

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL NA PRODUÇÃO, QUALIDADE E
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE SEMENTES DE ABOBRINHA
(*Cucurbita pepo* L. var. *melopepo* cv. Caserta)

Elaine Gonçalves Rech
MSc (UFPel)

Tese apresentada como um dos requisitos
à obtenção do Grau de Doutor em Fitotecnia.
Área de Concentração Horticultura.

Porto Alegre (RS), Brasil
Outubro de 2003.

` A Deus,

` A inesquecível memória de meu querido pai

Edemar Rech

e ao carinho de minha querida mãe

Gleci Gonçalves Rech

Aos meus irmãos Ana Maria, Ricardo e José Henrique

` A meus amados sobrinhos

Laís, Lucas e Rafael

Com muito amor, dedico.

AGRADECIMENTOS

Quero expressar minha gratidão a minha orientadora, Prof^a . Dr^a. Lucia Brandão Franke, por sua constante assistência e amizade, durante a execução deste estudo e na preparação desta tese.

À Prof^a· Dr^a. Ingrid B. I. de Barros, por sua sempre atenciosa co-orientação.

À Prof^a.Dr^a. Tanira Sampaio, pela valiosa contribuição na execução deste estudo.

Ao Professor João Baptista da Silva, por seu precioso auxílio nas análises estatísticas, sem o qual não seria possível a realização deste trabalho.

A Empresa de Sementes Hortec, pela disponibilização das sementes utilizadas neste trabalho.

A todos os funcionários do Centro de Agricultura Demonstrativo da Prefeitura de Porto Alegre, pelo respeito, auxílio e amizade na execução deste trabalho.

A CAPES pelo aporte financeiro, que permitiu a realização de meus estudos.

A UFRGS, por ter adotado-me como filha desta renomada instituição e permitir-me crescimento e aperfeiçoamento profissional e humano.

A todos os funcionários do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Aos colegas e amigos, pela amizade e solidariedade nos momentos alegres e nos momentos difíceis.

A minha querida família, pelo carinho, incentivo e pela força em todos os momentos ao longo desta caminhada e a meu sobrinho Rafael pela grande ajuda.

**ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL NA PRODUÇÃO, QUALIDADE E
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE SEMENTES DE ABOBRINHA
(*Cucurbita pepo* L. var. *melopepo* cv. Caserta)¹**

Autor: Elaine Gonçalves Rech

Orientador: Prof^a. Dr^a Lucia Brandão Franke

RESUMO

Com o objetivo de estudar os efeitos da adubação sobre os componentes do rendimento, no potencial de produção, qualidade e composição química das sementes de *C. pepo* L variedade *melopepo* (Caserta) conduziu-se dois Estudos no Centro Agrícola Demonstrativo da Prefeitura de Porto Alegre/CAD, e no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Plantas forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) nos períodos de 2000/01 e 2002/03. No primeiro estudo utilizou-se dois tipos de adubação uma orgânica (cama de aviário-386g/cova), e outra mineral (fórmula 5-20-20). No segundo estudo, os tratamentos constaram de:T1= testemunha, T2= adubação mineral, e 4 doses de cama de aviário: T3= 63g/cova, T4= 125 g/cova, T5= 187g/cova, T6= 250g/cova. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 4 e 3 repetições no primeiro e segundo estudos, respectivamente. Foram determinados: número de flores/planta, número de frutos/planta, peso médio de frutos, peso de sementes/fruto, número de sementes/fruto, peso de 1000 sementes, rendimento de sementes/área, germinação, emergência em campo, teste de frio, condutividade elétrica, comprimento de plântula, composição centesimal (Cinza, PB, EE, FB, ENN, NDT, EB, MO), macronutrientes (N, P, K, Ca, MG, S) e micronutrientes (Cu, Zn, Fe, Mn, Na, B). No primeiro estudo, tanto a adubação mineral como a adubação orgânica não afetaram os componentes do rendimento, o rendimento/área, a qualidade e a composição química de sementes. No segundo estudo, a aplicação de cama de aviário aumentou o rendimento de sementes de abobrinha e os teores de nitrogênio e ferro nas sementes, porém não afetou a qualidade. A dose de cama de aviário que proporcionou o melhor resultado foi de 250g/cova (3,12 t/ha).

¹ Tese de Doutorado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (120 p.) Outubro, 2003.

**ORGANIC AND MINERAL FERTILIZATION ON THE PRODUCTION,
QUALITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF ZUCCHINI SEEDS**
(*Cucurbita pepo* L. var. *melopepo* cv. Caserta)¹

Author: Elaine Gonçalves Rech

Adviser: Prof^a. Dr^a Lucia Brandão Franke

ABSTRACT

This study was performed with the objective of verifying the effects of fertilizers on field components, productive potential, quality and chemical composition of seeds of *Cucurbita pepo* L. var. *melopepo* cv. Caserta. The experiments were conducted at the Centro Agrícola Demonstrativo da Prefeitura de Porto Alegre and at the Laboratório de Análise de Sementes, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, during the years of 2000/01 and 2002/03. In the first study, two types of fertilizers were used: an organic fertilizer (chicken litter – 386 g/pit) and a mineral fertilizer (5-20-20, NPK). The treatments for the second experiment consisted of: T1= control, T2= mineral fertilizer, and T3 to T6 four doses of chicken litter (63, 125, 187, 250 g/pit, respectively). The experiments were arranged on a randomized complete block design with four repetitions on the first experiment and three replications on the second experiment. Determination of numbers of flowers/plant, number of fruits/plant, mean fruits weight, seed weight/fruit, number of seed/fruit, weight of 100 seeds, seed yield/area, germination, field emergence, chilling test, electrical conductivity, seedling length, centesimal composition (Cz, PB, EE, FB, ENN, NDT, EB, MO), macronutrients (N, P, K, Ca, Mg, S) and micronutrients (Cu, Zn, Fe, Mn, Na, B) were performed. In the first experiment, no significant effect of either mineral or organic fertilizer was found on yield components, yield/area, seed quality and chemical composition. In the second experiment, the use of chicken litter increased seed yield and the amount of N and Fe on the seeds. However, it did not have any effect on seed quality. The dose of chicken litter which gave the best results was 250 g/pit (T6, 3.12 t/ha).

¹ Doctoral thesis in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil, (120 p.), October, 2003.

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução.....	01
2. Revisão Bibliográfica.....	04
2.1. A família <i>Cucurbitaceae</i> e o gênero <i>Cucurbita</i>	04
2.2. A espécie <i>Cucurbita pepo</i> L.....	06
2.2.1. Descrição da espécie.....	07
2.2.2. Variedade <i>melo pepo</i>	10
2.2.3. A Semente.....	12
2.3. Adubação.....	16
2.3.1. Adubação mineral.....	19
2.3.2. Adubação orgânica.....	20
2.3.3. Exigências nutricionais da abobrinha.....	28
3. Material e Métodos.....	32
3.1. Local.....	32
3.2. Clima.....	32
3.3. Solo.....	33
3.4. Delineamento experimental	33
3.5. Manejo do experimento.....	35
3.6. Determinações.....	39
3.6.1. Componentes do rendimento.....	39
3.6.1.1. Avaliação da qualidade das sementes.....	40
3.6.1.2. Teste de germinação.....	40
3.6.1.3. Testes de vigor.....	41
3.6.3. Composição química das sementes.....	42
3.7. Análise estatística.....	44
4. Resultados e Discussão	45
4.1.1. Componentes do rendimento e rendimento da cultura no estudo 1.....	45
4.2.1. Germinação e vigor no estudo 1.....	48

3.1.Composição química das sementes no estudo 1.....	50
4.3.1.1. Composição centesimal	50
4.3.2.1.Composição de macronutrientes nas sementes.....	52
4.3.3.1.Composição de micronutrientes nas sementes.....	53
4.1.2.Componentes do rendimento e rendimento da cultura no estudo 2.....	54
4.2.2. Germinação e vigor no estudo 2.....	61
4.3.2.Composição química das sementes no estudo 2.....	66
4.3.1.2. Composição centesimal.....	66
4.3.2.2.Composição de macronutrientes nas sementes.....	72
4.3.3.2.Composição de micronutrientes nas sementes.....	75
5. Conclusões	80
6. Referências Bibliográficas	81
7. Apêndices	92

RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Dados médios dos componentes do rendimento e o rendimento de sementes de abobrinha (<i>C. pepo.</i>) cultivada sob adubação orgânica e mineral, 2000, Porto Alegre	45
Tabela 2. Percentagem de germinação e vigor em sementes de abobrinha (<i>C. pepo</i>), cultivadas sob adubação orgânica e mineral, 2000, Porto Alegre.....	49
Tabela 3. Composição centesimal de sementes de <i>Cucurbita pepo</i> , cultivadas sob adubação orgânica e mineral, em g/100g, 2000, Porto Alegre.....	51
Tabela 4. Dados médios de macronutrientes em sementes de <i>Cucurbita pepo</i> , produzidas sob adubação orgânica e mineral, em g/100g de material moído, 2000, Porto Alegre	52
Tabela 5. Dados médios de micronutrientes em sementes de <i>Cucurbita pepo</i> , produzidas sob adubação orgânica e mineral, em mg/kg de material moído, 2000, Porto Alegre.....	54
Tabela 6. Dados médios dos componentes do rendimento e o rendimento de sementes de abobrinha (<i>C. pepo.</i>) cultivada sob adubação orgânica e mineral, 2002, Porto Alegre.....	55
Tabela 7. Percentagem de germinação e vigor em sementes de abobrinha (<i>C. pepo</i>) cultivadas sob adubação orgânica e mineral, 2002, Porto Alegre.....	62
Tabela 8. Composição centesimal de sementes de <i>Cucurbita pepo</i> , produzidas sob adubação orgânica e mineral, expressas em g/100g, 2002, Porto Alegre.....	67
Tabela 9. Composição dos macronutrientes nas sementes de <i>Cucurbita pepo</i> , produzidas sob adubação orgânica e mineral, expressas em g/100g, de material moído,2002, Porto Alegre.....	72
Tabela 10. Dados médios de micronutrientes em sementes de <i>Cucurbita pepo</i> , produzidas sob adubação orgânica e mineral e expressos em mg/kg, 2002, Porto Alegre.....	76

RELAÇÃO DE FIGURAS

Página

Figura 1. Visita do inseto polinizador `a flor de <i>Cucurbita pepo</i> L. var. <i>melopepo</i> cv. Caserta.....	9
Figura 2. Planta de <i>Cucurbita pepo</i> L. variedade <i>melopepo</i> cultivar Caserta.....	11
Figura 3. Vista parcial da área experimental no primeiro estudo (outubro/2000)...	35
Figura 4. Vista parcial da área experimental no segundo estudo (outubro/2002)...	36
Figura 5. Extração de sementes dos frutos de abobrinha (<i>Cucurbita pepo</i> L.).....	38
Figura 6. Número de frutos/planta de abobrinha, em função de doses de adubo orgânico, no estudo 2.....	57
Figura 7. Peso médio de frutos de abobrinha em função de doses de adubo orgânico, no estudo 2.....	58
Figura 8. Rendimento de sementes/ha, em função de doses de adubo orgânico, no estudo 2.....	60
Figura 9. Percentagem de emergência em campo de plântulas de abobrinha em função de doses de adubo orgânico, no estudo 2.....	64
Figura 10. Percentagem de cinzas em sementes de abobrinha, em função de doses de adubo orgânico, no estudo 2.....	68
Figura 11. Percentagem de proteína bruta em sementes de abobrinha, em função de doses de adubo orgânico, no estudo 2.....	69

Figura 12. Percentagem de extrativos não nitrogenados em sementes de abobrinha, em função de doses de adubo orgânico, no estudo 2.....

1. INTRODUÇÃO

A agricultura, em geral, tem buscado formas de cultivo que apresentem menores custos de implantação, que causem menos danos possíveis ao meio ambiente, principalmente ao solo, objetivando um manejo conservacionista e que o uso de insumos, como fertilizantes e agrotóxicos, sejam o menor possível (Martins, 1999). Neste contexto, as sementes assumem papel fundamental, pois para a produção orgânica, segundo a normativa 007/99 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) de maio de 1999, são vetadas sementes produzidas com qualquer tipo de adubo químico, inseticidas químicos, agrotóxicos e outros insumos artificiais ou tóxicos, organismos geneticamente modificados (OGM)/transgênicos ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo. A agricultura orgânica estende-se pelo mundo, com uma estimativa de plantio de 22,7 milhões de hectares. Destes 47% estariam na Oceania, 22% na Europa, 21% na América Latina, 7% na América do Norte, 2% na Ásia e 1% na África. Segundo Wetzel & Camargo (2003), os produtos orgânicos estariam movimentando 24 bilhões de dólares neste ano de 2003, e 30 bilhões em 2005. O crescimento desse mercado cresceria, de 2002 a 2005, a uma média anual de 15% em 16 países da Europa, da América do Norte e do Japão (Wetzel & Camargo, 2003).

Na América Latina estariam sendo utilizados 4,7 milhões de hectares para a produção de orgânicos: 67% na Argentina, 14% no Uruguai, 6% no Brasil, 2% no Peru, 1% no Paraguai, atingindo 4,292 milhões de hectares, 90% do total, na região. No Uruguai a

área dedicada aos orgânicos representa cerca de 4% da área total plantada com culturas anuais; na Costa Rica, 2%; na Argentina, 1,86%; no Chile 1,5% e no Brasil 0,08% (Wetzel & Camargo, 2003).

A procura por alimentos orgânicos cresce em torno de 10% por ano no Brasil e de 20 a 30% nos países desenvolvidos. Como consequência o número de produtores orgânicos em nosso país dobrou nos últimos anos, chegando hoje a mais de 1800 organizados em associações, cooperativas ou trabalhando individualmente (Samines, 1999). Segundo Costa (2001), atualmente, tem-se verificado acentuadas mudanças nos hábitos alimentares das populações, principalmente quanto à qualidade, com ênfase para a procura por produtos orgânicos. A agricultura orgânica vem sendo apontada como uma opção para a agricultura familiar, e tem alcançado incrementos de produção de até 25% ao ano. Embora estes números dêem uma boa idéia da agricultura orgânica no mundo, eles devem ser considerados com cautela, apenas como estimativas, face a pouca organização do setor e suas estatísticas.

O cultivo de hortaliças com adubos orgânicos tem aumentado nos últimos anos, graças principalmente aos elevados custos com adubos minerais e aos efeitos benéficos da matéria orgânica em solos intensamente cultivados. As altas produtividades obtidas com o uso intensivo de capital, de fertilizantes inorgânicos e de agrotóxicos tem sido questionadas não só por suas contradições econômicas e ecológicas, mas também por desprezar aspectos qualitativos importantes da produção vegetal (Santos et al., 1994).

Algumas espécies do gênero *Cucurbita* vem sendo cultivadas em todo território brasileiro desde antes de sua colonização. No Rio Grande do Sul, a espécie *Cucurbita pepo* L. tem-se destacado devido às tradições culinárias, herança de imigrantes alemães e italianos (Silva, 1994).

No país, as abóboras são utilizadas na alimentação humana e animal, principalmente pelo grande valor alimentício, pois se constituem em alimentos basicamente energéticos, sendo as sementes consideradas suplementos protéicos contendo altos teores de proteína bruta, muito utilizadas na confecção de farinhas multimistura. Os frutos possuem alto teor de vitaminas A e C e sais minerais (Saturnino et al., 1982).

Devido a carência de informações quanto ao fator adubação orgânica para a cultura da abobrinha, no que se refere aos componentes do rendimento, qualidade da semente e composição química, e de se buscar subsídios para uma dosagem mais adequada de adubação orgânica para a produção de sementes de *Cucurbita pepo*. O presente trabalho foi conduzido visando estudar o efeito da adubação orgânica mineral nos componentes do rendimento, qualidade e composição química de sementes de abobrinha.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A família *Cucurbitaceae* e o gênero *Cucurbita*

A família das Cucurbitáceas compreende aproximadamente 90 gêneros e 750 espécies, adaptadas às regiões tropicais e subtropicais de ambos os hemisférios. Poucas espécies são cultivadas nas regiões temperadas devido à sensibilidade à geada. No Brasil, são cultivadas cerca de 115 cultivares, pertencentes a onze espécies, dentre as quais encontra-se a abóbora, abobrinha, melancia, melão, moranga e pepino (Vigginiano, 1981).

Esta família é conhecida principalmente pelo valor alimentício e versatilidade culinária dos frutos de algumas espécies dos gêneros *Cucurbita* (abóboras, abobrinhas e morangas), *Cucumis* (pepinos, melões, maxixe), *Sechium* (chuchu), *Citrullus* (melancias), *Lageraria* (abobrinha d'água), *Luffa* (buchas), *Mormodica* (melão-de-São-Caetano) (Saturnino et al., 1982).

As espécies do gênero *Cucurbita* são nativas das Américas, e estão entre as plantas mais antigas cultivadas nessa região. Estudos citológicos feitos com espécies do gênero *Cucurbita* mostram que elas apresentam 20 pares de cromossomos ($2n=40$) (Whitaker & Robinson, 1986). Estes mesmos autores comentam que há evidências de sítios arqueológicos no norte da América do Sul, México e sudoeste dos EUA, onde as espécies deste gênero foram cultivadas em tempos pré-colombianos.

Do ponto de vista sócio econômico, o gênero *Cucurbita* (abóboras e abobrinhas) é importante por fazer parte da alimentação básica das populações de várias regiões do Brasil (Filguera, 2000).

Segundo Pedrosa (1982), nas Cucurbitáceas existe uma grande diversidade de tipos sexuais, sendo que estas mostram um modelo bastante interessante de controle sexual, que pode ser realizado por fatores genéticos e também ambientais. A expressão do sexo assume importância agrônômica por estar relacionada à produção de frutos. No gênero *Cucurbita*, de modo geral as plantas são monóicas, podendo ocorrer também, apesar de que muito raro, flores hermafroditas em algumas plantas.

Costa & Pinto (1977), citados por Pedrosa (1982), relatam que as flores das espécies do gênero *Cucurbita* são grandes, solitárias, de cor amarela forte, e permanecem abertas por um dia. A flor masculina une-se à planta através de um pedúnculo fino e possui três anteras que produzem grande quantidade de pólen. A flor feminina tem pedúnculo curto, o estilete espesso e o estigma apresenta dois lobos. O ovário tem posição ínfera, bem aparente, dividido internamente em três ou cinco carpelos.

Estes mesmos autores indicam que ocorre uma relação entre flores masculinas e femininas de 10:1, porém já foi verificada relações de 17: 1 em *Cucurbita moschata*.

Os frutos da maioria das espécies do gênero apresentavam uma variedade de formas que atraíam a atenção dos homens primitivos, mas eram frutos com cascas duras e muito grossas e com polpas excessivamente amargas, porém as sementes eram muito saborosas e nutritivas, e não possuíam sabor amargo (Whitaker & Robinson, 1986).

Desta forma, os pesquisadores acreditam que o homem primitivo selecionou os frutos das espécies selvagens do gênero *Cucurbita*, por suas sementes, encontrando nesse processo mutantes com ausência do princípio amargo, iniciando-se um longo processo de seleção, que provavelmente resultou nas espécies modernas (Whitaker & Robinson, 1986).

Nagai (1993) cita que existem registros feitos por padre Anchieta, em 1553, e por Gabriel Soares de Souza, em 1557, sobre a abóbora como um importante alimento no Brasil.

Segundo Barbosa e França (1982), dentre as pragas das cucurbitáceas, as brocas assumem grande importância na condução destes cultivos. As cucurbitáceas são plantas muito susceptíveis aos inseticidas químicos, devido a sua polinização extremamente dependente das abelhas (*Apis mellifera* e *Trigona ruficus*). Daí a importância de se utilizar corretamente os inseticidas para a proteção das plantas. Estes mesmos autores, citam que a maioria das cucurbitáceas não possuem resistência às brocas, e por serem mais tenros o pepino, o melão e a abobrinha são mais atacados em sua fase vegetativa. As fêmeas fecundadas fazem a postura principalmente nos botões florais e nos frutos novos, durante a noite e as lagartas recém-nascidas movem-se em direção aos frutos alojando-se em seu interior, onde passam toda fase larval, porém o uso de *Bacillus thuringiensis* em pulverizações dirigidas às flores e frutos novos tem apresentado resultados promissores.

2.2. A espécie *Cucurbita pepo* L.

As abóboras e as morangas ocupam o sétimo lugar entre as hortaliças mais cultivadas no Brasil, e a abobrinha (*Cucurbita pepo* L.) está entre os seis produtos hortícolas de maior consumo comensal por ano em todas as regiões do país. Os consumidores de abobrinha italiana não aceitam produtos similares, como as abobrinhas verdes obtidas com outras espécies botânicas. No Rio de Janeiro e São Paulo a demanda mantém-se ao longo do ano, inclusive durante o período chuvoso, quando a oferta limitada ocasiona elevação dos preços (Filgueira, 2000). O Brasil produz, anualmente, aproximadamente vinte seis toneladas de sementes de *C. pepo* L. variedade *melopepo*, comumente chamada Caserta, e isso gera no comércio, em torno de trezentos mil dólares por ano (Bee & Barros, 1999), mas apesar disto

seu cultivo vem sendo constantemente reduzido. Um fato preocupante é o gradativo desaparecimento de materiais crioulos.

Porto Alegre (1990) relata a existência de registros prováveis de *C. pepo* que tenham tido seu cultivo introduzido e intensificado, no Rio Grande do Sul, pelos imigrantes europeus que se estabeleceram nas regiões coloniais deste estado.

Registros arqueológicos demonstram que *C. pepo* tem sido cultivada em uma grande área da América do Norte. Há registros de sementes desta espécie com mais de nove mil anos no Vale de Oaxaca, ao sul do México, também em Ocampo Caves, Tamalupias, ao norte do México com data de cinco a sete mil anos antes de Cristo.

De acordo com estudos realizados por Silva (1994) no Brasil, há confundimento dos nomes vulgares. A espécie *C. pepo* recebe diferentes denominações, e além da abobrinha, que pertence à variedade melopepo, existem outras variantes da espécie que são chamadas de mogango, denominação esta muito conhecida no Rio Grande do Sul. No entanto, este nome é usado nos estados de Minas Gerais e São Paulo para uma cultivar de *C. máxima*.

2.2.1. Descrição da espécie

A espécie *C. pepo* L. é uma planta anual, sensível a geadas, mas tolerante a baixas temperaturas. A temperatura exerce uma influência muito grande na germinação e conseqüentemente na emergência de plântulas. Cada espécie apresenta uma temperatura mínima, máxima e ótima para a germinação, sendo para *Cucurbita pepo* a mínima 16⁰ C, a máxima 38⁰ C, e a ótima situando-se entre 20 e 30⁰ C. Por isso na região sul seu plantio estende-se da segunda quinzena de agosto até a primeira quinzena de fevereiro.

Atualmente, nesta espécie encontram-se plantas de caule prostrado. O tipo de planta compacta, com internódios curtos é o mais cultivado no Brasil para se obter a abobrinha verde (Filguera, 2000).

Suas folhas são profundamente recortadas com manchas brancas nos ângulos das nervuras, crescem eretas com pecíolos longos e firmes, a lâmina foliar cordiforme ou triangular apresenta cinco ou sete lobos mais ou menos profundos, o bordo é irregular e dentado, especialmente na base, e a superfície da lâmina é áspera (León, 1987).

As flores estaminadas são, geralmente, as primeiras a aparecer na axila das folhas basais e em geral ocorrem em maior número que as femininas, nos primeiros nós. Nos nós seguintes, brotam flores pistiladas e estaminadas. O perianto das flores estaminadas ou pistiladas é formado de cálice e corola com cinco pétalas e sépalas soldadas, com cores que vão do amarelo ao amarelo-alaranjado. A parte inferior do cálice é hemisférica com cinco dentes ligeiramente mais compridos. Todo o cálice é coberto de pubescência hirsuta. A corola, tubular na base, é amarela, abrindo-se acima de cinco segmentos triangulares e profundos. Nas flores estaminadas, os cinco estames estão soldados em uma coluna, com anteras muito retorcidas. Nas flores pistiladas, o ovário apresenta as formas mais variadas segundo a cultivar, terminando o pistilo em três estigmas. A fecundação é mesogâmica e a entrada do tubo polínico ocorre através do funículo ou tegumento (Nagai, 1993).

A monoícia contribui para a polinização cruzada, a qual é efetuada por abelhas (Figura 1) que trabalham mais intensamente das 6 horas da manhã até a tarde com atividade máxima entre 8 e 9 horas da manhã (Costa & Pinto, 1977). Em *C. pepo* as flores se abrem antes do nascer do sol e se fecham aproximadamente às 11 horas da manhã. A Figura 1 mostra a visita do inseto polinizador à flor de *C. pepo*.

O caule é curto e ereto, com frutos bem alongados, de coloração verde clara com estrias longitudinais mais escuras, compridos, cilíndricos, estreitando-se próximo ao

pedúnculo. O caráter distintivo de maior valor é a forma do pedúnculo do fruto: cilíndrico angulado, com estrias bem profundas e coberto de fortes espículas. É no pedúnculo que está aderido o fruto e o mesmo não se expande em um disco. A forma, tamanho e coloração do fruto são bastante variáveis, na mesma planta. Outro caráter muito variável é o disco apical, que se forma devido a uma cicatriz deixada pelo perianto ao desprender-se, podendo variar de 0,5 a 10 cm de diâmetro (León, 1987).



FIGURA 1. Visita do inseto polinizador à flor de *Cucurbita pepo* L. var. *melopepo* cv. Caserta

Em *C. pepo* as sementes são lisas, elípticas de 8 a 24 mm de largura, apresentam margem e podem ter coloração variando de branca, acinzentadas, amareladas, até bronzeada, com bordos lisos e parte central do mesmo tom, existindo alguns mutantes com ausência de testa. O endosperma consiste de uma fina camada de células na semente madura, os cotilédones constituem os principais órgãos de reserva, possuindo germinação epígea. À medida que o hipocótilo começa o seu alongamento, os cotilédones ainda encontram-se

dentro da testa. Os cotilédones expandem-se e realizam fotossíntese, permanecendo funcionais por várias semanas (León, 1987).

As abóboras são excelentes poliníferas e melíferas devido à floração prolongada, tornando-se uma alternativa para pequenos produtores. Entretanto a abobrinha apresenta problemas sérios de polinização por falta de sincronização entre a abertura das primeiras flores femininas e das masculinas na mesma planta. O sistema de polinização das Cucurbitáceas explica o motivo pelo qual os frutos crescem até certo ponto e depois secam. Como não houve fecundação e por falta de função, o ovário não se desenvolve para formar o fruto, entra em senescência e morre. Durante o processo de senescência pode ser infestado por pragas e doenças que causam podridões. Nesta espécie geralmente não há abscisão do ovário, que permanece na planta servindo de foco de disseminação de doenças (León, 1987). Segundo Camargo (1992), isso pode ocorrer devido as temperaturas serem baixas ou por haver períodos chuvosos contínuos.

2.2.2. Variedade *melopepo*

Esta variedade caracteriza-se por possuir hábito de moita, com folhas mosqueadas, frutos com formato cilíndrico, casca lisa verde clara com estrias verde escuras, coloração da polpa creme esverdeado ótima uniformidade de plantas e frutos. Essa cultivar apresenta alta uniformidade de frutos, frutos de coloração mais clara, excelente produtividade, planta com tolerância a doenças fúngicas (Silva, 1994). A Figura 2 mostra uma planta de *C. pepo* var *melopepo* cv. Caserta.

Segundo Camargo (1992), o período de floração vai de 35 a 40 dias após a semeadura e prolonga-se por 15 a 30 dias e a colheita da semente vai de 75 a 85 dias após a floração e estende-se durante 10 a 20 dias.

A abobrinha é colhida para comercialização em estágio imaturo, como vegetal fresco, os frutos desenvolvem-se rapidamente dentro de dois a seis dias após a antese (Silva, 1994). Porém quando se busca a produção de sementes o ciclo varia de 110 a 125 dias (Camargo, 1992). Segundo este mesmo autor, a colheita dos frutos para a comercialização e a eliminação dos frutos passados do ponto de colheita, estimula a formação de novos frutos.



FIGURA 2. Planta de *Cucurbita pepo* L. variedade *melopepo* cultivar Caserta.

2.2.3. A Semente

A semente, à semelhança dos demais órgãos da planta, apresenta composição química bastante variável por se tratar de um órgão que se forma no final do ciclo da planta. O conhecimento da composição química da semente é de interesse prático da tecnologia de sementes, pois, tanto o vigor como o potencial de armazenamento, são influenciados pelos compostos presentes nas mesmas (Carvalho & Nakagawa, 1988).

No Rio Grande do Sul, o pólo de produção de sementes de hortaliças situa-se próximo à latitude de 33^o, semelhante as principais regiões produtoras do mundo. Essa atividade gera mais de 1.500 empregos diretos, com uma taxa de absorção de mão-de-obra de 0,75 homens por hectare, sendo a produção média do Estado de 350.000 quilos de sementes, gerando no comércio cerca de 6 milhões de reais, isso devido a características regionais que impulsionam essa atividade. Mão-de-obra treinada, assistência técnica permanente, disponibilidade de áreas para expansão da produção sem problemas de isolamento e a existência de programas de controle de qualidade desde 1950 são algumas vantagens (Stumpf, 1997).

Para o abastecimento dos grandes centros urbanos, mais exigentes quanto à qualidade dos produtos, normalmente os produtores tem utilizado sementes de alta qualidade. A semente é um insumo de maior importância no processo produtivo, e sua qualidade considerada um elemento indispensável no sucesso de uma cultura (Peretti, 1994). A origem da semente pode ter certa influência sobre o comportamento desta durante, pelo menos, a fase de germinação (Carvalho & Nakagawa, 1988).

Segundo Bee & Barros (1999), são produzidas no Brasil cerca de 26 toneladas de sementes de *C. pepo* L. Apesar das condições climáticas e da existência de áreas e da redução das importações de sementes de Cucurbitáceas, a dependência da importação de sementes melhoradas ainda é muito grande. Segundo Lopes & Casali (1982) está estimada em cerca de 75% para sementes de abóbora, melancia, melão e pepino, sendo em abóboras a principal semente do híbrido Japonês Tetsukabuto, material importante no mercado brasileiro.

Segundo Casali et al. (1982), as sementes podem possuir uma certa dormência até 30 dias após a colheita e neste período a germinação quando ocorre é lenta.

Segundo Franco (1997), 100g de sementes de abóbora possuem 573,4 calorias; 7,45g de glicídios; 35,9g de proteínas; 44g de lipídios; 31mg de cálcio; 1,122mg de fósforo; 9,17mg de ferro; 5mcg de retinol; 1,23mcg de tiamina; 160mcg de riboflavina; 2,900mcg de niacina, além do princípio ativo a cucurbitacina, cujo conteúdo pode variar de acordo com a espécie e variedade de 0,5 a 2,0 %.

Pangalo (1930), citado por Whitaker & Bonh (1950), menciona que as sementes de *C. pepo*, *C. moschata* e *C. maxima* contêm em torno de 45 % de óleo, e as variedades de *C. pepo* com frutos pequenos são preferidas para a produção de óleo, devido ao grande número de frutos por planta e também por que possuem um número considerável de sementes de boa qualidade.

Curtes (1946), citado também pelos mesmos autores, comparou sementes de *C. pepo* e amendoim e concluiu que alguns mutantes desta espécie excederam ao amendoim em dados percentuais em seu conteúdo de óleo e gordura.

Segundo Franco (1997), as sementes constituem-se em valiosas fontes de proteína e ferro, contendo, também, mucilagem, aleurona, azeite fixo, vitamina A, B, C e E. As sementes dessa espécie são comumente utilizadas também na alimentação dos povos da América Latina, Sul, Sudeste e Oeste da Ásia e na América Central, quando torradas constituem uma iguaria muito apreciada em algumas regiões (Esquinas Alcasar & Guilick, 1983; Saturnino et al., 1982).

Estas sementes são consideradas, também alimentos nutraceuticos ou alimentos funcionais (alimentos que possuem componentes capazes de prevenir ou retardar doenças), seu poder terapêutico reside na presença de um princípio ativo nas sementes, que exerce as funções de anti-helmíntico e de tenífugo (American Institute for Cancer Research, 1996).

As sementes de *C. pepo* são muito ricas em zinco, nutriente importante para o combate da hiperplasia benigna da próstata. O zinco desempenha papel indispensável no

metabolismo animal, possuindo função estrutural, catalítica e reguladora nas proteínas. Diversas proteínas, como a superóxido dismutase citossólica, álcool desidrogenase, fosfatase alcalina, insulina, anidrase carbônica, peptidases e RNAs polimerases I, II e III são zinco dependentes. Em razão da diversidade de proteínas dependentes do zinco, este elemento encontra-se envolvido com a expressão genética, a síntese protéica, o metabolismo dos carboidratos, o sistema imunológico e o metabolismo da vitamina A, dentre outras funções (Cousins, 1997).

Segundo Saturnino et al. (1982), as sementes de *C. pepo* são utilizadas como vermífugo (ação tenífuga), e na China são utilizadas também para combater a esquistossomose além de serem consideradas como suplemento protéico, contendo entre 30 e 37 % de PB.

A abóbora é um alimento muito útil nas doenças do estômago e intestino. Possuem propriedades laxativas e emolientes e também é usada em forma de cataplasma nas queimaduras, também seus brotos (cambuquira), flores e sementes são apreciados em suas diversas preparações tradicionais e até comercializados em feiras e mercados públicos (Castro, 1981). Os profissionais da área da saúde estão gradualmente reconhecendo o papel dos componentes fitoquímicos dos alimentos no melhoramento da saúde. Especialistas em nutrição humana, ciência e tecnologia de alimentos, mercadotecnologia, investigam ativamente esta nova área, buscando produtos que permitam um futuro mais saudável para a humanidade (American Institute For Cancer Research, 1996).

Os fitoesteróis estão presentes na maioria das plantas. Os vegetais verdes e amarelos contém quantidades significantes, mas com altíssimas concentrações em sementes de *C. pepo*, soja, arroz. Estes fitoesteróis têm a habilidade para bloquear a absorção de colesterol (ao qual se encontram estruturalmente relacionados e com o qual competem por sua absorção através das paredes intestinais) facilitando sua excreção. Alguns investigadores

revelaram que estes fitoesteróis bloqueiam o desenvolvimento de tumores no cólon, nas glândulas mamárias e na próstata. Os mecanismos pelo qual isto ocorre não estão claramente estabelecidos, mas se conhece que os fitoesteróis alteram os mecanismos de transferência através da membrana celular durante o crescimento de tumores e reduzem a inflamação (American Institute for Cancer Research, 1996).

Ao iniciar-se o novo milênio, uma nova era na área da ciência dos alimentos e da nutrição vem se fazendo presente com cada vez mais intensidade: a área da interação alimentos-medicina está cada vez mais reconhecida como “alimentos funcionais” que admite o papel dos componentes alimentícios, como nutrientes essenciais para a manutenção da vida e da saúde e como componentes não nutricionais mas que contribuem para prevenir ou retardar as enfermidades crônicas da idade madura (American Institute for Cancer Research, 1996).

O Brasil vive um novo momento. À exemplo do que há anos vem acontecendo na Europa e América do norte, o brasileiro agora está atento à questão da preservação do meio ambiente e muito mais exigente quanto à sua qualidade de vida.

Dia a dia cresce o número de pessoas conscientizadas da importância de uma alimentação mais saudável, produzida sem que haja nenhum tipo de agressão à natureza. Neste contexto, o produto orgânico começa a ser considerado no Brasil como uma solução economicamente viável e ecologicamente correta para o consumidor consciente da necessidade de se preservar o meio ambiente.

2.3. Adubação

Para qualquer cultura de hortaliça, a adubação orgânica e/ou química, é indispensável para se obter boa produtividade sendo, a adubação, um dos principais procedimentos no cultivo das plantas, e considerada uma das principais ferramentas de

trabalho, pois além de garantir a saúde permite alcançar com maior eficiência os objetivos da produção, desde que utilizada adequadamente.

O solo, de maneira geral, não tem nutrientes suficientes para suprir as necessidades para um bom desenvolvimento das plantas. Em solos muito cultivados, a cada safra as plantas retiram os nutrientes de que necessitam, além de que muitos se perdem através de lixiviação ou erosão. Daí a necessidade de devolvê-los ao solo, mediante adubação.

A adubação representa uma parcela importante dos custos variáveis das culturas anuais, além de possuir efeito direto e significativo sobre a produtividade das lavouras. Para se obter respostas máximas dos nutrientes aplicados ao sistema, é importante distribuí-los em quantidades adequadas e equilibradas (Toledo & Marcos Filho, 1977).

O uso de fertilizantes nos campos de produção de sementes é mais comum do que nas lavouras de consumo. Contudo os números de experimentos relacionados especialmente com esta finalidade são praticamente inexistentes em nosso meio, de modo que o emprego de fertilizantes é feito com base nos resultados obtidos para as respectivas culturas de consumo (Toledo & Marcos Filho, 1977).

Ainda hoje, pouco se conhece a respeito das quantidades a utilizar, principalmente com relação ao adubo orgânico, que permitam a obtenção de rendimentos satisfatórios na produção e melhoria na qualidade de sementes (Oliveira et al., 2000).

Produzir sementes de olerícolas com alta qualidade requer muita habilidade, visto que essas sementes possuem alto valor agregado e os cuidados estendem-se desde a escolha dos campos de produção até o armazenamento, passando por todas as fases, também importantes, de preparo do solo, semeadura, adubação, colheita, beneficiamento e secagem.

Também, uma adubação balanceada é imprescindível nos campos de produção de sementes, por influenciar a produção e a qualidade, e alterar o tamanho, forma, peso e

coloração, bem como evitar algumas anomalias no desenvolvimento das plântulas, manifestações mais comuns, decorrentes das deficiências minerais (Carvalho & Nakagawa, 1980).

A disponibilidade de nutrientes para as plantas influi na produção e na qualidade das sementes, por afetar a formação do embrião e dos órgãos de reserva, assim como a composição química e, conseqüentemente, o metabolismo e o vigor (Carvalho & Nakagawa, 1980).

O emprego de fórmulas equilibradas contendo fósforo (age na floração, frutificação e formação de sementes, bem como promove o enraizamento das plantas) e potássio (indispensável à perfeita estruturação celular das plantas, permite aumentar sua capacidade de resistência à falta de água e às pragas e doenças), aliado à aplicação de nitrogênio (responsável pela brotação, e formação da estrutura de folhas e caules) em tempo certo, estimula a produção de sementes (Toledo & Marcos Filho, 1977).

Segundo Timiriazem (1973), durante o período vegetativo, as plantas acumulam reservas que, posteriormente, são translocadas para sementes. Assim, adequado fornecimento de nutrientes assegura o bom desenvolvimento das plantas, condicionando-as a produzirem metabólitos necessários ao desenvolvimento normal das plantas e frutos. Nas sementes é necessário que o acúmulo de reservas seja feito adequadamente, uma vez que o crescimento inicial das plântulas depende dessas substâncias.

Segundo Silva (1994), no gênero *Cucurbita* o número de sementes por fruto pode sofrer variações, pois são influenciadas pelas condições climáticas e de fertilidade do solo.

Fox & Albrecht (1957), realizando estudos de fertilidade do solo sobre a qualidade de sementes de trigo, detectaram que certas propriedades das sementes e o comportamento das plântulas são afetados pelos níveis de nutrientes sob os quais crescem as plantas mães. Segundo os autores, o vigor das plântulas foi afetado pelo suprimento de

fertilizantes às plantas mães. Os mesmos autores acrescentaram que existem evidências de que a adubação do solo utilizada para obtenção de altas produções pode não produzir sementes de alta qualidade, principalmente quando não se verifica um bom balanceamento dos níveis de nutrientes.

Segundo argumentos apresentados por Heydecker (1972) existe, dentro das espécies, uma diferenciação quanto à suscetibilidade às condições do meio ambiente.

Há cultivares que, face, possivelmente, às características genéticas ligadas à composição química, apresentam uma maior ou menor resistência às adversidades do meio.

As sementes de leguminosas, como se sabe, têm menor capacidade de manter o poder germinativo e vigor, quando comparadas às sementes de gramíneas, o que está ligado à presença naquelas, de um maior teor de óleo.

O entendimento de que fatores ambientais, responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento de culturas (clima e solo), em uma concepção genérica, influenciam o vigor e o conteúdo de proteínas das sementes, leva a admitir que fatores mais específicos, como grau de fertilidade do solo, possam vir a determinar influências mais definidas em relação ao desempenho das sementes (Delouch,1981).

2.3.1. Adubação Mineral

Os fertilizantes químicos são importantes para o desenvolvimento da agricultura, uma vez que se constituem em elementos básicos para as plantas. Se as plantas contêm em média cerca de 5% dos nutrientes minerais na matéria seca, estes terão de estar presentes de alguma maneira no solo para que a produção agrícola se realize (Raij, 1991).

As adubações NPK visam repor a quantidade de nutrientes exportada pelas culturas (adubação de restituição) ou melhorar os padrões atuais de fertilidade do solo

(adubação corretiva). Podem ser feitas empregando isoladamente adubos fontes de N, P₂O₅ e K₂O separadamente, ou usando-se misturas de adubos (Oliveira, 1998).

Os fertilizantes minerais, na grande maioria, são sais inorgânicos de diferentes solubilidades. A eficiência agrônômica depende da sua solubilidade e das reações químicas com o solo. Os fertilizantes nitrogenados são totalmente solúveis no solo, podendo uma fração considerável ser lixiviada. Os fertilizantes potássicos são também solúveis, porém as perdas por lixiviação são menores, pois o íon K⁺ é retido nos sítios de troca e a água de percolação retira apenas a fração que se encontra na solução do solo. A solubilidade no solo dos fertilizantes fosfatados varia muito, em função do tipo de minério e do tratamento térmico ou químico a que a rocha foi submetida (ROLAS, 1994).

A utilização de adubos nitrogenados minerais no solo, continuamente, altera o balanço do nitrogênio entre o solo e a planta (Koeffe et al., 1983). A literatura consagra o emprego da adubação nitrogenada, em algumas culturas, como uma das principais maneiras para se obter esse aumento de qualidade e produtividade.

As doses de fertilizante utilizadas pelos produtores são variáveis. No entanto, Peixoto et al. (1993) encontraram para abóboras do grupo baianinha a dose de 833 kg.ha⁻¹ de adubo formulado 4-16-8, sendo essa a dosagem ideal, pois foi a que promoveu melhor produção de frutos.

De acordo com a literatura, o crescimento ótimo de abóboras e abobrinhas é alcançado em solos com boa fertilidade, sendo relatado efeitos significativos de nitrogênio e fósforo (Buwalda & Freeman, 1986; Buwalda, 1987).

Silva et al. (1999b), avaliando o crescimento e a produção de abóbora híbrida, cultivar Tetsukabuto, em função de cinco doses de adubação mineral, concluíram que as doses de adubo utilizadas aumentaram os números de folhas, ramos laterais e nós da rama principal, a produção de frutos e os teores de nitrogênio, fósforo e potássio do limbo foliar.

Entretanto, os teores de cálcio, magnésio e enxofre não foram influenciados pelas doses de adubo.

2.3.2 Adubação orgânica

A matéria orgânica tem sido, ao longo dos séculos, o ponto culminante de apoio à agricultura, ora como fator condicionador de primeira grandeza e de imprescindibilidade quase que absoluta, pois sem ela a agricultura não seria possível (Tibau, 1984). Os adubos orgânicos são amplamente empregados nos sistemas de produção de hortaliças, como condicionadores do ambiente químico e físico da rizosfera e, conseqüentemente na resposta biológica das plantas (Rodrigues & Casali, 1998).

Os resíduos orgânicos tem como elemento fundamental o carbono que está organizado em estruturas simples ou complexas, representado pela celulose que compõe de 40 a 60% do carbono existente no solo, mantendo a matéria orgânica deste ao longo dos anos. Solos que apresentem baixos teores de matéria orgânica tendem a apresentar problemas de má estruturação física, alta incidência de patógenos e redução na capacidade de absorção de nutrientes. O equilíbrio no sistema solo-planta é mantido pelo fornecimento constante de matéria orgânica pela biomassa vegetal, compensando as perdas promovidas pela decomposição natural dos resíduos orgânicos (Mendes, 2000).

A adubação orgânica, prática milenar de fertilização dos solos cultivados, reconhecidamente contribui para a atividade biológica e produção das culturas. Esse efeito da matéria orgânica tem sido relacionada com seu conteúdo de nutrientes e modificações nas propriedades físicas do solo, principalmente através da melhor agregação do solo, que por sua vez, influencia na capacidade de infiltração e retenção de água, drenagem, aeração, temperatura e penetração radicular (Kang, 1991). Chen & Aviad (1990) afirmam que a resposta de crescimento obtida na presença de matéria orgânica não pode ser explicada

somente pelo conteúdo de nutrientes ou melhores condições físicas do solo, mas também pela melhor absorção de nutrientes.

Essa melhor absorção de nutrientes pelas plantas na presença de matéria orgânica pode ser atribuída a interações entre compostos orgânicos e a membrana plasmática das células (Varanine et al., 1993).

Nos solos brasileiros onde predominam minerais argilosos como a caulinita e os óxidos hidratados de ferro e alumínio, com baixo poder de troca catiônica (Moniz et al., 1995), a matéria orgânica torna-se constituinte de extrema importância na manutenção da sua fertilidade (Kang, 1991).

Segundo Silva et al. (1999a), a matéria orgânica é um reservatório para as plantas, influenciando na estabilização da estrutura do solo tornando-o importante fator da produtividade agrícola. Entretanto, a adição de resíduos ou adubos orgânicos, realizada de maneira inadequada pode reduzir a produtividade das culturas, principalmente pela possibilidade de elevação da condutividade elétrica dos solos.

Pequenas doses de ácidos húmicos e de compostos orgânicos individuais alteram o metabolismo de carboidratos de plantas podendo promover o acúmulo de açúcares solúveis. Podem aumentar também a pressão osmótica interna da planta, e sob condições de baixo conteúdo de umidade do ar, promover uma grande resistência ao murchamento (Kononova, 1961). Esse mesmo autor cita em seus trabalhos que as substâncias húmicas solúveis originadas de adubos produzidos nas fazendas mostram efeitos positivos no crescimento e desenvolvimento de plantas e em determinados processos microbianos como na nitrificação e assimilação de nitrogênio.

A matéria orgânica apresenta elevada capacidade de adsorção de cátions devido à natureza de sua fração ativa (húmus). Sendo que a capacidade do húmus para a adsorção de cátions deve-se a existência de cargas elétricas negativas provenientes dos grupos carboxilas

(-COOH) e hidroxila (-OH). Esta capacidade de adsorção aumenta continuamente com aumento da atividade hidrogeniônica do meio. Proporcionando a elevação de bases e em virtude da complexação do ferro e do alumínio, por alguns de seus constituintes, a matéria orgânica aumenta de modo significativo a disponibilidade de fósforo, liberando os nutrientes às culturas e aumentando o potencial nutritivo do solo (Ricardo, 1961).

Segundo Mello et al. (1985), a matéria orgânica humificada constitui uma fonte de elementos nutritivos para as plantas, sendo fornecedores de ânions para o desenvolvimento destas, tais como nitratos, fosfatos, sulfatos, boratos, molibdatos e cloretos; aumenta a capacidade de troca de cátions do solo de cinco a dez vezes mais que as argilas e aumenta o número de cátions disponíveis como amônio, potássio, cálcio e magnésio. Apresenta efeito tamponante, protege o solo da erosão hídrica e do impacto da gota de água da chuva.

O composto humificado ou curado é rico em nutrientes, que passam parcialmente da forma orgânica para a mineral, assimilável pelas raízes e com maior teor coloidal, atua como fertilizante e é responsável pela capacidade melhoradora do solo (Mello et al., 1985).

Morselli (2001) salienta que não devemos esquecer da gama de adubos orgânicos que vem sendo utilizados na horticultura, muitas vezes sem conhecimento adequado, alterando a fertilidade do solo e a absorção de nutrientes pelas plantas, não conferindo muitas vezes o benefício esperado, quanto à produtividade e qualidade dos produtos.

No Brasil, algumas fontes de adubos orgânicos com e sem suprimento de nutrientes tem sido testadas em diferentes culturas, confirmando a importância da escolha do adubo orgânico com vista ao aumento da produtividade e sua contribuição relevante na melhoria da qualidade das hortaliças (Lanna et al., 1994).

Silva Jr. & Vizzoto (1990) observaram maior rendimento e qualidade de frutos na cultura do tomateiro, quando parte dos fertilizantes minerais foi substituída pelo adubo

orgânico. Rodrigues (1990) também relata maior produtividade de alface em função de doses de composto orgânico.

Koeffe et al. (1983), trabalhando com adubos orgânicos e minerais em culturas como cenoura, nabo e rabanete, concluíram que a qualidade dos produtos foi melhor nas variantes biodinâmicas do que na adubação convencional. Nakagawa et al. (1992), utilizando associação de esterco de suínos com bagaço de cana-de-açúcar para a produção de alface, observaram que esta proporcionou um efeito positivo em casa de vegetação.

Nicoulaud et al. (1990), fazendo uso de cama de aviário em dosagens de até 36 ton/ha, verificaram um aumento no rendimento de matéria seca da alface (cv. Aurélia) bem como a absorção de nitrogênio, cálcio, magnésio, ferro e potássio.

Em experimentos desenvolvidos durante cinco anos para avaliar o efeito da aplicação de composto e/ou adubos químicos nas culturas de alface, manjeriço, espinafre e pepino, compararam as produções obtidas com compostos e a fertilização padrão e concluíram que a utilização do composto em 20 ton/ha mais N mineral foi o melhor tratamento em todas as culturas estudadas (Valenzuela & Crosby, 1998).

Silva et al. (1999a), trabalhando com cinco doses de composto orgânico e adubação mineral em três níveis em abóbora híbrida cultivar Tetsukabuto, concluíram que o composto orgânico e o adubo mineral propiciaram aumentos da área foliar, da matéria seca da parte aérea e dos teores de fósforo, potássio e enxofre. Os teores de cálcio e magnésio na matéria seca do limbo foliar não foram influenciados pelas doses de adubo mineral, mas foram decrescentes com o aumento das doses do composto.

Araújo et al. (2001) avaliaram os efeitos da aplicação de cinco doses de esterco suíno na presença e na ausência de adubação mineral sobre a produção e qualidade do feijão vagem e concluíram que a elevação das doses do esterco suíno associado a adubação mineral antecipou o início da floração, tornando as plantas mais precoces.

O comprimento, o diâmetro e o peso médio de vagens, entretanto, não foram influenciados pelas doses de esterco nem pela adubação mineral. O número, a produção de vagens por planta e a produtividade de vagens aumentaram linearmente com as doses de esterco suíno, tanto na presença quanto na ausência de adubação mineral.

Existem vários adubos orgânicos que podem ser utilizados na agricultura como fonte de nutrientes. Os principais são os esterco de animais e resíduos de culturas. O esterco através do comportamento dos seus componentes adquire propriedades específicas de alto valor agrícola. O ácido indol acético encontrado na urina dos animais tem um poderoso efeito estimulante no desenvolvimento das raízes (Tibau, 1984).

A presença de minerais é indispensável para a elaboração da matéria seca final. Mas não basta que estes elementos estejam disponíveis, sua concentração em torno das raízes deve obedecer a uma determinada proporção. Quando esta concentração não é obedecida, a disponibilidade dos nutrientes às plantas fica comprometida, devido às interações que ocorrem entre eles (Andriolo, 2000).

Segundo as Regras Oficiais dos Laboratórios de Análise de Solos do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (1994), para uma mesma quantidade de nutrientes requerida pelas plantas, necessita-se aplicar maior volume de esterco em relação ao adubo mineral, devido à baixa concentração em nutrientes do adubo orgânico. Além disso, grande parte dos nutrientes do esterco está na forma orgânica e estes necessitam ser mineralizados para se tornarem disponíveis às plantas. Os índices de eficiência de liberação representam o percentual médio de transformação da quantidade total de nutrientes contidos nos adubos orgânicos, que passa para a forma mineral nos sucessivos cultivos após a aplicação. A partir daí, a fração mineralizada comporta-se semelhantemente aos nutrientes oriundos de fertilizantes minerais. Portanto, eles passam a integrar as mesmas reações químicas dos íons

já presentes no solo bem como dos provindos dos fertilizantes minerais, tais como insolubilização de fósforo, lixiviação de nitrogênio, etc.

Verifica-se que todo o potássio aplicado com o adubo orgânico comporta-se como mineral desde a aplicação e não precisa sofrer a ação dos microorganismos. Verifica-se, ainda, que 60% do P_2O_5 aplicado mineraliza no primeiro cultivo e 20% no segundo; o mesmo ocorre com o nitrogênio, nas taxas de 50% e 20% para os dois primeiros cultivos, respectivamente. A partir do terceiro cultivo, a totalidade do N, do P_2O_5 e do K_2O aplicados na forma orgânica já se encontram mineralizados e a quantidade disponível neste cultivo dependerá das doses aplicadas anteriormente e dos fatores que afetam o efeito residual de cada nutriente (ROLAS, 1994).

Smith & Hadley (1989) relatam que parte do nitrogênio presente em adubos orgânicos resiste à rápida mineralização, e torna-se disponível somente às culturas subseqüentes. Relatam também que os incrementos de produtividade proporcionados por adubos orgânicos, embora menos imediatos e marcantes do que os obtidos com adubos minerais, apresentam maior duração, provavelmente pela liberação mais progressiva dos nutrientes e pelo estímulo do crescimento radicular; os mesmos autores concluíram, ainda, que o uso de composto não só supre as plantas com quantidades consideráveis de nutrientes, mas contribui para aumentar a fertilidade natural, o que envolve os ciclos biológicos dos nutrientes nas terras cultivadas, prevenindo sua exaustão.

Os materiais orgânicos devem ser incorporados ao solo para se obter maior eficiência do fósforo, pois este elemento é praticamente imóvel no perfil, e também para se evitar perdas de nitrogênio através da volatilização de amônia. Devem, ainda, ser aplicados no dia da semeadura (ou plantio), ou o mais próximo dela, a fim de se evitar perdas de nitrogênio por lixiviação (ROLAS, 1994).

Parte do N contido nesses materiais está na forma mineral, comportando-se semelhantemente ao N contido nos fertilizantes minerais (ROLAS, 1994).

Salienta-se, também, que a maioria dos esterco de animais contém vários micronutrientes e que o uso ocasional destes supre, em geral, as necessidades das plantas. É importante considerar na aplicação de micronutrientes, que o intervalo entre a deficiência e a toxidez é muito estreita. As indicações de uso para determinadas culturas, como é o caso de algumas hortaliças e frutíferas, são feitas para cada cultura especificamente.

Os micronutrientes, apesar de serem utilizados em pequenas quantidades pelas hortaliças, tem sua parcela de importância na produtividade das mesmas. Algumas plantas absorvem ferro em quantidades maiores que outras (Bayens, 1979).

Os micronutrientes possuem funções importantes no metabolismo das plantas, sendo muitas vezes sua deficiência o fator limitante para se atingir altas produtividades.

A ação fertilizante de uma substância não se limita necessariamente às suas qualidades nutritivas. Em determinadas circunstâncias esta ação pode ser indireta, fornecendo às plantas substâncias nutritivas, melhorando os atributos físicos, químicos e biológicos do solo. Os adubos orgânicos são os exemplos mais conhecidos de fertilizantes cuja eficácia pode superar a sua simples função nutritiva (Selke, 1968).

Segundo Peixoto (2000), é fundamental a adição de adubos orgânicos no cultivo de hortaliças, seja na forma de esterco decomposto, composto ou húmus de minhoca, de modo a fornecer melhorias nas propriedades do solo vindo a disponibilizar os nutrientes necessários às diferentes culturas.

Morselli (2001) sugere que uma maneira de solucionar o problema relacionado aos custos de produção é adequar a utilização dos resíduos produzidos na própria propriedade rural (esterco, resíduos de hortas e pomares), transformando-os em fertilizantes e condicionadores do solo.

Segundo Bayer et al.(1999), um aspecto importante, principalmente para pequenos agricultores, referente a utilização de esterco como fertilizantes, é a diminuição do desembolso necessário, comparativamente à utilização de fertilizantes minerais.

2.3.3. Exigências Nutricionais da Abobrinha

As plantas, ao acumularem a energia solar em forma de glicídios, têm suas necessidades energéticas naturalmente supridas, sendo que sua alimentação assegura as sínteses que permitem seu crescimento e também a formação de novos tecidos. A exceção do CO₂ que provém da atmosfera e do H₂O, os outros elementos considerados essenciais ao funcionamento vital são retirados do solo na forma mineral. Isto determina as necessidades que as plantas possuem dos diversos elementos e os coloca à sua disposição de maneira favorável ao seu desenvolvimento. Após fixadas as exigências nutricionais para cada espécie, este conhecimento possibilita estimar as doses ideais de nutrientes a serem fornecidas durante todo ciclo de desenvolvimento, para que se atinja um desenvolvimento ótimo (Andriolo, 2000).

A maioria das hortaliças necessita de quantidades relativamente grandes de nutrientes num período de tempo quase sempre muito curto, sendo por isso consideradas exigentes em nutrientes. Essa exigência está relacionada ao ciclo curto (Goto & Tivelli, 1998).

A marcha de absorção, expressa sob a forma de curvas em função da idade das plantas, fornece informações importantes para o conhecimento das épocas em que elas absorvem os nutrientes em maiores proporções. Segundo Solis et al. (1982), o acúmulo de nutrientes para abobrinha segue uma curva de crescimento típica (matéria seca), lenta no início e sofrendo aceleração a partir do desenvolvimento e produção contínua dos frutos.

A abobrinha é uma cucurbitácea que não é tão sensível à reação do solo e desenvolve-se melhor em solos moderadamente ácidos, com pH entre 5,8 e 6,8. Na faixa de

pH entre 5,8 e 7,2 há uma maior disponibilidade tanto de macro como de micronutrientes essenciais ao desenvolvimento das cucurbitáceas, bem como uma baixa disponibilidade de elementos tóxicos, como por exemplo o alumínio (Camargo, 1994).

De acordo com a literatura, o crescimento ótimo do gênero *Cucurbita* é alcançado em solos de boa fertilidade, sendo relatados efeitos significativos de nitrogênio e fósforo (Buwalda & Freeman, 1986; Buwalda, 1987).

O nitrogênio influi decisivamente no crescimento e na produção das culturas, mas o eficiente uso do nitrogênio depende não somente da sua disponibilidade no solo, mas também da disponibilidade de outros nutrientes, principalmente o fósforo, que sendo constituinte do RNA e DNA, é necessário na síntese de proteínas (Qiu & Israel, 1994; Marschner, 1995).

O fósforo, um dos elementos indispensáveis à produção vegetal, pois constitui os tecidos vegetais e, portanto, indispensável para a atividade biológica, desempenha um papel essencial como transportador de energia na síntese de proteínas celulares, metabolismo dos glicídios e na gênese do amido e de diversas proteínas. Deve ser ministrado de modo que esteja presente na solução do solo durante as diversas fases da cultura. À exceção do nitrogênio, nenhum outro elemento faz tanta falta ao crescimento vegetal quanto o fósforo. A necessidade da aplicação do elemento ao solo está no fato de que diversos fosfatos nativos estão presentes em pequenas quantidades e, na maioria das vezes, são quase insolúveis em água. Mesmo quando as radículas das plantas permanecem em contato íntimo com os minerais fosfatados, o processo de solução é lento (Brady, 1983).

Na abobrinha, como nas outras cucurbitáceas, o fósforo é o nutriente que provoca maior aumento na produtividade e no tamanho dos frutos. O suprimento adequado, desde o início do desenvolvimento vegetativo é importante para a formação dos primórdios das partes reprodutivas. Além disso, estimula o desenvolvimento do sistema radicular e

contribui para uma boa formação de frutos e sementes, e incrementa a precocidade da produção. O fósforo induz, também, a uma maior resistência a pragas e doenças (Rodrigues Filho, 1998; Menezes et al., 2000).

Bolland & Baker (1989) observaram que a aplicação de fósforo à planta mãe aumenta o conteúdo de fósforo da semente produzida. Trigo et al. (1997) formularam a hipótese de que concentrações mais elevadas de fósforo nas sementes proporcionariam maior disponibilidade de energia para as atividades metabólicas das mesmas, o que levaria ao maior crescimento inicial das plântulas e ao desenvolvimento maior e mais rápido do sistema radical, resultando no aumento da absorção de nutrientes e, conseqüentemente na capacidade produtiva da planta. Thomson et al. (1992) afirmam que aquelas plantas originadas de sementes com maior conteúdo de fósforo atendem melhor a demanda metabólica inicial, tornando-as, portanto, menos dependentes dos teores existentes deste elemento no solo nesta fase.

As hortaliças necessitam mais potássio do que as demais culturas. Embora o potássio não seja responsável por uma resposta acentuada na produtividade, aumenta a resistência a doenças, contrabalança o efeito causado pelo excesso de nitrogênio, mas em excesso provoca desequilíbrio nutricional, dificultando a absorção de nutrientes como o cálcio e o magnésio. O magnésio, que em geral, é absorvido em maiores quantidades do que o fósforo, influencia no metabolismo do nitrogênio, devendo-se manter no solo um equilíbrio adequado dos dois, de modo a evitar distúrbios como por exemplo a podridão apical do tomate (Filguera, 1982).

Segundo Piggott (1986), a faixa de nitrogênio considerada adequada para as abóboras situa-se entre 30 a 35 g.kg⁻¹; a de potássio, entre 24 a 26 g.kg⁻¹; a de fósforo entre 3 a 5 g.kg⁻¹; a de cálcio situando-se entre de 12 a 25 g.kg⁻¹ e a de magnésio, entre 3 a 10 g.kg⁻¹ de matéria seca (Jones Jr. et al., 1991).

Clough et al. (1992), estudando doses de nitrogênio e potássio e métodos de irrigação em dois locais diferentes, encontraram em folhas de *Cucurbita pepo* teores de fósforo variando de 5,4 a 6,5 g.kg⁻¹ de matéria seca.

Na literatura observa-se que as recomendações de adubação para o gênero *Cucurbita* variam muito, de acordo com a região. No Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, por exemplo, a adubação nitrogenada é baseada no teor de matéria orgânica do solo. Nos outros estados, a quantidade de nitrogênio a ser aplicada não leva em consideração este fator. Em São Paulo, Minas Gerais e Distrito Federal, a recomendação de adubação distingue abobrinha e abóbora rasteira, o que não é feito no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

Foram desenvolvidos dois experimentos a campo no Centro Agrícola Demonstrativo da Prefeitura de Porto Alegre (CAD/PMPA), localizado no município de Viamão/RS, e as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia e no Laboratório de Análises de Solos do Departamento de Solos, pertencentes à Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

3.2. Clima

O clima característico na região é o tipo subtropical úmido de verão quente (cfa), conforme a classificação climática de Köeppen, predominante na maior parte do Rio Grande do Sul e da região sul do Brasil. A temperatura média do mês mais quente é superior a 22° C (Moreno, 1961).

As chuvas são bem distribuídas durante o ano, com precipitação média anual de 1322 mm. O período de menor precipitação ocorre de abril a outubro, com agosto apresentando a maior precipitação (Brasil, 1973).

Os dados meteorológicos da região de Porto Alegre (radiação solar, temperatura, precipitação e umidade relativa do ar) do Estudo 1 (setembro a dezembro de 2000) encontram-se no Apêndice 1 e do Estudo 2 no Apêndice 2.

3.3. Solo

O solo da área pertence à unidade de mapeamento Itapoã, classe 4, classificado como podzólico vermelho-amarelo abruptico, textura média, relevo ondulado, substrato arenito, profundo (Brasil, 1973).

3.4. Delineamento Experimental

Estudo 1 => O delineamento experimental, foi o de Blocos Casualizados, com 2 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram:

T1= Adubação Orgânica (cama de aviário 386g/cova);

T2= Adubação Mineral (fórmula 5-20-20 = 22 g/cova e 3g de uréia/cova em cobertura 30 dias após plantio).

Estudo 2=> O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram:

T1= testemunha (sem adubação);

T2= adubação mineral (fórmula 5-20-20 = 22g/cova+3g de uréia/cova em cobertura 30 dias após plantio);

T3= (63 g/cova de cama aviário = meia dose da recomendação da ROLAS, 1994);

T4= (125 g/cova de cama de aviário = 1 dose da recomendação da ROLAS, 1994);

T5= (187 g/cova de cama de aviário = 1,5 doses da recomendação da ROLAS, 1994);

T6= (250 g/cova de cama de aviário = 2 doses da recomendação da ROLAS, 1994).

As quantidades de adubo orgânico e mineral, em ambos os estudos, foram calculadas de acordo com a análise de solo (Apêndice 6), análise do adubo orgânico (Apêndice 5) e com as necessidades da cultura, através das seguintes fórmulas (ROLAS, 1994):

Mineral=> Recomendação : Fórmula (5-20-20) x 100 = 400kg/ha = 22g/cova na base

Nutriente	Recomendação	Fórmula	
Nitrogênio (N)	20	5	100
Fósforo (P)	80	20	100
Potássio (K)	60	20	100

Adubação nitrogenada de cobertura foi calculada da seguinte forma:

Uréia 45% N => $100/45=2,22$ => 3 g/cova.

Orgânico=> Fórmula para adubos sólidos (ROLAS, 1994)

$$XN = A \times B / 100 \times C / 100 \times D$$

Onde: X = quantidade do nutriente em kg/ha (necessidade da cultura)

A= quantidade do adubo a aplicar

B= teor de matéria seca do adubo

C= concentração do nutriente na matéria seca

D= índice de eficiência de liberação da forma orgânica p/ mineral

Devido a cama de aviário utilizada no primeiro estudo (originária da Estação Experimental da UFRGS) ter apresentado baixas concentrações de nutrientes, optou-se por utilizar cama de aviário de outra origem (Granja Bampi- Farropilha-RS) no segundo estudo.

3.5. Manejo do Experimento

Estudo 1=> Neste estudo (setembro/ 2000 a janeiro/2001) utilizou-se uma área de 238 m², subdividida em quatro blocos, sendo cada bloco com as dimensões de 4m x 17m. O espaçamento utilizado foi o de 1m entre linhas e de 0,80m entre plantas, o que resultou num total de 21 plantas/linha e 63 plantas/bloco. As covas possuíam as seguintes dimensões: 0,30mx0,30mx0,30m. A Figura 3 apresenta uma vista parcial da área experimental no primeiro estudo. O croqui da área experimental encontra-se no Apêndice 3.



FIGURA 3. Vista parcial da área experimental no primeiro estudo (outubro/2000).

Estudo 2=> No segundo estudo (setembro/ 2002 a janeiro/2003), a área utilizada foi de 234 m², subdividida em três blocos casualizados de 26mx3m, com parcelas divididas. Cada bloco continha três linhas, cada linha contendo 30 plantas e cada tratamento constituído de quinze plantas. O espaçamento utilizado foi de 1m entre linhas e 0,80m entre plantas, com adubação

efetuada na cova no momento do transplante das mudas. O croqui da área experimental encontra-se no Apêndice 4.

A área onde foi instalado o Estudo 1 encontrava-se inicialmente com vegetação nativa. Para o preparo da mesma, fez-se uma lavração nas linhas a uma profundidade de 0,30m. Neste estudo a limpeza das linhas e entre linhas foi feita manualmente, através de capinas. No Estudo 2, fez-se uma lavração nas linhas a uma profundidade de 0,30m, da mesma forma que no estudo 1. Neste estudo os canteiros foram cobertos com filme plástico preto (para cobertura ‘mulching’) (Figura 4).



FIGURA 4. Vista parcial da área experimental no segundo estudo (outubro/2002).

Em ambos os estudos, não se utilizou herbicida no solo. No entanto no segundo estudo, tendo em vista o aparecimento da broca das cucurbitáceas (*Diaphania* spp.) no final do primeiro estudo, aplicou-se o inseticida natural *Bacillus thuringiensis* semanalmente.

Entre o primeiro e o segundo estudo, a área foi semeada com aveia preta (*Avena sativa* L.) e posteriormente com trevo alexandrino (*Trifolium alexandrinum*), evitando, desta forma, que o solo ficasse descoberto e houvesse a emergência de plantas invasoras.

Amostras de solo e do adubo orgânico foram enviadas ao Laboratório de Análise de Solos do Departamento de solos da Faculdade de Agronomia/UFRGS, sessenta e trinta dias antes da instalação dos experimentos, respectivamente. Os resultados das análises do adubo orgânico e de solos, dos dois estudos, encontram-se nos Apêndices 5, 6, 7, 8 e 9.

Para a produção das mudas, sementes de *C. pepo* var. *melopepo* cv. Caserta, oriundas da Empresa HORTEC (Bagé-RS), foram colocadas em bandejas de poliestireno expandido, com 200 células de 5 cm de profundidade. Em cada célula foi colocada uma semente a 1cm de profundidade, utilizando-se o substrato Terra Fértil. As mudas foram levadas ao campo em 15 de setembro de 2000 quando as mudas apresentavam a segunda folha definitiva.

A colheita dos frutos foi realizada entre dezembro e janeiro, quando os frutos apresentavam sinais visuais de maturação, identificados pela mudança de coloração do pedúnculo. Após a colheita, os frutos foram imediatamente levados ao laboratório e colocados em condições ambientais. Após pesados, foram acondicionados em geladeira à 5^o C, em ambos os estudos.

A extração das sementes foi manual, sendo os frutos cortados ao longo de seu maior eixo. Para a retirada de mucilagem que envolve as sementes fez-se a lavagem dos mesmos com água destilada. Esta mucilagem, rica em pectina, dificulta os processos de pós-colheita da semente, podendo facilitar o ataque de patógenos. A Figura 5 mostra a extração de sementes dos frutos de abobrinha.

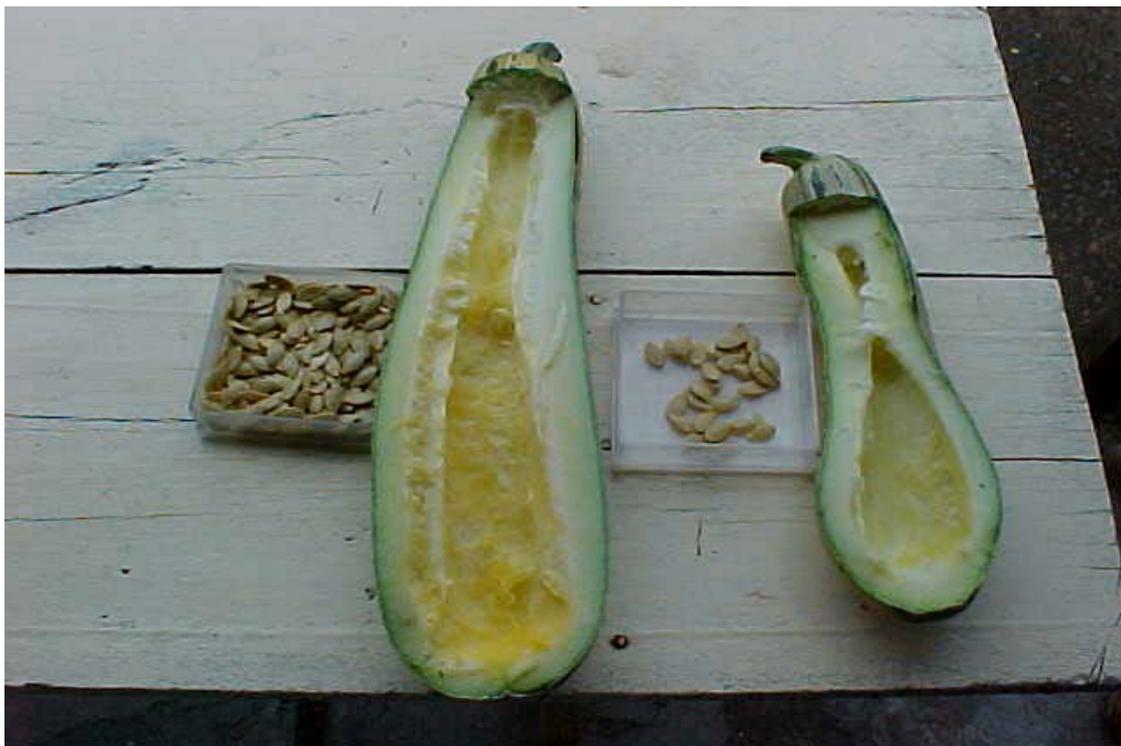


FIGURA 5. Extração de sementes dos frutos de abobrinha (*Cucurbita pepo* L.).

A secagem das sementes foi realizada em secador de ar forçado, à 30⁰ C, até as mesmas atingirem 8% de umidade, o que levou em torno de sete dias. A umidade das sementes foi determinada pelo método da estufa, à 105⁰ C \pm 3⁰ C/24 horas, utilizando duas amostras por tratamento, conforme as Regras para Análise de Sementes, em ambos os Estudos.

3.6. Determinações

3.6.1. Componentes do Rendimento

Estudo 1=> Neste estudo foram determinados os seguintes componentes do rendimento: número de flores/planta, número de frutos/planta, peso médio do fruto, peso de mil sementes e rendimento de sementes/área.

Estudo 2=> No segundo estudo determinou-se os seguintes componentes do rendimento: número de flores/planta, número de frutos/planta, peso médio do fruto, peso de sementes/fruto, número de sementes/fruto, peso de mil sementes e rendimento de sementes/área.

Durante o ciclo da cultura foi determinado o número de flores/ planta, através de amostragens quinzenais, sendo cada amostra constituída das cinco plantas da linha central de cada tratamento. Para a determinação do número de frutos/planta, foram computados todos os frutos produzidos por cada planta de cada tratamento .

Para a determinação do número de sementes/ fruto (Estudo 2), foram contados o número total de sementes de cada fruto produzido nas 5 plantas da linha central de cada tratamento e calculou-se a média e estas foram pesadas para se obter o peso de sementes/fruto.

O peso de mil sementes foi obtido de acordo com as Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 1992), com oito repetições de 100 sementes obtidas da porção sementes puras.

No Estudo 1 o rendimento de sementes/área foi determinado pelo peso total de sementes produzidas em cada parcela.

No Estudo 2 o rendimento de sementes/área foi determinado pelo calculo através dos componentes do rendimento:

Número de frutos/planta x número de sementes/fruto = número de sementes/planta.

Número de sementes/planta x peso de mil sementes = Peso de sementes/planta.

Peso de sementes/planta x número de plantas/ha (12.500) = Rendimento de sementes/ha.

3.6.2. Avaliação da Qualidade das Sementes

Estudo 1=> Neste estudo determinou-se a percentagem de germinação, percentagem de emergência em campo, teste de frio e condutividade elétrica.

Estudo 2=> Neste estudo determinou-se a percentagem de germinação, percentagem de emergência em campo, teste de frio, condutividade elétrica e teste de comprimento de plântula.

3.6.2.1. Teste de Germinação

Este teste foi conduzido de acordo com as Regras para Análises de Sementes (Brasil, 1992), utilizando 200 sementes distribuídas em quatro repetições de 50, em substrato de rolo de papel umedecido com água destilada, utilizando volume de água equivalente a 2 vezes o peso seco do substrato. As sementes permaneceram em germinador com temperatura de 25⁰ C por 8 dias, sendo as contagens realizadas aos 4 e 8 dias após a instalação do teste.

3.6.2.2. Testes de Vigor

Emergência em Campo: utilizou-se quatro repetições de 100 sementes instaladas em linhas distanciadas entre si, de 30 cm, a uma profundidade de 1cm, formando blocos, com distribuição aleatória dos tratamentos. Após 15 dias da instalação do teste, foi realizada a contagem das plântulas que emergiram.

Teste de Frio: 200 sementes foram distribuídas em quatro repetições iguais, em substrato de rolo de papel umedecido em água destilada, utilizando-se volume de água equivalente a 2,5 vezes o peso seco do substrato. As sementes foram mantidas durante sete

dias em temperatura de 5^o C, e após levadas para o germinador com temperatura de 25^o C, onde permaneceram por 8 dias, sendo as contagens realizadas aos 4 e 8 dias.

Condutividade Elétrica: foram utilizadas duas amostras de 50 sementes, para cada tratamento, conforme International Seed Testing Association (ISTA,1995), metodologia utilizada para sementes de ervilha. As sementes foram pesadas e colocadas copos plásticos, contendo 250 ml de água deionizada. A seguir, foram mantidas em germinador a uma temperatura constante de 20^o C, por 24 horas. Após este período, a condutividade elétrica da solução foi determinada em condutivímetro da marca Fisher, sendo os resultados expressos em $\mu\text{s/cm/g}$ de semente.

Teste de Comprimento de Plântula: o procedimento básico foi o de um teste de germinação em rolo de papel com quatro repetições por teste. Foi traçada uma linha sobre o centro longitudinal do papel (15 cm a partir de cima) e sobre esta linha foram colocadas as sementes. Também foram traçadas paralelas a esta linha central com intervalos de 1 cm. Foram colocadas 25 sementes em cada papel toalha de forma equidistante sobre a linha, orientadas com o lado do embrião afastado do papel e a ponta da radícula em direção à base (para baixo) do papel. Os rolos foram colocados em germinador à 25^o C, cobertos com saco plástico de polietileno e mantidos no escuro. Ao final de 8 dias foram descartadas as sementes mortas e anormais deixando-se as plântulas normais, as quais foram medidas.

3.6.3. Composição Química das Sementes

Estudo 1=> Determinou-se neste estudo: cinzas, proteína bruta, fibra bruta, energia bruta e matéria orgânica das sementes produzidas no primeiro estudo.

Estudo 2=> Neste estudo determinou-se: cinzas, proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta, extrativos não nitrogenados, nutrientes digestíveis totais e energia bruta.

Amostras de sementes de abobrinha foram secas em estufa de ar forçado (temperatura de 60⁰C até atingirem peso constante). Após foram moídas em moinho mecânico com peneira de malha de 20 mesh (1mm).

A matéria seca (MS), foi determinada em estufa à 105⁰C até as sementes atingirem peso constante conforme AOAC (1990). A análise da matéria seca foi realizada para a transformação em base seca.

As cinzas foram obtidas por incineração do material em mulha a 570⁰ C, conforme AOAC (1990).

A fibra bruta foi determinada pelo método de Van de Kamer & Van Grinkel (1952).

Para a determinação do nitrogênio total ou proteína bruta (PB) foi utilizado o método Microkjeldahl.

A determinação da gordura bruta ou extrato etéreo (EE) foi feita através da extração continua em aparelho tipo “ Soxhlet” (AOAC, 1990)

Os extrativos não nitrogenados (ENN), constituídos por carboidratos em geral, foram obtidos por diferença, somando as frações de (umidade+cinza+extrato etéreo+fibra bruta+ proteína bruta) e diminuindo-se de 100, conforme a fórmula:

$$\% \text{ ENN} = 100 - (\text{umidade} + \text{cinza} + \text{EE} + \text{FB} + \text{PB})$$

Para a determinação de Energia Bruta (EB) colocou-se uma grama da amostra numa bomba de oxigênio contendo entre 25 e 30 atmosferas de oxigênio. A bomba foi mergulhada em 2 litros de água destilada em um calorímetro adiabático e após ajustados à mesma temperatura, ocorrendo a ignição da amostra com o fusível de metal. O aumento da

temperatura foi medido em condições adiabáticas. Do equivalente hidrotérmico do calorímetro multiplicado pelo aumento da temperatura, menos pequenas correções para a oxidação do fusível e a produção de ácidos, calculou-se o valor calórico da amostra, da seguinte forma:

$$EB \text{ cal/g} = (T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}) \times \text{fator da bomba} - (\text{cm de fio} \times 2,3) - \text{ml de Na}_2\text{CO}_3 / \text{peso seco da amostra.}$$

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidos pelo somatório da proteína bruta, fibra bruta, açúcares e ácidos graxos que compõe as sementes.

A matéria orgânica é determinada junto com as cinzas, e é obtida pela diferença entre o peso inicial da amostra subtraindo-se o valor de cinzas, ou seja, a matéria orgânica é o material que desaparece com a queima da amostra à 600⁰ C, na obtenção das cinzas.

Os macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e os micronutrientes (Cu, Zn, Fe, Mn, Na e B) foram determinados utilizando-se a metodologia recomendada por Tedesco & Gianello (1996).

3.7. Análise Estatística

Estudo 1=> Os dados obtidos no estudo 1 foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Estudo 2=> Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. A análise de regressão e teste F para contrastes para avaliação dos tipos de adubação, foram realizados com o auxílio do Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores–SANEST (Zonta & Machado,1984)

De forma complementar foram determinados os coeficientes de correlação linear simples.

Para fins de análise estatística, em ambos os estudos, os valores de percentagem de germinação, percentagem de emergência de plântulas em campo e teste de frio foram transformados em arco seno $\sqrt{x}/100$. O número de flores/planta, número de frutos/planta e o número de sementes/fruto sofreram transformação para $\sqrt{x} + 1$, mas os resultados foram apresentados através dos dados originais, com a finalidade de melhor visualização e facilidade de interpretação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1.1. Componentes do rendimento e rendimento da cultura da abobrinha no estudo 1.

A Tabela 1 apresenta os componentes do rendimento e o rendimento de sementes /área no estudo 1.

TABELA 1. Dados médios dos componentes do rendimento e rendimento de sementes de abobrinha (*C. pepo*) cultivada sob adubação orgânica e mineral, 2000, Porto Alegre.

Componentes do Rendimento	Adubação	
	Orgânica	Mineral
Número de flores/planta	1,83 a	1,82 a
Número de frutos/planta	1,24 a	1,29 a
Peso médio do fruto (kg)	1,35 a	1,28 a
Peso de mil sementes (g)	135,41 a	131,81 a
Rendimento de sementes (kg/ha)	370,20 a	368,20 a

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferiram estatisticamente, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Neste estudo, os componentes do rendimento e o rendimento de sementes/área não foram afetados pelo tipo de adubação (Tabela 1).

A temperatura média, durante o desenvolvimento da cultura foi de 20⁰C e a média das máximas e mínimas foram de 25,5⁰ e 14⁰C e a média da umidade relativa do ar de 74,8mm (Apêndice 1), essas condições são consideradas ideais para o desenvolvimento da cultura (Saturnino et al., 1982), outro fator que provavelmente, tenha contribuído para o desenvolvimento das plantas, foi as condições do solo onde foi instalado o estudo 1 (Apêndice 6) onde verifica-se que os níveis de P, K, Ca e Mg são considerados altos e o teor de matéria orgânica médio (ROLAS, 1994), somados os nutrientes adicionados ao solo, acredita-se que o somatório destes fatores tenha contribuído de forma equilibrada as necessidades nutricionais, hídricas e ambientais da cultura, oferecendo condições para desenvolver seu potencial produtivo.

Quanto ao número de flores/planta, a análise de comparação de médias não acusou diferenças significativas entre tratamentos (Apêndice 10). Diversos autores, trabalhando com outras espécies também não encontraram aumento deste componente com o aumento nas doses de adubo. Thomazelli et al. (1992), trabalhando com adubação NPK na produção e qualidade de cebola e Chakrabarti et al. (1980), trabalhando com diferentes doses de fósforo e combinações de nitrogênio e fósforo, não obtiveram respostas no número de hastes florais por planta. Valle Lima et al. (2001) também não encontraram diferenças estatísticas significativas para número de flores, entre tratamentos, utilizando várias doses de NK na cultura do feijão cultivar Pérola. Em contrapartida Milleo et al. (1999) observaram que plantas de feijão mal supridas com nitrogênio produziram menos flores e conseqüentemente menos vagens e sementes por vagens.

Não foi observado efeito significativo do tipo de adubação sobre o número de frutos/planta (Tabela 1, Apêndice 12).

O peso médio de frutos (Tabela 1) não diferiu estatisticamente para tratamento orgânico e mineral (Apêndice 14). Torres et al. (2003), avaliando os efeitos de diferentes

níveis de nitrogênio (0, 24, 48, 72 e 96 kg.ha⁻¹) na cultura do jiló (*Solanum gilo* Raddi) constataram que não houve influencia significativa dos tratamentos para peso médio dos frutos.

Os valores de peso médio de frutos encontrados neste estudo, ficaram abaixo dos encontrados por Silva (1994), que foi de 2,12 kg para frutos de *C. pepo* var *meloepo* cv. Caserta. Essa diferença de valores, possivelmente ocorreu devido ao pequeno número de plantas utilizadas pela autora, que foi de apenas 8, para avaliar essa variável.

Os resultados de peso de mil sementes (Tabela 1, Apêndice 18), mostram que não houve diferenças significativas para os dois tratamentos empregados. Thomazelli et al. (1992), visando estudar o efeito de níveis de adubação NPK na produção e qualidade de sementes de cebola, também observaram que não houve efeito dos tratamentos no peso de 100 sementes.

Os dois tratamentos superaram a produtividade média de sementes desta espécie no Rio Grande do Sul, que situa-se em torno de 200kg/ha (Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, 2003*), sendo os valores de produtividade alcançados devido provavelmente ao estande de 12.500 plantas/ha, ou seja, utilizou-se 2.500 plantas a mais que o número habitualmente utilizado pelos produtores de abobrinha.

O rendimento de sementes, não diferiu significativamente para os dois tratamentos (Tabela 1, Apêndice 20). Isto já era esperado tendo em vista que nenhum dos componentes do rendimento diferiu significativamente. Do ponto de vista fisiológico as plantas absorvem nutrientes minerais pelas raízes a partir de uma demanda de carbono da parte aérea. O processo de absorção ocorre na forma iônica e o fato de não ter ocorrido diferença significativa pode ser um indicio de que neste trabalho os nutrientes orgânicos mineralizados foram similares aos disponibilizados pelo adubo mineral para as plantas e

suficientes para o atendimento da demanda nutricional da abobrinha durante o curto período da sementeira à colheita.

4.2.1. Germinação e vigor no estudo 1.

O grau de umidade das sementes, embora não tenha sido analisado estatisticamente, foi semelhante para os dois tratamentos estudados no primeiro ano (T1= 8% e T2 = 8%). Este fato é importante na execução dos testes, uma vez que a uniformização da umidade das sementes é imprescindível para a padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes (Marcos Filho et al., 1987).

Os dados de germinação e vigor encontram-se na Tabela 2. Ao se avaliar a qualidade fisiológica das sementes, verifica-se pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, que a percentagem de germinação de sementes de *C. pepo*, em função da adubação orgânica e mineral, alcançou valores de 83% e de 84%, não havendo diferença significativa entre os tratamentos (Apêndice 22).

Nos dois tratamentos estudados as percentagens de germinação ficaram acima do valor de 75% estipulados pela Comissão Estadual de Sementes e Mudas/RS (CESM/RS), para comercialização de sementes de *C. pepo* (Apêndice 22).

Com relação ao vigor das sementes, analisando-se através do teste de emergência a campo, teste de frio e condutividade elétrica verifica-se que não houve diferença significativa entre adubação orgânica e mineral (Tabela 2, Apêndices 24, 26 e 28).

A emergência em campo teve comportamento semelhante ao que ocorreu com a germinação em laboratório, porém com valores levemente inferiores, sendo 1% menor para tratamento orgânico e 2% menor para tratamento mineral, provavelmente esta diferença de valores tão pequena entre emergência em campo e germinação em laboratório, se deve ao fato de que o teste de emergência tenha sido realizado no início do mês de março período em

que as condições ambientais, como luminosidade e temperatura, mantinham-se ainda favoráveis ao desenvolvimento da cultura.

TABELA 2. Percentagem de germinação e vigor de sementes de abobrinha (*C. pepo*) cultivada sob adubação orgânica e mineral, 2000, Porto Alegre.

Determinações	Adubação Orgânica	Adubação mineral
Germinação (%)	83,00 a	84,00 a
Emergência Campo (%)	82,00 a	82,00 a
Teste Frio (%)	91,00 a	91,00 a
Condutividade Elétrica ($\mu\text{s}/\text{cm}/\text{g}$)	16,52 a	16,91 a

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferiram estatisticamente, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Neste estudo, o teste de frio superestimou o teste de germinação, sendo 8% e 7% superior nos tratamentos orgânico e mineral, respectivamente. O mesmo ocorreu com a emergência das plântulas em campo (9% para tratamento orgânico e mineral).

Esta superioridade do teste de frio, pode ter ocorrido por que, segundo Casali et al. (1982), as sementes de *C. pepo* podem possuir uma certa dormência até 30 dias após a colheita e neste período a germinação quando ocorre é lenta. Possivelmente o período de 7 dias em baixas temperaturas (5°C) tenha agido no mecanismo de superação de dormência das referidas sementes, ainda que nas Regras para Análise de Sementes não exista nenhuma referencia com relação a temperatura na superação de dormência destas sementes.

O teste de frio correlacionou-se negativamente com o peso de mil sementes ($r = -0,95$) (Apêndice 67).

Os dados de condutividade elétrica do primeiro estudo encontram-se na Tabela 2. Os resultados mostram que não houve diferenças significativas para adubação orgânica (16,52 $\mu\text{s/cm/g}$) e adubação mineral (16,91 $\mu\text{s/cm/g}$). Provavelmente este resultado se deve as condições de igualdade que as sementes de ambos os tratamentos possuíam (umidade, germinação, emergência em campo).

Os resultados de condutividade elétrica para sementes de *C. pepo* nos dois tratamentos (T1= adubação orgânica e T2= adubação mineral), mostram correspondência com os testes de germinação e emergência em campo, mostrando a eficiência da condutividade elétrica na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de abobrinha. Estes dados confirmam os resultados encontrados por Rech (1999) em sementes de ervilha. Porém, Menezes et al. (1994), trabalhando com sementes de arroz, observaram maior correlação da condutividade elétrica com a emergência em campo do que com a germinação, fato que não foi observado no presente estudo (Apêndice 67).

4.3.1. Composição química das sementes no estudo 1.

4.3.1.1. Composição centesimal

Os dados de composição centesimal (cinzas, proteína bruta, fibra bruta, energia bruta e matéria orgânica), encontram-se na Tabela 3, onde podemos observar que não houve diferenças estatísticas significativas entre tratamentos para nenhum dos parâmetros avaliados (Apêndices 31, 33, 35, 37 e 39).

Os valores de Cinzas, para ambos os tratamentos estudados, não apresentaram diferenças estatísticas significativas (Tabela 3, Apêndice 31).

Os valores de proteína bruta para adubação orgânica (29,80%) e para adubação mineral (29,32%) ficaram abaixo da faixa de 30 a 37 % de proteína bruta descritos por

Esquinas Alcazar & Guilick (1983) para sementes de *C. pepo* e abaixo do valor de 35,90% publicado por Franco (1997).

TABELA 3. Composição centesimal de sementes de *Cucurbita pepo*, cultivadas sob adubação orgânica e mineral, em g/100g, 2000, Porto Alegre.

Composição Centesimal	Adubação	
	Orgânica	Mineral
Cinzas	4,73 a	4,55 a
Proteína Bruta	29,80 a	29,32 a
Fibra Bruta	21,15 a	22,27 a
Energia Bruta (kcal/100g)	628,61 a	628,42 a
Matéria Orgânica	95,29 a	95,35 a

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferiram estatisticamente, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

A percentagem de proteínas nas sementes nos dois tratamentos não apresentou correlação com a germinação e com nenhum dos testes de vigor, com exceção da condutividade elétrica ($r^2 = 0,94^{**}$) (Apêndice 69).

Os valores de fibra bruta também não apresentaram diferenças significativas entre os dois tratamentos.

Os valores de energia bruta (valor calórico), para ambos os tratamentos estão expostos na Tabela 3, e não apresentam diferenças significativas entre os tratamentos. Esses valores de energia bruta superam o valor publicado por Franco (1997) para sementes de *C. pepo* que foi de 573, 40 kcal/100g.

Os resultados da matéria orgânica das sementes estão expostos na Tabela 3. Pode-se observar que não houve diferença significativa entre os dois tratamentos (Apêndice 39). A matéria orgânica correlacionou-se positivamente com a emergência em campo e negativamente com a condutividade elétrica (Apêndice 69).

4.3.2.1. Composição dos macronutrientes nas sementes

A composição dos macronutrientes presentes nas sementes de *C. pepo* L., produzidas sob adubação orgânica e mineral encontra-se descrita na Tabela 4 e o resumo das análises de variância nos Apêndices 43, 45, 47, 49, 51, 53.

TABELA 4. Dados médios de composição dos macronutrientes nas sementes de *Cucurbita pepo*, produzidas sob adubação orgânica e mineral, em g/100g de material moído *, 2000, Porto Alegre.

Macronutriente	Adubação Orgânica	Adubação Mineral
Nitrogênio	4,37 a	4,37 a
Fósforo	0,99 a	1,00 a
Potássio	0,91 a	0,91 a
Cálcio	0,075 a	0,082 a
Magnésio	0,63 a	0,63 a
Enxofre	0,22 a	0,21 a

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferiram estatisticamente, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

- Média de três determinações.

Verifica-se que dentre os seis elementos determinados no primeiro estudo, nenhum apresentou diferenças significativas entre os tratamentos impostos, acredita-se que isto tenha ocorrido porque quantidades semelhantes de nutrientes, nos dois tratamentos, foram disponibilizadas pelas plantas o que resultou numa resposta similar entre o tratamento orgânico e o tratamento mineral.

Os valores absorvidos pela sementes, tanto no tratamento orgânico quanto no tratamento mineral foram inferiores aos encontrados por Franco (1997) para sementes de *C. pepo*.

No presente trabalho, não houve correlação do nitrogênio nem com a germinação de sementes e nem com nenhum dos testes de vigor empregados, o mesmo

ocorreu com o fósforo, potássio e magnésio, no entanto o cálcio apresentou correlação positiva com a germinação ($r=0,83$) e com a condutividade elétrica ($r=0,92$) e o enxofre apresentou correlação negativa com a germinação ($r=-0,91$) (Apêndice 71) .

4.3.3.1. Composição dos micronutrientes nas sementes

A composição dos micronutrientes nas sementes de *C. pepo* L., produzidas sob adubação orgânica e mineral, encontra-se na Tabela 5.

Neste estudo não foram observadas diferenças significativas para nenhum dos elementos estudados (Apêndices 55, 57, 59, 61, 63 e 65).

Observa-se na Tabela 5, que fisiologicamente as plantas respondem da mesma forma, desde que a disponibilidade de nutrientes seja equivalente, independentemente da forma (mineral ou orgânica) em que esteja o adubo.

TABELA 5. Dados médios de micronutrientes em sementes de *Cucurbita pepo*, produzidas sob adubação orgânica e mineral, em mg/kg, 2000, Porto Alegre.

Micronutriente	Adubação Orgânica	Adubação Mineral
Cobre	13,25 a	13,25 a
Zinco	63,75 a	78,25 a
Ferro	86,50 a	88,25 a
Manganês	33,75 a	35,25 a
Sódio	7,75 a	9,50 a
Boro	9,72 a	8,82 a

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferiram estatisticamente, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

O cobre, o zinco e o manganês não apresentaram correlação com a germinação e nem com nenhum dos testes de vigor, no entanto o ferro apresentou correlação significativa

com a germinação ($r=0,83$) e com teste de frio ($r=0,79$), o sódio com a condutividade elétrica ($r=0,86$) e o boro com a germinação ($r=-0,96$) e com teste de frio ($r=-0,95$) (Apêndice 73).

4.3.3.2. Componentes do rendimento e rendimento da cultura da abobrinha no estudo 2.

São apresentados na Tabela 6 os dados referentes aos componentes do rendimento e rendimento de sementes observados no segundo estudo.

No segundo estudo houve diferenças significativas entre número de frutos/planta, peso de sementes/fruto, peso de mil sementes e rendimento de sementes/área (Tabela 6).

TABELA 6. Dados médios dos componentes do rendimento e rendimento de sementes de abobrinha (*C. pepo*) cultivadas sob adubação orgânica e mineral, 2002, Porto Alegre.

Componentes	T1	T2	T3	T4	T5	T6
do rendimento						
Nº flores/planta	4,29 a	4,68 a	5,77 a	4,42 a	4,74 a	4,68 a
Nº frutos/planta	1,22 b	1,32 ab	1,33 ab	1,63 a	1,57 a	1,64 a
Peso frutos (kg)	1,33 a	1,33 a	1,47 a	1,45 a	1,61 a	1,59 a
Peso sem/fruto (g)	23,72 bc	23,16 c	25,17 abc	23,90 bc	26,36 ab	27,29 a
Nº sem/fruto	183,00 a	209,33 a	225,47 a	212,77 a	192,90 a	267,06 a
Peso mil sementes (g)	132,05 e	132,12 e	134,77 c	132,55 d	152,47 a	139,77 b
Rendimento de Sementes (kg/ha)	368,51 f	456,25 e	505,12 c	494,12 d	577,12 b	765,12 a

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferiram estatisticamente, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

T1 = Testemunha (sem adubação)

T2 = Mineral (5-20-20 = 22g/cova = 3g de uréia)

T3 = 63 g/cova de cama de aviário.

T4 = 125 g/cova de cama de aviário.

T5 = 187 g/cova de cama de aviário.

T6 = 250 g/cova de cama de aviário.

A análise de variância não revelou diferenças significativas entre os seis tratamentos empregados (Apêndice 11) para o componente número de flores/planta. A análise dos contrastes, no entanto, revelou a existência de diferenças significativas ($P < 0,01$), sendo os tratamentos orgânicos em média superiores ao tratamento mineral e a testemunha.

No estudo 2 (Tabela 6, Apêndice 13), o número de frutos/planta foi superior no T4, T5 e T6, não diferindo de T2 e T3. A testemunha apresentou o menor número de frutos/planta mas não diferiu de T2 e T3.

Verifica-se que houve uma menor produção de frutos/planta em relação ao número de flores/planta. Observa-se na Tabela 6, de modo geral, que em média a cada 4 ou 5 flores produzidas, foi gerado em torno de 1,5 frutos/planta. Isto significa que nem todas as flores reverteram-se em frutos.

Segundo Rosolem et al. (1990), o cálcio atua decisivamente no número de flores e vagens no feijoeiro, onde existe uma correlação negativa entre teor de cálcio na planta e número de flores e vagens abortadas. Neste trabalho isto não foi verificado em plantas de abobrinha.

Alto potencial de produção na floração representado pela produção de grande número de flores, não necessariamente identifica uma cultivar eficiente na fixação de estruturas reprodutivas e se traduz numa produção final elevada (Navarro Jr., 1998).

Quando a cultura é conduzida com o objetivo de comercializar os frutos imaturos, a colheita destes frutos e a eliminação dos frutos passados do ponto de colheita, estimula a formação de novos frutos. Isto ocorre, segundo Monteiro & Mexia (1988), porque

entre o quinto e o décimo quinto dia após a antese, os frutos entram numa fase de crescimento muito intensa. Esta situação caracteriza uma competição elevada entre os mesmos, promovendo o abortamento de parte dos frutos fixados inicialmente. Isso é explicado pela força de drenos na planta, pois frutos são drenos prioritários e a partição de assimilados entre as diferentes partes da planta mostrou ser tanto mais favorável aos frutos, quanto maior a força dos mesmos como dreno, estabelecida pelo número crescente de frutos na planta. Segundo esses mesmos autores há também redução no peso médio do fruto à medida em que cresce o número de frutos na planta. Analisando-se individualmente as plantas, tal fato foi observado no presente trabalho, onde plantas que fixaram apenas um fruto, em geral, tiveram frutos maiores e plantas que fixaram mais de um fruto tiveram o tamanho do fruto reduzido.

O incremento de número de frutos por planta foi representado por uma curva linear ($R^2 = 0,51$), ou seja, houve um incremento no número de frutos/planta à medida em que aumentaram as doses de adubo orgânico (Figura 6).

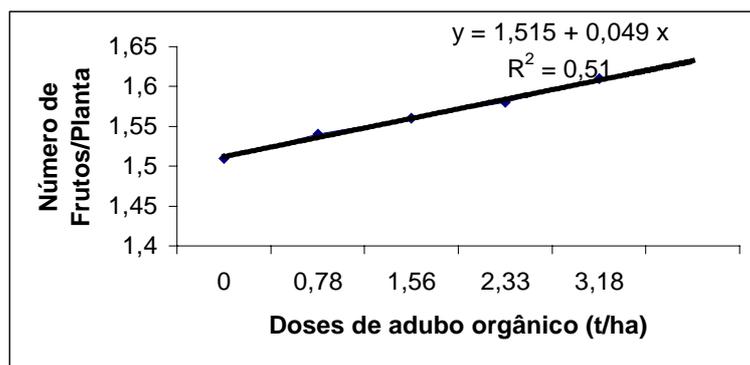


FIGURA 6. Número de frutos/planta de abobrinha, em função de doses de adubo orgânico, no estudo 2.

Neste segundo estudo (Tabela 6), a comparação de médias não acusou diferenças estatísticas significativas (Apêndice 15) para todos os tratamentos empregados, no entanto, a

análise de contrastes revelou a existência de diferenças significativas ($P < 0,01$) para peso médio dos frutos, sendo os tratamentos orgânicos em média superiores ao tratamento mineral e ao tratamento testemunha.

Quando fez-se a comparação das quatro doses de adubo orgânico com a testemunha, observou-se que o incremento de peso médio de frutos foi representado por uma equação linear ($R^2 = 0,85$) (Figura 7). O maior valor foi encontrado no T5 (1,61 kg) e os de menores valores, no T2 (1,33 kg) e T1 (1,33 kg) (Tabela 6).

Os valores de peso médio de frutos encontrados no estudo 2 também ficaram abaixo dos determinado por Silva (1994), que foi de 2,12 kg para frutos de *C. pepo* var *melo pepo* (Caserta). Essa diferença de valores, possivelmente ocorreu devido ao pequeno número de plantas utilizadas pela autora, que foi de apenas 8, para avaliar essa variável.

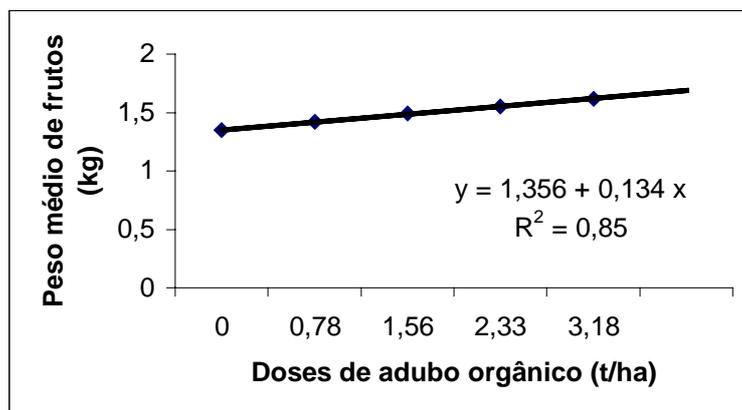


FIGURA7. Peso médio de frutos de abobrinha em função de doses de adubo orgânico, no estudo 2.

Quanto ao peso médio de sementes/fruto, observa-se que o T6 foi o de maior valor, embora não tenha diferido de T5 e T3, seguido de T4 e T1. O tratamento de menor peso de sementes/fruto foi o T2 (Tabela 6, Apêndice 16).

Em relação ao número de sementes/fruto, observou-se que não houve diferenças significativas entre os seis tratamentos estudados. O T6 foi o que apresentou maior valor,

embora não tenha diferido dos demais (Tabela 6, Apêndice 17). No entanto Silva (1994) trabalhando com *C. pepo* var *melopepo* cultivar Caserta, encontrou uma média de 221,25 sementes/fruto, sendo os valores encontrados no T3 e T6 deste trabalho superiores aos encontrados pela autora e os demais tratamentos com valores pouco menores. De acordo com Silva (1994), no gênero *Cucurbita* o número de sementes/ fruto pode sofrer variações, pois são influenciadas pelas condições climáticas e de fertilidade do solo.

Quanto ao peso de mil sementes, os resultados mostram que houve superioridade do T5. Os tratamentos T6, T3 e T4 foram intermediários, e os de pior desempenho foram T1 e T2 (Tabela 6, Apêndice 19). Os dados obtidos neste experimento para esta variável foram superiores aos encontrados por Silva (1994) com *C. pepo* L. var *melopepo* cultivar Caserta, que foi de 113,80 g.

Verificou-se que o rendimento de sementes foi influenciado significativamente a 1% pelas doses de cama de aviário, crescendo linearmente com o crescimento das doses, sendo a testemunha a de valor mais baixo (368,51 kg/ha) e o T6 o de maior valor (765,12 kg/ha), quando comparadas com as doses de adubo orgânico (Tabela 6, Figura 8, Apêndice 21). Verificou-se que a maior dose de adubo orgânico proporcionou um aumento na ordem de 107% em relação ao tratamento testemunha. Este maior rendimento obtido em T6 provavelmente ocorreu em função deste tratamento apresentar maior número de sementes/fruto e sementes mais pesadas. Este incremento de 107% observado no rendimento de sementes é extremamente significativo, pois a produtividade de sementes dobrou e a qualidade das sementes foi mantida. Considerando-se que a semente é um insumo de alto valor agregado, o produtor alcançaria um aumento significativo da lucratividade por área.

Há consenso sobre os efeitos positivos da adubação orgânica associada ou não ao adubo mineral nas hortaliças. Na alface, Cordeiro et al. (1997) detectaram as maiores produções com o aumento da adubação orgânica e da adubação mineral. No cultivo do

melão, maiores produtividades foram obtidas com o emprego de 20 e 30 m³/ha de composto orgânico e 50% da adubação mineral recomendada para a cultura (Rocha et al., 1998). Costa et al. (1999), estudando a adubação do alho obtiveram maior produção total e comercial de bulbos com esterco bovino na presença e na ausência de adubo mineral. Na couve-flor, a combinação de dose de esterco e adubação mineral proporcionou aumento da produção total (Caetano et al., 1999).

Resultados semelhantes foram encontrados por Araújo et al. (2001) em feijão vagem, onde o aumento das doses de esterco suíno proporcionou aumento linear da produtividade. No entanto a resposta do rendimento do milho em função de doses de cama de aviário, foi explicada por uma equação quadrática, sendo a dose de máxima eficiência econômica estimada em 9,8 t/ha (Bayer et al., 1999).

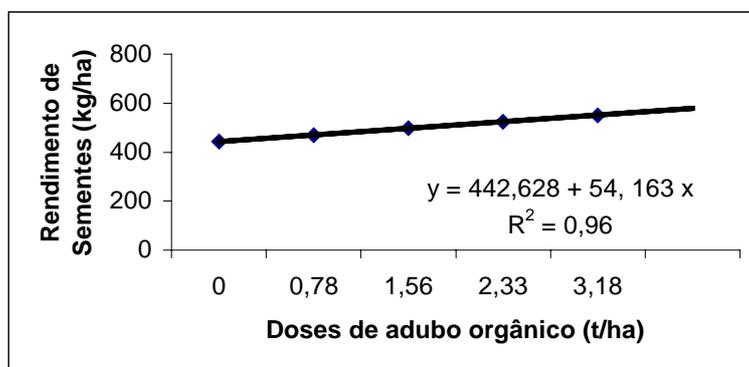


FIGURA 8. Rendimento de sementes/ha, em função de doses de adubo orgânico, no estudo 2.

Os seis tratamentos superaram a produtividade média de sementes desta espécie no Rio Grande do Sul, que situa-se em torno de 200kg/ha (Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, 2003*). Com base em resultados publicados por Lopes & Casali (1982), estes valores encontrados para o T1 e T2 tratamentos, estão dentro da faixa considerada de produção máxima para a abobrinha Caserta, que está em torno de 466 kg/há, no entanto, T3, T4, T5 e T6 estão acima desta faixa. Um dos fatores que pode ter

contribuído para a grande produtividade de sementes por hectare, foi o estande de 12.500 plantas/ha utilizado neste experimento, quando geralmente são utilizadas em torno de 10.000 plantas/ha.

Outro efeito positivo da aplicação das doses de cama de aviário, foi provavelmente o suplemento de forma equilibrada. O equilíbrio entre elementos nutritivos é mais importante no ganho de produtividade do que maiores quantidades de macronutrientes isolados (Primavesi, 1985).

Considerando-se que o experimento foi instalado em um solo com boas condições químicas (Apêndices 7, 8), e que a análise do solo durante o ciclo da cultura (Apêndice 9) mostrou que em todos os tratamentos empregados os níveis de P, K, Ca e Mg são considerados altos e os teores de matéria orgânica médios (ROLAS, 1994), presume-se que os efeitos das doses de cama de aviário na produtividade de sementes de abobrinha, devam-se não somente ao suprimento de nutrientes, mas também a ação melhoradora em outros constituintes da fertilidade e da estrutura do solo, como modificações nas propriedades físicas do solo, principalmente através da melhor agregação do solo, capacidade de infiltração e retenção de água, drenagem, aeração, temperatura e penetração radicular, o que não teria sido possível sem a adição de matéria orgânica (Marchesine et al., 1988; Chen & Aviad, 1990 e Veranine et al., 1993).

4.2.2. Germinação e Vigor

O grau de umidade das sementes, embora não tenha sido analisado estatisticamente, foi semelhante para os seis tratamentos estudados no segundo ano (T1= 7,1% , T2 = 7,2%, T3 = 7,4%, T4 = 7,0%, T5 = 7,4%, T6 = 7,1%). Este fato é importante na execução dos testes, uma vez que a uniformização da umidade das sementes é

imprescindível para a padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes (Marcos Filho et al., 1987).

Os dados de germinação e vigor encontram-se na Tabela 7. Ao se avaliar a qualidade fisiológica das sementes, verifica-se pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, que a percentagem de germinação de sementes de *C. pepo* (Apêndice 23), que os tratamentos não diferiram da testemunha, apresentando valores mínimos e máximos de 85% e 92% de germinação, respectivamente para T3 e T6 (Tabela 7). Rossetto et al. (1997), trabalhando com sementes de canola (*Brassica napus* L. var *oleifera* Metzz), observaram que a adubação potássica não proporcionou acréscimos na germinação das sementes, diferindo do que foi constatado por Sharma & Koeffe (1994), em cujo trabalho o fornecimento de potássio favoreceu a germinação e o desenvolvimento de plântulas. No entanto, após seis meses de armazenamento, Rosseto et al. (1997) constataram que a adubação potássica favoreceu a germinação das sementes.

Nos seis tratamentos estudados as percentagens de germinação ficaram acima do valor de 75% estipulados pela Comissão Estadual de Sementes e Mudanças/RS (CESM/RS), para comercialização de sementes de *C. pepo*.

Os Apêndices 25, 27 e 29 apresentam o resumo da análise de variância para os testes de emergência em campo, teste de frio e condutividade elétrica, no segundo estudo. Os tratamentos T5 e T6 foram superiores quando se avaliou emergência a campo, embora não tenham diferido da testemunha. A análise de contrastes ($P < 0,05$) mostrou a superioridade média dos tratamentos orgânicos em relação a adubação mineral, das doses T3 e T4. O comprimento de plântula também não foi favorecido por nenhum tratamento (Apêndice 30).

TABELA 7. Percentagem de germinação e vigor em sementes de abobrinha (*C. pepo*) cultivada sob adubação orgânica e mineral, 2002, Porto Alegre.

Testes	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Germinação (%)	88,00 a	88,00 a	85,00 a	86,00 a	87,00 a	92,00 a
EC (%)	86,00 ab	83,00 b	86,00 ab	86,00 ab	89,00 a	90,00 a
TF (%)	87,00 a	87,00 a	87,00 a	88,00 a	89,00 a	92,00 a
CE ($\mu\text{s/cm/g}$)	4,08 a	4,46 a	4,72 a	4,67 a	5,00 a	4,56 a
CP (mm)	8,00 a	7,33 a	8,33 a	8,00 a	8,33 a	8,33 a

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferiram estatisticamente, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

T1 = Testemunha (sem adubação)

T2 = Mineral (5-20-20 = 22g/cova+5g de uréia)

T3 = 63 g/cova de cama de aviário.

T4 = 125 g/cova de cama de aviário.

T5 = 187 g/cova de cama de aviário.

T6 = 250 g/cova de cama de aviário.

No segundo estudo a emergência em campo (Tabela 7, Apêndice 24), nos T1, T2 e T6 também foram inferiores aos valores de germinação, o que já era esperado devido a natureza dos dois testes, pois o teste de germinação ocorre em condições ótimas de temperatura, umidade, luminosidade, enquanto que no campo as sementes para germinar necessitam superar as adversidades.

Lima Neto (1988) e Alizagal et al. (1990) observaram que o teste de germinação em laboratório superestimou a emergência de plântulas em campo. No presente trabalho isso não foi verificado, provavelmente porque as condições de luz, temperatura e umidade no campo ainda estavam adequadas ao desenvolvimento da cultura, pois foi realizado no mês de março.

A emergência de plântulas em campo, não apresentou correlação significativa com a condutividade elétrica. O mesmo resultado foi observado por Torres et al. (1999) em sementes de maxixe (Apêndice 68).

Através da Figura 9 observa-se que a percentagem de emergência em campo, no segundo estudo, apresentou um comportamento linear ($R^2 = 0,80$), aumentando à medida que aumentou as doses de adubo orgânico.

Alves et al. (1999), trabalhando com várias doses de esterco de galinha na cultura do feijão-vagem, também observaram aumento linear da emergência em campo com o aumento das doses do referido adubo.

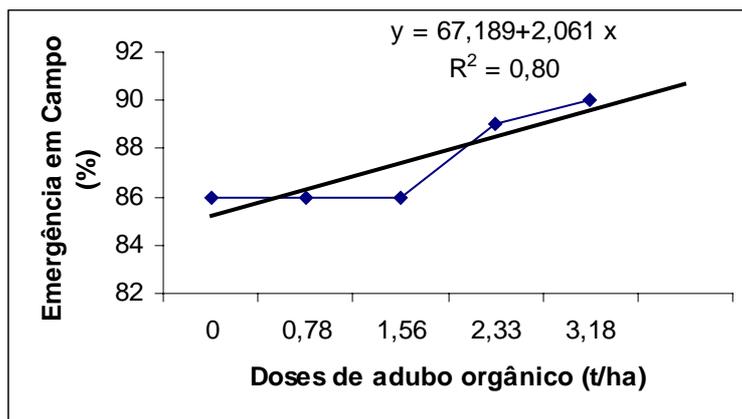


FIGURA 9. Percentagem de emergência em campo de plântulas de abobrinha em função de doses de adubo orgânico, no estudo 2.

O teste de frio mostrou correlação significativa com a emergência de plântulas em campo, no segundo estudo ($r = 0,89$) (Apêndice 68) confirmando resultados encontrados por Piana et al. (1995) e Torres et al. (1999), que afirmam ser este teste o que melhor se correlacionou com a emergência de plântulas em campo e com a obtenção de mudas vigorosas de cebola e maxixe, respectivamente.

No segundo estudo (Tabela 7), não houve diferenças significativas entre os seis tratamentos para os valores de condutividade elétrica.

O T5 foi o tratamento que apresentou a maior concentração de lixiviados na solução (5,00 $\mu\text{s/cm/g}$), quando comparado com a testemunha (4,08 $\mu\text{s/cm/g}$), indicando maior desorganização do sistema de membranas celulares. No entanto, a diferença entre o maior e menor valor foi de apenas 0,92 $\mu\text{s/cm/g}$, extremamente pequena.

O comprimento de plântula também não apresentou diferenças significativas entre os seis tratamentos.

A não significância dos tratamentos na germinação, vem comprovar os resultados conflitantes, em relação a nutrição da planta x qualidade das sementes. Diniz (1995) encontrou valores mais elevados de germinação em sementes de feijão-guandu, com a incorporação de 1,5 % de esterco de curral ao solo, no entanto Alves (1999), trabalhando com diversas doses de esterco de galinha, esterco bovino e esterco caprino na adubação de feijão vagem, observou que a germinação somente foi influenciada pela adubação da lavoura com 32,49 t/ha de esterco caprino. O vigor de sementes de cebola foi avaliado por Thomazelli et al. (1992) através da primeira contagem do teste de germinação, pelo teste de envelhecimento precoce e pelo comprimento da radícula. Nenhum deles foi capaz de detectar o efeito de diferentes níveis de NPK no vigor das sementes, provavelmente em razão da alta qualidade fisiológica apresentada por estas. Estes autores também comentam que os níveis de nutrientes absorvidos pelas plantas e acumulado nas sementes não evidenciaram diferença no vigor, afirmando que a possível variação de nutrientes nas sementes não foi suficiente para promover diferenças no comprimento da radícula. A adubação fosfatada em sementes de soja elevou sua germinação (Mascarenhas, 1989) e não influenciou a germinação de sementes de tomate (Seno et al., 1985), de milho pipoca (Fornasier-Filho et al., 1988), e de milho comum (Nakagawa et al., 1996). Quanto ao vigor,

Oliveira et al. (2000) verificaram que o esterco bovino na presença de adubo mineral favoreceu o índice de velocidade de germinação em sementes de feijão caupi, enquanto na ausência, causou efeito antagônico neste índice.

Os mesmos autores analisando cinco doses de esterco bovino (0, 10, 20, 30 e 40 t/ha), com ou sem adubo mineral, verificaram que o aumento das doses de adubo orgânico foi responsável pelo maior comprimento da radícula.

De modo geral, as sementes colhidas no segundo estudo apresentaram alta qualidade, corroborado pelos testes de germinação, emergência em campo, teste de frio e condutividade elétrica. Este resultado pode ser devido a adubação orgânica, pois segundo alguns autores, a ação fertilizante de uma substância não se limita necessariamente às suas qualidades nutritivas. Em determinadas circunstâncias esta ação pode ser indireta, fornecendo às plantas substâncias nutritivas, melhorando os atributos físicos, químicos e biológicos do solo. Os adubos orgânicos são os exemplos mais conhecidos de fertilizantes cuja eficácia pode superar a sua simples função nutritiva (Selke, 1968).

4.3.2. Composição Química das Sementes

4.3.2.1. Composição Centesimal

A composição química das sementes é determinada fundamentalmente por fatores genéticos e varia entre as diferentes espécies e entre cultivares de uma mesma espécie. Embora as condições ambientais prevalentes durante a formação da semente, bem como práticas culturais como adubação, épocas de semeadura, possam provocar modificações na composição química das sementes, isto não foi verificado no presente trabalho.

Os dados do segundo estudo, referentes a composição centesimal (cinzas, proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta, extrativos não nitrogenados, nutrientes digestíveis totais e energia bruta), são apresentados na Tabela 8 e Apêndices 32, 34, 36, 38, 40, 41 e 42.

No segundo estudo, apenas as variáveis cinzas, proteína bruta e extrativos não nitrogenados foram significativas. Não se observou diferenças significativas no extrato etéreo, fibra bruta, nutrientes digestíveis totais e energia bruta. Gonçalves (2001), afirma que a origem pode influenciar a variabilidade da composição química da semente, e que esta variabilidade se manifesta principalmente pelas frações extrato etéreo e proteína bruta.

Contrastando as doses de adubo orgânico com a testemunha e a adubação mineral observa-se que os teores de cinzas foram superiores nos tratamentos orgânicos ($P < 0,01$).

A análise estatística mostra que a percentagem de cinzas no segundo estudo (Tabela 8) foi superior no T6 mas não diferiu de T3, T4 e T5. Na testemunha e na adubação mineral, os teores de cinza foram inferiores aos demais.

TABELA 8. Composição centesimal de sementes de *Cucurbita pepo* produzidas sob adubação orgânica e mineral, em g/100g, 2002, Porto Alegre.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Cinzas	4,81 b	4,80 b	5,03 ab	5,06 ab	4,98 ab	5,24 a
PB	32,40 ab	30,98 bc	31,60 abc	30,70 c	32,20 abc	33,16 a
EE	30,69 a	29,02 a	28,89 a	30,36 a	32,06 a	30,26 a
FB	25,61 a	24,45 a	24,21 a	23,62 a	23,55 a	24,37 a
ENN	6,48 b	10,99 a	10,26 a	10,25 a	7,19 b	6,96 b
NDT	86,38 a	85,94 a	86,05 a	88,07 a	89,98 a	87,27 a
EB	607,17 a	588,57 a	599,36 a	609,16 a	616,27 a	608,99 a

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferiram estatisticamente, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

PB= proteína bruta (%)

EE= extrato etéreo (%)

FB= fibra bruta (%)

T1 = Testemunha (sem adubação)

T2 = Mineral (5-20-20= 22g/cova= 5g de uréia)

T3 = 63 g/cova de cama de aviário.

ENN= extrativos não nitrogenados (%) T4 = 125 g/cova de cama de aviário.
NDT= nutrientes digestíveis totais (%) T5 = 187 g/cova de cama de aviário.
EB= energia bruta (kcal/100g) T6 = 250 g/cova de cama de aviário.

A percentagem de cinzas, no segundo estudo, mostrou correlação positiva com o teste de frio ($r=0,85$) (Apêndice 70)

A percentagem de cinzas foi representada por uma equação de tendência linear ($R^2 = 0,69$), apresentada na Figura 10.

Por esta equação $y = 4,866 + 0,161x$ (Figura 10) verifica-se que houve um incremento linear da percentagem de cinzas à medida que as doses de adubo orgânico aumentaram, ou seja, a percentagem de cinzas nas sementes de abobrinha aumentou com o aumento das doses de adubo orgânico.

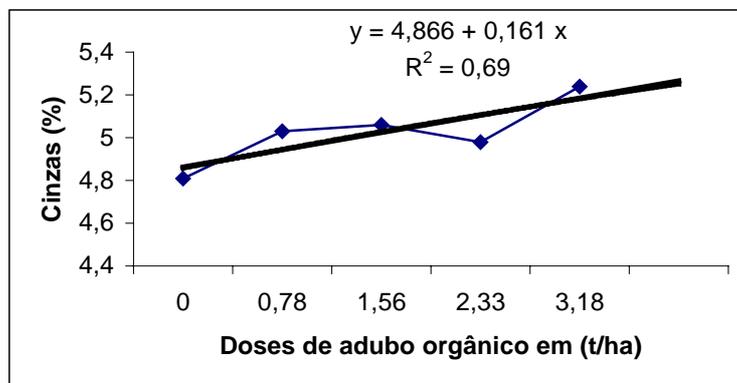


FIGURA 10. Percentagem de cinzas em sementes de abobrinha, em função de doses de adubo orgânico, no estudo 2.

O maior valor encontrado para proteína bruta foi no T6, sendo este tratamento estatisticamente superior aos demais, seguido de T1, T5, T3, T2 e T4, respectivamente.

Os valores de proteína bruta, para todos os tratamentos, situaram-se abaixo do valor de 35,90% publicados por Franco (1997) para sementes de *C. pepo*. A concentração

de proteína bruta nas sementes de abobrinha foi representada por uma equação quadrática ($R^2 = 0,86$), apresentada na Figura 11, sendo o ponto de mínimo valor encontrado na dose de 0, 873 t/ha e o ponto de maior valor estimada na dose de 3,125 t/ha. (equivalente a 250g/cova).

Os valores encontrados para todos os tratamentos do segundo estudo situam-se dentro da faixa de 30 a 37% de proteína bruta determinados por Esquinas Alcazar & Guilick (1983) para a mesma espécie. Segundo Hartwig & Hinson (1972) fatores ambientais podem contribuir fortemente para a concentração de proteínas nas sementes, dependentemente dos genes de teor de proteína.

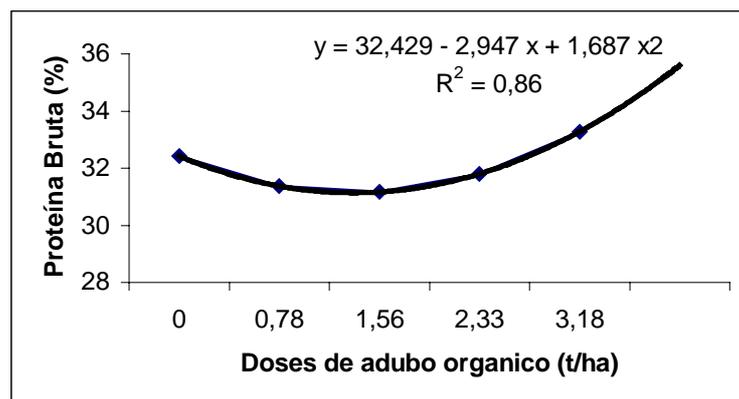


FIGURA 11. Percentagem de proteína bruta em sementes de abobrinha, em função de doses de adubo orgânico, estudo 2.

Segundo Mengel & Kirkby (1982), em cereais, as sínteses de proteína e amido competem por fotoassimilados durante o período de enchimento de grãos, sendo que, quando a necessidade de nitrogênio para o rendimento é satisfeita, o nitrogênio é usado para melhorar a concentração de proteína no grão. Desta forma, se o suprimento de nitrogênio é abundante nesta fase, alta proporção de fotoassimilados são convertidas em proteínas. Resultados de pesquisas demonstram que o teor de proteínas tem se relacionado

positivamente ao vigor de sementes (Carvalho & Nakagawa, 1988). No entanto, as respostas de vigor podem variar em função das condições do solo, de clima, momento de aplicação do nitrogênio, época de semeadura, cultivar ou teste empregado para avaliar a qualidade fisiológica das sementes (Sá, 1994).

No segundo estudo a única exceção foi a correlação entre o nitrogênio e o teste de condutividade elétrica ($r^2 = 0,91^{**}$) (Apêndice 72), Kolchinski & Schuch (2003) utilizando diferentes épocas e fracionamento da aplicação da adubação nitrogenada em aveia branca, não observaram influencia na germinação e vigor de sementes, Nakagawa et al. (1994) também não encontraram influencia das doses e épocas de aplicação de nitrogênio sobre a qualidade fisiológica das sementes de aveia branca e Costa et al. (1983) testando a influencia da adubação nitrogenada sobre o vigor e conteúdo de proteínas de sementes de quatro cultivares de arroz irrigado concluíram que nem o vigor nem o conteúdo de proteínas foi afetado pelos diferentes níveis de nitrogênio aplicado.

A determinação do extrato etéreo (lipídeos) e os dados apresentados na Tabela 8, mostram que não houve diferenças estatísticas significativas entre tratamentos. Os valores variaram de 32,06 g/100 para o T5 até 28,89g/100g para o T3.

Todos os valores de extrato etéreo (lipídios) encontrados nos seis tratamentos estudados situam-se abaixo do valor publicado por Franco (1997) que é de 44g/100g para sementes de *C. pepo*.

Os dados para fibra bruta que se encontram na Tabela 8, mostram que não houve diferenças significativas entre os seis tratamentos estudados.

Os valores de extrativos não nitrogenados (ENN- glicídios) são apresentados na Tabela 8. A análise de contrastes revelou a existência de diferenças significativas ($P < 0,05$) entre a percentagem de extrativos não nitrogenados, sendo os tratamentos orgânicos

em média superiores em relação à testemunha e à adubação mineral. Observou-se, na comparação de médias, que os tratamentos T2, T3 e T4 foram superiores.

Os tratamentos T2, T3 e T4 superaram os valores descritos por Franco (1997) que é de 7,45g/100g para semente de *C. pepo*. Os tratamentos T1 (6,48g/100g), T5 (7,19g/100g) e T6 (6,96g/100g) situaram-se abaixo, porém próximos ao valor descrito por Franco (1997), para sementes desta mesma espécie.

Os extrativos não nitrogenados (Apêndice 78) mostraram correlação significativa com o ferro presente nas sementes ($r=0,83$).

A resposta dos extrativos não nitrogenados foi representada por uma curva de tendência quadrática, sendo a dose de mínima eficiência atingida em 0,933 t/ha e a resposta máxima foi alcançada na dose 1,189 t/ha (Figura 12).

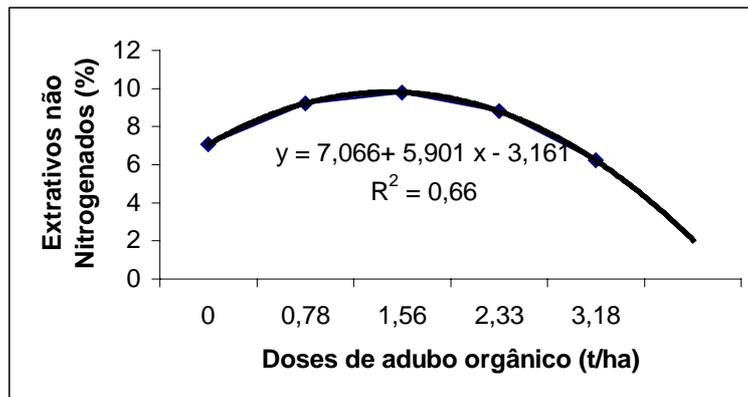


FIGURA 12. Percentagem de extrativos não nitrogenados em sementes de abobrinha em função de doses de adubo orgânico, no estudo 2.

A análise estatística não acusou diferenças significativas entre os seis tratamentos para nutrientes digestíveis totais, sendo o maior valor para o T5 (89,98g/100g) e o de menor valor encontrado no T2 (85,94g/100g).

Os valores encontrados para energia bruta (valor calórico) não apresentaram diferenças significativas entre os seis tratamentos estudados, no entanto os valores de todos os tratamentos ficaram levemente acima, embora próximos aos valores encontrados por Franco (1997) para sementes de *C. pepo*.

Os trabalhos encontrados na literatura são escassos e abordam mais o aspecto nutricional do que a semente em si.

4.3.2.2. Composição dos macronutrientes nas sementes

A composição dos macronutrientes presentes nas sementes de *C. pepo* L., produzidas sob adubação orgânica e mineral encontra-se descrita na Tabela 9 e o resumo das análises de variância nos Apêndices 44, 46, 48, 50, 52 e 54.

TABELA 9. Composição dos macronutrientes nas de sementes de *Cucurbita pepo* produzidas sob adubação orgânica e mineral, expressas em g/100g, de material moído*, 2002, Porto Alegre.

Macro-nutriente	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Nitrogênio	4,20 b	4,23 b	4,66 a	4,50 ab	4,43 ab	4,33 ab
Fósforo	0,93 ab	1,05 a	1,04 a	0,94 ab	0,96 ab	0,88 b
Potássio	1,07 a	1,06 a	1,04 a	1,05 a	1,04 a	1,06 a
Cálcio	0,86 a	0,90 a	0,90 a	0,73 a	0,73 a	0,80 a
Magnésio	0,59 bc	0,61 ab	0,62 a	0,58 c	0,58 c	0,55 d
Enxofre	0,26 abc	0,26 abc	0,28 a	0,23 c	0,24 bc	0,24 bc

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferiram estatisticamente, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

- Média de três determinações.

T1 = Testemunha (sem adubação)

T2 = Mineral (5-20-20 = 22g/cova = 5g de uréia)

T3 = 63 g/cova de cama de aviário.
T4 = 125 g/cova de cama de aviário.
T5 = 187 g/cova de cama de aviário.
T6 = 250 g/cova de cama de aviário.

No segundo estudo houve a superioridade das doses do adubo orgânico em relação ao tratamento mineral e ao tratamento testemunha no que se refere aos teores de nitrogênio. O T3 foi o que apresentou o maior teor de nitrogênio embora não tenha se diferenciado de T4, T5, T6, sendo T2 e T1 inferiores.

As proteínas nas sementes tem fundamentalmente uma função: prover o nitrogênio para o embrião durante a germinação e para a plântula, em seu estágio inicial de desenvolvimento. O nitrogênio é dos elementos minerais, o que apresenta o efeito maior sobre o desempenho das sementes no estabelecimento rápido e uniforme de um estande a campo.

Entre os fatores que determinam uma quantidade maior de proteína na semente podemos citar: absorção e disponibilidade de nitrogênio (existe variabilidade genética entre espécies e dentro de uma mesma espécie na capacidade de absorver nitrogênio).

Provavelmente o maior acúmulo de nitrogênio nas sementes dos tratamentos orgânicos se deve a uma liberação mais lenta e gradual deste nutriente nos adubos orgânicos. Os adubos minerais são altamente solúveis e as perdas de nitrogênio por lixiviação são maiores. Segundo Camargo (1996), o valor do nitrogênio orgânico solúvel facilmente mineralizável que está presente no solo ou em adubos orgânicos é subestimada, na verdade há uma maior liberação de nitrogênio (ROLAS, 1994). Isto pode ter ocorrido no presente trabalho.

Com relação ao fósforo, observa-se que os tratamentos T2 e T3 apresentaram os maiores valores, não diferindo de T5, T4 e T1. O T6 foi o que apresentou menor valor. Todos os tratamentos, situaram-se um pouco abaixo dos valores descritos por Franco (1997) para sementes desta mesma espécie. Segundo Thonson et al. (1992), o incremento do

rendimento em plantas provenientes de sementes com elevadas concentrações de fósforo tem como resposta o maior crescimento de raízes e da parte aérea, o que não foi verificado neste trabalho, pois o comprimento de plântulas foi igual para todos os tratamentos independente do conteúdo de fósforo nas sementes. Como os níveis deste nutriente absorvido pelas plantas e acumulado nas sementes não evidenciaram diferenças no crescimento de plântulas, acreditamos que a possível variação deste nutriente na semente não foi suficiente para promover diferenças no comprimento de plântulas (Thomazelli et al., 1992).

Não foram constatadas diferenças estatísticas significativas para o elemento potássio entre os seis tratamentos estudados (Apêndice 48). Possivelmente este nutriente encontrava-se acima da faixa crítica para esta espécie, pois segundo Jacob Neto & Rosseto (1998), sementes com concentrações acima do nível crítico do elemento não respondem a adubação complementar.

As principais funções do cálcio, na planta, são: atuar na formação do pectato de cálcio presente na lamela média da parede celular e na germinação do grão de pólen e crescimento do tubo polínico. O cálcio é o mineral encontrado em maior quantidade no organismo humano. Sua falta aumenta a probabilidade de doenças principalmente aquelas relacionadas aos ossos como a osteoporose. As principais fontes de cálcio para o homem são o leite e seus derivados. Entretanto as folhas dos vegetais constituem-se em importante fonte de cálcio, enquanto os grãos de cereais possuem baixa concentração deste elemento (Macre et al., 1993).

Da mesma forma, o cálcio não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos impostos (Apêndice 50). Segundo Boareto et al. (1983), o cálcio pode ser aplicado via solo ou via foliar, que é rapidamente absorvido, mas não é retranslocado na planta, via floema e que este nutriente deve ser aplicado na fase de floração ou pós floração

para haver efeitos sobre o rendimento de grãos. No entanto, Quintana et al. (1999) afirmam que a adição de cálcio ao solo com o intuito de aumentar o teor desse elemento para valores acima do considerado suficiente em feijão, não aumentou necessariamente o teor do mesmo em vagens. Para Adams et al. (1993), a alta percentagem de germinação das sementes de amendoim relacionou-se com o conteúdo de cálcio das próprias sementes. Além disso nas sementes de amendoim do grupo Valência, também o conteúdo de cálcio nas sementes favoreceu a germinação. Este fato foi observado entre o primeiro e o segundo estudos para sementes de abobrinha. No primeiro estudo, onde os teores de cálcio foram inferiores, observou-se menor germinação quando comparadas com as produzidas no segundo estudo, onde a percentagem de cálcio nas sementes foi maior.

Os dados, para magnésio, são apresentados na Tabela 9. A análise de contrastes ($P < 0,01$) revelou superioridade da adubação mineral em relação a adubação orgânica para os teores deste elemento nas sementes..

Com relação ao elemento enxofre, através da análise de contrastes, observa-se a existência de diferenças significativas ($P < 0,01$). De modo geral, os tratamentos orgânicos foram inferiores ao tratamento mineral e ao tratamento testemunha.

O nitrogênio, o fósforo o magnésio e o enxofre não apresentaram correlação com a composição centesimal das sementes, porém o potássio apresentou correlação com a fibra bruta das sementes ($r=0,81$), ou seja a medida que um aumenta dentro da semente o outro também aumenta e o cálcio apresentou correlação negativa com a fibra bruta ($R=-0,86$) e com a energia bruta ($r=-0,86$) (Apêndice 76).

4.3.3.2. Composição dos micronutrientes nas sementes

A composição dos micronutrientes nas sementes de *C. pepo* L., produzidas sob adubação orgânica e mineral, encontra-se na Tabela 10.

No segundo estudo, não houve diferenças significativas entre os seis tratamentos, para os microelementos cobre, zinco, manganês e boro (Apêndices 56, 58, 62 e 66).

A absorção de cobre entre os seis tratamentos não diferiu significativamente. Isto pode ter ocorrido porque segundo Jacob-Neto & Rosseto (1998) sementes com concentração acima do nível crítico do elemento não respondem a adição complementar, o que provavelmente ocorreu devido as melhorias ocorridas no solo.

TABELA 10. Dados médios de micronutrientes em sementes de *Cucurbita pepo*, produzidas sob adubação orgânica e mineral e expressos em mg/kg, 2002, Porto Alegre.

Micro-nutriente	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Cobre	16,00 a	15,33 a	16,33 a	15,66 a	15,66 a	15,66 a
Zinco	85,33 a	89,33 a	92,66 a	90,66 a	88,33 a	85,33 a
Ferro	87,00 b	90,00 b	121,00 a	109,33 ab	109,66 ab	107,66 ab
Manganês	34,00 a	37,66 a	36,33 a	34,00 a	39,33 a	34,00 a
Sódio	12,33 c	19,66 a	13,66 bc	15,66 bc	17,33 ab	14,66 bc
Boro	10,00 a	9,70 a	9,46 a	9,53 a	10,20 a	9,06 a

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferiram estatisticamente, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

T1 = Testemunha (sem adubação)

T2 = Mineral (5-20-20 = 22g/cova = 5g de uréia)

T3 = 63 g/cova de cama de aviário.

T4 = 125 g/cova de cama de aviário.

T5 = 187 g/cova de cama de aviário.

T6 = 250 g/cova de cama de aviário.

O zinco possuindo função estrutural, catalítica e reguladora nas proteínas, desempenha funções vitais no organismo humano. Apesar de sua importância, as tabelas de composição química de alimentos utilizadas no Brasil são incompletas, de forma que não se dispõe de informações sobre o teor deste mineral em muitos alimentos de uso habitual.

Dentre os alimentos estudados por Ferreira et al. (2002), as menores faixas de teores de zinco foram observados nos frutos e hortaliças e clara de ovo de galinha. Entre os frutos, a melancia e o melão, pertencentes a mesma família da abobrinha apresentaram teores de zinco de 0,10 e 0,19 mg/100g, respectivamente. A abobrinha verde apresentou teores médios de 0,26 mg/100g.

Embora não tenha ocorrido diferenças significativas entre os tratamentos (Apêndice 58), os maiores valores de zinco foram encontrados no T3, T4 e T2 e os menores valores no T6 e T1, ambos com o mesmo valor, discordando de Fornasieri Filho et al. (1988), que encontrou em sementes de soja uma tendência de crescimento dos teores de zinco na semente à medida que aumentou a adubação com zinco. Segundo Ferreira et al. (2002) é compreensível que as variações nas concentrações de zinco em produtos similares não sejam expressivas, pois para o desenvolvimento e a manutenção da vida é preciso que todas as substâncias necessárias ao metabolismo dos seres vivos estejam presentes em quantidades tais que possam desempenhar adequadamente suas funções sem prejudicar as desempenhadas por outros compostos. Neste aspecto, se tanto o excesso quanto a carência de nutrientes são incompatíveis com a vida, espera-se que os teores de zinco absorvidos pelas sementes, sejam mantidas dentro de faixas adequadas à vida de cada espécie.

Com relação ao micronutriente ferro (Apêndice 60), os tratamentos orgânicos mostraram-se superiores (contrastes e comparação de médias), tanto em relação à

testemunha como em relação à adubação mineral. O maior valor para ferro foi encontrado no T3, que não diferiu de T4, T5 e T6. Este fato, provavelmente, ocorreu porque o adubo orgânico utilizado possuía níveis significativos de ferro na sua composição (Apêndice 5).

O manganês desempenha funções importantes na vida da planta. Entre estas, estão a ativação de enzimas e a participação na reação de fotólise da água e na evolução do O₂ no sistema fotossintético, na formação de clorofila e na formação, multiplicação e funcionamento dos cloroplastos. Além disso, atua também no metabolismo do nitrogênio e nos compostos cíclicos, como precursor de aminoácidos, hormônios, fenóis e ligninas. As funções de ativação enzimática, biossíntese, transferência de energia e regulação hormonal são fundamentais para formação, desenvolvimento e maturação de sementes e, assim tanto macro quanto micronutrientes apresentam importância similar nos referidos eventos. Neste sentido, o manganês, pela sua natureza pode estar envolvido, direta ou indiretamente, na qualidade fisiológica das sementes produzidas (Melarato et al., 2002). A absorção do elemento manganês, não diferiu significativamente entre os seis tratamentos (Apêndice 62), no entanto Melarato et al. (2002) trabalhando com várias doses de manganês para avaliar a influência de diferentes fontes e modos de aplicação de manganês, em plantas de soja, sobre o potencial fisiológico das sementes produzidas e a massa de mil sementes, concluíram que a aplicação de manganês exerceu influência positiva sobre a massa das sementes produzidas e que o estado nutricional das plantas, em relação ao manganês, não influenciou o potencial fisiológico das sementes produzidas.

Com relação aos teores de sódio presentes na semente de *C. pepo* L. (Apêndice 64), a comparação de médias e o teste F para contrastes ($P < 0,05$) evidenciaram a superioridade da adubação mineral em relação aos demais tratamentos. O T2 foi superior na absorção de sódio, embora não tenha diferido de T5, seguido de T3, T4 e T6 e a testemunha foi inferior a todos os outros tratamentos.

Segundo Malavolta (1980), o boro é o micronutriente que, juntamente com o zinco, freqüentemente se mostra mais deficiente nos solos brasileiros. Em casos de solos deficientes a adição de boro pode ser feita via solo ou através do uso de sementes com um bom teor deste elemento, adubação do solo ou via foliar ou através da adição pelo tratamento de sementes.

Os teores de boro absorvidos pelas sementes não foram afetados pelo tipo e nem pelas doses dos adubos empregados (Apêndice 66). Isto pode ter ocorrido porque segundo Jacob Neto & Rosseto (1998) os ganhos de alguns nutrientes podem variar de acordo com a plasticidade da espécie.

Os micronutrientes, de uma maneira geral não apresentaram correlação com os componentes da composição centesimal, a única exceção foi o ferro que apresentou correlação com os extrativos não nitrogenados ($r=0,83$) (Apêndice 78), o que significa que o aumento de um está vinculado ao aumento do outro.

5. Conclusões

Com base nas análises dos dados e a interpretação dos resultados, conclui-se:

- A aplicação de cama de aviário aumenta o rendimento de sementes de abobrinha, e os teores de nitrogênio e ferro nas sementes, porém não afeta a qualidade.
- A dose de cama de aviário que proporcionou o maior rendimento de sementes foi de 250g/cova (3,12 t/ha).

6.0. REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, J.F.; HARTOZOG, D.L.; NELSON, D. Supplemental calcium application on yield grade, and seed quality of runner peanut. **Agronomy journal**, Madison, n.85, p. 86-93, 1993.

ALIZAGAL, R.; MELLO, V.D.C.; SANTOS, D.S.B.; IRIGON, D.L. Avaliação de testes de vigor em sementes de feijão e suas correlações com a emergência em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.12, n.1, p.44-56, 1990.

ALVES, E.U.; OLIVEIRA, A.P.D.; BRUNO, R.D.L.A.; SILVA, J.A.D.; GONCALVES, P. Avaliação da produtividade e da qualidade de sementes de feijão-vagem, cultivado com matéria orgânica. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.232-237, 1999.

AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH). **Dietary phytochemicals in cancer prevention and treatment**. Washington: Plenum Publishing, 1996. v.401. p.235-310.

ANDRIOLO, J.L. **Fisiologia das culturas protegidas**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2000. p.47-113.

ANGHINIONI, I. Adubação nitrogenada nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. In: SANTANA, M.B.M. **Adubação nitrogenada no Brasil**. Ilhéus: CEPLAC/SBCS. 1986. p.1-18.

ARAÚJO, J.S.; OLIVEIRA, A.D.O.; SILVA, J.A.L.de; NETO, F.L. Rendimento do feijão-vagem cultivado com esterco suíno e adubação mineral. **Revista Ceres**, Viçosa, v.48, n.278, p.501-510, 2001.

ASANO, J. Effect of organic manures on quality of vegetables. **Japan Agricultural Research Quarterly**, Ibaraki, v.18, n.1, p.31-36, 1988.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15.ed. Washington, 1990. 20p.

BAYENS, J. de. **Nutrición de las plantas cultivo. Fisiología aplicada a las plantas agrícolas**. Madrid: Ediciones Lemos, 1979. 631p.

BAYER, C.; CERETTA, C. A.; SCHNEIDER, N. G. Viabilidade da utilização de cama de aviário como fertilizante na cultura do milho. **Revista Científica Rural**, Santa Maria, v.2. p.10-14, 1999.

BARBOSA, S.; FRANCA, F. H. Pragas das cucurbitáceas e seu controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n.85, p.54-56. jan. 1982.

BEE, R.A.; BARROS, A. C. S. A. Sementes de abóbora armazenadas em condições de vácuo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.120-126, 1999.

BEGNAMI, C. N. **Alterações estruturais, ultraestruturais e bioquímicas durante a perda da viabilidade da semente de Coffea arábica cv. Catuai vermelho**. Campinas: UNICAMP, 1998. 93f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Faculdade de Agronomia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum, 1994. 445p.

BOARETO, A .E.; DAGHLIAN, C.; MURAOKA, T. Absorção foliar e translocação do cálcio (Ca) pelo feijoeiro, **Científica**, São Paulo, v.11, p.227-231, 1983.

BOLLAND, M.D.A & BAKER, M.J. High phosphorus concentration in Trifolium balansae and Medicago polymorpha seed increases herbage and yields in the field. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melburn, n.29, p.791-795, 1989.

BRADY, N. C. **The nature of properties of soils.**, New Jersey: S & A Viacon, 1983. p. 402-489.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 430 p. (Boletim Técnico, 30).

BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Divisão de Sementes e Mudanças. **Regras para análise de Sementes**, Brasília, 1992. 365p.

BUWALDA, J.G. The control of growth on hybrid squash (*Cucurbita maxima* L. cv. Delica) by nitrogen, **Journal Plant Nutrition**, New York, v.10, p. 1843-1851, 1987.

BUWALDA, J.G.; FREEMAN, R.E. Hybrid squash: responses to nitrogen, potassium, and phosphorus fertilizers on a soil of moderate fertility. **New Zealand Journal Experimental Agriculture**, Wellington, v.14, p.339-345. 1986.

CAETANO, L.C.S.; FERREIRA, J.M.; VALENTINI, L.; ANDRADE, W.E. de.; MANZATO, H.H.H.; RIBEIRO, L.J.; SILVA, M.F.V. Adubação orgânica e mineral em hortaliças no norte fluminense. Cultura da couve-flor. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 39, Tubarão, 1999. **Anais...** Tubarão: SOB, 1999. p.48.

CAMARGO, O.A .; VALADARES, J.M.A.S.; DECHEN, A.R. Influência da adição de calcário e incubação na solubilidade do Mn, Zn, Fe e Cu nos extratores DTPA-TEA e ácido duplo. In: Micronutrientes em Hortaliças, Campinas, 1986. **Anais...** São Paulo, 1986. p.26.

- CAMARGO, L.D.S. **As hortaliças e seu cultivo**, 3 ed., n.6, Campinas [s.n.], 1992. 252p.
- CAMARGO, F.A.O. de. **Fracionamento e dinâmica do nitrogênio orgânico em solos do Rio Grande do Sul**. 1996. 152f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo- Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargill, 1980. 224p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3.ed. Campinas: Fundação Cargil, 1988. 424p.
- CASALI, V.W.D.; SATURNINO, H.M.; PEDROSA, J. F. Botânica e origem das cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. n.85, p.57-60, 1982.
- CASTRO, J. L. D. 1981. **Medicina vegetal teoria e prática**. 2.ed. [s.l]: Europa:América, 1981. 374 p.
- CHAKRABARTI, A.K.; CHOUCURY, B.; SINGH, C. Effect of nitrogen and phosphorus on seed production of onion. **Seed Research**, New Delhi, v.8, n.1, p.1-4. 1980.
- CHEN, Y.; AVIAD, T. Effects of humic substances on plant growth. In: MAC CARTHY, P.; CLAPP, C.E.; MALCON, R.L.; BLOOM, P.R. **Humic substances in soil and crop sciences: selected readings**. Madison: American Society of Agronomy. Soil Science Society of America, 1990. p.161-168.
- CICERO, S. M.; VIEIRA, R.D. Teste de frio. In: VIEIRA, R.D., CARVALHO, N. M. de. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.151-164.
- CLIFFORD, M.N. Chemical and physical aspects of green coffee and coffee products. In: CLIFFORD, M.N., WILSON, K.C. **Coffee: botany, biochemistry and production of beans and beverage**. Westport: AVI, 1985. p. 305-374.
- CLOUGH, G.H.; LOCASCIO, S.J.; OLSON, S.M. Mineral concentration of yellow squash responds to irrigation method and fertilization management. **Journal American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.117, n.5, p.725-729, 1992.
- CORDEIRO, D. G.; BATISTA, E. M.; SOUSA, J. A. de; MIRANDA E. D. M. Efeito da adubação mineral e orgânica sobre a produtividade da alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Marisa (AF 216), na época chuvosa, em Rio Branco- Acre. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.79, n.15, 1997.
- COSTA, C.P. da.; PINTO, C.A.B.P. Melhoramento da abóbora. In: MELHORAMENTO DE HORTALICAS. Piracicaba, ESALQ, 1977. 120 p.
- COUSINS, R.J. Cinc. In: ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD/ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. **Conocimientos actuales sobre nutrición**. 7.ed, Washington: ILSI Press, 1997. p.312-327.
- DELOUCHE, J.C. Metodologia de pesquisa em sementes. III. Vigor, envigoramento e desempenho no campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.3, n.2, p.57-64, 1981.

DINIZ, A.C. **Resposta da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L) a aplicação de nitrogênio (semeadura e cobertura) e de molibdênio foliar.** Lavras: UFLA, 1995. 60f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.

ESQUINAS ALCZAR, J.T.; GUILICK, P.J. **Genetic Resource of Cucurbitaceae.** Rome: IBPGR secretariat, 1983. 101 p.

FERNANDES, S. M.; WANG, S.; CABRAL, L. C.; BORGES, J. T. D. S. Caracterização química de extratos hidrossolúveis de arroz e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.4, p.843-847, 2000.

FERNANDES, E. M.; ROSOLEM, C. A.; NAKAGAWA, J. Produtividade e qualidade de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em função da calagem e do método de secagem. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.1, p.34-40, 1997.

FERREIRA, K.S.; GOMES, J.C.; REIS, C.; BELLATO, C.R. Concentrações de zinco em alimentos consumidos no Brasil. **Revista Ceres**, Viçosa, v.49, n.283, p.309-319, 2002.

FILGUERA, F.A.R. **Manual de Olericultura: cultura e comercialização de hortaliças.** 2. ed. São Paulo: Ceres, 1982. 338 p.

FILGUERA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: agrometeorologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**, Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FORNASIERI FILHO, D.; BRANDAO, S.S.; SADER, R.; VITTI, G.C. Efeitos do fósforo e do zinco sobre a composição mineral e qualidade fisiológica de sementes de milho-pipoca. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, n.1, p. 43-52, 1988.

FOX, R.L.; ALBRECT, W. A. **Soil fertility and quality of seeds.** Missouri: Columbia, 1957. 619p.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos.** 5.ed., São Paulo: Atheneu, 1997. 307 p.

GONCALVES, M.B.F. **Farelo de arroz integral para dietas em bovinos: valor nutricional e desempenho animal.** 2001. 228f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

GOTO, R.; TIVELLI, S.W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**, São Paulo: UNESP (FEU), 1998. 319p.

HARPER, J.E. Nitrogen metabolism. In: BOOTE, K. J.; BENNETT, J.M.; SINCLAIR, T.R., et al. **Physiology and determination of crop yield.** Madison: ASA/CSSA/SSSA. 1994. p.285-302.

HARTWIG, E.E.; HINSON, K. Association between chemical composition of seed and seed yield of soybeans. **Crop Science**, Madison, v.2, p.829-830, 1972.

HEYDECKER, W. **Viability of seeds.** New York: Syraeuse University Press. 1972. p.209-252.

ISTA- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **Handbook of vigor tests methods**. 3.ed., Zurich: ISTA. 1995. 117p.

JACOB-NETO, J.& ROSSETTO, C. A. V. Concentração de nutrientes nas sementes: o papel do molibdênio. **Floresta e Ambiente**, São Paulo, v.5, n.1, p.171-183, 1998.

JONES JR., J.B.; WOLF, B.; MILLS, H.A. **Plant analysis handbook**. Athens: Micro-Macro, 1991. 213p.

KANG, B.T. Changes in soil chemical proprieties and crop performance with continuous cropping on an Entisol in the humid tropics. In: MULONGOY, K.; MERCKX, R. (Ed.) **Soil organic matter dynamics sustainability of tropical agriculture**. New York: J. Wiley, 1991. p.297-305.

KOEFFE, H.H.; PETTERSSON, B.D.; SHAUMANN, W. **Agricultura Biodinâmica**. São Paulo: Nobel, 1983. p.92-149.

KOLCHINSK, E.M.; SCHUCH, L.O.B. Atributos de desempenho industrial e qualidade de sementes em aveia branca em função da disponibilização da adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.3, p.587-589, 2003.

KONONOVA, M. M. **Soil organic matter**. The importance of organic matter in soil formation and soil fertility. New York: Pergamon Press, 1961. p.92-149.

LANNA, F.C.A., ABREU, C.L., ABREU, J.G., SILVA, V. Resposta de cultivares de melancia cultivadas sob adubação química e orgânica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.12, n.1, p.85, 1994.

LEÓN, J. **Fundamentos botânicos de los cultivos tropicales**. San José, Costa Rica: IICA, 1987. 487p.

LIMA-NETO, L.E. **Avaliação de testes de vigor em sementes de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.)** Areia: UFPB, 1988. 46p. (Monografia Graduação).

LOPES, J. F.; CASALI, V.W.D. Produção de sementes de Cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n.8, p.65-73, 1982.

MACRAE, R.; ROBINSON, P.K.; SADLER, M.J. **Encyclopedia of food science, food technology and nutrition**, San Diego: Academic Press, 1993. v.1. p.585-589.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres., 1980. 251p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed., San Diego: Academic Press, 1995. 889p.

MARTINS, S.R. Sustentabilidade na agricultura: dimensões econômicas, sociais e ambientais. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.4, n.2, p.175-187, 1999.

MASCARENHAS, A.A. Abertura de vagens de soja, em decorrência de fatores ambientais e de deficiência do potássio. **O Agrônomo**, Campinas, v.42, n.1, p.64-69, 1989.

MARCHESINI, A.; ALLIEVI, L.; COMOTTI, E.; FERRARIA, A. Long term effects of quality compost treatment on soil. **Plant and Soil**, Dordrecht, v.106, n.2, p.253-261, 1988.

MARCOS FILHO, J.; CICERO, S.M.; SILVA, W.R. da. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.

MARUBAYASHI, O. M., PEDROSO, P.A.C., VITTI, G. C. Efeito de fontes e formas de aplicação de boro e zinco na cultura do cafeeiro. **Científica**, São Paulo, v.22, p. 289-299. 1994.

MELARATO, M.; PANOBIANCO, M.; VITTI, G.C.; VIEIRA, R.B. Manganês e potencial fisiológico de sementes de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32. n.6. p.1069-1071, 2002.

MELLO, F.A.; BRASIL SOBRINHO M.O.C.; ARZOLLA, S.; SILVEIRA, R.I.; COBRANETO, A.; KIEHL, J.C. **Fertilidade do solo**, São Paulo: Nobel, 1985. 400p.

MENEZES, J.B.; FILGUERAS, H.A.C.; ALVES, R.E.; MAIA, C.E.; ANDRADE, G.G. de; ALMEIDA, J.H.S. de; VIANA, F.M. **Manual de melão para exportação: Procedimentos de Colheita e Pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA. 1994. p.12-21.

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. 3.ed., Worblaufen-Bern/Switzerland: International Potash Institute, 1982. 655p.

MENDES, C.A.P. Composto orgânico: aplicações, benefícios e restrições de uso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p.65-67, jul. 2000.

MILLEO, M.V.R.; MONFERDINI, M.A.; ROSSI, M.S. Avaliação da eficiência agrônômica de métodos para o suprimento de nitrogênio para a cultura do feijoeiro. In: REUNIAO NACIONAL DA CULTURA DO FEIJAO, 6., Salvador, 1999. **Resumos Expandidos...** Goiânia: Embrapa, 1999. p. 760-763.

MONIZ, A.C.; OLIVEIRA, J.B.; CURI, N. Mineralogia da fração argila de rochas sedimentares e de solos da folha de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.19, p.375-385, 1995.

MONTEIRO, A. A.; MEXIA, J. J. Influencia da poda e do numero de frutos por planta na qualidade dos frutos e produtividade do melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.6, n.1, p.9-12, 1988.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria de Agricultura-RS. Secção de Geografia, Diretoria de Terras e Colonização. 1961. 38 p.

MORSELLI, T.B.G.A. **Cultivo sucessivo da alface sob adubação orgânica em ambiente protegido**. Pelotas: UFPel, 2001. 128f..Pelotas. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2001.

NAGAI, H. Moranga e Abobrinha. In: FURLANI, A M. & VIEGAS, G. P. **O melhoramento de plantas no Instituto Agrônômico**. Campinas, SP: Instituto Agrônômico, 1993. v. 1, p. 270-275.

NAKAGAWA, J.; PROCHNOW, L.I.; BULL, L.T.; BOAS, R.L.V. Efeitos de compostos orgânicos na cultura da alface. **Científica**, São Paulo, s. 1, v. 20, n. 1, p. 173-180, 1992.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N. M.de. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.49-85.

NAKAGAWA, J. et al. Produção e qualidade de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n.1, p.95-101, 1994.

NAVARRO JR., H. M. **Estratégias associadas a expressão do potencial de produção por planta em cultivares de soja**. 1998 82f. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

NICOULAUD, B.A.L.; MAURER, E. J.; ANGHINONI, I. Rendimento e absorção de nutrientes por alface em função da calagem e adubação mineral e orgânica em solo Areia Quartzosa Hidromorfica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 8, p. 6-9, 1990.

OLIVEIRA, M. de. **Fertilidade do solo em 4 semanas: Lições de química, fertilidade e manejo de solos**. Mossoró: ESAM, 1998. 50 p.

OLIVEIRA, A.P.D.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.D.L.A.; BRUNO, G.B. Produção e qualidade de sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) cultivado com esterco bovino e adubo mineral. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.2, p.102-108, 2000.

PARRA, M. S.; MIRANDA, G.M. Uso de fertilizantes na cultura do feijoeiro. In: Instituto Agrônomo do Paraná. **Uso de fertilizantes na agricultura paranaense**. Londrina: IAPAR, 1980. p.55-60.

PEDROSA, J.F.; CASALI, V.W.D. Melhoramento genético do gênero Cucurbita. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n.85, p.57-60. jan.1982.

PEIXOTO, N.; SILVA, S.D.A. da.; SANTOS, G. Efeitos de níveis de adubação e densidade sobre a produção de abóbora do grupo baianinha. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.11, p.30-31, 1993.

PEIXOTO, R.T.G. dos. Composto orgânico: aplicações, benefícios e restrições de uso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p.56-64, jul. 2000.

PERETTI, A. **Manual para analisis de semillas**. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur, 1994. 282p.

PERNOLLET, J.C.; MOSSÉ, J. Structure and location of legume and cereal seed storage proteins. In: DUSSANT, J.; MOSSÉ, J.; VAUGHAN, J. **Seed proteins**. London: Academic Press, 1983. p. 155-191.

PIANA, Z.; TILLMANN, M.A.A.; MINAMI, K. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de cebola e sua relação com a produção de mudas vigorosas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.17, n.2, p.149-153. 1995.

PIGGOTT, T.J. Vegetable crops. In: REUTER, D.J. de. **Plant analysis: an interpretation manual**. Sydney: Inkata Press, 1986. p. 146-187.

PORTO ALEGRE, A.J.G. **Popularium sul-rio-grandense (Estudo de filologia e folclore)**. Reorganização de Hessel. Porto Alegre, RS: Ed. UFRGS, 1990. 442 p.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. 8.ed.. São Paulo: Nobel, 1985. 54 p.

QIU, J.; ISRAEL, D.W. Carbohydrate accumulation and utilization in soybean plants in response to altered phosphorus nutrition. **Physiology Plantarum**, Copenhagen, v.90, p.722-728, 1994.

QUINTANA, J. M.; HARRISON, H.C.; PALTA, J.P.; NIENHUIS, J.; KMIECIK, K. Calcium fertilizers fail to affect pod calcium concentration and yield of four snap bean cultivars. **HortScience**, New York, v.34, n.5, p.932-934, 1999.

RECH, E.G. **Avaliação rápida da qualidade fisiológica de sementes de ervilha**. Pelotas: UFPel, 1999. 26f. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1999.

RICARDO, R.P. **Estudos, Ensaios e Documentos**. Lisboa: Portugal, [s.n.], 1961. p.15-18.

ROCHA, R.C.; FARIA, C.M.B.; COSTA, N.D.; CAMPOS, C. O. Influência da adubação organo-mineral na qualidade e produtividade de frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.291. p. 135-140. 1998.

RODRIGUES, E.T. **Efeito das adubações orgânica e mineral sobre o acúmulo de nutrientes e sobre o crescimento de alface (*Lactuca sativa* L.)**. Viçosa: UFV, 1990. 60f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1990.

RODRIGUES FILHO, F. **Rendimento de qualidade de melão híbrido Gold mine adubado mineral e organicamente**. Mossoró:ESAM 1998. 121 f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Escola Superior de Agronomia de Mossoró, Mossoró, 1998.

ROLAS. **Recomendações de adubações e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 3.ed. Passo Fundo: SBCS- Núcleo Regional Sul. 1994. 224p.

ROORDA VAN EYSINGA, J. P. N. L. Nitrate in vegetables under protected cultivation. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.145, p.251-256, 1994.

ROSOLEM, C. A.; BOARETTO, A. E.; NAKAGAWA, J. Adubação foliar do feijoeiro. VIII. Fontes e doses de cálcio. **Científica**, São Paulo, v.18, p.81-86, 1990.

ROSSETTO, C.A.V.; NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. Efeito da adubação potássica e da época de colheita na qualidade fisiológica de sementes de canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzg.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.2, p.349-354, 1997.

SA, M. E. de. Importância da adubação nitrogenada na qualidade de sementes. In: SA, M. E., BUZZETTI, S. **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994. p.65-98.

SAMINES, T.C.O. Produção orgânica de alimentos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n.3, p. 125-130, 1999.

SANTOS, R.H.S.; CASALI, V.W.D.; CONDE, A.R.; MIRANDA, L.C. G. de. Qualidade da alface cultivada com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.12, n.1, p. 29-32, 1994.

SATURNINO, H.M.; PAIVA, B.M.D.; GONTIJO, V.P.M.; FERNANDEZ, D.P.L.; VIEIRA, G.S. Cucurbitáceas.: aspectos estatísticos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.85, p.3-20, 1982.

SEGURA, E.; MAHECHA, G.; MORENO, B.E.; RODRÍGUEZ, G.S. Desarrollo de un producto alimenticio a base de arroz, para uso infantil. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v.38, n.2, 1988. p.278-287.

SELKE, W. **Los abonos**. León, España: Editorial Academia, 1968. 440p.

SENO, S.; NAKAGAWA, J.; ZANIN, A.W.C. Efeito do fósforo e potássio sobre as características de frutos e sementes de tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Brasília, 1985. **Resumos...** Brasília: ABRATES, 1985. p.64.

SHARMA, S. R.; KOLTE, S.J. Effect of soil applied NPK fertilizers on severity of black spot disease (*Alternaria brassicae*) and yield of oilseed rape. **Plant and Soil**, Netherlands, v. 167, n.2, p. 313-320, 1994.

SILVA, JR.; A.A.; VIZZOTTO, V.J. Efeito da adubação mineral e orgânica sobre a produtividade e tamanho do tomate. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.8, p.17-19, 1990.

SILVA, M.A.S. da. **Coleta e caracterização de germoplasma de *Cucurbita* spp. Com ênfase em *C. pepo* no Rio Grande do Sul**. 1994. 127f. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994. .

SILVA, N.F.; FONTES, P.C.R.; FERREIRA, F.A.; CARDOSO, A.A. produção de abóbora híbrida em função de doses de fertilizante formula 4-14-8. **Ciência e Agrotecnica**, Lavras, v.23, n.2, p.454-461, abr./jun.1999a.

SILVA, N.F.; FERREIRA, F.A.; FONTES, P.C.R.; SEDIYAMA, M.A.N. Crescimento e estado nutricional de abóbora híbrida em função de adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.3, p.193-200, nov.1999b.

SMITH, S.R.; HADLEY, P.A. Comparison of the effects of organic and inorganic nitrogen fertilizers their nitrate-N and ammonium-N release characteristics and effects on the growth response of lettuce (*Lactuca sativa* L. cv. Fortune) **Plant and Soil**, Dordrecht, v.115, n.1, p.135-144, 1989.

SOLIS, F.A .M.; HAAG, H.P.; DIEHL, W.J.; MINAMI, K. Nutrição mineral de hortaliças. LIV. Acumulação de nutrientes na cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.) var. Aodai cultivado em condições de campo. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v.39, p.697-738, 1982.

STUMPF, J. Quando hortaliças dão lucro. **Revista Seed News**, Pelotas, n.6, p.27-28, jul./ago.1997.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS. 1996. p.159-163.

TIBAU, A.O . **Matéria Orgânica e Fertilidade do Solo**. São Paulo: Nobel, 1984. p. 49-182.

TIMIRIAZEN, K.A. The use of plant analysis of the nutrition system for vegetable plant grown for seed production. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.29, p. 29-79, 1973.

THOMAZELLI, L.F.; SILVA, R.B.D.; BIASI, B.; NOVAIS, R.F.D.; SEDIYAMA, C.S. Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio na produção e qualidade de sementes de cebola. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.14, n.2, p.161-165, 1992.

THONSON, J.R.; BELL, R.W.; BOLLAND, M.D.A. Low seed phosphorus concentration depress early growth and nodulation of norow-leafed lupin (*Lupinus angustifolius* cv. Gungurro). **Journal of Plant Nutrition**, New York, v.5, n.8, p.1193-1214. 1992.

TOLEDO, F.R.; MARCOS-FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224p.

TORRES, S.B.; SILVA, M.A.S.D.; CARVALHO, I.M.S.D.; QUEIROZ, M.A.D. correlação entre testes de vigor em sementes de maxixe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.6, p.1075-1080, jun.1999.

TORRES, J. L. R., FABIAN, A. J., POCAI, V. G. Níveis de adubação nitrogenada nas características morfológicas e produtividade do jiló. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, p.166-169, abr./jun.2003.

TRIGO, L.F.N.; PESKE, S.T.; GASTAL, M.F.; VAHL, L.C.; TRIGO, M. F. Efeito do conteúdo de fósforo na semente de soja sobre o rendimento da planta resultante. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n. 1, p.111-115, 1997.

VALLE LIMA, E.D.; ARAGAO, C.A.; MORAIS, O.M.; TANAKA, H.G.F. Adubação NK no desenvolvimento e na concentração de macronutrientes no florescimento do feijoeiro. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, n.1, p. 125-129, 2001.

VALENZUELA, H.R. & CROSBY, C. Effect of compost applications on the yield of several vegetables in long-term organic farming experiments conducted in the tropics. **American Society Horticultural Science**, New York, v.33, n.3, 1998.

VAN DE KAMER, J.H.; VAN GINKEL, L. Rapid determination of crud fiber in cereal. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v.29, n.4, p.239-251, 1952.

VAN RAIJ, B. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1991, 343 p.

VERANINE, Z.; PINTON, R.; BIASE, M.G.; ASTOLFI, S.; MAGGIONI, A. Low molecular weight humic substances stimulate H-ATPase activity of plasma membrane

vesicles isolated from oat (*Avena sativa* L.) roots. **Plant and Soil**, Dordrecht, v.153, p.61-69, 1993.

VIGGIANIANO, J. **Produção de Sementes de hortaliças**. Igarapé, Sementes Agrocéres S/A. 1981. 4 p.

WETZEL, C.T.; CAMARGO, C.P. Certificação, disciplina, processos de produção de sementes. **Revista Seed News**. Pelotas, n.3, p.20-21. maio/jun.2003.

WHITAKER, T.W.; BOHN, G.W. The taxonomy, genetics, production and uses of the cultivated species of Cucurbita. **Economic botany**, Florida: [s.n.] v.4, 1950. p. 52 –81.

WHITAKER, T.W.; ROBINSON, R.W. Squash breeding In: BASSET, M. J. **Breeding vegetable crops**. [S.I.: s.n.], 1986. p. 209-242.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A.; SILVEIRA, P. SANEST: **Sistema de análise estatística para microcomputadores**, Pelotas – RS, Universidade Federal de Pelotas, [1999- ?]. Registrado na Secretaria Especial de Informática, sob número 066060 – categoria A.

7. Apêndices

Apêndice 1. Dados meteorológicos registrados na Estação Climatológica Principal de Porto Alegre, RS no período de setembro a dezembro de 2000, em Porto Alegre .

Mês	RS	Média	Temperatura do ar		Precipitação (mm)	UR (%)
			Máxima	Mínima		
SET.	313	15,1	21,3	9,4	266,7	71
OUT.	385	19,6	24,7	15,4	183,0	77
NOV.	473	20,2	26,5	14,1	107,7	75
DEZ.	494	22,5	28,9	16,7	65,5	76

Fonte: MA/INMET/8⁰ DISME/ Estação Climatológica Principal de Porto Alegre, RS.

Apêndice 2. Dados meteorológicos registrados na Estação Climatológica Principal de Porto Alegre, RS no período de setembro a dezembro de 2002, em Porto Alegre.

Mês	RS	Média	Temperatura do ar		Precipitação (mm)	UR (%)
			Máxima	Mínima		
SET.	270	14,6	20,5	8,9	166,9	79,1
OUT.	246	20,3	25,1	16,3	194,6	84,3
NOV.	339	21,3	27,3	15,8	106,4	78,6
DEZ.	361	23,0	28,7	18,1	187,5	78,8

* Fonte: MA/INMET/8⁰ DISME/ Estação Climatológica Principal de Porto Alegre, RS.

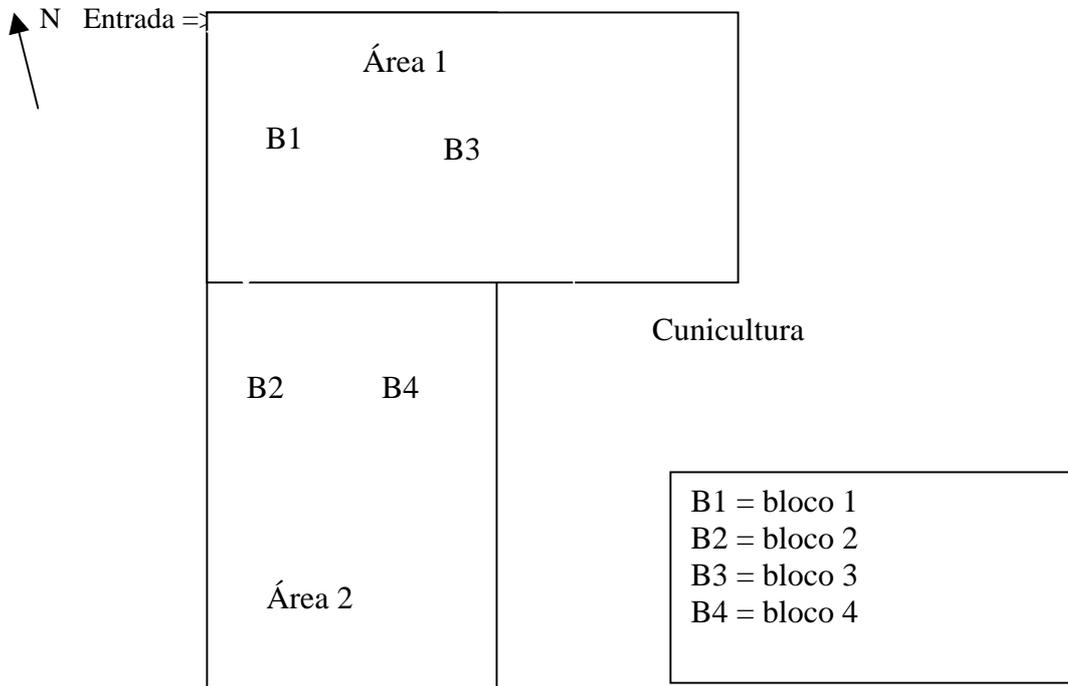
RS = Radiação Solar = calc.m²/dia

Temperatura = ⁰ C

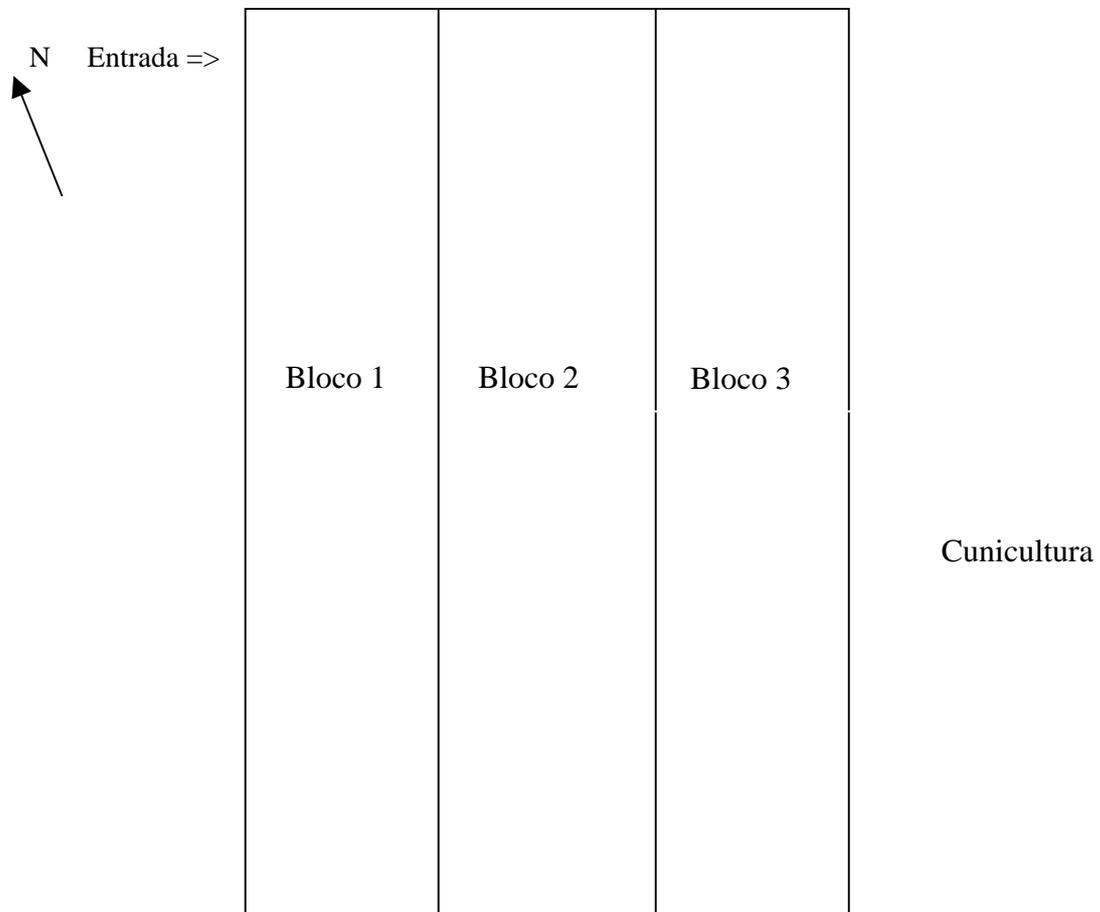
Precipitação = mm

UR = Umidade Relativa = %

Apêndice 3. Croqui da área experimental, no primeiro ano.



Apêndice 4. Croqui da área experimental, no segundo ano.



Apêndice .5- Análises do adubo orgânico utilizado no Estudo 1 e no Estudo 2.

Determinações	Estudo1	Estudo 2
Umidade (%)	76,4	5
pH	7,0	7,9
Carbono Orgânico (%)	32	25
Nitrogênio (TKN) (%)	2,3	5,4
Fósforo Total (%)	1,6	2,5
Potássio Total (%)	0,34	3,0
Cálcio Total (%)	4,7	11
Magnésio Total (%)	1,1	0,55
Enxofre Total (%)	0,26	0,14
Cobre Total (mg/kg)	136	16
Zinco Total (mg/kg)	608	85
Ferro Total (mg/kg)	590	459
Manganês Total (mg/kg)	868	94
Sódio Total (mg/kg)	741	130
Boro Total (mg/kg)	23	40

Adubo orgânico do estudo 1=> origem Estação Experimental da UFRGS

Adubo orgânico do estudo 2=> origem Granja Bampi- Farropilha/RS.

Apêndice 6. Resumo da análise de solo em 25/08/00, antes da instalação do Estudo1.

Área	Argila	PH	Índices	P	K	M.O.	Ca	Mg	CTC
	(%)	H ₂ O	SMP	mg L ⁻¹	mg L ⁻¹	(%)	cmol L ⁻¹	cmol L ⁻¹	cmol L ⁻¹
1	15	6.3	6.8	609	117	3.2	6.9	1.5	10.4
2	16	6.6	7.0	843	157	2.8	7.0	1.4	10.3

Apêndice 7. Resumo da análise de solo em 16/08/01, após plantio da aveia preta (1^o ano).

Tratamento	Argila (%)	pH H ₂ O	Índices SMP	P mg L ⁻¹	K mg L ⁻¹	M.O. (%)	Ca cmol L ⁻¹	Mg cmol L ⁻¹	CTC cmol L ⁻¹
1	13	6.4	6.9	850	182	3.5	7.3	3.3	12.6
2	14	6.4	6.9	1014	198	3.5	7.3	3.1	12.4

1- Químico (blocos 1 e 4)

2- Orgânico (blocos 2 e 3)

Apêndice 8. Resumo da análise de solo em 05/02/02, após plantio de trevo alexandrino (2^o ano).

Bloco	Argila (%)	pH H ₂ O	Índices SMP	P mg L ⁻¹	K mg L ⁻¹	M.O. (%)	Ca cmol L ⁻¹	Mg cmol L ⁻¹	CTC cmol L ⁻¹
1	17	6.8	6.9	1101	190	3.6	8.5	1.9	12.4
2	17	6.8	6.9	1134	139	3.6	7.5	0.9	10.3
3	16	6.8	7.0	913	159	2.4	7.7	1.0	10.6

Apêndice 9. Resumo da análise de solo em 21/11/02, durante o ciclo da cultura, no Estudo 2.

Tratamento	Argila (%)	pH H ₂ O	Índices SMP	P mg L ⁻¹	K mg L ⁻¹	M.O. (%)	Ca cmol L ⁻¹	Mg cmol L ⁻¹	CTC cmol L ⁻¹
1	17	6.5	6.9	910	155	3.2	6.8	1.1	9.9
2	19	6.1	6.5	578	206	2.5	6.0	0.8	9.6
3	15	6.9	7.2	1157	207	2.8	7.5	0.9	10.1
4	16	7.0	7.1	1212	197	2.8	7.8	0.9	10.5
5	16	6.9	7.1	1063	238	2.9	7.3	1.0	10.2
6	18	6.8	7.0	1058	300	3.2	7.0	1.5	10.5

Tratamento 1= Testemunha (sem adubação), Tratamento 2= Mineral, Tratamento 3= Orgânico (63g/cova= 0,78 t/ha), Tratamento 4= Orgânico (125g/cova=1,56t/ha), Tratamento 5= Orgânico (184g/cova= 2,33 t/ha), Tratamento 6= Orgânico (250g/cova= 3,12 t/ha)

Apêndice 10. Resumo da análise de variância para número de flores por planta, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.0002215	0.1843	0.69460 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.0012021		
Total	7			

Média Geral = 1.828

CV = 1.896 %

Apêndice 11. Resumo da análise de variância para número de flores por planta, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.0337877	0.7157	0.62730 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	0.0472084		
Total	17			

Média Geral = 2.399

CV = 9.054%

Apêndice 12. Resumo da análise de variância para número de frutos por planta, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.0005921	0.1722	0.70350 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.0034389		
Total	7			

Média Geral = 1.5078

CV = 3.889%

Apêndice 13. Resumo da análise de variância para número de frutos por planta, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.0101563	3.3211	0.05009 *
Bloco	2			
Resíduo	10	0.0030581		
Total	17			

Média geral = 1.566

CV= 3.530%

Apêndice 14. Resumo da análise de variância para peso médio de fruto, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.00980	5.4444	0.10105 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.00180		
Total	7			

Média Geral = 1.315

CV = 3.226%

Apêndice 15. Resumo da análise de variância para peso médio de frutos, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.0444380	1.7463	0.21151 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	0.0254474		
Total	17			

Média Geral = 1.464

CV = 10.890%

Apêndice 16. Resumo da análise de variância para peso médio de sementes/fruto, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	8.0078637	3.1685	0.05067 *
Bloco	2			
Resíduo	10	2.5273291		
Total	17			

Média Geral = 24.937

CV = 6.375 %

Apêndice 17. Resumo da análise de variância para número de sementes por fruto, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	2.9103602	1.2888	0.34147 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	2.2582183		
Total	17			

Média Geral = 14.672

CV = 10.242 %

Apêndice 18. Resumo da análise de variância para peso de mil sementes, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	25.8839829	2.1377	0.23975 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	12.1084138		
Total	7			

Média Geral = 133.613

CV = 2.604 %

Apêndice 19. Resumo da análise de variância para peso de mil sementes, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	190.60059	7442.6187	0.00001**
Bloco	2			
Resíduo	10	0.0256093		
Total	17			

Média Geral = 137.339

CV = 4.604%

Apêndice 20. Resumo da análise de variância para rendimento de sementes, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	6.000	299.963	0.2300 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.0200		
Total	7			

Média Geral = 369.199

CV = 0.038%

Apêndice 21. Resumo da análise de variância para rendimento de sementes, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	54536,7730	4,9486	0.00001**
Bloco	2			
Resíduo	10	0.0001102		
Total	17			

Média Geral = 527,70

CV = 0.002 %

Apêndice 22. Resumo da análise de variância para germinação, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.6470885	2.0427	0.24819 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.3167879		
Total	7			

Média Geral = 65.750

C V = 0.856%

Apêndice 23. Resumo da análise de variância para germinação, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	13.4956130	1.0434	0.44478 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	0.3112.9344		
Total	17			

Média Geral = 69.452

CV =5.178%

Apêndice 24. Resumo da análise de variância para emergência em campo, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.2708480	2.0103	0.25118 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.1347295		
Total	7			

Média Geral = 64.900

CV = 0.566%

Apêndice 25 . Resumo da análise de variância para emergência em campo, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	15.3993834	3.2999	0.05009 *
Bloco	2			
Resíduo	10	4.6666114		
Total	17			

Média Geral = 68.608

CV = 3.149%

Apêndice 26. Resumo da análise de variância para teste de frio, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.3022236	0.8140	0.56415 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.3713006		
Total	7			

Média Geral = 72.562

CV = 0.840%

Apêndice 27. Resumo da análise de variância para teste de frio, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	10.2941843	0.8754	0.53139 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	11.7588600		
Total	17			

Média Geral = 70.154

CV = 4.888%

Apêndice 28. Resumo da análise de variância para condutividade elétrica, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.3120492	0.1840	0.69479 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	1.6960172		
Total	7			

Média Geral = 16.715

CV = 7.790%

Apêndice 29. Resumo da análise de variância para condutividade elétrica, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.2883701	0.6012	0.70248 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	0.4796966		
Total	17			

Média Geral = 4.585

CV = 15.106 %

Apêndice 30. Resumo da análise de variância comprimento de plântula, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.2883701	0.6012	0.70248 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	1.690.4796960		
Total	17			

Média Geral = 8.055

CV = 12.345%

Apêndice 31. Resumo da análise de variância para Cinzas, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.0630125	0.8036	0.56149 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.0784125		
Total	7			

Média Geral = 4.641

CV = 6.033%

Apêndice 32. Resumo da análise de variância cinzas, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.4560124	2.7237	0.008327 **
Bloco	2			
Resíduo	10	1.2330454		
Total	17			

Média Geral = 4.990

CV = 3.466%

Apêndice 33. Resumo da análise de variância para proteína bruta, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.4560124	0.3698	0.58767 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	1.2330454		

Total	7
-------	---

Média Geral = 29.563749

CV= 3.756%

Apêndice 34. Resumo da análise de variância para proteína bruta, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	4.1068142	1.2616	0.035157 *
Bloco	2			
Resíduo	10	3.2551695		
Total	17			

Média Geral = 30.213

CV= 5.972%

Apêndice 35 Resumo da análise de variância para fibra bruta, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	2.5200101	1.0226	0.38803 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	2.4642471		
Total	7			

Média Geral = 21.713

C V = 7.229%

Apêndice 36. Resumo da análise de variância para fibra bruta, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	1.6644597	0.3333	0.88130 ns
Bloco	2			

Resíduo	10	4.994304
Total	17	

Média Geral = 24.304

C V = 9.195 %

Apêndice 37. Resumo da análise de variância para energia bruta, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	7.0111	0.0286	0.87004 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	245.259		
Total	7			

Média Geral = 6285.223

CV = 0.249%

Apêndice 38. Resumo da análise de variância para energia bruta, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	28004.84786	1.2353	0.36165 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	22669.59804		
Total	17			

Média Geral = 6049.237

CV = 2.489%

Apêndice 39 . Resumo da análise de variância para matéria orgânica, no estudo 1

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.0084496	0.1491	0.72163 ns

Bloco	3	
Resíduo	3	0.0566832
Total	7	

Média Geral = 95.3249

CV= 0.250%

Apêndice 40. Resumo da análise de variância para extrato etéreo, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	2.5200101	1.0226	0.38803 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	2.4642471		
Total	17			

Média Geral = 21.713

CV = 7.229%

Apêndice 41. Resumo da análise de variância para extrativos não nitrogenados, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	12.2002315	5.4700	0.01135 **
Bloco	2			
Resíduo	10	2.2303852		
Total	17			

Média Geral = 8.690

CV = 17.185%

Apêndice 42. Resumo da análise de variância para nutrientes digestíveis totais, no estudo 2.

Causas da	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
-----------	------	------	---------	---------

variação				
Tratamento	5	7.2159784	0.4469	0.80714 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	16.1460390		
Total	17			

Média Geral = 87.283

CV = = 0.117%

Apêndice 43. Resumo da análise de variância para nitrogênio, no estudo 1.

Causas da	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
variação				
Tratamento	1	0.00000	0.0000	1.00000 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.01666		
Total	7			

Média Geral = 4.375

CV = 2.951%

Apêndice 44. Resumo da análise de variância nitrogênio, no estudo 2.

Causas da	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
variação				
Tratamento	5	0.0925556	2.8430	0.007496 **
Bloco	2			
Resíduo	10	0.0325556		
Total	17			

Média Geral = 4.394

CV = 4.106%

Apêndice 45. Resumo da análise de variância para fósforo, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.0001125	1.4211	0.31952 ns
Bloco	3			
Resíduo	3			
Total	7			

Média Geral =1.001

CV =0.889%

Apêndice 46. Resumo da análise de variância para fósforo, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.0122633	2.8322	0.007567 **
Bloco	2			
Resíduo	10	0.0043300		
Total	17			

Média Geral = 0.968

CV = 6.795%

Apêndice 47. Resumo da análise de variância para potássio, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.0000125	0.0229	0.88358 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.0005458		
Total	7			

Média Geral =0.913

CV = 2.557%

Apêndice 48. Resumo da análise de variância potássio, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.0005156	0.1291	0.98048 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	0.0039922		
Total	17			

Média Geral = 1.057

CV = 5.973%

Apêndice 49. Resumo da análise de variância para cálcio, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.0001125	0.2523	0.64992 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.0004458		
Total	7			

Média Geral = 0.078

CV = 26.812%

Apêndice 50. Resumo da análise de variância para cálcio, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.0001822	0.8586	0.54086 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	0.0002122		
Total	17			

Média Geral = 0.082

CV= 17.718%

Apêndice 51. Resumo da análise de variância para magnésio, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.0000125	0.0229	0.88358 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.0005458		
Total	7			

Média Geral = 0.636

CV = 3.672%

Apêndice 52. Resumo da análise de variância para magnésio, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.0021167	8.6986	0.00251**
Bloco	2			
Resíduo	10	0.0002433		
Total	17			

Média Geral = 0.591

CV = 2.636%

Apêndice 53. Resumo da análise de variância para enxofre, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.00005	3.0000	0.18135 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.00001		
Total	7			

Média Geral = 0.220

CV = 1.856 %

Apêndice 54. Resumo da análise de variância para enxofre, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.0011289	3.0000	0.04452 *
Bloco	2			
Resíduo	10	0.0003256		
Total	17			

Média Geral = 0.257

CV = 7.000 %

Apêndice 55. Resumo da análise de variância para Cobre, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	0.00000	0.0000	1.00000 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.33333		
Total	7			

Média Geral = 13.250

CV = 4.357 %

Apêndice 56. Resumo da análise de variância para cobre, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.3555556	0.1049	0.9869 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	0.3888889		
Total	17			

Média Geral = 15.777

CV = 11.668 %

Apêndice 57. Resumo da análise de variância para zinco, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	420.50000	0.9125	0.58803 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	460.83333		
Total	7			

Média Geral = 71.000

CV = 30.235%

Apêndice 58. Resumo da análise de variância para zinco, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	25.6555556	0.6825	0.648655 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	37.5888889		
Total	17			

Média Geral = 88.611

CV= 6.919%

Apêndice 59. Resumo da análise de variância para ferro, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	6.12500	0.3148	0.61499 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	19.45833		
Total	7			

Média Geral = 87.3750

CV = 5.049%

Apêndice 60. Resumo da análise de variância para ferro, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	508.75555	2.7418	0.00819**
Bloco	2			
Resíduo	10	185.55555		
Total	17			

Média Geral = 104.111

CV = 13.084%

Apêndice 61. Resumo da análise de variância para manganês, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	4.50000	9.0000	0.05624 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.50000		
Total	7			

Média Geral = 34.500

CV = 2,050%

Apêndice 62. Resumo da análise de variância para manganês, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	15.5555556	0.6016	0.70216 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	25.8555556		
Total	17			

Média Geral = 35.888

CV = 14.168

Apêndice 63. Resumo da análise de variância para sódio, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	6.1250000	0.6967	0.53217 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	8.7916667		
Total	7			

Média Geral = 8.625

CV = 34.378%

Apêndice 64. Resumo da análise de variância para sódio, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	20.888	5.5123	0.01107 **
Bloco	2			
Resíduo	10	3.7888		
Total	17			

Média Geral = 15.555

CV = 12.513%

Apêndice 65. Resumo da análise de variância para boro, no estudo 1.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	1	1.6200008	5.0103	0.11043 ns
Bloco	3			
Resíduo	3	0.3233332		
Total	7			

Média Geral = 9.275

CV = 6.131%

Apêndice 66. Resumo da análise de variância para boro, no estudo 2.

Causas da variação	G.L.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.4885554	0.7643	0.59684 ns
Bloco	2			
Resíduo	10	0.6392221		
Total	17			

Média Geral = 9.661

CV = 8.276%

Apêndice 67. Resumo da correlação entre teste de germinação e testes de vigor, no estudo 1

	Teste de Frio	Emerg. Campo	Cond. Elétrica	Peso de Mil
Germinação	0.89**	ns	ns	ns
Teste de Frio	ns	ns	ns	-0.95*
Emerg. Campo	ns	ns	ns	ns
Cond. Elétrica	ns	ns	ns	ns

Apêndice 68. Resumo da correlação entre teste de germinação e testes de vigor, no estudo 2.

	Teste de Frio	Emerg. Campo	Cond. Elétrica	Peso de Mil	Comp. Plântula
Germinação	ns	ns	ns	ns	ns
Teste de Frio	–	0,89**	ns	ns	ns
Emerg. Campo	ns	–	ns	ns	ns
Cond. Elétrica	ns	ns	–	ns	ns
Comp. Plântula	ns	ns	ns	ns	–

Apêndice 69. Resumo da correlação entre teste de germinação e testes de vigor e composição centesimal, no estudo 1.

	MO	PB	FB	EB	CZ
Germinação	ns	ns	0,93**	ns	ns

Teste de Frio	ns	ns	0,83*	ns	ns
Emerg. Campo	0,81*	ns	ns	ns	ns
Cond. Elétrica	-0,82*	0,94**	ns	ns	ns

Ns = não significativo

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%

Apêndice 70. Resumo da correlação entre teste de germinação e testes de vigor e composição centesimal, no estudo 2.

	CZ	PB	EE	FB	ENN	NDT	EB
Germinação	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Teste de Frio	0,85*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Emerg. Camp	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cond. Elétric	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Comp Plântul	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Apêndice 71. Resumo da correlação entre teste de germinação e testes de vigor e macronutrientes, no estudo 1.

	N	P	K	Ca	Mg	S
Germinação	ns	ns	ns	0,83*	ns	-0,91**
Teste de Frio	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Emerg. Campo	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cond. Elétrica	ns	ns	ns	0,92**	ns	ns

Apêndice 72. Resumo da correlação entre teste de germinação e testes de vigor e macronutrientes, no estudo 2.

	N	P	K	Ca	Mg	S
--	---	---	---	----	----	---

Germinação	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Teste de Frio	ns	ns	ns	ns	-0,87*	ns
Emerg. Campo	ns	ns	ns	ns	-0,79*	ns
Cond. Elétrica	0,91**	ns	-0,91**	ns	ns	ns
Comp Plântula	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Ns = não significativo

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%

Apêndice 73. Resumo da correlação entre teste de germinação e testes de vigor e micronutrientes, no estudo 1.

	Cu	Zn	Fe	Na	Mn	Bo
Germinação	ns	ns	0,83*	ns	ns	-0,96**
Teste de Frio	ns	ns	0,79*	ns	ns	-0,95**
Emerg. Campo	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cond. Elétrica	ns	ns	ns	0,86*	ns	ns

Apêndice 74. Resumo da correlação entre teste de germinação e testes de vigor e micronutrientes, no estudo 2.

	Cu	Zn	Fe	Na	Mn	Bo
Germinação	ns	-0,81*	ns	ns	ns	ns
Teste de Frio	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Emerg. Campo	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cond. Elétrica	ns	ns	0,92*	ns	ns	ns
Comp Plântula	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Apêndice 75. Resumo da correlação entre composição centesimal e macronutrientes, no estudo 1

	N	P	K	Ca	Mg	S
--	---	---	---	----	----	---

MO	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PB	ns	ns	ns	0,86*	ns	ns
FB	ns	ns	ns	ns	ns	-0,95**
EB	-0,87*	ns	ns	ns	ns	ns
Cz	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Ns = não significativo

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%

Apêndice 76. Resumo da correlação entre composição centesimal e macronutrientes, no estudo 2.

	N	P	K	Ca	Mg	S
PB	ns	ns	ns	ns	ns	ns
EE	ns	ns	ns	-0,86*	ns	ns
FB	ns	ns	0,81*	ns	ns	ns
ENN	ns	ns	ns	ns	ns	ns
EB	ns	ns	ns	-0,86*	ns	ns
NDT	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cz	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Apêndice 77. Resumo da correlação entre composição centesimal e micronutrientes, no estudo 1

	Cu	Zn	Fe	Na	Mn	Bo
MO	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PB	0,84*	ns	ns	0,87*	ns	ns
FB	ns	ns	ns	ns	ns	-0,84*

EB	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cz	ns	ns	-0,57**	ns	ns	ns

Ns = não significativo

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%

Apêndice 78. Resumo da correlação entre composição centesimal e micronutrientes, no estudo 2.

	Cu	Zn	Fe	Na	Mn	Bo
PB	ns	ns	ns	ns	ns	ns
EE	ns	ns	ns	ns	ns	ns
FB	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ENN	ns	ns	0,83*	ns	ns	ns
EB	ns	ns	ns	ns	ns	ns
NDT	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cz	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Ns = não significativo

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%