

UFRRJ

**INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

DISSERTAÇÃO

**Prospecção de Plantas Espontâneas com Potencial
Alimentício e Avaliação Agroeconômica de um
Módulo de Cultivo Orgânico**

Franciara Santos Silva

2018



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

**PROSPECÇÃO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS COM POTENCIAL
ALIMENTÍCIO E AVALIAÇÃO AGROECONÔMICA DE UM
MÓDULO DE CULTIVO ORGÂNICO**

FRANCIARA SANTOS SILVA

Sob a Orientação do Pesquisador
José Guilherme Marinho Guerra

e Coorientação do Professor
Marcos Bacis Ceddia

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Fitotecnia**, no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Área de Concentração em Agroecologia.

Seropédica, RJ
Julho de 2018

S586p

Silva, Franciara Santos, 1990-
Prospecção de plantas espontâneas com potencial
alimentício e avaliação agroeconômica de um módulo de
cultivo orgânico / Franciara Santos Silva. - 2018.
70 f.: il.

Orientador: José Guilherme Marinho Guerra.
Coorientador: Marcos Bacis Ceddia.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós Graduação em
Fitotecnia, 2018.

1. PANC. 2. banco de sementes. 3. análise
agroeconômica. 4. balanço de nutrientes. I. Guerra,
José Guilherme Marinho, 1958-, orient. II. Ceddia,
Marcos Bacis, 1968-, coorient. III Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós Graduação
em Fitotecnia. IV. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

FRANCIARA SANTOS SILVA

Dissertação requerida como requisito parcial para a obtenção de grau de **Mestre em Fitotecnia** no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, área de concentração em Agroecologia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 30 de julho de 2018.

José Guilherme Marinho Guerra. Dr. Embrapa Agrobiologia
(Orientador)

Aroldo Ferreira Lopes Machado. Prof. Dr. UFRRJ

José Antonio Azevedo Espindola. Dr. Embrapa Agrobiologia

A Deus...

Que os frutos dessa pesquisa subam até Seu trono de graça como uma oferta agradável.

Ofereço!

*Ao povo brasileiro que financia a Universidade pública e gratuita da qual fui beneficiária.
A todos os agricultores e agricultoras familiares que mesmo em meio a tantas dificuldades
continuam lutando e colocando comida de verdade em nossas mesas!*

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Ao Autor da vida por me sustentar, guiar e escrever com tanto carinho a minha história até aqui. Obrigada por realizar tudo de maneira maior e melhor do que fui capaz de sonhar!

Aos meus pais Maria e Francisco por todo amor, ensinamentos, compreensão nas ausências da minha parte e incentivo em todas as etapas da vida. Tudo que sou devo a vocês!

Aos meus irmãos Franciele, Armando, Dindo e a mana do coração Anna pelo amor, partilhas, amizade e orações. Vocês me impulsionam a não desistir de lutar!

Ao meu amado sobrinho Davi por trazer tanta alegria à nossa família, por aquecer meu coração com cada sorriso e “titia” que pronuncia e, às minhas afilhadas Clara e Mirelly por me inspirarem a querer fazer do mundo um lugar melhor de se viver.

A todo o restante da família: vó Filó, vó Ciça, vô Quati, tias amadas, tios queridos, madrinha e padrinho, primos e primas pelo carinho e torcida.

Ao meu namorado Ernandes por todo amor, carinho, cuidado, paciência, respeito e pelo auxílio na execução do trabalho de campo.

Aos grandes amigos que fui juntando pelas estradas dessa vida, que mesmo de longe emanam amor e amizade, em especial: Ana Álen Reis, Renan Cunha, Hueliton Pereira, Caroline Corrêa, Seu Chico, Tia Neilza, Roberta Gomes, Renato Gomes, Tia Cátia, Fernanda Sales, Juliana Lima, Ruth Corrêa, Susany Sousa, Loyane Feitosa, Marcos Silva e Lu Albuquerque.

Aos meus mestres Romier Sousa, Roberta Coelho, Louise Rosal e Suezilde Amaral por despertarem em mim a vontade de aprender, pelos ensinamentos e amizade sincera.

Aos amigos que Seropédica me deu e que tornaram a saudade de casa algo suportável: Michele Bahia; Izabela Mesquita; Adlilton Pacheco; à família Faria: Wagner, Natália e Miguel; Tarcila Oliveira; Evilin Heiderick; Danielly Loura, Laiza Fernanda e Jonathan Monteiro. Vocês foram respostas de oração e animaram o meu viver durante esses dois anos.

À minha amiga mais que querida Priscila Bahia pela força nos dias difíceis, alegria, doçura e parceria em todos os outros dias. Você é um ser humano iluminado.

A todos os colegas do alojamento Embrapa Agrobiologia pela boa convivência, especialmente Hágabo Honorato e Murilo Gonçalves pela amizade e cuidado.

Aos sobreviventes da Casa de Hóspedes da Embrapa pela amizade e paciência no momento mais crítico do mestrado (a escrita!): Aolibama Moraes, Edvaldo Monteiro, Felipe Martini e Ricardo Sales.

À Luana Costa, minha parceira de “procrastinação produtiva” pelas nossas conversas, partilhas, apoios e companhia nessa reta final. Sua amizade é um presente do Pai!

À Laiz Oliveira por toda ajuda no campo e no processamento das amostras, mas principalmente pelo cuidado e amizade.

À Livia Pian pela amizade e pela generosidade em partilhar comigo seus conhecimentos, reflexões e planilhas sobre o Módulo.

À Lúcia Helena pela amizade, ajudas e por ter me emprestado o livro de PANC por dois anos.

Ao Gabriel Aguiar e ao Laboratório de Leguminosas pelo auxílio com a fitossociologia.

À Evylin pela gentileza de sempre e pelas informações sobre o PNAE.

Aos funcionários da Fazendinha: João, Juarez, Zé Maria, Oseas, Estevão, Ezequias, Zezinho, Pedro, Valério, Edmar e Isaías minha imensa gratidão por toda ajuda, respeito, ensinamentos, solidariedade e amizade.

Aos funcionários da Embrapa: Naldo, Dione, Ataíde, Alderi, Itamar, Altiberto, Ednelson, Éder, Ilzo, Ernani e ao pessoal da casa de vegetação pela colaboração gentil.

Aos colegas, professores e secretárias do Programa pela convivência, aprendizados e em especial, à amiga querida Natália Bugni pelas risadas e incentivo.

À Janaina Rows pela simpatia, boa vontade e ajuda com a estatística multivariada.

Ao Marcos Bacis pela coorientação, conhecimentos repassados e toda atenção despendida para este trabalho.

Ao José Guilherme pela orientação, ensinamentos, oportunidades, serenidade e acima de tudo pela amizade e confiança. Muito obrigada!

À Embrapa Agrobiologia e a Fazendinha Agroecológica Km 47 por todo apoio estrutural para o desenvolvimento da pesquisa.

Um agradecimento especial a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Eu ainda era uma menina cursando o Colégio Agrícola lá no interior do Pará quando sonhei em estudar na “Rural” e eis que o sonho se tornou realidade!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Gratidão!

“Não há nada, a não ser o coração egoísta do homem, que viva para si. Nenhum pássaro que fende os ares, nenhum animal que se move sobre a terra, deixa de servir a qualquer outra vida. Folha alguma da floresta, nem humilde haste de erva é sem utilidade. Toda árvore, arbusto e folha exalam aquele elemento de vida sem o qual nenhum homem ou animal poderia existir [...]. As flores exalam sua fragrância e desdobram sua beleza em bênção ao mundo. O Sol derrama sua luz para alegrar a mil mundos. O próprio oceano, a origem de todas as nossas fontes, recebe as correntes de toda a terra, mas recebe para dar...”

Ellen G. White (O Desejado de Todas as Nações, pg. 8).

RESUMO

SILVA, Franciara Santos. **Prospecção de Plantas Espontâneas com Potencial Alimentício e Avaliação Agroeconômica de um Módulo de Cultivo Orgânico**. 2018. 70 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica/RJ, 2018.

Na busca por estilos de vida mais sustentáveis, uma parcela da população global tem empreendido mudanças nos hábitos de consumo, razão pela qual alimentos naturais, funcionais e nutraceuticos, preferencialmente cultivados em sistemas orgânicos de produção, têm experimentado uma crescente demanda. No Brasil, as hortaliças são destaque, sendo o produto mais consumido em se tratando de alimentos orgânicos, impulsionadas pela oferta em mercados diferenciados como feiras e grupos de compra. Esses canais de comercialização, em virtude de suas peculiaridades, podem ser espaço para sensibilizar o consumidor e induzir a demanda por novos produtos alimentares, tais como as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) que começam a ganhar espaço na pesquisa e mídia brasileiras. Este trabalho objetivou prospectar dentre a comunidade de plantas espontâneas de um Módulo de Cultivo Orgânico de Hortaliças, quais se prestam à alimentação humana, bem como determinar o desempenho agroeconômico desta área experimental nas condições da Baixada Fluminense no ano agrícola 2017/2018. A área estudada - Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, recebe fertilização estritamente de origem vegetal, possui 1ha e é parte da Fazendinha Agroecológica Km 47, localizada em Seropédica/RJ. As ferramentas de pesquisa empregadas foram: a) estudo da composição do banco de sementes do solo mediante o uso da técnica de emergência de plântulas, b) análise da flora emergente da área a partir do método do quadrado-inventário e c) monitoramento das entradas e saídas de insumos, colheitas e trabalho do sistema de produção. A avaliação agroeconômica ocorreu a partir da relação custo-benefício, com base nos custos e valores de comercialização em diferentes cenários. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística univariada, multivariada, geoestatística e fitossociológica. Verificou-se a presença de um total de 10 PANC de ocorrência espontânea na área do Módulo de Cultivo Orgânico de Hortaliças. Sendo que destas, cinco espécies (*Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav, *Amaranthus deflexus* L., *Oxalis latifolia* Kunth, *Galinsoga parviflora* Cav. e *Laportea glandulosa* (Wedd.) V.C. Lima) destacaram-se nas análises realizadas. A distribuição espacial das espécies espontâneas presentes na área é do tipo agregada, além disso, com o aumento da profundidade do solo ocorre uma diminuição da presença de sementes de espécies consideradas PANC. O sistema de produção é economicamente viável caso a comercialização da produção dos 12.790 kg de alimentos ocorra nas feiras do Circuito Carioca de Feiras Orgânicas e pelo mercado institucional, através do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Na gleba 1 o balanço geral de nutrientes foi positivo para N, Ca e Mg, ligeiramente negativo para P (-0,48 kg) e negativo para K, com déficit de 19,16 kg nesta área. Já na gleba 2, o balanço geral foi negativo para todos os nutrientes.

Palavras-chave: PANC, banco de sementes, análise agroeconômica, balanço de nutrientes.

ABSTRACT

SILVA, Franciara Santos. **Prospecting Spontaneous Plants with Food Potential and Agroeconomic Evaluation of an Module of Organic Vegetables Cultivation**. 2018. 70 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

In pursuit for healthier and more sustainable lifestyles, a global population portion has undertaken changes in consumption habits, which explain why natural, functional and nutraceutical foods, grown in organic production systems, have been experiencing increasing demand. In Brazil, the vegetables are the highlight, being the most organic consumed product, driven by different markets such as fairs and fair trade groups. These markets channels, because of their peculiarities, can sensitize consumers and induce the demand for new food products, such as unconventional food plants (UFPs) that are gaining space in Brazilian research and media. This work aimed to prospect among the community of spontaneous plants of an Module of Organic Vegetables Cultivation, which lends themselves to human food, as well as to determine the agroeconomic performance of this experimental area in the conditions of the Baixada Fluminense in the agricultural year 2017/2018. . The studied area - Module of Organic Intensive Vegetables Cultivation, receives fertilization strictly of vegetal origin, has 1ha and is part of “Fazendinha Agroecológica Km 47”, located in Seropédica/RJ. The research tools used were: a) study the soil seed bank composition through the emergence seedlings technique, b) analysis the emergent flora using the square-inventory method, and c) monitoring inputs and outputs of entries, harvests and the production system work. The agroeconomic evaluation was based on the cost-benefit ratio, based on costs and prices of different commercialization scenarios. The data were submitted to univariate, multivariate, geostatistical and phytosociological statistical analysis. It was verified the presence of a total of 10 PANC of spontaneous occurrence in the area of the Module of Organic Intensive Vegetables Cultivation. In the present study, five species (*Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav, *Amaranthus deflexus* L., *Oxalis latifolia* Kunth, *Galinsoga parviflora* Cav. and *Laportea glandulosa* (Wedd.) V.C. Lima) were identified. The spatial distribution of the spontaneous species present in the area is of the aggregate type; in addition, with the increase of soil depth, a decrease in the presence of seeds of species considered PANC is observed. The production system is economically viable if the commercialization of the production of 12,790 kg of food takes place at the Fairs of the Carioca Circuit of Organic Fairs and by the institutional market through the National School Feeding Program (PNAE). In Glebe 1 the nutrient balance was positive for N, Ca and Mg, slightly negative for P (-0.48 kg) and negative for K, with a deficit of 19.16 kg in this area. Already on plot 2, the overall balance was negative for all nutrients.

Keywords: UFPs, seed bank, agroeconomic analysis, nutrient balance.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Agricultura Orgânica.....	3
2.2 Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC).....	3
2.3 Composição da Comunidade de Plantas Espontâneas em Áreas Cultivas	5
2.4 Banco de Sementes no Solo	6
2.5 Geoestatística e Variabilidade Espacial de Plantas Espontâneas	7
2.6 Avaliação Agroeconômica.....	8
2.7 Balanço Parcial de Nutrientes.....	9
3 MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 Caracterização da Área de Estudo	11
3.2 Manejo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças	12
3.3 Georreferenciamento	16
3.4 Coleta de Solo e Ensaio para Estudo da Composição do Banco de Sementes	16
3.5 Coleta de Material Vegetal para Identificação da Flora Emergente	17
3.6 Levantamento de Dados e Análise de Viabilidade Agroeconômica do Módulo	17
3.7 Análises Químicas de Solo, Fertilizantes, Tecido Vegetal e Conversões	18
3.8 Análises Estatística, Geoestatística e Fitosociológica	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1 Plantas Alimentícias Não Convencionais no Módulo de Cultivo	20
4.1.1 Composição do banco de sementes no solo.....	20
4.1.2 Flora emergente	26
4.1.3 Distribuição espacial das PANC	36
4.2 Análise Agroeconômica do Módulo de Cultivo	40
4.2.1 Desempenho agrônomo dos cultivos comerciais	40
4.2.2 Custos fixos e variáveis	42
4.2.3 Receitas bruta, líquida e viabilidade financeira nos diferentes cenários de comercialização ..	46
4.3 Balanço Parcial de Nutrientes.....	51
4.3.1 Entradas de nutrientes (<i>inputs</i>).....	52
4.3.2 Exportação de nutrientes (<i>outputs</i>).....	53
4.3.3 Balanço de nutrientes	55
5 CONCLUSÕES.....	57
6 CONSIDERAÇÕES GERAIS	58
7 REFERÊNCIAS	59

1 INTRODUÇÃO

Na busca por estilos de vida mais saudáveis e sustentáveis, uma parcela da população global tem empreendido mudanças nos hábitos alimentares. Este fato decorre da ampliação do acesso à informação e da conscientização quanto aos benefícios de uma boa alimentação para a saúde, provocado também por questões relativas à preocupação ambiental. Nessa perspectiva, alimentos naturais, funcionais, nutracêuticos, preferencialmente cultivados em sistemas orgânicos de produção, têm experimentado uma crescente demanda.

No que se refere aos sistemas orgânicos, o Brasil possui mais de 17 mil produtores (MAPA, 2018), número que vem crescendo a cada ano. No Rio de Janeiro, a agricultura, ainda que vista como atividade econômica de importância secundária, envolve um contingente de mais de 235 mil pessoas (IBGE, 2017) e concentra cerca de 4% dos agricultores orgânicos do país, tornando o estado um importante polo de produção, comercialização e consumo de alimentos orgânicos, com destaque para os hortigranjeiros oriundos da região serrana do estado. Cabe destacar que grande parte da produção nacional de hortaliças é oriunda de estabelecimentos agrícolas cuja gestão é de base familiar.

Uma das características do mercado de orgânicos é a venda direta, isto é, o próprio agricultor realiza a comercialização diretamente ao consumidor final em feiras, por meio de grupos de compra ou a partir da entrega de cestas de produtos de acordo com o que é produzido em cada época do ano. Esses circuitos curtos de comercialização aproximam agricultores e consumidores, possibilitando o estabelecimento de relações de confiança; proporcionam preços mais justos pela eliminação da figura dos atravessadores; estimulam e valorizam o consumo de alimentos frescos e regionais, podendo ainda favorecer a indução da demanda por novos produtos como tem ocorrido com as chamadas Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC).

São consideradas PANC plantas exóticas, nativas, silvestres, espontâneas ou cultivadas que apresentam partes que podem ser empregadas na alimentação humana, mas que em geral não são consumidas ou consumidas de modo muito regionalizado (Kinupp; Lorenzi, 2014). As PANC surgem numa perspectiva de resgate de tradições alimentares e de ampliação do conjunto de alimentos consumidos. Algumas vantagens desse grupo de plantas são: i) muitas PANC possuem teores mais elevados de minerais, proteínas, fibras e compostos antioxidantes que fontes vegetais convencionais; ii) são plantas nativas ou altamente adaptadas aos mais diversos agroecossistemas; iii) em se tratando de extrativismo e coleta, os custos para a produção de alimentos de qualidade são baixíssimos; iv) locais onde não se conseguiria produzir alimentos convencionais como topos de morros, brejos, áreas muito sombreadas podem ser aproveitados para cultivo de PANC adaptadas a essas condições, entre outros aspectos positivos.

As plantas espontâneas estão presentes em praticamente todas as áreas de cultivo e, de um modo geral, são consideradas como um problema a ser resolvido, a fim de que estas não prejudiquem os rendimentos das espécies cultivadas. O controle da vegetação espontânea, a depender da cultura e do tipo de sistema de cultivo empregado, pode ser o responsável por uma parcela considerável dos custos de produção. Entretanto, partindo da lógica das PANC, a vegetação espontânea ao invés de um problema pode vir a representar um potencial a ser aproveitado, especialmente por produtores de hortaliças de base familiar já inseridos em mercados diferenciados, ampliando a diversidade de alimentos disponíveis para alimentação da família e ofertados aos consumidores, podendo contribuir para a melhoria da renda gerada nos estabelecimentos rurais.

Por ocasião da “ I Jornada sobre Plantas Alimentícias Não Convencionais do Estado do Rio de Janeiro” ocorrida em setembro de 2015 em Seropédica/RJ, a ocorrência espontânea

de expressiva população de PANC no módulo de cultivo foi constatada em visita técnica na Fazendinha Agroecológica Km 47. A partir disso e com base nos resultados de Mata (2016) a respeito do percentual elevado de tempo gasto com a realização de capinas manuais nos canteiros do módulo, surgiu o interesse em avaliar a vegetação espontânea na perspectiva do potencial alimentício e não apenas como um problema de manejo fitotécnico.

Nesse sentido, a hipótese formulada para o presente trabalho é que na população de espécies espontâneas de áreas de cultivo orgânico de hortaliças há indivíduos com potencial para utilização alimentícia.

Face ao exposto, os objetivos gerais foram prospectar dentre a comunidade de plantas espontâneas de um Módulo de Cultivo Orgânico de Hortaliças, quais se prestam à alimentação humana, bem como determinar o desempenho agroeconômico desta área experimental nas condições da Baixada Fluminense no ano agrícola 2017/2018. Os objetivos específicos foram: a) identificar as plantas alimentícias não convencionais; b) caracterizar a distribuição espacial da população espontânea de plantas alimentícias não convencionais; c) estimar a viabilidade agroeconômica; d) avaliar o balanço parcial de macronutrientes essenciais neste Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Agricultura Orgânica

Figurando entre o conjunto do que convencionou-se chamar de “agriculturas de base ecológica”, a agricultura orgânica surge por volta dos anos de 1930 na Inglaterra, com Albert Howard e nos EUA, na década de 1940, baseado em Jerome Irving Rodale como uma proposta de agricultura que preconiza o cuidado com a natureza, com as pessoas e o conhecimento das interações solo-planta-ambiente, além de não empregar fontes sintéticas para a fertilização do solo (Castro Neto *et al.*, 2010).

Atualmente o conceito de agricultura orgânica é mais amplo e compreende aspectos como o bem estar humano, o impacto social e ecológico da produção, a garantia da segurança alimentar, a manutenção e aumento da fertilidade do solo, o não uso de fertilizantes sintéticos e agrotóxicos, a manutenção da diversidade genética, entre outros aspectos. Ademais, seu papel vai além da produção, compreende também o processamento, a distribuição, até o consumo, garantindo a sustentabilidade e a saúde dos ecossistemas e de todos os organismos que fazem parte do sistema (IFOAM, 2006).

Impulsionados por um maior grau de conscientização dos consumidores, os alimentos produzidos com base nos princípios da agricultura orgânica têm vivenciado um incremento de demanda considerável em nível nacional e internacional, especialmente a partir da década de 1990 (Costa, 2017). Com relação a área plantada, de acordo com levantamento realizado pelo Instituto de Investigação da Agricultura Orgânica (FIBL) e a Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM), existem atualmente cerca de 57,7 milhões de hectares cultivados sob sistema orgânico no mundo. O continente com maior representatividade é a Oceania com 27,3 milhões de hectares, seguida da Europa (13,5 milhões de hectares), América Latina (7,1 milhões de hectares), Ásia, (4,9 milhões de hectares), América do Norte (3,1 milhões de hectares) e África (1,8 milhões de hectares) (Willer; Lernoud, 2018).

No Brasil, os sistemas de produção orgânicos ocupavam aproximadamente 950 mil hectares em 2015, onde são produzidas hortaliças, cana-de-açúcar, arroz, café, castanha do Pará, cacau, açaí, guaraná, palmito, mel, sucos, ovos e laticínios (MAPA, 2015), sendo as hortaliças o grupo de alimentos orgânicos com maior demanda no país (Organis, 2017).

O fato da agricultura orgânica ser um sistema de produção que demanda uma força de trabalho intensiva, favorece seu desenvolvimento em estabelecimentos rurais familiares (Moraes; Oliveira, 2017), configurando-se como uma oportunidade de fortalecimento das raízes do homem no campo, além de estabelecer um modelo alternativo de agricultura familiar, por meio da produção de alimentos mais saudáveis, com respeito ao ambiente, reduzido uso de insumos externos, com maior rentabilidade que a agricultura convencional e boa inserção no mercado (Vriesman *et al.*, 2012; Moraes; Oliveira, 2017).

2.2 Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC)

Na América do Sul, o ecólogo argentino da Universidade de Bariloche (Argentina) Eduardo Rapoport é reconhecido como um dos pioneiros no que se refere às pesquisas voltadas ao aproveitamento de plantas espontâneas na alimentação humana. O mesmo verificou a partir de suas pesquisas e da análise de trabalhos de outros autores que o percentual de espécies vegetais comestíveis nos ecossistemas varia de 6% a 89%, dependendo do bioma e dos níveis de antropização das áreas (Rapoport *et al.*, 1998). Já no Brasil, um dos primeiros trabalhos a respeito de alimentos de origem vegetal não comumente empregados pela população surge em 1946 com a obra “Frutas indígenas” de Frederico Hohene. Apesar do tempo decorrido desta publicação considerada um marco, só mais recentemente é que as plantas alimentícias não convencionais têm despertado maior interesse na pesquisa e mídia

brasileira, tendo como um dos principais nomes o professor e pesquisador Valdely Ferreira Kinupp (Brack, 2016).

O termo plantas alimentícias não convencionais (PANC), engloba todas as plantas que não fazem parte da dieta alimentar cotidiana da população em geral, nem estão à venda em quantidade e regularidade suficiente, mas que possuem partes passíveis de serem utilizadas na alimentação direta ou que podem ser utilizadas indiretamente como especiarias, condimentos, corantes, edulcorantes naturais, amaciantes de carnes, tonificantes, infusões e etc. (Kinupp, 2007).

Fatores como a globalização, políticas de incentivo à culturas especializadas, mudanças no perfil da população rural, êxodo rural entre outros contribuem para a desvalorização cultural dos recursos alimentares nativos ou de ocorrência espontânea. Em contrapartida, a base alimentar torna-se cada vez menos diversa e com a predileção de alimentos industrializados (Ploeg, 2008; Moratoya *et al.*, 2013; Paula Filho, 2015). Uma das principais causas do não aproveitamento ou uso insipiente de PANC está relacionada à falta de informação do que pode ser empregado como alimento, além de modos de preparo e possibilidades de usos culinários (Rapoport *et al.*, 1998; Díaz-Betancourt *et al.*, 1999; Kinupp, 2007).

Um passo importante na superação dessa problemática é o reconhecimento do potencial nutritivo das PANC, uma vez que muitas destas são capazes de oferecer nutrientes, vitaminas, proteínas, compostos antioxidantes, sais minerais e fibras de qualidade e, em alguns casos, em níveis mais elevados que muitas das plantas tradicionalmente consumidas e cultivadas em maior escala. Nessa linha, ainda que em número insuficientes dada a quantidade de PANC existentes, trabalhos que analisam a composição nutricional de algumas espécies estão disponíveis na literatura. (Khattak *et al.*, 2006; Kinupp; Barros, 2008; Godói *et al.*, 2011; Martinevski, *et al.*, 2013; Almeida *et al.*, 2014; Kinupp; Lorenzi, 2014; Gonçalves *et al.*, 2014; Kelen *et al.*, 2015; Viana *et al.*, 2015; Marangon *et al.*, 2016; Bezerra *et al.*, 2017; Padilha *et al.*, 2017; Padilha *et al.*, 2018; Paula Filho *et al.*, 2018).

Os resultados das análises de elementos traço, macro e micronutrientes das partes vegetais de 69 espécies nativas de PANC da região metropolitana de Porto Alegre/RS, apresentaram valores equivalentes e, em alguns casos, superiores quando comparados com as informações disponíveis de espécies convencionais relacionadas e/ou de usos similares. O espinafre, por exemplo, possui 1,633 mg de Ca.100 g⁻¹, valor significativo, mas inferior aos apresentados por diversas espécies nativas analisadas, como *Urera aurantiaca* Weed (5.300 mg de Ca.100 g⁻¹) e *Jacaratia spinosa* (Aubl.) A.D.C. (3.200 mg de Ca.100 g⁻¹) (Kinupp; Barros, 2008).

Determinou-se os teores de Fe e Ca presentes em espécies de Solanaceae crescidas espontaneamente na região do Baixo Rio Branco/RO, os quais foram superiores aos valores de outras espécies convencionais da mesma família botânica como o tomate e a batata inglesa. *Physalis angulata* L. apresentou um teor 10 vezes superior ao tomate; já *Solanum sessiflorum* D. (fruto) exibiu teores de cálcio 627 maiores que o jiló. A partir dos resultados, concluiu-se que as PANC estudadas podem representar uma alternativa para reposição nutricional dos ribeirinhos da região do estudo, tendo em vista a dificuldade destes grupos em ter acesso a alimentos convencionais fornecedores de Fe e Ca (Marangon *et al.*, 2016).

A experimentação de receitas, pratos e outras formas de utilização culinária a partir da utilização de PANC é um dos entraves para ampliação do uso, sendo um campo a se avançar pela pesquisa. Estudo com o objetivo de prospectar o potencial alimentício de bertalha (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) e ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill) caracterizou a composição bromatológica e testou o aproveitamento de ambas na elaboração de pães submetidos à análise sensorial de testes de aceitação. Constatou-se a partir dos resultados das

análises que a bertalha e o ora-pro-nobis são boas fontes de proteínas e fibras; além disso, a utilização destes vegetais na fabricação de pães mostrou-se viável e com bom índice de aceitação global (Martinevski *et al.*, 2013). Outros trabalhos nessa linha de incorporação de PANC na confecção de doces, bolos, pães, biscoitos e etc., além de testes de aceitabilidade foram desenvolvidos por Dias *et al.*, (2009); Kinupp; Lorenzi (2014) e Cândido *et al.*, (2017).

Em função do valor nutricional, da facilidade de obtenção, além de outras vantagens já citadas neste trabalho, alguns autores têm enfatizado o papel que as PANC podem assumir em termos de soberania e segurança alimentar (Paula Filho, 2015; Nascimento *et al.*, 2015; Polesi *et al.*, 2017). No Vale do Paraíba/SP verificou-se que somente 15,3% dos vegetais consumidos eram adquiridos fora das propriedades; quintal, mata, horta e roças eram os responsáveis por, respectivamente, 28,4%, 25,2%, 20,3% e 10,8% do suprimento de alimentos de origem vegetal para o conjunto das famílias estudadas (Pilla; Amorozo, 2009).

Esforços no sentido de identificar espécies de PANC, bem como a sua utilização e formas de consumo têm sido feitos em áreas urbanas, comunidades rurais e agroecossistemas diversificados, especialmente por meio de estudos etnobotânicos em vários estados do país, tais como Bahia (Nascimento *et al.*, 2015); São Paulo (Santos; Dória, 2016; Bortolotto *et al.*, 2018); Rio Grande do Sul (Polesi *et al.*, 2017; Biondo *et al.*, 2018). Além das condições em decorrência das variações de biomas, cabe ressaltar que em se tratando de espécies de ocorrência espontânea, a composição da comunidade vegetal é altamente influenciada por fatores como tipo de solo, histórico de cultivos, práticas de manejo, preparo de área e sistema de cultivo, sendo importantes estudos que visem o conhecimento dos recursos vegetais alimentares em diferentes condições.

2.3 Composição da Comunidade de Plantas Espontâneas em Áreas Cultivas

Ainda que existam métodos para determinar a comunidade de plantas espontâneas associadas aos cultivos comerciais, no Brasil, estes são mais comuns para culturas como cana-de-açúcar, milho, café e pastagens (Santos *et al.*, 2015; Costa; Mesquita, 2016; Mata *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2017a; Ribeiro *et al.*, 2017; Silva *et al.*, 2018) e, em sua maioria, objetivam subsidiar estratégias de manejo por meio do controle químico da vegetação espontânea.

Poucas hortaliças têm sido alvo de estudos dessa natureza, entretanto, a ocorrência de espécies espontâneas em cultivos olerícolas é bastante elevada em virtude do uso intensivo e constante revolvimento do solo, além de boas condições de adubação e umidade. Em cultivo de beterraba (*Beta vulgaris* L.) sob semeadura direta em um Latossolo Vermelho eutrófico de textura argilosa, nas condições de Jaboticabal/SP, as principais espécies espontâneas encontradas foram *Amaranthus viridis* L., *Coronopus didymus* (L.) Sm., *Galinsoga parviflora* Cav, *Nicandra physaloides* (L.) Pers e *Solanum americanum* Mill. (Carvalho *et al.*, 2008).

Em cultivo de pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional implantado em Mossoró/RN foram identificadas um total de 18 espécies e 13 famílias botânicas; sendo a família Poaceae a mais representativa, seguida por Amaranthaceae. Constatou-se que no sistema de plantio convencional (SPC) a densidade de plantas espontâneas foi de 466,5 plantas m⁻², com destaque para *Cyperus rotundus* L. e *Triantema portulacastrum* L. Já no sistema de plantio direto (SPD) verificou-se uma densidade de 79,12 plantas m⁻² e a ocorrência de 13 das 18 espécies, sendo *Phyllanthus tenellus* Roxb. e *Commelina benghalensis* L. as que apresentaram densidades mais elevadas. A partir dos resultados obtidos, inferiu-se que o SPD modificou a dinâmica da comunidade infestante, reduzindo a densidade total de plantas infestantes em 83% em relação ao SPC (Cunha *et al.*, 2014).

Em se tratando de cultivos orgânicos onde não é permitido o uso de métodos de controle químico, a demanda por força de trabalho é aumentada, conforme observado por Mata (2016) ao realizar monitoramento dos custos para produção de hortaliças em um hectare na baixada fluminense, verificou que 70% do trabalho despendido por quatro pessoas

envolvidas no manejo da área destinava-se ao controle da vegetação espontânea dos canteiros através da capina manual, refletindo a importância de se conhecer a vegetação espontânea nesse tipo de cultivo a fim de delinear estratégias de manejo. Nessa linha, Lima *et al.* (2015) estudando a vegetação associada ao cultivo orgânico de inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam.) verificaram a presença de 11 espécies, distribuídas em 10 gêneros e oito famílias botânicas, sendo que *Digitaria horizontalis* Willd., *Croton lobatos* L. e *Richardia grandiflora* (Cham. & Schltdl) Steud. são as espécies com maior importância nas condições analisadas. Os autores analisaram os resultados obtidos partindo da perspectiva de que as espécies espontâneas presentes podem ser vistas como bioindicadoras da condição da área, como é o caso de *Euphorbia heterophylla* L. que indica desequilíbrio entre N e Cu além de indicar ausência de Mo.

2.4 Banco de Sementes no Solo

As nomenclaturas “banco de sementes” ou “reservatório de sementes” no solo designam na literatura internacional o conjunto de sementes viáveis, assim como outras estruturas de propagação presentes no solo ou nos restos de culturas que ficam depositadas nas áreas de cultivo (Carmona, 1992). Este reservatório possui elevada importância ecológica na reposição de novos indivíduos para as comunidades vegetais e, conjuntamente às vantagens competitivas apresentadas pelas plantas espontâneas, garante a perpetuação desse grupo de plantas nos agroecossistemas ao longo do tempo (Isaac; Guimaraes, 2008).

O tamanho e a composição do banco de sementes são características fortemente influenciadas pelo tipo de vegetação e pelas práticas de manejo utilizadas na área ao longo dos anos (Lacerda *et al.*, 2005). O tamanho do banco de sementes de plantas espontâneas, em geral, é comparativamente maior em áreas agrícolas do que em áreas não agrícolas, onde há baixo distúrbio ambiental (Monquero; Christoffoleti, 2005). Esse fato é devido, em grande medida, pela estratégia dessas plantas de produzir grandes quantidades de sementes em ambientes que são constantemente perturbados (Carmona, 1995).

Segundo Carmona (1992), todos os *habitats* que apresentam vegetação durante alguma época do ano, tais como terras cultivadas, pastagens, florestas, terras úmidas, terrenos desmatados e abandonados, refúgios silvestres, desertos, etc., possuem, em maior ou menor quantidade, sementes no solo. Este mesmo autor compilou estudos, sobre estimativas de quantidades de sementes em diferentes tipos de cultivo; em cultivo de hortaliças na Inglaterra, por exemplo, a média determinada foi de 4.120 sementes.m⁻², já em plantio de *Vicia faba* L., também na Inglaterra, o valor estimado foi de 49.800 sementes.m⁻².

Os bancos de sementes podem ser classificados como transitórios, quando possuem sementes viáveis apenas por um ano, ou persistentes, quando as sementes permanecem viáveis no solo por mais de um ano (Nóbrega *et al.*, 2009). Os principais meios de manutenção desses reservatórios de sementes no solo são: produção de novas sementes por plantas remanescentes, dispersão de sementes por meio de maquinários, animais, vento, água e o homem. Via de regra, o decréscimo do banco de sementes ocorre principalmente pela germinação das sementes, mas também em virtude de dormência, condições ambientais, presença de microrganismos e predadores e etc. (Monquero; Christoffoleti, 2005).

A antecipação de problemas causados por plantas espontâneas em cultivos comerciais, a avaliação da biodiversidade e recursos alimentares para vida selvagem, entre outros fins, são citados por Forcella *et al.* (2003), como aplicações dos resultados de pesquisas sobre a composição dos bancos de sementes. O fato é que o estudo da distribuição, quantificação e composição populacional das sementes no solo consiste em importante ferramenta para o entendimento da evolução das espécies nos agroecossistemas. Quando em ecossistemas naturais, o conhecimento gerado a partir do estudo dos bancos de sementes pode ser empregado no acompanhamento dos efeitos de interferências que afetam o equilíbrio desses

ecossistemas, sejam elas humanas, animais ou fruto de fatores climáticos. Para fins agrícolas, a determinação do banco de sementes é usada em estudos relativos à vegetação espontânea, onde a partir da construção de modelos de estabelecimentos populacionais de plantas espontâneas ao longo do tempo, define-se programas estratégicos de manejo e controle (Martins; Silva, 1994).

2.5 Geoestatística e Variabilidade Espacial de Plantas Espontâneas

O conhecimento da variabilidade das propriedades do solo e das culturas, no espaço e no tempo pode ser considerado o princípio básico para o manejo preciso das áreas agrícolas, independentemente da sua escala (Grego; Vieira, 2005). Nesse sentido, as técnicas de geoestatística são reconhecidas como sendo adequadas nos estudos onde há variabilidade espacial, por permitir a escolha de métodos de interpolação, sendo a krigagem (palavra convencionalmente utilizada na geoestatística como tradução do termo kriging) o mais comum (Valeriano; Prado, 2001).

A krigagem por sua vez, nada mais é do que uma média ponderada que se utiliza da dependência espacial entre dados das amostras vizinhas para estimar valores em qualquer posição dentro do espaço analisado (valores de pontos não medidos), ao qual o modelo do semivariograma foi ajustado, sem tendência e com variância mínima (Motomiya *et al.*, 2006). A construção do semivariograma (Figura 1) é um dos passos que antecedem a krigagem, sendo considerado um avaliador da dependência espacial entre as amostras (Vieira *et al.*, 1983). Calculado pela seguinte equação:

$$\gamma^*(h) = \frac{1}{2 N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2$$

Onde: $N(h)$ = número de pares de valores medidos $Z(x_i)$, $Z(x_i+h)$, separados por um vetor h .

Os valores de Z são as propriedades estudadas, no caso deste trabalho número de plantas espontâneas e número de plantas alimentícias não convencionais, enquanto os valores de x_i e $x_i + h$ são definidos de acordo com as posições das amostras no campo (Vieira, 1997).

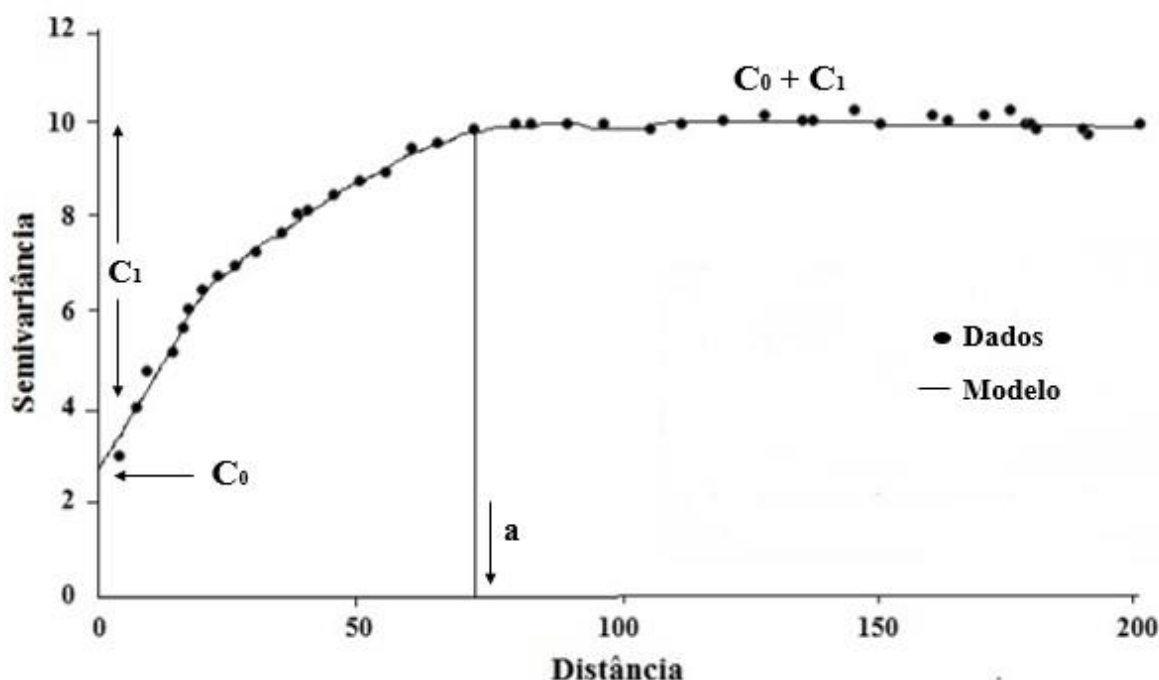


Figura 1. Modelo de semivariograma típico e seus componentes.

Onde:

- O alcance (a), representa a distância limite onde se tem dependência espacial entre as amostras;
- O patamar (C_0+C_1), onde o valor do semivariograma corresponde ao seu alcance e a partir deste ponto a variância entre amostras se torna constante;
- O efeito pepita (C_0), revela a descontinuidade do semivariograma para distâncias menores do que a menor distância entre os pontos de coleta das amostras.

No Brasil, estudos que empregam a geoestatística para aferir a distribuição de plantas espontâneas ainda são poucos se comparados com outras áreas de aplicação. Os trabalhos desenvolvidos por Baio (2001) e Shiratsuchi (2001) são considerados os primeiros nessa linha. Schaffrath *et al.* (2007) ao estudarem a variabilidade espacial de plantas espontâneas em cultivos de rotação de soja/milho e soja/aveia preta sob sistema de plantio direto (PD) e preparo convencional do solo (PC), constataram que as variáveis de plantas espontâneas apresentam continuidade espacial, excetuando-se a densidade de *Commelina benghalensis* L. no PC, além disso, verificaram que em ambos os sistemas de cultivo, a distribuição da vegetação espontânea tem caráter agregado, com a formação de manchas ou reboleiras no campo, corroborando com outros autores que também verificaram esse tipo de distribuição para a maioria das espécies espontâneas (Clay *et al.*, 1999; Shiratsuchi *et al.*, 2003). Trabalhos semelhantes foram conduzidos por Chiba *et al.*, (2010) nas condições de Campinas/SP, Nagahama *et al.*, (2014) em Petrolina/PE e Rocha *et al.*, (2015) em Engenheiro Beltrão/PR.

2.6 Avaliação Agroeconômica

As vantagens ecológicas e propriedades emergentes de sistemas biodiversos são incontestáveis (Gliessman, 2001). Contudo, quanto aos indicadores econômicos e, conseqüentemente, sobre a lucratividade de atividades agrícolas desenvolvidas sob uma perspectiva de maior diversificação de culturas ainda existem dúvidas no que diz respeito à

viabilidade. Alguns autores têm feito uso de indicadores econômicos tais como o Uso Eficiente da Terra (UET), renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e outros similares, a fim de mensurar a viabilidade agroeconômica de consórcios entre hortaliças em diversos arranjos e condições de estudo (Souza; Macedo, 2007; Cecílio Filho *et al.*, 2008; Grangeiro *et al.*, 2011; Ohse *et al.*, 2012; Lima *et al.*, 2014; Vieira *et al.*, 2014). Tais indicadores são explanados por Beltrão *et al.*, (1984), podendo ser calculados a partir das seguintes equações:

$$UET = Yab/Yaa + Yba/Ybb$$

Onde:

- UET = uso eficiente da terra
- Yab = rendimento da espécie “a” em consórcio com a espécie “b”
- Yaa = rendimento da espécie “a” isolada
- Yba = rendimento da espécie “b” em consórcio com a espécie “a”
- Ybb = rendimento da espécie “b” isolada

Este indicador é um dos mais utilizados para a avaliação da eficiência de policultivos (Beltrão, 1984), a partir de sua aplicação é possível conhecer a área necessária ao adotar o sistema de cultivo em monocultivo para que as culturas atinjam as produtividades alcançadas no consórcio.

A viabilidade do consórcio do taro com brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe realizado em Viçosa/MG apresentou índices de uso da terra (UET's) maiores que 1, variando de 39% no consórcio taro-jiló a 272% no consórcio taro-couve chinesa. Dessa forma, seriam necessárias áreas de 39 a 272% a mais para que as culturas em plantio solteiro produzissem o equivalente à produção dessas culturas consorciadas em um hectare, além disso, os valores das rendas líquidas em todos os consórcios também foi superior quando comparado ao cultivo das espécies em cultivo solteiro (Brito *et al.*, 2017).

$$RB = Pc \times Vc$$

Onde:

- RB = renda bruta
- Pc = produção da cultura
- Vp = valor comercializado

$$RL = RB - COT$$

Onde:

- RL = renda líquida
- RB = receita bruta
- COT = custo operacional total

$$TR = RB/COT$$

Onde:

- TR = taxa de retorno
- RB = renda bruta
- COT = custo operacional total

2.7 Balanço Parcial de Nutrientes

Um solo que é cultivado, mas apresenta-se equilibrado nutricionalmente pode ser considerado indicativo de que a ação antrópica tem ocorrido de modo sustentável. Todavia, o solo é um sistema dinâmico, com entradas e saídas de nutrientes por diversas formas, fazendo

com que o monitoramento dos nutrientes torne-se necessário, devendo ocorrer, caso possível, de maneira constante a fim de auxiliar na tomada de decisão no que diz respeito à ajustes no manejo das áreas (Gliessman, 2001; Araújo, 2008).

O balanço de nutrientes pode ser total ou parcial (quando abarca a dinâmica apenas de alguns nutrientes) e é obtido mediante a mensuração das entradas, saídas e fluxos dos nutrientes dentro dos agroecossistemas. Tal quantificação pode ser realizada para diferentes escalas como talhões, glebas de cultivo, propriedades, regiões, cidades e até países (Araújo, 2008). Em virtude dos diversos processos que ocorrem com os estoques de nutrientes no solo, a realização do balanço completo requer o uso de modelos complexos que permitam diferenciar nutrientes disponíveis e não imediatamente disponíveis. Quando o balanço é parcial, é necessário escolher quais nutrientes serão investigados de maneira detalhada (usualmente N, P e K) e como os fluxos serão mensurados, direta ou indiretamente (Nobre Júnior, 2009).

As hortaliças são consideradas exigentes no tocante à nutrição, tendo em vista as grandes quantidades de nutrientes que são requeridos em um curto espaço de tempo. Ademais, muitas espécies, a exemplo das tuberosas e folhosas, deixam pouco ou quase nada de resíduos no solo (Coutinho *et al.*, 1993). Dessa maneira, em sistemas de produção de hortaliças, é imperioso o conhecimento da condição de cada nutriente no solo, a fim de que haja um eficiente manejo da adubação, da escolha das culturas a serem implantadas e rotacionadas na área, de tal forma que a utilização do solo e a adubação sejam adequadas não somente para se alcançar bons patamares de produtividade, mas capaz de promover a manutenção dos níveis de fertilidade dos solos (Salgado *et al.*, 1998).

Nesse sentido, o monitoramento continuado dos estoques de nutrientes no solo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças descrito em Mata (2016) e no presente trabalho, tem o objetivo de contribuir para o entendimento da dinâmica de fertilidade de solos cultivados intensivamente com hortaliças, com a peculiaridade do módulo que possui sua fertilização embasada em fertilizantes de origem vegetal.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da Área de Estudo

O estudo foi conduzido nas dependências do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), também conhecido por “Fazendinha Agroecológica Km 47”. A Fazendinha Agroecológica Km 47 possui uma área de aproximadamente de 80 ha, localizada no município de Seropédica/RJ, entre as coordenadas 22°46’ S e 43°41’ W e a 33 m de altitude em relação ao nível do mar (Dias, 2007). O clima é quente e úmido, classificado como Aw de acordo com a classificação de Köppen, com chuvas concentradas no período de novembro a março e precipitação média anual em torno de 1213 mm (Embrapa, 1999). Os dados climáticos do local durante o período experimental estão representados na Figura 2.

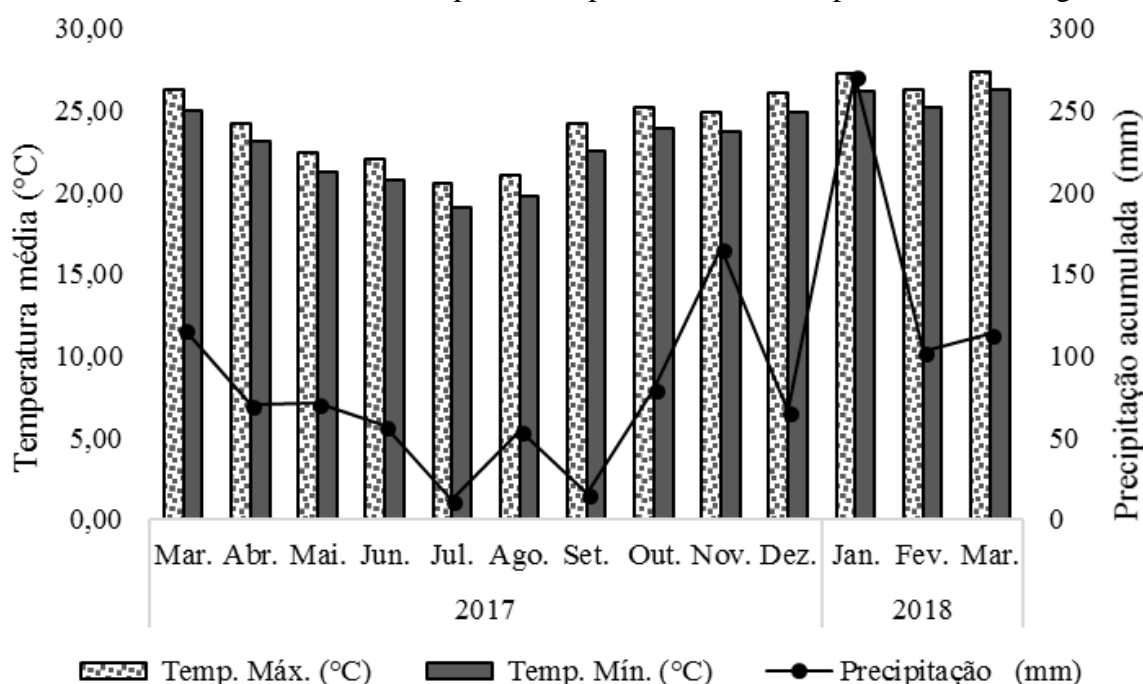


Figura 2. Dados climáticos do período de março de 2017 a março de 2018 provenientes da estação meteorológica localizada na estação experimental da Pesagro/Rio, Seropédica/RJ.

Dentre os vários trabalhos de pesquisa conduzidos na Fazendinha Agroecológica Km 47, encontra-se o Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças. Tendo sido instalado em 2011, a área já foi o foco dos trabalhos de Mata (2012, 2015), Pian (2015) e tem como objetivo central avaliar a sustentabilidade de um sistema orgânico em médio prazo por meio do monitoramento espaço-temporal das características edáficas, dos fluxos de massa e nutrientes e da mensuração dos custos monetários envolvidos nos processos de produção. Além disso, o módulo é utilizado como um ambiente didático-pedagógico, contribuindo na formação e atualização de estudantes, agricultores e técnicos nos vários cursos, visitas, práticas e estágios realizados na Fazendinha Agroecológica Km 47.

O módulo possui 1 ha de área, relevo plano e solo com predominância do tipo Planossolo. A média de 8,33% de argila aponta um predomínio da classe textural areia nos solos do módulo (Pian, 2015). A caracterização química, feita por meio da análise de solo coletado em agosto de 2017 é ilustrada na Tabela 1. Um dos princípios de sua concepção é a produção *in situ* de biomassa, razão pela qual a organização espacial do módulo contempla tanto áreas para a produção de hortaliças, quanto para a produção de biomassa. A área de

produção efetiva de hortaliças corresponde à 35% da área total, possui tanto canteiros a pleno sol (policultivo e áreas adjacentes aos telados), como áreas com redução de 30% da radiação incidente (telados); o banco de biomassa vegetal ocupa 45% da área, sendo constituído por glebas e faixas de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach., cv. Cameroon), capim vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Robert) e pelas leguminosas gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.)) e flemíngia (*Flemingia macrophylla* Willd). A produção de composto orgânico, bananal, plantios limítrofes, ruas para circulação de pessoas e máquinas ocupam os 20% de área restantes. Para a análise do balanço parcial de nutrientes a área do módulo foi dividida em gleba 1 (porção direita) e gleba 2 (porção esquerda) (Figura 3).

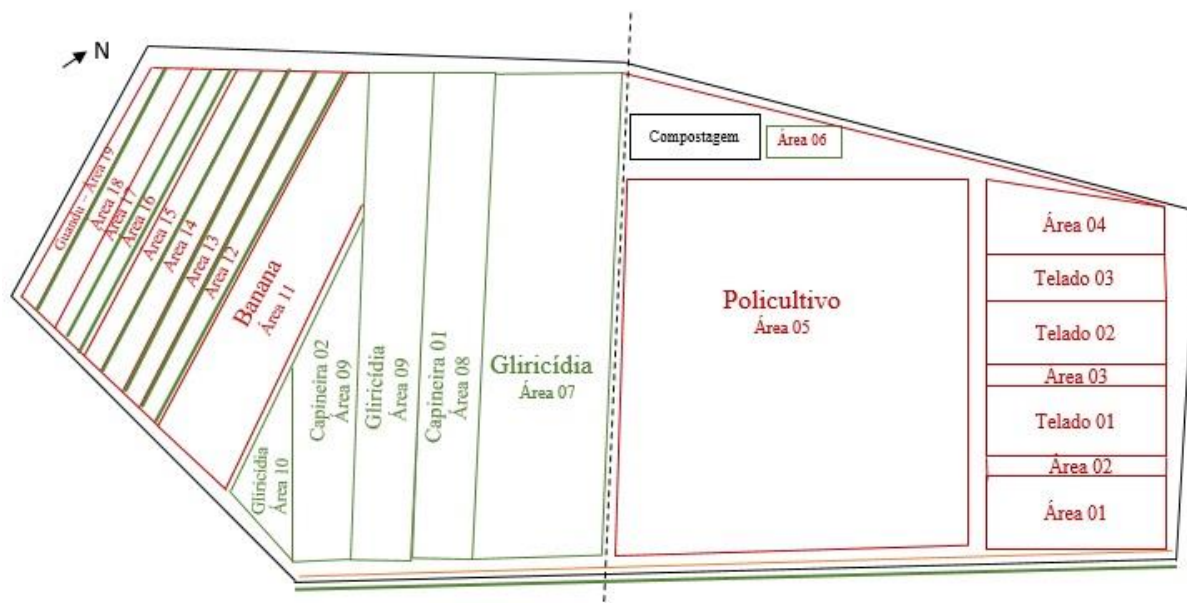


Figura 3. Organização espacial do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Tabela 1. Caracterização química do solo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Estatística	P	K	Ca	Mg	Al	pH
	g/l ⁻¹		cmol _c /dm ⁻³			unid.
Máximo	174,07	154,24	3,78	1,34	0,19	6,81
Mínimo	5,69	6,86	0,40	0,12	0,00	4,53
Média*	62,37	42,54	1,80	0,62	0,04	5,78
Desvio padrão*	52,83	33,39	0,93	0,35	0,05	0,62

*N = 100 amostras simples de solo da profundidade de 0-20 cm, coletadas numa grade regular de 10x10 m.

3.2 Manejo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças

As tecnologias desenvolvidas na Fazendinha Agroecológica Km 47 ao longo de seus 25 anos de pesquisas são empregadas no manejo do módulo; além disso, a partir dos aprendizados dos primeiros anos de condução da área, adaptações têm sido implementadas com vistas à otimização dos processos de planejamento, gestão e melhoria da eficiência das práticas utilizadas no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças.

Os cultivos no módulo são divididos em dois ciclos: i) cultivos de outono/inverno, de abril a setembro, quando são produzidas a grande maioria das 26 culturas de interesse econômico presentes na área; ii) cultivos de primavera/verão, de outubro a março, quando as

condições climáticas com altas temperaturas da Baixada Fluminense são limitantes para o cultivo de hortaliças, especialmente as folhosas, as áreas são ocupadas com plantas de cobertura como mucuna, crotalárias e feijão de porco, consorciadas com milho e quiabo (Figura 4, Tabela 2). As leguminosas utilizadas constituem um elemento importante para a conservação do solo que é utilizado intensivamente, uma vez que aportam matéria orgânica e atuam na ciclagem de nutrientes no sistema.



Figura 4. Telados no ciclo de primavera/verão (A) e outono/inverno (C); policultivo no ciclo de primavera/verão (B) e outono/inverno (D) do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Tabela 2. Cultivos presentes no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças e suas funcionalidades no sistema, Seropédica/RJ, 2018.

Cultivo	Nome científico	Funcionalidade
Alface-americana	<i>Lactuca sativa</i> L., cv. Angelina	GR/ DE
Alface-crespa	<i>Lactuca sativa</i> L., cv. Vera	GR/ DE
Alface-crespa vermelha	<i>Lactuca sativa</i> L., cv. Red fire	GR/ DE
Alface-lisa	<i>Lactuca sativa</i> L., cv. Regina 2000	GR/ DE
Batata-doce	<i>Ipomoea batatas</i> L., var. locais	GR/DE
Bertalha	<i>Basella alba</i> L., var. local	GR/ DE
Beterraba	<i>Beta vulgaris</i> L., var. Early Wonder Tall Top	GR/ DE
Cebolinha	<i>Allium fistulosum</i> L., var. local	GR/ DE
Cenoura	<i>Daucus carota</i> L., var. Brasília	GR/ DE
Chicória	<i>Cichorium endívia</i> L., cv. Elysee	GR/ DE
Coentro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	IA/ GR/ DE
Couve	<i>Brassica oleracea</i> L., var. acephala DC.	GR/ DE
Espinafre	<i>Spinacia oleracea</i> L., var. Nova Zelândia	GR/ DE
Feijão-vagem	<i>Phaseolus vulgaris</i> L., var. Alessa e var. Novirex	GR/ DE
Mostarda	<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. & Coss.	GR/ DE
Nirá	<i>Allium tuberosum</i> Rottl. Ex Spreng	GR/ DE
Pepino	<i>Cucumis sativus</i> , L. var. Racer	GR/ DE
Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus</i> L. Moench	GR/ DE
Rabanete	<i>Raphanus sativus</i> L., var. Vip Crimson	GR/ DE
Rúcula	<i>Eruca sativa</i> Mill., var. Astro	GR/ DE
Salsa	<i>Petroselinum sativum</i> Hoffm, var. Lisa Preferida	GR/ DE
Taioba	<i>Xanthosoma taioba</i> E. G. Gonç.	GR/ DE
Tomate cereja	<i>Solanum lycopersicum</i> L., var. Cereja, cv. Perinha	GR/ DE
Milho	<i>Zea Mays</i> L., cv. BRS Caatingueiro	PB/GR/ DE
Banana	<i>Musa paradisiaca</i> L.	GR/ DE
Laranja	<i>Citrus sinensis</i> L.	GR/ DE
Capim-elefante	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach., cv. Cameroon	PB/ DE
Capim vetiver	<i>Chrysopogon zizanioides</i> (L.) Robert	PB/BF
Crotalária juncea	<i>Crotalaria juncea</i> L.	PB/ AD/ IA
Crotalária spectabilis	<i>Crotalaria spectabilis</i> L.	PB/ AD/ IA
Feijão de porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	PB/AD
Feijão guandu	<i>Cajanus cajan</i> , L. cv. Mandarin	PB/ AD
Flemíngia	<i>Flemingia macrophylla</i> Willd	PB/ AD
Girassol	<i>Helianthus annuus</i> L.	AI
Gliricídia	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)	PB/ AD
Mucuna cinza	<i>Mucuna pruriens</i> L.	PB/ AD/OS
Palmeira real	<i>Archontophoenix cunninghamii</i> H. Wendl. & Drude	DE/CP
Tefrósia	<i>Tefrosia cinapou</i> L.	AI/ DE/ CP/BF

AD: adubação; AI: atração de inimigos naturais; BF: barreira física contra insetos-praga; CP: compor paisagem; DE: diversificação de espécies; GR: geração de renda; PB: produção de biomassa; PS: produção de sementes.

Mudas são utilizadas para realizar o plantio da maior parte das hortaliças, as exceções são cenoura, pepino, rabanete e vagem que são semeados diretamente nos canteiros definitivos. Tanto as mudas como o substrato orgânico utilizado são produzidos na Fazendinha Agroecológica Km 47, seguindo metodologia adaptada de Oliveira (2011).

Diferentes práticas de preparo do solo têm sido adotadas. Nos cultivos de tomate cereja, quiabo e taioba, optou-se pelo cultivo mínimo, ou seja, apenas abertura de covas. Para o plantio de couve, o solo passou por uma gradagem leve realizada por micro trator (tobata), seguida pela abertura das covas. A tobata também foi utilizada na área dos telados, sendo os canteiros levantados manualmente posteriormente. Para o cultivo de batata-doce foi realizada gradagem e levantamento de leiras de forma mecânica. Para as demais hortaliças, realizou-se a gradagem e o levantamento de canteiros feito com uso do encanteirador mecânico. De 2013 a 2016 optou-se por utilizar o encanteirador mecânico apenas uma vez no início do ciclo de outono/inverno, para a manutenção dos canteiros nos cultivos consecutivos o preparo era manual. Entretanto, em 2017 o uso do encanteirador voltou a ser mais intenso devido às dificuldades administrativas para manutenção da força de trabalho.

A fertilização do módulo é baseada exclusivamente em materiais de origem vegetal. Tal escolha reflete a busca por alternativas endógenas à propriedade para contornar a escassez de adubos orgânicos que os produtores de hortaliças do Rio de Janeiro têm enfrentado nos últimos anos. Cama de aviário é historicamente o tipo de esterco mais empregado para o cultivo de hortaliças orgânicas, entretanto, a produção de aves em média e grande escalas encontra-se atualmente distante das áreas de produção de hortaliças, gerando baixa oferta de cama de aviário e a elevação do preço pago pelo material.

Dessa forma, no módulo de cultivo utiliza-se como fertilizante o composto fermentado tipo bokashi, sendo gerado a partir da fermentação anaeróbica de farelo de mamona e farelo de trigo, nas proporções de 40% e 60%, respectivamente que por serem materiais com menor umidade que a cama de aviário são mais facilmente transportados. A fermentação é potencializada por meio da inoculação de microrganismos eficientes (Embiotic Line®). O bokashi utilizado na fertilização dos cultivos do módulo apresenta em valores médios a seguinte concentração: 4,08 g.kg⁻¹ de N; 3,94 g.kg⁻¹ de P; 11,50 g.kg⁻¹ de K; 3,32 g.kg⁻¹ de Ca e 3,48 g.kg⁻¹ de Mg.

Outro recurso empregado como fertilizante em adubações de cobertura, sobretudo na cultura do capim-elefante após os cortes, banana, laranja e em algumas hortaliças de ciclo mais longo como o quiabo, tomate cereja, taioba e couve é o farelo de mamona, que apresenta em média a seguinte concentração: 5,23 g.kg⁻¹ de N; 4,46 g.kg⁻¹ de P e 10,38 g.kg⁻¹ de K. Além disso, uma camada de aproximadamente 2 cm de altura de cobertura morta com 50% de palhada de gliricídia e 50% de capim-elefante é aplicada aos canteiros entre 10 e 15 dias após o plantio das mudas. O composto orgânico de origem estritamente vegetal (adaptado de Leal, 2006) é adicionado às covas de plantio de culturas como pepino, couve, tomate cereja e quiabo, além de ser utilizado para cobertura de sulcos de plantio de cenoura e rabanete. É realizada uma adubação anual à base de farelo de mamona, sulfato de potássio e termofosfato nas capineiras e farelo de mamona e sulfato de potássio nas bananeiras. Ressalta-se que as fontes de adubação mineral empregadas são permitidas na agricultura orgânica (Brasil, 1999).

No cultivo de hortaliças tanto no policultivo quanto nos telados e canteiros adjacentes, o sistema de irrigação utilizado é o gotejamento. Nas faixas de batata-doce e na área do policultivo durante o cultivo de primavera/verão (milho e mucuna) utiliza-se sistema de irrigação do tipo aspersão convencional.

O manejo da vegetação espontânea tanto dos canteiros, quanto das ruas entre canteiros se dá por meio de capinas manuais, com auxílio de enxada e sacho, a quantidade de capinas varia de acordo com o ciclo da cultura de interesse econômico instalada, para as folhosas como alface e chicória, realizou-se em média uma única capina que se dá cerca de 15 dias após o plantio e é precedida pela aplicação da cobertura morta (capim elefante e gliricídia), em torno de 1,3 kg.m² de canteiro.

No controle de pragas e doenças utilizou-se medidas com caráter preventivo, tais como a diversificação de espécies, rotação de culturas, plantio de variedades resistentes e adaptadas às condições de cultivo, além da introdução de plantas para a atração de inimigos naturais como coentro, tefrosia e zínea (*Zinnia elegans* Jacq.). Quando necessário, foram adotadas medidas de caráter curativo como uso de caldas (sulfocálcica, bordalesa), extratos vegetais como o de neem (*Azadirachta indica* A. Juss) e o uso de organismos antagonistas (*Bacillus thuringiensis*) que são recursos permitidos na agricultura orgânica (Brasil, 1999).

3.3 Georreferenciamento

As áreas do policultivo, telados e canteiros adjacentes aos telados que correspondem a área de produção efetiva de hortaliças foram georreferenciadas com uso de GPS modelo TRIMBLE PRO XT. No policultivo marcou-se pontos regulares de 10x10 m totalizando 30 pontos e mais seis pontos aleatórios. Nos telados e canteiros adjacentes os pontos regulares distam 5x10 m (35 pontos), também foram marcados pontos aleatórios num total de cinco. Somando-se as duas grades regulares e os pontos aleatórios tem-se 76 pontos amostrais.

3.4 Coleta de Solo e Ensaio para Estudo da Composição do Banco de Sementes

A coleta de solo ocorreu no mês de março de 2017 tendo como base os pontos georreferenciados abarcando os diferentes cultivos existentes na área. Cada uma das 76 amostras compostas foi constituída por oito amostras simples, coletadas nas profundidades de 0-10 cm e de 10-20 cm com auxílio de um trado do tipo caneco, as amostras simples foram extraídas da área de 2 m de raio tendo o ponto georreferenciado ao centro. Utilizou-se baldes plásticos para homogeneização das amostras de cada profundidade, em seguida as mesmas foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificados e encaminhados para o galpão de preparo de amostras para posterior utilização.

O ensaio para determinação da composição do banco de sementes teve início no mês de abril 2017 e foi conduzido em casa de vegetação pertencente à estrutura da Embrapa Agrobiologia, localizada no km 07 da Rodovia BR-465, em Seropédica/RJ. As amostras de solo foram dispostas em bandejas descartáveis de alumínio com as seguintes dimensões: 27,5 cm x 18 cm x 4,8 cm. O solo recebeu irrigação diariamente e para isso, as bandejas tiveram o fundo perfurado a fim de facilitar a drenagem, os mesmos foram recobertos com plástico na cor preta, com o intuito de evitar o contato direto do solo com o alumínio e possíveis alterações de luz pela refletância do material, tendo sido dispostas aleatoriamente em bancadas de madeira presentes no interior da casa de vegetação (Figura 5).

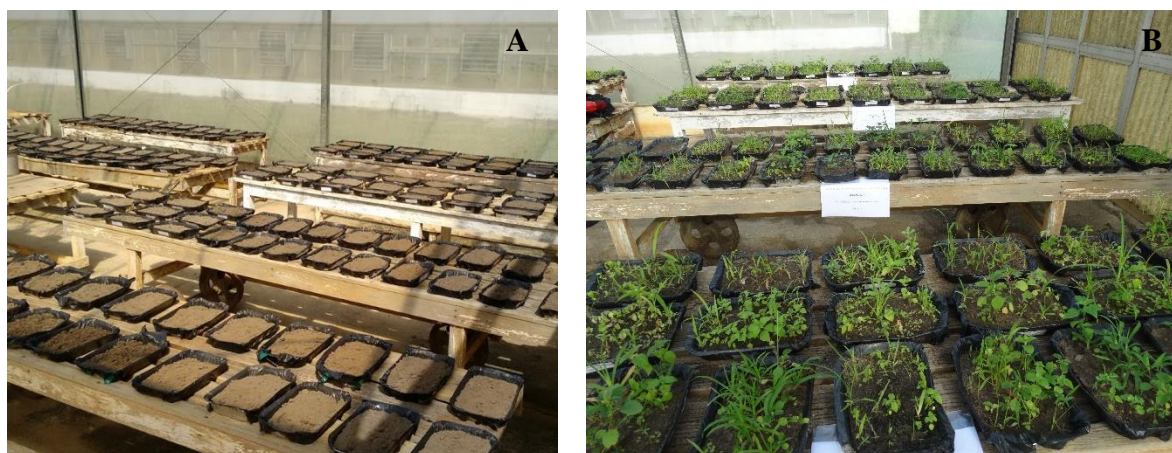


Figura 5. Bandejas dispostas nas bancadas da casa de vegetação no dia da instalação do bioensaio (A) e após 30 dias (B), Seropédica/RJ, 2017.

Para conhecer a composição do banco de sementes empregou-se a técnica da emergência de plântulas (Lacerda, 2007), que consiste na identificação e quantificação das plântulas emergentes. A germinação foi acompanhada por um período de 19 semanas. As avaliações foram realizadas mensalmente, desde a instalação do bioensaio, tendo sido realizados quatro censos. Nas avaliações foram identificadas e contadas todas as espécies de plantas espontâneas presentes em cada bandeja, sendo em seguida eliminadas, para que não houvesse influência nos levantamentos subsequentes. Em cada censo, após proceder a quantificação das plântulas o solo foi revolvido a fim de estimular novos fluxos de germinação. Quando não foi possível a identificação das plântulas, estas foram transplantadas para recipientes individuais com plaquetas de identificação e, mantidas até que sua identificação fosse possível. A identificação das espécies foi feita por meio de consulta à bibliografia específica (Lorenzi, 1991; Kinupp; Lorenzi, 2014). A descrição das famílias botânicas e nomes científicos citadas neste trabalho está de acordo com APG III (Souza; Lorenzi, 2012).

3.5 Coleta de Material Vegetal para Identificação da Flora Emergente

Coletas da vegetação espontânea foram realizadas nos meses de agosto e setembro de 2017, período em que a área do policultivo, telados e canteiros adjacentes encontravam-se ocupados por hortaliças diversas.

As plantas espontâneas foram identificadas e quantificadas pelo método do quadrado inventário, adaptado de Braun-Blanquet (1979), onde utilizou-se um quadrado de 0,5 m de lado para demarcar sistematicamente 72 amostras distribuídas ao longo da área de produção efetiva de hortaliças; a vegetação das ruas entre os canteiros do policultivo também foi amostrada em virtude da constatação de que as mesmas concentravam significativa quantidade e diversidade de espécies espontâneas. Em virtude das diferentes condições de sombreamento, cultivos e manejo da biomassa, as coletas foram realizadas em áreas com as seguintes condições: i) pleno sol, com a presença de cobertura morta no solo - PSSC; ii) pleno sol, sem a presença de cobertura morta no solo - PSSC; iii) sombreado, sem cobertura no solo - SSC. Cabe dizer, que em virtude do manejo e das culturas adotadas no Módulo, a condição sombreado com cobertura morta no solo não é praticada.

A cada lançamento, a parte aérea de todas as plantas espontâneas presentes eram cortadas ao nível do solo, contadas, separadas por espécie e acondicionadas em sacos de papel. A massa fresca por espécie foi aferida em balança digital posteriormente à coleta a fim de se evitar a perda de umidade.

3.6 Levantamento de Dados e Análise de Viabilidade Agroeconômica do Módulo

Os dados primários gerados em campo tais como: horas trabalhadas, horas de mecanização, natureza e quantidade de insumos utilizados, assim como a quantificação e massa da produção do módulo foram coletados diariamente por meio de caderneta de campo. Vale ressaltar que as hortaliças colhidas passavam por avaliação quanto ao cumprimento das exigências do mercado em termos de tamanho, peso, formato e etc. e somente as que atendiam as características comerciais foram contabilizados, entretanto, o peso dos produtos considerados “descarte” foi incluído nas análises do balanço parcial de nutrientes.

Como em sua maioria, o cultivo orgânico de hortaliças ocorre em pequenas áreas de terra, a produtividade média alcançada pelos diferentes cultivos presentes no módulo no ano agrícola 2017/2018 é expressa em $Mg \cdot ha^{-1}$ para comparação com a produtividade média estadual de cada cultura e em $kg \cdot m^{-2}$ a fim de fornecer informações mais próximas à realidade dos agricultores familiares produtores de hortaliças.

Os custos com a força de trabalho foram levantados tendo como base os valores praticados por empresas de pequeno porte e disponíveis em SINE (2017), estando inclusos

todos os tributos e encargos trabalhistas. Nos custos com mecanização e transporte para a comercialização, foram considerados valores médios praticados em Seropédica/RJ, em 2017. Para os insumos considerou-se os valores pagos no mercado local e regional.

Para a simulação de comercialização da produção do módulo, considerou-se os valores pagos em 2017, nos seguintes mercados: a) Feira da Glória, pertencente ao Circuito Carioca de Feiras Orgânicas; b) Central de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro (CEASA/RJ) e c) Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

A feira orgânica da Glória e o PNAE mantêm uma tabela de preços fixos independentemente da época do ano, já no caso do CEASA, onde há flutuação no preço pago pelos alimentos, utilizou-se como referência os valores médios pagos ao longo do período em que houve colheitas no módulo.

Quanto aos preços de referência do PNAE vale destacar que os cálculos foram realizados com valores praticados no ano de 2017 no município de Barra do Piraí, região Sul Fluminense, considerando o valor pago pelo município, conforme a Lei, de 30% a mais para alimentos orgânicos. O município de Seropédica não realizou compras nessa modalidade no referido ano. Além disso, para os alimentos colhidos no módulo, mas que não encontravam-se listados na demanda de compra do município supracitado, utilizou-se os mesmos valores pagos pelo CEASA, mais 30% do diferencial por ser orgânico, tendo em vista que as tabelas de preços lançadas pelos municípios para aquisições via PNAE são baseadas nas cotações do próprio CEASA e do Serviço de Informação do Mercado Agrícola (SIMA) da Pesagro-Rio.

Para o cálculo dos custos fixos mensais, considerou-se, além dos custos estruturais, a depreciação, o custo de oportunidade e o valor de arrendamento da terra pelo período de um ano, considerando os preços praticados em Seropédica. A vida útil dos bens de capital utilizada nos cálculos foi levantada a partir de entrevistas com os trabalhadores de campo da Fazendinha Agroecológica Km 47.

Os cálculos agroeconômicos foram realizados com base em Beltrão (1984). Para o cálculo do custo de oportunidade considerou-se uma precificação tendo como base a rentabilidade proporcionada pelo investimento em caderneta de poupança, que correspondeu, no ano de 2017, a 0,5% ao mês. O somatório dos custos fixos e variáveis é igual ao custo de operação total (COT). Os indicadores agroeconômicos utilizados para aferir a viabilidade do módulo foram receita bruta (RB), receita líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL). A receita bruta (RB) foi obtida multiplicando-se a produtividade das culturas pelos valores pagos nos diferentes cenários de comercialização analisados. Para o cálculo de receita líquida (RL) subtraiu-se da RB o COT. A taxa de retorno (TR) ou relação custo/benefício foi calculada mediante a razão entre a RB e o COT.

Para fins de avaliações futuras referentes aos dados econômicos apresentados neste trabalho, registra-se que no período de março de 2017 a março de 2018, o valor médio do dólar comercial para compra foi de R\$ 3,2102 e de R\$ 3,2108 para venda (DEBIT, 2018).

3.7 Análises Químicas de Solo, Fertilizantes, Tecido Vegetal e Conversões

Para caracterização da fertilidade do solo do módulo de cultivo, em agosto de 2017 foram amostrados 100 pontos distribuídos regularmente pela área (10 x 10m). Em cada ponto, foi coletada uma amostra simples de solo na profundidade de 0-20 cm. Para os fertilizantes, foram retiradas três alíquotas dos materiais utilizados ao longo do ano. As amostras para análise de tecido vegetal das espécies de interesse econômico foram coletadas no momento das colheitas. No caso das PANC, as amostras foram retiradas quando da coleta de material em campo durante a avaliação da flora emergente.

Todas as análises foram conduzidas no Laboratório de Química Agrícola (LQA) da Embrapa Agrobiologia. As determinação dos teores de N, P, K, Ca e Mg no caso de tecido

vegetal e de P, K, Ca, Mg, Al, H+Al e pH para o solo, seguiram as metodologias descritas em Embrapa (1997).

Para obtenção do teor de proteína das PANC, o valor de N total (%) foi multiplicado pelo fator de conversão de proteína vegetal (5,75), obtendo-se o teor de proteína em base seca. Para converter de % para $\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ os valores foram multiplicados por 1000; para converter os dados em mg.kg^{-1} (mg.1000 g^{-1}) para mg.100 g^{-1} os valores foram divididos por 10 (Kinupp; Barros, 2008). A fim de facilitar a comparação com resultados de outros trabalhos os dados de composição nutricional foram expressos em termos percentuais e em mg.100 g^{-1} .

3.8 Análises Estatística, Geoestatística e Fitossociológica

Para a flora emergente, os dados foram analisados utilizando-se a Análise de Componentes Principais (ACP). Na interpretação dos resultados da ACP foram utilizados os escores dos dois primeiros componentes principais (CP_1 e CP_2), os valores de coeficientes de correlação linear entre as variáveis originais e os dois primeiros componentes. Utilizou-se o programa Canoco (Ter Braak; Smilauer, 2002) para a realização das análises multivariadas.

O número total de indivíduos de espécies espontâneas e o número total de PANC obtidos no levantamento do banco de sementes foram submetidos a análise estatística descritiva. Calculou-se a média, variância, desvio-padrão, coeficiente de variação (CV), valor máximo, valor mínimo, assimetria e curtose. Como os dados não apresentavam distribuição normal pelo Teste Shapiro-Wilk (5%), os mesmos foram transformados ($\sqrt{x + 0,5}$), contudo, apenas número total de plantas espontâneas na profundidade de 00-10 cm alcançou a condição de normalidade após a transformação. Em seguida, os dados foram plotados no programa SURFER 8.0 (Golden Software). Este é um passo importante, pois nele é possível ter uma noção preliminar da distribuição dos dados na área e a existência de dados anômalos.

Foram construídos semivariogramas e testou-se o modelo estatístico que melhor descrevesse a variabilidade dos dados com auxílio dos recursos do Microsoft Excel, Pacote Office 2013. Os ajustes dos modelos experimentais ao semivariograma foram baseados no maior valor do coeficiente de correlação e no menor valor da raiz quadrada do erro médio. Para a escolha do melhor ajuste empregou-se a técnica conhecida por “Jack-knifing”, conforme Vieira (1997). Os mapas de distribuição espacial da comunidade plantas espontâneas da área foram gerados por krigagem ordinária, através do programa computacional GEOESTAT (Vieira *et al.*, 1983).

Ainda com parte dos dados gerados no levantamento do banco de sementes no solo, isto é, com o número total de indivíduos por espécie, foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: frequência relativa, densidade, densidade relativa e índice de valor de importância. Além disso, foram calculados o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equabilidade de Pielou (Magurran, 1988). Para os cálculos, empregou-se o software Mata Nativa, versão 4.0. O número total de indivíduos de espécies espontâneas e o número total de PANC por ponto georreferenciado, foram utilizados na análise geoestatística e na elaboração de mapas de distribuição espacial.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Plantas Alimentícias Não Convencionais no Módulo de Cultivo

Nos tópicos a seguir são apresentados os resultados da prospecção de PANC realizada a partir de duas ferramentas de estudo, a composição do banco de sementes presente no solo e a análise da flora emergente. Ademais, são apresentados mapas que ilustram a distribuição espacial da comunidade de espontâneas na área estudada.

4.1.1 Composição do banco de sementes no solo

Um total de 12696 indivíduos foram contabilizados provenientes do banco de sementes do solo durante o período de avaliação em casa de vegetação. A partir deste total, quantificou-se 35 espécies, inseridas em 28 gêneros e em 17 famílias botânicas. Do número total de espécies, três não foram identificadas. As famílias com maior riqueza foram Asteraceae com seis espécies e Poaceae representada por cinco espécies (Tabela 3). Em estudo realizado em diferentes agroecossistemas em Vitória da Conquista/BA, Asteraceae também foi a família com maior número de espécies, seguida de Fabaceae e Malvaceae (Soares Filho *et al.*, 2016).

Apesar da presença de indivíduos arbóreos no entorno da área, não houve ocorrência de plântulas de espécies dessa categoria, apenas plantas herbáceas, fato que pode ser considerado normal, uma vez que estas últimas além de apresentarem rápido ciclo de desenvolvimento, no processo de sucessão ecológica em ambientes antropizados, são as primeiras a se estabelecerem gerando a predominância na deposição de sementes no banco do solo (Martins *et al.*, 2017).

A monocotiledônea *Eleusine indica* (L.) Gaertn foi a espécie com maior número total de indivíduos ($n = 2331$), correspondendo a 17,5% do total das plântulas emergidas, apesar disso, houve maior incidência de espécies dicotiledôneas com 71,8% do total das plantas identificadas, representadas por 14 famílias e 23 espécies. Já as monocotiledôneas (28,12%) somaram nove espécies, pertencentes a apenas duas famílias – Poaceae e Cyperaceae. Resultados semelhantes quanto a maior predominância de plantas da classe monocotiledônea foram observados em outros trabalhos de análise fitossociológica em cultivos olerícolas (Assis *et al.*, 2013; Cunha *et al.*, 2014; Silva *et al.*, 2017a).

Procurou-se investigar se há diferenças no banco de sementes em função da profundidade e da incidência de luz solar, uma vez que os canteiros dos telados possuem redução de 30% da luz solar incidente promovida por sombrites fixos. Verificou-se que três espécies ocorreram somente no solo dos telados (*Cardamine bonariensis* Pers., *Crotalaria spectabilis* L., *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd.), uma somente em solo proveniente do policultivo (*Cenchrus echinatus* L.) e três exclusivamente em solo das áreas adjacentes aos telados (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch., *Paspalum notatum* Flugge e *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) WD Clayton).

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos das espécies espontâneas amostradas em banco de sementes do solo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Família	Nome Científico	Nome Comum	Classe	Local	Prof.	N	Da (N/ha)	Dr (%)	Fr (%)	VI (%)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	caruru	D	Tel./Pol.	1;2	735	939897,69	5,79	3,67	4,73
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	coentro	D	Tel./Pol.	1;2	2	2557,54	0,02	1,83	0,93
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	guasca	D	Tel./Pol.	1;2	464	593350,38	3,65	3,67	3,66
	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	picão-branco	D	Tel./Pol.	1;2	1549	1980818,41	12,2	3,67	7,94
	<i>Emilia fosbergi</i> L.	falsa-serralha	D	Tel./Pol.	1;2	1076	1375959,07	8,48	3,67	6,07
	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	mentrasto	D	Tel./Pol.	1;2	39	49872,12	0,31	3,67	1,99
	<i>Gnaphalium coarctatum</i> Lam.	macela	D	Tel./Pol.	1;2	440	562659,84	3,47	3,67	3,57
Brassicaceae	<i>Cardamine bonariensis</i> Pers.	agrião-bravo	D	Tel.	1	2	2557,54	0,02	0,92	0,47
	<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. & Coss.	mostarda	D	Tel./Pol.	1	3	3836,31	0,02	1,83	0,93
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	jaboticaá	D	Tel./Pol.	1;2	19	24296,65	0,15	2,75	1,45
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	trapoeraba	M	Tel./Pol.	1;2	197	251918,15	1,55	2,75	2,15
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	tiririca	M	Tel./Pol.	1;2	384	491048,59	3,02	3,67	3,35
	<i>Cyperus iria</i> L.	tiririca do brejo	M	Tel./Pol.	1;2	244	312020,46	1,92	3,67	2,8
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	quebra-pedra	D	Tel./Pol.	1;2	451	576726,34	3,55	3,67	3,61
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	leiteiro	D	Tel./Pol.	1;2	58	74168,79	0,46	3,67	2,06
	<i>Chamaesyce hirta</i> Millsp.	erva-de-santa-luzia	D	Tel./Pol.	1;2	129	164961,6	1,02	3,67	2,34
Fabaceae	<i>Crotalaria spectabilis</i> L.	crotalária guizo de cascavel	D	Tel.	1;2	9	11508,95	0,07	1,83	0,95
Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.	capim-tapete	D	Tel./Pol.	1;2	589	753196,93	4,64	3,67	4,15
Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	trevinho	D	Tel./Pol.	1;2	644	823529,41	5,07	3,67	4,37
Plantaginaceae	<i>Micrathemum umbrosum</i> L.	agriãozinho-tapete	D	Tel./Pol.	1;2	29	37084,39	0,23	2,75	1,49
	<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.	mentinha	D	Tel./Pol.	1;2	80	102301,79	0,63	3,67	2,15
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	capim-carrapicho	M	Pol.	1;2	827	1057544,75	6,51	1,83	4,17
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	capim-colchão	M	Tel./Pol.	1;2	1433	1832480,81	11,29	3,67	7,48
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	capim-pé-de-galinha	M	Tel./Pol.	1;2	2331	2980818,41	18,36	3,67	11,01
	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitch.	capim marmelada	M	Adj.tel.	1;2	14	17902,81	0,11	1,83	0,97

Tabela 3. Continuação

	<i>Paspalum notatum</i> Flugge	grama batatais	M	Adj. tel.	1	1	1278,77	0,0	0,92	0,46
	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) WD Clayton	capim camalote	M	Adj. tel.	1;2	564	721227,62	4,44	1,83	3,14
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	beldroega	D	Tel./Pol.	1;2	26	33248,08	0,2	2,75	1,48
Talinaceae	<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd.	cariru	D	Tel.	1;2	3	3836,31	0,02	1,83	0,93
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.	falso joá-de-capote	D	Tel./Pol.	1;2	13	16624,04	0,1	3,67	1,89
	<i>Solanum americanum</i> Mill	erva-moura	D	Tel./Pol.	1;2	83	106138,10	0,65	3,67	2,16
Urticaceae	<i>Laportea glandulosa</i> (Wedd.) V.C. Lima	urtiga vermelha	D	Tel./Pol.	1;2	240	306905,37	1,89	3,67	2,78
Não identificadas	Indeterminada 1	indeterminada 1	-	Tel./Pol.	1;2	1	20460,35	0,13	2,75	1,44
	Indeterminada 2	indeterminada 2	-	Tel.	1	1	1278,77	0,01	0,92	0,46
	Indeterminada 3	indeterminada 3	-	Pol.	2	1	1278,77	0,01	0,92	0,46

M: monocotiledônea; D: dicotiledônea; Prof.: profundidade; N: número total de indivíduos; Da: densidade absoluta; Dr: densidade relativa; Fr: frequência relativa; VI: valor de importância; profundidade 1 = 0-10 cm; profundidade 2 = 10-20 cm; Pol.: policultivo; Tel.: telados; Adj. tel.: canteiros adjacentes aos telados (áreas 1, 2, 4 croqui presente na Figura 3); .

A menor incidência de luz solar e a propensão ao encharcamento presente na área dos telados favoreceu a ocorrência de espécies de meia sombra como é o caso de *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd. e *Drymaria cordata* (L.) Willd. ex Roem. & Schult. (Kinupp; Lorenzi, 2014). A área 4 (Figura 3), diferentemente dos telados, não possui redução da luz solar, oferecendo dessa forma condição ótima para o desenvolvimento de plantas de metabolismo fotossintético do tipo C₄ (Teeri; Stowe, 1976; Gliessman, 2001) o que foi confirmado a partir da presença de espécies pertencentes à família Poaceae nesta área. A condição de pleno sol também favoreceu a única espécie emergida exclusivamente no solo da área do policultivo - *Cenchrus echinatus* L., classificada como planta do tipo C₄ (Klink; Joly, 1989; Finot *et al.*, 2015).

Cardamine bonariensis Pers. e *Crotalaria spectabilis* germinaram apenas em solo proveniente da faixa de 0-10 cm da área dos telados, a presença dessa última espécie explica-se em função de que no ano anterior a mesma foi cultivada na área 4 (adjacente ao telado 3) chegando a produzir sementes. Também *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd. só ocorreu em solo originário da região dos telados, porém, nas duas profundidades estudadas. Ainda com relação à profundidade, 88,6% das espécies germinaram tanto na profundidade de 0-10 cm quanto na de 10-20 cm, contudo, em termos quantitativos, a germinação no solo retirado da camada de 0-10 cm foi maior. Trabalho conduzido na porção argentina da Patagônia sobre a composição de sementes nas profundidades de 0-3 cm, 3-6 cm e 6-9 em solos de pastagens degradadas, verificou uma maior densidade de sementes na faixa de solo coletado na profundidade de 0-3 cm, evidenciando que a deposição mais expressiva de sementes no reservatório do solo se dá nas camadas mais superficiais (Ghermandi, 1992).

Os valores dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equabilidade de Pielou (J) permitem inferir que não há grandes diferenças entre as profundidades e as condições de incidência solar (pleno sol no policultivo e redução de 30% da luminosidade nos telados). Em relação à diversidade (H'), o menor valor observado foi na área do policultivo na profundidade de 10-20 cm, no entanto, este é muito próximo ao valor de 2,15 da mesma área para a profundidade de 0-10 cm; os resultados da área dos telados indicam uma diversidade ligeiramente maior para ambas as profundidades estudadas em comparação à área de policultivo (Tabela 4). Tais valores não estão distantes dos encontrados para ecossistemas naturais considerados diversificados, os quais costumam exibir índice de Shannon entre 3 e 4 (Gliessman, 2001).

Por sua vez, o índice de Pielou (J) é uma escala que varia de 0 a 1. Quanto mais próximo a 0 mais heterogênea é considerada a distribuição das espécies, por outro lado, valores próximos a 1 indicam distribuição homogênea. Todos os valores de J obtidos foram acima de 0,67 indicando relativa homogeneidade na distribuição das espécies nas condições de profundidade e luminosidade (Tabela 4).

Tabela 4. Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equabilidade de Pielou (J) para as áreas telados e policultivo nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm, Seropédica/RJ, 2017.

Índices	Telados		Policultivo	
	0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm
Shannon-Wiener (H')	2,75	2,72	2,15	2,12
Equabilidade de Pielou (J)	0,79	0,81	0,67	0,69

As espécies com maior destaque quanto a densidade relativa foram *Eleusine indica* (L.) Gaertn (18,36%), *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav (12,2%), *Digitaria horizontalis* Willd. (11,29%), *Emilia fosbergi* L. (8,48%) e *Amaranthus deflexus* L. (5,79%) que juntas somam mais de 56% da densidade total. Como reflexo disso, as mesmas espécies também apresentaram os maiores valores de importância (Tabela 3). *E. indica* também figurou entre as

espécies de maior importância em estudo realizado nas condições do Cerrado brasileiro (Cardoso *et al.*, 2016).

Do total de espécies identificadas, 10 são consideradas plantas alimentícias não convencionais, com destaque para *G. quadriradiata* e *A. deflexus* presentes entre as espécies com maior densidade relativa e valor de importância (Figura 6).

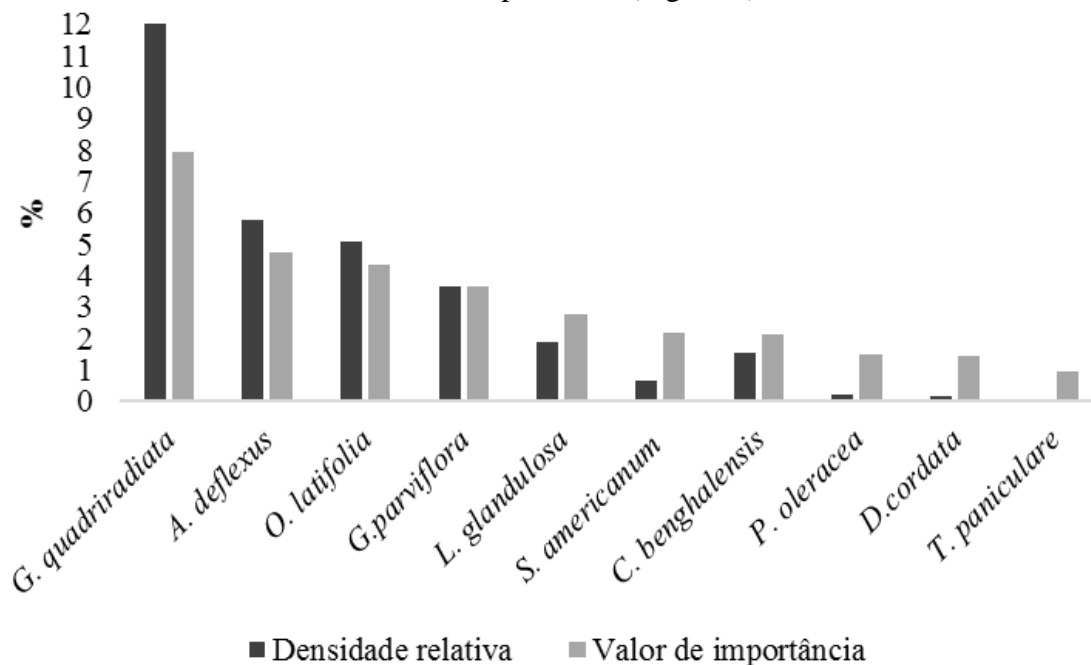


Figura 6. Densidade relativa e valor de importância das plantas alimentícias não convencionais (PANC) presentes no banco de sementes do solo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

As 10 espécies de plantas que possuem indicação de uso alimentício encontradas neste trabalho representam 31% do total de plântulas emergidas durante as avaliações do banco de sementes. As cinco PANC mais expressivas somam 20,47% da densidade relativa. A Tabela 5 sumariza as partes consumidas desses vegetais e as principais formas de uso culinário a partir das informações disponíveis em Kinupp; Lorenzi (2014).

Tabela 5. Espécies de PANC que ocorreram no banco de sementes do solo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Família botânica/Nome científico	Nomes comuns	Partes consumidas	Formas de uso culinário
Amaranthaceae			
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	caruru, caruru-rasteiro, bredo	folhas, ramos tenros	bolinho, pratos refogados e assados
Asteraceae			
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav	guasca, fazendeiro, botão-de-ouro	folhas, ramos tenros e flores	condimento em diversos pratos
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	picão-branco, botão-de-ouro, fazendeiro	folhas, ramos tenros e flores	refogados, sopas
Caryophyllaceae			
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	jaboticaá, jaraquicaá, agrião selvagem	folhas, brotos apicais e flores	saladas, bolinho, risoto
Commelinaceae			
<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeiraba, rabo-de-cachorro, maria mole	folhas, ramos tenros e flores	refogados, bolinho, risoto, patê*
Oxalidaceae			
<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	trevinho, trevo-azedo, azedinha	folhas, pecíolos e flores	geleia, saladas, suco verde
Portulacaceae			
<i>Portulaca oleracea</i> L.	beldroega, caaponga, verdolaga	folhas, talos, sementes	saladas, refogados, brotos (sementes germinadas),
Solanaceae			
<i>Solanum americanum</i> Mill.	erva-moura, maria pretinha, caraxixá	folhas, ramos tenros, frutos	refogados, sopas, geleia
Talinaceae			
<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd.	cariru, beldroega-graúda, lustrosa-grande	folhas e talos tenros	refogados, patê, preparo de pães
Urticaceae			
<i>Laportea glandulosa</i> (Wedd.) V.C. Lima	urtiga vermelha, urtiga-mansa, urtiga branca	folhas	urtiga à milanesa preparo de pães, refogados*

* sugestão de uso culinário de espécies do mesmo gênero descritas em Kinupp; Lorenzi (2014).

A análise centesimal, isto é, o conteúdo de cinzas (minerais), lipídios, proteínas, fibras e carboidratos contidos em 100 g de material (vegetal ou animal) é comumente utilizada para expressar o valor nutricional de um determinado alimento. Apesar de existirem listas e tabelas com as proporções de diversos alimentos convencionais, o conhecimento dessas informações parece não ser uma preocupação, contudo, em se tratando de alimentos alternativos ou poucos conhecidos, como as PANC, a composição centesimal passa a ser requerida. Esta necessidade surge, de certa maneira, na perspectiva de diminuir os riscos em relação a possibilidade de ingestão de substâncias tóxicas ou anti nutracêuticas, além disso, ocorre também o preconceito, especialmente quando se trata de PANC que são espécies espontâneas, denominadas de plantas daninhas, inços, plantas infestantes e outros termos pejorativos que podem ser superados com informações do quão ricos são nutricionalmente muitos destes vegetais (Kinupp, 2014). Nesse sentido, 5 das dez espécies de PANC com ocorrência na área do módulo tiveram a sua composição de proteína e alguns minerais (P, K, Ca e Mg) analisados (Tabela 6).

Tabela 6. Composição proteica e mineral (P, K, Ca e Mg) de plantas alimentícias não convencionais (PANC) do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017,

Espécie	Proteína %	P %	K %	Ca %	Mg %
<i>Laportea glandulosa</i> (Wedd.) V.C. Lima	24,09	0,58	2,19	5,37	1,22
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	21,10	0,67	2,72	1,58	1,56
<i>Commelina benghalensis</i> L.	16,04	0,73	3,43	1,36	0,74
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav	16,50	0,50	2,40	1,60	0,70
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	*	0,41	2,88	1,60	0,45

*material vegetal coletado insuficiente para análise.

Os resultados de *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav se aproximam dos encontrados por Kinupp, Barros (2008). Estes autores analisaram além da proteína e dos minerais descritos no presente trabalho, a composição de Mn (0,0035), Fe (0,0135), Na (0,0085), Cu (0,0019), Zn (0,006), S (0,39) e B (0,0021), dados em percentagem. Dentre o grupo de minerais, chama atenção o conteúdo de P, que em termos de m.100 g⁻¹ apresenta 840 mg⁻¹, valor superior ao encontrado na couve-flor que é de 728 mg.100 g⁻¹ (Nepa/Unicamp, 2011), salienta-se que esta foi a espécie com maior densidade relativa na avaliação da vegetação espontânea da área do módulo de cultivo.

Dentre as plantas analisadas, *Laportea glandulosa* (Wedd.) V.C. Lima merece destaque pelo alto percentual de proteína apresentado. Esta planta possui 0,17 mg.100g⁻¹ de proteína, valor superior a hortaliças convencionais como espinafre (0,002 mg.100g⁻¹) e couve (0,0017 mg.100g⁻¹) tidos como vegetais proteicos (Nepa/Unicamp, 2011). A espécie *Laportea aestuans* (L.) Chew, com exceção do fato desta apresentar pelos urticantes, exibe características botânicas muito similares a *L. glandulosa* podendo ser utilizada com os mesmos fins culinários (Kinupp; Lorenzi, 2014), além disso, *L. aestuans* apresenta alta atividade antioxidante e óleo essencial com elevado teor de salicilato de metila (54%), utilizado como analgésico pela indústria farmacêutica. Tais informações suscitam a necessidade de se realizar estudos com *Laportea glandulosa* (Wedd.) V.C. Lima com a finalidade de averiguar seus atributos, tendo ainda a vantagem de que esta espécie não é urticante.

Diferentemente da maioria das espécies de hortaliças convencionais, as PANC encontradas na área não passaram por programas de melhoramento genético, o que pode explicar em partes, a preservação de níveis superiores de determinados nutrientes, uma vez que apesar da engenharia genética tornar as variedades de espécies melhoradas mais uniformes e produtivas este processo pode gerar perdas de caracteres, como estabilidade de produção, resistência a doenças, qualidade tecnológica e nutricional (Coelho *et al.*, 2007). Além disso, a alta adaptabilidade das espécies espontâneas aos mais diversos agroecossistemas e condições edafoclimáticas confere a elas a eficiente capacidade de extração e aproveitamento dos nutrientes disponíveis no solo.

4.1.2 Flora emergente

No módulo é possível observar que a população de espontâneas é mais pronunciada durante os meses dos cultivos de outono/inverno, uma vez que no ciclo de primavera/verão, as leguminosas utilizadas promovem supressão significativa das plantas espontâneas em razão da cobertura que geram no solo (Dantas *et al.*, 2015; Lamego *et al.*, 2015). Este fato motivou a escolha do período de cultivos de outono/inverno para a coleta de amostras das espécies espontâneas, cujo os resultados são apresentados abaixo.

Foi identificado na análise da flora emergente das áreas de produção efetiva de hortaliças do módulo (gleba 1 – Figura 3) a presença de 21 espécies de plantas espontâneas

sendo que destas, 15 também ocorreram quando da avaliação do banco de sementes e sete são PANC (Tabela 7).

Tabela 7. Comunidade de plantas espontâneas no Módulo de Cultivo Intensivo Orgânico de Hortaliças em agosto e setembro de 2017, Seropédica/RJ, 2017.

Identificação	Nome científico	Nome vulgar	PANC	N
ACACO	<i>Acalypha communis</i> Müll. Arg.	parietália	não	20
AGECO	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	mentrasto	não	36
AMADE	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	caruru	sim	33
BRAPL	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitch	capim marmelada	não	24
CENEC	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	capim-carrapicho	não	72
CLEOM	<i>Cleome</i> sp.	mussambê	não	1
COMBE	<i>Commelina benghalensis</i> L.	trapoeraba	sim	34
CYNON	<i>Cynodon</i> sp.	capim-bermuda	não	10
CYPRO	<i>Cyperus rotundus</i> L.	tiririca	não	687
ELEIN	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	capim-pé-de-galinha	não	11
EMIFO	<i>Emilia fosbergi</i> L.	falsa-serralha	não	13
EUPHE	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	leiteiro	não	15
GALPA	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	guasca	sim	60
GALQU	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	picão-branco	sim	184
GNACO	<i>Gnaphalium coarctatum</i> Lam.	macela	não	50
INDIG	<i>Indigofera</i> sp.	anileira	não	1
LAPGL	<i>Laportea glandulosa</i> (Wedd.) V.C. Lima	urtiga vermelha	sim	41
OXALA	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	trevinho	sim	121
PHYNI	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	quebra-pedra	não	5
POROL	<i>Portulaca oleracea</i> L.	beldroega	sim	1
SPIAN	<i>Spigelia anthelmia</i>	erva-lombrigueira	não	2

A mobilização frequente do solo em decorrência do uso intensivo na área do policultivo, dos telados e canteiros adjacentes, somada à disponibilidade de água e nutrientes fornecido para as hortaliças proporciona condições para uma alta incidência de espécies espontâneas no módulo de cultivo. A partir dos resultados de um estudo comparativo entre diferentes métodos de preparo de área e a influência na composição da comunidade de plantas espontâneas, concluiu-se que a mobilização do solo, independentemente do método utilizado, aumenta a ocorrência de plantas espontâneas comparando-se à áreas sem preparo primário (Nagahama *et al.* 2014). Cabe ressaltar ainda que a composição das populações de plantas espontâneas é altamente influenciada pelas características edáficas, climáticas e pelas práticas de manejo adotadas (Soares *et al.*, 2011; Nagahama *et al.*, 2014).

O número de espécies espontâneas nas áreas onde se aplica cobertura morta apresentou diferenças estatísticas em relação às áreas onde esta prática não é adotada (Figura 7). A presença de cobertura morta diminui a quantidade e a qualidade de luz que chega às sementes, gerando interferências na germinação de plantas espontâneas denominadas fotoblásticas positivas, isto é, para que ocorra a germinação destas espécies é imprescindível a presença de luz. Tal influência deve-se ao fato de que a luz desempenha um papel importante na ativação do fitocromo, promovendo alterações no funcionamento das membranas celulares, na permeabilidade e no fluxo de inúmeras substâncias das células (Hilhorst; Karssen, 1988). Diversas espécies de plantas espontâneas são classificadas como fotoblásticas positivas, por exemplo, as Asteraceae *Emilia sonchifolia* (Yamashita *et al.*, 2009), *Bidens pilosa*, *Ageratum*

conyzoides (Klein; Felipe, 1991), assim como *Euphorbia heterophylla* (Klein; Felipe, 1991), *Digitaria bicornis* e *Digitaria horizontalis* (Mondo *et al.*, 2010).

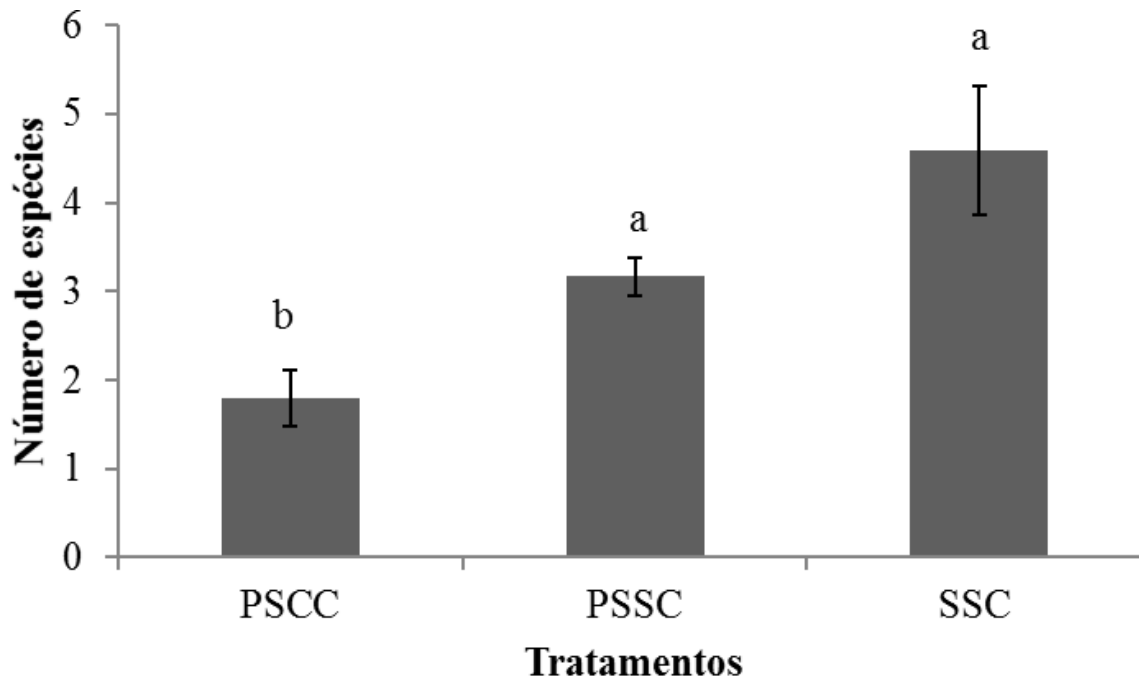


Figura 7. Riqueza de espécies espontâneas nas diferentes condições de luminosidade e cobertura do solo no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017. Tratamentos: PSCC – pleno sol, com cobertura morta no solo; PSSC – pleno sol, sem cobertura morta no solo; SSC – sombreado, sem cobertura morta no solo. Barras seguidas de letras distintas, diferem entre si pelo método de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Seguindo o mesmo comportamento apresentado pelo número de espécies, o número total de indivíduos também foi afetado pela presença de cobertura morta, tendo o tratamento pleno sol, com adição de cobertura morta no solo (PSCC) apresentado o menor número de indivíduos e se diferenciado estatisticamente dos demais (Figura 8). Tais resultados corroboram com as observações de Nascimento *et al.* (2012) e Cunha *et al.* (2014) quanto ao efeito da palhada na diminuição da densidade de plantas espontâneas em áreas de cultivo de milho e pimentão, respectivamente.

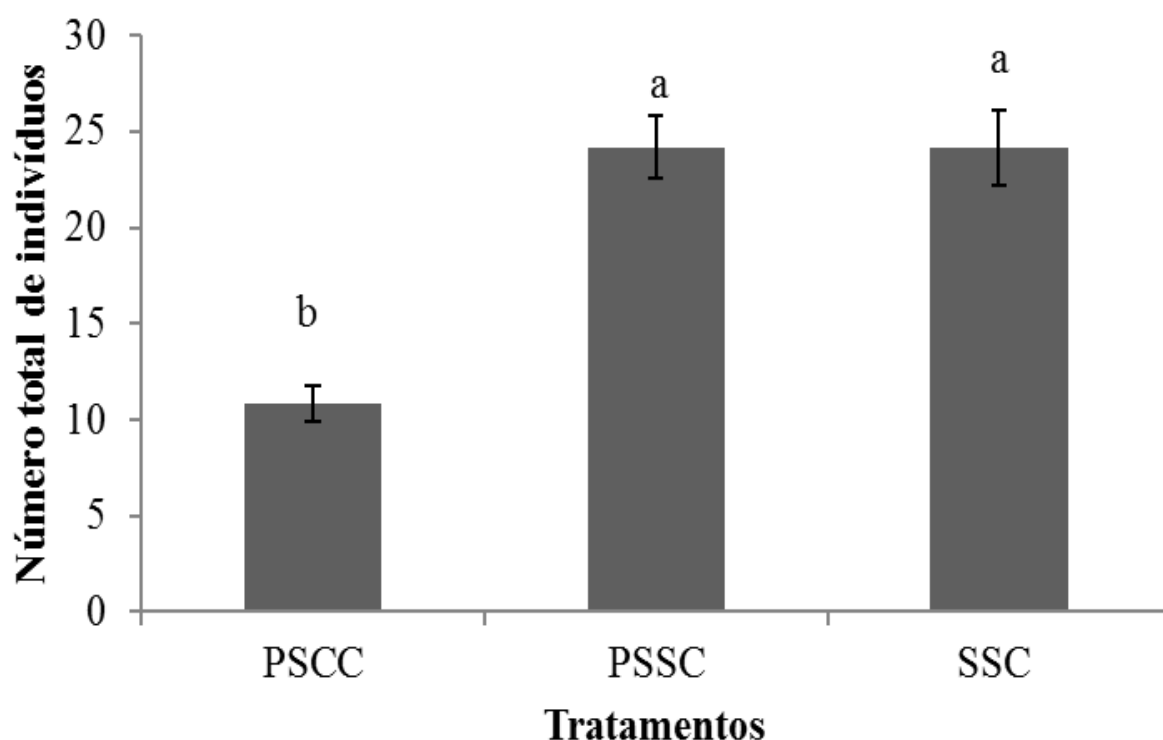


Figura 8. Número total de indivíduos de plantas espontâneas nas diferentes condições de luminosidade e cobertura do solo no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017. Tratamentos: PSCC – pleno sol, com cobertura morta no solo; PSSC – pleno sol, sem cobertura morta no solo; SSC – sombreado, sem cobertura morta no solo. Barras seguidas de letras distintas, diferem entre si pelo método de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

No tocante a participação de PANC na composição da comunidade de espécies espontâneas, a condição sombreado e sem cobertura morta (SSC) foi a que apresentou os percentuais mais elevados, diferindo-se estatisticamente dos tratamentos a pleno sol com e sem a presença de cobertura morta (Figura 9). Tal resultado é complementado pelas informações fornecidas pela Análise de Componentes Principais (ACP) que será apresentada logo abaixo.

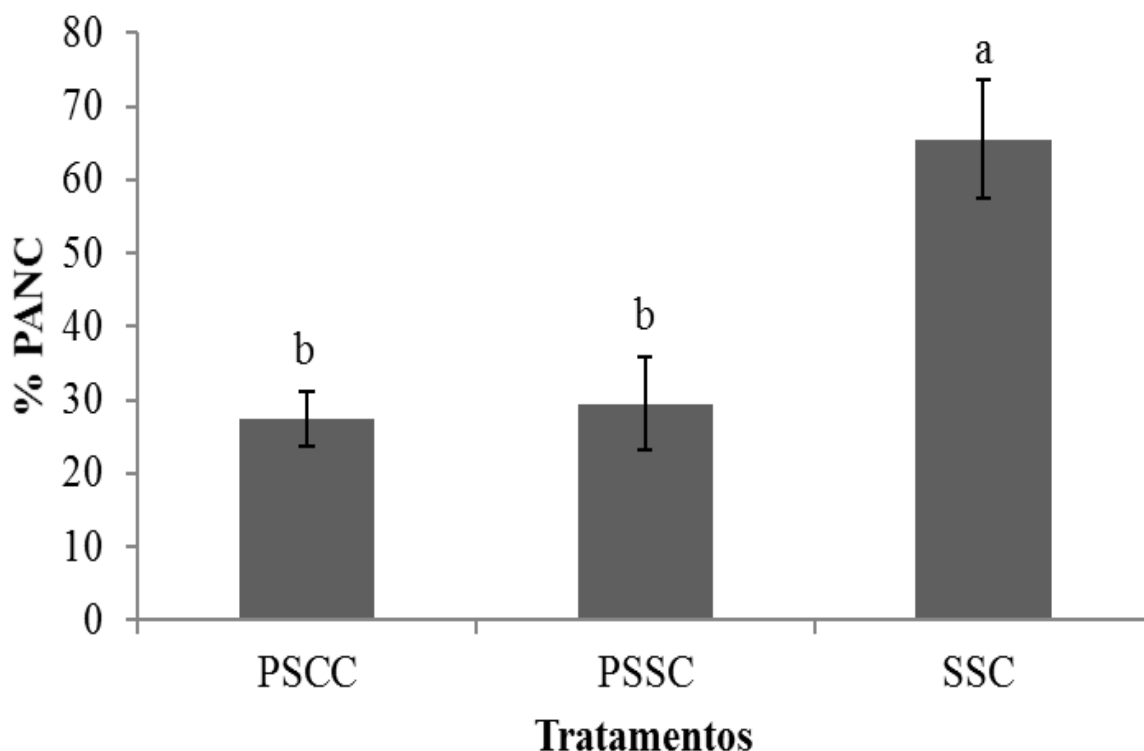


Figura 9. Participação de PANC na composição da comunidade de plantas espontâneas nas diferentes condições de luminosidade e cobertura do solo no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017. Tratamentos: PSCC – pleno sol, com cobertura morta no solo; PSSC – pleno sol, sem cobertura morta no solo; SSC – sombreado, sem cobertura morta no solo. Barras seguidas de letras distintas, diferem entre si pelo método de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Estudos utilizando metodologia semelhante a empregada no presente trabalho sobre a produção de fitomassa em ambientes antropizados de regiões tropicais, verificaram produções de biomassa comestível na ordem de $2,1\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (Díaz-Betancourt *et al.*, 1999). Ao considerarmos a área amostrada como um todo (telados e canteiros a pleno sol), a produção de PANC representou 69% do total de biomassa das plantas espontâneas, produzindo $1\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de PANC. Considerando que as áreas amostradas por Díaz-Betancourt *et al.* (1999) possuem intensidade de uso e revolvimento inferiores aos canteiros do módulo, o valor alcançado é bastante significativo, isso sem levar em consideração o número de coletas que podem ser realizadas ao longo do ano. A produção de biomassa total e de PANC por tratamento (PSCC, PSSC, SSC) é demonstrada na Figura 10.

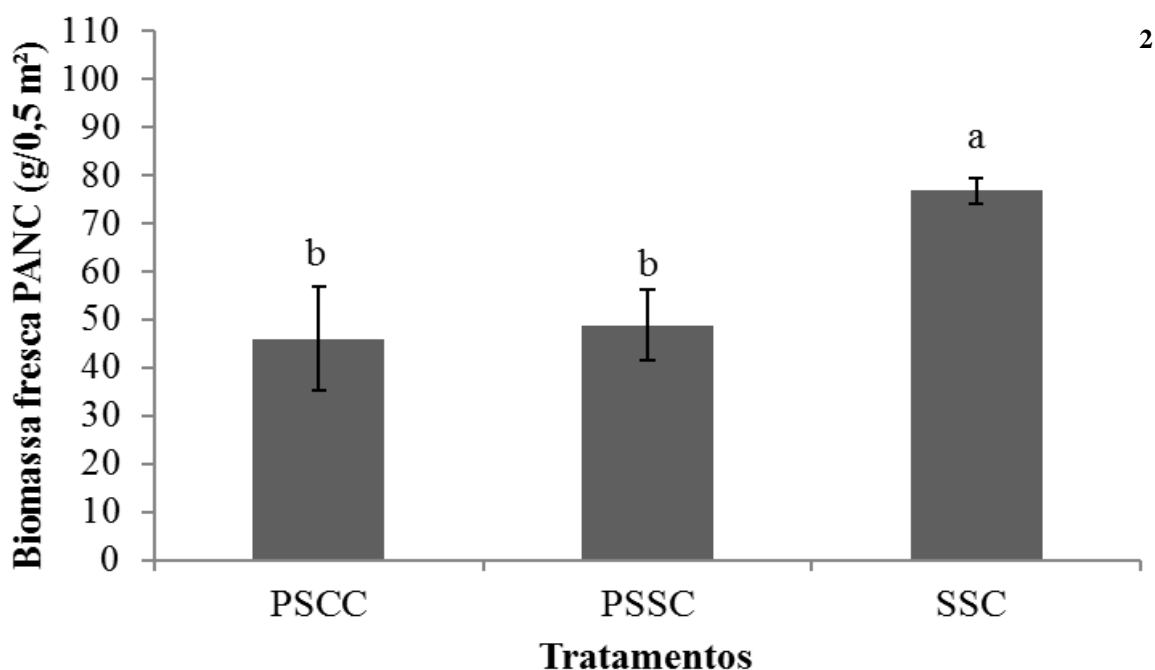
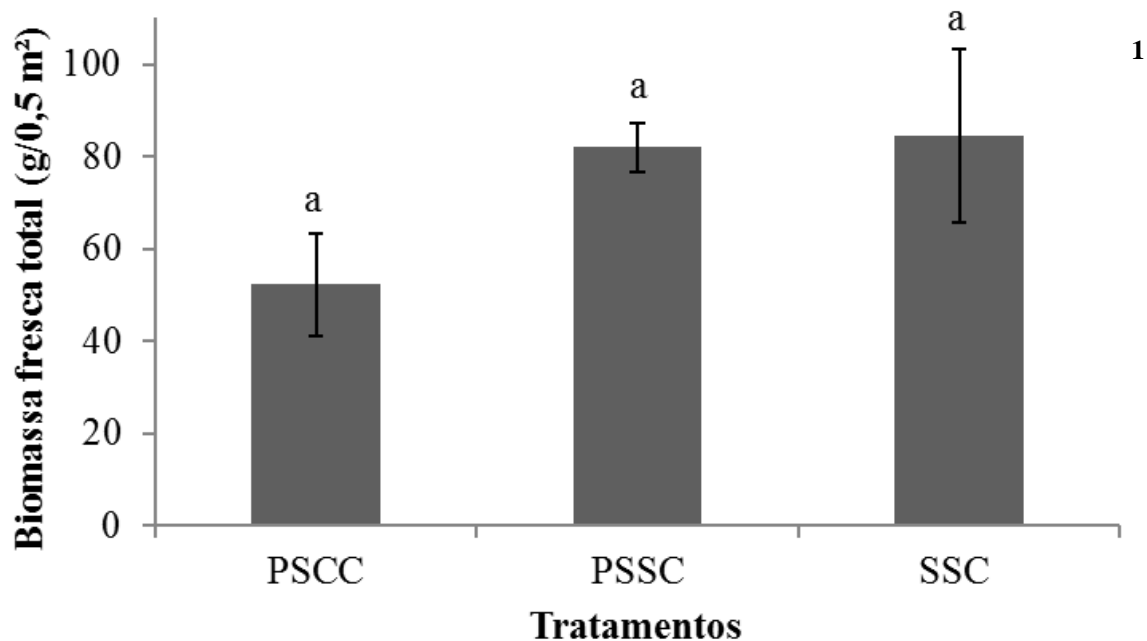


Figura 10. Produção de biomassa fresca total (1) e comestível (2) nos canteiros do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017. Tratamentos: PSCC – pleno sol, com cobertura morta no solo; PSSC – pleno sol, sem cobertura morta no solo; SSC – sombreado, sem cobertura morta no solo. Barras seguidas de letras distintas, diferem entre si pelo método de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Na análise de componentes principais (ACP) destaca-se que, no primeiro componente (CP₁) as espécies *Laportea glandulosa* (Wedd.) V. C. Lima (LAPGL), *Commelina benghalensis* L. (COMBE), *Oxalis latifolia* Kunth (OXALA), *Ageratum conyzoides* L. (AGECO) e *Euphorbia heterophylla* L. (EUPHE) ocorreram predominantemente na condição

sombreada, sem cobertura morta no solo. Pelo CP₁ é possível, ainda, verificar uma maior ocorrência da espécie *Cyperus rotundus* L. (CYPRO) na condição a pleno sol, com cobertura. Já pelo componente dois (CP₂), destaca-se que *Acalypha communis* Müll. Arg. (ACALCO) e *Galinsoga parviflora* Cav (GALPA) também ocorreram, predominantemente, nas áreas sombreadas, sem cobertura morta no solo (Figura 11).

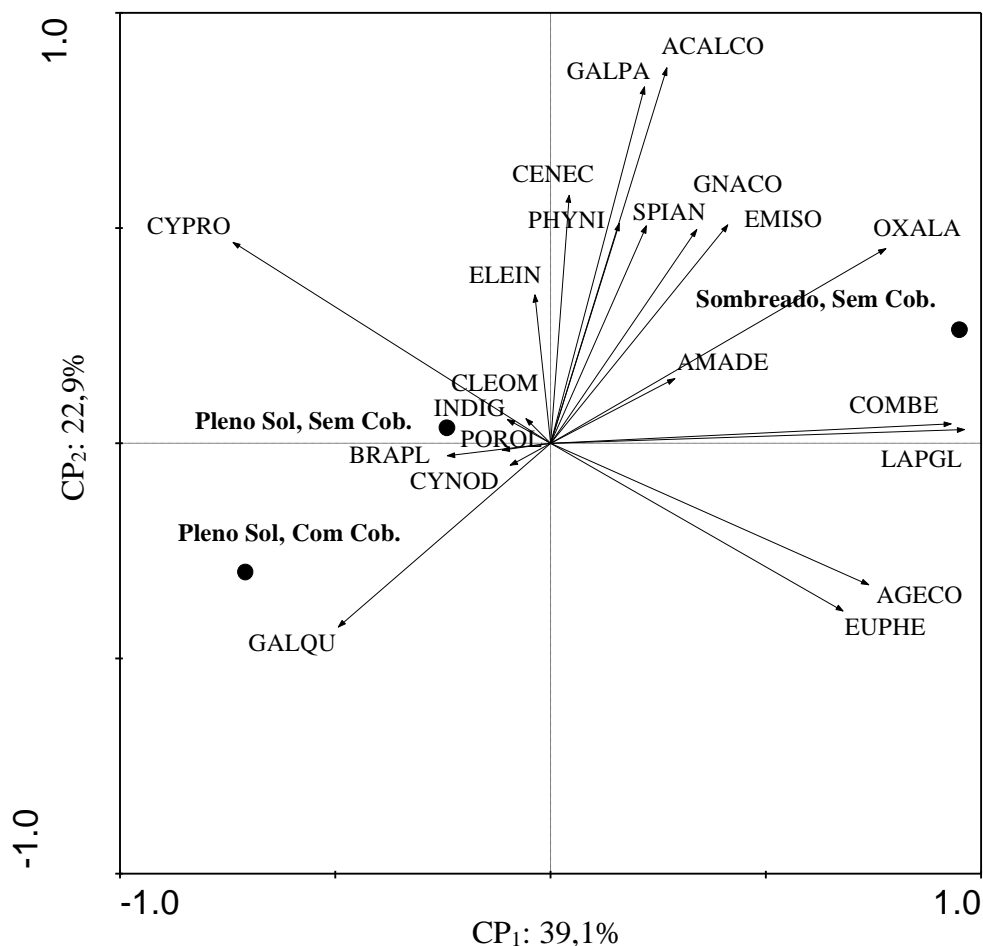


Figura 11. Componentes principais da presença ou ausência de espécies espontâneas nas diferentes condições de luminosidade e cobertura do solo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017. Cob.: cobertura morta no solo. Espécies: ACALCO: *Acalypha communis*; AGECO: *Ageratum conyzoides*; AMADE: *Amaranthus deflexus*; BRAPL: *Brachiaria plantaginea*; CENEC: *Cenchrus echinatus*; CLEOM: *Cleome* sp.; COMB: *Commelina benghalensis*; CYNOD: *Cynodon* sp.; CYPRO: *Cyperus rotundus*; ELEIN: *Eleusine indica*; EMISO: *Emilia sonchifolia*; EUPHE: *Euphorbia heterophylla*; GALPA: *Galinsoga parviflora*; GALQU: *Galinsoga quadriradiata*; GNACO: *Gnaphalium coarctatum*; INDIG: *Indigofera* sp.; LAPGL: *Laportea glandulosa*; OXALA: *Oxalis latifolia*; PHYNI: *Phyllanthus niruri*; POROL: *Portulaca oleracea*; SPIAN: *Spigelia anthelmia*.

Com relação ao número de indivíduos por espécie, quando analisado o CP₁, a espécie *Cyperus rotundus* L. (CYPRO) se sobressaiu na condição a pleno sol, sem cobertura morta no solo. Já na condição sombreada, sem cobertura morta no solo, *Oxalis latifolia* Kunth (OXALA), *Laportea glandulosa* (Wedd.) V.C. Lima (LAPGL) e *Ageratum conyzoides* L. (AGECO) foram as espécies com maior número de indivíduos. Pelo CP₂ verifica-se que, na condição a pleno sol, com cobertura morta no solo, as espécies *Spigelia anthelmia* L.

(SPIAN), *Phyllanthus niruri* L. (PHYNI) e *Galinsoga parviflora* Cav (GALPA) mostraram-se menos abundantes (Figura 12).

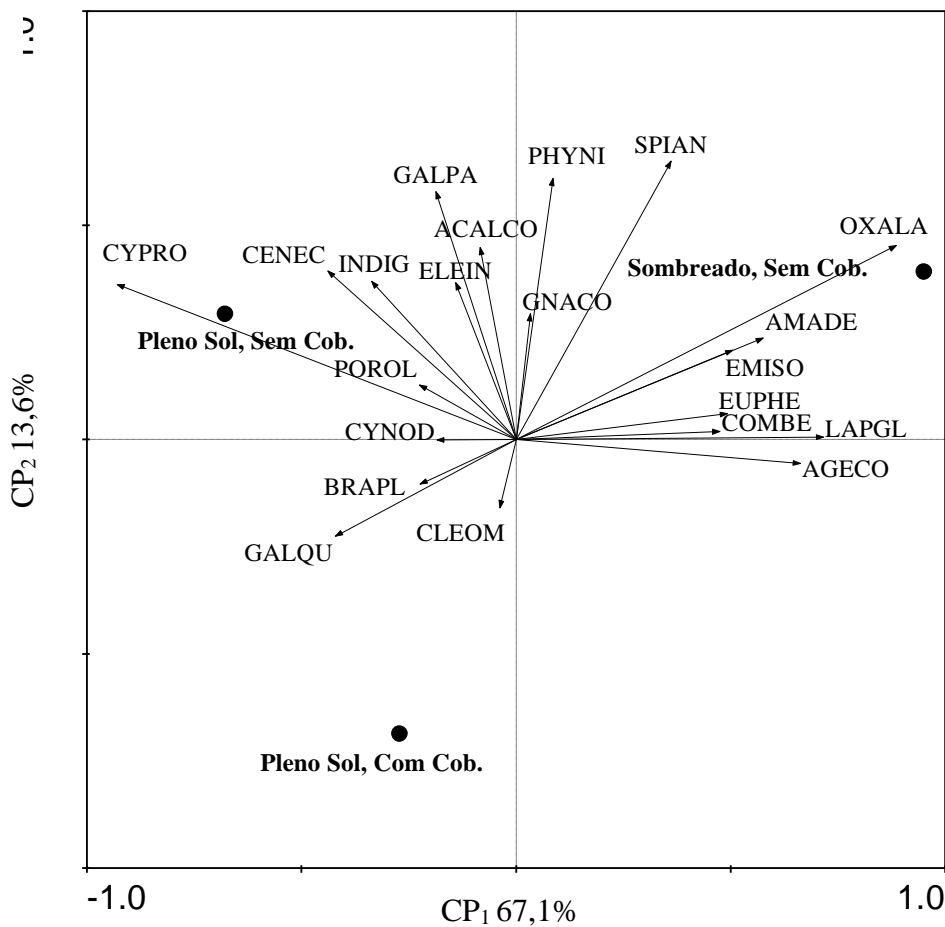


Figura 12. Componentes principais do número de indivíduos de espécies espontâneas nas diferentes condições de luminosidade e cobertura do solo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017. Cob.: cobertura morta no solo; Espécies: ACALCO: *Acalypha communis*; AGECO: *Ageratum conyzoides*; AMADE: *Amaranthus deflexus*; BRAPL: *Brachiaria plantaginea*; CENEC: *Cenchrus echinatus*; CLEOM: *Cleome* sp.; COMB: *Commelina benghalensis*; CYNOD: *Cynodon* sp.; CYPRO: *Cyperus rotundus*; ELEIN: *Eleusine indica*; EMISO: *Emilia sonchifolia*; EUPHE: *Euphorbia heterophylla*; GALPA: *Galinsoga parviflora*; GALQU: *Galinsoga quadriradiata*; GNACO: *Gnaphalium coarctatum*; INDIG: *Indigofera* sp.; LAPGL: *Laportea glandulosa*; OXALA: *Oxalis latifolia*; PHYNI: *Phyllanthus niruri*; POROL: *Portulaca oleracea*; SPIAN: *Spigelia anthelmia*.

Valores elevados de biomassa fresca da espécie *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav (GALQU) foram encontrados na condição pleno sol, com cobertura. As espécies *Emilia fosbergi* L. (EMISO), *Oxalis latifolia* Kunth (OXALA), *Amaranthus deflexus* L. (AMADE) e *Commelina benghalensis* L. (COMBE) apresentaram os maiores valores de biomassa fresca na condição sombreado, sem cobertura morta (Figura 13).

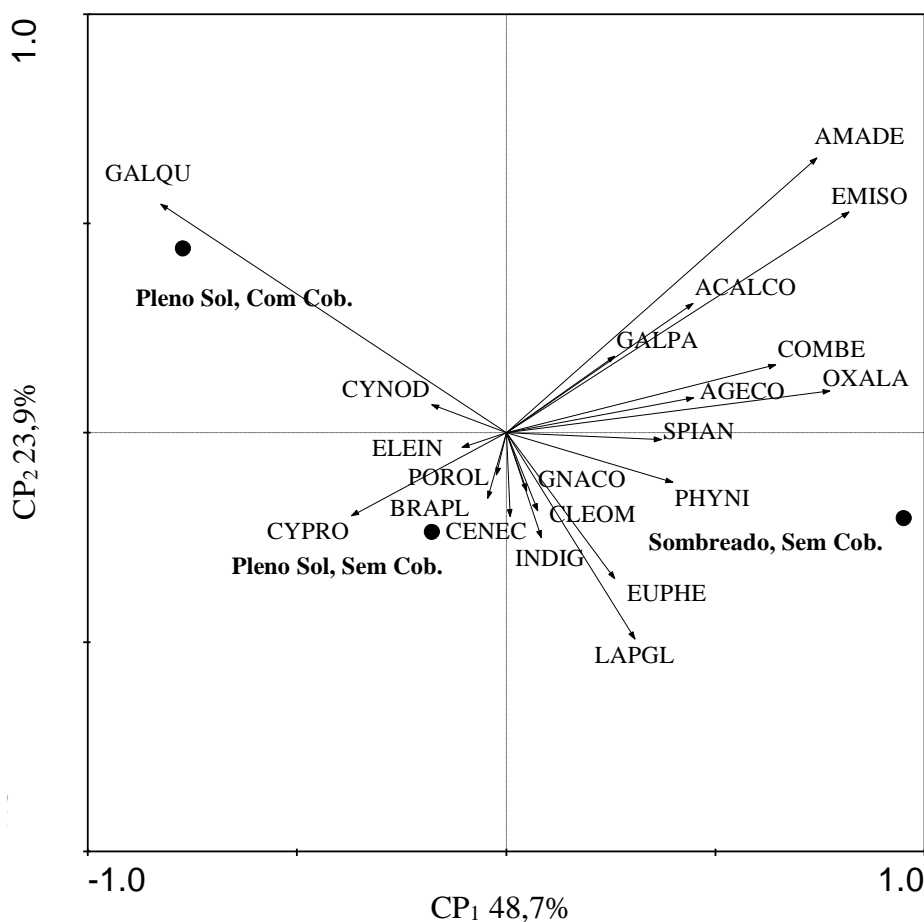


Figura 13. Componentes principais da produção de biomassa (g/0,5 m²) de espécies espontâneas nas diferentes condições de luminosidade e cobertura do solo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017. Cob.: cobertura morta no solo. Espécies: ACALCO: *Acalypha communis*; AGECO: *Ageratum conyzoides*; AMADE: *Amaranthus deflexus*; BRAPL: *Brachiaria plantaginea*; CENEC: *Cenchrus echinatus*; CLEOM: *Cleome sp.*; COMB: *Commelina benghalensis*; CYNOD: *Cynodon sp.*; CYPRO: *Cyperus rotundus*; ELEIN: *Eleusine indica*; EMISO: *Emilia sonchifolia*; EUPHE: *Euphorbia heterophylla*; GALPA: *Galinsoga parviflora*; GALQU: *Galinsoga quadriradiata*; GNACO: *Gnaphalium coarctatum*; INDIG: *Indigofera sp.*; LAPGL: *Laportea glandulosa*; OXALA: *Oxalis latifolia*; PHYNI: *Phyllanthus niruri*; POROL: *Portulaca oleracea*; SPIAN: *Spigelia anthelmia*.

É possível verificar que algumas das espécies de PANC se sobressaíram em relação as demais PANC e às espontâneas, de forma geral. *Oxalis latifolia* Kunth e *Commelinaa benghalensis* L destacaram-se na condição sombreado, sem cobertura morta no solo em todas as variáveis analisadas - ocorrência, número de indivíduos e biomassa fresca. No tocante à produção de biomassa, a espécie de PANC *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav (GALQU) foi a mais expressiva na condição pleno sol, com cobertura morta no solo. Em cultivo convencional de milho, a espécie *Oxalis latifolia* Kunth foi a quarta espécie com maior densidade relativa (Jakelaitis *et al.*, 2003), enquanto que em cultivo de alface, *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav apresentou a segunda maior densidade relativa (Sousa *et al.* 2017).

Os valores dos dois componentes principais (CP₁ e CP₂) o percentual retido pelos componentes principais dos canteiros para as variáveis analisadas são apresentados na Tabela 8. Os coeficientes de correlação linear entre as variáveis para os dois componentes (Tabela 9)

indicam as espécies que apresentaram alta correlação com alguma das variáveis analisadas, contribuindo com a interpretação dos resultados. Destacam-se as espécies *Ageratum conyzoides* L. (AGECO), *Commelina benghalensis* L. (COMBE), *Cyperus rotundus* L. (CYPRO), *Galinsoga parviflora* Cav (GALPA), *Laportea glandulosa* (Wedd.) V.C. Lima (LAPGL), *Oxalis latifolia* Kunth (OXALA) apresentarem correlação com pelo menos 2 componentes principais, esta correlação fica mais evidente nas Figuras 11, 12 e 13.

Tabela 8. Valores dos dois componentes principais (CP₁ e CP₂) e percentual retido pelos componentes principais dos canteiros para a análise das variáveis: presença/ausência da espécie, número de indivíduos e biomassa fresca (g/0,5 m²), Seropédica/RJ, 2017.

Tratamento	Presença/ausência espécie		Número de indivíduos		Biomassa fresca (g/0,5m ²)	
	CP ₁	CP ₂	CP ₁	CP ₂	CP ₁	CP ₂
Pleno Sol, Com Cobertura	-0.93	-0.39	-0.33	-0.84	-0.79	0.45
Pleno Sol, Sem Cobertura	-0.32	0.05	-0.83	0.36	-0.18	-0.24
Sombreado, Sem Cobertura	1.25	0.35	1.16	0.48	0.98	-0.21
Explicação (%)	0.49	0.24	67.1	13.9	48.7	23.9
Explicação Acumulada (%)	0.49	0.73	67.1	81.0	48.7	72.6

Tabela 9. Coeficientes de correlação linear entre as variáveis dos dois primeiros componentes principais (CP₁ e CP₂) para as variáveis analisadas, Seropédica/RJ, 2017.

Espécie	Presença/ausência da espécie		Número de indivíduos		Biomassa fresca (g/0,5m ²)	
	CP ₁	CP ₂	CP ₁	CP ₂	CP ₁	CP ₂
ACACO- <i>Acalypha communis</i> Müll. Arg.	0.27	0.87	-0.08	0.45	0.45	0.31
AGECO- <i>Ageratum conyzoides</i> L.	0.74	-0.33	0.66	-0.06	0.45	0.08
AMADE- <i>Amaranthus deflexus</i> L.	0.29	0.15	0.58	0.24	0.74	0.66
BRAPL- <i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitch	-0.24	-0.03	-0.22	-0.10	-0.04	-0.16
CENEC- <i>Cenchrus echinatus</i> L.	0.04	0.58	-0.44	0.39	0.01	-0.20
CLEOM- <i>Cleome</i> sp.	-0.06	0.06	-0.04	-0.16	0.07	-0.19
COMBE- <i>Commelina benghalensis</i> L.	0.93	0.04	0.47	0.02	0.64	0.16
CYNOD- <i>Cynodon</i> sp.	-0.09	-0.05	-0.18	0.00	-0.18	0.07
CYPRO- <i>Cyperus rotundus</i> L.	-0.74	0.47	-0.93	0.36	-0.37	-0.20
ELEIN- <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	-0.04	0.35	-0.14	0.37	-0.11	-0.03
EMIFO- <i>Emilia fosbergi</i> L.	0.41	0.51	0.50	0.21	0.82	0.53
EUPHE- <i>Euphorbia heterophylla</i> L.	0.68	-0.39	0.49	0.06	0.26	-0.35
GALPA- <i>Galinsoga parviflora</i> Cav	0.22	0.83	-0.19	0.58	0.26	0.18
GAPQU- <i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav	-0.49	-0.43	-0.42	-0.22	-0.83	0.55
GNACO- <i>Gnaphalium coarctatum</i> Lam.	0.34	0.50	0.03	0.29	0.05	-0.14
INDIG- <i>Indigofera</i> sp.	-0.10	0.06	-0.34	0.37	0.08	-0.25
LAPGL- <i>Laportea glandulosa</i> (Weed.) V.C. Lima	0.96	0.03	0.72	0.01	0.31	-0.49
OXALA- <i>Oxalis latifolia</i> Kunth	0.78	0.45	0.89	0.45	0.77	0.10
PHYNI- <i>Phyllanthus niruri</i> L.	0.16	0.51	0.09	0.61	0.40	-0.12
POROL- <i>Portulaca oleracea</i> L.	-0.11	-0.02	-0.22	0.13	-0.02	-0.10
SPIAN- <i>Spigelia anthelmia</i> L.	0.22	0.51	0.36	0.65	0.37	-0.02

4.1.3 Distribuição espacial das PANC

O primeiro passo para se proceder a análise geoestatística é a realização da estatística descritiva. Dessa forma, calculou-se a média, a variância, o desvio padrão, o coeficiente de correlação, os valores máximos e mínimos, os coeficientes de assimetria e curtose (Tabela 10) do conjunto dos dados levantados.

Tabela 10. Estatística descritiva da população de plantas espontâneas e plantas alimentícias não convencionais (PANC) presentes no banco de sementes no solo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Estatística	00-10 cm		10-20 cm	
	Npe	Npanc	Npe	Npanc
Número de amostras	77,00	77,00	77,00	77,00
Média	120,90	35,49	93,91	26,09
Variância	3287,00	754,20	3077	471,00
Desvio padrão	57,34	27,46	55,47	21,70
Coeficiente de variação	47,41	77,37	59,06	83,18
Máximo	300,00	155,00	257,00	101,00
Mínimo	36,00	5,00	8,00	1,00
Coeficiente assimetria	0,72	1,44	0,49	1,76E-02
Coeficiente curtose	0,58	3,06	0,40	0,45

Npe – número total de plantas espontâneas em cada ponto coletado; Npanc – número total de plantas alimentícias não convencionais em cada ponto coletado.

Os valores médios de plantas que germinaram em amostra de solo coletada na camada de 0-10 cm foi superior ao da camada de 10-20 cm, como apresentado nos resultados do banco de sementes do solo. Todas as variáveis exibiram coeficiente de variação (CV) > 30%, muito alto conforme classificação de Pimentel-Gomes (1985). Entretanto, este já era um resultado esperado, sendo decorrente da natureza dos dados, uma vez que são provenientes da contagem do número de plântulas espontâneas e PANC emergidas em cada ponto coletado. Desse modo, ao passo que são identificados pontos com baixa ocorrência de espécies, há outros com elevado número delas, como pode ser depreendido dos valores máximo e mínimo. Tal variação em dados resultantes do estudo de populações de plantas espontâneas também foi observada por outros autores (Chiba *et al.*, 2010; Schaffrath *et al.*, 2007) e é reflexo do tipo de distribuição classificado como manchas ou reboleiras que estas plantas normalmente apresentam no campo. Para as plantas espontâneas e PANC da camada de 0-10 cm o coeficiente curtose não apresentou o valor recomendado, isto é, igual ou menor que 0,5, indicando a necessidade de transformação dos dados ou atenção para o ajuste dos semivariogramas.

O modelo de semivariogramas que melhor se ajustou aos dados de Npanc 00-10 cm foi o exponencial (Tabela 11 e Figura 14), mesmo modelo observado por Chiba *et al.*, (2010). Para os dados medidos na profundidade de 10-20 cm (Npanc e Npe) o melhor modelo ajustado foi o gaussiano. A razão de aleatoriedade (RA), é a proporção do efeito pepita (C0) em relação ao patamar (C0+C1) e, segundo Cambardella *et al.* (1994), pode ser classificada em: fraca (RA > 75%), moderada (26 % < RA < 75%) e forte (RA < 25%), para todas as variáveis ajustadas a RA foi moderada (Tabela 11).

Tabela 11. Parâmetros de ajuste de semivariograma para número de plantas espontâneas e plantas alimentícias não convencionais (PANC) presente no banco de sementes no solo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Variável	Modelo	C0	C1	a	r ²	RA%	Classe
Nº total plantas espontâneas 00-10 cm	E.P.P.						
Nº total PANC 00-10 cm	Exponencial	0,5	0,7	80	0,8	43,10	Moderada
Nº total plantas espontâneas 10-20 cm	Gaussiano	0,8	0,7	90	0,7	53,95	Moderada
Nº total PANC 10-20cm	Gaussiano	0,9	0,6	90	0,8	60,71	Moderada

C0 – efeito pepita; C1- variância estrutural; a – alcance; RA = $(C0/(C0+C1)) * 100$ = razão de aleatoriedade; E.E.P. – efeito pepita puro.

O número total de plantas espontâneas (Npe) na profundidade de 00-10 cm não apresentou dependência espacial. Fato verificado pela inexistência de patamar (C0 + C1) nos semivariogramas, ocorrendo o que se denomina de efeito pepita puro, não sendo possível o ajuste de um modelo ao semivariograma, motivo pelo qual seus parâmetros não constam na Tabela 11.

A partir dos parâmetros dos modelos dos semivariogramas foi possível estimar os valores das variáveis em locais não amostrados, gerando mapas de distribuição espacial do Npe na profundidade de 10-20 cm e de Npanc nas duas profundidades (Figura 15).

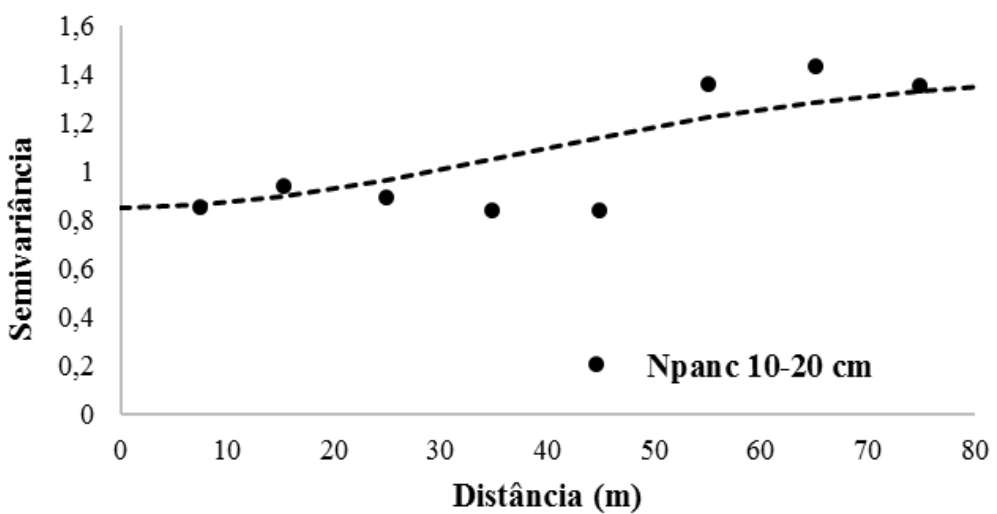
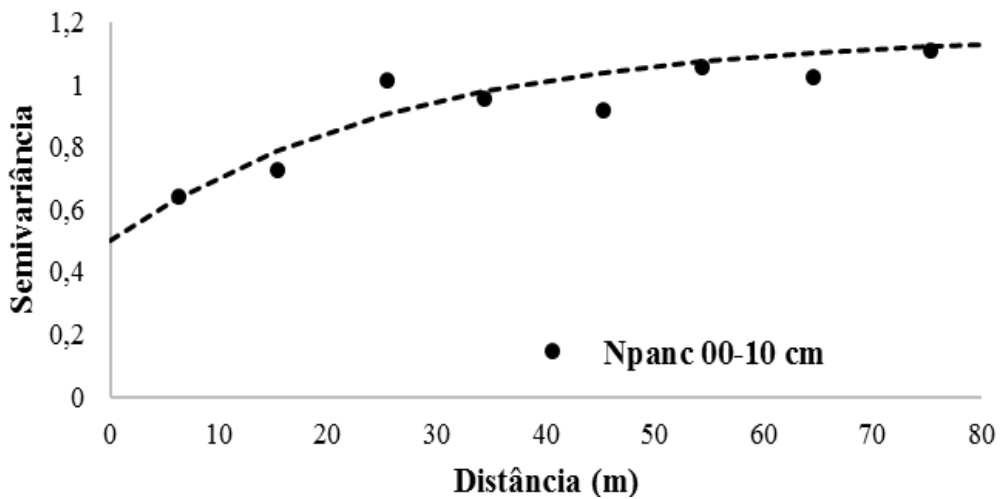
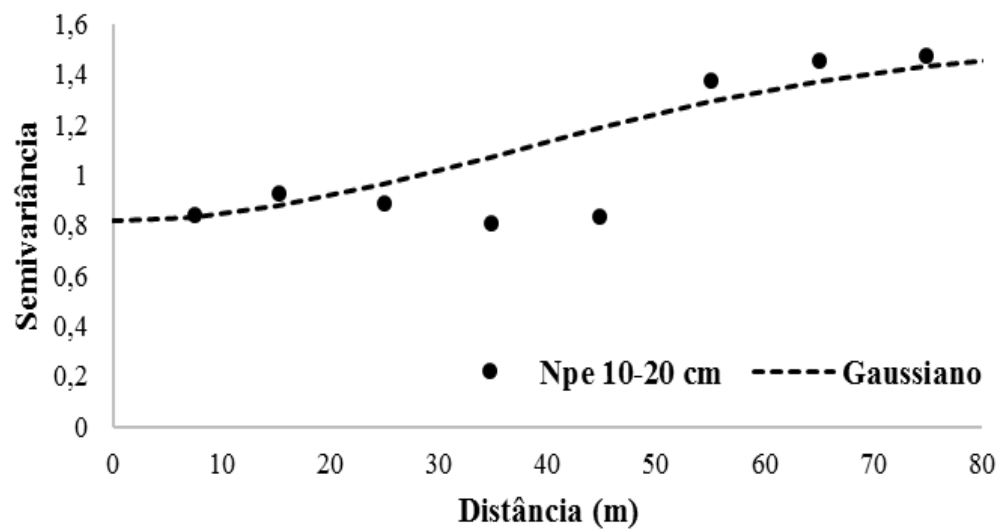


Figura 14. Semivariogramas experimentais para número de plantas espontâneas (Npe) e número de plantas alimentícias não convencionais (Npanc) presentes no banco de sementes no solo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

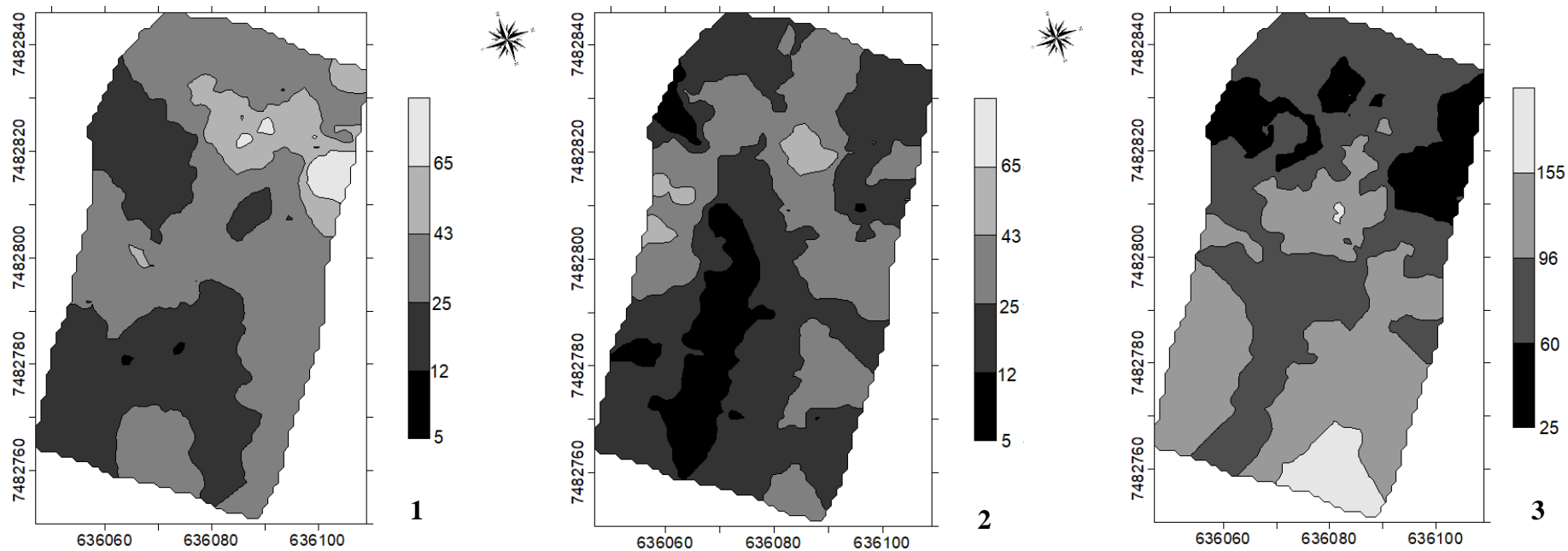


Figura 15. Mapas de contorno do número total de plantas alimentícias não convencionais (PANC) nas profundidades de 00-10 cm (mapa 1) e 10-20 cm (mapa 2) e do número total de plantas espontâneas na profundidade de 10-20 cm (mapa 3), presentes no banco de sementes no solo do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Os valores do número de PANC nas profundidades de 00-10 cm (Figura 20 - mapa 1) e 10-20 cm (Figura 15 - mapa 2) variaram de 5 a 155 plantas por ponto na profundidade de 00-10 cm e de 1 a 100 plantas na profundidade de 10-20 cm. Nos mapas de contorno, os valores estão agrupados em cinco classes de cores, sendo que as mais claras indicam os números mais elevados de plantas e possibilitam a visualização da estrutura de ocorrência do tipo agregada que os resultados da estatística descritiva indicavam.

A ocorrência de PANC na profundidade 0-10 cm foi superior nas áreas sombreadas e onde o solo do módulo apresenta maior teor de argila (mapa 1 - classes de cor cinza claro), este fato deveu-se especialmente à presença de espécies como *Laportea glandulosa* (Weed.) V.C. Lima (LAPGL), *Oxalis latifolia* Kunth (OXALA), cujas quais predominaram nos canteiros dos telados, conforme demonstrado através da ACP. A 10-20 cm de profundidade o maior número de PANC se concentra de forma agregada nos canteiros a pleno sol e na área sombreada (mapa 2 – classes de cor cinza clara).

Comparando os mapas de PANC (Figura 15 - mapa 1 e 2) nota-se a predominância de classes de cores escuras no mapa 2, que indicam números reduzidos de PANC. Isto demonstra que o número de PANC na profundidade de 10-20 cm foi menor que na profundidade de 00-10 cm. Corroborando com os dados obtidos por Ghermandi (1992), em que o número de sementes tende a diminuir a medida que se aumenta a profundidade. Além disso, a menor incidência de PANC (mapa 2 – classe de cor negra) concentrou-se em uma faixa no centro do policultivo.

Em relação ao número de plantas espontâneas de forma geral, o maior valor a 10-20 cm de profundidade (mapa 3 – classe de cor cinza clara) concentrou-se de forma agregada na área dos canteiros a pleno sol. Este resultado é reflexo da alta densidade relativa das espécies *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav, *Amaranthus deflexus* L. e *Galinsoga parviflora* Cav no policultivo.

4.2 Análise Agroeconômica do Módulo de Cultivo

O desempenho agronômico das espécies presentes no módulo de cultivo no ano agrícola 2017/2018, assim como a análise da rentabilidade financeira da atividade, por meio da relação custo-benefício, foram os aspectos considerados na análise agroeconômica do sistema.

4.2.1 Desempenho agronômico dos cultivos comerciais

A produtividade de um cultivo pode indicar se as práticas de manejo aplicadas ao sistema de produção foram efetivas. A Tabela 12 elucida as produtividades médias alcançadas pelas espécies de interesse econômico cultivadas no Módulo de Cultivo Orgânico no ano agrícola 2017/2018.

Tabela 12. Produtividade média das espécies cultivadas no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017

Cultivo	Produtividade média (Mg.ha ⁻¹)	Produtividade média (kg.m ⁻²)
Alface**	32,17	3,22
Banana*	4,57	0,46
Batata-doce	2,43	0,24
Bertalha	22,73	2,27
Beterraba	12,26	1,23
Cebolinha	16,73	1,67
Cenoura	33,13	3,31
Chicória	30,79	3,08
Coentro	13,80	1,38
Couve híbrida*	49,34	4,93
Couve manteiga*	22,03	2,20
Espinafre	19,00	1,90
Laranja	28,81	2,88
Milho	1,29	0,13
Mostarda	0,58	0,06
Nirá*	16,83	1,68
Pepino	6,36	0,64
Quiabo*	3,75	0,37
Rabanete	4,28	0,43
Rúcula	13,77	1,38
Salsa	9,46	0,95
Taioba *	8,10	0,81
Tomate cereja*	8,94	0,89
Vagem	7,25	0,73

*somatório das colheitas durante todo o ciclo de cultivo. ** produtividade média das 4 tipos de alfaces cultivadas.

No ano agrícola 2017/2018 foram produzidos 12790 kg de alimentos no Módulo de Cultivo Orgânico de Hortaliças. Dentre as espécies cultivadas, as folhosas, em especial, alfaces, seguidas da chicória, foram as que mais contribuíram para este resultado.

Dentre as diferentes práticas que influenciam a produtividade, a fertilização pode ser um dos principais desafios em sistemas de orgânicos de produção. O uso de fertilizantes orgânicos tende a impactar positivamente a produtividade de hortaliças de um modo geral, uma vez que, além de apresentar um efeito residual, diferentemente dos fertilizantes sintéticos, a introdução de fontes de matéria orgânica proporciona a melhoria dos aspectos físicos, químicos e biológicos dos solos. Do ponto de vista, a matéria orgânica atua na diminuição da resistência do solo à penetração de raízes, no aumento da estabilidade de agregados, da porosidade e da capacidade de retenção de água, condições que favorecem o desenvolvimento das plantas (Bonini; Alves, 2012; Higashikawa; Menezes Junior, 2017).

A partir das produtividades apresentados é possível inferir que o uso de fertilizantes de origem estritamente vegetal tem proporcionado as condições necessárias para se alcançar níveis de produtividade satisfatórios para muitos dos cultivos comerciais do módulo, com rendimentos iguais ou superiores aos apresentados em sistemas que utilizam esterco ou mesmo fontes sintéticas para a fertilização do solo. A produção de folhosas merece destaque, especialmente as alfaces, a chicória e a couve de folha, cujas quais apresentaram produtividades médias bem acima da média estadual, que é de 25,02 Mg.ha⁻¹ e de 28,29 Mg.ha⁻¹ para alface e chicória, respectivamente (Emater-Rio, 2017). Tais resultados não se dão por acaso, mas são fruto de um esforço nos tratamentos culturais destes cultivos. Pelo fato de apresentarem boa remuneração para o agricultor; alta demanda no mercado; rápido ciclo de cultivo, o que favorece o estabelecimento de um número maior de cultivos na mesma área,

entre outras vantagens, tornam essas espécies folhosas as principais na componentes da renda monetária advinda do módulo de cultivo, ocupando uma área maior plantada.

4.2.2 Custos fixos e variáveis

De modo geral, são considerados como custos fixos todos os gastos que não têm seu valor alterado pelo aumento ou diminuição da produção. No caso do módulo de cultivo, os gastos fixos foram aqueles realizados para estruturar fisicamente o sistema de produção, sendo composto por cercamento da área; construção dos telados; construção do galpão e tanque para lavagem das hortaliças; aquisição de sistema de irrigação, ferramentas e custos para a implantação das culturas perenes (capineira, legumineira e espécies frutíferas). Também compuseram os custos fixos o valor de arrendamento da terra, a depreciação e o custo de oportunidade. A aquisição do sistema de irrigação representou o maior custo fixo, seguida dos valores gastos com ferramentas e construção do galpão e tanque; o item com menor participação na composição dos custos fixos foi o arrendamento da terra (Tabela 13).

Tabela 13. Custos fixos para implantação do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Custos Fixos	Valor inicial (R\$)	%	Valor final (R\$)	Vida útil (meses)	Depreciação (R\$/mês)	Oportunidade (R\$/mês)	Custo fixo (R\$/mês)
Cerca	2460,00	10,64	246,00	180	12,30	6,15	18,45
Sistema de irrigação	6293,30	27,21	629,33	85	66,63	33,32	99,95
Telados	2961,20	12,80	296,12	120	22,21	11,10	33,31
Galpão e tanque de lavagem	3210,00	13,88	321,00	600	4,82	2,41	7,22
Ferramentas	4064,31	17,57	406,43	75	48,77	24,39	73,16
Capineira, legumineira, pomar	2701,43	11,68	-	255	10,59	5,30	15,89
Arrendamento da terra	1440,00	6,23	-	-	-	-	120,00
TOTAL	23130,24	100			165,32	82,66	367,99

Fonte: Adaptado de Mata (2016).

O custo de oportunidade é o retorno que o capital investido poderia estar rendendo caso aplicado em outra atividade que não a escolhida, sendo calculado pela multiplicação da depreciação dos bens com a rentabilidade de outro investimento.

Já a depreciação pode ser definida como uma reserva contábil que objetiva assegurar os meios para a substituição do capital investido em bens produtivos de longa duração, quando estes tornarem-se inutilizados pelo uso ou obsoletos. Neste trabalho a depreciação foi calculada pelo método linear, onde do valor inicial do bem é subtraído o valor final, também denominado de “valor de sucata”, dividido pelo tempo de utilização de cada bem, isto é, sua vida útil (Noronha, 1981). A depreciação, apesar de importante, dificilmente é considerada pelos agricultores familiares na análise financeira das atividades produtivas.

O custo variável foi resultante da soma dos seguintes componentes: mão de obra; aluguel de máquinas; aquisição de fontes de adubação, mudas, sementes e produtos para o controle fitossanitário, além dos custos com energia elétrica para funcionamento do sistema de irrigação (Tabela 14). Mão de obra e aluguel de máquinas foram os componentes com maior participação na composição dos custos variáveis. O valor ínfimo gasto no controle fitossanitário, menos de 1% do total dos custos, confirma a eficiência das estratégias preventivas e de controle biológico que vêm sendo adotadas na área.

Tabela 14. Custos variáveis do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças durante o ano agrícola 2017/2018, Seropédica/RJ, 2017.

Custos variáveis	Valor (R\$)	%
Mão de obra	16419,07	47,35
Aluguel de máquinas	11896,4	34,31
Fertilizantes	3707,98	10,69
Mudas e sementes	1984,23	5,72
Energia elétrica	424,00	1,22
Controle fitossanitário	241,79	0,70
TOTAL	34673,47	100

A demanda por mão de obra e mecanização ocorrem de maneira diferenciada ao longo dos meses (Figura 16). O uso de mecanização é maior nos meses iniciais do ano, quando se tritura mecanicamente a biomassa gerada pelo cultivo de milho consorciado com leguminosa e a área é preparada para receber os cultivos de outono/inverno. A utilização de mecanização durante o período de junho a outubro deveu-se principalmente ao uso de carreta e triturador no manejo da biomassa, trator com roçadeira, roçadeira costal para manutenção e, excepcionalmente este ano, uso do encanteirador de maneira mais recorrente.

Já com relação a mão de obra, há relativa estabilidade da demanda na maior parte do ano, a exceção é o período de novembro a janeiro em que ocorre uma pequena diminuição, uma vez que grande parte da área está ocupada com milho + leguminosa, não havendo necessidade de tratamentos culturais intensivos. Este período é utilizado para realizar manutenções na estrutura do módulo de cultivo, tais como reforma de cercas, adubação das espécies frutíferas, poda das árvores do entorno e produção mais intensiva de composto orgânico a ser utilizado nos ciclos de cultivo seguintes. Em função desse pequeno decréscimo na demanda de força de trabalho manual, também observado em anos anteriores (Mata, 2012; 2016), surge a possibilidade de que 1 dos 3 trabalhadores de campo possa tirar férias ou se dedicar a outras atividades que não às relacionadas diretamente ao módulo de cultivo. Esta pessoa poderia através de uma ocupação temporária fora do estabelecimento rural gerar uma renda complementar para a família.

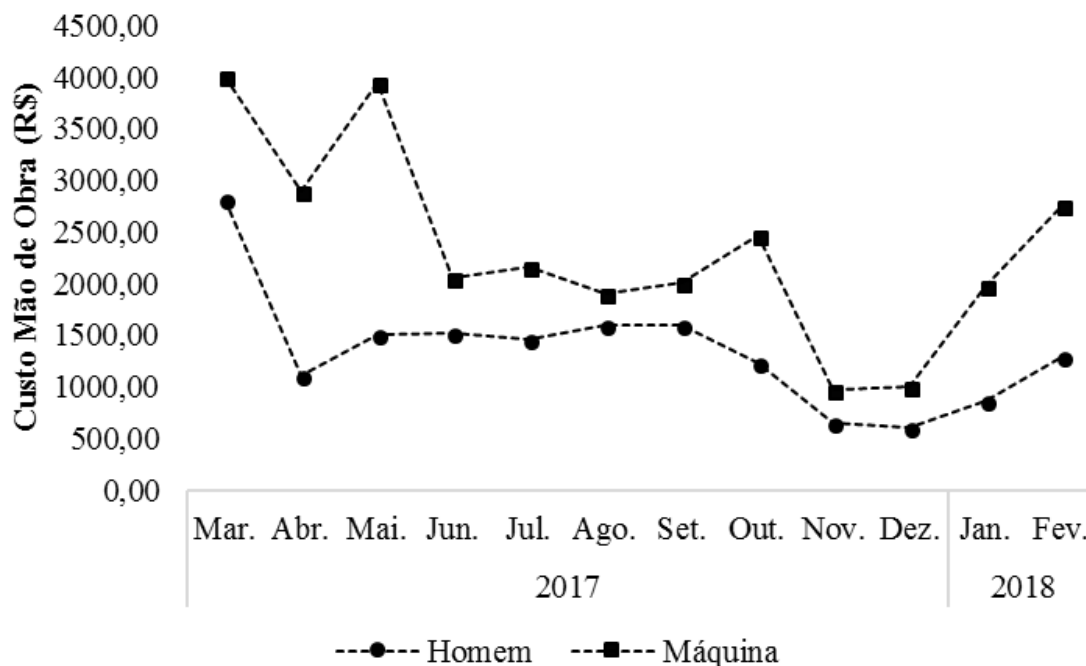


Figura 16. Custos mensais relativos à força de trabalho e à mecanização no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

A horticultura orgânica é uma atividade altamente demandante de força de trabalho manual, principalmente no que diz respeito a tratos culturais como as capinas. No ano agrícola 2017/2018, a capina manual dos canteiros foi responsável por 17,1% dos custos com mão de obra, outras atividades mais demandantes em mão de obra foram plantio e colheita, com 16,6% e 14,9%, respectivamente (Tabela 15). Mata (2016), avaliando a mesma área nos anos de 2012, 2013 e 2014, verificou que as capinas ocuparam, respectivamente, 32,63%, 32,73% e 31,13% da mão de obra. Esta redução se deu em virtude de um período de aproximadamente três meses em que os trabalhadores de campo exerceram suas funções apenas no turno da manhã, em decorrência de questões administrativas e gerenciais. Contudo, este problema não afetou o número de canteiros cultivados. Por outro lado, em alguns destes, não foi possível realizar mais de um ciclo de cultivo, onde normalmente são feitos 3 cultivos. Também não houve força de trabalho em tempo hábil para realizar todos os tratos culturais como, por exemplo, as capinas e as aplicações de cobertura morta, o que impactou a produção global do módulo.

O manejo da irrigação por gotejamento, isto é, instalação e reparos nos fitas gotejadoras representou 16,5% da mão de obra, sendo a terceira atividade que mais demandou mão de obra. Mata (2016), verificou que nos anos de 2012, 2013 e 2014 o manejo com irrigação por aspersão ocuparam, respectivamente, 3,18%, 9,40% e 7,34% da mão de obra. Este aumento ocorre em função da individualização que cada canteiro passa a ter com o sistema por gotejamento, já no sistema por aspersão, uma linha de aspersores irriga um número considerável de canteiros.

No que se refere ao uso de mecanização agrícola é oportuno relatar que em razão da redução da força de trabalho, o preparo de canteiros, feito com auxílio de micro trator e manualmente, foi feito com moto encanteirador acoplado a um trator, representando 15,6% dos custos com aluguel de máquinas. O emprego de trator com carreta e com triturador foram as atividades que mais oneraram os custos com a mecanização, sendo ambas relacionadas à atividade de manejo da biomassa, considerada um dos pilares do funcionamento do sistema de manejo do módulo (Tabela 15).

Tabela 15. Detalhamento dos custos com mão de obra e mecanização empregados no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Atividades	Custo H/H ou H/M	H/H ou H/M	Custo Total H/H ou H/M	%
Adubação	9,03	92,34	833,83	5,1
Aplicação de cobertura morta	9,03	72,83	657,65	4,0
Capina	9,03	310,94	2807,79	17,1
Colheita	9,03	270,42	2441,89	14,9
Controle fitossanitário	9,03	17,55	158,48	1,0
Coveamento	9,03	7,99	72,15	0,4
Fabricação de adubo	9,03	66,26	598,33	3,6
Irrigação	9,03	300,34	2712,07	16,5
Levantamento manual de canteiros	9,03	21,99	198,57	1,2
Levantamento manual de leiras	9,03	6,50	58,70	0,4
Manejo da biomassa	9,03	202,69	1830,29	11,1
Manutenção	9,03	50,83	458,99	2,8
Plantio	9,03	300,94	2717,49	16,6
Poda	9,03	0,91	8,22	0,1
Produção de sementes	9,03	20,80	187,82	1,1
Tratos culturais	9,03	73,95	667,77	4,2
Total H/H		1818,28	16419,07	100
Motosserra	20	18,15	363	3,1
Roçadeira costal	20	71,87	1437,4	12,1
Tobata	50	14,74	737	6,2
Trator com carreta	70	46,44	3250,8	27,3
Trator com encanteirador	140	13,27	1857,8	15,6
Trator com grade niveladora	140	4,25	595	5,0
Trator com roçadeira	140	1,65	231	1,9
Trator com sulcador	140	0,41	57,4	0,5
Trator com triturador	140	22,05	3087	25,9
Trator com triton	140	1,50	210	1,8
Trator com guincho	140	0,50	70	0,6
Total H/M		194,83	11896,4	100,0
TOTAL GERAL			28315,47	

H/H – hora/homem; H/M – hora máquina.

Dentre os custos variáveis, a fertilização, mudas e sementes e o controle fitossanitários são os insumos adquiridos fora do sistema de produção, representem apenas 17,11% do total dos custos variáveis. Mais de 70% da fertilização do módulo é baseada no uso do composto fermentado do tipo bokashi. O farelo de mamona é o segundo fertilizante mais utilizado, no ano agrícola 2017/2018, aproximadamente 27% das fertilizações foram feitas com farelo de mamona. Ainda que no módulo de cultivo se preconize a minimização do uso de insumos exógenos ao sistema, por diversas razões tais como a alta exportação de nutrientes e as características físico-químicas do solo, a aquisição de fontes de fertilização foi o item responsável pelo maior percentual dos custos com insumos (Tabela 16).

Tabela 16. Insumos utilizados no ano agrícola 2017/2018 no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Tipo	Descrição	Consumo (kg/l)	Custo (R\$)	%
Fertilizantes	Bokashi	2093,75	2433,74	41,01
	Farelo de mamona	684,15	1069,32	18,02
	Sulfato de potássio	11	131,42	2,21
	Fosfato natural	30	73,50	1,24
	Total	2818,9	3707,98	62,49
Controle fitossanitário	Calda bordalesa	0,3	0,15	0,00
	Calda sulfocálcica	0,2	2,00	0,03
	Óleo de neen	1,3	81,20	1,37
	<i>Bacillus thuringiensis</i>	3,05	158,44	2,67
	Total	4,85	241,79	4,07
Mudas e sementes	Mudas	378	1323,00	22,30
	Sementes	3,12742	661,23	11,14
	Total	381,12742	1984,23	33,44
TOTAL GERAL			5934,00	100,00

4.2.3 Receitas bruta, líquida e viabilidade financeira nos diferentes cenários de comercialização

No âmbito da relação de parceria existente entre as instituições responsáveis pela Fazendinha Agroecológica Km 47, toda a produção de hortaliças do módulo de cultivo é destinada ao restaurante da UFRRJ, entretanto, para que fosse possível a avaliação da eficiência agroeconômica da área foi simulada a comercialização dos 27 tipos de hortaliças e produtos produzidos (incluindo fubá e canjiquinha) nos seguintes cenários de comercialização: a) mercado orgânico, representado pela Feira da Glória, pertencente ao Circuito Carioca de Feiras Orgânicas¹; b) mercado convencional, a partir dos preços praticados na Central de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro (CEASA/RJ) e c) mercado institucional, representado pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Além dos valores pagos aos produtos, os custos para a comercialização em cada cenário também foram estimados, considerando a realização de uma entrega/venda por semana ao longo de todo o ano agrícola (Tabela 17), pois embora a quantidade de hortaliças produzidas decresça no período de primavera/verão (Figura 17) o escoamento semanal ainda se faz necessário dado a perecibilidade das hortaliças tais como quiabo, taioba, bortalha e etc.

Tabela 17. Custos anuais para a comercialização da produção do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças nos diferentes mercados, Seropédica/RJ, 2017.

Natureza despesa	Valor semanal (R\$)	Orgânico (R\$)	Institucional (R\$)	Convencional (R\$)
Mensalidade Associação	5	240	-	-
Participação na feira	23	1196	-	-
Diária vendedor	80	4160	-	-
Entrega da produção	200	-	10400	-
Frete para CEASA	300	-	-	15600
Frete para feira	400	20800	-	-
TOTAL		26396	10400	15600

¹ Circuito fruto da articulação entre entidades da sociedade civil organizada (ABIO, Essência Vital, AS-PTA e SEDES) e a Secretaria Municipal de Desenvolvimento, Emprego e Inovação da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro.

Com relação aos custos de comercialização cabe mencionar que o preço dos combustíveis no Brasil nos últimos anos tem experimentado aumentos progressivos, de 2001 a 2017 o aumento foi na ordem de 280% (Almeida; Zanlorenssi, 2017). O que encarece o custo do frete, diminuindo a margem de lucro dos produtores que necessitam escoar sua produção fora do município em que produzem.

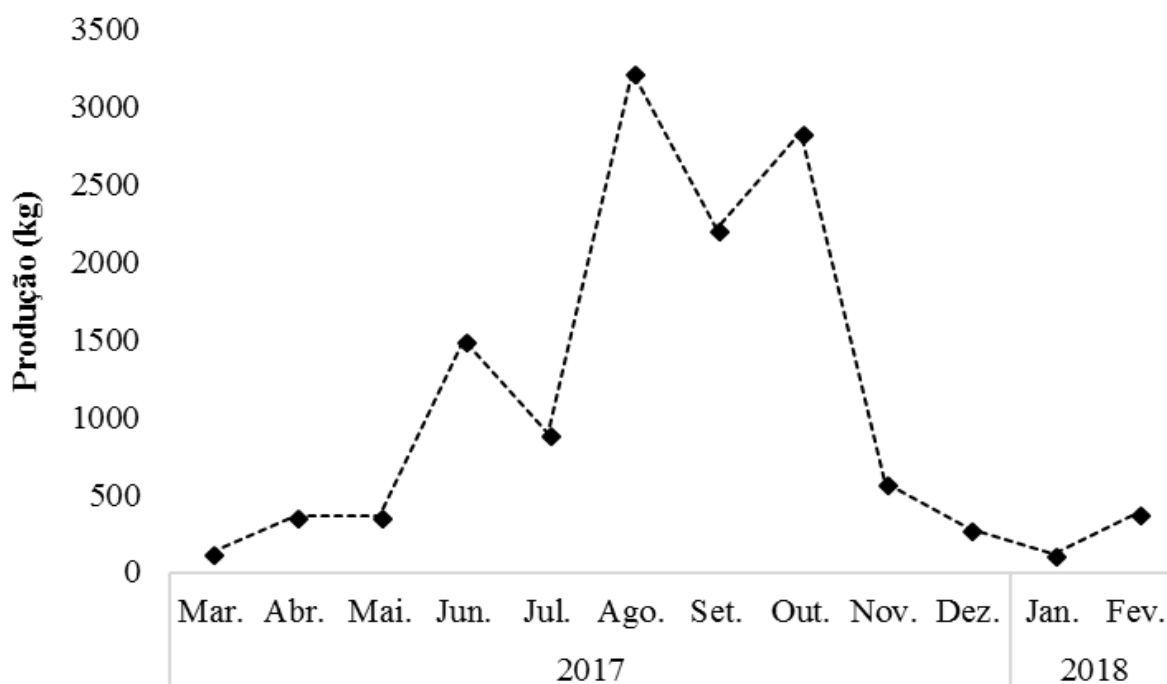


Figura 17. Produção mensal do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Esforços têm sido empreendidos com a finalidade de diminuir a sazonalidade da produção (Figura 17) como o processamento do milho em canjiquinha e fubá, que têm excelente valor agregado no mercado e a implantação no período de primavera/verão de um maior número de culturas. Para o ano agrícola 2018/2019 fez-se um investimento ainda em 2017 em cultivos de pimenta biquinho (*Capsicum chinese* Jacq.), gergelim (*Sesamum indicum* L.), fava (*Vicia faba* L.), aumento da área de cultivo de taioba e cultivo de batata doce em área com solo de melhor fertilidade a fim de alcançar maiores produtividades.

O detalhamento das colheitas, assim como os valores unitários de cada hortaliça nos três tipos de mercados considerados constam na Tabela 18. A produção total no ano agrícola de 2017/2018 foi de 12790 kg, valor 15,85% inferior ao colhido em 2016² quando também ocorreu os mesmos problemas de manutenção da força de trabalho, contudo, em menor dimensão que em 2017. Pela análise dos valores de renda bruta geral (Tabela 18) e mensal (Figura 18), é nítida a diferença em termos de receita entre os canais de comercialização; enquanto a receita bruta considerando a comercialização na Feira da Glória, isto é, no mercado orgânico, chega ao montante de R\$ 143.814,33, nos mercados institucional e convencional os valores são R\$ 103.954,65 e R\$ 35.703,14, respectivamente, valores inferiores ao valor da comercialização no mercado orgânico na ordem de 27,71% e 75,15%.

² Dados ainda não publicados.

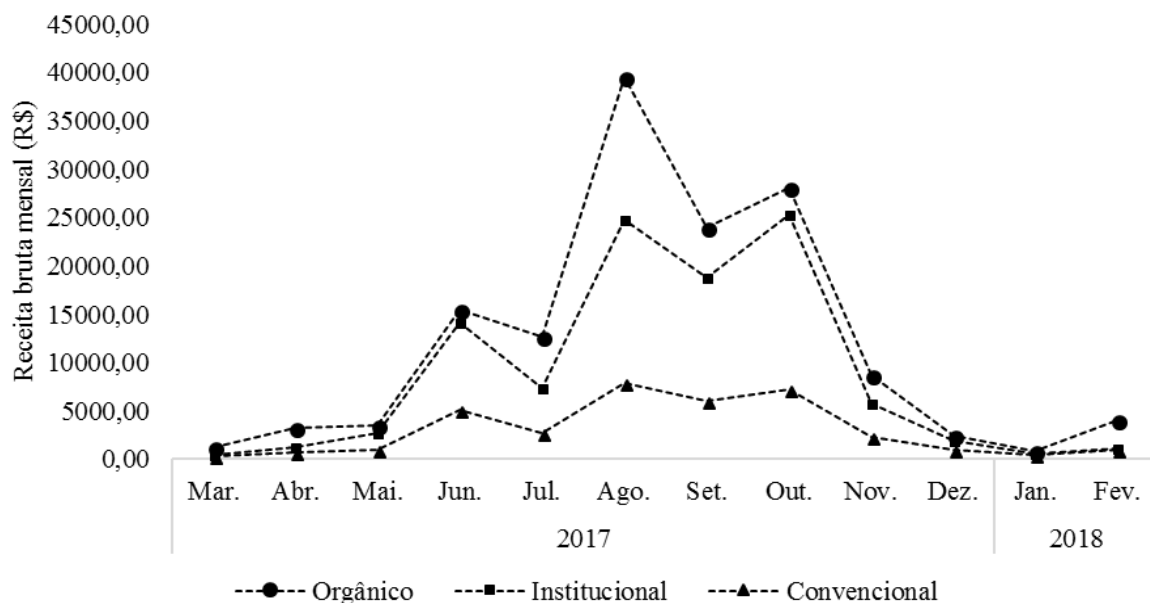


Figura 18. Receita bruta mensal proveniente da produção do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças nos diferentes cenários de comercialização, Seropédica/RJ, 2017.

Os picos observados na comercialização nos mercados orgânico e institucional deve-se ao fato de que no período entre julho e agosto, as hortaliças folhosas, tais como alface e chicória são os cultivos com maior volume no módulo, aliada a boa remuneração desses produtos nos dois mercados. Nota-se que a alface é a folhosa mais consumida no Brasil e a 3ª em volume de produção, ficando atrás apenas da melancia e do tomate, segundo a Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas, além disso, a alface movimentava anualmente, em média, um montante de R\$ 8 bilhões apenas no varejo (FAEMG, 2015).

Tabela 18. Detalhamento da colheita e receita bruta por cultura do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Cultura	Forma de venda	Produção (unid.)	Produção (kg)	Preço (R\$)			Receita (R\$)			Percentual %		
				Orgânico	Institucional	Convencional	Orgânico	Institucional	Convencional	Orgânico	Institucional	Convencional
Alface americana	unid.	4721	1805	3,00	2,28	0,62	14163,00	10763,88	2927,02	9,85	10,40	8,20
Alface crespa	unid.	9636	2020	3,00	2,28	0,62	28908,00	21970,08	5974,32	20,10	21,23	16,73
Alface lisa	unid.	6112	1204	3,00	2,28	0,62	18336,00	13935,36	3789,44	12,75	13,46	10,61
Alface vermelha	unid.	2012	315	3,00	2,28	0,62	6036,00	4587,36	1247,44	4,20	4,43	3,49
Banana	kg	154	154	7,00	4,39	3,21	1075,20	674,30	493,06	0,75	0,65	1,38
Batata-doce	kg	39	39	8,00	4,52	1,25	308,96	174,56	48,28	0,21	0,17	0,14
Bertalha	molho	1091	545	3,00	1,66	1,28	3272,52	1810,79	1396,28	2,28	1,75	3,91
Beterraba	kg	213	213	10,00	4,00	1,38	2133,00	853,20	294,35	1,48	0,82	0,82
Canjiquinha	kg	52	52	14,00	3,38	2,60	728,00	175,76	135,20	0,51	0,17	0,38
Cebolinha	molho	1338	402	3,00	3,40	1,23	4015,20	4550,56	1646,23	2,79	4,40	4,61
Cenoura	kg	491	491	12,00	4,60	1,75	5886,48	2256,48	858,45	4,09	2,18	2,40
Chicória	unid.	9586	2605	3,00	2,47	0,55	28758,00	23677,42	5272,30	20,00	22,88	14,77
Coentro	molho	528	159	3,00	2,47	1,88	1585,40	1305,31	993,52	1,10	1,26	2,78
Couve	molho	3622	1087	3,00	2,45	1,52	10866,00	8873,90	5505,44	7,56	8,57	15,42
Espinafre	molho	114	57	3,00	2,47	1,00	342,00	281,58	114,00	0,24	0,27	0,32
Fubá	kg	168	168	16,00	3,22	2,48	2688,00	540,96	416,64	1,87	0,52	1,17
Laranja	kg	576	576	9,00	3,44	1,97	5184,90	1981,78	1134,92	3,61	1,48	3,18
Mostarda	molho	13	4	3,00	0,45	0,35	40,00	6,00	4,67	0,03	0,01	0,01
Nirá	kg	10	10	25,00	42,25	32,50	252,50	426,73	328,25	0,18	0,41	0,92
Pepino	kg	237	237	9,00	2,52	1,94	2130,30	596,48	459,20	1,48	0,58	1,29
Quiabo	kg	72	72	10,00	3,17	2,44	721,00	228,56	175,92	0,50	0,22	0,49
Rabanete	kg	51	51	8,00	2,60	2,00	411,20	133,64	102,80	0,29	0,13	0,29
Rúcula	molho	413	124	3,00	2,56	1,97	1239,00	1057,28	813,61	0,86	1,02	2,28
Salsa	molho	568	170	3,00	3,40	1,19	1703,20	1930,29	675,60	1,18	1,87	1,89
Taioba	molho	290	87	2,50	0,85	0,66	725,83	246,78	191,62	0,50	0,24	0,54
Tomate cereja	kg	101	101	16,00	7,80	6,00	1608,64	784,21	603,24	1,12	0,76	1,69
Vagem	kg	44	44	16,00	3,02	2,33	696,00	131,37	101,36	0,48	0,13	0,28
TOTAL			12790				143814,33	103954,65	35703,14	100,00	100,00	100,00

A receita líquida obtida no mercado orgânico também é superior à dos demais mercados analisados, ainda que os custos para a comercialização deste canal sejam mais elevados. No que se refere à relação custo/benefício, onde valores iguais ou maiores que 1 indicam situações economicamente viáveis e inferiores a 1, o contrário, somente a comercialização no mercado convencional não mostrou-se viável (Tabela 19).

Tabela 19. Parâmetros econômicos do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Parâmetros econômicos	Orgânico	%	Institucional	%	Convencional	%
Custo fixo anual	4415,84	6,74	4415,84	8,92	4415,84	8,07
Custo variável	34673,47	52,95	34673,47	70,06	34673,47	63,40
Custo com comercialização	26396,00	40,31	10400,00	21,01	15600,00	28,52
Custo operacional total	65485,31	100	49489,31	100	54689,31	100
Receita bruta	143814,33		103954,65		35703,14	
Receita bruta mensal	11984,53		8662,89		2975,26	
Receita líquida	78329,02		54465,34		-18986,17	
Receita líquida mensal	6527,42		4538,78		-1582,18	
Relação custo-benefício	2,20		2,10		0,65	

A análise dos valores obtidos também pode ser feita de modo a considerar a realidade contábil da maioria dos agricultores familiares produtores de hortaliças, cujos quais, via de regra, não incorporam no cálculo de custos itens como depreciação e remuneração do trabalho familiar. Na Tabela 20 estão discriminados os parâmetros econômicos com os custos de força de trabalho e depreciação suprimidos.

Tabela 20. Parâmetros econômicos do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças sem o valor da remuneração da mão de obra familiar e da depreciação, Seropédica/RJ, 2017.

Parâmetros econômicos	Orgânico	%	Institucional	%	Convencional	%
Custo fixo anual	1440,00	3,12	1440,00	4,78	1440,00	4,08
Custo variável	18254,40	39,61	18254,40	60,66	18254,40	51,72
Custo com comercialização	26396,00	57,27	10400,00	34,56	15600,00	44,20
Custo operacional total	46090,40	100	30094,40	100	35294,40	100
Receita bruta	143814,33		103954,65		35703,14	
Receita bruta mensal	11984,52		8662,89		2975,26	
Receita líquida	97723,94		73860,25		408,74	
Receita líquida mensal	8143,66		6155,02		34,06	
Relação custo-benefício	3,12		3,45		1,01	

No cenário de não remuneração da força de trabalho familiar e da depreciação, os três canais de comercialização assumem valores de custo/benefício superiores a 1 e por isso, são considerados economicamente viáveis, entretanto, ressalta-se a baixa renda líquida mensal obtida na comercialização no mercado convencional. Vale ressaltar que valores de custo/benefício iguais a 1 indicam que as receitas geradas foram o suficiente apenas para

pagar os custos com a produção, desse modo, pode-se dizer que o agricultor apenas não teve prejuízos, mas trabalhou e usou a terra sem margens de lucro ou sobra de caixa.

Mantendo a supressão dos custos com mão de obra e a depreciação, mas considerando o valor que seria destinado ao Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) de três trabalhadores por 12 meses, apenas os mercados orgânico e institucional podem ser considerados economicamente viáveis, com relação custo/benefício acima de 1 (Tabela 21).

Tabela 21. Parâmetros econômicos do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças com o valor do INSS e sem o valor da remuneração da mão de obra e custo de depreciação, Seropédica/RJ, 2017.

Parâmetros econômicos	Orgânico	%	Institucional	%	Convencional	%
Custo fixo anual	1440,00	2,69	1440,00	3,85	1440,00	3,38
Custo variável	25601,28	47,91	25601,28	68,38	25601,28	60,04
Custo com comercialização	26396,00	49,40	10400,00	27,78	15600,00	36,58
Custo operacional total	53437,28	100	37441,28	100	42641,28	100
Renda bruta	143814,33		103954,65		35787,13	
Receita bruta mensal	11984,52		8662,88		2982,26	
Renda líquida	90377,06		66513,37		-6854,14	
Renda líquida mensal	7531,42		5542,78		-571,18	
Relação custo-benefício	2,69		2,78		0,84	

Os valores de relação-custo benefício apresentados na Tabela 21 são positivos para os mercados orgânico e institucional, enquanto que a relação custo-benefício do mercado convencional voltou a ser inferior a 1, com um prejuízo de R\$ 6.854,15.

Algumas considerações gerais precisam ser feitas. A primeira delas diz respeito ao fato de que todos os cálculos foram realizados considerando que a totalidade do que foi produzido tenha sido comercializado, o que na prática nem sempre ocorre, pois há perdas no transporte, no manuseio dos produtos pelos consumidores e etc. não há na literatura trabalhos referentes ao percentual de perdas de hortaliças para as condições da Baixada Fluminense, entretanto, em um estudo realizado em Vitória de Santo Antão/PE, foi constatado que no processo de transporte, as perdas por problemas como murcha chegavam até 43,33% em hortaliças folhosas (Teixeira, 2014).

O segundo ponto diz respeito ao mercado institucional. De acordo com a Resolução/CD/FNDE nº 25/2012, cada agricultor familiar pode comercializar anualmente via PNAE o valor limite de R\$ 20.000,00. De tal forma que apenas 19,23% do total colhido no módulo de cultivo no agrícola 2017/2018 poderia ser escoado por esse canal.

Ambos os pontos levantados demonstram a importância da diversificação de canais de comercialização, dando-se preferência aos circuitos curtos de comercialização (Ploeg, 2008) a fim de se evitar perdas elevadas no pós-colheita além de inúmeras vantagens inerentes à comercialização local.

4.3 Balanço Parcial de Nutrientes

O balanço parcial de nutrientes é útil para verificar as mudanças ocorridas no que diz respeito à fertilidade do solo em função do manejo das áreas. Em se tratando de sistemas de produção de hortaliças, qualificados como altamente exportadores de nutrientes, os resultados obtidos neste tipo de estudo são importantes para imprimir alterações e ajustes ao manejo do solo e na dinâmica de fertilizações, de tal forma que o uso da terra ocorra de modo

sustentável. Uma vez que a exportação é mais intensa na região do policultivo e telados, para a análise de nutrientes, a área do módulo foi dividida em duas, sendo a área de uso mais intensivo denominada de gleba 1 e a área destinada aos cultivos menos intensivos e produção de biomassa de gleba 2.

4.3.1 Entradas de nutrientes (*inputs*)

São consideradas entradas de nutrientes ao sistema todas as fontes de adubação utilizadas no módulo de cultivo, o composto fermentado tipo bokashi, a cobertura vegetal e o composto vegetal foram produzidos no próprio módulo. O farelo de mamona, o sulfato de potássio e o fosfato natural, por sua vez, foram adquiridos no mercado local (Tabelas 22 e 23).

Tabela 22. Umidade, análise elementar e consumo de fertilizantes utilizados no agrícola 2017/2018 no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Fontes de adubação	Consumo (kg)	Umidade %	N	P	K	Ca	Mg
			g.kg ⁻¹				
Composto fermentado do tipo bokashi	2153,75	26,14	40,80	3,90	11,50	3,30	3,50
Farelo de mamona	822,55	8,20	52,30	4,50	10,40	8,00	0,90
Sulfato de potássio	22,20	4,00	0,00	0,00	415,30	0,00	0,00
Fosfato natural	30,00	5,00	7,00	0,00	15,30	3,60	0,00
Composto vegetal	773,75	48,20	15,50	1,50	6,80	2,60	1,70
Capim elefante + gliricídia	9594,21	21,00	2,90	2,60	14,50	8,80	4,70

Tabela 23. Entradas de nutrientes através das fontes de adubação utilizadas no agrícola 2017/2018 no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Fontes de adubação	Local	Peso	Peso seco	N	P	K	Ca	Mg
		fresco (kg)	(kg)	kg				
Composto fermentado tipo bokashi	Gleba 1	1904,05	1406,33	57,38	5,48	16,17	4,64	4,92
	Gleba 2	189,70	140,11	5,72	0,55	1,61	0,46	0,49
Farelo de mamona	Gleba 1	179,95	165,19	8,64	0,74	1,72	1,32	0,15
	Gleba 2	504,20	462,86	24,21	2,08	4,81	3,70	0,42
Sulfato de potássio	Gleba 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Gleba 2	22,50	21,60	0,00	0,00	4,39	0,00	0,00
Fosfato natural	Gleba 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Gleba 2	30,00	28,50	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
Composto vegetal	Gleba 1	773,75	400,80	6,21	0,60	2,73	1,04	0,68
	Gleba 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capim elefante + gliricídia	Gleba 1	9594,21	8442,91	21,98	63,74	184,85	536,08	1554,63
	Gleba 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Destaca-se que o composto e a cobertura vegetal foram produzidos na gleba 2 e adicionados na gleba 1, representando uma ciclagem interna de nutrientes. Porém o contrário não ocorre, por isso a entrada de nutrientes na gleba 2 ocorre por insumos externos, como farelo de mamona, sulfato de potássio e fosfato natural.

4.3.2 Exportação de nutrientes (*outputs*)

Com as informações das concentrações elementares das espécies cultivadas no módulo foi possível determinar a exportação de nutrientes ocorrida no ano agrícola 2017/2018. Foram consideradas como exportação todos os produtos das colheitas, tanto aqueles classificados como dentro dos padrões de comercialização, como os considerados descarte, que não compuseram o quantitativo de produção para a análise agroeconômica (Tabelas 24 e 25).

Tabela 24. Umidade e análise elementar das espécies cultivadas no ano agrícola 2017/2018 no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Cultivo/Área	Produção (kg)	Umidade (%)	g.kg ⁻¹				
			N	P	K	Ca	Mg
Gleba 1							
Alface americana	1805,24	83,34	30,10	6,52	41,07	12,74	5,69
Alface crespa	2027,14	91,22	27,70	4,93	30,92	9,38	3,05
Alface lisa	1204,00	90,92	27,40	5,96	36,00	17,19	3,56
Alface vermelha	315,10	91,43	26,20	4,80	31,72	9,52	3,28
Bertalha	545,42	93,22	24,10	6,94	28,90	9,43	11,76
Beterraba	250,60	87,77	52,70	9,64	45,72	12,83	12,85
Cebolinha	401,52	89,18	34,70	5,42	25,70	19,85	5,49
Cenoura	490,54	89,06	35,90	13,76	59,01	32,20	8,82
Chicória	2605,34	89,49	21,30	3,55	17,50	6,19	2,66
Coentro	158,74	84,00	47,10	6,92	72,18	10,20	4,16
Couve	1156,24	86,20	55,00	8,32	39,73	22,03	5,33
Espinafre	57,00	90,54	36,40	13,61	42,17	15,69	10,42
Laranja	576,10	45,90	19,00	2,30	15,10	5,30	1,30
Milho sabugo e palha	376,00	13,96	48,60	7,37	34,23	12,90	7,81
Milho grão	321,60	12,00	6,80	5,49	11,25	2,04	2,60
Mostarda	69,50	85,76	28,80	5,64	31,60	22,75	4,88
Pepino	236,70	95,26	32,30	12,47	49,49	6,05	5,34
Quiabo	72,10	84,20	32,10	6,09	31,14	8,68	6,20
Rabanete	51,40	90,18	73,80	12,33	95,84	38,04	10,48
Rúcula	123,90	91,19	55,70	13,49	51,62	21,04	6,54
Salsa	170,32	86,65	28,40	4,48	43,33	9,52	3,68
Taioba	87,10	86,06	21,80	1,38	5,80	9,94	2,71
Tomate cereja	103,84	84,01	19,70	3,85	22,56	0,99	1,29
Vagem	43,50	92,00	30,40	4,20	14,32	5,09	3,01
Gleba 2							
Banana	153,60	55,00	19,70	2,50	66,00	2,10	3,20
Batata-doce	38,62	60,56	4,80	1,39	7,47	0,61	0,61
Capim elefante	12550,91	18,00	8,45	2,09	6,36	4,18	2,52
Gliricídia	11970,00	19,00	29,83	2,87	10,46	12,72	3,90

Tabela 25. Exportação de N, P, K, Ca e Mg pelas cultivos no ano agrícola 2017/2018 no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Cultivo	Produção (kg)	Peso seco (kg)	N	P	K	Ca	Mg
			kg				
Gleba 1							
Alface americana	1805,24	300,75	9,05	1,96	12,35	3,83	1,71
Alface crespa	2027,14	177,98	4,93	0,88	5,50	1,67	0,54
Alface lisa	1204,00	109,32	3,00	0,65	3,94	1,88	0,39
Alface vermelha	315,10	27,00	0,71	0,13	0,86	0,26	0,09
Bertalha	545,42	36,98	0,89	0,26	1,07	0,35	0,43
Beterraba	250,60	30,65	1,62	0,30	1,40	0,39	0,39
Cebolinha	401,52	43,44	1,51	0,24	1,12	0,86	0,24
Cenoura	490,54	53,67	1,93	0,74	3,17	1,73	0,47
Chicória	2605,34	273,82	5,83	0,97	4,79	1,69	0,73
Coentro	158,74	25,40	1,20	0,18	1,83	0,26	0,11
Couve	1156,24	159,56	8,78	1,33	6,34	3,52	0,85
Espinafre	57,00	5,39	0,20	0,07	0,23	0,08	0,06
Laranja	576,10	311,67	5,92	0,72	4,71	1,65	0,41
Milho sabugo e palha	376,00	323,51	15,72	2,38	11,07	4,17	2,53
Milho grão	321,60	234,77	1,92	1,55	3,18	0,58	0,74
Mostarda	69,50	9,90	0,29	0,06	0,31	0,23	0,05
Pepino	236,70	11,22	0,36	0,14	0,56	0,07	0,06
Quiabo	72,10	11,39	0,37	0,07	0,35	0,10	0,07
Rabanete	51,40	5,05	0,37	0,06	0,48	0,19	0,05
Rúcula	123,90	10,92	0,61	0,15	0,56	0,23	0,07
Salsa	170,32	22,74	0,65	0,10	0,99	0,22	0,08
Taioba	87,10	12,14	0,26	0,02	0,07	0,12	0,03
Tomate cereja	103,84	16,60	0,33	0,06	0,37	0,02	0,02
Vagem	43,50	3,48	0,11	0,01	0,05	0,02	0,01
Subtotal gleba 1	13248,94	2217,36	66,53	13,02	65,31	24,11	10,13
Gleba 2							
Banana	153,60	69,12	1,36	0,17	4,56	0,15	0,22
Batata-doce	38,62	15,23	0,07	0,02	0,11	0,01	0,01
Capim elefante	12550,91	8587,33	185,25	86,97	21,46	65,40	43,02
Gliricídia	11970,00	8139,60	116057,53	184,22	289,26	27,86	101,38
Subtotal gleba 2	24713,13	16811,28	116244,22	271,38	315,39	93,42	144,63
TOTAL GERAL	37962,07	19028,64	116310,75	284,40	380,70	117,53	154,77

4.3.3 Balanço de nutrientes

O balanço parcial de nutrientes é obtido da diferença entre as entradas (*inputs*), via fertilização e saídas (*outputs*) por meio das colheitas (Tabela 26). Considerando o balanço total da gleba 1 (subtotal 1), K e P apresentaram valores negativos, com déficit mais pronunciado de K. Avaliando a mesma área no período de 2011 a 2015, Mata (2016) verificou um déficit de K na ordem de 75 kg para a área da gleba 1, além disso, nesta avaliação apenas 3 culturas apresentaram balanço positivo para K, enquanto que na avaliação atual, referente ao ano agrícola 2017/2018, o déficit foi na ordem de 19,16 kg e 10 culturas obtiveram balanço de K positivo. Para diversas olerícolas K é o nutriente mais exportado ou que apresenta problemas de déficit, destacando a necessidade de um equilibrado manejo de adubação (Salgado *et al.*, 2006; Grangeiro *et al.*, 2007; Sedyama *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2017b).

Tabela 26. Balanço parcial de nutrientes do Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças, Seropédica/RJ, 2017.

Cultivo	ΔN	ΔP	ΔK	ΔCa	ΔMg
			kg		
Alface americana	-5,70	-1,27	-9,23	-2,20	-0,72
Alface crespa	5,52	1,10	3,18	2,85	2,19
Alface lisa	3,40	0,45	0,77	0,45	1,10
Alface vermelha	1,62	0,22	0,52	0,38	0,35
Bertalha	1,26	0,06	-3,96	0,18	-0,11
Beterraba	10,94	1,01	2,78	1,06	0,76
Cebolinha	6,55	0,68	2,30	1,32	0,53
Cenoura	0,19	-0,12	-0,89	-0,25	-0,24
Chicória	1,47	0,17	0,42	-0,15	0,23
Coentro	-0,72	-0,62	-2,83	-1,63	-0,37
Couve	9,89	2,10	8,82	5,68	3,49
Espinafre	7,19	0,63	1,50	0,96	0,76
Laranja	-4,02	-0,48	-2,67	-1,67	0,31
Milho grão	0,17	-0,04	-0,13	-0,06	-0,03
Milho sabugo e palha	-5,92	-0,72	-4,71	-1,65	-0,41
Mostarda	-15,72	-2,38	-11,07	-4,17	-2,53
Pepino	-1,92	-1,55	-3,18	-0,58	-0,74
Quiabo	0,44	0,01	-0,11	-0,17	0,01
Rabanete	1,81	0,07	0,06	0,11	0,13
Rúcula	-0,11	-0,05	-0,28	-0,08	-0,05
Salsa	-0,13	-0,04	-0,42	-0,17	-0,03
Taioba	-0,25	-0,11	-0,46	-0,20	-0,04
Tomate cereja	0,44	0,00	-0,68	-0,13	0,01
Vagem	4,29	0,41	1,12	0,33	0,28
Subtotal	20,66	-0,48	-19,16	0,23	4,90
Banana	2,06	0,19	0,56	0,16	0,18
Batata-doce	23,48	-0,25	-18,67	0,45	5,15
Capim elefante	-68,45	43,43	-7,03	13,47	-4,42
Gliricídia	-116057,53	-184,22	-289,26	-27,44	-101,38
Subtotal	-116100,43	-140,84	-314,39	-13,36	-100,48
TOTAL	-116102,50	-141,03	-314,95	-13,52	-100,66

Os valores totais da gleba 2 indicam déficit para todos os nutrientes. Tal resultado é reflexo da elevada exportação ocorrida por meio da biomassa de gliricídia e capim elefante, utilizados após secagem, como fontes de cobertura vegetal morta e compostagem vegetal nos canteiros da gleba 1. Apesar de serem realizadas reposições nutricionais nas capineiras após cada corte, via adubação de cobertura a base de farelo de mamona (500 kg ao longo do ano), os resultados denotam a necessidade de ajustes na dinâmica de adubação desta área. Ademais, desde a implantação do módulo de cultivo, as faixas cultivadas com gliricídia não receberam

nenhum tipo de aporte via adubação, uma vez que, dada a quantidade expressiva desta espécie na área (mais de 1500 pés em diferentes fases de desenvolvimento), a adubação implicaria em aumento nos custos com insumos.

O consórcio de espécies leguminosas nas áreas de capim elefante poderia ser uma alternativa a ser testada com vistas à proporcionar incrementos de N na área, sem que ocorra aumento nos custos com compra de fontes nitrogenadas para a adubação da capineira, entretanto, é necessário cautela em relação a espécie de leguminosa a ser introduzida, espaçamentos, manejo de corte e etc. a fim de não comprometer a capacidade de produção de biomassa da gramínea. Consórcios entre capim elefante e leguminosas têm sido realizados com espécies de leguminosas forrageiras objetivando aumento na qualidade da dieta de animais criados a pasto (Diehl *et al.*, 2014; De Bem *et al.*, 2015). Faixas de guandu, por exemplo, com produção de 11 Mg.ha⁻¹ de matéria seca fornecem ao solo 283 kg.ha⁻¹ de N e 23 kg.ha⁻¹ de P em um sistema de produção de hortaliças em aleias (Alves *et al.*, 2004).

De um modo geral, os cultivos não apresentaram problemas nutricionais, uma vez que a fertilização aplicada é complementada com aportes de nutrientes advindos dos resíduos vegetais fruto da rotação de cultivos no período da primavera/verão, com consórcio de cultivos comerciais com plantas de cobertura de solo, tais como as leguminosas que possuem a capacidade de fazer circular no sistema quantidades expressivas de nutrientes. Na área do policultivo, o consórcio milho+leguminosa (mucuna) sempre antecede o período de cultivo de hortaliças, uma vez que além do milho ser uma fonte geradora de renda no período em que não é possível cultivar espécies folhosas, a palhada deste associada à biomassa da leguminosa proporcionou ao sistema, em março de 2017, quando houve a incorporação dos restos vegetais ao solo um ganho de 19,47 kg.ha⁻¹ de N, 11,68 kg.ha⁻¹ de P e 31, 88 kg.ha⁻¹ de K.

Cabe destacar ainda, que K e N, por possuírem alta mobilidade no solo, apresentam perdas via lixiviação, sendo também a volatilização e a erosão causas de perdas de N (Souza *et al.*, 2018), cujas quais ainda que não mensuradas neste trabalho, caracterizam-se como partes importantes para a compreensão integral dos fluxos de nutrientes no sistema.

5 CONCLUSÕES

Verificou-se a presença de um total de 10 PANC de ocorrência espontânea na área do Módulo de Cultivo Orgânico de Hortaliças. Sendo que destas, cinco espécies (*Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav, *Amaranthus deflexus* L., *Oxalis latifolia* Kunth, *Galinsoga parviflora* Cav. e *Laportea glandulosa* (Wedd.) V.C. Lima) destacaram-se nas análises realizadas.

A distribuição espacial das espécies espontâneas presentes na área é do tipo agregada. Constatou-se que com o aumento da profundidade do solo ocorre uma diminuição da presença de sementes de espécies consideradas PANC.

O sistema de produção é economicamente viável caso a comercialização da produção de 12.790kg de alimentos ocorra nas feiras do Circuito Carioca de Feiras Orgânicas e pelo mercado institucional, através do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Na gleba 1 o balanço geral de nutrientes foi positivo para N, Ca e Mg, ligeiramente negativo para P (-0,48 kg) e negativo para K, com déficit de 19,16 kg nesta área. Já na gleba 2, o balanço geral foi negativo para todos os nutrientes.

6 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Acredita-se que as informações contidas no presente trabalho sobre Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) são parte inicial de um longo processo de pesquisas, mudanças de paradigmas e quebra de preconceitos no sentido de manejar a vegetação espontânea dos agroecossistemas de uso intensivo. Espera-se que os resultados aqui descritos possam contribuir na ampliação do modo como as plantas espontâneas são encaradas, passando a serem vistas não somente como elementos danosos aos cultivos convencionais, mas também podendo ser consideradas promissoras fontes de recursos geradores de segurança alimentar e renda para os agricultores familiares.

A maior rentabilidade da atividade olerícola está associada ao uso eficiente dos recursos disponíveis, com redução do uso de insumos externos e a adoção de estratégias de comercialização baseadas em circuitos curtos. Ainda que a fertilização a partir de materiais de origem vegetal proporcione bons índices de produtividade para as principais culturas, torna-se premente a necessidade de mais pesquisas para o desenvolvimento tecnológico de insumos e práticas de manejo alternativo que sejam eficientes e de baixo custo. Ademais, o desenho empregado no Módulo de Cultivo Orgânico Intensivo de Hortaliças traz consigo princípios que podem nortear mudanças no ordenamento dos sistemas de produção de hortaliças orgânicas de empreendimentos rurais familiares, do ponto de vista da rotação de culturas e manejo da biomassa, refletindo em sistemas com maior grau de diversidade e sustentabilidade.

7 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. F.; JUNQUEIRA, A. M. B.; SIMÃO, A. A.; CORRÊA, A. D. Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como ora-pro-nobis. **Bioscience Journal**, Uberlândia/MG, v. 30, n. 3, p. 431-439, 2014.
- ALMEIDA, R. ZANLORENSSI, G. A trajetória do preço dos combustíveis no Brasil nos últimos 17 anos. 2017. Disponível em: <https://www.nexojournal.com.br/grafico/2017/10/16/A-trajet%C3%B3ria-do-pre%C3%A7o-do-combust%C3%ADvel-no-Brasil-nos-C3%BAltimos-17-anos>. Acesso em: 01 de julho de 2018.
- ALVES, S. M. C.; ABOUD, A. C. S.; RIBEIRO, R. D. L. D.; ALMEIDA, D. L. Balanço do nitrogênio e fósforo em solo com cultivo orgânico de hortaliças após a incorporação de biomassa de guandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília/DF, v. 39, n. 11, p. 1111-1117, 2004.
- ARAÚJO, E. S. Validação do modelo NUTMON para o diagnóstico do manejo agrícola: estudo em duas propriedades familiares do Rio de Janeiro. Tese (Doutorado em Agronomia). Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 99 p., 2008.
- ASSIS, D. B. G.; SILVA, M. R. M.; PIRES, T. P.; SANTOS, R. N. V. Fitossociologia de plantas espontâneas na cultura do quiabo. **Cadernos de Agroecologia**, Recife/PE, v. 8, n. 2, 2013.
- BAIO, F. H. R. Aplicação localizada de defensivos baseada na variabilidade espacial das plantas daninhas. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Piracicaba: ESALQ, USP, 113p. 2001.
- BELTRÃO, N. E. M. Comparação entre indicadores agroeconômicos de avaliação de agroecossistemas consorciados e solteiros envolvendo algodão upland e feijão “caupi”. Campina Grande: CNPA, 1984. 21p. (Boletim de pesquisa 15).
- BEZERRA, A. S.; STANKIEVICZ, S. A.; KAUFMANN, A. I.; MACHADO, A. A. R.; UCZAY, J. Composição nutricional e atividade antioxidante de plantas alimentícias não convencionais da região sul do Brasil. **Arquivos Brasileiros de Alimentação**, Recife/PE, v. 1, n. 1, p. 182-188, 2017.
- BIONDO, E.; FLECK, M.; KOLCHINSKI, E. M.; SANT’ANNA, V.; POLES, R. G. Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais no Vale do Taquari, RS. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, Porto Alegre/RS, v. 4, n. 1, p. 61-90, 2018.
- BONINI, C. S.B.; ALVES, M. C. Qualidade física de um Latossolo Vermelho em recuperação há dezessete anos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande/PB, v. 16, n. 4, p. 329-336, 2012.
- BORTOLOTTI, I. M.; DAMASCENO-JUNIOR, G. A.; POTT, A. Lista preliminar das plantas alimentícias nativas de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre/RS, v. 73, n. 1, p. 101-116, 2018.

BRACK, P. Plantas alimentícias não convencionais. **Revista Agriculturas**, Rio de Janeiro/RJ, v. 13, n. 2, p-4-5, jun. 2016.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 1999. Instrução Normativa Nº 007, de 17 de maio de 1999. Disponível em: http://ibd.com.br/Media/arquivo_digital/c40fe6c4-51f3-414a-9936-49ea814fd64c.pdf. Acesso em: 15 de junho de 2018.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia**. Madrid. Blume, 1979.

BRITO, A. U.; PUIATTI, M.; CECON, P. R.; FINGER, F. L.; MENDES, T. D. C. Viabilidade agroecônômica dos consórcios taro com brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)**, Recife/PE, v. 12, n. 3, p. 296-302, 2017.

CAMBARDELLA, C. A.; MOORMAN, T. B.; NOVAK, J. M.; PARKIN, T. B.; KARLEN, D. L.; TURCO, R. F. & KONOPKA, A. E. Field-scale variability of soil properties in Central Iowa Soils. **Soil Science Society of America Journal**, Madison/WI, v. 58, p.1501-1511, 1994.

CÂNDIDO, H. T.; RODRIGUES, J. P. A.; STURZA, J. A. I.; CRUZ BARBOSA, R. Teste de Aceitação da Salada de Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.) no Restaurante Universitário da Universidade Federal de Mato Grosso-Campus Rondonópolis. **Cadernos de Agroecologia**, Recife/PE, v. 11, n. 2, 2017.

CARDOSO, I. S.; SOARES, M. P.; ARAUJO, V. T.; CABRAL, P.; JAKELAITIS, A.; MADALAO, J. C. Bank of weed seeds in agrosystems in the Brazilian Cerrado. **Planta Daninha**, Viçosa/MG, v. 34, n. 3, p. 443-451, 2016.

CARMONA, R. Banco de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas. **Planta Daninha**, Brasília/DF, v. 13, n. 1, p. 3-9, 1995.

CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Planta Daninha**, Viçosa/MG, v. 10, n. 1/2, p. 5-16, 1992.

CARVALHO, L. D.; PITELLI, R. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; BIANCO, S.; GUZZO, C. D. Interferência e estudo fitossociológico da comunidade infestante em beterraba de semeadura direta. **Planta Daninha**, Viçosa/MG, p. 291-299, 2008.

CASTRO NETO, N.; DENUZI, V. S. S.; RINALDI, R. N.; STADUTO, J. R. Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. **Revista Percursos**, Maringá/PR, v. 2, n. 2, p. 73-95, 2010.

CECÍLIO FILHO, A. B.; COSTA, C. C.; REZENDE, B. L. A.; LEEUWEN, R. Viabilidade produtiva e econômica do consórcio entre chicória e rúcula em função da época de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília/DF, v. 26, n. 3, p. 316-320, 2008.

CHIBA, M. K.; GUEDES FILHO, O.; VIEIRA, S. R. Variabilidade espacial e temporal de plantas daninhas em Latossolo Vermelho argiloso sob semeadura direta. **Acta Sci. Agron**, Maringá/PR, v. 32, n. 4, p. 735-742, 2010.

CLAY, S. A.; LEMS, G. J.; CLAY, D. E.; FORCELLA, F.; ELLSBURY, M. M.; CARLSON, C. G. Sampling weed spatial variability on a fieldwide scale. **Weed Science**, p. 674-681, 1999.

COELHO, C. M. M.; COIMBRA, J. L. M.; SOUZA, C. D.; BOGO, A.; GUIDOLIN, A. F. Diversidade genética em acessos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência Rural**, Santa Maria/RS, v. 37, n. 5, p. 1241-1247, 2007.

COSTA, J. P.; MESQUITA, M. L. R. Floristic and phytosociology of weeds in pastures in Maranhão State, Northeast Brazil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza/CE, v. 47, n. 2, p. 414-420, 2016.

COSTA, M. B. B. **Agroecologia no Brasil: história, princípios e práticas**. São Paulo: Expressão Popular, 2017.

COUTINHO, E. L. M.; NATALE, W.; SOUZA, E. C. A. Adubos e corretivos: aspectos particulares na olericultura. *In.*: Simpósio sobre Nutrição e Adubação de Hortaliças, 1999, Jaboticabal. Anais...Piracicaba: POTAFOS, 1993, p.85-140.

CUNHA, J. L. X. L.; FREITAS, F. C. L.; COELHO, M. E. H.; SILVA, M. G. O.; SILVA, K. S.; NASCIMENTO, P. G. M. L. Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. **Agroambiente**, Boa Vista/RO, v. 8, n. 1, p. 119-126, 2014.

DANTAS, R. A.; CARMONA, R.; CARVALHO, A. M.; REIN, T. A.; MALAQUIAS, J. V.; SANTOS, J. D. D. G. Produção de matéria seca e controle de plantas daninhas por leguminosas consorciadas com cana-de-açúcar em cultivo orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília/DF, v. 50, n. 8, p. 681-689, 2015.

DE BEM, C. M.; OLIVO, C. J., AGNOLIN C. A.; AGUIRRE, P. F.; BRATZ, V. F.; QUATRIN, M. P.; ALESSIO, V. Dinâmica e valor nutritivo da forragem de sistemas forrageiros submetidos à produção orgânica e convencional. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador/BA, v. 16, n. 3, 2015.

DEBIT. Consulta a indicadores econômico/ Dólar comercial para comercialização. Disponível em:

<http://www.debit.com.br/consulta20.php?indexador=12&imes=03&fmes=03&iano=2017&fano=2018&pag=11>. Acesso em julho de 2018.

DIAS, A. C. P.; PINTO, N. A. V. D.; YAMADA, L. T. P.; MENDES, K. L.; FERNANDES, A. G. Avaliação do consumo de hortaliças não convencionais pelos usuários das unidades do Programa Saúde da Família (PSF) de Diamantina-MG. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara/SP, v. 16, n. 3, p. 279-284, 2009.

DIAS, J. E. Monitoramento do uso da terra e dos níveis de nutrientes no solo Sistema Integrado de Produção Agroecológica utilizando geoprocessamento. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Departamento de Fitotecnia, Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 111 p. 2007.

DÍAZ-BETANCOURT, M., GHERMANDI, L., LADIO, A., LÓPEZ-MORENO, I. R., RAFFAELE, E., RAPOPORT, E. H. Weeds as a source for human consumption. A

comparison between tropical and temperate Latin America. **Revista de biología tropical**, v. 47, n. 3, p. 329-338, 1999.

DIEHL, M. S.; OLIVO, C. J.; AGNOLIN, C. A.; AZEVEDO JUNIOR, R. L.; BRATZ, V. F.; SANTOS, J. C. Massa de forragem e valor nutritivo de capim elefante, azevém e espécies de crescimento espontâneo consorciadas com amendoim forrageiro ou trevo vermelho. **Ciência Rural**, Santa Maria/RS, v. 44, n. 10, 2014.

EMATER-RIO. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro. Acompanhamento Sistemático da Produção Agrícola - ASPA, Estado do Rio de Janeiro, 2017 - SISTEMA AGROGEO/ EMATER - RIO/CPLAN/NIDOC. Disponível em: <<http://www.emater.rj.gov.br/tecnica.asp>>. Acesso em: 01 de julho de 2018.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Levantamento semi detalhado dos solos da área do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) Km 47, Seropédica, RJ – Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1999 (Boletim de Pesquisa nº 5).

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro/ RJ: Embrapa CNPS, 212 p., 1997 (Documentos, 1).

FAEMG. Alface é a folhosa mais consumida no Brasil. Disponível em: <<http://www.inaes.org.br/Noticia.aspx?Code=8021&ParentCode=139&ParentPath=None&ContentVersion=R&show=all?>>. 13 de março de 2015. Acesso em: 03 de julho de 2018.

FINOT, V. L.; MARTICORENA, C.; MARTICORENA, A.; ROJAS, G.; BARRERA, J. A. **Grasses (Poaceae) of Easter Island - native and introduced species diversity**. Biodiversity in ecosystems-linking structure and function. p. 385 – 406, 2015.

FORCELLA, F.; WEBSTER, T.; CARDINA, J. Protocols for weed seed bank determination in agro-ecosystems. **Plant Production and Protection Paper (FAO)**, 2003.

GHERMANDI, L. Caracterización del banco de semillas de una estepa en el noroeste de la Patagonia. **Ecología Austral**, Buenos Aires/Argentina, n. 2 , p. 39-46, 1992.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre/RS: Ed. Univ. Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 2001. 653 p.

GODOÍ, A. M.; ISHIKAWA, R. B.; PORTO, K. R. D. A.; ROEL, A. R.; XAVIER, P. C. N.; YANO, M. Avaliação da atividade antioxidante, antibacteriana e citotóxica de *Urera aurantiaca*. **Rev. Bras. Farm**, Rio de Janeiro/RJ, v. 92, n. 3, p. 198-202, 2011.

GONÇALVES, J. P. Z.; SERAGLIO, J.; SILVA, L. L.; FERNANDES, S. C.; COSTELLI, M. C.; SAVIO, J. Quantificação de proteínas e análise de cinzas encontradas nas folhas e caule da ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller). In.: Congresso Brasileiro e Engenharia Química. XX., 2014. Florianópolis/SC. **Anais...COBEQ**. 2014.

GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. D.; SOUZA, B. D.; AZEVEDO, P. D.; OLIVEIRA, S. D.; MEDEIROS, M. D. Acúmulo e exportação de nutrientes em beterraba. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 2, p. 267-273, 2007.

GRANGEIRO, L. C.; SANTOS, A. P.; FREITAS, F. C. L.; SIMÃO, L. M. C.; BEZERRA NETO, F. Avaliação agroeconômica das culturas da beterraba e coentro em função da época

de estabelecimento do consórcio. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza/CE, v. 42, n. 1, p. 242-248, 2011.

GREGO, C. R.; VIEIRA, S. R. Variabilidade espacial de propriedades físicas do solo em uma parcela experimental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 2, p. 169-177, 2005.

HIGASHIKAWA, F. S.; MENEZES JÚNIOR, F. O. G. Adubação mineral, orgânica e organomineral: efeitos na nutrição, produtividade, pós-colheita da cebola e na fertilidade do solo. **Scientia agraria**, Curitiba/PR, v. 18, n. 2, p. 1-10, 2017.

HILHORST, H. W. M.; KARSSSEN, C. M. Dual effect of light on the gibberellin-and nitrate-stimulated seed germination of *Sisymbrium officinale* and *Arabidopsis thaliana*. **Plant physiology**, v. 86, n. 2, p. 591-597, 1988.

IBGE. Agricultura familiar orgânica no Rio de Janeiro valoriza alimentação saudável. Disponível em: < <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/18485-agricultura-familiar-organica-no-rio-de-janeiro-valoriza-alimentacao-saudavel.html>>. Acesso em: 03 de dezembro de 2017.

INTERNATIONAL FEDERATION OF ORGANIC AGRICULTURE MOVEMENTS (IFOAM). The IFOAM norms for organic production and processing. Version 2005. IFOAM, Germany, 2006.

ISAAC, R. A.; GUIMARÃES, S. C. Banco de sementes e flora emergente de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 26, n. 3, p. 521-530, 2008.

JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A. A.; 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**, Viçosa/MG, v.21, n.1, p.71-79, 2003.

KELEN, M. E.B.; NOUHUYS, I. S. V.; KEHL, L. C.; BRACK, P.; SILVA, D. B. **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas**. Porto Alegre: UFRGS, 2015. 44 p.

KHATTAK, I. A.; KHAN, I. A.; NAZIF, W. Weeds as human food- a conquest for cheaper mineral sources. **Journal of Agricultural and Biological Science**. vol. 1, no. 2, p. 12-15, 2006.

KINUPP, V. F. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC). In.: VAL, A.L.; SANTOS, G. M. **GEEA: Grupo de Estudos Estratégicos Amazônicos**. Editora INPA: Manaus, v. 7 Caderno de Debates, 2014, 185 p.

KINUPP, V. F. Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS. 2007. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, 590 p., 2007.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas/SP, v. 28, n. 4, p. 846-857, 2008.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa/SP: Editora Plantarum, 2014. 768 p.

KLEIN, A. L.; FELIPPE, G. M. Efeito da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 7, p. 955-966, 1991.

KLINK, C. A.; JOLY, C. A. Identification and Distribution of C₃ and C₄ Grasses in Open and Shaded Habitats in Sao Paulo State, Brazil. **Biotropica**, Gainesville/FL, v. 21, n. 1, p. 30-34, 1989.

LACERDA, A. L. S. Banco de sementes de plantas daninhas. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/plantas_daninhas/index.htm>. Acesso em: 13/9/2016.

LACERDA, A. L. S.; VICTORIA FILHO, R.; MENDONÇA, C. G. Levantamento do banco de sementes em dois sistemas de manejo de solo irrigados por pivô central. **Planta Daninha**, Viçosa/MG, v. 23, n. 1, p. 1-7, 2005.

LAMEGO, F. P.; CARATTI, F. C.; REINEHR, M.; GALLON, M.; SANTI, A. L.; BASSO, C. J. Potencial de supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura de verão. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus/PI, v. 6, n. 1, p. 97-105, 2015.

LEAL, M. A. A. Produção e eficiência agrônômica de compostos obtidos com palhada de gramínea e leguminosa para o cultivo de hortaliças orgânicas. Tese (Doutorado em Agronomia). Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 133 p., 2006.

LIMA, L. K. S.; SILVA, J. S.; SANTOS, J. P. S.; ARAÚJO, A. .; QUEIROZ LOPES, M. D. F. Levantamento fitossociológico de plantas espontâneas na cultura do inhame sob produção orgânica. **Agropecuária científica no semiárido**, Campina Grande/PB, v. 10, n. 2, p. 72-76, 2015.

LIMA, V. I. A.; LIMA, J. S. S.; BEZERRA NETO; F., SANTOS E. C.; RODRIGUES, G. S. O.; PAULA, V. F. S. Viabilidade agroeconômica do cultivo consorciado de coentro, alface e rúcula sob diferentes arranjos espaciais. **Enciclopédia Biosfera**, Jandaia/GO, v. 10, n. 18, p. 3060-3069, 2014.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. Nova Odessa/SP: Editora Plantarum. v. 4, 1991.

LORENZI, H.; SOUZA, V. C. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988. 179 p.

MARANGON, C.; RIZZATTI, I. M.; SOUZA, J. M.; SANTANA, J. G. A.; SCHVEITZRT, B. Teor de cálcio e ferro em plantas alimentícias não convencionais da família Solanaceae: uma análise comparativa. **Tchê Química**, Porto Alegre/RS, v. 13, n. 25, p. 30-36. 2016.

MARTINEVSKI, C. S., OLIVEIRA, V. R., RIOS, A. D. O., FLORES, S. H., VENZKE, J. G. Utilização de bertalha (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) e ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) na elaboração de pães. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara/SP, v. 24, n. 3, p. 272, 2013.

MARTINS, C. C.; SILVA, W. R. Estudos de banco de sementes do solo. **Informativo Abrates**, v.4, n.1, p.49-56, 1994.

MARTINS, D. A. P.; LANZARINI, A. C.; HEINZ, C. F.; VIEIRA, F. S.; BONATTO, R. A.; KANIESKI, M. R. Avaliação da transposição de serapilheira e do banco de sementes do solo em uma área degradada no Planalto Catarinense. **Floresta**, Curitiba/PR, v. 47, n. 3, p. 237-246, 2017.

MATA, J. F., BIANCO, S., SILVA, J. H. F., PANARELLI, E. A., AZEVEDO BARROS, C. F. Fitossociologia de plantas daninhas em cana-de-açúcar cultivada em área de cana-queimada e cana-crua. **Investigação**, Franca/SP, v. 15, n. 1, 2016.

MATA, M. G. F. Qualidade do Solo e Avaliação Microeconômica de um Módulo Experimental de Produção Orgânica Intensiva de Hortaliças. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 77 p., 2012.

MATA, M. G. F. Um modelo experimental para avaliar a qualidade do solo e a viabilidade técnica e econômica de um sistema de produção orgânica intensiva de hortaliças. Tese (Doutorado em Agronomia). Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 96 p., 2016.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Agricultura orgânica deve movimentar R\$ 2,5 bi em 2016. 01/10/2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/10/agricultura-organica-deve-movimentar-r-2-5-bi-em-2016>>. Acesso em: 01 de maio de 2018.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Cadastro nacional dos produtores orgânicos. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos>>. Acesso em: 01 de maio de 2018.

MONDO, V. H. V.; CARVALHO, S. J. P. D.; DIAS, A. C. R.; MARCOS FILHO, J. Efeitos da luz e temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de plantas daninhas do gênero *Digitaria*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 1, p. 131-137, 2010.

MONQUERO, P. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Banco de sementes de plantas daninhas e herbicidas como fator de seleção. **Bragantia**, Campinas/SP, v. 64, n. 2, p. 203-209, 2005.

MORAES, M. D.; OLIVEIRA, N. A. M. Produção orgânica e agricultura familiar: obstáculos e oportunidades. **Revista Desenvolvimento Socioeconômico em debate**, Criciúma/SC, v. 3, n.1, p. 19-37, 2017.

MORATOYA, E. E.; CARVALHAES, G. C.; WANDER, A. E.; ALMEIDA, L. M. D. M. C. Mudanças no padrão de consumo alimentar no Brasil e no mundo. **Revista de Política Agrícola**, Brasília/DF, v. 22, n. 1, p. 72-84, 2013.

MOTOMIYA, A. V. A.; COROÁ, J. E.; PEREIRA, G. T. Uso da krigagem indicatriz na avaliação de indicadores de fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa/MG, v. 30, n. 3, p. 485-496, 2006.

NAGAHAMA, H. J.; CORTEZ, J. W.; CONCENÇO, G.; ARAUJO, V. F.; HONORATO, A. C. Dinâmica e variabilidade espacial de plantas daninhas em sistemas de mobilização do solo em sorgo forrageiro. **Planta Daninha**, Viçosa/MG, v. 32, n. 2, p. 265-274, 2014.

NASCIMENTO, P. G. M. L.; SILVA, M. G. O.; FONTES, L. O.; RODRIGUES, A. P. M. S.; MEDEIROS, M. A.; FREITAS, F. C. L. Levantamento fitossociológico das comunidades infestantes em diferentes sistemas de plantio de milho em Mossoró-RN. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 7, n. 3, 2012.

NASCIMENTO, V. T.; PEREIRA, H. C.; SILVA, A. S.; NUNES, A. T.; MEDEIROS, P. M. Plantas alimentícias espontâneas conhecidas pelos moradores do Vau da Boa Esperança, município de Barreiras, oeste da Bahia, nordeste do Brasil. **Revista Ouricuri**, Paulo Afonso/BA, v. 5, n. 1, p. 086-109, 2015.

NEPA/UNICAMP. Tabela brasileira de composição de alimentos. 4. ed. rev. e ampl. NEPA/UNICAMP, 2011, 161 p. Disponível em: <http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf> Acesso em: 02 de maio de 2018.

NOBRE JUNIOR, A. A. Sustentabilidade de sistemas de produção sob manejo orgânico em unidades familiares, na Região Serrana Fluminense. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 197 p., 2009.

NÓBREGA, A. M. F. D., VALERI, S. V., PAULA, R. C. D., PAVANI, M. D. C. M. D., SILVA, S. A. D. Banco de sementes de remanescentes naturais e de áreas reflorestadas em uma várzea do Rio Mogi-Guaçu-SP. **Revista Árvore**, Viçosa/MG, v.33, n.3, p.403-411, 2009.

NORONHA, J. F. Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. São Paulo: Atlas, 1981. 274p.

OHSE, S., REZENDE, B. L. A.; SILVEIRA, L. S.; OTTO, R. F.; CORTEZ, M. G. Viabilidade agrônômica de consórcios de brócolis e alface estabelecidos em diferentes épocas. **Idesia**, Chile, v. 30, n. 2, p. 29-37, 2012.

OLIVEIRA, E. A. G. Desenvolvimento de substratos orgânicos, com base na vermicompostagem, para produção de mudas de hortaliças em cultivo protegido. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 78 p., 2001.

ORGANIS-Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável. **Consumo de produtos orgânicos no Brasil**: Primeira pesquisa nacional sobre o consumo de orgânicos. 2017, Market Analysis. Disponível em: <<http://organis.org.br/biblioteca/capa-organis-pub/>>. Acesso em 03 de julho de 2018.

PADILHA, M. D. R. F.; SHINOHARA, N. K. S.; MACÊDO, I. M. E.; BERNARDINO, A. V. S.; ROCHA, N. S.; MACHADO, J. *Syagrus schizophylla*: Planta Alimentícia Não

Convencional do Bioma de Caatinga com alto valor calórico. **Revista Geama**, Recife/PE, v. 3, n. 2, p. 53-57, 2017.

PADILHA, M. D. R. F.; SHINOHARA, N. K. S.; SHINOHARA, G. M.; CABRAL, J. V. B.; OLIVEIRA, F. H. P. C. Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC): uma alternativa para a gastronomia pernambucana. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, Recife/PE, v. 13, p. 266-278, 2018.

PAULA FILHO, G. X. Agroecologia e recursos alimentares não convencionais: contribuições ao fortalecimento da soberania e segurança alimentar e nutricional. **Campo-Território: Revista de Geografia Agrária**, Uberlândia/MG, v. 10, n. 20, 2015.

PAULA FILHO, G. X.; BARREIRA, T. F.; SANTOS, R. H.; PRIORE, S. E.; DELLA LUCIA, C. M.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Chemical composition, carotenoids, vitamins and minerals in wild mustard collected in native areas. **Horticultura Brasileira**, Brasília/DF, v. 36, n. 1, p. 59-65, 2018.

PIAN, L. V. Fungos Micorrízicos Arbusculares e Matéria Orgânica do solo de um Módulo de Cultivo Intensivo de Hortaliças Orgânicas. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 58 p., 2015.

PILLA, M. A. C.; AMOROZO, M. C. D. M. O conhecimento sobre os recursos vegetais alimentares em bairros rurais no Vale do Paraíba, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, Belo Horizonte/MG, p. 1190-1201, 2009.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 12. ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 1985. 467p.

PLOEG, J. D. V. D. **Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização**. Porto Alegre/RS: Editora UFRGS, 2008. 372 p.

POLESI, R. G.; ROLIM, R.; ZANETTI, C.; SANT'ANNA, V.; BIONDO, E. Agrobiodiversidade e segurança alimentar no Vale do Taquari, RS: plantas alimentícias não convencionais e frutas nativas. **Revista Científica Rural**, Bagé/RS, v. 19, n. 2, p. 118-135, 2017.

RAPOPORT, E. H.; LADIO, A.; GHERMANDI, E. R. L.; SANZ, E. H. Malezas Comestibles. Hay yuyos y yuyos... **Ciencia Hoy**, Buenos Aires/Argentina, v. 8, n. 49, p. 1-19, 1998.

RIBEIRO, P. C.; CUNHA, A. J.; SANTOS, J. C. F. Infestação e fitossociologia de plantas daninhas em cafezal irrigado por gotejamento. Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. 43º., 2017. **Anais...Poços de Caldas/MG, CBPC**. 2017.

ROCHA, F. C.; OLIVEIRA NETO, A. M.; BOTTEGA, E. L.; GUERRA, N.; ROCHA, R. P.; VILAR, C. C. Weed mapping using techniques of precision agriculture. **Planta Daninha**, Viçosa/MG, v. 33, n. 1, p. 157-164, 2015.

SALGADO, A. S.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. D. L. D.; ESPINDOLA, J. A. A.; SALGADO, J. A. A. Consórcios alface-cenoura e alface-rabanete sob

manejo orgânico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília/DF, v. 41, n. 7, p. 1141-1147, 2006.

SALGADO, J. A. A.; ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J.G. M.; RIBEIRO, R. L. D.; SUDO, A. Balanço de nutrientes em cultivos de hortaliças sob manejo orgânico. *Embrapa Agrobiologia-Comunicado Técnico*. CNPAB: Seropédica/RJ, Comunicado Técnico n. 21/ 9 p., 1998.

SANTOS, F. C. R.; DÓREA, K. M. A. V. S. Levantamento de Plantas Alimentícias não convencionais em Caraguatatuba-SP. *Unisanta BioScience*, Santos/SP, v. 5, n. 4, p. 346-356, 2016.

SANTOS, J. C. F.; CUNHA, A. J. D.; FERREIRA, F. A.; SANTOS, R. H. S.; SAKIYAMA, N. S. Fitossociologia de plantas daninhas do café do cerrado no cultivo intercalar de leguminosa. Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, IX., 2015. *Anais...Curitiba/PR*. 2015.

SCHAFFRATH, V. R.; TORMENA, C. A.; GONÇALVES, A. C.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S. Variabilidade espacial de plantas daninhas em dois sistemas de manejo de solo. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande/PB, v. 11, n. 1, p. 53-60, 2007.

SEDIYAMA, M. A. N.; MAGALHÃES, I. D. P. B.; VIDIGAL, S. M.; PINTO, C.; CARDOSO, D.; FONSECA, M.; CARVALHO, P. Uso de fertilizantes orgânicos no cultivo de alface americana (*Lactuca sativa* L.) 'kaiser'. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, Viçosa/MG, v. 6, n. 2, p. 66-74, 2016.

SHIRATSUCHI, L. S. Mapeamento da variabilidade espacial das plantas daninhas com a utilização das ferramentas da agricultura de precisão. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Piracicaba: ESALQ/USP, 96 p. 2001.

SHIRATSUCHI, L. S.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; FONTES, J. R. A. Mapeamento da variabilidade espacial das plantas daninhas com a utilização de ferramentas da agricultura de precisão. Planaltina/DF: Embrapa Cerrado, 30 p., 2003 (Documentos, 95).

SILVA, A. O.; SILVA, E. F. F.; KLAR, A. E. Acúmulo e exportação de macronutrientes em beterraba sob diferentes manejos de fertirrigação e salinidade. *Bragantia*, Campinas/SP, v. 76, n. 1, p. 125-134, 2017b.

SILVA, D. A.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; ALVES, J. M.A.; RIBEIRO ROCHA, P. R.; MEDEIROS, R. D.; MENEZES, P. H. S. Caracterização de plantas daninhas em área rotacionada de milho e feijão-caupi em plantio direto. *Scientia Agropecuaria*, Trujillo/Peru, v. 9, n. 1, p. 7-15, 2018.

SILVA, F. J. C.; CAMPOS, A. P.; CAMELO, A. D.; MOREIRA, W. M. Q. Avaliação de índices fitossociológicos de plantas daninhas em solos com três diferentes texturas na cultura da cana-de-açúcar. *Revista Fafibe*, Bebedouro/SP, v. 10, n. 1, p. 223-240, 2017a.

SILVA, J.; CUNHA, J. L. X. L.; SANTOS TEIXEIRA, J.; CARVALHO, A. P. V.; SILVA JÚNIOR, A. B.; SILVA, C. A. Levantamento Fitossociológico de plantas daninhas em cultivo de batata-doce. *Revista Ciência Agrícola*, Rio Largo/AL, v. 15, v. 2, p. 45-52, 2017.

SITE NACIONAL DE EMPREGOS (SINE). Trabalhador de campo em empresa de pequeno porte (júnior). Disponível em: <<https://www.sine.com.br/>>. Acesso em dezembro de 2017.

SOARES FILHO, A. O.; PAULA, A.; SANTOS, A. A.; OLIVEIRA, C. V.; D'SOARES, C. S.; SANTOS, F. S., PEREIRA, J. E. S. Plantas ruderais no Planalto Conquistense, Bahia e sua importância. **Natureza online**, Santa Tereza/ES, 14, n. 2, p. 27-043, 2016.

SOARES, M. B. B.; FINOTO, E. L.; BOLONHEZI, D.; CARREGA, W. C.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; PIROTTA, M. Z. Fitossociologia de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo de solo em áreas de reforma de cana crua. **Agroambiente**, Boa Vista/RR, v. 5, n. 3, p. 173-181, 2011.

SOUSA, D. N.; ALBUQUERQUE, J. A.; PINHEIRO, L.; TEIXEIRA JUNIOR, D. L. Parâmetros florísticos de plantas daninhas em diferentes períodos de limpeza na cultura da alface. *In.*: XXX Congresso Brasileiro de Agronomia, Fortaleza/CE, 2017.

SOUZA, J. P.; MACEDO, M. A. S. Análise de viabilidade agroeconômica de sistemas orgânicos de produção consorciada. **ABCustos**, São Leopoldo/SP, v. 2, n. 1, p. 60-82, 2007.

SOUZA, M. S.; JARDIM, A. M. D. R. F.; ARAÚJO JÚNIOR, G. D. N.; SILVA, J. R. I.; LEITE, M. L. D. M. V.; TEIXEIRA, V. I.; SILVA, T. G. F. Ciclagem de nutrientes em ecossistemas de pastagens tropicais. **PUBVET**, Maringá/PR, v. 12, n. 5, p.1-9, 2018.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das plantas nativas e exóticas do Brasil, baseado em APG III**. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 768p., 2012.

TEERI, J. A.; STOWE, L. G. Climatic Patterns and the Distribution of C₄ Grasses in North America. **Oecologia**, Berlin, v. 23, p. 1-12, 1976.

TEIXEIRA, H. C. C. As causas das perdas no processo de comercialização das hortaliças folhosas do assentamento Natuba -Vitória de Santo Antão-PE. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Rural). Recife: UFRPE, 66 p. 2014.

TER BRAAK, C. J. F.; SMILAUER, P. CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Biometris, Wageningen, 2002.

VALERIANO, M. M.; PRADO, H. Técnicas de geoprocessamento e de amostragem para o mapeamento de atributos anisotrópicos do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa/RG, v. 25, n. 3, p. 997-1005, 2001.

VIANA, M. M. S.; CARLOS, L. A.; SILVA, E. C.; PEREIRA, S. M. F.; OLIVEIRA, D. B.; ASSIS, M. L. V. Composição fitoquímica e potencial antioxidante em hortaliças não convencionais. **Horticultura Brasileira**. Brasília/DF, v. 33, n. 4, p. 504-509, 2015.

VIEIRA, J. C. B.; PUIATTI, M.; CECON, P. R.; SILVA, A. B.; SILVA, G. C. C.; COLOMBO, J. N. Viabilidade agroeconômica da consorciação do taro com feijão-vagem indeterminado em razão da época de plantio. **Revista Ceres**, Viçosa/MG, v. 61, n. 2, 2014.

VIEIRA, S. R. Variabilidade espacial de argila, silte e atributos químicos em uma parcela experimental de um Latossolo Roxo de Campinas - SP. **Bragantia**, Campinas/SP, v. 56, n. 1, p. 181-190, 1997.

VIEIRA, S. R.; HATFIELD, J. L.; NIELSEN, D. R.; BIGGAR, J. M. Geostatistical theory and application to variability of some a agronomical properties. **Hilgardia**, Berkeley, v. 51, n. 3, p. 1-75, 1983.

VRIESMAN, A. K.; OKUYAMA, K. K.; ROCHA, C. H.; WEIRICH NETO, P. H. Assistência técnica e extensão rural para a certificação de produtos orgânicos da agricultura familiar. **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa/PR, v. 8, n. 1, p. 138-149, 2012.

WILLER, H.; LERNOUD, J. (Eds.). The world of organic agriculture - Statics and emerging trends. Rheinbreitbach: IFOAM/FIBL, 2018. 354p.

YAMASHITA, O. M.; GUIMARÃES, S. C.; SILVA, J. L.; CARVALHO, M. A. C.; CAMARGO, M. F. Fatores ambientais sobre a germinação de *Emilia sonchifolia*. **Planta Daninha**, Viçosa/MG, v. 27, n. 4, p. 673-681, 2009.