiveram presentes em todos os levantamentos nos dois sistemas. Neste sentido, *Sida rhombifolia*, *Urochloa brizantha*, *Urochloa plantaginea* além de serem encontradas em todos os levantamentos, também apresentaram relevância em todos os sistemas de acordo com o seu valor de cobertura. *Solanum viarum* e *Verbena bonariensis*, voltaram a serem encontradas em 2017 e 2018, porém somente no sistema P.

TABELA 4 – PRINCIPAIS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS, COM O RESPECTIVO VALOR DE COBERTURA (VC), NA CONDIÇÃO INICIAL (2013) E EM DOIS SISTEMAS PRODUTIVOS: PASTAGEM (P2018) E PASTAGEM-FLORESTA (PF2018). FAZENDA EXPERIMENTAL CANGUIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR.

2013	VC	P2018	VC	PF2018	VC
<i>Bidens pilosa</i>	42,02	<i>Bidens pilosa</i>	17,55	<i>Urochloa brizantha</i>	33,04
<i>Raphanus raphanistrum</i>	42,02	<i>Sida rhombifolia</i>	16,25	<i>Sida rhombifolia</i>	20,14
<i>Digitaria horizontalis</i>	10,97	<i>Ageratum conyzoides</i>	14,66	<i>Hemarthria altissima</i>	19,97
<i>Conyza canadensis</i>	8,70	<i>Urochloa plantaginea</i>	13,79	<i>Ageratum conyzoides</i>	18,40
<i>Sida rhombifolia</i>	6,12	<i>Digitaria horizontalis</i>	13,71	<i>Cynodon nlemfuensis</i> cv. <i>Africana</i>	16,99
<i>Urochloa plantaginea</i>	5,29	<i>Hemarthria altissima</i>	12,92	<i>Urochloa plantaginea</i>	12,35
<i>Ipomoea triloba</i>	4,80	<i>Urochloa brizantha</i>	12,53	<i>Artemisia verlotorum</i>	11,72
<i>Urochloa brizantha</i>	4,80	<i>Ipomoea triloba</i>	11,58	<i>Cyperus esculentus</i>	7,36
Soma VC	124,71	Soma VC	112,99	Soma VC	139,98
%VC	62,35	%VC	56,49	%VC	69,99

3.3 Grupos funcionais

De modo geral, observou-se o incremento de plantas perenes, monocotiledôneas, caméfitas, nativas, de dispersão zoocórica e com hábitos de crescimento variados. Inicialmente, a área onde foram implantados os sistemas P e PF era caracterizada pela presença de cobertura vegetal espontânea composta essencialmente de espécies dicotiledôneas, anuais, terófitas,

naturalizadas e sem potencial forrageiro. Após cinco anos de implantação dos sistemas, registrou-se alteração significativa destas características nos sistemas P e PF, com ênfase no incremento de espécies com potencial forrageiro, especialmente no sistema PF (TABELA 5).

TABELA 5 - GRUPOS E CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS SOB CONDIÇÃO INICIAL DE IMPLANTAÇÃO (2013) E NO ANO DE 2018 EM DOIS SISTEMAS PRODUTIVOS: PASTAGEM (P) E PASTAGEM-FLORESTA (PF). FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR.

Grupo	Característica funcional	Sistema		
		Condição inicial		
		% por ano		
		2013	P2018	PF2018
Interesse econômico	Com potencial forrageiro	12,9a	58,6b	73,2c
	Sem potencial forrageiro	87a	41,3b	26,7c
Ciclo de vida	Anual	89,4a	39,3bc	21,5c
	Bianual	4,6a	0,6a	0,4a
	Perene	5,9a	60bc	77,9c
Taxonomia	Dicotiledônea	89,3a	51,4b	37,4b
	Monocotiledônea	10,6a	48,5b	61,9b
	Pteridófitas	0a	0a	0,6a
Origem	Cultivada	0,1a	0,8a	0,3a
	Nativa	12a	49,3b	42,8b
	Naturalizada	87,7a	49,7b	56,8b
Dispersão	Anemocórica	5,8a	7,7a	9,2a
	Autocórica	47,5a	35,7a	21a
	Barocórica	1,2a	0,9a	1,5a
	Zoocórica	45,3a	49,7a	65,3b
	Zoocórica / Autocórica	0,1a	5,8a	2,8a
Forma de vida	Caméfitas	5,9a	58,9c	77,6d
	Fanerófitas	0a	0,2ab	0,2ab
	Hemicriptófitas	4,6a	0,6a	0,4a
	Terófitas	89,4a	40,1c	21,5d
Reprodução	Propagação vegetativa	0,1b	18,1ab	26,1a
	Sementes	90,3a	64a	60,7a
	Sementes/Propagação vegetativa	9,5a	17,7ab	12,5ab
	Soro/Propagação veg.	0a	0a	0,6a
Hábito de crescimento	Ereto	97,5a	69,5b	64b
	Prostrado	1,1a	19a	30,8a
	Roseta	0,5a	7,7a	2,5a
	Volúvel	0,7a	3,6ab	2,5ab

Letras minúsculas comparam os valores na mesma linha, segundo o teste de Tukey a 5%.

Avaliando-se a produtividade da forragem na condição atual do experimento, foi encontrado uma produtividade superior ($p < 0,05$) no P em relação ao PF, com 4.085,9 Kg MS ha⁻¹ e 3.341,9 Kg MS ha⁻¹ respectivamente.

4 DISCUSSÃO

A cobertura de plantas espontâneas foi significativamente alterada pela implantação dos sistemas P e PF ($p < 0,05$). No sistema P, observou-se redução de 66,0% da cobertura vegetal de plantas espontâneas comparativamente à condição inicial (TABELA 1). No sistema PF esta redução foi ainda mais expressiva com 81,0%. A supressão de plantas espontâneas, utilizando sistemas de pastagens, tem sido estudada por muitos anos (ENTZ et al., 2002). Conforme Lustosa et al., (2016) os sistemas pastejados, bem como a utilização de forragem perenes (MEISS et al., 2010) ou sistemas integrados de produção agropecuária (DEISS et al., 2018), diminuem a comunidade de plantas espontâneas. Os resultados aqui apresentados corroboram estes estudos.

O crescimento agressivo das poáceas ocupam os espaços vazios e promovem constante cobertura vegetal, impedindo que se ative o banco de sementes das plantas espontâneas presente no solo (KUNRATH, et al., 2015; PELISSARI et al., 2013). Segundo Sardana et al., (2017), esta tem sido uma importante estratégia de manejo de plantas espontâneas.

O sistema PF também é reconhecido por proporcionar o controle da comunidade de plantas espontâneas (BALBINO et al., 2012). Deiss et al., (2018) observou que a presença do componente arbóreo em um sistema integrado de produção agropecuária é capaz de interferir na comunidade de plantas espontâneas por modificar a dinâmica de distribuição da água, vento e luz solar. Em ambos os sistemas, este efeito é otimizado especialmente, quando se utiliza o plantio direto, sem revolvimento do solo e do banco de sementes (ZIMDAHL, R. L., 2018), como é o caso do Sistema Integrado de Produção avaliado.

Contudo, é importante ressaltar que conforme explicitado em Beaudet et al., (2011) cada sistema integrado possui diferentes relações biofísicas com o ambiente, fazendo com que as plantas espontâneas se comportem diferentemente de acordo com o tipo de sistema adotado. Assim, apesar de submetidos a similares pressões de pastejo animal, pisoteio, roçada mecânica, adubação e competição por parte da forrageira cultivada, registrou-se elevada dissimilaridade entre as distintas unidades amostrais e sistemas analisados ($S_{s\phi} < 50\%$) (TABELA 2).

Segundo Braga et al., (2012), a diminuição da similaridade entre sistemas distintos é esperada ao longo do tempo, principalmente devido à aleatoriedade dos vetores de dispersão de sementes e propágulos. Adicionalmente, a presença do componente arbóreo pode ter sido um importante elemento de seleção, especialmente no que se refere a plantas com baixa tolerância a sombra (LIEBMAN et al., 2001). Além disso, sabe-se que a presença do componente arbóreo altera o microclima (KIEBACHER, et al., 2017), reduz a amplitude térmica, aumenta a umidade relativa do ar e diminui a intensidade dos ventos (BALBINO et al., 2012), formando uma barreira contra geadas, pois diminuem as perdas de radiação de ondas longas durante a noite (NICODEMO M.L.F. et al., 2004).

Tratando-se da diversidade da comunidade de plantas espontâneas, foi possível observar que a comunidade de plantas do P foi positivamente afetada ($p < 0,05$) comparativamente a condição inicial, diferentemente da riqueza de espécies que diminuiu de 37 espécies diferentes da condição inicial para 33 espécies para o P e PF. Segundo Tracy e Sanderson (2004), quanto mais diversa for a comunidade de plantas mais resistentes à invasão de plantas espontâneas ela é, porque diferentes espécies utilizando de maneira eficaz os diferentes recursos locais, diminuem as chances de invasão de outras espécies (WARDLE, 2001).

As famílias Poaceae e Asteraceae, foram as duas que mais se destacaram (APÊNDICE 1), confirmando serem famílias de grande importância em pastagens manejadas (SANTOS et al., 2015; LUSTOSA et al., 2016). Algumas espécies da família Poaceae são utilizadas por animais em pastejo (BRAGA et al., 2012) e algumas apresentam tolerância e a um nível de 30 a 50% de sombreamento em um sistema ILPF (DE ALMEIDA et al., 2012). Neste sentido, *Sida rhombifolia*, *Urochloa brizantha*, *Urochloa plantaginea* foram espécies que além de serem encontradas em todos os levantamentos, apresentaram significativa importância mesmo após cinco anos de implementação dos sistemas do P e PF. Segundo Kissmann e Groth (1997), *Sida rhombifolia* é uma planta considerada agressiva e infestante de pastagens e outras culturas. Tanto *Urochloa brizantha* como *Urochloa plantaginea* são plantas consideradas forrageiras, apesar de serem consideradas para outras

culturas espécies daninhas, principalmente *Urochloa plantaginea* que chega a afetar em 50% o rendimento da cultura da soja (KISSMANN e GROTH, 2000).

Após a implantação dos sistemas P e PF, observou-se o incremento de plantas perenes, monocotiledôneas, caméfitas, nativas, de dispersão zoocórica e com hábitos de crescimento variados, com ênfase no expressivo incremento do potencial forrageiro especialmente no sistema PF. Qualquer tipo de manejo adotado repetidamente, fornece uma pressão de seleção suficiente para a adaptação e resistência das plantas espontâneas (SARDANA et al., 2017).

De acordo com a classificação de Raunkiaer, as caméfitas, que segundo MARTINS e BATALHA (2001), apresentam estratégias de sobrevivência tanto de escape como de tolerância ou evitação, além de permanecerem vivas, mesmo na estação adversa através das gemas vegetativas protegidas, apresentaram um aumento principalmente no sistema PF (TABELA 5). Neste sentido, as terófitas que compõem a maior parte das plantas espontâneas de cultivos agrícolas, com síndromes de dispersão e métodos de sobrevivência eficientes, sobrevivendo à estação desfavorável em forma de sementes (MARTINS e BATALHA, 2001), diminuíram principalmente no sistema PF.

Utilizando manejo conservacionista em longo prazo, um acréscimo de plantas espontâneas perenes e poáceas foi observado (KARKI et al., 2014). Plantas espontâneas perenes, além de não necessitarem se reproduzir exclusivamente por sementes, se beneficiam com a redução do preparo do solo, causado geralmente por cultivos anuais, tornando as perenes mais tolerantes à competição prolongada (MEISS et al., 2010). Essa ausência de preparo do solo pode favorecer a predação de sementes de plantas espontâneas, pois animais predadores de sementes se beneficiam com a maior permanência de sementes na superfície do solo (HEGGENSTALLER et al., 2006), mecanismo este que pode ter colaborado com este decréscimo de plantas espontâneas anuais encontrado neste trabalho.

Segundo Pelissari et al. (2013), a roçada na época adequada pode impedir a produção de sementes de plantas espontâneas anuais de crescimento ereto, porém não apresenta o mesmo resultado sobre espécies de hábito de crescimento prostrado, ou em plantas perenes com elevado poder de rebrota, de acordo com o que foi encontrado nos sistemas P e PF.

Adicionalmente a isto, é importante ressaltar que o sistema PF obteve um incremento de plantas espontâneas consideradas pastejáveis (82,3 %), o que é uma característica interessante a se obter em uma pastagem, porque algumas plantas espontâneas são ricas em minerais (HARRINGTON, 2006) e quando fazem parte da composição de uma pastagem, possibilita aos animais a oportunidade de escolher a planta que ele irá pastejar, otimizando a ingestão de nutrientes (FENG et al., 2016).

Apesar da produtividade de forragem encontrada no sistema P (4.085,9 Kg MS ha⁻¹) ser superior ao sistema PF (3.341,9 Kg MS ha⁻¹), esta produtividade pertence tanto a forrageira cultivada quanto as espécies espontâneas presentes em cada sistema. Então relacionando-se a produtividade de forragem com a porcentagem de espécies espontâneas pastejáveis do PF (73,2%) e do P (58,6%), observa-se que o PF tem 51,9 Kg MS ha⁻¹ a mais que o sistema P, mesmo que isso não apresente diferença estatística.

Entretanto, salienta-se que este resultado pode ser diferente quando se tem árvores isoladas em pastagens, que são capazes de gerar um incremento na diversidade de espécies (KIEBACHER, et al., 2017).

Por fim, o sistema PF apresentou maior estabilidade em sua composição de espécies (APÊNDICE 1 e 2), servindo de auxílio no manejo integrado de plantas daninhas.

5 CONCLUSÕES

Utilizar sistemas de pastagem e pastagem-floresta alteraram a dinâmica da comunidade de plantas espontâneas. O sistema pastagem-floresta propicia maior redução e controle da comunidade de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS

- ADEGAS, F. S.; OLIVEIRA, M. F.; VIEIRA, O. V.; PRETE, C. E. C.; GAZZIERO, D. L. P.; & VOLL, E. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 705-716, 2010.
- BALBINO, L.C.; KICHEL, A. N.; BUNGENSTAB, D. J.; DE ALMEIDA, R. G. Sistemas de integração: o que são, suas vantagens e limitações. In:> BUNGENSTAB, D. J. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p.12-18.
- BEAUDET, M.; HARVEY, B. D.; MESSIER, C.; COATES, K. D.; POULIN, J.; KNEESHAW, D. D.; BRAIS, S. Forest Ecology and Management Managing understory light conditions in boreal mixedwoods through variation in the intensity and spatial pattern of harvest: A modeling approach. **Forest Ecology and Management**, v. 261, n. 1, p. 84–94, 2011.
- BENARAGAMA, D.; SHIRTLIFFE, S. J.; JOHNSON, E. N.; DUDDU, H. S. N.; SYROVY, L. D. Does yield loss due to weed competition differ between organic and conventional cropping systems? **Weed Research**, v. 56, n. 4, p. 274-283, 2016.
- BRAGA, R. R.; CURY, J. P.; DOS SANTOS, J. B.; BYRRO, E. C. M.; SILVA, D. V.; DE CARVALHO, F. P.; RIBEIRO, K. G. Ocorrência de plantas daninhas no sistema lavoura-pecuária em função de sistemas de cultivo e corretivo de acidez. **Ceres**, v. 59, n. 5, p. 646-653. 2012.
- BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F. Biologia de plantas daninhas. In: OLIVEIRA Jr, R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**, Curitiba, Brasil: Omnipax. 2011. p.1-18.
- BRUIJIN, S. L.; BORK, E. W. Biological control of Canada thistle in temperate pastures using high density rotational cattle grazing. **Biological Control**, v.36, n. 3, p.305–315, 2006.
- CARVALHO, S.L.; PITELLI, R.A. Levantamento e análise fitossociológica das principais espécies de plantas daninhas de pastagens da região de Selvíria (MS). **Planta daninha**, Viçosa, v. 10, n. 1-2, p. 25-32, 1992.
- CONCENÇO, G. TOMAZI, M.; CORREIA, I. V. T.; SANTOS, S. A.; GALON, L. Phytosociological surveys: Tools for weed science? **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 469-482, 2013.
- COSTA, J. P.; MESQUITA, M. L. R. Floristic and phytosociology of weeds in pastures in Maranhão State, Northeast Brazil. **Revista Ciência Agronômica**. v. 47, n. 2, p. 414-420, 2016.
- DASS, A.; SHEKHAWAT, K.; CHOUDHARY, A. K.; SEPAT, S.; RATHORE, S. S.; MAHAJAN, G.; CHAUHAN, B. S. Weed management in rice using crop competition-a review. **Crop Protection**, v. 95, p. 45-52, 2017.

- DE ALMEIDA, R. G.; BARBOSA, R. A.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N. Forrageiras em sistemas de produção de bovinos em integração. In:> BUNGENSTAB, D. J. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 87-94.
- DE ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; DA COSTA CARNEIRO, J.; VAZ, F. A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 3, p. 263-270, 2004.
- DEISS, L; MORAES, A.; PELISSARI, A.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; SCHUSTER, M. Z. Weed Seed Bank in an Agroforestry System With Eucalyptus in Subtropical Brazil. **Planta daninha**, Viçosa, v. 36, p 1-12, 2018.
- DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, v. 67, n. 3, p. 345-366, 1997.
- ENTZ, M. H.; BARON, V. S.; CARR, P. M.; MEYER, D. W.; SMITH, S.; MCCAUGHEY, W. P. Potential of forages to diversify cropping systems in the Northern Great Plains. **Agronomy Journal**, v. 94, n. 2, p. 240-250, 2002.
- FACELLI, J. M.; PICKETT, S. T. A.; Plant Litter: Its Dynamics and Effects on Plant Community Structure. **Botanical Review**, v. 57, n. 1, p. 1-32, 1991.
- FAO. An international consultation on integrated croplivestock systems for development: The way forward for sustainable production intensification. **Integrated Crop Management**, v. 13, p. 64, 2010.
- FENG, C.; DING, S.; ZHANG, T.; LI, Z.; WANG, D.; WANG, L.; LIU, C.; SUN, J.; PENG, F. High plant diversity stimulates foraging motivation in grazing herbivores. **Basic and applied ecology**, v. 17, n. 1, p. 43-51, 2016.
- FIALHO, C. M. T.; DOS SANTOS, J. B.; DE FREITAS, M. A. M.; FRANÇA, A. C.; DA SILVA, A. A.; DOS SANTOS, E. A. Fitossociologia da comunidade de plantas daninhas na cultura da soja transgênica sob dois sistemas de preparo do solo. **Scientia Agraria**, v. 12, n. 1, p. 9-17, 2011.
- GOES MACIEL, C. D. D.; POLETINE, J. P.; NETO, A. M. O.; GUERRA, N.; JUSTINIANO, W. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cafezal orgânico. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p. 631-636, 2010.
- HARRINGTON, K.C.; THATCHE, A.; KEMP, P.D. Mineral composition and nutritive value of some common pasture weeds. **New Zealand Plant Protection**. v. 59, p. 261-265, 2006.
- HEAP, I. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Disponível em: <www.weedscience.org>. Acessado em 18/02/2019.
- HEGGENSTALLER, A. H.; MENALLED, F. D.; LIEBMAN, M.; WESTERMAN, P. R. Seasonal patterns in post-dispersal seed predation of *Abutilon theophrasti*

and *Setaria faberi* in three cropping systems. **Journal of Applied Ecology**, v. 43, n. 5, p. 999-1010, 2006.

IBRAHIM, T.; HUSSAIN, R. A.; NOREEN, Z.; MUKHTAR, I. Nutritional status at phenological stages in some noxious weeds. **Pakistan Journal of Weed Science Research**, v. 23, n. 3, p. 255-270, 2017.

JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A. D.; AGNES, E. L.; MIRANDA, G. V.; MACHADO, A. F. L. Dinâmica populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo nas culturas de milho e feijão. **Planta daninha**, v. 21, n. 1, p. 71-79, 2003.

KARKI, T. B.; SHRESTHA, J. Conservation agriculture: an eco-friendly system of weed management in field crops. **International Journal of Environment**, v. 3, n. 4, p. 91-100, 2014.

KIEBACHER, T.; SCHEIDEGGER, C.; BERGAMINI, A. Solitary trees increase the diversity of vascular plants and bryophytes in pastures. v. 239, p. 293-303, 2017.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: Basf, Tomo I, 2ª ed., 1997.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: Basf, Tomo III, 2ª ed. 2000.

KLEINA, G.B. **Biomassa microbiana e carbono mineralizável no solo em sistemas integrados de produção agropecuária**. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós - Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, Curitiba. 2017.

KUNRATH, et al.; Fase pastagem. In: **Integração soja-bovinos de corte no sul do Brasil**. MARTINS, A. P.; KUNRATH, T. R.; ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. F. UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. 2015.

LARA, J. F. R.; MACEDO, J. F.; BRANDÃO, M. Plantas daninhas em pastagens de várzeas do estado de Minas Gerais. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 11-20, 2003.

LEMAIRE, G.; FRANZLUEBBERS, A.; CARVALHO, P. C. F.; DEDIEU, B. Integrated crop–livestock systems: strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 190, p. 4-8, 2014.

LIEBMAN, M.; MOHLER, C. L.; STAYER, C. P. **Ecological management of agricultural weeds**. Cambridge University Press, 2001.

LIMA, R. L. D. **Adensamento populacional da cultura do girassol como estratégia de controle de plantas invasoras em um sistema integrado de produção agropecuária**. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal

do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós - Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, Curitiba. 2016.

LUSTOSA, S. B. C.; SCHUSTER, M. Z.; MARTINICHEN, D.; PELISSARI, A.; GAZZIERO, D. L. P. Floristic and phytosociology of weed in response to winter pasture sward height at Integrated Crop-Livestock in Southern Brazil. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 9, n. 2, p. 19-26, 2016.

MEDRADO, M. J. S. M.; SILVA, V. P.; DERETI, R. M.; FONSECA, L.R.; MAIER, T. F.; PINTON, A. L. M. Danos provocados em eucalipto por bovinos criados em sistema silvipastoril no município de Cruzmaltina, PR. **Embrapa Florestas-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**. Colombo, PR. 2009.

MEISS, H.; MEDIENE, S.; WALDHARDT, R.; CANEILL, J.; BREGTAGNOLLE, V.; REBOUD, X.; MUNIER-JOLAIN, N. Perennial lucerne affects weed community trajectories in grain crop rotations. **Weed Research**, v. 50, n. 4, p. 331-340, 2010.

MONQUERO, P. A.; SILVA, A. C. Levantamento fitossociológico e banco de sementes das comunidades infestantes em áreas com culturas perenes. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 29, n. 3, p. 315-321, 2007.

MORAES, A.; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.332. 1990.

MORAES et al., Apresentação geral da área experimental do NITA. in:> LANG C.R., MORAES A., DOMINSCHER R. et al. **Sistemas integrados de produção agropecuária na promoção da intensificação sustentável: boletim técnico do Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária**. 1 ed., 2018.

MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F.; LUSTOSA, S.B.C.; LANG, C.R.; DEISS, L.; Research on integrated crop-livestock systems in Brazil. **Revista Ciência Agrônômica**. v. 45, n. 5SPE, p. 1024-1031, 2014.

MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: **INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS**, Pennsylvania, State College, 6. p.1380-1395, 1952.

MUELLER-DOMBOIS, D. AND ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York:John Wiley and Sons,1974., 547 p.

NABINGER, C.; FEDRIGO, J. K.; AZAMBUJA FILHO, J. C. R.; ATAÍDE, P. F. Integração pastagem nativa-cultivos arbóreos. In:> **I Seminário em Sistemas Silvopastoriles**. Melo – Uruguay. Revista Nº 1, 2017.

NICODEMO, M. L. F.; SILVA, V. D.; THIAGO, L. D. S.; GONTIJO NETO, M. M.; LAURA, V. A. **Sistemas silvipastoris: introdução de árvores na pecuária do**

Centro-Oeste brasileiro. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte (INFOTECA-E), 2004.

PAN EUROPE. **Alternatives to herbicide use in weed management – The case of glyphosate.** 2017.

PELISSARI, A.; MENDONÇA, C. G.; LANG, C. R.; BALBINOT JUNIOR, A.A. Avanços no controle de plantas daninhas no sistema de integração lavoura-pecuária. **Synergismus scyentifica** UTFPR, Pato Branco v. 6, n. 2, p. 882-899, 2011.

POPAY, I.; FIELD, R. Grazing animals as weed control agents. **Weed Technology**. v. 10, n. 1, p. 217-231, 1996.

PORFIRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MOLETTA, J.L.; PONTES, L.S.; OLIVEIRA, E.B.; PELISSARI, A.; CARVALHO, P.C.F. Danos causados por bovinos em diferentes espécies arbóreas recomendadas para sistemas silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 70, p. 183, 2012.

SANDERSON, M. A.; ARCHER, D.; HENDRICKSON, J.; KRONBERG, S.; LIEBIG, M.; NICHOLS, K.; SCHMER, M.; TANAKA, D.; AGUILAR, J. Diversification and ecosystem services for conservation agriculture: Outcomes from pastures and integrated crop–livestock systems. **Renewable Agriculture and Food Systems**, v. 28, p. 129-144, 2013.

SANTOS, M. V.; FERREIRA, E. A.; FONSECA, D. M. D.; FERREIRA, L. R.; SANTOS, L. D. T.; SILVA, D. V. Phytosociological survey and forage production in pasture of grass-fat. **Revista Ceres**, v. 62, n. 6, p. 561-567, 2015.

SAPORETTI JR, A. W; MEIRA NETO, J. A. A.; ALMADO, R. Fitossociologia de sub-bosque de cerrado em talhão de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden no município de Bom Despacho-MG. **Revista Árvore**, v. 27, n. 6, p. 905-910, 2003.

SARDANA, V.; MAHAJAN, G.; JABRAN, K.; CHAUHAN, B. S. Role of competition in managing weeds: An introduction to the special issue. **Crop Protection**, v. 95, p. 1-7, 2017.

SCHUSTER, M. Z.; PELISSARI, A.; MORAES, A.; HARRISON, S. K.; SULC, R. M.; LUSTOSA, S. B. C.; ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. F. Grazing intensities affect weed seedling emergence and the seed bank in an integrated crop–livestock system. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 232, p. 232-239, 2016.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas.** Ed. UFV, 2007.

SILVA, D. S. M.; DIAS FILHO, M. B. Banco de sementes de plantas daninhas em solo cultivado com pastagens de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola* de diferentes idades. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 179-185, 2001.

SOARES, A. B.; SARTOR, L. R.; ADAMI, P. F.; VARELLA, A. C.; FONSECA, L.; MEZZALIRA, J. C. Influence of luminosity on the behavior of eleven perennial summer forage species. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 443-451, 2009.

SOLTANI, N.; DILLE, J. A.; BURKE, I. C.; EVERMAN, W. J.; VANGESSEL, M. J.; DAVIS, V. M.; SIKKEMA, P. H. Potential corn yield losses from weeds in North America. **Weed Technology**, v. 30, n. 4, p. 979-984, 2016.

SOLTANI, N.; DILLE, J. A.; BURKE, I. C.; EVERMAN, W. J.; VANGESSEL, M. J.; DAVIS, V. M.; SIKKEMA, P. H. Perspectives on potential soybean yield losses from weeds in North America. **Weed Technology**, v. 31, n. 1, p. 148-154, 2017.

SZYMCZAK, L.S. **Habilidade competitiva de capim aries com plantas daninhas no estabelecimento: características morfológicas e análise de crescimento**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2014.

SØRENSEN, T. A. **A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and its application to analyses of the vegetation on Danish commons**. K. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr. 5: 1-34. 1948.

SOUZA FILHO, A. P. S. Interferência potencialmente alelopática do capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) em áreas de pastagens cultivadas. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 3, p. 451-456, 2006.

TRACY, B. F.; SANDERSON, M. A Forage productivity, species evenness and weed invasion in pasture communities. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 102, p. 175-183, 2004.

TRICHES, G.P. **Danos por bovinos e comportamento inicial do *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cambage em sistemas integrados de produção agropecuária**. 116 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós - Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, Curitiba. 2017.

TUFFI SANTOS, L.D.; SANTOS, I.C.; OLIVEIRA, C.H.; SANTOS, M.V.; FERREIRA, F.A.; QUEIROZ, D.S. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta daninha**, Viçosa, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.

UTIMA, A.Y. **Crescimento e rendimento dos componentes agrícola e arbóreo de um sistema integrado de produção agropecuária no ano de implantação em área de proteção ambiental**. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós - Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, Curitiba. 2015.

WARDLE, D. A. Experimental demonstration that plant diversity reduces invasibility—evidence of a biological mechanism or a consequence of sampling effect? **Oikos**, v. 95, n. 1, p. 161-170, 2001.

WEIGELT A.; WEISSER W. W.; BUCHMANN N.; SCHERER-LORENZEN M. Biodiversity for multifunctional grasslands: equal productivity in high-diversity low-input and low-diversity high-input systems. **Biogeosciences**, v. 6, n. 8, p. 1695-1706. 2009.

WREGE, M.S.; STEINMETZ, S.; JÚNIOR, C.R.; DE ALMEIDA, I.R. **Atlas climático da região sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2012.

ZIMDAHL, R. L. **Fundamentals of weed science**. Academic Press, 2018.

APÊNDICE 1 – ESPÉCIES ESPONTÂNEAS REGISTRADAS EM DOIS SISTEMAS PRODUTIVOS: PASTAGEM (P) E INTEGRAÇÃO PASTAGEM-FLORESTA (PF). FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR.) (continuação).

Família	Espécie	Pastagem										Pastagem-floresta					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018				
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	x										x					
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i> L.	x		x	x	x	x					x	x	x	x	x	x
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.						x										x
	<i>Cyperus esculentus</i> L.	x		x	x	x	x					x	x	x	x	x	x
	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>arachnoideum</i> (Kaufl.) Brade		x														x
Dennstaedtiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	x										x					
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	x	x	x	x							x	x	x	x	x	x
	<i>Trifolium pratense</i> L.					x											x
	<i>Trifolium repens</i> L.					x											x
	<i>Vicia sativa</i> L.																x
Lamiaceae	<i>Stachys arvensis</i> L.		x									x					x
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	x	x		x	x	x					x	x	x	x	x	x
	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth				x												x
Plantaginaceae	<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.						x										x
	<i>Cynodon nlemfuensis</i> cv. <i>Africana</i>						x										x
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.		x				x					x	x	x	x	x	x
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	x					x					x					x

Continua...

APÊNDICE 1 – ESPÉCIES ESPONTÂNEAS REGISTRADAS EM DOIS SISTEMAS PRODUTIVOS: PASTAGEM (P) E INTEGRAÇÃO PASTAGEM-FLORESTA (PF). FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR.) (conclusão).

Família	Espécie	Pastagem						Pastagem-floresta						
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	x						x						
	<i>Solanum viarum</i> Dunal	x	x			x	x	x	x					
Verbenaceae	<i>Verbena bonariensis</i> L.					x	x							x

APÊNDICE 2 - VALOR DE COBERTURA (VC) MÉDIO DE TODAS AS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA CONDIÇÃO INICIAL (2013) E NOS SISTEMAS PASTAGEM (P) E PASTAGEM-FLORESTA (PF), FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR.

Inicial 2013	VC	P 2018	VC	PF 2018	VC
<i>Bidens pilosa</i>	42,02	<i>Bidens pilosa</i>	17,55	<i>Urochloa brizantha</i>	33,04
<i>Raphanus raphanistrum</i>	42,02	<i>Sida rhombifolia</i>	16,25	<i>Sida rhombifolia</i>	20,14
<i>Digitaria horizontalis</i>	10,97	<i>Ageratum conyzoides</i>	14,66	<i>Hemarthria altissima</i>	19,97
<i>Conyza canadensis</i>	8,70	<i>Urochloa plantaginea</i>	13,80	<i>Ageratum conyzoides</i>	18,40
<i>Sida rhombifolia</i>	6,12	<i>Digitaria horizontalis</i>	13,71	<i>Cynodon nlemfuensis cv. Africana</i>	16,99
<i>Urochloa plantaginea</i>	5,29	<i>Hemarthria altissima</i>	12,92	<i>Urochloa plantaginea</i>	12,35
<i>Ipomoea triloba</i>	4,80	<i>Urochloa brizantha</i>	12,53	<i>Artemisia verlotorum</i>	11,72
<i>Urochloa brizantha</i>	4,80	<i>Ipomoea triloba</i>	11,58	<i>Cyperus esculentus</i>	7,36
<i>Ageratum conyzoides</i>	4,46	<i>Plantago tomentosa</i>	10,31	<i>Trifolium repens</i>	7,01
<i>Richardia brasiliensis</i>	4,37	<i>Rumex obtusifolius</i>	10,09	<i>Rumex obtusifolius</i>	6,18
<i>Euphorbia heterophylla</i>	4,37	<i>Cynodon nlemfuensis cv. Africana</i>	7,72	<i>Ipomoea triloba</i>	5,51
<i>Rumex obtusifolius</i>	4,37	<i>Paspalum urvillei</i>	7,29	<i>Galinsoga parviflora</i>	4,90
<i>Plantago tomentosa</i>	4,37	<i>Cyperus aggregatus</i>	7,13	<i>Taraxacum officinale</i>	3,63
<i>Galinsoga parviflora</i>	4,37	<i>Artemisia verlotorum</i>	6,47	<i>Oxalis corniculata</i>	3,41
<i>Senecio brasiliensis</i>	4,37	<i>Taraxacum officinale</i>	6,09	<i>Paspalum urvillei</i>	3,33
<i>Spermacoce latifolia</i>	4,37	<i>Cynodon dactylon</i>	5,59	<i>Stachys arvensis</i>	3,28
<i>Sorghum halepense</i>	3,89	<i>Cyperus esculentus</i>	3,71	<i>Plantago tomentosa</i>	3,10
<i>Oxalis corniculata</i>	3,13	<i>Paspalum paniculatum</i>	2,95	<i>Richardia brasiliensis</i>	2,30
<i>Artemisia verlotorum</i>	2,94	<i>Galinsoga parviflora</i>	2,44	<i>Paspalum notatum</i>	2,20
<i>Sonchus oleraceus</i>	2,68	<i>Senecio brasiliensis</i>	2,23	<i>Pteridium aquilinum</i>	1,55
<i>Gnaphalium spicatum</i>	2,68	<i>Paspalum notatum</i>	2,14	<i>Setaria parviflora</i>	1,37
<i>Xanthium strumarium</i>	2,68	<i>Stachys arvensis</i>	1,82	<i>Euphorbia heterophylla</i>	1,23
<i>Solanum viarum</i>	2,68	<i>Eragrotis plana</i>	1,82	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1,15
<i>Polygonum persicaria</i>	1,69	<i>Solanum viarum</i>	1,71	<i>Conyza canadensis</i>	1,12
<i>Apium leptophyllum</i>	1,69	<i>Cirsium vulgare</i>	1,55	<i>Eryngium horridum</i>	1,12
<i>Commelina benghalensis</i>	1,69	<i>Trifolium pratense</i>	1,18	<i>Vernonia polyanthes</i>	1,05

APÊNDICE 2 - VALOR DE COBERTURA (VC) MÉDIO DE TODAS AS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA CONDIÇÃO INICIAL (2013) E NOS SISTEMAS PASTAGEM (P) E PASTAGEM-FLORESTA (PF), FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR. CONTINUAÇÃO.

Inicial 2013	VC	P 2018	VC	PF 2018	VC
<i>Eleusine indica</i>	1,43	<i>Xanthium strumarium</i>	0,84	<i>Trifolium pratense</i>	1,05
<i>Solanum americanum</i>	1,43	<i>Verbena bonariensis</i>	0,82	<i>Cyperus aggregatus</i>	1,05
<i>Chamaesyce hirta</i>	1,43	<i>Vernonia polyanthes</i>	0,77	<i>Lolium multiflorum</i>	1,05
<i>Fagopyrum esculentum</i>	1,43	<i>Gnaphalium spicatum</i>	0,62	<i>Bidens pilosa</i>	0,95
<i>Cyperus esculentus</i>	1,25	<i>Oxalis corniculata</i>	0,57	<i>Pennisetum clandestinum</i>	0,95
<i>Taraxacum officinale</i>	1,25	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0,57	<i>Gnaphalium spicatum</i>	0,75
<i>Pennisetum clandestinum</i>	1,25	<i>Trifolium repens</i>	0,57	<i>Silene gallica</i>	0,75
<i>Panicum repens</i>	1,25	<i>Sonchus oleraceus</i>	0,00	<i>Sonchus oleraceus</i>	0,00
<i>Eragrotis plana</i>	1,25	<i>Richardia brasiliensis</i>	0,00	<i>Amaranthus hybridus</i>	0,00
<i>Paspalum dilatatum</i>	1,25	<i>Amaranthus hybridus</i>	0,00	<i>Digitaria horizontalis</i>	0,00
<i>Tagetes minuta</i>	1,25	<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,00	<i>Xanthium strumarium</i>	0,00
<i>Amaranthus hybridus</i>	0,00	<i>Conyza canadensis</i>	0,00	<i>Polygonum persicaria</i>	0,00
<i>Hypochoeris radicata</i>	0,00	<i>Polygonum persicaria</i>	0,00	<i>Hypochoeris radicata</i>	0,00
<i>Silene gallica</i>	0,00	<i>Hypochoeris radicata</i>	0,00	<i>Oxalis latifolia</i>	0,00
<i>Oxalis latifolia</i>	0,00	<i>Silene gallica</i>	0,00	<i>Eleusine indica</i>	0,00
<i>Stachys arvensis</i>	0,00	<i>Oxalis latifolia</i>	0,00	<i>Stellaria media</i>	0,00
<i>Stellaria media</i>	0,00	<i>Pennisetum clandestinum</i>	0,00	<i>Solanum viarum</i>	0,00
<i>Pteridium aquilinum</i>	0,00	<i>Eleusine indica</i>	0,00	<i>Apium leptophyllum</i>	0,00
<i>Paspalum paniculatum</i>	0,00	<i>Stellaria media</i>	0,00	<i>Solanum americanum</i>	0,00
<i>Hemarthria altissima.</i>	0,00	<i>Apium leptophyllum</i>	0,00	<i>Paspalum paniculatum</i>	0,00
<i>Trifolium repens</i>	0,00	<i>Solanum americanum</i>	0,00	<i>Chamaesyce hirta</i>	0,00
<i>Vernonia polyanthes</i>	0,00	<i>Pteridium aquilinum</i>	0,00	<i>Fagopyrum esculentum</i>	0,00
<i>Trifolium pratense</i>	0,00	<i>Chamaesyce hirta.</i>	0,00	<i>Senecio brasiliensis</i>	0,00
<i>Verbena bonariensis</i>	0,00	<i>Fagopyrum esculentum</i>	0,00	<i>Panicum repens.</i>	0,00
<i>Festuca arundinacea</i>	0,00	<i>Panicum repens</i>	0,00	<i>Eragrotis plana</i>	0,00
<i>Setaria parviflora</i>	0,00	<i>Paspalum dilatatum</i>	0,00	<i>Paspalum dilatatum</i>	0,00
<i>Cynodon dactylon</i>	0,00	<i>Sorghum halepense</i>	0,00	<i>Sorghum halepense</i>	0,00
<i>Vicia sativa</i>	0,00	<i>Tagetes minuta</i>	0,00	<i>Tagetes minuta</i>	0,00

Continuação...

APÊNDICE 2 - VALOR DE COBERTURA (VC) MÉDIO DE TODAS AS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA CONDIÇÃO INICIAL (2013) E NOS SISTEMAS PASTAGEM (P) E PASTAGEM-FLORESTA (PF), FAZENDA EXPERIMENTAL CANGÜIRI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PINHAIS, PR. CONCLUSÃO.

Inicial 2013	VC	P 2018	VC	PF 2018	VC
<i>Cyperus aggregatus</i>	0,00	<i>Commelina benghalensis</i>	0,00	<i>Commelina benghalensis</i>	0,00
<i>Cynodon nlemfuensis cv. Africana</i>	0,00	<i>Spermacoce latifolia</i>	0,00	<i>Spermacoce latifolia</i>	0,00
<i>Lolium multiflorum</i>	0,00	<i>Festuca arundinacea</i>	0,00	<i>Verbena bonariensis</i>	0,00
<i>Eryngium horridum</i>	0,00	<i>Setaria parviflora</i>	0,00	<i>Festuca arundinacea</i>	0,00
<i>Cirsium vulgare</i>	0,00	<i>Vicia sativa</i>	0,00	<i>Cynodon dactylon</i>	0,00
<i>Paspalum urvillei</i>	0,00	<i>Lolium multiflorum</i>	0,00	<i>Vicia sativa</i>	0,00
<i>Paspalum notatum</i>	0,00	<i>Eryngium horridum</i>	0,00	<i>Cirsium vulgare</i>	0,00
VC TOTAL	200,00		200		200