

GEAZÍ PENHA PINTO



**ANÁLISE AGRONÔMICA E ECONÔMICA DE CENOURA ORGÂNICA,
SOB DIFERENTES SEMEADURAS E COBERTURAS DE SOLO**

RIO BRANCO - AC

2020

GEAZÍ PENHA PINTO

**ANÁLISE AGRONÔMICA E ECONÔMICA DE CENOURA ORGÂNICA,
SOB DIFERENTES SEMEADURAS E COBERTURAS DE SOLO**

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para obtenção de título de Doutor em Produção Vegetal.

Orientadora: Dra. Regina Lúcia Ferreira Félix
Co-orientador: Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto

RIO BRANCO - AC

2020

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

P659a Pinto, Geazí Penha, 1982 -

Análise agrônômica e econômica de cenoura orgânica, sob diferentes semeaduras e coberturas de solo / Geazí Penha Pinto; orientadora: Profa. Dra. Regina Lúcia Ferreira Félix; coorientador: Prof. Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto. Rio Branco, 2020

61 f.: il.; 30 cm.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. Rio Branco, 2020.

Inclui referências e apêndice.

1. Cenoura 2. Cultivo orgânico 3. Análise econômica I. Félix, Regina Lúcia F. (orientadora) II. Araújo Neto, Sebastião Elviro de (coorientador) III. Título

CDD: 630

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Kezia Santos CRB-11/508

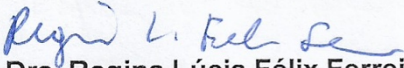
GEAZÍ PENHA PINTO

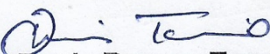
**ANÁLISE AGRONÔMICA E ECONÔMICA DE CENOURA (*Daucus carota* L.)
ORGÂNICA SOB DIFERENTES SEMEADURAS E COBERTURAS DE SOLO**

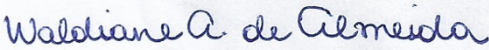
Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para obtenção de título de Doutor em Produção Vegetal.

APROVADA em 27 de março de 2020.

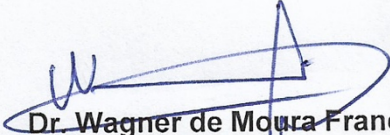
BANCA EXAMINADORA


Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira
Presidente


Dr. Denis Borges Tomio
Membro


Dra. Waldiane Araújo de Almeida
Membro


Dr. Márcio Rodrigo Alécio
Membro


Dr. Wagner de Moura Francisco
Membro

RIO BRANCO - AC
2020

AGRADECIMENTOS

À meus pais, Tupachiopanque Pinto Torrejon e Maria Penha Pinto, por todo o incentivo desde os primeiros anos de vida, quando já eram professores. Sem sombra de dúvidas, meus maiores incentivadores para que aqui chegasse.

À minha esposa Maria Izabel (Beba), por todo o incentivo e paciência, além de todo o companheirismo e amor a mim dispensado em todas as jornadas.

Aos meus irmãos que até hoje me incentivam e continuarão com esta bandeira.

À minha filha Anna Carolina, que me deu um dos maiores títulos do doutorado: PAI.

À Universidade Federal do Acre que proporciona o aperfeiçoamento através do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal.

Ao IFAC pelo incentivo à qualificação na busca de conhecimento a ser aplicado na docência.

À minha orientadora e amiga Professora Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira, por todos os ensinamentos, não só acadêmico, mas também na vida.

Ao meu co-orientador e amigo Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto, por todos os ensinamentos e apoio em todas as etapas, acadêmicas e da vida.

Aos colegas que se tornaram amigos Luís Gustavo, Nilciléia Mendes, Thays Uchôa, Wagner Moura, Roger Ventura, Lucas Machado pela participação e ajuda em todas as fases do experimento.

À família Seridó em geral, incluindo os soltos na bagaceiras pelos bons momentos a mim proporcionados. Que continuemos.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal pelos conhecimentos repassados durante as disciplinas.

Aos meus amigos Erlailson, Victoram e Aliedson. À Ana Paula, pelos cafés variados das variadas cafeteiras do nosso nobre Prof. Dr. Kusdra. Obrigado.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para o cumprimento de mais esta jornada acadêmica.

Obrigado!

“Um solo sadio gera uma planta sadia, e esta não será atacada por pragas, pois na natureza, “praga” é um indicador de que naquele solo falta algo, e portanto, a planta não está bem nutrida”

Ana Maria Primavesi

RESUMO

A cenoura é considerada uma das hortaliça mais importante do Brasil, quinto maior produtor no ranking mundial. A produção desta olerícola é afetada de forma significativa pelas plantas espontâneas, seja na competição por nutrientes ou fatores como luz e/ou alelopatia. Isto interfere na produtividade e eleva os custos de produção, diminuindo o lucro. Assim, algumas alternativas podem ser testadas para que a produtividade não seja afetada e a produção seja rentável economicamente. O objetivo deste trabalho foi verificar a viabilidade econômica do cultivo orgânico de cenoura sob diferentes tipos de cobertura de solo em diferentes sementeiras no cultivo orgânico. O experimento foi conduzido no Sítio Ecológico Seridó. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com arranjo em parcelas subdivididas 4 x 3. Os fatores cobertura de solo foram: C1 – Solarizado, C2 - Solo nu, C3 – Cobertura morta vegetal e C4 – Cobertura plástica “Mulching”. E os tipos de sementeira foram S1 – Tubetes de papel, S2 – Sementeira direta e S3 – Sementes pré-germinadas. Foram avaliadas massas de raízes de cenoura orgânica classificadas como convencional pelo programa brasileiro de modernização da horticultura (PROHORT), massa orgânica de cenoura, considerando a classificação comercial de produtores locais, assim como as respectivas produtividades, massa de plantas espontâneas, altura da parte aérea, diâmetro médio, incidência de ombro verde, ombro roxo e bifurcação, classificação, além da análise econômica do experimento. A colheita foi realizada aos 81 dias quando as características da parte aérea demonstrou-se apta. A produtividade da cenoura cultivada no sistema orgânico elevou-se quando se utilizou cobertura plástica e diminui a interferência de plantas espontâneas. A utilização de tubetes proporcionou produtividade de cenoura orgânica igual a média nacional de cenoura em cultivo convencional. Em cultivo utilizando coberturas morta vegetal e plástica “mulching”, houve maiores incidências de ombro roxo e verde respectivamente. A cobertura plástica no cultivo de cenoura orgânica proporciona maiores concentrações de raízes nas classes 14 e 18. O cultivo de cenoura orgânica apresenta lucro supernormal em todos os tratamentos. A remuneração da mão de obra familiar foi maior que a diária média da região (R\$ 50,00), variando de R\$ 179,50.dia⁻¹ a R\$ 621,26.dia⁻¹. A produtividade necessária para cobertura total variou de 0,62 kg.m⁻² em sementeira direta e cobertura morta vegetal a 1,42 kg.m⁻² com mudas de tubetes em solo solarizado, menores que a produtividade observada de 3,3 kg.m⁻² a 2,07 kg.m⁻² respectivamente.

Palavras-chave: Análise econômica. Cultivo orgânico. *Daucus carota*. Sementes pré-graminadas. Tubetes de papel.

ABSTRACT

Carrots are considered one of the most important vegetables in Brazil, which is the fifth largest producer in the world ranking. This vegetable production is significantly affected by weed, either in competition for nutrients or factors such as light and / or allelopathy. This interferes negatively in productivity and, consequently, increases the production costs, which takes to the profit decrease. As a result, some alternatives can be tested so that the productivity is not affected and production is economically viable. The goal of this work was to verify the economic viability of organic carrot cultivation carried out under different types of soil cover in different sows in organic cultivation. For this, an experiment was carried out at Seridó Ecological Farm, located at José Ruy Lino Km 1.7 branch, on AC 10 km 5 Highway, in Rio Branco - AC. The experimental design was in randomized blocks (DBC), arranged in 4 x 3 subdivided plots, with soil coverage factors, being C1 - Solarized, C2 - Bare soil, C3 - Vegetable mulch and C4 - Plastic mulching. The types of sowing were S1 - Paper tubes, S2 - Direct sowing and S3 - Pre-germinated seeds. Masses of organic carrot roots classified as conventional by the Brazilian horticulture modernization program (PROHORT), organic mass of carrots, were evaluated considering the local producers' commercial classification, as well as the respective productivity, mass of weeds, collected in 22 days, aerial part height, average diameter, incidence of green shoulder, purple shoulder and bifurcation, classification, in addition to the experiment economic analysis. The harvest was carried out in 81 days when the characteristics of the aerial part showed to be fit. The productivity of carrots grown in the organic system is increased when using plastic cover which also reduces the spontaneous plants interference. The use of tubes provides an equal productivity compared to the national average of carrots in conventional cultivation. In cultivation, using mulch and plastic mulch, there is higher incidence of purple and green shoulder respectively. The plastic covering in organic carrots cultivation provides higher concentrations of roots in classes 14 and 18. The carrots cultivation presents a supernormal profit in all treatments. The remuneration of family labor is higher than the daily average rate in the North of Brazil (R\$ 50.00), which ranges from R\$ 179.50.day⁻¹ to R\$ 621.26.day⁻¹. The required productivity to a full coverage ranges from 0.62 kg.m⁻² in direct sowing and mulch to 1.42 kg.m⁻² with seedlings of tubes in solarized soil, less than the observed productivity of 3.3 kg.m⁻² to 2.07 kg.m⁻² respectively.

Keywords: *Daucus carota*; Economic analysis; Organic cultivation; Paper tubes; Pre-rolled seeds.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Tratamentos utilizados no experimento	23
------------	---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Croqui experimental em parcela subdividida	24
Figura 2 -	Tubete de papel com substrato (A) e tubete com a muda (B) ...	25
Figura 3 -	Sementes de cenoura pré-germinadas em papel toalha (A) e sobre a mesa	25
Figura 4 -	Classes comerciais de cenoura (PROHORT)	27
Figura 5 -	Situações de análise econômica da atividade produtiva.....	32
Figura 6 -	Cenouras vendidas em supermercado em Natal – RN (A), em feira de orgânicos em Nova Iorque nos Estados Unidos (B) e em supermercado em Rio Branco-AC (C e D)	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Análise de solo da área de plantio no Sítio Ecológico Seridó, profundidade 0-20 cm, 2018.....	23
Tabela 2 -	Produtividade orgânica de cenoura classificada como convencional ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), cultivada sob diferentes tipos de coberturas de solo e métodos de semeadura	34
Tabela 3 -	Massa de cenoura orgânica (g), cultivadas sob diferentes tipos de coberturas de solo e métodos de semeadura	35
Tabela 4 -	Massa de plantas espontâneas de cenoura orgânica, cultivadas sob diferentes de coberturas de solo e semeaduras	36
Tabela 5 -	Massa de cenoura de classificação convencional, produtividade de cenoura orgânica de classificação convencional de cenoura orgânica, cultivadas sob diferentes de coberturas de solo e semeaduras	37

Tabela 6 -	Comprimentos de raízes e da parte aérea e diâmetro de raízes de cenoura (cm), avaliadas em diferentes tipos de semeadura	37
Tabela 7 -	Comprimentos de raízes e da parte aérea e diâmetro de raízes de cenoura (cm), avaliadas em diferentes tipos de coberturas de solo.	39
Tabela 8 -	Classes comerciais de cenoura de acordo com o Prohort. Adaptada para cenouras orgânicas	40
Tabela 9 -	Incidência de ombro verde e roxo e bifurcação em raízes de cenoura orgânica	41
Tabela 10 -	Lucratividade (L), da cenoura orgânica cultivada em diferentes tipos de cobertura e semeaduras	42
Tabela 11 -	Relação B/C da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e semeaduras	42
Tabela 12 -	Índice de rentabilidade cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e semeaduras.....	43
Tabela 13 -	Receita líquida (R\$.m ⁻²), da cenoura orgânica cultivada em diferentes tipos de cobertura e semeaduras	44
Tabela 14 -	Receita total (R\$.m ⁻²), da cenoura orgânica cultivada em diferentes tipos de cobertura e semeaduras	44
Tabela 15 -	Custo operacional fixo médio da cenoura orgânica cultivada em diferentes tipos de cobertura e semeaduras (R\$.m ⁻²)	45
Tabela 16 -	Custo de produção da cenoura orgânica cultivada em diferentes tipos de cobertura e semeaduras (R\$.m ⁻²) e mão de obra (R\$.dia ⁻¹)	46
Tabela 17 -	Custo operacional variável médio da cenoura orgânica cultivada em diferentes tipos de cobertura e semeaduras (R\$.m ⁻²)	46
Tabela 18 -	Custo operacional total médio da cenoura orgânica cultivada em diferentes tipos de cobertura e semeaduras (R\$.m ⁻²)	47
Tabela 19 -	Custo fixo médio da cenoura orgânica cultivada em diferentes tipos de cobertura e semeaduras (R\$.m ⁻²)	47
Tabela 20 -	Custo variável médio da cenoura orgânica cultivada em diferentes tipos de cobertura e semeaduras (R\$.m ⁻²)	47
Tabela 21 -	Custo total médio da cenoura orgânica cultivada em diferentes tipos de cobertura e semeaduras (R\$.m ⁻²)	48

Tabela 22 -	Rendimento mão de obra familiar da cenoura orgânica cultivada em diferentes tipos de cobertura e semeaduras (R\$.dia ⁻¹)	49
Tabela 23 -	Produtividade de cobertura total da cenoura orgânica cultivada em diferentes tipos de cobertura e semeaduras (kg.m ⁻²)	50
Tabela 24 -	Produtividade cobertura operacional de cenoura orgânica cultivada em diferentes tipos de cobertura semeaduras (kg.m ⁻²).	50

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A -	Resumo da análise de variância cenoura orgânica para as variáveis massa e produtividade de cenoura orgânica classificada como convencional (MCOCC) e (PCOCC), no município de Rio Branco-AC	59
APÊNDICE B -	Resumo da análise de variância cenoura orgânica para as variáveis massa comercial orgânica (MCO), produtividade comercial orgânica (PCO) e massa de plantas espontâneas (MPE), no município de Rio Branco-AC	59
APÊNDICE C -	Resumo da análise de variância cenoura orgânica para as variáveis variáveis comprimento de raiz (CR), Comprimento da pare aérea (CPA) e Diâmetro do colo (DC), no município de Rio Branco-AC	59
APÊNDICE D -	Resumo da análise de variância para as variáveis lucro (L), relação benefício custo (RB/C) e índice de rentabilidade (IR), de cultivo orgânico de cenoura em de Rio Branco-AC	60
APÊNDICE E -	Resumo da análise de variância para as variáveis receita líquida (RL), receita total (RT) e custo operacional fixo médio (COpFM), de cultivo orgânico de cenoura no município de Rio Branco-AC	60
APÊNDICE F -	Resumo da análise de variância para as variáveis custo operacional variável médio (COpFM), custo operacional total médio (COpFM), de cultivo orgânico de cenoura no município de Rio Branco-AC	60
APÊNDICE G -	Resumo da análise de variância para as variáveis custo variável médio (CVM), custo operacional total médio (COpFM), de cultivo orgânico de cenoura no município de Rio Branco-AC	61

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 CARACTERÍSTICAS DA CULTURA	12
2.2 INTERFERÊNCIA POR PLANTAS ESPONTÂNEAS	13
2.3 SEMENTES PRÉ-GERMINADAS	15
2.4 COBERTURA MORTA VEGETAL E PLÁSTICA “MULCHING”	16
2.5 SOLARIZAÇÃO NA OLERICULTURA	18
2.6 ANÁLISE ECONÔMICA	19
2.7 AGRICULTURA ORGÂNICA E FAMILIAR	21
3. MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO EXPERIMENTO	23
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS	23
3.3 CULTIVAR E SEMEADURA	24
3.4 PREPARO DOS CANTEIROS E ADUBAÇÃO	25
3.5 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	26
3.6 TRATOS CULTURAIS E COLHEITA	26
3.7 METODOLOGIA DE ANÁLISES E VARIÁVEIS	27
5.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 COMPONENTES DE PRODUÇÃO	34
4.2 ANÁLISE ECONÔMICA	40
5 CONCLUSÕES	51
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICE	58

1. INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota* L.) é a hortaliça da família Apiaceae considerada de maior importância comercial no país. É uma planta herbácea, bienal cultivada como anual, onde sua raiz tuberosa é o principal produto. Como tem origem na região do Mediterrâneo, a olerícola é altamente sensível às condições climáticas da região norte do país (FILGUEIRA, 2013).

Possui elevada importância nutricional, pois é rica em vitaminas A, B1, B2, C, fonte de ferro, sais minerais que são nutrientes essenciais para a saúde humana, e fibras que por sua vez atuam na regulação do funcionamento do intestino. Por isso é hortaliça fundamental na alimentação humana. Além destes componentes, apresenta quantidade apreciável de caroteno, tiamina e riboflavina (MAZED, 2015).

A cultura caracteriza-se como uma das mais importantes olerícolas, pelo seu consumo mundial, pela extensão de área plantada e pelo desenvolvimento socioeconômico dos produtores rurais. Possuindo ciclo de 85 – 100 dias e produtividade média de 30 t.ha⁻¹, está entre as cinco mais consumidas com média per capita de 4,29 kg.ano⁻¹ e pode ser cultivada em todo o território nacional a depender da cultivar escolhida (MATOS, et al. 2018).

A produção brasileira em 2017 foi de 714,5 mil toneladas distribuídas em 23,5 mil estabelecimentos agropecuários. Minas Gerais é o maior produtor com 449 mil toneladas e 6.772 estabelecimentos agropecuário. Na região norte a produção é estimada em 19 t e no Acre estão registrados dois estabelecimentos agropecuários, porém a produção não foi computada (IBGE, 2018).

Mesmo com uma produção incipiente no Acre, a cenoura faz parte do cardápio dos acreanos, podendo ser encontrada em supermercados e até mesmo em feiras. Desta maneira torna-se de fundamental importância impulsionar o cultivo desta olerícola no Estado, sempre combinando alta produtividade com economia sustentável.

Por ser uma cultura favorável para produção na agricultura familiar, necessário se faz pensar em alternativas de cultivos que combinem a utilização da mão de obra familiar, bons desempenhos agronômicos, sustentabilidade ambiental e viabilidade econômica. Esta última irá demonstrar sua atratividade para que mais produtores venham a aderir ao cultivo.

Um dos fatores que interfere de forma significativa na produtividade da cenoura, seja no cultivo convencional ou orgânico são as plantas espontâneas. Embora a presença destas aumentem a biodiversidade, a proteção do solo e em alguns casos o controle de pragas e doenças, elevam os custos de produção e reduzem a produtividade (ALTIERE, 2003).

Mesmo apresentando aspectos positivos, as plantas espontâneas causam prejuízos como redução da produtividade das culturas, do valor da terra e aumento dos custos de produção. A interferência dessas plantas no rendimento das culturas pode ser direta, quando competem por recursos (água, nutrientes e luz) e alelopatia, ou indireta, quando são hospedeiras de pragas e doenças (ARAÚJO NETO; FERREIRA, 2019; OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2011).

Pode-se considerar algumas alternativas como a utilização de coberturas mortas vegetais e plásticas, sementes pré-germinadas e mudas semeadas em tubetes de papel que visam viabilizar o cultivo com as mesmas características da semeadura direta, que é a forma convencional de cultivar cenoura, de forma que não interfira negativamente na produtividade, aspectos físicos e agronômicos

Além destes aspectos a análise econômica torna-se fundamental na atividade agrícola desconstruir visões equivocadas de que a agricultura orgânica onera mais o cultivo do que a convencional. Desta maneira torna-se necessária para, além de dirimir dúvidas a este respeito, verificar se está sendo viável econômica, ecológica e socialmente o sistema de produção.

O objetivo deste trabalho foi verificar a rentabilidade agronômica e econômica do cultivo orgânico de cenoura sob diferentes tipos de cobertura de solo e diferentes semeadura.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A cenoura possui grande potencial no desenvolvimento econômico agrícola mundial. A China é responsável por 31% da produção mundial desta olerícola, correspondendo a 15 milhões de toneladas em 2016. A Rússia vem em segundo com quase 2 milhões de toneladas e Estados Unidos em terceiro com 1,5 milhão de toneladas (CONAB, 2019).

A produção brasileira desta hortícola, segundo o censo agropecuário 2017, foi de 714.509 t, com concentração nas regiões Sudeste (476.284t), Centro-Oeste (112.914t) e Sul (83.111t). No Norte a produção é estimada em 19t, já no Acre a produção não é computada, embora sejam relatados dois estabelecimentos rurais que cultivam a raiz (IBGE, 2018).

2.1 CARACTERÍSTICAS DA CULTURA

A cenoura (*Daucus carota* L.) pertence à família Apiaceae, ordem Apiales, é originária do Afeganistão, Ásia Central, sendo cultivada há cerca de dois mil anos. Trata-se de uma espécie herbácea, de caule pouco perceptível, situado no ponto de inserção das folhas, com folíolos e pecíolos longos. A parte comercial é a raiz pivotante, tuberosa, normalmente reta e sem ramificações, de formato cilíndrico ou cônico, de coloração alaranjada. Onde a principal função desse tipo de raiz é o acúmulo de reservas de nutrientes, muito utilizado na alimentação humana (FILGUEIRA, 2013).

A raiz apresenta em 100 g, 33 mg de cálcio, 12 mg de magnésio, 35 mg de fósforo, 3,2 mg de ferro, 320 mg de potássio e 3 mg de sódio, além disso contém algumas vitaminas como 5,9 mg de C, 0,66 mg de E, 0,07 mg de B1, 0,06 mg de B2 e 835 µg ERA de A (LIMA et al., 2011; ARSCOTT; TANUMIHARDJO, 2010). A qualidade nutricional pode ser melhorada com o cultivo em sistema orgânico, elevando os valores de carboidrato para 9,19 g, fibra 3,73 g e vitamina C 6,2 mg (ARBOS et al., 2010).

A organização interna da raiz é mais simples e, filogeneticamente, mais primitiva que o caule. Um corte na estrutura transversal da raiz mostra três sistemas de tecidos: a epiderme (sistema dérmico), o córtex (sistema fundamental) e os tecidos vasculares (sistema vascular), o córtex, que está localizado logo abaixo da epiderme,

compõe a principal parte da raiz e seu principal objetivo é acumular amido e o caroteno. Para que ocorra grande acúmulo de reservas, há uma intensa proliferação dos tecidos, principalmente, do parênquima de reserva (CASTRO et al., 2015).

O cultivo de cenoura no Brasil até o ano de 1980 era limitado pela doença queima-das-folhas (*Alternaria dauci*), resultando em baixa produtividade e elevado custo de produção, gerado por pesadas aplicações de agrotóxicos. Na ocasião, os agrotóxicos e sementes eram importados, onerando os custos finais da produção e como consequência, os baixos lucros não estimulavam os produtores a expandirem as escassas áreas produtivas existentes no país. O lançamento da cultivar de cenoura Brasília, pela Embrapa Hortaliça e ESALQ em 1981, mudou o agronegócio de cenoura no país, impulsionou a produção interna e regularizou o abastecimento durante o ano, pois tornou possível o cultivo em regiões antes não cultivada como por exemplo o Nordeste brasileiro. É a principal cultivar de cenoura, representando mais de 80% da área plantada do país (VILELA et al., 2004).

Atualmente os cultivares são classificados segundo a adaptação termoclimática sendo, de verão do grupo: Kuroda - com raízes cônicas e grossas folhagem vigorosa e ciclo entre 100- 120 dias e Brasília - adaptadas a temperaturas elevadas, de origem brasileira, com menor susceptibilidade a queima das folhas, raízes cilíndricas e ciclo de 85-100 dias; e de inverno: Nantes - recomendadas para locais de clima frio, com ciclo tardio (maior que 100 dias) e raízes de formato cilíndrico, além de alta susceptibilidade a queima das folhas (FINGER et al., 2005; PUIATTI et al., 2007).

A Embrapa hortaliças lançou em 2017 a Cultivar BRS Paranoá, específica para agricultura orgânica. Originada da Brasília, possui duas características fundamentais para a produção orgânica: a alta resistência à queima-das-folhas, principal doença da cultura, e o padrão de qualidade de raiz, com coloração laranja intensa, aspecto liso e formato bem cilíndrico (EMBRAPA, 2017).

2.2 INTERFERÊNCIA POR PLANTAS ESPONTÂNEAS

As plantas espontâneas, de acordo com Pitelli (2015), recebem algumas denominações, como ruderais, daninhas, pioneiras. Mas a característica principal é indesejabilidade no local, época e forma em que ocorrem. Elas são indesejadas em virtude dos problemas causados à cultura, aos custos de produção, à manutenção da integridade de reservas ambientais, ao aumento dos riscos com acidentes em

rodovias, ferrovias e hidrovias, à integridade de ambientes aquáticos e à geração de energia elétrica.

Vários são os fatores que alteram o balanço de interferência entre a cultura e a comunidade infestante. No entanto, a época e o período de convivência entre ambas são de extrema importância, pois a extensão do período de convivência pode ser alterado pelos métodos de controle empregados pelo homem (Pitelli, 1985).

A redução do crescimento e/ou produtividade de uma cultura provocada pela interferência negativa das plantas espontâneas denomina-se grau de interferência, que pode ser de maneira direta ou indireta. A primeira interfere competindo por recursos do solo e da atmosfera, além da alelopatia. A segunda interfere por hospedar pragas e doenças (OLIVEIRA, 2011).

É possível estimar o período anterior à interferência (PAI), o período total de prevenção à interferência (PTPI) e o período crítico de prevenção à interferência (PCPI), em função de sua época e extensão, a partir dos quais é determinado o momento teoricamente mais adequado para o controle da comunidade de plantas daninhas (PITELLI, 1985).

Coelho (2009) determinou que a partir dos 21 dias após a semeadura, as plantas de cenoura podem conviver com as espontâneas sem prejuízos para a produtividade.

As plantas espontâneas causam danos e prejuízos econômicos às diversas olerícolas cultivadas, independente do sistema de produção e a falta de controle desses vegetais pode grandes prejuízos (RODRIGUES et al., 2016).

O declínio na produtividade de diversas culturas é afetado principalmente pela competição de diversos fatores tais como: luz, água e nutrientes, além da liberação de compostos alelopáticos. Uma vez que o crescimento, tanto das culturas quanto das plantas espontâneas, depende da habilidade de ambas espécies em extrair os recursos existentes no ambiente em que vivem, com disponibilidade limitada na maioria das vezes (ZANATA et al., 2006).

A competição exercida pelas plantas espontâneas constitui um dos fatores que mais limitam a produtividade das culturas. A intensidade da competição normalmente é avaliada por meio de decréscimos de produtividade e/ou pela redução no crescimento e desenvolvimento da planta cultivada, como respostas à competição pelos recursos de crescimento disponíveis (AGOSTINETTO et al., 2008).

A limitação de recursos para as plantas cultivadas pode ser causada pela sua indisponibilidade, pelo suprimento deficiente ou pela presença de plantas espontâneas. Estas por sua vez, podem exaurir um recurso já insuficiente ou criar deficiência onde existia quantidade suficiente do recurso para as plantas cultivadas, podendo reduzir a produtividade agrícola (ZANATA et al., 2007).

A redução da produtividade de raízes comerciais de cenoura pode ser de 96% quando se comparou plantas que conviveram com plantas daninhas e livre dela durante os períodos de interferência das mesmas (FREITAS, 2009). Na mesma linha de estudo Coelho (2009), observou redução de até 94% na produtividade de cenoura convivendo com plantas daninhas. E Coelho et al. (2005) em trabalho com cultivo de cenoura orgânica convivendo com plantas espontâneas apresenta resultados com redução de 90% comparando a plantas livres destes vegetais.

A interferência das plantas daninhas não só influencia na redução de produtividade de cenoura, como também na qualidade das raízes, tornando-as com pH mais elevado e a relação sólidos solúveis/acidez total menor (SOARES et al., 2010).

As pesquisas realizadas sobre períodos críticos de interferência de plantas espontâneas nas culturas não abordam o fator econômico, ou seja, o quanto a atividade é lucrativa ou onerosa com tratos de limpeza em períodos desnecessários. Existe um período que a cultura pode conviver com as espontâneas sem qualquer efeito no seu desenvolvimento.

2.3 SEMENTES PRÉ-GERMINADAS

Dentre as formas que objetivam alcançar eficiente controle de plantas espontâneas encontra-se o tipo de semeadura que é realizado no início do cultivo, com a finalidade de fornecer maior potencial competitivo à cultura frente às plantas espontâneas, possibilitando que a espécie se estabeleça primeiro que as invasoras, povoando a superfície do solo e assim impedindo que a luz solar atinja as sementes, desencadeando o processo germinativo (SILVA et al., 2010).

A pré-germinação de sementes é um tratamento fisiológico que se baseia na hidratação controlada, preparando as sementes para a germinação rápida e uniforme, favorecendo, também, o desenvolvimento inicial das plântulas. Apresenta inúmeras vantagens como, reestruturação da integridade das membranas e aumento da

disponibilidade de metabólitos prontos para serem utilizados na germinação, além de diminuição das perdas de solutos das sementes durante o processo de hidratação (FRANZINI, 2007).

A utilização de sementes pré-germinadas pode influenciar no cultivo e na produtividade da cultura, incluindo redução na interferência por plantas espontâneas, pois o tempo de convivência da cultura com as plantas espontâneas é reduzido, podendo assim diminuir o período de convivência, diminuindo o tempo de prevenção, com consequentes ganhos na produtividade.

Em se tratando de olerícolas, quando esta já encontra-se estabelecida no ambiente, com sistema radicular desenvolvido, período vegetativo mais avançado que as plantas infestantes, haverá favorecimento da cultura em virtude do preparo que adquiriu, assim como rusticidade e adaptação ao meio (OLIVEIRA; GOMES FILHO, 2011).

A germinação das sementes é influenciada, principalmente, pela velocidade de hidratação e temperatura durante o condicionamento das sementes. Períodos prolongados em condições desfavoráveis de ambiente podem provocar decréscimo acentuado na velocidade de germinação, devido aos seus efeitos sobre a velocidade de hidratação e mobilização de reservas (MARCOS FILHO, 2005).

As primeiras horas de embebição de água pelas sementes são as mais críticas e deve ocorrer sob temperaturas mais amenas. Portanto, a probabilidade de ocorrer aumento na germinação será sempre maior nas sementes embebidas sob baixas temperaturas do que naquelas embebidas sob altas temperaturas (FRANZINI 2007).

2.4 COBERTURA MORTA VEGETAL E PLÁSTICA “MULCHING”

O cultivo convencional facilita o manejo das culturas olerícolas, por utilizar herbicidas para controlar plantas espontâneas, não necessitando dispendir grande investimento com mão de obra em capinas manuais. Contudo no sistema de produção orgânico não se pode fazer uso dessa prática, sendo necessário aplicar medidas alternativas para controle de plantas espontâneas, visto que a eliminação dessas plantas ocorre de forma manual, aumentando o custo de produção neste aspecto (COELHO et al., 2009).

Coberturas mortas vegetais tem apresentado diminuição da população de plantas infestantes nos canteiros, quando a quantidade de invasoras não representa

nível de dano econômico, sendo considerada uma técnica eficiente de controle (OLIVEIRA et al., 2008; SANTOS et al., 2011).

As propriedades do solo como porosidade, umidade, agregação, condição nutricional são melhoradas e processos erosivos são amenizados devido à utilização de cobertura vegetal morta (LIMA et al., 2009). A elevação da quantidade de nutrientes disponíveis no solo é decorrente da decomposição dos resíduos vegetais depositados.

Santos et al. (2011) observaram aumento de produtividade na cultura da cenoura nas parcelas cobertas com gliricídia (*Gliricidia sepium*) e guandu (*Cajanus cajan*) na ordem de 17,5% e 24,3%, e densidade populacional de plantas espontâneas de 300% nos tratamentos controle (solo exposto).

Com o objetivo de reduzir a utilização de defensivos químicos no cultivo da cenoura, novas técnicas são adotadas visando o melhor manejo do sistema produtivo, contudo sem degradá-lo, fazendo com que o solo mantenha características desejáveis para o cultivo, livre de resíduos químicos que podem contaminar fontes de água, animais e/ou o próprio produtor. Neste sentido a prática de cobrir o solo proporciona economia de gastos, reduzindo o custo de produção e disponibilizando tempo e mão de obra para aplicar em outras atividades na propriedade (SEDIYAMA et al., 2010).

Além da cobertura morta vegetal, a utilização da cobertura plástica, “mulching” vem sendo desenvolvida para diferentes finalidades, alcançando bons resultados com efeitos variáveis, relacionados à coloração do material utilizado.

A cobertura plástica do solo é uma técnica que tem importante contribuição à produção mundial de alimentos, pois protege contra intempéries, preservando sua estrutura, concorrendo para a manutenção da umidade e maior controle sobre plantas invasoras (ANDRADE et al., 2011).

Coberturas plásticas com polietileno azul, polietileno branco e polietileno preto são eficazes nas perdas por evaporação da umidade do solo induzida pelo vento, regulando também a temperatura, além de suprimirem as plantas espontâneas melhorando suas germinação e a emergência (JAYSAWALL, 2012).

Resultados positivos foram verificados com a aplicação dessa técnica, entre esses se destaca a redução no consumo de água pela cultura de 5% a 30% (DANTAS et al., 2013). Diversas interações são observadas entre plantas cultivadas e o material usado, evidenciando que características de produtividade, evapotranspiração, consumo de água, disponibilidade de nutrientes, umidade do solo são favorecidas e, infestação de plantas espontâneas é desfavorecida, dentre outras, destacando que essas

características serão intrínsecas da espécie cultivada e do “mulching” utilizado como cobertura do solo (DANTAS, 2010).

O plástico sobre o solo protege a planta contra pragas do solo, controla a incidência de plantas daninhas, conserva a umidade próxima à superfície do solo, aumenta a concentração de raízes na parte mais aquecida e mais fértil do perfil do solo, aumenta a atividade microbiana e a taxa de mineralização do N orgânico e, principalmente, evita a perda de nutrientes importantes ao desenvolvimento de hortaliças (SAMPAIO, 1999).

Dantas et al. (2013) observaram efeito significativo na utilização do mulching plástico na cultura da melancia, nas variáveis massa média de frutos (MMF), produtividade não comercial (PNC), produtividade comercial (PC) e produtividade total (PT). Em experimento realizado com a cultura do melão Dantas (2010) verificou que as maiores produtividades foram obtidas nos tratamentos que tiveram como cobertura do solo o mulching plástico, em comparação com a testemunha (solo exposto), os valores médios de massa média de frutos (MMF), produtividade comercial (PC) e produtividade total (PDT) foram, respectivamente, 21,1%, 23,3% e 30,8% maiores que os encontrados no tratamento controle.

2.5 SOLARIZAÇÃO NA OLERICULTURA

A solarização é uma técnica eficiente para o controle de organismos causadores de doenças em plantas comerciais desde a década de 70. Essa forma de controle é testada em diversos países, foi desenvolvida na Universidade de Jerusalém, Israel, em 1976, e vem sendo utilizada em diversos continentes como Europa, Américas, África, Ásia, para desinfestação de solos e substratos antes do cultivo (PUHL, 2013).

Esse método físico consiste em cobrir o solo com plástico de polietileno transparente, sendo que para isso o local deve ser umedecido previamente a aplicação do controle, este fator favorece a condutividade do calor até maior profundidade do solo, desinfestando o canteiro, tanto para microrganismos como para plantas espontâneas (MARENCO; LUSTOSA, 2000; SANTOS et al., 2014).

Para utilização dessa prática de manejo é mais recomendado que a estação do ano seja o inverno, quando as temperaturas diárias são altas e não ocorre precipitação

constantemente. Nessa época também não aparecem tantas nuvens, o que favorece a incidência da radiação solar diretamente no plástico (RICCI et al., 2000).

Ao provocar elevação da temperatura na superfície do solo, conduz a aumento da germinação de plantas invasoras, contudo essas encontram o plástico como barreira física e morrem (PUHL, 2013).

Além de barreira física para o desenvolvimento das plântulas, o polietileno impede que as radiações com longo comprimento de onda absorvidas sejam dispersas e também que a água evapore, dessa forma elevando consideravelmente a temperatura sob o plástico. Outro ponto importante é que a própria barreira física representada pelo plástico promove alterações na atmosfera do solo em relação ao balanço entre CO_2 e O_2 e quanto à manutenção de compostos voláteis sob a cobertura que podem alterar a germinação de sementes (SIMÕES et al., 2011).

Como o aumento da temperatura sob o polietileno é maior do que no ambiente sem esse controle, torna-se letal para fitopatógenos e sementes de plantas espontâneas. Sob o plástico ocorrem alterações biológicas, físicas e químicas que acabam por favorecer o aumento de produtividade das culturas no local que recebe o tratamento. Diferentes colorações de plásticos foram estudadas para solarização do solo como branco, preto e a transparente, sendo a transparente a que resultou em elevação significativa da temperatura do solo (PUHL, 2013).

A produtividade de hortaliças é afetada positivamente com a utilização dessa técnica e no caso da cenoura, as raízes com tamanho comercial alcançaram média de $36,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ contra $28,4 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ em parcelas que não receberam tratamento, representando acréscimo de 28% (RICCI et al., 2000).

2.6 ANÁLISE ECONÔMICA

Um dos aspectos mais importantes da agricultura tanto ecológica como convencional, e que na maioria das vezes não se leva em consideração, são o quanto o produtor gasta para produzir e por quanto ele deve vender este produto para que possa auferir de renda sustentável econômica, social e ecologicamente. Os dois últimos pouco ou nada considerados na convencional. Trata-se de fatores que podem tornar ou deixar a atividade agrícola atrativa.

A agricultura ecológica tem sido comparada erroneamente com a convencional como mais onerosa e que, por isso e pelos fatores de melhor qualidade dos produtos os preços são mais elevados. Ocorre que a produção convencional não considera

alguns fatores no custo de produção, a considerar algumas externalidades como os passivos ambientais causado por estas práticas, incluindo poluição do ar, água e solo, desertificação, assoreamento, deflorestação, aquecimentos, alterações do clima, contaminação de trabalhadores, consumidores e comunidades rurais, contribuindo assim para maior índice de pobreza e concentrando cada vez mais a renda nas mãos de poucos (ARAÚJO NETO; FERREIRA, 2019).

Os mesmo autores consideram estas externalidades que não são levadas em consideração na agricultura convencional como impagáveis, pois não existe um limite, é feito em grandes escalas, com o objetivo de elevar cada vez mais a produção de comódites do agrobusiness, que exigem grandes áreas de desmatamentos e grande quantidade de insumos poluentes.

Em trabalhos com hortaliças orgânicas e convencionais, Souza (2013), afirma que o sistema orgânico de produção confirmou grande viabilidade econômica, sendo mais expressiva quando se obteve maiores preços no respectivo mercado. A média de custo de produção por hectare de hortaliças orgânicas foi 8% menor que a das hortaliças convencionais e o gasto com mão de obra foi ligeiramente menor no sistema orgânico que confirmou ser o componente de maior participação nos custos destes sistemas de produção, em torno de 38,5% no sistema orgânico e 40,2% no convencional.

Isto demonstra o potencial da agricultura familiar na agricultura orgânica, uma vez que a mão de obra é composta pelos componentes da própria família.

Neste sentido, para se produzir alimentos de qualidade e com viabilidade econômica, a receita da produção depende basicamente da produtividade do cultivo e do preço de mercado, sendo constituída pelo valor das vendas do produto final, dos produtos secundários e dos estocados e, em alguns casos, do auto-consumo da exploração agropecuária. A receita média da produção dada como a relação entre a receita da produção e a quantidade produzida, quando comparada aos custos médios, constitui-se na análise econômica ou de rentabilidade da atividade, por unidade do produto (GARCIA, 2005).

Luz et al. (2007), compararam aspectos agronômicos e econômicos da produção orgânica e convencional do tomateiro, utilizando-se dados coletados de um sistema orgânico em Araraquara-SP e de um sistema convencional em Uberlândia-MG. Concluíram que o sistema orgânico apresentou-se agronomicamente viável, com

produtividades ligeiramente inferiores, mas com um custo de produção 17,1% menor que o convencional e com o dobro de lucratividade (113,6%) superior.

2.7 AGRICULTURA ORGÂNICA E FAMILIAR

A procura por alimentos saudáveis e sem contaminantes tem impulsionado o crescimento do consumo de produtos orgânicos no Brasil e no mundo. Em 2012 havia no país quase 5,9 mil produtores registrados, já em março de 2019 este número cresceu 200% chegando a marca de 17,7 mil em menos de uma década. Neste período também cresceu o número de unidades de produção orgânica no Brasil, saindo de 5,4 mil unidades registradas, em 2010, para mais de 22 mil em 2019, um acréscimo de mais de 300% (MAPA, 2019).

O modelo produtivo de agricultura orgânica está em expansão nos cenários mundial e nacional. A busca por alimentos que proporcionam maior segurança alimentar, sem resíduos de produtos químicos, tem crescido significativamente nos últimos anos (PINTO, 2015; NEGRETTI et al., 2010; SOUZA; OTTO, 2009). A preocupação com a oferta constante desses alimentos é crescente, tanto pelos técnicos como pelos produtores. Portanto novas metodologias de cultivo são pesquisadas para aumentar a produtividade e manter a qualidade das olerícolas comercializadas (PINTO, 2015; SILVA et al., 2011; SIMÕES et al., 2015).

Dessa forma, a agricultura orgânica tem por objetivo buscar o manejo e a conservação do solo de forma a promover a ocorrência de diversidade de espécies no ambiente, contribuir com a adição de matéria orgânica, disponibilizando nutrientes as plantas com a ciclagem dos materiais depositados no solo, evitando a necessidade de adição de fertilizantes químicos antes e durante o cultivo, como acontece no sistema de produção convencional (LEITE et al., 2011).

No Acre a produção de hortaliças orgânicas ainda é insuficiente para atender a demanda dos consumidores, fato que demonstra a necessidade de pesquisas que produzam conhecimento sobre o tema e do desenvolvimento de novas tecnologias para atender os produtores (SILVA, 2010).

O mercado dos produtos da agricultura orgânica é caracterizado por Araújo Neto e Ferreira (2019), como socioprodutivo, ou seja, comercialização direta ao consumidor, sem a figura do atravessador, que pode ser nas feirinhas, disque entrega ou mesmo pela

internet. Esta socioprodução caracteriza-se também pelos fatores de produção, que geralmente são pessoas do grupo familiar.

A agricultura familiar tem dinâmica e características singulares da agricultura não familiar. Nela, a gestão da propriedade é compartilhada pela família e a atividade produtiva agropecuária é a principal fonte geradora de renda (BRASIL, 2017).

Constitui a base econômica de 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes. É um setor extremamente importante para o desenvolvimento econômico do país, bem como para a promoção da inclusão social. O pequeno produtor tem papel essencial no desenvolvimento da economia nacional. O senso agropecuário afirma que 77% do estabelecimentos agrícolas do país estão inseridos na agricultura familiar, assim como 67% do pessoal ocupado e 80,9 milhões de hectares das áreas estabelecimento, correspondendo 23% das áreas (IBGE, 2018).

Os agricultores familiares que fazem parte de organizações de controle social cadastradas no Ministério da Agricultura (MAPA) ou que vendem exclusivamente de forma direta aos consumidores são dispensados da certificação. Neste caso, os produtores não podem vender para terceiros, somente em feiras ou para serviços do governo, e devem portar uma declaração de cadastro junto ao MAPA para comprovar que faz parte de um grupo que se responsabiliza pela produção.

A comercialização dos produtos orgânicos em supermercados, lojas, restaurantes, hotéis, indústrias e outros locais depende de certificação junto aos Organismos da Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) credenciados no MAPA. Até o momento tem 36 OAC credenciados, sendo 25 Sistemas Participativos de Garantia da Qualidade Orgânica (SPG) e onze certificadoras por auditoria (MAPA, 2019).

Os produtos orgânicos nacionais ou estrangeiros devem apresentar o selo federal do SisOrg nos rótulos. E os restaurantes e lanchonetes que servem pratos ou ingredientes orgânicos devem colocar à disposição dos consumidores a lista dos produtos utilizados e seus fornecedores.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre junho e setembro de 2018, no Sítio Ecológico Seridó, localizado na estrada de Porto Acre, km 04, Ramal José Rui Lino, km 1,7, município de Rio Branco, Acre. Propriedade que produz frutas e hortaliças em sistema orgânico há 10 anos.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO EXPERIMENTO

O clima da região é quente e úmido, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen (1918), com médias anuais de temperatura de 25,2 °C e umidade relativa de 85,7% e precipitação de 2.247 mm (INMET, 2018). O solo é classificado como ARGISSOLO AMARELO Alítico plíntossólico (SANTOS et al., 2013), textura franco-arenosa.

Tabela 1 - Análise de solo da área de plantio no Sítio Ecológico Seridó, profundidade 0-20 cm, 2018.

	g.dm ³	mg.dm ³	----- mmolc.dm ³ -----							%	
pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H	H+Al	SB	CTC	V
7,0	17	49,0	1,1	49	11	-	11	11	61,1	72,2	84,6

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimento foi realizado em blocos casualizados (DBC), com arranjo em parcelas subdivididas 4 x 3, sendo coberturas de solo as parcelas e tipos de semeadura, as subparcelas, totalizando 12 tratamentos por bloco. Os tratamentos são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Tratamentos utilizados no experimento

Coberturas de solo	Tipos de semeadura
C1 - Solo nu	S1 – Semeadura direta
C2 – Cobertura morta vegetal	S2 – Tubetes de papel
C3 – Cobertura plástica “mulching”	S3 – Sementes Pré-germinadas
C4 - Solarizado	

Os tratamentos foram dispostos em quatro blocos, totalizando 48 parcelas experimentais (Figura 3). Cada parcela experimental foi composta por cinco linhas de cultivo, com doze plantas cada linha. Para as avaliações foram colhidas as duas linhas centrais da parcela e sendo também eliminadas as plantas laterais.

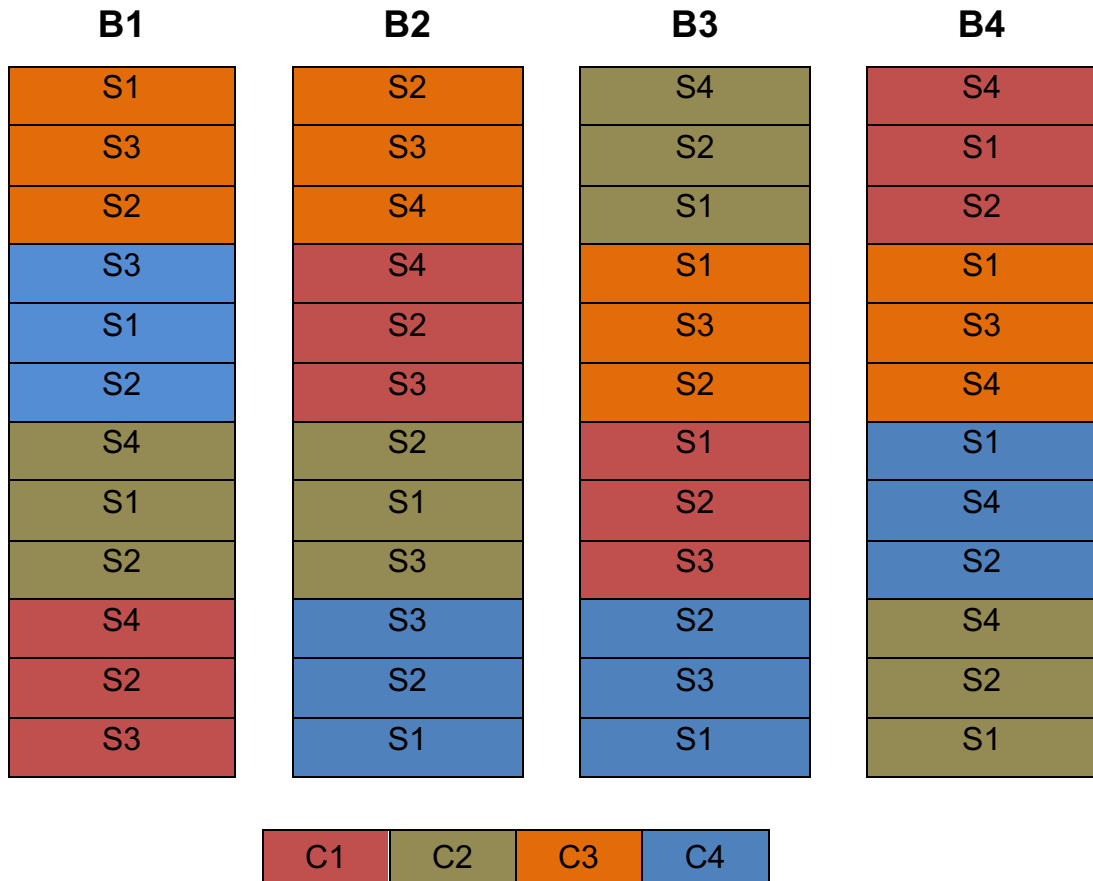


Figura 1 - Croqui experimental em parcela subdividida

3.3 CULTIVAR E SEMEADURA

A cultivar utilizada foi a Brasília Irecê, do grupo Brasília, adaptada a regiões de clima quente; resistente ao calor, à queima-das-folhas (*Alternaria dauci*) e ao pendoamento; suas raízes são cilíndricas de coloração alaranjada uniforme, com tamanho entre 18 cm e 22 cm; apresentam desenvolvimento foliar superior às outras cultivares; baixa incidência de ombro verde e roxo e a colheita realizada entre 80 e 90 dias após a semeadura.

A semeadura foi realizada em canteiros, com covas de 2 cm de profundidade, abertos no sentido transversal, no dia 21 de junho de 2018. Foram depositadas três sementes a cada 10 cm, no total de 60 plantas.parcela⁻¹ após o desbaste.

Os tubetes para as mudas foram confeccionados manualmente, a partir de papel A4, com auxílio de um tudo de PVC cilíndrico de 2 cm de diâmetro e 7,4 cm de altura, que serviu de forma para o papel (Figuras 2A e B). A gramatura não pode ser definida, uma vez que foram coletados de rascunhos que iam para o lixo.

Aos quatro dias após a semeadura no tubete, as plântulas foram levadas para o canteiro, pois após esse tempo as raízes são prejudicadas.

As sementes pré-germinadas (Figura 3A) foram colocadas para germinar em papel toalha umedecido durante quatro dias e posteriormente levados para o canteiro.

O espaçamento foi 10 cm entre plantas e 30 cm entre as fileiras, totalizando 60 plantas em cada unidade experimental. A adubação foi de 15t.ha⁻¹ de composto orgânico (base seca) incorporado no momento de construção dos canteiros.

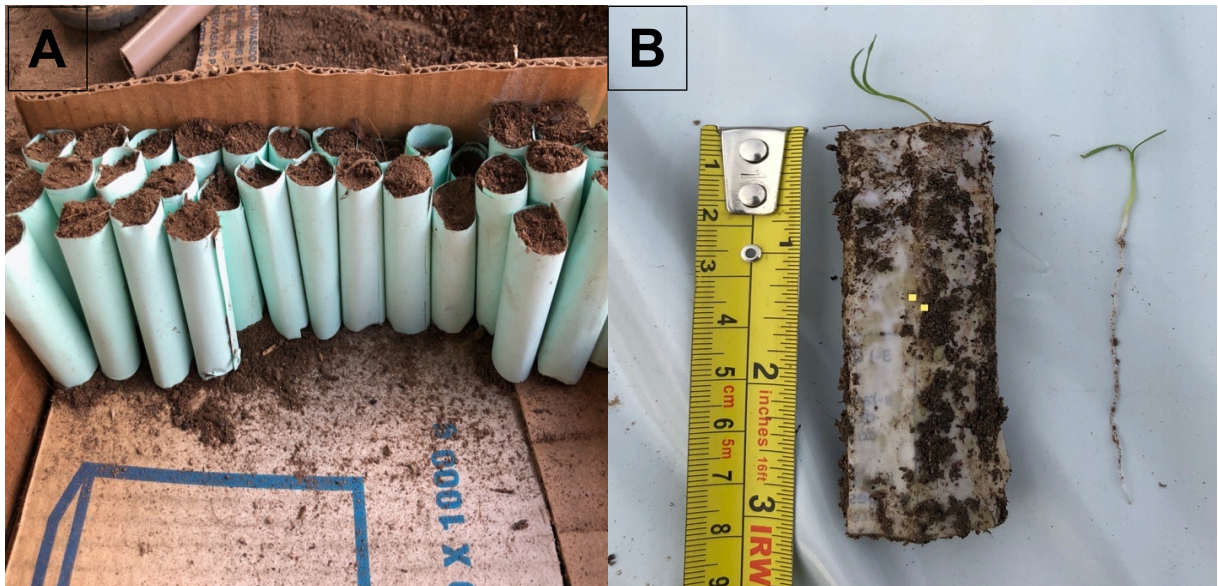


Figura 2: Tubetes de papel com substrato (A) e Tubetes de papel com muda (B).

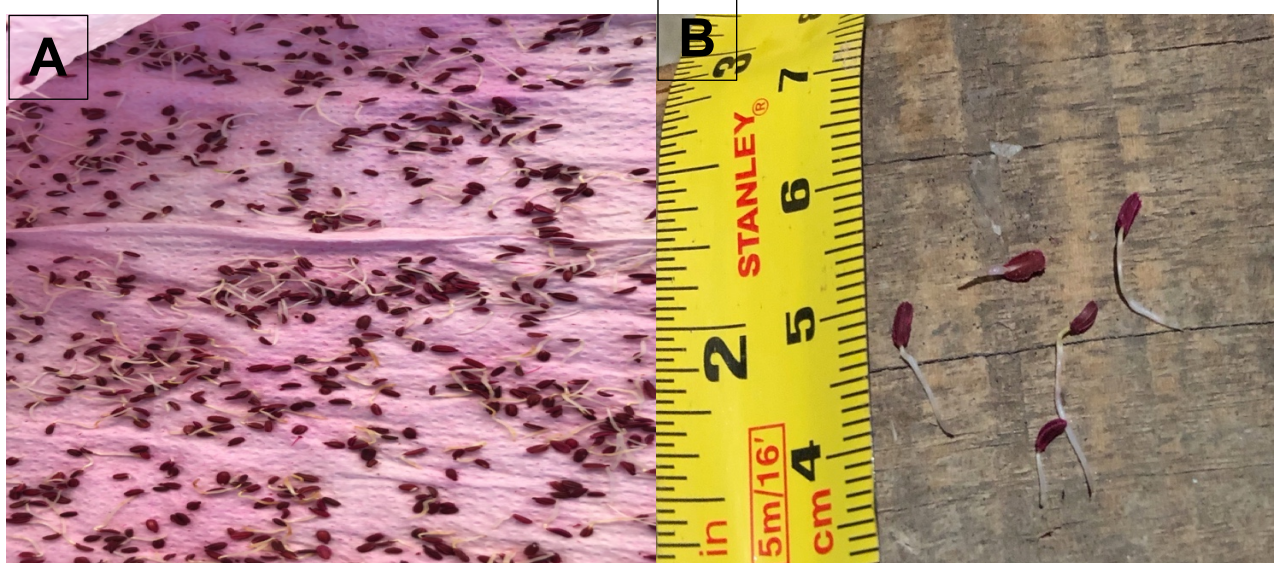


Figura 3: Sementes pré-germinadas em papel toalha (A) e sementes pré-germinadas (B).

3.4 PREPARO DOS CANTEIROS E ADUBAÇÃO

A área onde foi instalado o experimento inicialmente foi limpa com roçadeira, com posterior limpeza manual com enxada. Em seguida o solo foi arado com auxílio de micro trator, que revolveu a uma profundidade média de 25 cm, descompactando e destorroando o solo, no qual foram construídos quatro canteiros com 18 m de comprimento, 1,20 m de largura e 0,20 m de altura, levantados manualmente com enxada e divididos por corredores centrais com 40 cm de largura.

3.5 PREPARAÇÃO DAS PARCELAS

A cobertura morta vegetal foi distribuída em cada parcela de acordo com os tratamentos, com espessura de 5 cm (SOUZA; RESENDE, 2014). O tratamento controle, solo sem cobertura (solo nu), recebeu os mesmos tratos culturais que os demais tratamentos, com exceção das coberturas. Para cobertura plástica “mulching”, foi utilizado filme dupla face.

Foi realizado o processo de solarização durante 45 dias, em que as parcelas foram cobertas com plástico de 50 micras. Em seguida foi incorporado o composto orgânico como os demais tratamentos.

3.6 TRATOS CULTURAIS E COLHEITA

Todos os tratos culturais seguiram as recomendações de Filgueira (2013) e Souza e Resende (2014), sendo:

- Irrigação: realizada diariamente, desde a semeadura até a colheita, com lâmina de 6 mm. Ressalta-se que no local já há sistema de irrigação do tipo aspersão, assim como gotejamento, que foi utilizada nos tratamentos com cobertura plástica “Mulching”.
- Desbaste: eliminação de plantas de cenoura, deixando apenas uma em cada espaço, realizada 7 dias após a emergência, para os tratamento com semeadura direta.
- Nos tratamentos com tubetes de papel, estes já foram para o campo com apenas uma planta por cada tubete e as sementes pré-germinadas foram levadas a campo uma por cova, pois já foram emergidas.

- Aplicação de cobertura morta: de acordo com os tratamentos.
- Limpeza de plantas espontâneas: A coleta foi realizada manualmente e/ou com a utilização de enxada, de acordo com os tratamentos.
- Amontoa: realizada após a exposição das raízes, a fim de evitar a incidência de ombro verde e roxo, exceto quando se utilizou cobertura plástica “Mulching”.

A colheita foi realizada no final do ciclo, aos 81º dia, quando a planta atingiu o ponto de colheita, determinado pelo arqueamento das folhas novas e amarelecimento das folhas mais velhas, manualmente através do arranque total da planta.

3.7 METODOLOGIA DE ANÁLISES E VARIÁVEIS

a) Classificação comercial das raízes

As plantas foram classificadas de acordo com as normas do Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura. A classificação é dada pela separação da cenoura por tamanho e categoria (de acordo com o limite inferior e superior de comprimento em centímetros).

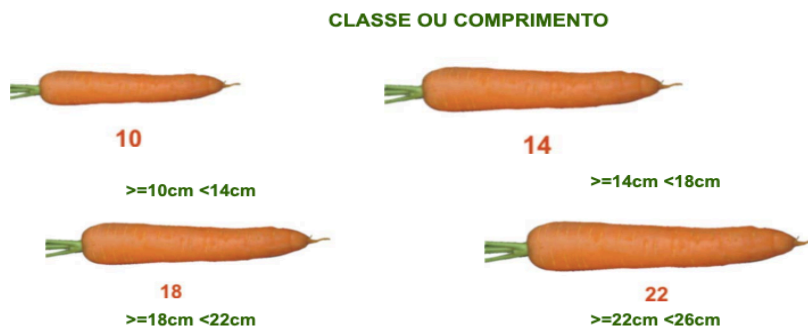


Figura 4: Classes comerciais de cenoura (PROHORT, 2019)

b) Massas frescas de raízes

Para a determinação das massas de raízes, utilizou-se a classificação comercial de cenoura convencional, já que não existe oficialmente a classificação orgânica. Sendo assim, as raízes com as mesmas características físicas da classificação convencional foram separadas e a variável foi denominada massa de cenoura orgânica com classificação das convencionais (MCOCC). Já as raízes que não atenderam para a classificação convencional, foram classificadas de acordo

com a comercialização de produtores orgânicos locais. Esta variável foi denominada massa comercial de cenoura orgânica (MCCO).

c) Produtividades comercial e orgânica

Das massas MCOCC e MCCO foram estimadas as produtividades, nas quais multiplicaram-se as massas de matéria fresca de cada classificação para cada metro quadrado de área cultivada (g.m^{-2}), em seguida para t.ha^{-1} .

d) Diâmetro médio da raiz e altura da parte aérea

O diâmetro foi medido na base do colo da raiz com paquímetro em cm e a altura de plantas foi mensurada com uma trena no colo da raiz até à maior folha em cm.

e) Incidência de ombro verde, ombro roxo e bifurcação.

Foram avaliadas visualmente as raízes com presença de ombro verde e roxo, além de raízes bifurcadas.

f) Biomassa acumulada de plantas espontâneas

Foi realizada uma coleta para avaliação de plantas espontâneas aos 22 dias.

A coleta única segue metodologia verificada por Coelho (2009). Esta avaliação da massa seca das plantas, foi por meio de amostragem em quadrado (50 cm x 50 cm), na área útil de cada parcela. Depois foram secadas em estufa com circulação forçada de ar a $65\text{ }^{\circ}\text{C}$, até terem atingido massa constante.

g) Análise econômica da atividade

Para a análise econômica, foram calculados o custo de produção, receita líquida, taxa de retorno, ponto de nivelamento e ponto de resíduo (ARAÚJO NETO et al., 2015; REIS, 2007; ALVES et al., 2018; TOMIO, 2018).

De acordo com Reis (2007), custo de produção é a soma de todos os valores (insumos) e operações (serviços) que fazem parte do processo produtivo durante a condução do experimento.

Os custos são compostos por “custos fixos” (equipamentos, bomba d’água elétrica, canos, custo alternativo) e “custos variáveis” (mão de obra, insumos, custo alternativo). Para análise econômica, utiliza-se os parâmetros de investimento, custo de produção, receita líquida e análise econômica simplificada (TOMIO, 2018; REIS, 2007).

Foi utilizado taxa de 6 % a.a. sobre os custos fixos e variáveis, para compensar a remuneração do capital empregado na atividade agrícola (CONAB, 2010).

A depreciação é para substituir os bens pelo desgaste físico ou econômico. Podemos calculá-la pela equação:

(Eq. 9)

$$D = \frac{Va - Vr}{Vu}$$

D - depreciação, R\$/cultivo;

Va - valor atual do recurso;

Vr - valor residual (valor final do bem);

Vu - vida útil (período que o bem é utilizado na atividade);

O custo total é a soma de todos os custos com fluxos de serviços de capital (depreciações) e insumos (despesas de custeio) para produzir determinada quantidade do produto, expresso pela equação:

(Eq. 10)

$$CT = CF + CV$$

CT - custo total;

CF - custo fixo;

CV - custo variável;

A relação benefício custo (B/C) é definida pelo valor de referência 1 (um). Quando o B/C for maior que 1 é viável economicamente; Com B/C igual a 1, a receita se iguala aos custos e o B/C é menor de 1 não é rentável economicamente. Este indicador permite avaliar o retorno financeiro para cada unidade monetária do custo do empreendimento. Foi definido pelo quociente entre o valor atual do fluxo de receitas obtidas e o valor atual do fluxo dos custos, incluindo os investimentos necessários ao desenvolvimento da unidade produtiva, calculado pela fórmula:

(Eq. 11)

$$RB/C = \frac{RT}{CT}$$

RB/C - relação benefício custo;

RT - receita total;

CT - custo total;

A receita líquida (RL) foi definida pela diferença entre receita total e os custos totais atualizados. Incluem todos os custos e ganhos obtidos com a atividade. Se o resultado for inferior ao custo total representa prejuízo, determinado por:

(Eq. 12)

$$RL=RT-CT$$

RL - receita líquida;

RT - receita total;

CT - custo total;

A margem de lucro (L) é o indicador do ganho que o agricultor consegue gerar a partir do trabalho que desenvolve, pela seguinte equação.

(Eq. 13)

$$L = \left(\frac{RL}{RT} \right) 100$$

L - margem de lucro;

RL - receita líquida;

RT - receita total;

A remuneração da mão de obra familiar (RMOF) é a relação entre a receita líquida que a família se apropria e o número de dias de trabalho. Indica quanto o sistema remunera o dia de trabalho da família, calculado pela fórmula:

(Eq. 14)

$$RMOF = \frac{RL}{\text{dias de trabalho}}$$

RMOF - remuneração da mão de obra familiar;

RL - receita líquida;

A rentabilidade sobre o investimento (IR) determina o grau de atratividade do empreendimento e mostra ao agricultor familiar a velocidade de retorno do capital

investido. Será obtida sob a forma de valor percentual por unidade de tempo e aponta a taxa de retorno do capital investido no período, foi obtido pela fórmula:

(Eq. 15)

$$IR = \frac{RL}{I + CG} \cdot 100$$

IR - índice de rentabilidade;

RL - receita líquida;

I - investimento fixo;

CG - capital de giro;

O capital de giro foi empregado na compra de insumos que possam ser utilizados na agricultura agroecológica, que não existam na propriedade, como fertilizantes, corretivos, embalagens, enxofre, cal, óleo de nim, dipel e custos com transporte.

g) Análise econômica simplificada

As análises dos custos de produção e da rentabilidade serviram para verificar se os recursos empregados no processo de produção foram rentáveis. Reis (2007) recomenda os seguintes indicadores para uma análise econômica simplificada: Custo total médio (CTMe); custo fixo médio (CFMe); custo operacional total médio (CopTMe); custo operacional fixo médio (CopFMe); custo operacional variável médio (CopVMe);

Ao fazer a análise da atividade, podem-se encontrar diversas situações, dependendo da receita média em relação aos custos e cada análise apresenta uma particular interpretação (Figura 5).

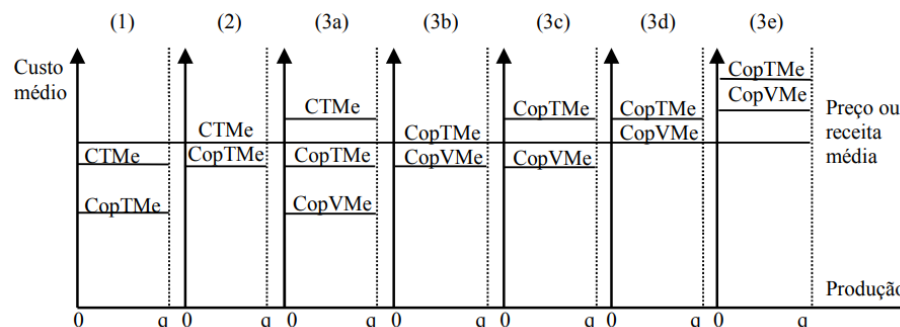


Figura 5 – Situações de análise econômica da atividade produtiva
Fonte: Reis (2007).

A situação 1 corresponde ao lucro supernormal ($RMe > CTMe$), paga todos os recursos aplicados na atividade econômica e proporciona o lucro adicional, superior ao de outros ramos de mercado. A tendência a médio e longo prazo é de expansão e a entrada de novos produtores para a atividade, atraindo investimentos.

Situação 2 lucro normal ($RMe = CTMe$), paga todos os recursos aplicados na atividade. A remuneração é igual à de outras alternativas (custo de oportunidade) e por isso se diz que o lucro é normal. Seria o que o produtor receberia se aplicasse os recursos (insumos e serviços) em outra atividade econômica.

Há também a situação de resíduo: a palavra resíduo se refere a alguma remuneração (parte do custo alternativo, se positivo) ou representa prejuízo (no caso negativo). Assim, podem-se apresentar situações de resíduo positivo ($CTMe > RMe > CopTMe$), resíduo nulo ($RMe = CopTMe$) e resíduo negativo ($RMe < CopTMe$). Neste último caso, ainda pode-se ver se está pelo menos cobrindo o $CopVMe$, que representa os gastos de curto prazo ou o chamado capital de giro.

Situação (3a) o resíduo positivo ($CTMe > RMe > CopTMe$), paga todos os recursos aplicados na atividade ($RMe > CopTMe$). A remuneração é menor que a de outras atividades (custo de oportunidade). Neste caso, o produtor estaria diante de uma situação em que está rendendo menos do que os juros ou aluguel ou de outra base de cálculo para custo alternativo. A tendência é de permanecer na atividade, mas, no longo prazo, poderia buscar outras melhores alternativas de aplicação do capital.

A situação (3b) resíduo nulo ($RMe = CopTMe$), paga todos os recursos de produção ($RMe = CopTMe$). Nesta situação não há remuneração do capital, ou seja, a atividade deixa de ganhar o equivalente ao custo alternativo. A tendência é de permanecer na atividade, mas poderia abandoná-la se os resultados não melhorarem.

Situação (3c) o resíduo negativo com cobertura de parte do custo fixo ($CopTMe > RMe > CopVMe$), paga os recursos variáveis e parte dos fixos. A tendência a médio e longo prazo é retrair e sair da atividade.

Situação (3d) o resíduo é negativo sem cobertura dos recursos fixos ($RMe = CopVMe$) e somente parte dos recursos variáveis. A tendência é de sair da atividade.

Situação (3e) o resíduo negativo, sem cobrir os recursos variáveis ou capital de giro ($Rme < CopVMe$), ocorre a necessidade de subsidiar os recursos variáveis. Neste caso, a saída da atividade reduz os prejuízos.

É possível também avaliar a produção para cobertura dos custos. Tem-se a produção de cobertura total (PCT) e a produção de cobertura operacional (PCop).

Calculando pelas formulas:

(Eq. 16)

$$Pct = \frac{CT}{Rme}$$

Pct - produção para cobertura total (kg ha⁻¹);

CT - custo total (R\$ ha⁻¹);

Rme - receita média (preço R\$ kg⁻¹);

(Eq. 17)

$$Pcop = \frac{Copt}{preço}$$

Pcop - produção para cobertura operacional (kg ha⁻¹);

Copt - custo operacional total (R\$ ha⁻¹);

Preço - receita média (preço R\$ kg⁻¹);

5.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística os dados foram submetidos à verificação da presença de outliers pelo teste de Grubbs, a normalidade dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variância pelo teste de Bartlett. Após a verificação dos pressupostos foi realizada análise de variância e quando o valor F apresentou diferença entre os tratamentos em cada fator isolado foi realizado teste de comparação de médias ou quando o F indicou interação entre o fatores, foi realizado o desdobramento e teste de médias, utilizando o teste com tabelas de duas ou três entradas de dados. Para comparação de médias foi utilizado o teste de Tukey, quando apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. Os dados das variáveis massa de cenoura orgânica e produtividade orgânica, por não responderem aos pressupostos de análise de variância, foram transformados utilizando Log para ambas as variáveis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 COMPONENTES DE PRODUÇÃO

Os fatores coberturas de solo e sementeiras interagiram significativamente na massa e produtividade de cenoura orgânica. Já quando se retirou algumas raízes que não se enquadram na comercialização convencional, caso da massa e produtividade de classificação comercial, os efeitos do fatores agiram isoladamente (Apêndices A e B).

A produtividade de cenoura orgânicas (PCO) quando cultivada com cobertura plásticas “mulching”, apresentou-se superior quando cultivada com sementeira direta (44,87 t.ha⁻¹) e sementes pré-germinadas (44,40 t.ha⁻¹), que são semelhantes quando se utilizou solo solarizado juntamente com pré-germinadas (38,05 t.ha⁻¹) (Tabela 1).

Tabela 1. Produtividade comercial orgânica de cenoura (kg.ha⁻¹), cultivada sob diferentes coberturas de solo e de sementeiras.

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Solarizado	20.701,39 Bb	26.157,41 BCb	38.055,56 Aa
Solo nu	25.125,00 Aba	24.166,67 Ca	28.027,78 Ba
Cobertura morta vegetal	30.055,55 Aab	33.916,67 Ba	25.616,83 Bb
Cobertura plástica “Mulching”	30.041,67 Ab	44.868,06 Aa	44.393,94 Aa
CV (%)	1,36		

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem (p>0,05) entre si pelo teste de Tukey.

Isto sugere que as características da cobertura com plástico “mulching” como a manutenção da umidade pela redução da evaporação da água, redução da temperatura na superfície do solo, permitindo melhor desenvolvimento das raízes, controlando plantas espontâneas, colaboram para estes resultados.

As produtividades de 54,69t.ha⁻¹ com cobertura e 32,48t.ha⁻¹ nos tratamentos sem cobertura foram apresentadas em resultado de pesquisa cultivando cenoura, em que os autores atribuem esta diferença no fato da cobertura do solo oferecer um ambiente favorável ao crescimento, produzir plantas mais vigorosas, saudáveis e resistentes. Além de elevar a temperatura do solo e o teor de umidade estimulando o

crescimento radicular, o que leva a um maior crescimento das plantas (MAZED et al., 2012).

As produtividades dos cultivos utilizando mudas em tubetes de papel sobre solo com cobertura morta vegetal ($20,7t.ha^{-1}$) e sobre solo descoberto e não solarizado ($24,16.ha^{-1}$) foram baixas, mesmo assim, estão muito próximas das $20t.ha^{-1}$ da pesquisa de Paulus et al. (2012) e da média nacional, que é $23.ha^{-1}$ (SOUZA et al., 2013).

A utilização de tubetes de papel não encontra-se relatado na literatura. Os resultados aqui apresentados sugerem que seu desempenho não foi satisfatório pelo stress causado pela mudança de ambiente no transplante, uma vez que a plântula já estava com 3-4cm de altura quando foi para o campo. Entretanto, a produtividade utilizando muda, está de acordo com os resultados apresentados por Souza et. al, (2014), com $27,5 t.ha^{-1}$ também em cultivo orgânico.

O cultivo em solo sob cobertura morta vegetal quando utilizado com sementes pré-germinadas apresentou massa de cenoura orgânica igual ao “mulching” com semeadura direta (Tabela 2). Resultados estes, que corroboram com os estudos realizados por Santos et al. (2011), que destacam a utilização de coberturas mortas no cultivo orgânico de cenoura, alcançando médias de $60,74g.planta^{-1}$ contra $53,47g.planta^{-1}$ quando não se utilizou a cobertura. Para os autores o efeito benéfico das coberturas mortas com resíduos de leguminosas deve-se, provavelmente, à maior disposição ou maior absorção de nutrientes pelas plantas.

Tabela 2. Massa média de cenouras orgânica (MCO) (g), cultivadas sob diferentes tipos de coberturas de solo e métodos de semeadura.

Tipo de Cobertura	Semeadura		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Solarizado	62,10Bb	78,47BCb	114,17ABa
Solo nu	75,37ABa	72,50Ca	84,08Ca
Cobertura morta vegetal	90,16Aa	101,75Ba	92,22BCa
Cobertura plástica “Mulching”	90,12Ab	134,60Aa	133,18Aa
CV (%)	13,27		

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Apesar do cultivo em solo descoberto e sem solarização poder ser realizado com qualquer método de semeadura, o uso de sementes pré-germinadas proporcionou massa média de cenoura orgânica estatisticamente maior que os outros

métodos de plantio. A massa de cenouras orgânica com sementes pré-germinadas foi semelhante, apenas em cultivo em solo com cobertura plástica “mulching”. Este apresentou resultados semelhantes para semeadura direta e mudas pré-germinadas

A semelhança de resultados entre a semeadura direta e pré-germinada deve-se ao fato de que, nesta a semente já estava germinando. Embora no plantio possa ocorrer algum estresse de mudança, isso pode ser compensado pelos dias que a semente levou para germinar.

As coberturas morta vegetal e com plástico “mulching” proporcionaram menores massas de plantas espontâneas (Tabela 1), colaborando para o melhor desempenho destes nos componentes de produção, pois ambas as coberturas reduzem a incidência de plantas espontâneas, diminuindo a competição por nutrientes e água, elevando assim a produtividade das plantas (FERREIRA et al., 2014).

Tabela 3. Massa de plantas espontâneas (MPE), cultivadas sob diferentes de coberturas de solo e semeaduras.

Tipo de Cobertura	MPECO (g)
Solarizado	5,87a
Solo nu	4,15a
Cobertura morta vegetal	2,24b
Cobertura plástica “Mulching”	1,57b
CV (%)	14,29

Médias seguidas de mesma letra não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

A competição com plantas espontâneas foi relatada por Freitas et al. (2009) e Soares et al. (2010), em trabalhos nos quais a influência desta reduziu drasticamente a produtividade de cenouras em cultivo orgânico. Chegando a reduções de 90% na produtividade em virtude da competição pelas espontâneas.

Para Freitas et al. (2009), em todas as características analisadas, a convivência da cenoura com as plantas espontâneas influenciou negativamente nos valores de altura de planta, peso, diâmetro e comprimento de raízes.

A classificação comercial de cenoura está prevista apenas para o cultivo convencional. Ao realizar esta classificação as massas e produtividades tornam-se diferentes da classificação orgânica. Aqui tais variáveis foram superior em cultivo com solo solarizado, quando se comparou aos tratamentos solo nu e sob coberturas morta vegetal e plástica “mulching”. A PCOCC foi maior em cultivo com solo solarizado, que

não diferiu estatisticamente do cultivo sobre cobertura morta vegetal. Contribuíram para isso, a massa média das cenouras. (Tabela 4).

Tabela 4. Massa de cenoura orgânica de classificação convencional (MCOCC), produtividade de cenoura orgânica de classificação convencional (PCOCC) e massa de plantas espontâneas de cenoura orgânica (MPECO), cultivadas sob diferentes de coberturas de solo e sementeiras.

Tipo de Cobertura	MCOCC (g)	PCOCC (kg.ha ⁻¹)
Solarizado	67,93 a	21.298,65 a
Solo nu	47,22 b	15.741,51 b
Cobertura morta vegetal	48,67 b	16.224,54 ab
Cobertura plástica "Mulching"	45,82 b	15.273,57 b
CV (%)	32,13	31,93

Médias seguidas de mesma letra não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

O rendimento de cenouras em cultivo com cobertura morta vegetal pode ser significativamente superior (62,2 t.ha⁻¹) ao cultivo sem cobertura (27,2 t.ha⁻¹) (BŁAŻEWICZ-WOŹNIAK, 2019). Este autor afirma que a cobertura morta não apenas protege o solo da água e da erosão eólica, mas também promove a atividade biológica do solo evitando a perda de minerais.

A superioridade da produtividade de cenouras em cultivo com solo solarizado, pode alcançar o dobro comparado ao cultivo em solo não solarizado e é decorrente da inibição das plantas espontâneas emergidas de sementes, o que diminui a competição por nutrientes e água com a cultura principal (MARENCO et. al., 2000).

Para a variável comprimento de raiz não se observou interação significativa entre os fatores cobertura e sementeira. Houve efeito isolado para o fator sementeira (Apêndice B), no qual as sementes pré-germinadas e sementeira direta proporcionaram maiores médias para esta variável, 18,17 cm e 17,59 cm respectivamente (Tabela 5).

Tabela 5. Comprimento e diâmetro de raízes e da parte aérea de cenoura (cm), avaliadas em diferentes tipos de sementeira.

Tipo de Sementeira	Comprimento de raízes (cm)	Diâmetro de raízes (cm)	Comprimento da parte aérea (cm)
Tubetes de papel	14,62b	3,35b	54,17a
Sementeira direta	17,59a	3,52ab	54,30a
Pré germinada	18,17a	3,61a	56,33a
CV (%)	6,51	7,38	8,74

Médias seguidas de mesma letra não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Um dos fatores que pode ter limitado o comprimento de raiz cultivado nos tubetes de papel pode ser o fato de estarem adaptadas ao substrato no tubete e, quando as raízes, ainda novas foram transplantadas, podem ter sofrido alguma limitação por barreira física. Além disso, por ocasião do transplante naturalmente as plantas sofrem estresse.

Os maiores diâmetros de raízes foram observados em plantio com sementes pré-germinadas e semeadura direta (Tabela 5).

Os resultados para esta variável corroboram com os encontrados por Mazed et al. (2012), que, cultivando cenoura verificaram diâmetros entre 4,70 cm e 3,62 cm quando foram cultivado utilizando semeadura diretamente nos canteiros utilizando plástico como cobertura e solo nu no sistema orgânico respectivamente.

Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para as médias do variável comprimento da parte aérea (Tabela 6).

As médias para esta variável foram superiores aos encontrados por Mazed et al. (2015) que, estudando a aplicação de diferentes adubos orgânicos em diferentes coberturas de solo, constataram que as maiores alturas de plantas foram observadas quando de utilizou plástico “mulching” como cobertura.

Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para as médias da variável comprimento da parte aérea (Tabelas 6).

Tabela 6. Comprimento de raiz e da parte aérea de cenoura (cm), avaliadas em diferentes coberturas de solo.

Cobertura de Solo	Comprimento de raízes (cm)	Comprimento da parte aérea (cm)
Cobertura morta vegetal	16,24a	57,30a
Solo Nu	16,48a	52,74a
Cobertura plástica “Mulching”	17,12a	56,61a
Solarizado	17,31a	53,08a
CV (%)	6,51	8,74

Médias seguidas de mesma letra não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

As médias para esta variável foram superiores aos encontrados por Mazed et al. (2015) que, estudando a aplicação de diferentes adubos orgânicos em diferentes coberturas de solo, constataram que as maiores alturas de plantas foram observadas quando de utilizou plástico “mulching” como cobertura.

Estudando os efeitos de solarização do solo em cultivo orgânico de cenoura, Paulus et al. (2012) observaram altura de plantas mínima de 39,86 cm e máxima de 57,50 cm. A altura mínima foi inferior ao encontrado nesta pesquisa e as máximas semelhantes.

A utilização de cobertura morta mostrou-se mais eficiente no cultivo de cenoura quando se avaliou a altura das plantas no cultivo de cenoura realizado por Jaysawal et al. (2018). As médias por ele apresentadas variaram de 44,61 cm no solo sem a cobertura, e 61,70 cm quando se utilizou cobertura plástica nos canteiros de substrato.

Foram observadas maiores concentrações de raízes de cenoura nas classes 14 e 18 (Tabela 7). Os tratamentos dentro da classe 14 não apresentaram diferença estatística. Entretanto, na classe 18, os tratamentos com cobertura plástica com sementes pré-germinadas e semeadura direta, cobertura morta vegetal com semeadura direta, solarizado com sementes pré-germinadas e semeadura direta e solo nu com sementes pré-germinadas apresentaram-se como maiores comprimentos de raízes de cenoura.

As plantas de cenoura cultivadas em tubetes de papel mostraram-se pouco eficientes para o comprimento de raízes na classe 18, ou seja que englobam comprimento entre 18 e 22 cm. Isto pode ter ocorrido devido ao estresse causado pelo transplântio e conseqüentemente afetou o desempenho das raízes.

A maior percentagem de raízes de cenoura na classe 18 foi encontrada por Pastore et al. (2018), quando utilizaram a mesma classificação, porém no cultivo convencional. Neste trabalho não houveram raízes na classe 26, já aqui, em sete dos doze tratamentos teve plantas na classe.

O sistema de classificação nacional de cenouras baseado no comprimento das raízes foi criado para o sistema convencional, sendo necessário uma adaptação para o sistema de produção orgânico, visto que ainda não existe uma classificação para este tipo de cultivo no Brasil.

Vale ressaltar que esta classificação de orgânicos é realizada de acordo com as vendas de produtores locais, que se organizam socialmente para que possam vender seus produtos em feiras locais. Nestes casos, e em acordo com a legislação de orgânicos eles são dispensados de apresentarem registros no MAPA, porém seguem todas as regras no que diz respeito a normas deste cultivos.

Tabela 7: Classes comerciais de cenoura orgânica (adaptada do PROHORT) em %.

TRATAMENTOS	Classe 10	Classe 14	Classe 18	Classe 22	Classe 26
	%	%	%	%	%
Sol. pré-germinada	0.00	47.91	41.66	10.41	0.00
Sol. tubete papel	22.91	54.16	18.75	4.16	0.00
Sol. semeadura direta	4.16	43.75	41.66	6.25	4.16
“Mulching” pré-germinada	2.08	23.29	60.03	10.41	4.16
“Mulching” tubete papel	43.75	47.91	4.16	4.16	0.00
“Mulching” semeadura direta	6.25	33.33	45.83	12.50	2.08
Solo nu pré-germinada	10.41	35.41	45.83	6.25	2.08
Solo nu tubete papel	35.41	52.08	10.41	0.00	2.08
Solo nu semeadura direta	8.33	50.00	27.08	12.50	2.08
Cob. morta vegetal pré-germinada	18.75	37.50	29.16	12.50	2.08
Cob. morta vegetal tubete papel	45.83	50.00	4.16	0.00	0.00
Cob. morta vegetal semeadura direta	11.11	36.11	50.69	2.08	0.00

Os dados não foram submetidos à ANAVA.

A maior incidência de raízes que apresentaram ombro verde foi verificada nos tratamentos em que se utilizou a cobertura plástica “mulching” combinado com tubetes de papel e semeadura direta com 45,83% e 50% das raízes apresentando defeitos respectivamente, assim considerado na classificação convencional. Em se tratando de ombro roxo, 31,25% de incidência foi observado quando se utilizou cobertura morta vegetal em semeadura direta. Já a incidência de raízes bifurcadas foi baixa com apenas 6,25% quando foi cultivada em cobertura morta vegetal em semeadura direta (Tabela8).

Os resultados apresentados para ombro verde e roxo podem está relacionados ao fato de que nos tratamentos com coberturas tanto morta vegetal como plástica, não se realizou a amontoa, que é o tratamento cultural que é realizado com o objetivo de inibir esta anomalia.

Lana et al. (2002), destaca que, das raízes inteiras recebidas pelo supermercado cerca de 23,74% apresentaram ombro verde. Apesar dos lojistas considerarem ombro verde como defeito, não foi observada nenhuma rejeição da carga devido à incidência deste defeito, assim como diferença de preço do produto em função deste fator.

Vale ressaltar que os defeitos leves que são levados em consideração na classificação convencional, são descartados na classificação orgânica de produtores locais, uma vez que são apenas pequenos defeitos físicos que não fazem diferença nenhuma na alimentação.

Tabela 8: Incidência de ombro verde e roxo e bifurcação em raízes de cenoura orgânica.

TRATAMENTOS	Ombro Verde	Ombro Roxo	Bifurcação
	(%)	(%)	(%)
Sol. pré-germinada	6,25	4,17	2,08
Sol. tubete papel	18,75	0,00	0,00
Sol. semeadura direta	8,33	6,25	0,00
“Mulching” pré-germinada	20,83	10,42	4,17
“Mulching” tubete papel	45,83	0,00	0,00
“Mulching” semeadura direta	50,00	0,00	4,17
Solo nu pré-germinada	31,25	2,08	0,00
Solo nu tubete papel	14,58	0,00	0,00
Solo nu semeadura direta	12,50	0,00	0,00
Cob. morta vegetal pré-germinada	47,92	10,42	2,08
Cob. morta vegetal tubete papel	31,25	0,00	0,00
Cob. morta vegetal semeadura direta	31,25	39,58	6,25

Os dados não foram submetidos à ANAVA.

4.2 ANÁLISE ECONÔMICA

As maiores taxas de lucratividade (Tabela 9), relação B/C (Tabela 10); índice de rentabilidade (Tabela 11); receita líquida (Tabela 12) e receita total (Tabela 13) ocorreram com semeadura direta e pré-germinação em cultivo de solo com cobertura morta vegetal e plástica “mulching”, que não diferiram do cultivo em solo nu com pré-germinação.

Com taxas de lucros variando entre 56,65% e 78,98%, o estudo mostra que é mais viável economicamente continuar nesta atividade do que investir na caderneta de poupança (3,15% a.a.) ou em investimentos que tem como base a taxa celic (4,5% a.a.). Estas taxas de lucro dependem de cada combinação de fatores de produção, porém, o cultivo com menor taxa de lucro está acima das taxas dos investimentos citados. Como este lucro é por ciclo, e, levando-se em consideração que pode-se realizar pelo menos três ciclos ao ano, poderá ser triplicado, elevando ainda mais a renda do produtor.

Tabela 9. Lucratividade da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e semeaduras (%).

Tipo de Cobertura	Semeadura		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	63,38Ab	75,79ABa	73,58Aab
Solo nu	66,68Ab	66,01BCb	78,98Aa
Solarizado	56,65Aa	59,21Ca	58,27Ba
Cobertura plástica “Mulching”	58,08Ab	78,83Aa	78,48Aa
CV (%)		9,66	

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

A relação benefício custo (B/C), que serve para demonstrar a viabilidade econômica do sistema de cultivo, esteve acima de 1 em todos os tratamentos (Tabela 10). Para Reis (2007), quando esta relação fica acima de 1 a atividade é lucrativa e mais produtores podem aderir ao sistema de produção, pela alta viabilidade. A menor relação B/C encontrada neste trabalho foi de 2,90 e a maior 5,10 (Tabela 10). Ou seja, mesmo a mais baixa relação entre os tratamentos demonstra rentabilidade positiva do cultivo orgânico de cenoura.

A viabilidade econômica baseada na relação benefício-custo foi demonstrada por Araújo Neto et al. (2015), ao cultivar tomateiro enxertado no sistema orgânico, que obtiveram relação B/C entre 2,49 e 2,58. Comprovando assim a alta rentabilidade deste sistema de produção.

Tabela 10. Relação B/C de cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e sementeiras.

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	2,90Ab	4,30ABa	3,84Aab
Solo nu	3,09Ab	3,13BCb	5,04Aa
Solarizado	2,42Aa	2,63Ca	2,46Ba
Cobertura plástica "Mulching"	2,62Ab	5,10Aa	4,85Aa
CV (%)	19,53		

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

O índice de rentabilidade variou de 155% a 448%, mostrando que o presente trabalho mostra-se rentável positivamente, uma vez que, para cada R\$ 1,00 investidos no cultivo de cenoura, R\$ 1,55 a R\$ 4,48 retornam na forma de renda. Durante um ano, considerando três ciclos da cultura, pode-se auferir rentabilidade variando R\$ 4,65 a R\$ 13,44 ao ano nesta atividade para cada R\$ 3,00 investidos. Tômio (2018) apresentou índices de rentabilidade de 110% e 117% no cultivo orgânico de rúcula e Souza et al. (2015) encontrou índice de rentabilidade de 267% cultivando cebolinha orgânica. Ambos comprovam a viabilidade econômica do sistema orgânico na olericultura.

Tabela 11: Índice de rentabilidade da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e sementeiras (%).

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	207,96Ab	361,10ABa	310,41Aab
Solo nu	228,92Ab	233,56BCb	441,80Aa
Solarizado	155,40Aa	178,42Ca	160,39Ba
Cobertura plástica "Mulching"	176,80Ab	448,34Aa	420,88Aa
CV (%)	19,53		

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

As maiores receitas líquidas de R\$ 18,04.m⁻² e R\$ 17,62.m⁻² foram obtidas nos tratamentos com mulching foram três vezes maiores que a receita líquida quando se utilizou tubetes de papel com cobertura morta vegetal (Tabela 12). Essa baixa receita com tubetes se deve a baixa produtividade e o custo elevado que ele proporcionou. Diferente da utilização da cobertura plástica "mulching", que embora os custos com o plástico tenham sido elevados, a produtividade compensou e elevou a receita líquida.

Como a receita total (Tabela 12) reflete a produtividade de cada tratamento em função do preço, mesmo nas menores produtividades como na cobertura morta com tubetes de papel, a rentabilidade econômica está garantida com margem para uma possível baixa no preço.

Tabela 12: Receita líquida da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e sementeiras (R\$.m⁻²)

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	6,78Ab	11,13Bab	13,26ABa
Solo nu	8,50Aa	9,58Ba	12,82ABa
Solarizado	10,09Aa	9,32Ba	8,62Ba
Cobertura plástica "Mulching"	9,28Ab	18,04Aa	17,62Aa
CV (%)	25,61		

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Tabela 13: Receita total da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e sementeiras (R\$.m⁻²).

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	10,35Bb	14,50Bab	17,93ABa
Solo nu	12,56ABa	14,07Ba	15,99Ba
Solarizado	17,17Aa	15,03Ba	14,48Ba
Cobertura plástica "Mulching"	15,02ABb	22,43Aa	22,19Aa
CV (%)	18,03		

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Os maiores custos operacionais fixos médios (Tabela 13) e custo fixo médio (Tabela 16), foram observados para o cultivo solarizado e com cobertura plástica, principalmente quando neste foi utilizado mudas.

A utilização da irrigação por gotejamento e o plástico dupla face fazem com que estes custos se elevem nestes tratamentos, assim como o plástico utilizado no cultivo que apresenta segundo maior custo operacional fixo.

Na passicultura orgânica, Francisco (2019) destaca um incremento de 168% no custo fixo médio em cultivo irrigado em relação ao sequeiro. Essa diferença deve-se principalmente as despesas com implantação da irrigação, que corresponde com 60% do custo fixo médio.

Os maiores custos totais foram identificados no cultivo solarizado (Tabela 14), isso porque o custo com o plástico para solarização respondeu por 49% do custo total. Quando se combinou com o tubete de papel a parcela destes dois responderam por 80% do custo total. Como a produtividade em cobertura morta vegetal com tubete não foi elevada, além dos custos totais terem sido elevados as receitas totais e líquidas foram as mais baixas do experimento, mesmo assim a rentabilidade foi positiva.

Tabela 14: Custo operacional fixo médio da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e sementeiras (R\$.m⁻²).

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	0,05Ba	0,03Ca	0,027Ca
Solo nu	0,03Ba	0,03Ca	0,030Ca
Solarizado	0,10Ba	0,12Ba	0,12Ba
Cobertura plástica "Mulching"	0,41Aa	0,27Ab	0,26Ab
CV (%)	27,35		

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Os menores custos operacionais variáveis médios (Tabela 16), custo operacional total médio (Tabela 17); custo variável médio (Tabela 19), custo total médio (Tabela 19) ocorreram com semeadura direta e pré-germinação em cultivo de solo com cobertura morta vegetal e plástica “mulching”, que não diferiram do cultivo em solo nu com pré-germinação.

Com o quilo de cenoura vendido a R\$5,00 na feira de orgânicos diretamente ao consumidor e o custo total médio foi menor, ocorre uma variação positiva, na qual possibilita baixar mais o preço e manter a rentabilidade do sistema de produção.

Mesmo nos tratamentos que apresentaram os maiores custos de produção, como no mulching, onde a irrigação por gotejamento elevou consideravelmente seus custos e nos tratamentos com solarização, onde o plástico para solarizar o solo também elevou consideravelmente os custos não se visualiza inviabilidade do sistema produtivo.

O maior COpV foi encontrado no tratamento combinado pela solarização com tubetes de papel (Tabela 14). Isto se deve ao tempo gasto e aos insumos para confeccionar os tubetes. Por outro lado a mão de obra respondeu por até 75% deste custo no cultivo sob cobertura morta vegetal com sementes pré-germinadas. Já nos cultivos sob cobertura plástica com semeadura direta e pré-germinadas, a mão de obra respondeu por 62,9% e 64,89% respectivamente (Tabela 14). Como a produtividade nestes dois últimos cultivos foram as mais expressivas, não se visualiza inviabilidade, pois os custos com mão de obra são compensados pela receita.

Tabela 15. Custo de produção da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e semeaduras (R\$.m⁻²) e mão de obra (R\$.dia⁻¹).

Cobertura de solo	Semeadura	CFT	CVT	CT	M.obra	CopF	CopV	CopT
Solarizado	Pré-germinada	0,36	5,51	5,87	2,01	0,33	5,05	5,37
Solarizado	Tubete papel	0,36	6,73	7,09	1,47	0,33	6,17	6,49
Solarizado	Semeadura direta	0,36	5,34	5,71	1,86	0,33	4,90	5,22
“Mulching”	Pré-germinada	1,22	3,35	4,57	1,99	1,12	3,07	4,19
“Mulching”	Tubete papel	1,22	4,51	5,73	1,40	1,12	4,14	5,25
“Mulching”	Semeadura direta	1,22	3,17	4,40	1,83	1,12	2,91	4,02
Solo nu	Pré-germinada	0,11	3,07	3,17	1,87	0,09	2,81	2,90
Solo nu	Tubete papel	0,11	3,95	4,06	1,33	0,09	3,62	3,71
Solo nu	Semeadura direta	0,11	4,38	4,48	1,72	0,09	4,01	4,10
Cob. Morta Veg.	Pré-germinada	0,11	4,56	4,67	1,74	0,09	4,18	4,27
Cob.Morta Veg.	Tubete papel	0,11	3,46	3,57	2,38	0,09	3,17	3,26
Cob.Morta Veg.	Semeadura direta	0,11	3,27	3,37	0,09	2,99	3,08	2,20

Os dados não foram submetidos a análise de variância por não haver repetições.

Tabela 16: Custo operacional variável médio da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e sementeiras (R\$.m⁻²).

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	1,63Aa	1,07BCb	1,18Bab
Solo nu	1,48Aa	1,52ABa	0,93Bb
Solarizado	1,88Aa	1,75Aa	1,79Aa
Cobertura plástica "Mulching"	1.51Aa	0.70Cb	0.72Bb
CV (%)	20,42		

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

O custo operacional total médio também foi influenciado pela confecção dos tubetes e pela aquisição dos plásticos para solarização e para cobertura de solo. Tornando mais uma vez os custos mais elevados.

A rentabilidade positiva do cultivo orgânico de cenoura através da produtividade em cobertura foi avaliada por Miguel et al. (2011), que destacou lucro de 33,70% acima do custo operacional que foi de R\$ 0,70 m⁻². Como a mão de obra familiar ocupa uma grande parcela destes custos, existe margem para uma queda no preço sem prejudicar esta rentabilidade do sistema, o que constitui maior segurança para o agricultor familiar investir. Isto porque o ponto de nivelamento foi de 17.874kg.ha⁻¹ frente a uma produtividade de 33.000kg.ha⁻¹.

Tabela 17: Custo operacional total médio da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e sementeiras (R\$.m⁻²).

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	1,67Aa	1,10Bb	1,21Bab
Solo nu	1,52Aa	1,55ABa	0,96Bb
Solarizado	1,98Aa	1,87Aa	1,91Aa
Cobertura plástica "Mulching"	1,91Aa	0,97Bb	0,98Bb
CV (%)	20,40		

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Tabela 18: Custo fixo médio da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e sementeiras (R\$.m⁻²).

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	0,05Ba	0,03Ca	0,032Ca
Solo nu	0,04Ba	0,04Ca	0,035Ca
Solarizado	0,11Ba	0,13Ba	0,13Ba
Cobertura plástica "Mulching"	0,44Aa	0,20Ab	0,29Ab
CV (%)	28,47		

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Tabela 19: Custo variável médio da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e sementeiras (R\$.m⁻²).

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	1,78Aa	1,17BCb	1,29Bab
Solo nu	1,62Aa	1,65ABa	1,01Bb
Solarizado	2,05Aa	1,91Aa	1,95Aa
Cobertura plástica "Mulching"	1,65Aa	0,76Cb	0,78Bb
CV (%)	20,45		

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Em todos os tratamentos pode-se observar que o custo total médio é menor que o preço que foi de R\$5,00/kg (RMe > CTMe). Nestas condições tem-se lucro supernormal baseado na metodologia de Reis (2007), mesmo para os tratamentos com maiores CTMe como os tratamentos solarizados e cobertura plástica "mulching" com tubetes, indicando que a atividade é mais viável e indica que os produtores podem aderir a esta atividade.

Quando se questiona sobre um possível aumento na oferta da cenoura orgânica com um preço em torno de 60% mais cara que a convencional, se não tornaria inviável, já que o consumo desta olerícola orgânica forma-se por nicho de mercado, a resposta está na elasticidade de preço que se obteve neste cultivo. O preço médio da cenoura convencional nos supermercados locais giram em torno de R\$ 3,50 e da orgânica chega a R\$ 15,48 (Figuras C e D). Neste cultivo tem-se a possibilidade para chegar com o preço inclusive abaixo de R\$ 3,00, uma vez que o maior custo total médio R\$

2,16 kg⁻¹, ainda assim a atividade continua viável e interessante para atrair novos produtores.

Os preços da cenoura orgânica em supermercados americanos podem chegar a US\$10.00 kg⁻¹, o que corresponderia na época do experimento a R\$40,00. Já em supermercados brasileiros verificou-se preços a R\$5,79 kg⁻¹ (Figuras 6 A e B), demonstrando a valorização dos produtos orgânicos e justificando o preço aqui cobrado. Mesmo que os custos com embalagens e não foram verificados neste experimento.



Figura 6: Cenouras vendidas em supermercado em Natal – RN (A), em feira de orgânicos em Nova Iorque – EUA (B) e em supermercado em Rio Branco-AC (C e D). Fontes: A: Araújo Neto (2020), B: Balbino (2020) e C e D Rezende (2020).

Tabela 20: Custo total médio da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e sementeiras (R\$.m⁻²).

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	1,83Aa	1,21BCb	1,31Bab
Solo nu	1,66Aa	1,70ABa	1,05Bb
Solarizado	2,16Aa	2,03Aa	2,08Aa
Cobertura plástica "Mulching"	2,09Aa	1,05Cb	1,07Bb
CV (%)		20,41	

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Os maiores rendimentos da mão de obra familiar foram alcançados com sementeira direta e pré-germinação em cultivo de solo com cobertura plástica "mulching", seguido da sementeira com sementes pré-germinadas em solo nu ou sob cobertura morta vegetal, que não diferiram do cultivo em solo nu com pré-germinação (Tabela 21).

O uso de mudas de cenoura produzidas em tubetes de papel, proporcionou mesmo rendimento da mão de obra familiar que a sementeira direta ou pré-germinada em cultivo de solo descoberto ou com solarização.

O rendimento da família alcançou o valor de R\$ 621,26 por dia de trabalho (RMOF), considerado um valor superior ao que normalmente é pago por diária na região, que gira em torno de R\$ 50,00. Sendo assim o cultivo de cenoura caracteriza-se como uma boa opção para a agricultura familiar, dada a maior presença de operações manuais e alcançando rendimentos de até 33,7% de lucro (MIGUEL et al., 2011).

Tabela 21: Rendimento da mão de obra familiar da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e sementeiras (R\$.dia⁻¹).

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	179,50Bb	318,52Bab	481,69Aa
Solo nu	403,01Aa	351,34Ba	432,51ABa
Solarizado	432,50Aa	315,87Ba	270,38Ba
Cobertura plástica "Mulching"	417,66Ab	621,26Aa	557,06Aab
CV (%)		26,17	

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Para se cobrir os custos totais e operacionais os cultivos que necessitam de maiores produtividades são os que utilizaram tubetes em solo com solarização, que foram necessária 1,42 kg.m⁻² e 1,30 kg.m⁻², respectivamente (Tabela 21 e 22). Mesmo com estas maiores demandas por produtividades em virtude dos maiores custos com os tubetes e plástico para solarização, a necessidade está abaixo da produtividade deste cultivos que foi 3,0kg.m⁻². Índices parecidos foram relatados por Miguel et al. (2011), no cultivo orgânico de cenoura quando o ponto de nivelamento foi de 1,78kg.m⁻² enquanto a produtividade alcançou 3,3kg.m⁻², dando sustentabilidade econômica e ambiental ao sistema.

Tabela 22: Produtividade para cobertura total da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e sementeiras (Kg.m⁻²).

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	0,65	0,62	0,85
Solo nu	0,81	0,90	0,63
Solarizado	1,42	1,14	1,17
Cobertura plástica "Mulching"	1,15	0,88	0,91

Fonte: Dados levantados no experimento sem repetibilidade e sem variância.

Tabela 23: Produtividade para cobertura operacional da cenoura orgânica cultivada sob diferentes tipos de coberturas e sementeiras (Kg.m⁻²).

Tipo de Cobertura	Sementeira		
	Tubete	Direta	Pré-germinada
Cobertura morta vegetal	0,58	0,85	0,77
Solo nu	0,74	0,87	0,58
Solarizado	1,30	1,04	1,07
Cobertura plástica "Mulching"	1,08	0,80	0,84

Fonte: Dados levantados no experimento sem repetibilidade e sem variância.

4 CONCLUSÕES

A produtividade ($44,6 \text{ t.ha}^{-1}$) da cenoura cultivada no sistema orgânico eleva-se quando se utiliza cobertura plástica que também diminui a interferência de plantas espontâneas.

A utilização de tubetes proporciona produtividade igual a média nacional de cenoura em cultivo convencional.

Em cultivo utilizando coberturas morta vegetal e plástica “mulching” há maior incidência de ombro roxo e verde, respectivamente.

A cobertura plástica no cultivo de cenoura orgânica proporciona maiores concentrações de raízes nas classes 14 e 18.

O cultivo de cenoura apresenta lucro supernormal em todos os tratamentos.

A remuneração da mão de obra familiar é maior que o valor médio da diária praticado na região (R\$ 50,00), que varia de R\$ 179,50 dia^{-1} a R\$ 621,26 dia^{-1} .

A produtividade necessária para cobertura total varia de $0,62 \text{ kg.m}^{-2}$ em semeadura direta e cobertura morta vegetal a $1,42 \text{ kg.m}^{-2}$ com mudas de tubetes em solo solarizado, menores que a produtividade observada de $3,3 \text{ kg.m}^{-2}$ a $2,07 \text{ kg.m}^{-2}$ respectivamente.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINETTO, M. D.; RIGOLI, R. P.; SCHAEGLER, C. E.; TIRONI, S. P.; SANTOS, L. S. Período crítico de competição de plantas daninhas com trigo. **Planta Daninha**, v.26, n.2, p.271-278, 2008.
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. M.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto, Holos. 226p. 2003.
- ALVES, S. S. V.; NEGREIROS, M. Z.; AROUCHA, E. M. M.; LOPES, W. A. R.; TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; NUNES, G. H. S. Qualidade de cenouras em diferentes densidades populacionais. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 57, n. 2, p. 218-223, mar./abr. 2010.
- ANDRADE, J.W.S.; JUNIOR, M.F.; SOUZA, M.A.; Rocha, A.C. Utilização de diferentes filmes plásticos como cobertura de abrigos para cultivo protegido. *Maringá*, v. 33, n. 3, p. 437-443, 2011.
- ARAÚJO NETO, S. E.; FERREIRA, R. L. F.; UCHÔA, T. L. Rentabilidade da produção de tomate orgânico enxertado em espécies silvestres de Solanum. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 1671-1680, jun. 2015.
- ARAÚJO NETO, S. E.; FERREIRA, R. L. F. **Agricultura ecológica tropical**. Rio Branco, AC: Clube de Autores, 2019.
- ARAÚJO NETO, S. E. de; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. S. T. Rentabilidade da produção orgânica de cultivares de alface com diferentes preparos do solo e ambiente de cultivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 39, n. 5, p. 1362-1368, ago. 2009.
- BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical test. **Proceedings of the Royal Society of London**, London, v. 160, n. 901, p. 268-282, May 1937.
- ARBOS, K. A.; FREITAS, R. J. S.; STERTZ, S. C.; CARVALHO, L. A. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, supl. 1, n. 215-220, maio 2010.
- ARSCOTT, S. A.; TANUMIHARDJO, S. A. Carrots of many colors provide basic nutrition and bioavailable phytochemicals acting as a functional food. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 9, n. 2, p. 223-239, Mar. 2010.
- BRASIL. **Instrução normativa nº 46, de 6 outubro de 2011**. Regulamenta os sistemas orgânicos de produção vegetal e animal. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, [2011]. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/produtos-fitossanitarios/IN46.2011alteradapelalN17.2014.epelalN35.2017.pdf>. Acesso em: 13 out. 2019.
- CARVALHO, A. D. F.; REZENDE, F. V.; VIEIRA, G. O. S.; PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B. BRS Paranoá: cenoura para sistema orgânico de produção. Brasília-DF. Embrapa Hortaliças. 2017.

COELHO, M. Efeito de diferentes períodos de convivência com as plantas daninhas sobre a produtividade da cultura da cenoura (*Daucus carota* L.). 2005. 67 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal, 2005.

COELHO, M.; BIANCO, S.; CARVALHO, L. B. Interferência de plantas daninhas na cultura da cenoura (*Daucus carota*). **Planta Daninha**, Viçosa, número especial, v. 27, p. 913-920, 2009.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim hortigranjeiro**. Brasília, DF: Conab, 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/hortigranjeirosprohort/boletim-hortigranjeiro>. Acesso em: 22 fev. 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Custo de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília, DF: Conab, 2010. p. 60.

DANTAS, M. S. M.; GRANGEIRO, L. C.; MEDEIROS, J. F. de; CRUZ, C. A.; CUNHA, A. P. A. da. Rendimento e qualidade de melancia cultivada sob proteção de agrotêxtil combinado com mulching plástico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 8, p. 824-829, maio 2013.

DANTAS, M. S. M. **Rendimento e qualidade de frutos de melancia cultivada sob proteção agrotêxtil combinado com Mulching plástico**. 2010. 50 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2010.

FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; SILVA, S. S.; ABUD, E. A.; REZENDE, M. I. F. L.; KUSDRA, J. F. Combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo em características agrônomicas de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 3, p. 383-388, jul./set. 2009.

FERREIRA, R. L. F.; CAVALCANTE, A. S. da S.; ARAÚJO NETO, S. E.; KUSDRA, J. F.; REZENDE, M. I. de F. L. Produção orgânica de alface em diferentes épocas de cultivo e sistemas de preparo e cobertura de solo. **Bioscience Journal** (UFU. Impresso), v. 30, p. 1017-1023, 2014.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013. 421 p.

FINGER, F. L.; DIAS, D. C. F. S.; PUIATTI, M. Cultura da cenoura. In: FONTES, P. C. R. (Org.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2005.

FRANCISCO, W. M. TOMIO, D. B. **Análise econômica em diferentes ambientes e volumes de recipientes na produção orgânica de alface, rúcula e tomate**. 2018. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2018.

FRANZINI, S. M., MENEZES, N. L., GARCIA, D. C., TILLMAN, M. A. A. Pré-germinação de sementes de arroz de sequeiro. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, n 1, p.68-75, 2007.

FREITAS, F. C. L.; ALMEIDA, M. E. L.; NEGREIROS, M. Z.; HONORATO, A. R. F.; MESQUITA, H. C.; SILVA, S. V. O. F. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da cenoura em função do espaçamento entre fileiras. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 473-480, 2009.

GARCIA, R.D.C. Custos de produção de olerícolas em sistema orgânico. In: SOUZA J.L. Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis. Vitória, ES: INCAPER, v.2, 2005. 257p.

GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **American Society for Quality**, Alexandria, v. 11, n. 1, p. 1-21, Feb. 1969.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resultados Preliminares do Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuário/censo-agropecuário-2017>. Acesso em: 20 nov. 2018.

JAYSAWAL, N.; SINGH, G.; KANOJIA, A.; DEBBARMA, B. Effect of different mulches on growth and yield of carrot (*Daucus carota* L.) **International Journal of Chemical Studies**. v. 6 n. 4, p. 381-384, 2018.

LANA, M.M.; MOITA, A.W.; NASCIMENTO, E.F.; SOUZA, G.S.; MELO, M.F. Identificação das causas de perdas pós-colheita de cenoura no varejo, Brasília-DF. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p.241-245, junho 2.002.

LIMA, D. M.; PADOVANI, R. M.; AMAYA, D. B. R.; FARFÁN, J. A.; NONATO, C. T.; LIMA, M. T.; SALAY, E.; COLUGNATI, F. A. B.; GALEAZZI, M. A. M. **Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO**. Campinas: Unicamp, 2011.

LEITE, H. M. F.; TAVELLA, L. B.; MOTA, L. H. S. O.; ALMEIDA, F. A.; BRAVIN, M. P.; DIAS, J. R. M. Cultivo consorciado de olerícolas em sistema agroecológico. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.54, n.1, p.12-19, jan./abr. 2011.

LUZ, J.M.Q.; SHINZATO, A.V.; SILVA, M.A.D. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.23, n.2, p.7-15, 2007.

MAPA, **Anuário Brasileiro da Agricultura Familiar**, ed. Bota amarela, 2019.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARENCO, R. A.; LUSTOSA, D. C. Soil solarization for weed control in carrot. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 10, p. 2025-2032, out. 2000.

MAZED, H. E. M.; PULOK, A. I.; CHOWDHURY, S. N.; MOONMOON & NUR-UNNAHAR, J. F. M. Effect of different types of organic manure and mulching on the

growth and yield of carrot (*Daucus Carota* L.). **International Journal of Scientific and Research Publications**, v. 5, issue 2, feb. 2015.

MATOS, F. A. C.; COSTA JÚNIOR, A. D.; SERRA, D. D.; BOAVENTURA, E. C. DIAS, R. L.; CASCELLI, S. M. Coleção Passo a Passo: Alface – Série Agricultura Familiar. SEBRAE. 2011. Disponível em: http://uc.sebrae.com.br/files/institutionalpublication/pdf/cartilha_cenoura_passo_a_passo.pdfAcesso em 13 nov. 2018.

MIGUEL, F. B.; GRIZOTTO, R. K.; FURLANETO, F. P. B.; FIRETTI, R. Custo de produção de cenoura em sistema de cultivo orgânico. **Pesquisa & Tecnologia**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 1-7, jul./dez. 2011.

NEGRETTI, R. R. D.; BINI, D. A.; MARTINS, C. R. Avaliação da adubação orgânica em pimentão *Capsicum annuum* cultivado em sistema orgânico de produção sob ambiente protegido. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 17, n.1, p. 27-37, jan./jun. 2010.

OLIVEIRA, A. B. de; GOMES FILHO, E. Estabelecimento de plântulas de sorgo oriundas de sementes osmocondicionadas de diferentes qualidades fisiológicas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 2, p. 223-229, abr./jun. 2011.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTINI, J.; INQUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Ompix, 2011.

PAULUS, D.; MOURA, C. A.; SANTIN, A.; DALHEM, A. R.; NAVA, G. A.; RAMOS, C. E. P. Produção e aceitabilidade de cenoura sob cultivo orgânico no inverno e no verão. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 30, n. 3, p. 446-452, jul./set. 2012.

PASTORE, G. **Extrato de tiririca como indutor do crescimento e produção de cenoura**. 2018. Dissertação (Mestrado em Olericultura) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2018.

PINTO, G. P. **Cultivo orgânico de rúcula em diferentes ambientes, volumes e concentrações de composto nos substratos**. Rio Branco, 2015. 45 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2015.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. *Inf. Agropec.*, v. 11, n. 1, p. 16-27, 1985.

PITELLI, R. A. O termo planta daninha. **Planta Daninha**, Viçosa, v.33, n. 3, 2015.

PROHORT: Programa brasileiro para modernização da horticultura. Classes de comercial de cenoura. 2019. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/cenoura/arquivos/classe.htm>. Acesso em: 27 fevereiro de 2020.

PUHL, A. L. **Solarização do solo para o controle alternativo de plantas daninhas**. 2013. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal Fronteira Sul, Cerro Largo, 2013.

PUIATTI, M.; FINGER, F. L.; VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J. Cenoura (*Daucus carota* L.). In: PAULA JÚNIOR, T. J.; VENZON, M. (Org.). **101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2007. 95 p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. J. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: 1999.

RICCI, M. dos S. F.; ALMEIDA, D. L. de; FERNANDES, M. do C. A.; RIBEIRO, R. de L. D.; CANTANHEIDE, M. C. dos S. Efeitos da solarização do solo na densidade populacional da tiririca e na produtividade de hortaliças sob manejo orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 11, p. 2175-2179, nov. 2000.

RODRIGUES, A. P. M. dos S.; MENDONÇA JÚNIOR, A. F. de; COSTA, E. M. da; ARAÚJO, J. A. de M.; PAULA, V. F. S. de. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura da cenoura em monocultivo e consorciada com rabanete. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 11, n. 1, p. 73-77, jan./mar. 2016.

SANTOS, R. F. dos; BLUME, E.; HECKLER, L. I.; MULLER, J.; SILVA, G. B. P. da; MUNIZ, M. F. B. Solarização do solo associada à aplicação de *Trichoderma sp.* no controle de *Sclerotinia sclerotiorum*. **Revista Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 57, n. 3, p. 322-325, jul./set. 2014.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, M. R.; VIDIGAL, S. M.; SANTOS, I. C.; SALGADO, L. T. Ocorrência de plantas daninhas no cultivo de beterraba com cobertura morta e adubação orgânica. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 28, n. 4, p. 717-725, out. 2010.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, Oxford, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, Dec. 1965.

SILVA, E. M. N. C. de P. da. **Produção e qualidade de alface orgânica cultivada com diferentes preparos do solo e sombreado com latada de maracujá, plástico e tela, em Rio Branco-Acre**. 2010. 86 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2010.

SILVA, G. O. da; VIEIRA, J. V.; NASCIMENTO, W. M. Estratégias de seleção para germinação de sementes de cenoura em alta temperatura. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 57, n. 1, p. 60-65, jan./fev. 2010.

SIMÕES, P. S.; GIROTTO, M.; FELIPE, A. L. S.; BUENO, C. E. M. S.; RICARDO, H. A.; EPIPHANIO, P. D.; BARROS, B. M. C. Efeito da solarização do solo no controle de *Cyperus rotundus* na horticultura orgânica. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v. 10, n. 20, p. 1-3, dez. 2011.

SOARES, I. A. A.; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z.; FREIRE, G. M.; AROUCHA, E. M. M.; GRANGEIRO, L. C.; LOPES, W. A. R.; DOMBROSKI, J. L. D. Interferência das plantas daninhas sobre a produtividade e qualidade de cenoura **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 247-254, 2010.

SOUZA, B. J. R.; OTTO, R. F. Produção de rúcula sob diferentes sistemas de cultivo protegido. IN: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18., 2009, Ponta Grossa. **ANAIS...** Ponta Grossa, 2009.

SOUZA, J. L.; GARCIA, R. D. C. Custos e rentabilidades na produção de hortaliças orgânicas e convencionais no estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, MG, v. 3, n. 1, p. 11-24, jul. 2013.

SOUZA, B. P.; SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K. E. B.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. Produtividade e rentabilidade de cebolinha orgânica sob diferentes densidades de plantio e métodos de colheita. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 1576-1585, 2015.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 3. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2014.

TOMIO, D. B. **Análise econômica em diferentes ambientes e volumes de recipientes na produção orgânica de alface, rúcula e tomate**. 2018. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2018.

VILELA, N. J. Cenoura: um alimento nobre na mesa popular. **Horticultura Brasileira**, v. 22, p. 1-2, 2004.

WOŹNIAK, M. B.; WACH, D.; PATKOWSKA, E.; KONOPIŃSKI, M. The effect of cover crops on the yield of carrot (*Daucus carota* L.) in ploughless and conventional tillage. **Horticultural Science**, Prague, v. 46, n. 2, p. 57–64, Sept. 2019.

ZANATTA, J. F.; FIGUEREDO, S.; FONTANA, L. C.; PROCÓPIO, S. O. Interferência de plantas daninhas em culturas olerícolas. **Revista da FZVA**. Uruguiana, v.13, n.2, p. 39-57. 2006.

APÉNDICE

APÊNDICE A - Resumo da análise variância para as variáveis massa de cenoura orgânica de classificação convencional (MCOCC), produtividade de cenoura orgânica de classificação convencional (PCOCC) e massa de plantas espontâneas de cultivo orgânico de cenoura no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		MCOCC	PCOCC	MPE
Bloco	3	276.72459 ^{ns}	22765702.90152 ^{ns}	2.262080 ^{ns}
Cobertura	3	1300.4877**	94286779.28614*	45.31902**
Resíduo	9	158.73153	17173469.22326	2.234854
Semeadura	2	566.75230 ^{ns}	35884877.94729 ^{ns}	0.022340 ^{ns}
Cobertura x Semeadura	6	418.93609 ^{ns}	58105337.35322 ^{ns}	0.071820 ^{ns}
Resíduo	24	283.58975	29939781.539526	0.244383
Total	47	-	-	-
CV (%)	-	32,13	31,93	14,29

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$); ** significativo a 5% ($p < 0,05$); * significativo a 1% ($p < 0,01$)

APÊNDICE B - Resumo da análise variância para as variáveis massa comercial orgânica (MCO), produtividade comercial orgânica (PCO) e comprimento de raiz (CR), de cultivo orgânico de cenoura no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		MCO	PCO	CR
Bloco	3	0.010244 ^{ns}	0.010926 ^{ns}	1.139252 ^{ns}
Cobertura	3	0.070233 ^{ns}	0.067963 ^{ns}	3.143602 ^{ns}
Resíduo	9	0.019381	0.018316	2.119428
Semeadura	2	0.067356**	0.051985**	58.068252**
Cobertura x Semeadura	6	0.019473**	0.029300**	1.635152 ^{ns}
Resíduo	24	0.003666	0.003709	1.196047
Total	47	-	-	-
CV (%)	-	3,10	1,36	6,51

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$); ** significativo a 5% ($p < 0,05$); * significativo a 1% ($p < 0,01$)

APÊNDICE C - Resumo da análise variância para as variáveis comprimento da parte aérea (CPA) e diâmetro de raiz (DCR), de cultivo orgânico de cenoura no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio	
		CPA	DC
Bloco	3	70.845914 ^{ns}	12.352291 ^{ns}
Cobertura	3	66.608703 ^{ns}	66.615897 ^{ns}
Resíduo	9	94.526416	33.053300*
Semeadura	2	23.373065 ^{ns}	27.797690*
Cobertura x Semeadura	6	13.639009 ^{ns}	13.689392
Resíduo	24	23.067509	6.661008
Total	47	-	-
CV (%)	-	8,74	7,38

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$); ** significativo a 5% ($p < 0,05$); * significativo a 1% ($p < 0,01$)

APÊNDICE D - Resumo da análise variância para as variáveis lucro (L), relação benefício custo (RB/C) e índice de rentabilidade (IR), de cultivo orgânico de cenoura no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		L	RB/C	IR
Bloco	3	71.602319 ^{ns}	1.260047 ^{ns}	15023.233706 ^{ns}
Cobertura	3	513.84025 ^{ns}	6.236830 ^{ns}	74390.174583*
Resíduo	9	194.502117	1.979567	23674.073567
Semeadura	2	549.63087**	7.454665**	89286.053425**
Cobertura x Semeadura	6	136.59907**	2.344959*	28052.782342**
Resíduo	24	42.951747	0.476566	5685.868251
Total	47	-	-	-
CV (%)	-	9,66	19,53	27,22

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$); ** significativo a 5% ($p < 0,05$); * significativo a 1% ($p < 0,01$)

APÊNDICE E - Resumo da análise variância para as variáveis receita líquida (RL), receita total (RT) e custo operacional fixo médio (COpFM), de cultivo orgânico de cenoura no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		RL	RT	COpFM
Bloco	3	23.054535 ^{ns}	23.052519 ^{ns}	0.007169 ^{ns}
Cobertura	3	76.795069 ^{ns}	85.903419 ^{ns}	0.207386**
Resíduo	9	43.199017	43.231378	0.006244
Semeadura	2	84.986927**	63.433300**	0.007919**
Cobertura x Semeadura	6	26.172560*	28.386367*	0.007055**
Resíduo	24	8.308772	8.304986	0.001146
Total	47	-	-	-
CV (%)	-	25,61	18,03	23,35

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$); ** significativo a 5% ($p < 0,05$); * significativo a 1% ($p < 0,01$)

APÊNDICE F - Resumo da análise variância para as variáveis custo operacional variável médio (COpVM), custo operacional total médio (COpTM), de cultivo orgânico de cenoura no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		COpVM	COpTM	CFM
Bloco	3	0.102683 ^{ns}	0.150641 ^{ns}	0.008735 ^{ns}
Cobertura	3	1.418528**	1.081791 ^{ns}	0.243658**
Resíduo	9	0.338052	0.408858	0.007835
Semeadura	2	0.982102*	1.146258**	0.008369*
Cobertura x Semeadura	6	0.228163**	0.286214*	0.008124**
Resíduo	24	0.075912	0.090297	0.001519
Total	47	-	-	-
CV (%)	-	20,42	20,40	28,47

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$); ** significativo a 5% ($p < 0,05$); * significativo a 1% ($p < 0,01$)

APÊNDICE G - Resumo da análise variância para as variáveis custo variável médio (CVM), custo operacional total médio (COpFM), de cultivo orgânico de cenoura no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL		
		CVM	CTMe
Bloco	3	0.119292 ^{ns}	0.181539 ^{ns}
Cobertura	3	1.686403*	1.284383 ^{ns}
Resíduo	9	0.401686	0.487956
Semeadura	2	1.160833**	1.378694**
Cobertura x Semeadura	6	0.269311*	0.341244*
Resíduo	24	0.090633	0.107695
Total	47	-	-
CV (%)	-	20,45	20,41

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$); ** significativo a 5% ($p < 0,05$); * significativo a 1% ($p < 0,01$)