



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Curso de Engenharia Agrônoma



LORENA CAROLINE DA SILVA

**ANÁLISE SENSORIAL DA COUVE DE FOLHA CRESPA (KALE)
CULTIVADAS EM SISTEMA CONVENCIONAL E HIDROPÔNICO**

ARARAS - 2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Curso de Engenharia Agrônoma



LORENA CAROLINE DA SILVA

**ANÁLISE SENSORIAL DA COUVE DE FOLHA CRESPA (KALE)
CULTIVADAS EM SISTEMA CONVENCIONAL E HIDROPÔNICO**

Trabalho apresentado ao Curso de Engenharia Agrônoma – CCA – UFSCar para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Marta Regina Verruma-Bernardi

Araras – 2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me manter de pé, abençoada e protegida em todos os dias da minha vida.

Segundamente à minha família. Meus pais, Luis e Joelma, por me apoiarem, até mesmo quando eu não merecia, e por me amarem acima de tudo. A minha irmã, Laura. A minha vó, Doraci, por ser um exemplo de mulher, me amar e sempre mostrar o meu diferencial. A minha prima, Heloisa, por me fazer capaz de amar e ser amada. Aos meus tios, tias, primos, primas e avós.

À minha orientadora e professora Dr^a. Marta Regina Verruma-Bernardi, pela oportunidade, pela dedicação, pelos ensinamentos que levarei comigo.

À professora Simone D. Sartorio de Medeiros, pela ajuda essencial para que este trabalho fosse realizado e pela calma que sempre teve comigo.

Ao Gabriel Roberto Levrero, amigo e companheiro de projeto, pelo suporte e paciência durante a execução deste trabalho.

Às minhas amigas, Bianca C. Abril, Ana C. Tofoli, Inaara Belmonte e meu amigo, Leonardo A. Sacoman, por estarem sempre presentes e por serem tão únicos e diferentes.

À minha psicóloga, Rosa Maria, pelo trabalho lindo que fez comigo e por todo auto conhecimento adquirido ao longo das sessões.

Este trabalho faz parte do projeto - Avaliação agronômica, físico-química e sensorial da couve de folha crespa (Kale) (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) produzida em diferentes cultivos - cadastrado Processo Proex nº 23112.003910/2018-10. *Agradecemos*: Abisolo - Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal, pelo apoio financeiro.

Os dados da primeira colheita foram obtidos em parceria com o projeto de dissertação da aluna Daniella Martins Pimenta do Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), Código de Financiamento 001.

SUMÁRIO

		Pág.
	RESUMO	6
1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	8
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
3.1	Produção de hortaliças no Brasil e mundo	9
3.2	Características da couve folha	10
3.3	Fertilizantes	11
3.4	Sistema hidropônico	13
3.5	Análise sensorial	15
4	MATERIAL E MÉTODOS	17
4.1	Produção	17
4.2	Análises sensoriais	17
4.2.1	Condições dos testes	18
4.2.2	Análise sensorial de ordenação	18
4.2.3	Análise sensorial de aceitação	19
4.3	Análise estatística	19
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1	Análise sensorial de ordenação	20
5.2	Análise sensorial de aceitação	22
6	CONCLUSÕES	27
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar características sensoriais da couve de folha crespa cultivada com fertilizantes orgânicos, testemunha sem adubação e em sistema hidropônico. Foi analisada a análise sensorial da planta com 60, 90 e 120 dias. Os tratamentos foram: A = Couve de folha crespa Testemunha, sem adubação; C e E = com fertilizantes orgânicos e F = cultivada em sistema hidropônico. Verificou-se que para os testes sensoriais de ordenação, verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos para os atributos aroma, gostos doce e amargo e crocância. Houve diferença significativa entre os tratamentos para a cor, sendo que a cor da couve hidropônica, apresentou a cor verde mais clara. Verificou-se que no decorrer dos três testes, os avaliadores mantiveram as mesmas notas. Quanto a preferência entre as couves, os avaliadores não perceberam diferença, mesmo na colheita 1, quando os avaliadores indicaram diferença entre as couves para o atributo cor, onde a couve em sistema hidropônico apresentou cor verde mais clara. Os resultados dos testes de aceitação das couves de folhas crespas para cor, sabor, textura e a impressão global não apresentaram diferença entre os tratamentos.

Palavras-chave: kale, cor, aceitação, crocância, sabor, clorofila.

1. INTRODUÇÃO

O mercado das hortaliças vem segmentando-se em diversos ramos e um destes segmentos são as hortaliças não tradicionais. Onde tem se observado um crescente interesse dos consumidores por novidades na área alimentar para consumo *in natura*, ou seja, por produtos diferenciados que muitas vezes não estão ligados a espécies de hortaliças desconhecidas, mas apenas à variação de tamanho ou da cor (VILELA; MACEDO, 2000).

A couve de folha do grupo crespas é um vegetal crucífero, pertence à família botânica Brassicaceae, caracterizado por folhas ao longo do caule, que, nos últimos anos, ganharam grande popularidade como superalimento. Um alimento é considerado superalimento, quando supostamente possui benefícios à saúde do consumidor. Diferente da couve-manteiga, a couve de folhas crespas possui folhas crespas, onduladas e geralmente, de coloração verde-escura (OLSEN et al., 2009; PATHIRANA et al., 2017). A couve é considerada um alimento altamente nutritivo, pois tem baixas calorias com níveis moderados de proteína, em sua forma *in natura*. Em uma porção de 100 gramas de couve fornece a necessidade de consumo diário de minerais, e também fornece cerca de 0,4 a 6,7g de prebióticos de carboidrato (PATHIRANA et al., 2017).

Stipp; Prochnow (2008) citaram que a escassez de matéria-prima para a produção de fertilizantes e o forte aumento nos preços dos insumos tem levado países em desenvolvimento como o Brasil a buscar alternativas para aumentar a eficiência dos nutrientes. A adubação orgânica é uma alternativa, podendo aumentar a fertilidade, beneficiar a biodiversidade do solo e a produtividade das hortaliças (FINATTO et al., 2013).

A determinação da qualidade do vegetal consiste na avaliação das características externas tais como tamanho, formato, aparência, cor, textura, uniformidade, firmeza e internas como aroma, sabor, valor nutricional, acidez, teor de sólidos solúveis totais (AULAR; NATALE, 2013). Bernardi et al. (2005) relataram que a aparência externa das hortaliças é de grande importância, uma vez que o consumidor somente adquire o produto mais atrativo. Embora a qualidade final de um produto agrícola seja resultado de diversos fatores, entre estes os níveis de fornecimento de nutrientes.

2. OBJETIVOS

Avaliar a influência do sistema convencional (com fertilizante orgânico) e hidropônico nas características sensoriais, preferência e aceitação de couves de folhas crespas (*Brassica Oleracea* L. var. *acephala*, híbrido Darkibor).

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Produção de hortaliças no Brasil e mundo

O mundo produziu 1151,9 milhões de toneladas de vegetais em 2013 e 2014, com o alho, cebola, batata, tomate e melancia representando 66,5% do total. Sendo a China, o maior país produtor de vegetais do mundo, com 51% da produção mundial de vegetais (FAO, 2015).

O Brasil está em 13º colocado no *ranking* de produtor de vegetais, isso devido a estimativa de produção brasileira não incluir todos os vegetais produzidos. Em 2012, o Brasil produziu 19,5 milhões de toneladas de 40 vegetais diferentes (EMBRAPA, 2016). A demanda por frutas e hortaliças aumentou, notando-se um aumento de 35% da área de produção hortifrutícola. Sendo as hortifrutícolas alvo são: banana, batata, cebola, cenoura, citros, maçã, mamão, manga, melão, tomate e uva (CEPEA, 2013).

O Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2018), para o cultivo de couve no Estado de São Paulo foram 3.063 hectares, onde foram produzidas 10.553 toneladas, correspondendo a uma produtividade de 3.445 toneladas por hectare. Em relação à produção no país, segundo Kist et al. (2018) a área de produção alcançou 10.618 hectare, e cerca de 119.847 toneladas de couve foram produzidas, chegando a uma produtividade de 11.287 toneladas por hectare no Brasil, ficando atrás de outras culturas folhosas como a alface e o repolho. Dentro destas variedades comercializadas no CEAGESP, Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo, encontram-se as variedades: Manteiga, Manteiguinha, Tronchuda, Roxa, serrilhada, Andradas Variegata e Crespa (HORTIPÉDIA, 2017).

A couve é o 49º produto mais comercializado na CEAGESP. A couve é consumida *in natura*, cozida, refogada, em sucos e outras diversas receitas. A couve pode ser consumida *in natura* como saladas e nas preparações de sucos (FEIBER; CAETANO, 2012), refogada ou cozida.

3.2. Características da couve de folha

A couve (*Brassica oleracea acephala*) pertence à família das Brássicas, dentro desta família se encontra o brócolis, a couve-manteiga, o repolho, a couve-flor, a couve de Bruxelas, rabanete, rúcula e, a em questão, couve

crespa. A família Brássicas é uma das mais ricas em nutrientes entre os outros vegetais, além de ser uma cultura cultivada há mais de dois mil anos, em suas variedades selvagens (CAMARGO, 1992).

A couve é uma hortaliça folhosa verde-escura originária da couve selvagem mediterrânea. É uma cultura típica de outono-inverno porém pode ser plantada durante o ano todo, mesmo se desenvolvendo melhor em temperaturas amenas, em torno de 16-22 °C, apresenta tolerância ao calor (FILGUEIRA, 2008). As folhas da couve crespa podem ser verdes ou roxas e têm uma forma lisa ou encaracolada. O tipo mais comum de couve é chamado couve encaracolada ou couve escocesa, que tem folhas verdes e encaracoladas e um caule rígido e fibroso (GUNNARS, 2018).

De acordo com Salvino (2014), a couve pode ser classificada quanto a sua cor, textura das folhas e aparência em diversos cultivares. Estudos realizados por Novo et al. (2010) caracterizaram no Brasil, 62 genótipos de couve, com diferenças morfológicas e genéticas. Trani et al. (2015) estudaram várias cultivares de couves e algumas se destacaram pelo tamanho, aspecto, sabor e número de folhas por planta.

As folhas de couve são fontes de aminoácidos essenciais, possuindo em sua composição minerais como cálcio, magnésio, ferro, zinco e manganês, além de compostos bioativos, capazes de reduzir o surgimento de doenças degenerativas (KORUS, 2013).

A composição centesimal da parte comestível da couve manteiga crua apresenta: 27 kcal; 2,9 g de proteína; 0,5 g de lipídeos; 4,3 g de carboidratos; 3,1 g de fibra alimentar; 1,3 g de cinzas; 131 mg de cálcio; 35 mg de magnésio (TACO, 2011). De acordo com Gunnars (2018), 67 gramas da couve crespa de acordo com as recomendações diárias, contém: 206% de vitamina A (betacaroteno) 684% de vitamina K, 134% de vitamina C, 9% de vitamina B6, 26% de manganês, 9% de cálcio, 10% de cobre, 9% de potássio, 6% de magnésio e também contém ainda as vitaminas B₁, B₂, B₃ e os minerais ferro e fósforo.

3.3. Fertilizantes

Segundo Brasil (2009), os fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos e organominerais são classificados de acordo com as matérias-primas utilizadas na sua produção e se apresentam da seguinte maneira: Classe A: fertilizante orgânico que, em sua produção, utiliza matéria-prima de origem vegetal, animal ou de processamentos da agroindústria, onde não sejam utilizados no processo, metais pesados tóxicos, elementos ou compostos orgânicos sintéticos potencialmente tóxicos, resultando em produto de utilização segura na agricultura; Classe B: fertilizante orgânico que, em sua produção, utiliza matéria-prima oriunda de processamento da atividade industrial ou da agroindústria, onde, metais pesados tóxicos, elementos ou compostos orgânicos sintéticos potencialmente tóxicos são utilizados no processo, resultando em produto de utilização segura na agricultura; Classe C: fertilizante orgânico que, em sua produção, utiliza qualquer quantidade de matéria-prima oriunda de lixo domiciliar, resultando em produto de utilização segura na agricultura; e Classe “D”: fertilizante orgânico que, em sua produção, utiliza qualquer quantidade de matéria-prima oriunda do tratamento de despejos sanitários, resultando em produto de utilização segura na agricultura.

Em 2020, houve atualização da classificação dos fertilizantes orgânicos e de acordo com o Art. 3º, da Instrução Normativa nº 61, de 6 de Julho de 2020, os fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos e organominerais são classificados conforme a matéria-prima utilizada na produção. Sendo assim, o Classe “A”: “produto que utiliza, em sua produção, matéria-prima gerada nas atividades extrativas, agropecuárias, industriais, agroindustriais e comerciais incluindo aquelas de origem mineral, vegetal, animal, lodos industriais e agroindustriais de sistema de tratamento de águas residuárias com uso autorizado pelo Órgão Ambiental, resíduos de frutas, legumes, verduras e restos de alimentos”. E o Classe “B”: “produto que utiliza, em sua produção, quaisquer quantidades de matérias-primas orgânicas geradas nas atividades urbanas industriais e agroindustriais, incluindo a fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos da coleta convencional, lodos gerados em estações de tratamento de esgotos, lodos industriais e agroindustriais, gerados em sistema de tratamento de águas residuárias contendo qualquer quantidade de despejos

ou contaminantes sanitários, todos com seu uso autorizado pelo Órgão Ambiental”. Tanto o Classe “A” quanto o Classe “B”, devem ser produtos de utilização segura na agricultura (BRASIL, 2020).

De acordo com estudos a fertilização orgânica pode aumentar a fertilidade, a biodiversidade do solo e a produtividade das hortaliças, pois fornece nutriente e matéria orgânica ao solo. Os fertilizantes orgânicos podem também aumentar a retenção de água no substrato, promover maior agregação de partículas e atuando como fonte de nutrientes, como o cálcio, magnésio, nitrogênio e fósforo (OLIVEIRA et al., 2014; FINATTO et al., 2013).

Os fertilizantes organominerais apresentam vantagens como: aumento do teor de matéria orgânica; maior atividade microbiana; maior disponibilidade de nutrientes, especialmente fósforo e crescimento de raízes (BENITES et al., 2010).

De acordo com Gespianos (2016), os fertilizantes orgânicos podem apresentar maior custo de aplicação e transporte em comparação aos fertilizantes minerais; nem sempre a proporção dos nutrientes contidos nos fertilizantes orgânicos atende as necessidades das plantas. As vantagens da utilização dos adubos orgânicos e o aumento gradativamente do teor de matéria orgânica no solo, com a decomposição da mesma disponibiliza gradualmente nutrientes para as plantas; aumenta a atividade microbiana benéfica às plantas.

Portanto o uso de fertilizantes orgânicos contribui na melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos e na ciclagem de nutrientes entre o solo e a planta. Sendo assim, o uso eficiente de fertilizantes orgânicos pode levar a máxima produtividade e melhorar a qualidade do solo, da água e a saúde vegetal e humana (CAMARGO, 2012).

Os fertilizantes organominerais por apresentam uma maior concentração de nutrientes, em relação aos orgânicos, e são utilizados em quantidades menores gerando um menor custo. Geralmente é aplicado diretamente ao solo pois seus nutrientes estão na forma orgânica, diferentemente da aplicação dos fertilizantes minerais (KIEHL, 1999).

Como qualquer insumo agrícola, existem vantagens e desvantagens nos efeitos dos fertilizantes orgânicos. Algumas das vantagens são: aumento gradativo do teor de matéria orgânica do solo, drenagem interna do solo, melhoria da estrutura, melhoria na adsorção de nutrientes, aumento de biodiversidade de microrganismos úteis e etc. E algumas das desvantagens são: proporção de nutrientes insuficiente a necessidades das plantas, má decomposição gerando microrganismos nocivos às plantas, custos de produção e aplicação elevados, custo de transporte elevado, introdução de sementes de plantas infestantes e etc. (TRANI, 2013).

3.4. Sistema hidropônico

Cultivo hidropônico, ou hidroponia, é o cultivo de plantas onde o solo é substituído por uma solução aquosa, ou seja não há contato com o solo (GRAVES, 1983). A palavra hidroponia, surgiu dos radicais gregos hydro = água e ponos = trabalho, ou seja “trabalho da água”. Essa técnica surgiu nos jardins suspensos da Babilônia e nos jardins flutuantes dos astecas no México. E se tornou comercial na década de 80, com a produção de hortaliças (CARRIJO; MAKISHIMA, 2000).

O cultivo hidropônico é vantajoso, pois gera aumento na produtividade, por planta e por unidade de área, há um uso racional da água e de nutrientes, precocidade de colheita, diminuição no uso de agrotóxicos e insumos, não há a necessidade de diversos manejos culturais (como: correção do solo, preparo do solo, controle de plantas infestantes, rotação de cultura) (CARRIJO; MAKISHIMA, 2000).

Algumas desvantagens do cultivo hidropônico estão relacionadas aos recursos financeiros elevados com a construção da estrutura (bancadas, mesas, etc.), os sistemas hidráulicos e elétricos, manutenção do sistema, aquisição de insumos e etc. (CARRIJO; MAKISHIMA, 2000).

O cultivo predominante desta da couve de folha crespa é a forma convencional, sem registro de produção em sistema hidropônico, cujas vantagens são diversas, uma delas é que em 30 dias é possível finalizar um

ciclo de cultivo (NOBOA et al., 2019) e colheita convencional se inicia entre dois e três meses após o transplântio (FILGUEIRA, 2008).

Existem diversos sistemas de cultivo hidropônico, alguns deles são: sistema de fluxo laminar de nutrientes; cultivo em água profunda; aeroponia; e cultivo em substrato. O sistema de fluxo laminar de nutrientes, ou NFT (*nutrient film technique*) é onde as raízes recebem a solução nutritiva de forma circular através de calhas, tubos ou canais (FURLANI et al., 1999). O cultivo em água profunda ou piscina ou *floating* consiste em um reservatório com uma lâmina de solução nutritiva de 15-20 cm. A aeroponia, onde as raízes permanecem suspensas no ar e a solução nutritiva e a água são aspergidos sob as raízes. E o cultivo em substrato, onde o substrato fornece os nutrientes da solução nutritiva (CARRIJO; MAKISHIMA, 2000).

O cultivo hidropônico é constituído por casa de vegetação, sistema hidráulico, equipamentos de monitoramento da solução nutritiva e do ambiente interno. E pode-se cultivar qualquer espécie de planta, se suprir todas as necessidades nutricionais das plantas (CARRIJO; MAKISHIMA, 2000).

De acordo com Noboa et al. (2019), as couves-crespas não são conhecidas pelo mercado brasileiro e há poucos estudos sobre a produção desta folhosa em sistema hidropônico, o que traria para o cultivo desta espécie as vantagens da hidroponia. Uma produção hidropônica baseada em colheitas múltiplas necessitaria de perfis hidropônicos de maior diâmetro do que os já utilizados na produção de alface e rúcula, principais hortaliças cultivadas neste sistema.

3.5. Análise sensorial

A análise sensorial engloba-se em diversas etapas do desenvolvimento de produtos, desde a seleção e caracterização de matérias primas ao estudo de vida útil do produto final. O objetivo é satisfazer e agradar o consumidor final e para isso é necessário a análise de diversos parâmetros de qualidade sensorial. E para satisfazer e agradar o consumidor com um produto de qualidade é necessário equilibrar alguns parâmetros sensoriais como: forma, cor, odor, textura, sabor, aparência (PENNA, 1999).

Para a análise sensorial dos alimentos, a percepção está relacionada com os sentidos. E esta percepção das características dos alimentos ocorre em uma sequência. Primeiro, a aparência através do sentido da visão. Segundo, o odor, o aroma e/ou fragrância através do olfato. Terceiro, a consistência e textura através do tato. E quarto, o sabor através do paladar e/ou olfato (ESTEVES, 2014).

Atualmente, a pesquisa e o desenvolvimentos de alimentos passa por diversas análises e procedimentos até chegar ao mercado consumidor. Uma dessas análises é a análise sensorial de alimentos que tem grande importância nos aspectos de aceitabilidade de mercado, qualidade do produto e preferência do produto. Em testes de métodos de diferença ou discriminativos, o teste de ordenação é considerado simples, de fácil interpretação e aplicação. Em testes de métodos afetivos como o teste de preferência, avalia a preferência pessoal do avaliador sob influência da cultura (MORAES, 1988).

Sabendo que os fatores sensoriais afetam no poder de compra e escolha de produtos, é de fundamental importância que o alimento, ou produto, esteja com as qualidade sensoriais de exigidas pelos consumidores para ser escolhido.

Esta percepção das características está ligada a fatores dependentes do indivíduo e do ambiente. Quanto ao fator indivíduo existem as capacidades inatas e capacidades adquiridas que interferem na escolha dos avaliadores, visto que a seleção, o treinamento dos avaliadores, o número de avaliadores, a capacidade sensorial, o interesse, a motivação, a capacidade de adaptação e a memória dos avaliadores são fatores essenciais para a realização da avaliação sensorial. Quanto ao fator ambiente, um fator de extrema importância e com diversos requisitos previamente estudados, como temperatura, local, disponibilidade do material, iluminação, e conforto para o avaliador (ESTEVES, 2014).

Os métodos sensoriais são classificados como métodos discriminativos, métodos descritivos e métodos subjetivos. Os métodos discriminativos estabelecem diferenciação qualitativa e/ou quantitativa entre as amostras, e sendo eles: testes de diferença e de sensibilidade. Já os métodos descritivos,

descrevem qualitativa e quantitativamente as amostras. E os métodos subjetivos expressam a opinião pessoal do avaliador (DUTCOSKY, 2015).

O teste de ordenação é proveniente do método sensorial discriminativo, onde são avaliadas as diferenças sensoriais entre dois ou mais produtos. No teste de ordenação deve-se apresentar de forma simultânea as diversas amostras aos avaliadores, que devem ordená-las, de forma crescente ou decrescente, de acordo com os critérios da pesquisa. Possui limite entre três e dez amostras, dependendo da capacidade dos avaliadores e é um método avaliativo simples, com fácil interpretação e aplicação (MORAES, 1988).

O teste de ordenação foi utilizado em genótipos de cenoura cultivados em sistema orgânico e convencional (CARVALHO et al., 2005), sob a aparência de alface cultivado em substrato com zeopônico (BERNARDI et al., 2005), em cenoura, brócolis e abobrinha sob diferentes métodos de cocção (MONTEIRO, 2014).

De acordo com Chaves e Sproesser (1993), a análise de aceitação pelo consumidor é importante no processo de desenvolvimento ou melhoramento de produtos. Os testes de aceitação requerem equipe com grande número de participantes que representem a população de consumidores atuais ou potenciais do produto. Uma das escalas mais utilizadas no teste de aceitação é a escala hedônica, onde o consumidor expressa o quanto gosta e desgosta do produto.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Produção

Foi utilizada a couve de folha crespa (*Brassica oleracea* var. *acephala*, híbrido *Darkibor*) e suas mudas foram produzidas em viveiro comercial por 30 dias e transplantadas em abril de 2019. As colheitas foram realizadas aos 60, 90 e 120 dias. As plantas cultivadas em sistema hidropônico foram plantadas em maio e junho e colhidas aos 30 dias.

O experimento em campo foi realizado na área experimental do Grupo de Estudos de Horticultura (GEHort) no *campus* Centro de Ciências Agrárias (CCA) da UFSCar, município de Araras – SP. Os fertilizantes utilizados para plantio em campo seguiram as normas descritas em Brasil (2020) e apresentaram as seguintes informações, em seus rótulos: fertilizante orgânico C (classe A): cama aviária de galinha, farinha de ossos, resíduos industriais de abatedouro e alimentos e outros resíduos industriais e fertilizante orgânico E (classe A): torta de filtro de cana de açúcar. As quantidades utilizadas dos fertilizantes orgânicos aplicados foram definidas com base na análise química do solo. Foram realizados os cálculos de NPK da adubação de plantio para o tratamento seguindo as recomendações de Trani et al. (2015) para couve. Foi utilizado um tratamento Testemunha sem adubação (A).

Para as plantas cultivadas no sistema hidropônico utilizou-se solução nutritiva conforme descrito por Furlani (1999). O pH e a condutividade elétrica da solução foram mantidos entre 5,5 e 6,5 e 1,4 e 1,8, respectivamente, desde o transplante até a colheita das couves.

4.2. Análises sensoriais

4.2.1. Condições dos testes

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Seres Humanos da UFSCar, nº 95217118.0.0000.5504. As folhas das couves crespa para análise sensorial foram retiradas da parte mediana da planta (4^a ou 5^a folha), higienizadas em água corrente e submetidas à sanitização, em solução de água com 150 ppm de hipoclorito de sódio, imersas por 10 minutos. Logo após

a higienização e sanitização, as folhas foram avaliadas no mesmo dia da colheita, e descartadas após as análises sensoriais.

Os testes sensoriais foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial do CCA/UFSCar, em cabines individuais com luz branca. Cada avaliador recebeu uma folha de cada tratamento em pratos codificados.

4.2.2. Análise sensorial de ordenação

O teste de ordenação de diferença e preferência foi realizado de acordo com ABNT (1994) foi realizado com 21 avaliadores (Figura 1). As couves foram apresentadas de forma simultânea e foi solicitado que cada avaliador ordenasse em ordem crescente, os atributos de cor verde, aroma de couve, gosto doce, gosto amargo, crocância e preferência. Os atributos utilizados foram os descritos por Noboa et al. (2019).

Idade: _____ Sexo: _____

Você está recebendo três (4) folhas de couves crespas. Por favor, avaliando-as da direita para a esquerda, ordene em ordem **crescente** do atributo e preferência.

Cor verde			
+clara			+escura
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input style="text-align: right; width: 20px;" type="text" value="+"/>
Aroma de couve			
<input style="width: 20px;" type="text" value="-"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input style="text-align: right; width: 20px;" type="text" value="+"/>
Gosto doce			
<input style="width: 20px;" type="text" value="-"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input style="text-align: right; width: 20px;" type="text" value="+"/>
Gosto amargo			
<input style="width: 20px;" type="text" value="-"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input style="text-align: right; width: 20px;" type="text" value="+"/>
Crocância			
<input style="width: 20px;" type="text" value="-"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input style="text-align: right; width: 20px;" type="text" value="+"/>
Preferência			
<input style="width: 20px;" type="text" value="-"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input style="text-align: right; width: 20px;" type="text" value="+"/>

Figura 1. Modelo da ficha da análise sensorial de ordenação de diferença e preferência das couves de folhas crespas.

4.2.3. Análise sensorial de aceitação

Para a avaliação de preferência entre as couves, foram utilizados 62, 65 e 60 avaliadores (colheita aos 60, 90 e 120 dias, respectivamente), que avaliaram a preferência da cor, aroma, sabor, textura e aceitação global, utilizando escala hedônica estruturada facial de sete pontos (MEILGAARD et al., 2007), onde 1=desgostei muito e 7=gostei muito (Figura 2). Na primeira colheita foi perguntado sobre frequência e forma de consumo da couve.

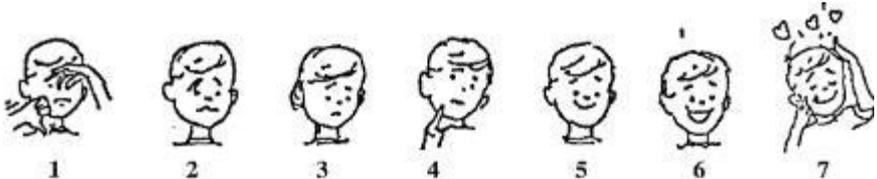
Idade: _____ Sexo: _____ Atividade: _____					
Qual sua frequência de couve? _____					
Como você consome? _____					
Você está recebendo quatro folhas de couve de folha crespa para avaliar cor, aroma, sabor, textura e impressão global. Utilize a escala a seguir e, por favor coloque sua nota para cada atributo.					
					
Amostra	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação Global

Figura 2. Ficha utilizada na análise sensorial de aceitação das couves de folhas crespas.

4.3. Análise estatística

A interpretação dos resultados obtidos no teste de ordenação foi realizada de acordo com teste de Friedman (NEWELL; MacFARLANE, 1987). Os resultados das análises sensoriais de preferência e no teste de aceitação foram analisados através da análise de variância (ANOVA), considerando o nível de significância ($p \leq 0,05$) e, quando necessário, aplicou-se o teste de Tukey. Estas análises receberam o auxílio do software R, versão 4.0.2 (2020).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Análise sensorial de ordenação

Para os testes sensoriais de ordenação, verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos para os atributos aroma, gostos doce e amargo e crocância (Tabela 1). Verificou-se que no decorrer dos testes, os avaliadores mantiveram as mesmas respostas, sem diferença estatística ($p \leq 0,05$).

Quanto a cor das couves, os avaliadores ordenaram as amostras da cor verde mais clara para a mais escura, mas não identificaram diferença na colheita 1 entre os tratamentos Testemunha e com fertilizantes orgânicos. Para as outras duas colheitas, onde estava inserido o tratamento da couve produzida em sistema hidropônico, as mesmas apresentaram coloração verde mais claras (Tabela 1). A couve hidropônica ser considerada mais clara pelos avaliadores, pode estar ligada ao índice de luminosidade, visto que a luminosidade estimula a síntese de clorofila, ou seja como a couve hidropônica é cultivada em sistema protegido, o índice de luminosidade é menor em relação ao cultivo aberto (TAIZ et al., 2017). A luminosidade é menor pois a radiação solar é refletida e absorvida em menor intensidade em ambientes protegidos (REIS, 2013).

No caso da couve, a aparência global e a cor estão relacionadas com a qualidade que define ou não a compra. Neste estudo, a couve de folha crespa cultivada em sistema hidropônico apresentou cor mais clara e não afetou a preferência e aceitação entre os tratamentos. De acordo com Della-Modesta (1994) a aparência é o atributo importante e dentro da aparência, a cor é a característica mais se destaca, isto porque a cor caracteriza o produto, constituindo-se no critério principal para aceitação ou rejeição.

Segundo ABCSEM (2016), estudos de hábitos de consumo em folhosas mostram que a crocância, tamanho reduzido, sabor agradável, cores e formatos de folhas variadas e maior durabilidade são importantes na decisão da compra.

Tabela 1. Resultados do teste de ordenação de diferença e preferência das couves de folhas crespas submetidas a diferentes adubações e em sistema hidropônico.

Couves de folhas crespas				
Atributos	A	C	E	F
Cor – colheita 1	46a	48a	46a	NR
Cor – colheita 2	62a	51ab	64a	34b
Cor – colheita 3	60a	62a	64a	25b
Aroma – colheita 1	41a	45a	44a	NR
Aroma – colheita 2	51a	46a	53a	50a
Aroma – colheita 3	58a	55a	48a	57a
Gosto doce – colheita 1	39a	44a	40a	NR
Gosto doce - colheita 2	44a	56a	56a	53a
Gosto doce - colheita 3	53a	48a	49a	55a
Gosto amargo – colheita 1	52a	46a	45a	NR
Gosto amargo - colheita 2	51a	53a	56a	50a
Gosto amargo - colheita 3	54a	57a	55a	45a
Crocância– colheita 1	47a	46a	42a	NR
Crocância – colheita 2	53a	51a	60a	47a
Crocância – colheita 3	62a	58a	49a	45a
Preferência – colheita 1	38a	50a	41a	NR
Preferência – colheita 2	48a	52a	54a	56a
Preferência – colheita 3	56a	45a	58a	52a

Valores seguidos de letras diferentes, na mesma linha, diferem estatisticamente pelo teste de Friedman ($p \leq 0,05$).

A = Testemunha; C, E = Fertilizantes Orgânicos, F=Hidropônico.

NR=Não Realizado.

Diferença mínima para diferença 3 amostras e 21 avaliadores = 16.

Diferença mínima para diferença 4 amostras e 21 avaliadores = 22.

5.2. Análise sensorial de aceitação

Participaram dos testes sensoriais 65 avaliadores em cada teste, sendo 50% mulheres e 50% homens, entre 18 e 30 anos, 88% estudantes e os demais foram funcionários da Universidade Federal de São Carlos, onde este teste foi aplicado. Os avaliadores responderam que a forma de consumo de couve folha foram: couve refogada (43%), salada (34%), suco (14%) e crua (5,3%), e a frequência do consumo de couve apresentada foi de uma ou duas vezes no mês (34%), uma ou duas vezes na semana (30%), mais de três vezes na semana (16%) e nunca ou raramente consome (18%) (PIMENTA, 2020).

Para os testes sensoriais de aceitação, verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos para os atributos sabor e textura (Tabela 2). Verificou-se que no decorrer dos testes, os avaliadores mantiveram as mesmas respostas, sem diferença estatística ($p \leq 0,05$).

Quanto à aceitação entre as couves (Tabela 2), no atributo aroma, na colheita 2, houve diferença estatística entre as amostras, porém todos avaliadores colocaram suas notas dentro da mesma parte da escala. Houve diferença estatística pois a hipótese nula, ou hipótese de nulidade, foi rejeitada para que a hipótese alternativa fosse aceita.

Quanto à aceitação entre as couves (Tabela 2), no atributo cor, na colheita 2, apresentou diferença estatística entre as amostras, e os avaliadores colocaram uma nota diferente da escala para a amostra F. A amostra F é a couve cultivada em sistema hidropônico, que apresentou a cor verde mais clara no teste de ordenação (Tabela 1).

Quanto à aceitação entre as couves (Tabela 2), no atributo aceitação global, na colheita 2, apresentou diferença estatística entre as amostras, e os avaliadores colocaram uma nota diferente da escala para a amostra 4.

Os avaliadores não mostraram diferença na aceitação para uma couve específica (Tabela 2), confirmando, que mesmo quando as amostras foram servidas separadamente e todas ao mesmo tempo no teste de ordenação (Tabela 1), os avaliadores não indicaram diferenças entre as amostras. Considerando todas as variáveis (cor, aroma, sabor, textura e aceitação), com

um nível de confiança de 95%, as intersecções das elipses indicaram que as amostras foram semelhantes (Figura 3). Por exemplo, A1 é o centróide (considerando todos os atributos) que representa o tratamento A, na colheita 1.

Tabela 2. Resultados dos testes de aceitação das couves de folhas crespas produzidas em sistema convencional (com fertilizantes orgânicos) e hidropônico.

	Colheita	1	2	3	4
	1	5,47a ($\pm 1,44$)	5,53a ($\pm 1,12$)	5,61a ($\pm 0,93$)	NR
Cor	2	5,49a($\pm 1,35$)	5,52a($\pm 1,28$)	5,50a($\pm 1,28$)	4,67b($\pm 1,35$)
	3	5,05a($\pm 1,11$)	5,45a($\pm 1,15$)	5,13a($\pm 1,19$)	5,08a($\pm 1,26$)
	1	4,98a ($\pm 1,32$)	4,67a ($\pm 1,51$)	4,69a ($\pm 1,29$)	NR
Aroma	2	5,00a($\pm 1,41$)	4,60ab($\pm 1,26$)	4,34b($\pm 1,20$)	4,14b($\pm 1,37$)
	3	4,56a($\pm 1,18$)	4,70a($\pm 1,15$)	4,70a($\pm 1,16$)	4,75a($\pm 1,35$)
	1	5,06a ($\pm 1,38$)	5,17a ($\pm 1,39$)	5,04a ($\pm 1,25$)	NR
Sabor	2	4,70a($\pm 1,62$)	4,38a($\pm 1,57$)	4,70a($\pm 1,60$)	4,38a($\pm 1,58$)
	3	4,43a($\pm 1,64$)	4,38a($\pm 1,52$)	4,43a($\pm 1,63$)	4,71a($\pm 1,63$)
	1	5,44a ($\pm 1,22$)	5,42a ($\pm 1,37$)	5,33a ($\pm 1,32$)	NR
Textura	2	5,15a($\pm 1,33$)	5,04a($\pm 1,47$)	5,09a($\pm 1,17$)	4,81a($\pm 1,33$)
	3	5,29a($\pm 1,01$)	5,36a($\pm 0,87$)	5,22a($\pm 0,92$)	5,08a($\pm 1,13$)
	1	5,46a ($\pm 1,35$)	5,37a ($\pm 1,37$)	5,27a ($\pm 1,22$)	NR
Aceit.	2	5,12a($\pm 1,18$)	5,20ab($\pm 1,14$)	4,91ab($\pm 1,21$)	4,64b($\pm 1,16$)
Global	3	5,31a($\pm 1,08$)	5,35a($\pm 1,07$)	5,22a($\pm 1,01$)	5,17a($\pm 1,21$)

Valores seguidos de letras diferentes, na mesma linha, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). A = Testemunha; C, E = Fertilizantes Orgânicos, F=Hidropônico. NR=Não Realizado.

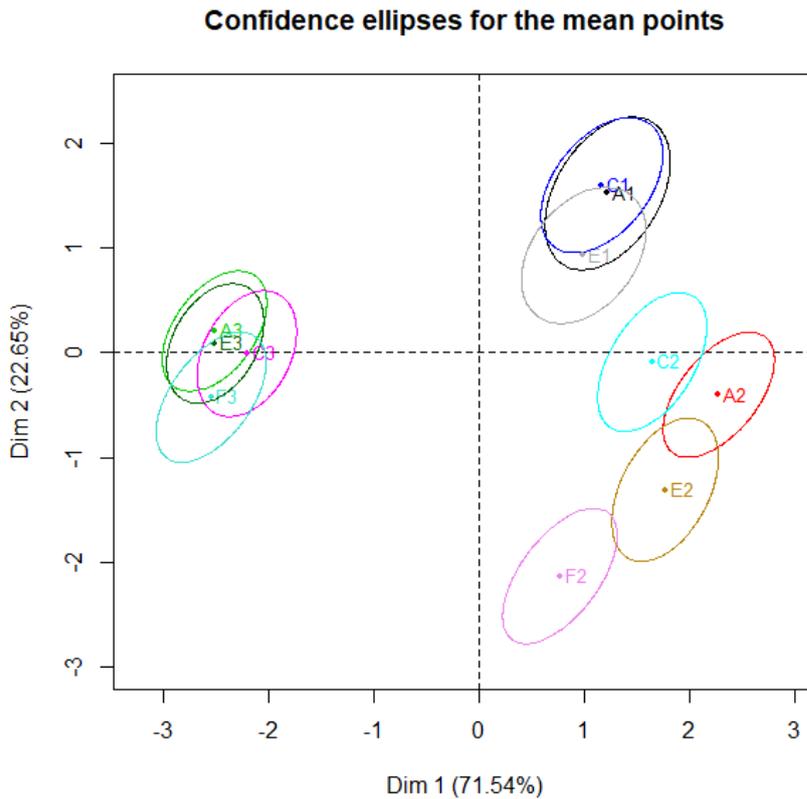


Figura 3. Elipses de confiança para cada tratamento (A, C, E, F) considerando as três colheitas e todos os atributos avaliados. A = Testemunha; C, E = Fertilizantes Orgânicos, F=Hidropônico.

Na Figura 4, verificou-se que as maiores notas foram atribuídas durante a primeira colheita. Já na segunda colheita, os atributos cor, aroma e sabor se sobressaíram, diferentemente da aceitação global e textura que se mantiveram constantes. Porém na terceira colheita, os atributos aceitação global e textura se sobressaíram perante os demais na questão aceitação, além de que houve um destaque na amostra E com uma maior nota no atributo aroma.

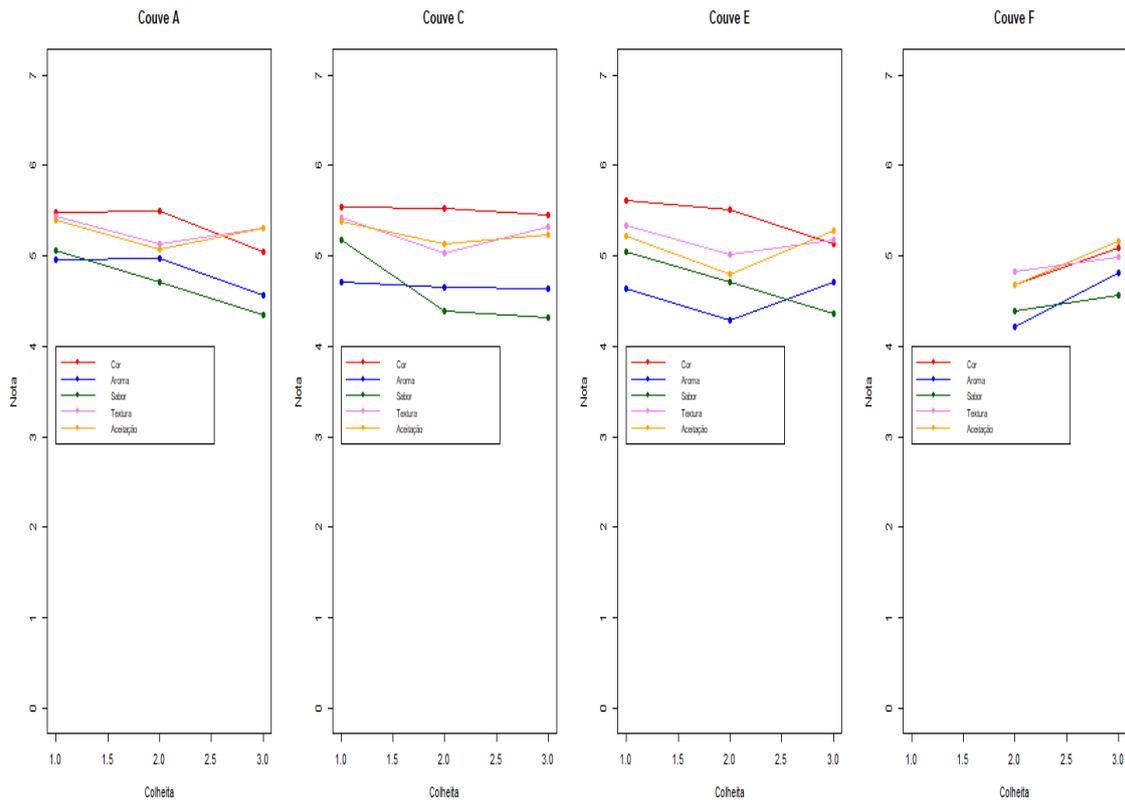


Figura 4. Média das notas dos avaliadores separadas por tratamento, atributo e por colheita das couves crespas. A = Testemunha; C, E = Fertilizantes Orgânicos, F=Hidropônico.

A Tabela 3 apresenta na diagonal, o desvio padrão dos atributos, na parte triangular superior, o coeficiente correlação e o valor-p do teste de correlação linear de Pearson (entre parênteses) das variáveis avaliadas: cor, aroma, sabor, textura e aceitação global. Verificou-se que todas as correlações entre as variáveis são significativas, ou seja, todos os atributos são correlacionados entre si, com destaque aos atributos de aceitação global e textura (0,6341), aceitação global com sabor (0,5349).

Tabela 3. Resultados do desvio padrão dos atributos e coeficiente correlação das variáveis avaliadas.

Variável	Variável				
	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação
Cor	1,2686	0,2533 ($p < 0,05$)	0,2718 ($p < 0,05$)	0,3094 ($p < 0,05$)	0,4113 ($p < 0,05$)
Aroma	-	1,3463	0,3529 ($p < 0,05$)	0,3724 ($p < 0,05$)	0,4756 ($p < 0,05$)
Sabor	-	-	1,5947	0,4307 ($p < 0,05$)	0,5349 ($p < 0,05$)
Textura	-	-	-	1,2803	0,6341 ($p < 0,05$)
Aceitação	-	-	-	-	1,2866

6. CONCLUSÕES

- A cor verde mais escura da couve de folha crespa convencional foi percebida pelos avaliadores no teste de ordenação de diferença com relação ao sistema hidropônico, porém não afetou a preferência e aceitação entre os tratamentos;
- Os atributos de aroma, gosto doce e amargo e crocância não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos;
- Conclui-se que os avaliadores não indicaram diferenças entre os tratamentos utilizados adubação orgânica e entre os períodos de colheita;
- Com estes resultados, os produtores podem ser orientados a cultivar a couve de folha crespa, tanto em cultivo convencional utilizando fertilizantes orgânicos, quando em cultivo hidropônico. Visto que, ambos sistemas de cultivos foram aceitos pelos avaliadores.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCSEM. 2016. Disponível em: https://www.abcsem.com.br/upload/arquivos/O_mercado_de_folhosas__Numeros_e_Tendencias_-_Steven.pdf. Acesso em: 06 de maio de 2020.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR: 13170: teste de ordenação em análise sensorial. Rio de Janeiro. 1994. 7p.

ADL, S.; IRON, D.; KOLOKOLNIKOV, T. A threshold area ratio of organic to conventional agriculture causes recurrent pathogen outbreaks in organic agriculture. **Science of The Total Environment**, v.409, p.2192–2197, 2011.

AULAR, J.; NATALE, W. Nutrição mineral e qualidade do fruto de algumas frutíferas tropicais: goiabeira, mangueira, bananeira e mamoeiro. **Revista Brasileira Fruticultura**, v.35, n.4, p.1214-1231, 2013.

BEJO. **Couve crespa kale**. Disponível em: <[http://www.bejo.com.br/couve-crespa-kale?f\[0\]=field_organic:0](http://www.bejo.com.br/couve-crespa-kale?f[0]=field_organic:0)>. Acesso em: 08 nov. 2019.

BENITES, V. de M.; CORREA, J. C.; MENEZES, J. F. S.; POLIDORO, J. C. Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil. In: Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, 29, 2010, Guarapari. **Anais...** Viçosa: SBCS, 2010.

BERNARDI, A.C.C.; VERRUMA-BERNARDI, M.R.; WERNECK, C.G.; HAIM, P.G.; MONTE, M.B.M. Produção, aparência e teores de nitrogênio, fósforo e potássio em alface cultivada em substrato com zeólita. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 920-924, 2005.

BISSANI, C. A.; GIANELLO, C.; CAMARGO, F. A. de O.; TEDESCO, M.J. **Fertilidade dos solos e manejo da adubação das culturas**. Porto Alegre, RS: Gênese, 2008. 344p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 25, de 23 de julho de 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Secretaria de Defesa Agropecuária. **Diário Oficial da União**, Brasília, ISSN 1677-7042, n. 173, seção 128, jul. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 61, de 8 de julho de 2020. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Secretaria de Defesa Agropecuária. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 134, seção 1, jul. 2020.

CAMARGO, L.S. **As hortaliças e seu cultivo**. Campinas, Fundação Cargill, 1992.

CAMARGO, M. S. de. A importância do uso de fertilizantes para o meio ambiente. **Pesquisa & Tecnologia**, v.9, n.2, 2012.

CARNEIRO, F.F.; PIGNATI, W.; RIGOTTO, R.M.; AUGUSTO, L.G.S.; RIZOLLO, A.; MULLER, N.M.; ALEXANDRE, V.P.; FRIEDRICH, K.; MELLO, M.S.C. **Dossiê ABRASCO** – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde - 1ª Parte. ABRASCO, Rio de Janeiro, 2012. 98p.

CARRIJO, O. A.; MAKISHIMA, N. (Ed.). Princípios de hidroponia. Embrapa Hortaliças. Brasília, **Circular Técnica**, 22, 2000. 27p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107350/1/CNPH-DOCUMENTOS-22-PRINCIPIOS-DE-HIDROPONIA.pdf>. Acesso em: 7 de maio de 2020.

CARVALHO, A.M.; JUNQUEIRA, A.M.R.; VIEIRA, J.V.; BOTELHO, R. Análise sensorial de genótipos de cenoura cultivados em sistema orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.805-809, 2005.

CCA/UFSCar. **Dados climatológicos**. Disponível em <http://www.cca.ufscar.br/>

CEPEA. 2013. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/diarias-de-mercado/hortifruti-brasil-o-novo-mapa-da-hortifruticultura.aspx>. Acesso em: 7 de maio de 2020.

CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 81p.

DELLA-MODESTA, R.C. **Manual de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1994. 67p.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 4ed. ver. e ampl. 1ª Reimpressão. Curitiba: Champagnat, 2015. 531p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Hortaliças. Brasília: EMBRAPA, 2016. Disponível em: <<http://cnph.embrapa.br>>. Acesso em: 07 de maio de 2020.

ESTEVES, E. **Introdução à análise sensorial**. Instituto Superior de Engenharia da Universidade do Algarve, Departamento de Engenharia Alimentar, Faro. 2014. Disponível em <http://ualg.academia.edu/eesteves>. Acesso em: 13 de maio de 2020.

FAO. Food and Agriculture Organization of The United Nations - FAO. Roma: FAO, 2015.

FEIBER, L. T.; CAETANO, R. Teores de cálcio em polpas de couve. **Alimentos e Nutrição**, v.23, n.1, p. 141-145, 2012.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 23 ed. Viçosa/MG: UFV. 2008. 412p.

FINATTO, J.; ALTMAYER, T.; MARTINI, M.C. RODRIGUES, M.; BASSO, V.; HOEHNE, L. A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. **Revista Destaques Acadêmicos**, v.5, n.4, p.85-93, 2013.

FURLANI, P.R. Hydroponic vegetable production in Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 481, n. 2, p. 777- 778, 1999.

GESPIANOS. **Adubação orgânica, vantagens e desvantagens**. 2016. Disponível em: <<https://gespianos.wordpress.com/2016/06/28/adubacao-organica-vantagens-e-desvantagens/>>. 2016. Acesso em: 14 out. 2020.

GRAVES, C.J. The nutrient film technique. *In*: JANICK, J. (Ed.) **Horticultural Reviews**. Westport, Connecticut: AVI, v. 5, cap.1, p. 1-44, 1983.

GUNNARS, K. **Healthline**: 10 Health Benefits of Kale. 2018. Disponível em <<https://www.healthline.com/nutrition/10-proven-benefits-of-kale>>. Acesso em: 05 maio 2020.

HORTIPÉDIA. Disponível em <http://www.escolha.com.br/hortipedia/produto/couve>. Acesso em: 04 de maio de 2020.

IEA. INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA **Estatísticas da Produção Paulista**. Disponível em: <http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1>. Acesso em: 11 abr. 2020.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes organominerais**. Piracicaba, 1999. 146p.

KIST, B.B.; SANTOS, C.E. dos; CARVALHO, C. de; BELING, R.R. **Anuário Brasileiro de Horti & Fruti**, Brasil, 2018. 96p.

KORUS, A. Effect of preliminar and technological treatments on the content of chlorophylls and carotenoids in kale (*brassica oleracea l. var. acephala*). **Journal of Food Processing and Preservation**, v.37, n.4 p.335-344, 2013.

MEILGAARD, M; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 4.ed., Florida: CRC Press Inc., 2007. 276p.

MONTEIRO, J.S. **Determinação das melhores técnicas de cocção para aceitabilidade de hortaliças**. 2014. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

MORAES, M.A.C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 6.ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1988. 93p.

NEWELL, G.J.; MacFARLANE, J.D. Expanded tables for multiple comparison procedures in the analysis of ranked data. **Journal of Food Science**, v.52, n.6, p.1721-1725, 1987.

NOBOA, C.S.; RAVAGNANI, C.A.; SANTOS, C.P. dos; OLIVEIRA, B.C. de; FERNANDES, N.; VERRUMA-BERNARDI, M.R.; SALA, F.C. Hydroponic

production and sensory analysis of kale in the form of a pack of young plants. **Revista Ciência, Tecnologia e Ambiente**, v.9, n.1, p. 1-9, 2019.

NOVO, M. do C. de S. S.; PRELA-PANTANO, A.; DEUBER, R.; TORRES, R.B.; TRANI, P.E.; BRON, I.U. **Morfologia de folhas de couve do Banco de Germoplasma do Instituto Agronômico**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 2010. 27p.

OLIVEIRA, L.B. de; ACCIOLY, A.M.A, SANTOS, C.L.R. DOS, FLORES, R.A., BARBOSA, F.S. Características químicas do solo e produção de biomassa de alface adubada com compostos orgânicos. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, v.18, p.157-164, 2014.

OLSEN, H.; AABY, K.; BORGES, G. I. Characterization and quantification of flavonoids and hydroxycinnamic acids in curly kale (*Brassica oleracea* L. convar. *acephala* Var. *sabellica*) by HPLCDAD-ESI-MSn. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.57, n.7, p. 2816-2825, 2009.

PATHIRANA, I.; THAVARAJAH, P.; SIVA, N.; WICKRAMASINGHE, A.N.K.; SMITH, P.; THAVARAJAH, D. Moisture deficit effects on kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) biomass, mineral, and low molecular weight carbohydrate concentrations. **Scientia Horticulturae**, v.226, p.216–222, 2017.

PENNA, E.W. de. Métodos sensoriales y sus aplicaciones. *In*: ALMEIDA, T.C.A. et al. **Avanços em análise sensorial**. São Paulo: Editora Livraria Varela, 1999. p. 13-22.

PIMENTA, D.M. **Análise de qualidade agrônômica, físico-química e sensorial em couve de folha crespa cultivada com fertilizantes orgânicos**. 2020. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural), Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2020.

REIS, L. S.; AZEVEDO, C. A. V.; ALBUQUERQUE, A.W.; JOSUÉ JUNIOR, F.S. Índice de área foliar e produtividade do tomate sob condições de ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.4, p.386–391, 2013.

SALVINO, E.M. **Avaliação química e nutricional de couve (*Brassica oleraceae* var. *acephala*) desidratada e aplicação em formulações de pão de forma**. 2014. 68f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós- Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2014.

STIPP, S.R.; PROCHNOW, L.I. Maximização da eficiência e minimização dos impactos ambientais da adubação nitrogenada. **Informações Agronômicas**, n.124, 2008.

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2017. p. 171, 414-415.

TRANI, P. E. **Adubação orgânica em hortaliças e frutíferas**. 2010. Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 2013. Disponível em: < http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/83.pdf>. Acesso em: 11/11/2019.

TRANI, P. E.; TIVELLI, S.W.; BLAT, S.F.; PRELA-PANTANO, A.; TEIXEIRA, E.P.; ARAÚJO, H.S.; FELTRAN, J.C.; PASSOS, F.A.; FIGUEIREDO, J.B.; NOVO, M.C.S.S. **Couve de folha: do plantio a pós-colheita**. Boletim Técnico IAC 214, 2015. 42p.

VILELA, N.J.; MACEDO, M.M.C. Market power in agribusiness: the case of vegetable crops. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.2, p. 88-94, 2000.