

Substratos alternativos para a produção de mudas de Alface Orgânica

Alternative substrates for the production of Organic Lettuce seedlings

Amanda Figueiredo Guedes¹, Cristine da Fonseca², Marisa Sandra Wienke Tavares³, Daniela Pimentel Rodriguez⁴, Daniela Höhn⁵, Reges Echer⁶, Tânia Beatriz Gamboa Araújo Morselli⁷.

RESUMO

A agricultura necessita cada vez mais de técnicas mais sustentáveis e subsídios que auxiliem nos processos produtivos. No âmbito da Agricultura Familiar devido à diversificação de atividades, ocorre a disponibilidade de resíduos que podem ser reaproveitados na forma de substratos. Na Região Sul do Rio Grande do Sul, há uma quantidade substancial de resíduos agroindustriais que podem ser utilizados como substratos. A casca de arroz carbonizada (CAC) e o Lodo de Açude (LOD) podem ser empregados na composição de substratos alternativos, para a produção de mudas de hortaliças, como a alface, devido ao seu rápido crescimento. A alface é uma das hortaliças de com a maior pelo mercado na região, e que devido ao seu rápido crescimento e ciclo curto, o período de desenvolvimento das mudas é muito importante para a formação da uma planta sadia. Nesta perspectiva, este trabalho tem como objetivo verificar a aplicabilidade de casca de arroz carbonizada e lodo de açude sob diferentes proporções na composição de substratos alternativos para a produção de mudas de alface orgânica. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, durante os meses de maio e abril de 2016, no campo experimental do Campus da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/UFPel. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com três tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram 2:1 CAC:LODO - proporções de 2 Casca de Arroz para 1 de Lodo; 3:1 CAC:LODO - proporções de 3 Casca de Arroz para 1 de Lodo e um substrato comercial Carolina. A altura da plântula (AP), o comprimento radicular (CR), o diâmetro de colo (DC), a massa fresca da parte aérea (MFPA), a massa fresca de raiz (MFR), a massa seca da parte aérea (MSPA) e a massa seca de raiz (MSR) foram as variáveis analisadas. Verificou-se diferença estatística ($p < 0,05$) apenas entre os tratamentos avaliados no que se refere a massa seca da parte área (MSPA), as demais variáveis não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. Diante das análises realizadas, as proporções de casca de arroz e lodo na composição do substrato são insuficientes para a nutrição e desenvolvimento das mudas de alface orgânica, mesmo apresentando outros potenciais nas propriedades agrícolas familiares.

Palavras-chaves: substratos alternativos; resíduos orgânicos; mudas de alface orgânica.

ABSTRACT

Agriculture is increasingly in need of more sustainable techniques and subsidies that aid production processes. In the scope of Family Agriculture due to the diversification of activities, the availability of residues that can be reused in the form of substrates occurs. In the Southern Region of Rio Grande do Sul, there is a substantial amount of agroindustrial residues that can be used as substrates. The carbonized rice husk (CAC) and the Water sludge (LOD) can be used in the composition of alternative substrates for the production of vegetable seedlings, such as lettuce, due to its rapid growth. Lettuce is one of the vegetable species with high market demand in the region, and due to the rapid growth, the development period of the seedlings is very important for the formation of a healthy plant. In this perspective, this work had as objective to verify the applicability of carbonized rice hulls and weed mud in different proportions in the composition of alternative substrates for the production of organic lettuce seedlings. The experiment was conducted in a greenhouse, during the months of May and April, 2016, in the experimental field of the School of Agronomy Eliseu Maciel / UFPel. The experimental design was a randomized complete block (DBC), with three treatments and three replications. The treatments were 2:1 CAC: LODO - proportions of two Rice Shell to one of Mud; 3:1 CAC: LODO - proportions of three Rice Shell to one of Mud and a commercial Carolina substrate. The height of the seedling (AP), the root length (CR), the neck diameter (DC), fresh shoot mass (MFPA), dry mass of the area (MSPA), fresh root mass (MFR) and root dry mass (MSR) were the analyzed variables. There was only statistical difference ($p < 0.05$) between the evaluated treatments with regard to the dry mass of the area (MSPA), the other variables did not obtain significant difference between the treatments. Considering the analyzes carried out, the proportions of rice husk and sludge in the substrate composition are insufficient for the nutrition and development of the organic lettuce seedlings, even presenting other potentials in the familiar farms.

Keywords: alternative substrates; organic waste; organic lettuce seedlings.

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar tem um papel crucial na economia principalmente nos municípios com menor população, sendo responsáveis por inúmeros empregos nos serviços prestados. A melhoria de renda dos produtores, está associada ao custo final de produção, a qual é reduzida com a utilização de recursos oriundos da propriedade. Assim, a diminuição da entrada de insumos externos na propriedade é uma necessidade constante para estes agricultores, pois, além de reduzir o custo de

produção, as alternativas advindas destes espaços, provem também a autonomia destes.

Um grande desafio maior da agricultura familiar é adaptar e organizar seu sistema de produção a partir dos recursos disponíveis localmente. No que tange à produção de mudas, o substrato comercial representa um custo significativo no processo de produção, sendo um fator importante, pois tem uma ampla utilização na produção de mudas de hortaliças em geral (FREITAS et al, 2013). Considerando que estas propriedades se caracterizam entre outros fatores pela diversificação das atividades, é natural que diversos tipos de resíduos sejam gerados, e que precisam ser adequadamente manejados no âmbito da propriedade. Principalmente na agricultura orgânica, cuja formulação de substratos, com origem na própria propriedade rural, torna-se uma alternativa (MENEZES JÚNIOR et al., 2000).

Outro aspecto importante na agricultura familiar é a utilização de reservatórios de água como pequenos e açudes para a criação de aves (patos, gansos, marrecos...), bem como peixes e além de servir para o gado, é muito comum nas propriedades rurais. Com o tempo, devido a decomposição do material orgânico no fundo desses reservatórios ocorre a formação de lodo, o material rico em matéria orgânica e isento de sementes de invasoras.

A região sul do Rio Grande do Sul, local em que a pesquisa está inserida, é grande produtora de arroz (*Oryza sativa*). O beneficiamento deste grão gera um volume de resíduo significativo, o que faz com que esse subproduto seja encontrado com facilidade ou obtido por valores bastante acessíveis.

Para testar a composição, lodo de açude com a casca de arroz carbonizada como substrato alternativo para a agricultura familiar, optou-se por produzir mudas de alface (*Lactuca sativa*). Por ser uma das espécies de hortaliças com alta demanda de mercado da região, e também devido ao rápido crescimento, pois o período de desenvolvimento das mudas é rápido em função do seu ciclo curto. A alface destaca-se como cultura de grande importância econômica e alimentar no Brasil (LOPES et al., 2005). É uma das hortaliças em que o preparo para produção

de mudas torna-se essencial, devido ao pequeno tamanho das sementes e as barreiras existentes entre o solo e a mesma.

A composição do substrato deve garantir um ambiente adequado para a expressão do máximo vigor das sementes, além de fornecer suprimento adequado

de nutrientes, oxigênio e eliminação do CO₂. Além disso, boas características físicas, químicas, biológicas e sanitárias são necessárias para obtenção de mudas de qualidade (MEDEIROS et al., 2010). Para que haja sucesso no processo produtivo da hortaliça, a produção de mudas de boa qualidade é fundamental.

Nesta perspectiva, o objetivo do presente trabalho foi verificar a aplicabilidade de casca de arroz carbonizada e lodo açude em diferentes proporções na composição de substratos alternativos para a produção de mudas de alface orgânica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, durante os meses de maio e abril de 2016, no campo experimental do Campus da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/UFPel, apresentando latitude 31° 48'4.11"S e longitude 52°24'40.37"O. O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Cfa, subtropical úmido, com temperaturas do mês mais frio entre 3 e 18°C. A precipitação da região é uniforme e bem distribuída ao longo do ano com média anual de 1.400 mm.

Os substratos utilizados foram o Substrato Comercial Carolina Soil® composto por turfa, cascas de arroz carbonizada e vermiculita, na proporção de 2:1 e 3:1 de casca carbonizada de arroz (CAC) e Lodo de açude, resíduos reaproveitados das propriedades familiares. Para realizar a composição, os substratos foram preparados por meio de homogeneização manual e distribuídos em bandejas de poliestirenos expandido (Isopor®) de 128 células com volume de 40 cm³. Cada bandeja constituiu um bloco com três parcelas, sendo cada parcela constituída por 36 células. Foram utilizadas sementes orgânicas de alface 'Quatro Estações' da Bionatur®, sendo a semeadura realizada no dia 19/05/2016. Após a semeadura, as bandejas foram mantidas suspensas em sistema floating. Uma

semana após a semeadura foi realizado o desbaste das plântulas, deixando-se uma muda por célula. A avaliação foi efetuada nas oito plantas centrais de cada tratamento, intercalados por fileiras de células como bordadura. As mudas foram retiradas para avaliação quando estas se encontravam no ponto de transplante para o campo, aos 21 dias após a semeadura.

A altura da plântula (AP), o comprimento radicular (CR), o diâmetro de colo (DC), a massa fresca de parte aérea (MFPA), a massa fresca de raiz (MFR), a massa seca de parte aérea (MSPA) e a massa seca de raiz (MSR) foram as variáveis analisadas. Para a obtenção da massa seca de raiz e da parte aérea, a parte aérea e o sistema radicular foram seccionados e acondicionados em sacos de papel separadamente. O material foi seco em estufa com circulação forçada de ar, a 65°C durante 72 horas, sendo posteriormente pesado em balança com precisão decimal. Como análise complementar, mediu-se o potencial hidrogeniônico (pH) em água dos substratos utilizados.

O delineamento utilizado para este experimento foi em blocos casualizados (DBC), com três tratamentos e três repetições, Os tratamentos foram 2:1 CAC:LODO - proporções de 2 Casca de Arroz para 1 de Lodo; 3:1 CAC:LODO - proporções de 3 Casca de Arroz para 1 de Lodo e um substrato comercial Carolina.

A análise estatística foi realizada com auxílio do programa ASSISTAT (SILVA E AZEVEDO, 2009) e as médias foram comparadas pelo teste Tobey à 5% de probabilidade.

RESULTADOS

De acordo com as tabelas abaixo, 1 e 2, verificou-se somente diferença estatística ($p < 0,05$) entre os tratamentos avaliados no que se refere a massa seca da parte área (MSPA). As demais variáveis não obtiveram diferença significativa entre os tratamentos.

Os valores de pH variaram entre 5,9 a 7, e estes estão dentro dos parâmetros físico-químicos adequados para a absorção dos nutrientes pelas plantas. Conforme

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2004), a adição de Casca de Arroz Carbonizada tende a garantir valores mínimos de pH superior a 6,0.

Tabela 1. Valores médios de pH, altura da plântula (AP), comprimento radicular (CR) e diâmetro do colo (DC) das mudas da variedade de alface Quatro Estações cultivadas em substratos. UFPel, Pelotas RS, 2016.

Tratamento	pH	AP ^{ns} (cm)	CR ^{ns} (cm)	DC ^{ns} (mm)
2 CAC: 1 LODO	5,87	1,27	5,48	0,64
3 CAC: 1 LODO	7	1,4	3,73	1,77
SUBSTRATOS COMERCIAL	6	1,94	3,46	1,97
CV	-	17,13	26,87	68,7

ns = não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

De acordo com Lima et al. (2007) observaram que a combinação de casca de arroz carbonizada e vermicomposto de búfalo foi o que proporcionou melhor resultado para a produção de massa seca da parte aérea, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

Na Tabela 2, percebe-se que a única variável significativa estatisticamente foi a matéria fresca da parte aérea, sendo o substrato comercial que apresentou a maior massa seca da parte aérea comparada ao substrato com proporção de 2 de casca de arroz e uma de lodo de açude; esta não diferiu da outra proporção de substratos com os mesmo resíduos.

Embora a ausência de significância entre os tratamentos avaliados neste experimento, observou-se que para as variáveis altura de plântula (AP) e diâmetro do colo o substrato comercial apresentou os maiores índices. Já para a variável comprimento radicular (CR) o tratamento 2 CAC:1 LODO foi o que proporcionou o maior diâmetro médio das plântulas de alface. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Martins, Luz e Diniz (2001) que avaliaram a produção de mudas de alface e pimentão utilizando substratos orgânicos de origem bovina e não

encontraram diferenças significativas quando estes foram comparados aos substratos comerciais Plantmax HT e Plugmix. Por outro lado, FURLAN et al., (2007) observaram a melhor formação de mudas em substratos alternativos quando comparados aos substratos comerciais, com maior acúmulo de massa seca da parte aérea, e massa seca da raiz. Destacando-se maior eficiência das misturas de vermicomposto, casca de arroz carbonizado e pó de rocha como substrato, proporcionando maior crescimento.

Tabela 2. Valores médios da massa fresca da parte aérea (MFPA), da massa fresca da raiz (MFRA) massa seca da parte aérea (MSPA) e da massa seca da raiz (MSRA) das mudas da variedade de alface Quatro Estações cultivadas em substratos. UFPel, Pelotas RS, 2016.

Tratamento	MFPA ^{ns} (g)	MSPA (g)	MFRA ^{ns} (g)	MSRA ^{ns} (g)
2 CAC: 1 LODO	3,75	0,05 B	3,56	0,02
3 CAC: 1 LODO	3,64	0,07 AB	3,57	0,04
SUBSTRATO COMERCIAL	3,79	0,08 A	3,53	0,02
CV	2,82	9,38	2,37	67,95

ns = não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Diferentes resultados foram encontrados por Cabral et al., no qual as mudas alface de melhor qualidade foram obtidas quando utilizado esterco bovino e palhada de feijão, na proporção 1:1 comparado ao substrato comercial.

Outros trabalhos verificaram que independentemente da proporção adicionada de casca de arroz carbonizada nos substratos alternativos PlantHort I, PlantHort II, proporcionaram maior crescimento das mudas em relação ao substrato comercial utilizado Plantmax® (FREITAS et al., 2013), verificado também no presente trabalho.

A utilização de materiais orgânicos para produção de mudas podem proporcionar substratos com elevado teor de nutrientes, possibilitando melhores condições para o crescimento e desenvolvimento das mudas. Cunha et al. 2014, verificou que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos avaliados no que se refere ao comprimento radicular (CR) e a massa seca radicular (MSR), diferindo dos dados encontrados neste trabalho.

Menezes Junior e Fernandes (2013) observaram que a utilização de substratos formulados com maiores concentrações de compostos oriundos da bovinocultura foram bastante viáveis na produção de mudas de couve-flor.

Neste sentido, a utilização de materiais orgânicos para produção de mudas pode proporcionar substratos com elevado teor de nutrientes, possibilitando melhores condições para o crescimento e desenvolvimento das mudas. Trabalhos realizados por Bezerra et al. (2004), Bezerra et al. (2006) e Araújo et al. (2009a), mostram o potencial conferido à resíduos orgânicos regionais, indicando o potencial destes na produção de mudas.

De modo geral os substratos são formados por mais de um componente, visando o equilíbrio físico e químico da combinação a ser utilizada na produção de mudas. Esses componentes podem ser oriundos de diversas origens, tais como: animal (esterco e húmus), vegetal (tortas, bagaços e serragem), mineral (vermiculita, perlita e areia) e artificial (espuma fenólica e isopor). Porém, as propriedades físicas e químicas da mistura final normalmente não são equivalentes à soma das partes, neste sentido, um substrato formado por diversos componentes apresentará características físicas e químicas distintas de seus componentes isolados, o que dificulta a elaboração de um substrato, já que normalmente são conhecidas apenas as propriedades de seus componentes primários (TAVEIRA, 1996). Outra característica bastante importante neste experimento foi a utilização de bandejas de poliestirenos expandido (Isopor®) de 128 células com volume de 40 cm³, o que possivelmente pode ter influenciado nas variáveis avaliadas, além do eventual efeito dos substratos alternativos avaliados. Os melhores resultados para a produção de mudas tanto de alface como de outras culturas são sempre em bandejas com menor

número de células, devido ao maior volume de substrato depositário do sistema radicular o que proporciona melhor suprimento dos fatores de produção influentes no crescimento e o desenvolvimento das mudas (Menezes Júnior et al, 2000). Neste sentido, Latimer (1991) também afirma que para a produção de mudas de alta qualidade, um dos fatores que deve ser considerado é o tamanho do recipiente ou da célula da bandeja, condição essa que afeta diretamente o desenvolvimento e a arquitetura do sistema radicular.

Além disso, Silva e colaboradores (1998) sugerem que substratos alternativos, bem como recipientes adequados, devem ser estudados, visando baratear os custos de produção das mudas, para tornar uma atividade acessível a todos os produtores rurais.

Considerando os diferentes materiais alternativos com potencial para o cultivo de mudas, é importante fazer o manejo correto do mesmo, visando o reaproveitamento dos resíduos disponíveis na propriedade, otimizando a preservação do meio, bem como, o custo da produção final.

CONCLUSÃO

Diante das análises realizadas, as proporções de casca de arroz e lodo na composição do substrato são insuficientes para a nutrição e desenvolvimento das mudas de alface orgânica, mesmo com outros potenciais de uso destes resíduos nas regiões agrícolas familiares.

O desenvolvimento ou adaptação de tecnologias capazes de gerar nichos de mercado, agregando valor aos produtos de pequena escala e, com isso, incorporar renda no setor devem ser continuamente investigados em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, D. B.; BEZERRA, F. C.; FERREIRA, F. V. M.; SILVA, T. C.; SOUZA, H. F. Produção de mudas de *Tagetes patula* em diferentes substratos à base de resíduos orgânicos agroindustriais e agropecuários. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS**, 2009, Vitória. Resumos... Vitória: CBRO, 5 p. 2009a.

BEZERRA, A. M. E. ; MOMENTÉ, V. G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n. 2, p. 295-299, abril-junho 2004.

BEZERRA, F. C.; LIMA, A. V. R.; ARAÚJO, D. B.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T. Produção de mudas de *Tagetes erecta* em substratos à base de casca de coco verde. In: **ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS PARA PLANTAS**, V, 2006, IlhéusBA, Anais... Ilhéus, 2006. CD-ROM.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 17**, de 20 de maio de 2007. Aprova métodos analíticos para análise de substratos e condicionadores de solos, na forma do anexo presente na Instrução normativa. maio, 2007.

CUNHA, C.; GALLO, A. S.; GUIMARÃES, N. F.; SILVA, R. F. Substratos alternativos para produção de mudas de alface e couve em sistema orgânico. **Scientia Plena**, v. 10, n.11, p.1-9, 2014.

FOLETTTO, E. L.; HOFFMANN, R. S.; PORTUGAL JÚNIOR, U. L; JAHN, S. L. Aplicabilidade das cinzas da casca de arroz. **Química Nova**, v. 28 n.6, p.1055-1060, 2005.

FREITAS, G. A.; SILVA, R. R.; BARROS, H. B.; MELO, A. V.; ABRAHÃO, W. A. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Revista Ciência Agronômica**. n. 44, p.159-166, 2013.

ITO, L. A.; CHARLO, H. C. O.; ARGAS P. F.; CASTOLDI, R.; BRAZ, L. T. Produtividade e qualidade de cinco híbridos de couve-chinesa em campo aberto. In: 46º Congresso Brasileiro de Olericultura; 2006 Jul 30. – Ago 4; Goiânia, GO. Brasília: **Horticultura Brasileira**, 2006.

LATIMER, J.G. Feature, mechanical conditioning for control of growth and quality of vegetable transplants. **HortScience**, v. 26, n.12, p.1456-1461, 1991.

LIMA, R. V.; LOPES, J. C. C.; INÁCIO, R. Germinação de sementes de urucum em diferentes temperaturas e substratos. **Ciência Agrotecnologia**. volume 31, nº 4, p. 1219-1224, 2007.

MEDEIROS, A. S.; SILVA, E. G.; LUISON, E. A.; ANDREANI JÚNIOR. R.; ANDREANI, D. I. K. Utilização de compostos orgânicos para uso como substratos na produção de mudas de alface. **Revista Agrarian**, v. 3 p.261-266, 2010.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; FERNANDES, H. S.; MAUCH, C. R.; SILVA, J. B. Caracterização de diferentes substratos e seu desempenho na produção de mudas de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, volume 18, n. 3, 164-170, 2000.

MESQUITA, E. F.; CHAVES, L. H. G.; FREITAS, B. V.; SILVA, G. A.; SOUSA, M. V. R.; ANDRADE, R. Produção de mudas de mamoeiro em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Volume, 7, p.58-65, 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Decreto Lei nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004, **Instrução Normativa** n. 14, de 15 de dezembro de 2004. Disponível em: <[http://www.pr.gov.br/seab/instrução normativa 20 substratos 22. html](http://www.pr.gov.br/seab/instrução%20normativa%20substratos%22.html)>. Acesso em: 26 abr. 2011.



SILVA, A. P.; LIMA, C. L. C.; VIEITES, R. L. Caracterização química e física do jenipapo (*Genipa americana* L.) armazenado. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 1, p. 29-34, jan./abr. 1998.

SILVA, F. de A.S.e. & AZEVEDO, C.A.V.de. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: **American Society of Agriculture and Biological Engineers**, 2009.

TAVEIRA, J. A. Substratos – cuidados na escolha do tipo mais adequado. Campinas: **IBRAFLOR**, 1996, 2p. (Boletim Ibraflor Informativo, 13).