

Construção e disseminação de hortas orgânicas sustentáveis

Paulo Alfredo Feitoza Böhm

Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR. Contato: pauloalfredobiologo@gmail.com

Franciele Mara Lucca Zanardo Böhm

Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR. Contato: fzanardobohm@gmail.com

Débora Larissa de Oliveira

Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR. Contato: debora-larissa@hotmail.com

Wingly dos Santos Beltrame

Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR. Contato: winglydosantosbeltrame@gmail.com

Dieison André Mói

Universidade Estadual de Maringá – UEM. Contato: dieisonandrebv@outlook.com

Caroline Oening de Oliveira

Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR. Contato: oeningcaroline@hotmail.com

Resumo: O cultivo de alimentos orgânicos é uma técnica bastante conhecida, mas este sistema de produção ainda é pouco utilizado pelos horticultores. Este fato ocorre porque o método de cultivo orgânico exige mais cuidados do que o cultivo convencional, principalmente no que se refere à preparação do solo, eliminação ou controle de insetos e plantas indesejáveis. A construção e disseminação de hortas orgânicas sustentáveis é uma ação importante, pois desmistifica muitas dificuldades atribuídas ao sistema orgânico de produção de alimentos. Na horta didática modelo construída no *campus* da Unespar de Paranavaí, conseguiu-se dominar as quatro dimensões de uma horta orgânica sustentável: Produção de substrato por compostagem com índice de germinação superior aos outros substratos comerciais testados. Produção orgânica e seleção das melhores mudas de hortaliças. Produção orgânica de forma alternada de hortaliças, observando as diferentes estações do ano e evitando os períodos de reprodução de determinadas espécies de insetos nocivos, existentes em nossa região. Produção de sementes isenta de tratamento químico. Este trabalho proporcionou a visita de pequenos produtores rurais, escolas e a comunidade na Horta didática modelo e disseminou a metodologia do sistema orgânico de produção de hortaliças. As análises de germinação e crescimento de plantas realizadas em laboratório foram o elo entre a pesquisa e a extensão. Tais análises foram executadas para responder de forma científica questões sobre tipos de compostagem, germinação de sementes e desenvolvimento das plântulas. Estes dados podem ser visualizados de forma simples, didática e ao mesmo tempo científica, com o poder de conscientizar os visitantes de que é possível ter um cultivo orgânico sustentável e lucrativo em suas propriedades. No momento das visitas foram esclarecidas dúvidas sobre segurança alimentar, com o objetivo de diferenciar os modos de produção orgânica e convencional. Este trabalho contribuiu com a qualidade nutricional de todos os envolvidos e foi um elo entre a comunidade e a universidade.

Palavras-chave: Segurança alimentar, sustentabilidade, hortaliças.

Construction and dissemination of sustainable organic gardens

Abstract: The cultivation of organic food is a well-known technique, but this system of production is still little used by horticulturists. This fact occurs because the method of organic cultivation requi-

ires more care than conventional cultivation, especially with regard to soil preparation, elimination or control of insects and undesirable plants. The construction and dissemination of sustainable organic gardens is an important action, since it demystifies many difficulties attributed to the organic system of food production. In the didactic garden model built on the campus of Unespar de Paranavaí, managed to master the four dimensions of a sustainable organic garden: Substrate production by compost with a germination index higher than Commercial substrates tested. Organic production and selection of the best seedlings of vegetables. Organic production of an alternating form of vegetables, observing the different seasons of the year and avoiding the periods of reproduction of certain species of harmful insects, existing in our region. Seed production free of chemical treatment. This work provided the visit of small farmers, schools and community in the Horta model didactic and disseminated the methodology of the organic system of vegetable production. The analyzes of germination and growth of plants carried out in the laboratory were the link between research and extension. These analyzes were carried out to answer in a scientific way questions about types of composting, seed germination and seedling development. These data can be viewed in a simple, didactic and at the same time scientific way, with the power to convince visitors that it is possible to have a sustainable and profitable organic crop in their properties. At the time of the visits, doubts about food safety were clarified in order to differentiate organic and conventional production methods. This work contributed to the nutritional quality of all involved and was a link between the community and the university.

Key words: Food security, sustainability, vegetable gardens.

Como citar este artigo:

BÖHM, P.A.F.; F.Z. BÖHM, F.M.L.Z.; DE OLIVEIRA, D.L.; BELTRAME, W.S.; MÓI, D.A.; DE OLIVEIRA, C.O. Construção e disseminação de hortas orgânicas sustentáveis. *Luminária*, União da Vitória, v.19, n.01, p. 27 – 33, 2017.

INTRODUÇÃO

As civilizações que ao longo da história da humanidade não respeitaram o meio ambiente em que viveram e, portanto não buscaram um modelo de sustentabilidade e harmonia com a natureza teve como destino certo o fracasso (JARDE DIAMOND, 2006, p. 25).

Atualmente observamos os mesmos sinais, de que nossa civilização consumista e imediatista, pressionada pelo aumento populacional exagerado em cidades que não param de crescer, não planeja adequadamente a produção de alimentos. Constantemente são invadidas áreas de campos e florestas o que acaba por pressionar a atividade agrícola e seus produtores, induzindo a uma maior produção de alimentos com baixa qualidade e elevado preço, devido à utilização irracional de agroquímicos.

Desta forma a homeostase dos ambientes naturais são rompidas, o que gera desequilíbrio nas teias alimentares e ocasiona uma diminuição de biodiversidade levando muitas vezes a inúmeros processos de extinções.

A grande redução das áreas de florestas nas últimas décadas tem alterado o padrão de

chuvas de muitas regiões do Brasil, produzindo escassez de água e diminuindo significativamente o volume de muitos rios. Este fato ocasiona o aumento da temperatura e redução da oxigenação dos ambientes aquáticos, o que reduz a biodiversidade. Simultaneamente os agroquímicos se acumulam ao longo das cadeias e teias alimentares em um processo de magnificação trófica. Além da contaminação dos ambientes aquáticos, a atividade agrícola muitas vezes compromete a integridade das nascentes de água, contribuindo também para a redução do volume de água de inúmeros rios no Brasil e no mundo.

A construção e disseminação de hortas orgânicas sustentáveis propõem um modelo ideal de produção, em harmonia com a natureza, minimizando ao máximo, possíveis impactos ambientais, devido à utilização de agroquímicos. O desenvolvimento desta prática estimula ainda a utilização de áreas abandonadas nas cidades, que se transformam em hortas comunitárias o que evita o despejo de lixo e formação de criadouros de mosquitos transmissores de doenças (ARAÚJO, 2016; DA SILVA, 2016).

A construção de uma horta orgânica didática modelo no *campus* da UNESPAR de Paranavaí foi fundamental para mostrar aos visitantes que o modelo de produção orgânico e sustentável é viável e economicamente rentável.

Os produtos orgânicos têm um mercado consumidor crescente e cada vez mais consciente que se deve evitar o consumo de alimentos contaminados com agroquímicos. O consumo de alimentos orgânicos contribui para a redução dos problemas gerados pelas práticas agrônômicas quantitativas e inconseqüentes.

No início da agricultura praticada pela humanidade era necessário o domínio sobre o conhecimento das quatro dimensões de uma horta: Produção e manutenção da matéria orgânica no solo. Produção e reprodução das sementes. Produção das mudas de plantas. Produção e cultivo das plantas adultas para o consumo.

Entretanto com o surgimento das indústrias e a terceirização dos métodos de produção com a finalidade de aumentar quantitativamente a produção de alimento, as quatro dimensões foram esquecidas.

Atualmente, a maioria dos produtores rurais desconhece total ou parcialmente estas dimensões ou possuem um conhecimento muito superficial. Este fato cria uma dependência das indústrias que vendem sementes e insumos, ao ponto de impor a estes produtores à utilização de sementes de plantas modificadas que resistem à aplicação de agroquímicos específicos, sendo negado a eles o verdadeiro conhecimento, das conseqüências ambientais da utilização destes produtos.

Existem formas alternativas de praticar a agricultura e ao mesmo tempo respeitar o meio ambiente e as diferentes espécies que nele vivem. A produção e manutenção da matéria orgânica no solo através da prática da compostagem de folhas e outras partes vegetais, é uma ótima alternativa para aumentar a produção das plantas de interesse econômico.

A compostagem tende a repor os sais minerais que são retirados do solo pelas plantas cultivadas ao longo do tempo. Consiste em um método que respeita os microorganismos decompositores que existem no solo, e atuam em diferentes ciclos biogeoquímicos

(PANAZZOLO, 2013). Os solos das florestas ao longo do mundo acumulam uma camada de folhas chamada de serapilheira, onde estes microorganismos atuam disponibilizando constantemente nutrientes na camada de húmus do solo (URZUA, 2016).

A espécie de planta destinada à compostagem deve ser escolhida com cuidado, pois existe um processo de competição entre as diferentes plantas de um ambiente em busca de uma área exclusiva para a retirada de nutrientes do solo e também de acesso a luz do Sol.

As plantas podem travar uma guerra química, pois liberam substâncias no solo que interferem em processos de germinação e crescimento inicial de outras plantas. Estes compostos são chamados aleloquímicos e são lançados no solo principalmente pelas folhas e raízes (BRUNES, 2016). Mesmo quando são utilizadas apenas partes de uma planta os aleloquímicos ainda podem estar presentes.

O conhecimento sobre produção e reprodução de sementes que constituiu um valioso conhecimento no passado, pois permitiam selecionar ao longo do tempo às sementes que fossem mais adaptadas as características próprias de clima e solo de cada região atualmente está esquecido.

O desenvolvimento da agricultura moderna e a padronização comercial na produção de sementes, fez com que raríssimos produtores de hortaliças produzissem e reproduzissem sementes em suas propriedades. Como conseqüência desta padronização visando uma agricultura em larga escala e atendendo uma grande demanda na produção de alimentos, nos últimos cem anos foi observada gradativamente a perda da biodiversidade de sementes nos mais diferentes países (DE MELO, 2016).

Muitos países do mundo possuem bancos de sementes próprios, para proteger e estudar características genéticas de interesse que podem ser valiosas em um futuro influenciado por mudanças climáticas. Curiosamente as mesmas indústrias responsáveis pela perda da biodiversidade de sementes, hoje dependem das sementes selvagens para desenvolver e aprimorar suas sementes para a nova realidade climática de cada região.

Os produtores rurais que visitam o projeto da horta têm a oportunidade de apreender como produzir e reproduzir suas próprias sementes de hortaliças. Atualmente são produzidas e armazenadas na horta, sementes orgânicas de manjeriço, manjerona, pimentas, melão e berinjela.

Os produtores de hortaliças colhem as plantas adultas para a comercialização e muitas vezes não conhecem o ciclo de vida inteiro da planta. Desta forma podem não observar a produção de sementes. Através de conversas com produtores de hortaliças, verificamos que muitos produtores não semeiam suas hortaliças, mas compram diretamente de produtores de mudas de plantas jovens em sementeiras as hortaliças que irão plantar.

Nas visitas à horta modelo todos foram orientados com a metodologia de montagem de sementeiras e produção de mudas de hortaliças orgânicas, o que diminui o custo e proporciona autonomia no processo de produção.

A prática extensionista foi alicerçada nos conhecimentos científicos, que foram transmitidos aos pequenos produtores rurais e a comunidade de forma geral que visitou a Horta Modelo.

Na dimensão de produção e cultivo das plantas adultas, apresentamos algumas alternativas simples que facilitam a construção e manutenção das hortas, diminuindo custos e número de funcionários envolvidos no processo.

Na horta modelo os canteiros possuem medidas padronizadas e seu madeiramento é encaixado e travado com estacas de madeira. Desta forma os canteiros possuem uma fácil montagem e desmontagem, o que auxilia a construção e manutenção de partes danificadas.

Para simular todas as condições de campo possuímos canteiros protegidos com telas e outros sem proteção (Figura 1). Existem canteiros que possuem telas portáteis e protegem as plantas em fases iniciais do ataque de insetos e aves, após o início de desenvolvimento da planta estas telas são retiradas.

Com o objetivo de minimizar a herbivoria, trabalhamos com rotatividade de culturas específicas, evitando o ciclo reprodutivo dos insetos e demais predadores típicos da nossa

região. As plantas invasoras são retiradas manualmente de nossos canteiros, evitando a



Figura 1. Estrutura da Horta Didática Modelo mostrando canteiro telado com irrigação eletrônica e canteiro não telado e com irrigação por gotejamento. Fonte: Projeto Construção de Hortas Orgânicas.

competição por nutrientes e luz.

Os visitantes podem aprender na teoria e na prática sobre diferentes sistemas de irrigação, montagem dos mesmos e seu sistema de programação.

Atualmente possuímos irrigação de solo com aspersores, tripa de irrigação, irrigação por gotejamento, irrigação aérea sobre os can-

Para aproveitar pequenos espaços, foi organizada uma horta vertical de hortaliças e temperos construída com garrafas do tipo pet, para que este modelo de horta também possa ser reproduzido. De forma geral, em nossa dinâmica de trabalho com a comunidade, dividimos o nosso conhecimento adquirido no ambiente universitário e aprendemos muito com a prática e vivência das pessoas que nos visitam.

DESENVOLVIMENTO

Acadêmicos do curso de Ciências Biológicas da UNESPAR, *campus* de Paranavaí, foram capacitados através da leitura de artigos científicos e orientação em atividades práticas de construção e manutenção de hortas orgânicas, desde a preparação do solo, o plantio das sementes em sementeiras, desbaste das plântulas, manutenção dos canteiros na horta, construção e manutenção de composteiras e montagem e programação de sistemas de irrigação.

A horta recebeu visitas de pequenos produtores rurais, comunidade e estudantes de escolas públicas de Paranavaí e região. Durante a visita foi possível conhecer o funcionamento do sistema de produção de alimentos orgânicos, desde a semeadura em sementeiras, desbaste das plântulas até a colheita.

Os visitantes também aprenderam como ocorre à produção do substrato em composteiras que é utilizado na horta. Foi abordado neste momento conceitos de reciclagem e a importância da decomposição para o meio ambiente, alimentação saudável e sustentabilidade.

Os substratos utilizados no desenvolvimento do trabalho foram orgânicos e produzido em composteiras, que foram construídas de acordo com o modelo de caixão neozelandês, recomendado por (KIEHL, 2004). Este modelo, além de ser de baixo custo, permite uma maior circulação de ar nos materiais orgânicos para o processamento, o que facilita o metabolismo dos microrganismos aeróbios.

Para a produção de hortaliças foi preparadas sementeiras, utilizando-se substratos produzidos na horta e adicionados através de homogeneização manual. Porções de substrato foram colocadas nas células das sementeiras, contendo 128 células cada bandeja. Em

cada uma destas células foi adicionada duas sementes de hortaliças. Após o décimo dia de semeadura foi realizado o desbaste, deixando uma planta por célula.

Obtidas as hortaliças, estas foram selecionadas e transferidas para os canteiros definitivos em espaçamento ideal para cada tipo de hortaliça.

No laboratório de pesquisa da Unespar ocorreu a avaliação da eficiência dos substratos utilizados na horta e análises complementares de germinação para identificar a ocorrência de alelopatia.

Para a execução do protocolo experimental foram utilizadas estufas incubadoras com capacidade de 354L e controle de temperatura entre -6°C a 60°C e fotoperíodo.

Sementes de alface, tomate, milho, soja e capim braquiária foram obtidas comercialmente e esterilizadas em hipoclorito de sódio a 2% durante dois minutos e lavadas em seguida em água destilada. Separadamente de acordo com a espécie, as sementes foram germinadas em placas de Petri contendo duas folhas de papel de germinação umedecidas em água destilada, que representou o grupo controle. A germinação foi feita em câmara com fotoperíodo controlado de 12 horas de claro e 12 horas de escuro, com temperatura e umidade controladas.

Os extratos de folhas utilizados foram preparados a partir do método de maceração no qual foram adicionados 50 mL de água destilada para cada 10 g de biomassa seca de folhas de laranja (SILVA; ÁQUILA, 2006). Posteriormente, os extratos foram filtrados em funil forrado com gaze, seguindo-se centrifugação à 1308xg por 10 minutos, os sobrenadantes utilizados diretamente nos bioensaios corresponderão ao extrato 100%, este extrato também foi diluído para a concentração de 50%.

Para avaliar o efeito dos extratos sobre a germinação das sementes a exposição foi de 96 horas. A contagem de sementes germinadas foi a cada 24 horas. Considera-se a ocorrência de germinação a protrusão da radícula (FERREIRA; ÁQUILA, 2000). Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem de germinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho apresenta resultados concretos. Foram produzidas milhares de unidades de hortaliças em quatro safras. A produção destas hortaliças foi resultado do aprendizado dos acadêmicos participantes do projeto.

Todos estes vegetais foram doados para mais de 200 famílias e instituições que visitaram a Horta Modelo, como a APAE (Associação dos pais e amigos dos excepcionais de Paranaíba), escolas de Paranaíba e grupos de produtores rurais. As entidades que receberam as doações também receberam a visita dos participantes do projeto que construíram hortas orgânicas nas respectivas entidades para que a disseminação de hortas pudesse constituir a fase mais importante do projeto. A transmissão do conhecimento estimulou a construção de hortas similares em escolas e pequenas propriedades rurais da região e até mesmo na casa de muitos visitantes.

Os acadêmicos que participam do projeto foram tocados e encantados pela horta orgânica, pois praticamente todos eles construíram suas próprias hortas em casa e disse-

minam este conhecimento em seus bairros na cidade.

Durante o desenvolvimento do projeto foi estudada a germinação de sementes na presença e ausência de extratos de plantas, das quais as folhas podem ser utilizadas para abastecer composteiras que são utilizadas em hortas. Sabe-se que muitas espécies vegetais liberam compostos aleloquímicos que influenciam a germinação e crescimento inicial das plantas.

De acordo com os resultados obtidos em estudos de germinação podemos indicar espécies que podem ser utilizadas como material biológico em composteiras. A alelopatia pode ser um fator determinante do sucesso ou insucesso no cultivo de plantas (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

Os resultados mostrados na Figura 02 mostram que as folhas de mandioca (*Manihot esculenta*) contêm aleloquímicos que podem interferir na germinação de várias espécies. O atraso na germinação causado por compostos aleloquímicos pode comprometer todo o desenvolvimento da planta (DUCCA E DA COSTA ZONETTI, 2007).

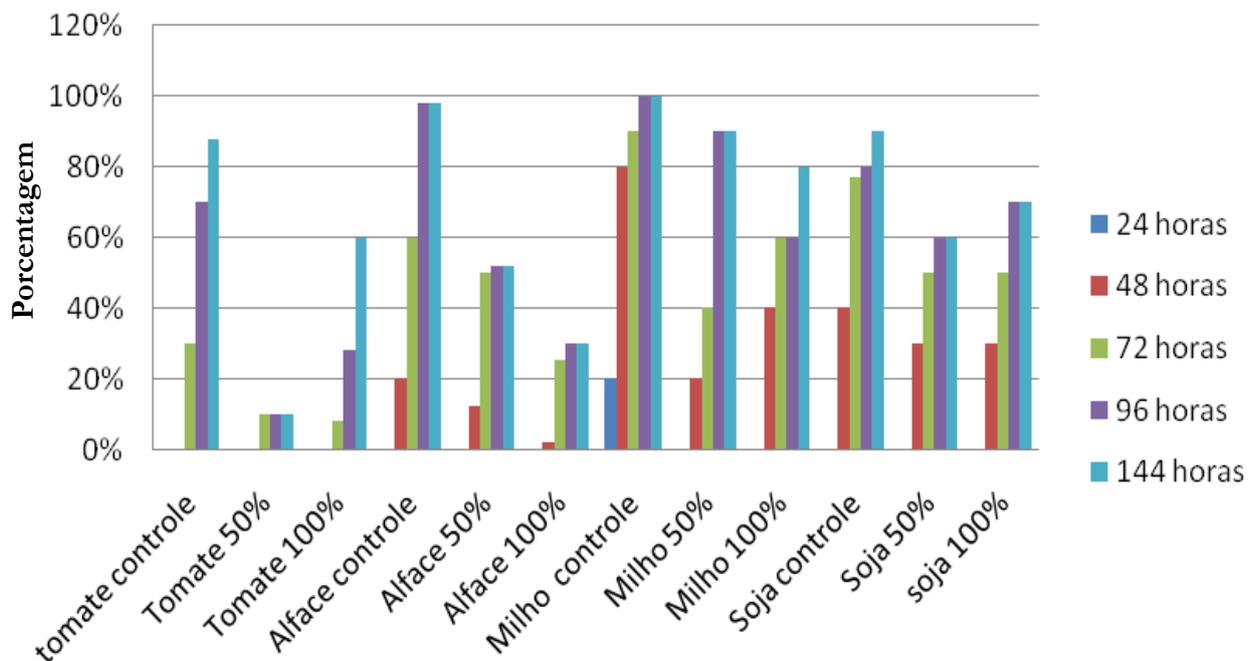


Figura 2. Porcentagem de germinação das sementes de tomate, alface, milho e soja submetidas ao tratamento com extratos de folhas de mandioca nas concentrações de 50% e 100%. **Fonte:** Projeto Hortas Orgânicas.

Foi possível observar que a alface e o tomate foram mais sensíveis à presença do extrato de folhas de mandioca, mostrando que para a produção de hortaliças não é recomendável a utilização de restos desta planta em composteiras.

Foi testado também o efeito do extrato de folhas de mangueira (*Mangifera indica* L.)

sobre a germinação de sementes de alface e braquiária. É comum o aproveitamento de folhas de mangueiras como serapilheira para serem utilizadas na decomposição e liberação de nutrientes, mas também há relatos de que estas folhas prejudicam a germinação e crescimento de outras plantas.

Tabela 1. Porcentagem de germinação de 100 sementes de: alface e braquiária submetidas ao tratamento com extratos foliares de Mangueira. Fonte: Projeto Hortas Orgânicas.

Mesclar células	Tempo				
	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas	120 horas
Alface Controle	60%	90%	100%	100%	100%
Alface Extrato 50%	0	0	10%	25%	25%
Alface Extrato 100%	0	0	0	0	0
Braquiária Controle	60%	90%	30%	40%	60%
Braquiária Extrato 50%	0	0	0	0	0
Braquiária Extrato 100%	0	0	0	0	0

Pode ser observado que as sementes tiveram seu metabolismo afetado na presença do extrato e não germinaram ou a germinação foi bastante reduzida. Os aleloquímicos podem interferir em vários processos fisiológicos das plantas, pois altera a permeabilidade das membranas, concentração de hormônios, concentração de sais minerais, síntese de proteínas, atividades enzimáticas (RIZVI; RIZVI 1992).

Na região de Paranavaí, a citricultura é abundante e importante para a economia. Foi testado também o efeito da utilização de extratos de folhas de laranja (*Citrus sinensis*) sobre a germinação de tomate e braquiária. Os resultados mostrados na Tabela 2 indicam que as folhas da laranja também contêm aleloquímicos que interferiram no processo de germinação. Desta forma a utilização de folhas destas árvores em composteiras merece atenção dos produtores.

Tabela 2. Porcentagem de germinação de sementes de tomate e braquiária submetidas ao tratamento com extratos foliares de laranja. Fonte: Projeto Hortas Orgânicas.

Mesclar células	Tempo				
	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas	120 horas
Tomate Controle	0	20%	60%	80%	100%
Tomate Extrato 50%	0	10%	30%	70%	90%
Tomate Extrato 100%	0	0	20%	20%	50%
Braquiária Controle	0	0	20%	40%	60%
Braquiária Extrato 50%	0	0	0	10%	40%
Braquiária Extrato 100%	0	0	0	0	20%

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho contribuiu efetivamente com a disseminação do cultivo orgânico de hortaliças e melhorou a qualidade de vida e de renda de muitas famílias. Durante a realização do projeto foi possível visitar hortas orgânicas

construídas pela comunidade após a visita e atendimento de professores e alunos estagiários do projeto. As hortas construídas e mantidas pela comunidade constituem um exemplo da importância da parceria entre universidade e comunidade.

A união entre ensino, pesquisa e extensão gera conhecimento para a sociedade e proporciona o complemento para a formação humana do acadêmico.

O conhecimento científico e o conhecimento empírico puderam ser discutidos. A troca de conhecimento gerada destas discussões foi reproduzida em atitudes concretas para contribuir com a construção e manutenção de hortas orgânicas em Paranavaí e região.

O desenvolvimento da metodologia científica nos experimentos envolvendo germinação e alelopatia contribuiu com a formação dos acadêmicos, que puderam participar do desenvolvimento de uma pesquisa aplicada as atividades de extensão.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UNESPAR, *campus* de Paranavaí e ao Programa Universidade sem Fronteiras pelo apoio para a construção da horta didática e oferecer o suporte necessário para a realização deste projeto.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. S. O planejamento urbano e ambiental na construção de cidades sustentáveis: as hortas urbanas comunitárias em Porto, Portugal, e Belo Horizonte, Brasil. URBANA: Revista Eletrônica do Centro Interdisciplinar de Estudos sobre a Cidade, v. 8, n. 2 [13], p. 190-209, 2016.
- BRUNES, A. P., DIAS, L. W., MARTINS, A. B. N., TAVARES, L. C., AGOSTINETTO, D.; VILLELA, F. A. . Efeito alelopático de extratos de folhas de arroz sobre diferentes espécies de invasoras. Interciencia, v. 41, n. 12, p. 826, 2016.
- DUCCA, F., DA COSTA ZONETTI, P. Efeito alelopático do extrato aquoso de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) na germinação e desenvolvimento de soja (*Glycine max* L. Merrill). Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 1, n. 1, p. 101-1102, 2007.
- DA SILVA, S. D. P., CARVALHO NETO, M. F., BARROSO, K. A., FREITAS, H. R.; GONÇALVES-GERVÁSIO, R. D. C. R. Dinâmica Socioprodutiva dos

Agroecossistemas da Horta Urbana Comunitária do Grupo Hortovale, Petrolina-PE. Cadernos de Agroecologia, v. 10, n. 3, 2016.

DE MELO, J. F. O. Transformação das sementes em mercadorias: uma abordagem a partir da ecologia política. Cadernos de Agroecologia, v. 10, n. 3, 2016.

DIAMOND, J. Colapso. Rio de Janeiro: Record, 2006. 685p.

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v.12, p. 175-204, 2000. Edição especial.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.

Enviado: 29/03/2017

Aceite: 21/06/2017