



**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE BATATA
CULTIVAR ÁGATA SOB ADUBAÇÃO
MINERAL E ORGANOMINERAL**

DARLAINE MARIA FERREIRA

2015

DARLAINE MARIA FERREIRA

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE BATATA CULTIVAR ÁGATA SOB
ADUBAÇÃO MINERAL E ORGANOMINERAL**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Tiyoko Nair Hojo Rebouças

VITÓRIA DA CONQUISTA
BAHIA – BRASIL

A Deus, Senhor da minha vida;
Aos meus pais Elis e Idalina, meu porto seguro;
Aos meus irmãos Idarlene, Carlos e Márcio, meus
eternos companheiros;
Ao meu namorado Eriksen, amor da minha vida e
melhor amigo;
Aos meus sobrinhos, por muitos sorrisos;
E a todos que torceram por mim, dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por iluminar meus caminhos e nunca desistir de mim;

Aos meus pais Elis e Idalina, por estarem sempre do meu lado, apoiando-me, abrindo mão dos seus sonhos para que eu pudesse realizar os meus, exemplo de força e dignidade;

Aos meus irmãos Idarlene, Carlos e Márcio, que não mediram esforços para me ajudar, sempre me incentivando a continuar;

Ao meu namorado Eriksen, que esteve sempre do meu lado em todos os momentos, ajudando e sendo paciente em momentos de tensão e ausência. Por ser a minha família, quando esta estava distante;

À Keila e Miryan, pela amizade e momentos compartilhados;

À Prof^a. Dr^a. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, pela oportunidade, orientação, amizade e paciência;

Ao Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz, pelo auxílio;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e ao programa de Pós-graduação em Agronomia, pela oportunidade;

Aos professores da pós-graduação, por todos os ensinamentos transmitidos;

Aos colegas da pós-graduação, pela amizade, companheirismo e momentos de descontração;

À equipe do Laboratório Biofábrica, pela amizade; aos colegas Ana Paula e John, pela grande ajuda; e a todos que, de alguma forma, contribuíram para o êxito;

À Fazenda Progresso II, pelo apoio e disponibilidade;

À empresa Geociclo Biotecnologia S/A., pelo fornecimento do adubo utilizado;

À CAPES, pela concessão de bolsa;

A todos os familiares e amigos que, mesmo distante, sempre torceram por mim.

RESUMO

FERREIRA, D. M. **Produção e qualidade de batata cultivar Ágata sob adubação mineral e organomineral.** Vitória da Conquista – BA: UESB, 2015. 97p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)*

A adubação organomineral é uma opção para a cultura da batata, com redução da quantidade de fertilizantes e obtenção de alta produção e qualidade. O objetivo da presente pesquisa foi avaliar o desempenho agrônomo da cultura da batata e a qualidade dos tubérculos submetidos à adubação mineral e organomineral. O experimento foi conduzido no município de Mucugê no estado da Bahia, em área comercial da empresa Fazenda Progresso II. No plantio, foram utilizadas batatas-sementes da cultivar Ágata tamanho 3 e geração III. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses do adubo organomineral (100%, 75%, 50% e 25%), adubação mineral (100%) e sem adubação. A quantidade de adubação mineral foi baseada na análise química do solo e de acordo com a necessidade da cultura. As doses do organomineral foram baseadas na quantidade da adubação mineral. Foram avaliados o desenvolvimento (comprimento de haste, massa fresca e número de tubérculos por planta, massa seca das folhas, hastes e tubérculos), teor de nutrientes nas folhas e exportação pelos tubérculos, produtividade e qualidade (firmeza, sólidos solúveis, acidez titulável e pH) na cultura da batata cv. Ágata. Para as análises estatísticas, utilizou-se o programa Software SISVAR (2003). Foi realizada a análise de variância, na qual as médias do adubo mineral foram comparadas com as médias do adubo organomineral pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade e as diferentes doses do organomineral foram submetidas à análise de regressão. Quando se avaliou a diferença do adubo mineral com organomineral, nas variáveis que apresentaram diferenças significativas, o adubo mineral diferiu dos tratamentos sem adubação e/ou da dose 25% do adubo organomineral. Nas diferentes doses do organomineral, as características: comprimento de hastes, peso dos tubérculos por planta, teores de nitrogênio e zinco nas folhas, exportação de N; P; Mg; Cu; Fe; Mn e Zn nos tubérculos, produtividade de tubérculos da classificação II e total, sólidos solúveis e pH, apresentaram as melhores médias nas doses 75 e/ou 100% do organomineral.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum*, adubação, compostos orgânicos, produtividade.

*Orientadora: Tiyoko Nair Hojo Rebouças, DSc., Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

ABSTRACT

FERREIRA, D. M. **Potato production and quality cultivate Agate under mineral and organomineral fertilizer.** Vitória da Conquista – BA: UESB, 2015. 97p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)*

The organomineral fertilization is an option for the potato crop, reducing the amount of fertilizer and obtain high yield and quality. The aim of this research was to evaluate the agronomic performance of the potato crop and the quality of tubers submitted to mineral and organomineral fertilizer. The experiment was conducted in Mucugê municipality in the state of Bahia, in the commercial area of Farm Progress II business. In planting were used to cultivate the seed potatoes Agate size 3 and generation III. The design was a randomized blocks, with six treatments and four replications. The treatments consisted of four organomineral fertilizer doses (100%, 75%, 50% and 25%), mineral fertilizers (100%) and without fertilization. The amount of mineral fertilizer was based chemical analysis of the soil and according to the need of culture. The organomineral doses were based on the amount of mineral fertilizer. We evaluated the development (stem length, fresh weight and number of tubers per plant, dry weight of leaves, stems and tubers), nutrient content in the leaves and tubers for export, productivity and quality (firmness, soluble solids, titratable acidity and pH) in the culture of potato cv. Agate. For statistical analysis we used the SISVAR Software program (2003). Analysis of variance was performed, where the average mineral fertilizer were compared to the average of the organomineral fertilizer by Dunnett test at 5% probability and the different organomineral doses were submitted to regression analysis. When assessing the difference of organomineral with mineral fertilizer, the variables that showed significant differences, mineral fertilizer differed from treatments without fertilization and/or dose 25% of organomineral fertilizer. The different organomineral doses of the features: stem length, weight of tubers per plant, nitrogen contents and zinc in the leaves, export N; P; mg; Cu; Fe; Mn and Zn in the tubers, the classification II tuber yield and total soluble solids and pH, had the best averages in doses 75 and/or 100% of organomineral.

Key words: *Solanum tuberosum* , fertilization, organic compounds, productivity.

*Adviser: Tiyoko Nair Hojo Rebouças, DSc., Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Vista da área experimental com plantio de batata cv. Ágata submetida à adubação mineral e organomineral. Mucugê-BA, 2015.....	35
Figura 2.	Temperatura máxima e mínima e precipitação total acumulada durante o período de 08 de setembro a 08 de dezembro de 2014. Mucugê-BA, 2015.....	36
Figura 3.	Colheita e classificação de tubérculos de batata cv. Ágata submetida à adubação mineral e organomineral. Mucugê-BA, 2015.....	40
Figura 4.	Limpeza dos tubérculos para as análises de qualidade de batatas cv. Ágata submetidas à adubação mineral e organomineral. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2015.....	41
Figura 5.	Comprimento da haste (cm) de batatas cv. Ágata aos 40, 56 e 65 DAE, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	47
Figura 6.	Massa seca das folhas (%) de batatas cv. Ágata aos 65 DAE, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	49
Figura 7.	Massa seca da haste (%) de batatas cv. Ágata aos 40 DAE, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	50
Figura 8.	Massa seca de tubérculos (%) de batatas cv. Ágata aos 65 DAE, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	51
Figura 9.	Peso de tubérculos por planta (kg) de batatas cv. Ágata aos 40 DAE, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	53
Figura 10.	Teor de nitrogênio nas folhas (g kg^{-1}) de batata cv. Ágata, submetida às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	56
Figura 11.	Teor de zinco nas folhas (mg kg^{-1}) de batata cv. Ágata, submetida às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	57

Figura 12.	Exportação de nitrogênio nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetida às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	60
Figura 13.	Exportação de potássio nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetida às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	61
Figura 14.	Exportação de magnésio nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetida às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	62
Figura 15.	Exportação de cobre nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetida às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	63
Figura 16.	Exportação de ferro nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetida às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	63
Figura 17.	Exportação manganês nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetida às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	64
Figura 18.	Exportação de zinco nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetida às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	64
Figura 19.	Produtividade de tubérculos (kg ha ⁻¹) com classificação I de batatas cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	67
Figura 20.	Produtividade total (kg ha ⁻¹) de tubérculos de batata cv. Ágata, submetida às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	68
Figura 21.	Teor de sólidos solúveis (Brix°) de tubérculos de batata cv. Ágata, submetida às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	70
Figura 22.	pH de tubérculos de batata cv. Ágata, submetida às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Valores do comprimento de haste (comp. Haste -cm) aos 40, 56 e 65 DAE, massa seca de folhas (M.S.F - %) aos 56 e 65 DAE, massa seca de haste (M.S.H - %) aos 40 e 56 DAE e massa seca de tubérculos (M.S.T - %) aos 40, 56 e 65 DAE, de batatas cv. Ágata submetidas à adubação mineral e organomineral (OM). UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	45
Tabela 2.	Valores da massa seca de folhas (M.S.F - %) aos 56 DAE, massa seca de haste (M.S.H - %) aos 56 DAE e massa seca de tubérculos (M.S.T - %) aos 40 DAE, de batatas cv. Ágata submetidas a diferentes doses da adubação organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	52
Tabela 3.	Valores do teor foliar de nitrogênio (g kg^{-1}) e zinco (mg kg^{-1}) de batatas cv. Ágata, submetidas à adubação mineral e organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	54
Tabela 4.	Valores do teor foliar de ferro e manganês (mg kg^{-1}) de batatas cv. Ágata, submetidas a diferentes doses da adubação organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	58
Tabela 5.	Valores da exportação (Exp.) dos macronutrientes N, K e Mg (kg ha^{-1}) e micronutrientes Cu, Fe, Mn, Zn e B (mg kg^{-1}) nos tubérculos de batatas cv. Ágata, submetidas à adubação mineral e organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	59
Tabela 6.	Valores da produtividade total (kg ha^{-1}) de tubérculos de batata cv. Ágata, submetidas à adubação mineral e organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	66
Tabela 1A.	Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para os comprimentos de hastes aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	86
Tabela 2A.	Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para massa seca de folhas aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	86
Tabela 3A.	Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para massa seca de hastes aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	86

Tabela 4A.	Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para números de tubérculos por planta aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	87
Tabela 5A.	Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para peso de tubérculos por planta aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	87
Tabela 6A.	Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para massa seca de tubérculos aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	87
Tabela 7A.	Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para os teores foliares de nutrientes de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	88
Tabela 8A.	Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para a exportação de nutrientes pelos tubérculos de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	88
Tabela 9A.	Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para as produtividades total e das classes de tubérculos cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	89
Tabela 10A.	Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para as características de qualidade de batatas cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	89
Tabela 1B.	Resumo das análises de variância (Regressão) para os comprimentos de hastes aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	90
Tabela 2B.	Resumo das análises de variância (Regressão) para massa seca de folhas aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	90
Tabela 3B.	Resumo das análises de variância (Regressão) para massa seca de hastes aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	90
Tabela 4B.	Resumo das análises de variância (Regressão) para massa seca de tubérculos aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	91

Tabela 5B.	Resumo das análises de variância (Regressão) para números de tubérculos por planta aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	91
Tabela 6B.	Resumo das análises de variância (Regressão) para peso de tubérculos por planta aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	91
Tabela 7B.	Resumo das análises de variância (Regressão) para os teores foliares de nutrientes de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	92
Tabela 8B.	Resumo das análises de variância (Regressão) para a exportação de nutrientes pelos tubérculos de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	92
Tabela 9B.	Resumo das análises de variância (Regressão) para as produtividades total e das classes de tubérculos cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	93
Tabela 10B.	Resumo das análises de variância (Regressão) para as características de qualidade de batatas cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	93
Tabela 1C.	Análise química do solo após a colheita dos tubérculos de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.....	94

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 Histórico e importância econômica da batata.....	15
2.2 Características gerais da batata.....	17
2.3 Desenvolvimento da cultura da batata.....	19
2.4 Cultivar Ágata.....	20
2.5 Nutrição da batata.....	22
2.5.1 Nitrogênio.....	25
2.5.2 Fósforo.....	27
2.5.3 Potássio.....	29
2.6 Organomineral.....	31
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	35
3.1 Localização.....	35
3.2 Delineamento experimental.....	36
3.3 Condução do experimento.....	38
3.4 Características avaliadas.....	38
3.4.1 Desenvolvimento.....	38
3.4.2 Análise foliar e exportação de nutrientes.....	39
3.4.3 Produtividade.....	40
3.4.4 Qualidade.....	40
3.4.4.1 Firmeza.....	41
3.4.4.2 pH.....	42
3.4.4.3 Sólidos solúveis.....	42
3.4.4.4 Acidez titulável.....	42
3.5 Análise estatística.....	42

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
4.1 Comprimento de haste, massa seca, número e peso de tubérculos por planta.....	44
4.2 Teor de nutrientes nas folhas.....	54
4.3 Exportação de nutrientes nos tubérculos.....	59
4.4 Produtividade.....	65
4.5 Qualidade.....	69
5 CONCLUSÕES.....	73
REFERÊNCIAS.....	74
ANEXOS.....	85
ANEXO A.....	86
ANEXO B.....	90
ANEXO C.....	94

1 INTRODUÇÃO

A batata é uma planta dicotiledônea, pertence à família Solanácea, gênero *Solanum*, que contém mais de 2.000 espécies, das quais pouco mais de 150 são produtoras de tubérculos (FORTES; PEREIRA, 2003). Originou-se na Cordilheira dos Andes, região próxima ao Equador, nas proximidades da fronteira entre o Peru e a Bolívia (FILGUEIRA, 2008).

A batata é uma cultura de expressiva importância econômica e social no mundo todo, está entre as hortaliças mais consumidas. No Brasil, a área plantada e o consumo são elevados, quando comparada com outras hortaliças. Além da importância econômica, merece destaque como alimento nutritivo, fonte de energia, minerais e vitaminas necessárias à saúde humana, podendo ser alimento básico para os países subdesenvolvidos. O cultivo da cultura da batata abrange as mais diversas condições, no que se refere ao clima, manejo e às tecnologias adotadas, pois é cultivada desde o pequeno produtor, com baixa tecnologia, até o grande produtor altamente tecnificado, sendo que o seu cultivo se expande cada dia mais.

A cultura possui ciclo curto, sistema radicular superficial e alto potencial produtivo, e por isso apresenta alta exigência por adubação, sendo uma cultura bastante responsiva que requer altas doses de adubo para obter uma produtividade satisfatória. Com essa característica da cultura, ainda existem muitos produtores que não seguem as recomendações de adubação, aplicando doses excessivas. Essas práticas podem trazer algumas consequências negativas, como a fitotoxidez, redução na produtividade, elevação nos custos de produção e ainda contaminação do meio ambiente; outras vezes aplicam doses inferiores, não obtendo a produtividade desejada.

No mundo todo existe uma grande preocupação com a produção e o consumo de alimentos saudáveis, que não traga riscos ao consumidor e ao trabalhador do campo. Dessa forma, várias alternativas têm sido buscadas para que haja redução dos fatores maléficos à saúde humana e ainda, na busca de alternativas que minimizem os custos de produção da cultura da batata, sem que esta afete a produtividade, e os adubos organominerais surgem como uma opção. Estes têm o objetivo de proporcionar produtividade agrícola com o menor impacto possível.

Os adubos organominerais são a mistura de adubos minerais com adubos orgânicos, apresentam as vantagens de facilitar a liberação de nutrientes, aumentam a retenção de água, a aeração, a retenção de nutrientes, o estado de agregação do solo e, principalmente, a formação de quelatos naturais, influenciando diretamente na nutrição da planta. Este adubo tem o objetivo de fornecer nutrientes para as plantas, além de melhorar a estrutura do solo. Por apresentar a parte orgânica, os nutrientes são disponibilizados de forma mais lenta, com redução da lixiviação. O organomineral se torna uma opção para a cultura da batata, que é bastante exigente em nutrientes, com redução da quantidade de fertilizantes e obtenção de alta produção. Importante também neste cenário atual com diversas campanhas para preservação do meio ambiente e com políticas para todos os seguimentos agroindustriais investirem em técnicas que minimizem os efeitos prejudiciais ao ambiente.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico da cultura da batata e a qualidade dos tubérculos submetidos à adubação mineral e organomineral.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico e importância econômica da batata

A batata é uma planta dicotiledônea, pertence à família Solanácea, gênero *Solanum*, que contém mais de 2.000 espécies, das quais pouco mais de 150 são produtoras de tubérculos (FORTES; PEREIRA, 2003).

A batata originou-se na Cordilheira dos Andes, região próxima ao Equador, nas proximidades do Lago Titicaca, próximo à fronteira entre o Peru e a Bolívia. Em 1570, os espanhóis levaram para a Espanha uma única espécie: *Solanum tuberosum* ssp. *andigena*; há relatos de uma segunda introdução, em 1590, na Inglaterra. A espécie *Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum* foi disseminada pela maioria das regiões do planeta, tornando-se a base da alimentação de muitos povos (FILGUEIRA, 2008). No final do século XIX, a batata chegou ao Brasil pelas mãos de imigrantes europeus, quando foi levada para regiões de clima relativamente temperado, no Sul do Brasil, onde as condições climáticas são favoráveis ao seu cultivo (PEREIRA, 2008).

De acordo com Pádua e outros (2011), a batata é cultivada em quase todos os estados brasileiros, apesar do cultivo comercial ser praticado, principalmente, nas regiões Sul e Sudeste, onde as condições edafoclimáticas são mais favoráveis e a tradição de cultivo é maior. O cultivo comercial tem alcançado novas fronteiras como os estados de Goiás, na região centro-oeste, e Bahia na região nordeste, que apresentam planaltos com condições edafoclimáticas bastante favoráveis à cultura e relevo plano, que permite a mecanização em todas as etapas do cultivo.

Algumas regiões que antes eram consideradas inviáveis para o cultivo da batata, como o Triângulo Mineiro e do Alto da Paranaíba em Minas Gerais e

os Estados de Goiás e Bahia já se destacam na cadeia agroindustrial, na qual os produtores se firmam e influenciam tanto a oferta nacional como o comportamento dos preços (REIS, 2008).

Os avanços ocorridos na cadeia produtiva da batata se relacionam à introdução de cultivares com maior potencial de produção, novas tecnologias de cultivo e à expansão da atividade em novas fronteiras de produção, notadamente na Chapada Diamantina, BA, e na região sob Cerrado (GO e MG), no Brasil Central (CAMARGO FILHO; CAMARGO, 2008). Em termos mundiais, a batata é considerada a terceira fonte alimentar da humanidade, ficando atrás apenas do arroz e trigo, visto que o milho passou a ser utilizado para produção de etanol (SILVA e outros, 2013).

Consumida por aproximadamente um bilhão de pessoas e cultivada em aproximadamente 157 países, em uma área de 19,2 milhões de hectares e produção de 365 milhões de toneladas em 2012 (FAO, 2015). A produção brasileira foi de 3,7 milhões de toneladas em 2012 (IBGE, 2015). O Brasil foi o 19º maior produtor mundial de batata, com área aproximada de 135,9 mil hectares (FAO, 2015).

A batata é uma das culturas que apresentam maior produção de energia e proteína por hectare por dia. É uma alternativa alimentar para os países subdesenvolvidos, pois tem proteína de boa qualidade e índice de valor biológico alto (ABBA, 2014). É componente essencial na alimentação de várias pessoas em todo o mundo. Entretanto, mesmo considerada o terceiro alimento da humanidade, não constitui alimento básico para os brasileiros. No Brasil, o consumo anual por pessoa não atinge 15 kg, nos países europeus chega a 100 kg (FILGUEIRA, 2005). Além da importância como alimento nutritivo, a cultura da batata tem grande importância social, com geração de emprego e renda, sendo cultivada por pequenos e grandes produtores (PÚBLIO, 2008).

Apesar de possuir ciclo relativamente curto, a cultura da batata tem como característica a obtenção de altas produtividades por unidade de área e elevada extração dos nutrientes do solo (FERNANDES e outros, 2011).

Watanabe (2013) cita que a batata é uma cultura com alto custo de produção, estando sujeita a elevados riscos no cultivo, como fatores adversos bióticos, abióticos, climáticos e o mercado. Para redução dos custos, maior atenção é dada ao uso de fertilizantes e de agrotóxicos.

2.2 Características gerais da batata

A batata é uma planta dicotiledônea, pertencente à família *Solanaceae*, gênero *Solanum*. Apresenta caules aéreos, herbáceos e suas raízes originam-se nas bases desses caules ou hastes. O sistema radicular é delicado e superficial, com raízes concentrando-se até 30 cm de profundidade. Suas flores são hermafroditas, reunidas em inflorescências do tipo cimeira, na extremidade de um caule aéreo. Apresentam cor branca, rósea e arroxeada, de acordo a cultivar (FILGUEIRA, 2008).

A parte aérea tem altura variável entre 50 e 70 cm. A cor das hastes é normalmente verde, mas existem cultivares que exibem caules arroxeados ou avermelhados (TAVARES e outros, 2010). Filgueira (2003) descreve que as folhas são compostas por folíolos arredondados, dispostas em espiral, ao redor do eixo central da haste. O formato das folhas difere entre os genótipos de batata. Predomina a autopolinização, que origina um pequeno fruto verde com numerosas sementes minúsculas e viáveis.

Os tubérculos são os órgãos da batata de maior interesse econômico, além de ser a principal forma de propagação da planta. Seu formato pode variar de redondo a ovalado, podendo também ser achatado ou alongado (TAVARES,

2002). Na superfície do tubérculo encontram-se as gemas dormentes que, ao se desenvolverem, originam um novo sistema de hastes e estolões (FORTES; PEREIRA, 2003). Os tubérculos não são ricos apenas em carboidratos, mas também em proteína de alto valor biológico, vitaminas e sais minerais, sendo que 100 g desse produto suprem cerca de 10% das necessidades de um adulto em tiamina, niacinas, vitamina B6 e ácido fólico; 50% da vitamina C e 10% da demanda de proteínas, além de 840 mg de potássio, umas das hortaliças mais ricas neste nutriente (PEREIRA e outros, 2005). Os tubérculos de batata são compostos por, aproximadamente, 76% de água, 20% de carboidratos, 2% de proteínas e baixo teor de lipídeos. O amido é a principal fonte de reserva, sendo 60% a 80% da massa seca (FINGER; FONTES, 1999).

O teor de massa seca no tubérculo é importante para determinar o seu destino. Andreu e Pereira (2007), avaliando a associação entre a coloração da periderme dos tubérculos de batata de importância industrial e o conteúdo de massa seca, observaram a média geral dos genótipos de 19,36%. Fernandes e outros (2010) verificaram que, quanto ao acúmulo e distribuição de massa seca, nas fases iniciais do ciclo, as plantas utilizaram as reservas contidas nos tubérculos-semente. Teores de massa seca superiores favorecem o rendimento em processos de fritura, pois absorvem menos água. O teor de massa seca desejável para a indústria de batata em forma de *chips* deve ser superior a 20%, não ultrapassando 24% (VIRMOND e outros, 2014)

Os motivos básicos para o sucesso da disseminação da batata pelo mundo foram o valor energético e a ausência de colesterol, além do fato de possuir sabor e cheiro pouco marcante, permitindo centenas de combinações que resultam em sabores diferentes, podendo ser preparada de diversas maneiras que se adaptam a diferentes culinárias, climas e tradições étnicas.

2.3 Desenvolvimento da cultura da batata

A observação do crescimento e desenvolvimento da cultura é importante para o manejo da adubação. Para Melo e outros (2003), a análise do crescimento de cultivares visa o levantamento de informações fisiológicas que facilitem a tomada de decisões relativas aos componentes da produção e constitui o passo inicial dos processos de modelagem e de simulação do crescimento de culturas.

O ciclo da cultura pode ser precoce (<90 dias), médio (90-110 dias) ou longo (>110 dias), dependendo da cultivar (FORTES; PEREIRA, 2003). No início da formação de tubérculos, que corresponde de 4-8 semanas em cultivares precoces e 5-10 semana em cultivares tardias, nota-se um crescimento vegetativo rápido e taxas elevadas de acúmulo de massa seca nos tubérculos (FIOREZE, 2005).

Apesar de ser classificada como cultura de clima temperado, desenvolve-se bem em altitudes maiores em regiões de clima tropical e, por essa e outras razões, há áreas de importância no Distrito Federal, na Bahia e, principalmente em Minas Gerais (FIOREZE, 2005).

Segundo Filgueira (2008), a batateira é dividida em quatro estádios de desenvolvimento. A fase I tem início no plantio da batata-semente e vai até a emergência; a fase II compreende o intervalo entre a emergência e o início da tuberização; a fase III vai do início da tuberização até o enchimento dos tubérculos e a fase IV compreende o período da maturação e senescência.

Braun (2007) aborda que a colheita deve ser realizada após o firmamento da película externa, o que ocorre após a morte da parte aérea. O manuseio dos tubérculos é dependente do destino. Aqueles que serão comercializados *in*

natura, para atender às exigências do mercado consumidor, devem apresentar a menor quantidade possível de danos na pele.

2.4 Cultivar Ágata

No planejamento do plantio, a escolha da cultivar deve buscar sempre o maior rendimento econômico, uniformidade e preferência do mercado consumidor.

Há várias cultivares plantadas no Brasil, sendo que cinco delas representam mais de 80%. A cultivar Ágata possui baixo teor de matéria seca nos tubérculos. É a cultivar mais plantada no Brasil, ocupando cerca de 65% da área plantada (ABBA, 2008).

As cultivares Ágata, Asterix e Atlantic estão entre as mais plantadas no Brasil (FELTRAN; LEMOS, 2005; SILVA e outros, 2009), cultivares como Markies e Mondial também têm se destacado em algumas regiões pela produtividade e qualidade dos tubérculos (FERNANDES e outros, 2010). A cultivar Ágata tem sido a cultivar de crescimento mais rápido em importância da bataticultura brasileira, ocupando a segunda posição em área e produção (MELO e outros, 2003).

De acordo com Melo e outros (2003), a cultivar Ágata, originada do cruzamento de Böhm 52/72 com Sirco, foi lançada na Holanda em 1990. Devido as suas características de precocidade, produtividade e excelente apresentação dos tubérculos, em 1999, ano de seu registro no Brasil, integrava a lista de cultivares de nove países europeus. Esta cultivar possui um alto rendimento, porém, apresenta teor muito baixo de matéria seca, tendo como uma das suas características a maturação precoce (MIRANDA FILHO, 2003)

As plantas apresentam hastes finas e moderadamente finas, com coloração verde muito pronunciada, folhas moderadamente grandes de silhueta bastante fechada e de cor verde bastante clara, folículos grandes a muito grandes e largos com nervuras superficiais, floração pobre de inflorescências pequenas e brancas, ciclo precoce a muito precoce, produz tubérculos grandes, ovais, com película amarela e predominantemente lisa, apresenta polpa de coloração amarelo-clara (REIS, 2008). Apresenta facilidade natural de brotação das gemas, mesmo quando não são utilizadas técnicas de quebra de dormência, facilitando o rápido plantio, sendo muito aceita pelos produtores de batata (SILVA e outros, 2004).

Níva (2002) caracteriza a cultivar Ágata como uma cultivar de porte baixo, sendo o comprimento da maior haste, incluindo a porção situada abaixo da linha da amontoa, inferior a 60 cm. Lopes (2011) observou que o comprimento da maior haste teve um aumento contínuo até 76 DAP, onde alcançou o valor médio de 50 cm, estabilizando posteriormente.

Segundo Melo e outros (2003), a cultivar Ágata apresenta tuberação, iniciando aos 35 dias após o plantio (DAP), continuando a diferenciação dos estolhos em tubérculos até os 55 DAP, quando se estabiliza o número de tubérculos por planta, sendo o pequeno período de diferenciação dos tubérculos uma característica marcante da cultivar. Essa cultivar é suscetível à queima nas folhas (*Phitophthora infestans*) e resistente a algumas viroses, além de ser imune ao cancro bacteriano (*Clavibacter michiganensis*) e resistente ao nematoide dourado (*Globodera rostechiensis*).

A cultivar Ágata apresenta teores baixos de massa seca e carboidratos (EVANGELISTA e outros, 2011). Foram observados teores de 16,4% por Feltran (2002) e 19,16% por Rossi e outros (2011). Fernandes e outros (2010), avaliando a qualidade físico-química para fritura de tubérculos de cultivares de batata, concluíram que os tubérculos da cultivar Ágata apresentam caracterís-

ticas adequadas para o mercado fresco, sendo indicada para a preparação de massas e pratos assados em que é essencial a manutenção de sua forma.

2.5 Nutrição da batata

A absorção de nutrientes pelas plantas é governada pela concentração externa e pela necessidade quando do desenvolvimento e atividade dos seus diversos órgãos. O nível de nutrientes na solução do solo deve ser suficientemente alto para que a taxa de sua absorção não seja limitante ao crescimento das plantas. A cultura da batata é uma hortaliça exigente em nutrientes, sendo que a qualidade dos tubérculos e a quantidade estão diretamente relacionadas ao fornecimento e à disponibilidade dos nutrientes aplicados via adubação.

A batata é uma cultura exigente, sendo responsável por um consumo elevado de fertilizantes. Considerando-se um ciclo de 90 a 110 dias, a absorção máxima de nitrogênio, potássio, magnésio e enxofre ocorre normalmente entre 40 e 50 dias após a emergência, sendo fósforo e cálcio absorvidos continuamente até 80 dias após a emergência (MESQUITA e outros, 2011).

Com o objetivo de obter máximas produções, é importante manejar especialmente a nutrição, pois a deficiência, o excesso e o desequilíbrio entre os nutrientes deixam as plantas susceptíveis ao ataque de agentes bióticos (ZAMBOLIM; VENTURA, 1996).

De acordo com Nobile e outros (2012), a utilização incorreta de fertilizantes está presente nas áreas de cultivos de batata e, em consequência desse uso excessivo, ocorre o aumento do custo de produção, além da redução da qualidade dos tubérculos. Em geral, produtores de batata fazem uma única adubação no plantio ou fazem uma adubação de cobertura com N, junto com a

operação de amontoa (20 a 30 dias após a brotação). A batata é uma hortaliça que responde bem à adição de nutrientes no solo, entretanto, deve-se estar atento para não fornecê-los em excesso, principalmente o nitrogênio e o potássio (BARCELOS e outros, 2007).

Fioreze (2005) cita que, quando não é realizado um adequado sistema de rotação e manejo, a cultura da batata se torna grande esgotante do solo, devido à planta ser bastante exigente em nutrientes e deixar poucos resíduos de fitomassa na superfície do solo.

Diversos fatores influenciam na produtividade da batateira, entretanto, a nutrição mineral é um dos que mais contribuem para obtenção de elevada produtividade e qualidade dos tubérculos, de forma que os nutrientes devem ser aplicados de acordo com as exigências da cultura e nas quantidades e épocas adequadas (CORASPE-LEÓN e outros, 2009). Macro e micronutrientes, especialmente P e K, influem decisivamente na produção da cultura. As práticas de adubação empregadas no cultivo da batata no Brasil são bastante semelhantes, apesar das diferenças existentes entre as condições climáticas e edáficas nas diversas regiões, sendo basicamente traduzida na aplicação, por hectare, de 160 kg de N, 560 kg de P_2O_5 e 320 kg de K_2O (KCl), para áreas de primeiro ano, e 120, 420 e 240 kg ha^{-1} desses nutrientes para áreas já cultivadas anteriormente (MALLMANN e outros, 2011). A cultura da batata responde de forma elevada à adição de nutrientes no solo, especialmente N, P e K (CARDOSO e outros, 2007). Os solos deficientes em N e P, e sem adubação, limitam a produtividade (GALVÃO e outros, 2008). Nos solos do semiárido nordestino, os nutrientes N, P e K, em particular N e P, encontram-se geralmente em baixa disponibilidade, o que limita a produtividade vegetal (SAMPAIO e outros, 1995). No cultivo da batata, em sistemas intensivos, geralmente são utilizadas altas doses de fertilizantes químicos com N e P (SILVA e outros, 2007).

Os nutrientes extraídos pela batata em diferentes cultivares são, em ordem decrescente, potássio (K), nitrogênio (N), cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), enxofre (S), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu), e boro (B) (FERNANDES, 2010).

Para Coimbra e outros (2013), os elementos minerais têm influência no metabolismo das plantas, alterando seu desenvolvimento e crescimento. Entretanto, não foram observadas grandes diferenças no comprimento da haste das plantas que receberam as maiores adubações nas três épocas de avaliação (QUEIROZ e outros, 2013).

Por se tratar de um uma cultura de custo elevado, muitos produtores não realizam as recomendações técnicas de adubação para a cultura e adubam, muitas vezes, sem realizar a análise química do solo (NAVA e outros, 2007). É importante que se avalie a aplicação de doses de nutrientes em solos para a cultura da batata com os seus respectivos custos e rentabilidade (MALLMANN e outros, 2011).

De maneira geral, a adubação da batata vem sendo realizada de maneira indiscriminada, com aplicações sem recomendações corretas de fertilizantes minerais. No entanto, levando-se em consideração os crescentes custos de produção e ganhos de produtividade e qualidade, faz-se necessária a geração de informações que melhor subsidiem as decisões técnicas tomadas. Assim, há a necessidade do desenvolvimento de estratégias de manejo de adubação para a cultura da batata, otimizando a eficiência do uso de fertilizantes. Diante disso, mais estudos sobre a nutrição mineral e orgânica em batateira são necessários em relação à produtividade e qualidade dos tubérculos, para auxiliar os produtores em regiões onde a produção agrícola é crescente.

2.5.1 Nitrogênio

Para a produção de batata (*Solanum tuberosum* L.), é necessário haver adequado suprimento de nutrientes, dentre eles, o N, que é um dos elementos de maior impacto na produtividade da cultura, por estimular o crescimento vegetativo da planta (YIN e outros, 2003), desde que a quantidade de N fornecida não seja muito elevada (BRAUN e outros, 2011).

O N é fundamental para a formação da clorofila, proteína e muitas outras moléculas que atuam no desenvolvimento das plantas. A disponibilidade de N no solo é altamente dependente do teor de matéria orgânica e de sua taxa de mineralização. Devido ao grande número de reações químicas que o N sofre no solo, a obtenção de curvas de respostas em experimento de campo ainda continuam sendo a melhor forma para ajustar as doses de N.

O N é um nutriente que influencia grandemente o padrão de desenvolvimento das plantas, estimulando principalmente o crescimento de sua parte aérea. No caso da batata, a produção de tubérculos ocorre num rápido e curto período de desenvolvimento, simultâneo ao da sua parte aérea. Para se maximizar a produtividade de tubérculos, deve-se, pois, induzir a planta a acumular amido na sua parte aérea e, em seguida, transferi-lo aos tubérculos (MALLMANN, 2001). O baixo desenvolvimento das cultivares pode estar relacionado à baixa dosagem de nutrientes aplicados no plantio, em especial o nitrogênio, elemento diretamente envolvido no desenvolvimento vegetativo das plantas (BREGAGNOLI, 2006). As plantas de batata assimilam o N durante toda a sua fase vegetativa (MALLMANN e outros, 2011). Vieira e outros (2002) recomendam o uso do parcelamento da adubação nitrogenada e potássica na cultura da batata, pois ela proporciona algumas vantagens, como: menor perda por lixiviação (K e N), menor perda por volatilização (N) e redução do

efeito salino. A batateira extrai grande quantidade de N do solo, variando de 64 a 122 kg ha⁻¹ (BRAUN e outros, 2011).

Plantas cultivadas com quantidades inadequadas de N normalmente não expressam o seu potencial produtivo, sendo que, sob tais condições, podem ocorrer reduções significativas na taxa assimilatória líquida de CO₂, já que o N faz parte dos principais componentes do sistema fotossintético, como as clorofilas e as enzimas ribulose 1,5 bisfosfato carboxilase/oxigenase (Rubisco) e fosfoenolpiruvato carboxilase (PEPcase) (COELHO e outros, 2010). Arrobas e Rodrigues (2009) observaram que a produtividade de tubérculos variou entre 34,0 e 42,1 Mg/ha, nos tratamentos controle; e 400 kg ha⁻¹ de N, respectivamente.

Segundo Moreira e outros (2011), melhoria na eficiência de aplicação do N pode ser alcançada pela sincronização da demanda da planta com o fornecimento de N durante o ciclo da batateira. A baixa disponibilidade de N na camada arável do solo, mais a grande demanda pelas plantas, faz com que este elemento seja um dos nutrientes mais limitantes à produtividade em plantas de batata. Dessa forma, para corrigir essa limitação, é necessária a adição de determinada quantidade de fertilizante nitrogenado, suficiente para garantir a produtividade máxima ou próxima da ótima (BRAUN e outros, 2013). No entanto, tem sido constatado que, aproximadamente, de 48 a 77% do N aplicado no solo é aproveitado pelas plantas de batata, sendo o restante perdido por imobilização, volatilização (N₂ e NH₃) e lixiviação para as águas subterrâneas (ZEBARTH e outros, 2009).

Luz e outros (2014), analisando o teor crítico foliar de nitrogênio na batata 'Asterix', em função de doses de nitrogênio, observaram que o teor foliar de N passou de 57,0 g kg⁻¹ na dose 0 kg ha⁻¹ de N para 67,6 g kg⁻¹ na dose de 173 kg ha⁻¹, dose que proporcionou a maior produtividade de tubérculos.

2.5.2 Fósforo

A deficiência de fósforo ocorre de forma mais intensa em solos arenosos, ácidos, pobres em matéria orgânica e também está associada à adubação nitrogenada deficiente. O P é assimilado durante o ciclo vegetativo da cultura, quando a planta apresenta-se no seu estágio de desenvolvimento vegetativo.

O fósforo é um nutriente importante para obtenção de alta produtividade, estimulando a tuberização, acelerando a maturação e aumentando a incidência de tubérculos graúdos (MESQUITA e outros, 2011). Esta resposta na produtividade pode ser atribuída ao fato de que o P está presente em diferentes fases do metabolismo da planta. Faz parte do DNA, RNAm, ATP e as estruturas de fosfolípidos nas membranas celulares. Está também envolvido na biossíntese e transferência de energia das reações, e afeta as propriedades funcionais do amido, no qual é presente (SUBRAMANIAN e outros, 2011).

De acordo com Carmo (2014), a deficiência e a indisponibilidade de fósforo para as plantas nos solos brasileiros, associado à sua grande importância para o desenvolvimento das culturas com consequente interferência nos índices de produtividade, são temas que têm estimulado várias pesquisas.

Em sua forma inorgânica, Pi é substrato ou produto final em muitas reações enzimáticas importantes, incluindo as da fotossíntese e metabolismo de carboidratos, sendo essencial para regulação das vias metabólicas no citoplasma e cloroplasto, síntese de amido e sacarose, transporte de trioses-fosfato, translocação de sacarose e síntese de hexoses (ARAÚJO; MACHADO, 2006).

O P é um nutriente que apresenta elevada interação com o solo. Essa particularidade, associada a sua deficiência em imensas áreas do território

brasileiro, faz desse elemento o mais crítico nos programas de adubação nas últimas décadas (VAN RAIJ, 2011).

As plantas de batata assimilam o P com bastante dificuldade, conseqüentemente, é importante que a presença do P no solo ocorra sob uma fonte de fácil disponibilização e em quantidades suficientes (MALLMANN, 2001). O fósforo na solução do solo pode ser adsorvido na superfície dos minerais de argila, em solos neutros ou alcalinos, ou na superfície de óxido de ferro e de alumínio e minerais de argila em solos ácidos (BARROSO; NAHAS, 2008). Limitações na disponibilidade de fósforo podem resultar em reduções da produtividade, pois este nutriente desempenha função importante em processos vitais no metabolismo vegetal, como a respiração, fotossíntese e transferência de energia (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Em solos pouco férteis, o uso de fertilizantes minerais e orgânicos pode proporcionar incremento significativo na produtividade. Experimentos realizados no Brasil mostram que a resposta da cultura à adubação fosfatada tem sido variada, porém, com incremento de produtividade (SILVA e outros, 2013). Diante dos fatores que controlam a disponibilidade do nutriente para as plantas e da realidade dos solos brasileiros, faz-se necessário o uso de tecnologias que aumentem a eficiência de uso do P para o manejo eficiente da adubação fosfatada (TEIXEIRA, 2013). Quando o solo apresentar alto índice de acidez, o P pode ser precipitado pelos íons de Fe e Al em solução, quando o pH for próximo a neutro, o Ca pode precipitar o P e dificultar a absorção do mesmo pelas plantas (QUEIROZ, 2011).

A utilização do fertilizante organomineral contribui com a disponibilidade de fósforo para as plantas, por reduzir sua adsorção nos solos.

2.5.3 Potássio

A exportação de K nos tubérculos é 1,5 vezes maior do que a do N e de quatro a cinco vezes maior do que a do P (YORINORI, 2003). A exportação de K varia em função da produção de matéria seca, do índice de colheita e de fatores ambientais que interferem nos processos de crescimento e absorção mineral (FONTES, 2001). Por esse motivo, métodos que levem em conta o teor de nutrientes nos tecidos da planta devem também ser empregados para maximizar a eficiência de uso da adubação (COGO e outros, 2006).

Segundo Públio (2008), a batata é um importante alimento, fonte de amido, e é adubada com altas doses de potássio; a falta desse nutriente pode comprometer a formação do amido. O potássio é necessário para formação dos açúcares, do amido, para o transporte destes até os órgãos de reserva e para formação das proteínas (MALAVOLTA, 1981). Furlaneto e outros (2014) observaram menores valores de sólidos solúveis quando aplicou 400 de K_2O 100% no plantio. O potássio desempenha vários processos fisiológicos, como cofator enzimático para mais de 40 enzimas; é o regulador do potencial osmótico nas células e ativador de enzimas da respiração e do processo de fotossíntese (TAIZ; ZEIGER, 2004).

A dose de adubação potássica recomendada para o cultivo de batata está entre 80-200 kg/ha de K_2O , sendo aplicada metade no sulco de plantio e o restante em cobertura (FILGUEIRA, 2008). Job (2014) verificou que o teor de K foi maior quando a adubação potássica se deu unicamente no sulco de plantio em relação à aplicada parcelada, fato que provavelmente ocorreu devido ao aumento da disponibilidade de K na solução do solo na fase inicial do desenvolvimento da cultura,

Fernandes e outros (2011) verificaram que, na cv. Ágata, a taxa de máximo acúmulo de K na planta ocorre entre 45 e 56 dias após o plantio (DAP), ou seja, durante a primeira metade da fase de tuberização, com valores de aproximadamente $5,0 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ nessa fase. A melhor forma de fornecimento de nutrientes à cultura é aquela que permite o máximo aproveitamento dos nutrientes aplicados pelo sistema radicular das plantas. Em adubações excessivas de potássio, ocorre uma maior absorção e acúmulo na planta. Isto reduz o potencial osmótico e aumenta a absorção de água, o que causa diluição do amido, devido ao aumento da umidade dos tubérculos (PAULETTI; MENARIN, 2004). Avaliando diferentes doses e fontes de potássio, Quadros (2007) não verificou diferenças entre elas, indicando que, independente da fonte empregada no cultivo, os tubérculos de tamanho comercial apresentaram massas semelhantes.

Para Teixeira (2013), devido à baixa reserva mineral de potássio nos solos e às perdas por lixiviação, é comum haver carência do nutriente, quando o seu fornecimento na forma de fertilizante é insuficiente para atender à demanda das culturas, o que pode ser agravado, dependendo da textura do solo e da precipitação pluvial. Considerando esses aspectos, aliados à dependência brasileira da importação de fertilizantes potássicos e a importância desse nutriente para as plantas, verifica-se a relevância de pesquisas no sentido de fornecimento de K às plantas com menores perdas do nutriente pelas adubações.

A otimização da adubação potássica pode ser obtida mediante o uso adequado dos fertilizantes, de maneira que satisfaça as reais necessidades da cultura, utilizando-se da dose ideal e do momento correto da aplicação no aumento da produtividade e qualidade dos tubérculos da batateira.

2.6 Fertilizante organomineral

O solo pode ser considerado como um sistema vivo e complexo, composto de matéria orgânica e mineral, além da fração líquida e do ar, cujas relações resultam nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. Com as modificações impostas pelo uso intensivo do solo e, em particular, pelos sistemas convencionais de produção agrícola, estas propriedades são afetadas e o solo passa por um processo de degradação (FIOREZE, 2005).

Na adubação orgânica se enquadra uma série de resíduos com diferentes origens, entre elas, a animal e vegetal, os que não se incluem dentro destes dois grupos e sofrem processamento industrial são denominados como químicos ou minerais, sendo que os organominerais constituem a mistura de ambos os fertilizantes (BISSANI e outros, 2008). A adição de fertilizantes minerais aos resíduos orgânicos minimiza o impacto ambiental da atividade agropecuária, aumenta a fertilidade do solo e, ainda, reduz o uso de fertilizantes minerais, convertendo-se em uma série de vantagens para o produtor rural (TEIXEIRA, 2013). A adubação organomineral geralmente é mais eficiente que a aplicação exclusiva de qualquer dos dois tipos de material. Em muitas regiões produtoras, esse tipo de adubação vem sendo praticada há décadas, obtendo resultados satisfatórios (FILGUEIRA, 2008). Os fertilizantes organominerais atuam na melhor conservação das propriedades físicas e químicas do solo, além da redução no uso de adubos químicos, que ocorre em índices muito altos (SOUZA, 2003).

Segundo o decreto 86.955 de 18/02/1982, fertilizante organomineral é definido como uma mistura ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos, portanto, é um adubo orgânico enriquecido com nutrientes provenientes de fertilizantes minerais (BRASIL, 1982). No Brasil, a fabricação

de fertilizantes organominerais iniciou após sua incorporação na legislação Brasileira, em 1982, mas na história da adubação, o emprego do fertilizante organomineral pode ser considerado recente, se comparado aos fertilizantes minerais com cerca de 150 anos de experimentos (KIEHL, 2008).

Zebarth e outros (2005) relataram que a adição de fertilizante mineral ao esterco durante a produção do fertilizante organomineral aumenta a concentração de nutrientes, demandando menores taxas de aplicação no campo. A possibilidade de redução da utilização de fontes de nutrientes não renováveis na agricultura, aliado à necessidade de disposição sustentável de resíduos orgânicos no ambiente, ciclagem de nutrientes e energia, tornam os resíduos orgânicos atrativos no ponto de vista econômico, agrícola e ambiental. Além disso, os resíduos orgânicos têm o potencial de substituir o uso de materiais não renováveis na produção de mudas como, por exemplo, turfas e vermiculitas (HIGASHIKAWA e outros, 2010).

De acordo com Souza e Resende (2003), uma das frações da matéria orgânica é a húmica, a qual melhora e estimula a flora microbiana em volta do sistema radicular, facilita a liberação dos nutrientes, aumenta a retenção de água, a aeração, a retenção de nutrientes, o estado de agregação do solo e, principalmente, a formação de quelatos naturais, influenciando diretamente na nutrição da planta. Os aminoácidos livres contidos nos fertilizantes organominerais, além de servirem como veículo de entrada de nutrientes na planta e de serem uma excelente fonte de energia inicial, atuam como precursores de hormônios, essenciais ao processo de enraizamento (GONÇALVES e outros, 2007). A matéria orgânica transformada, rica em substâncias húmicas, possui a propriedade de aumentar a disponibilidade de cargas negativas na região de liberação de fosfato dos fertilizantes organominerais, podendo tornar esse nutriente mais disponível para as raízes das plantas (KIEHL, 2008).

A principal razão para se adicionar fertilizantes minerais aos adubos orgânicos é diminuir a taxa de mineralização dos nutrientes, principalmente nitrogênio, fósforo e potássio. Como consequência da adição dos fertilizantes minerais aos adubos orgânicos, tem-se a vantagem de o fertilizante organomineral poder ser empregado em menores quantidades por área (KIEHL, 1999). A matéria orgânica tem função de potencializar o efeito dos nutrientes e funcionar como condicionadora imediata dos sais minerais que entram em decomposição, evitando incompatibilidade física e química entre os adubos que compõem a fórmula (KIEHL, 2008).

Os teores de P, K, Ca e Mg aumentam proporcionalmente com o aumento das doses aplicadas ou com o uso continuado de esterco (PANDOLFO 2004). Com o aumento dos teores de matéria orgânica do solo, o nitrogênio é o principal nutriente liberado na solução do solo, com isso, favorece o rendimento da cultura da batata, por ser um dos principais nutrientes exigidos pela cultura, interferindo diretamente no aumento do peso de tubérculos (CARDOSO e outros, 2007; MALLMAN, 2001).

Analisando a qualidade de batatas, as amostras cultivadas organicamente apresentaram maiores teores de massa seca (19,57%) e açúcares (138,94%) em relação ao sistema convencional (STERTZ e outros, 2005). Oliveira Junior e outros (2009) obtiveram produtividade com a aplicação de fertilizantes organominerais de 521,04 sacas/ha e sem a aplicação 494,05 sacas/ha. A adubação com organomineral VITAN proporcionou aumento significativo na produção total comercial de batata Cultivar Atlantic e Cultivar Ágata e também na produtividade de batata tipo Especial da variedade Ágata (BEZERRA e outros, 2007). Borchart e outros (2011) não verificaram efeito significativo da adubação orgânica e da adubação orgânica suplementada com NPK para as variáveis produção não comercial, número de tubérculos por planta, perdas de produção e massa seca dos tubérculos de batata. De acordo com Chiconato

(2012), doses elevadas de biofertilizante podem promover declínio de massa seca. Na cultura da batata-doce, a matéria orgânica presente no solo também foi favorecida pela adição de esterco e esterco combinado à adubação mineral, os quais promoveram respostas estimadas, segundo modelo linear (RÓS e outros, 2014).

O conhecimento dos teores de nutrientes dos esterços, da taxa de mineralização da fração orgânica e da eficiência de aproveitamento desses nutrientes por parte das culturas são, portanto, fatores decisivos na definição das dosagens de fontes orgânicas a serem usadas, bem como as possíveis complementações com adubos minerais (FIOREZE, 2005).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização

O experimento foi conduzido no município de Mucugê, no estado da Bahia ($13^{\circ} 08' 36''$ Latitude Sul e $41^{\circ} 28' 53''$ Longitude Oeste de Greenwich), altitude média 983 m, clima tropical de altitude, segundo a classificação climática de Köppen, em área comercial da Fazenda Progresso II. A implantação do experimento foi realizada em 09 de setembro e a colheita 22 de dezembro de 2014.



Figura 1. Vista da área experimental com plantio de batata cv. Ágata submetida à adubação mineral e organomineral. Mucugê-BA, 2015.

Na Figura 2 estão apresentados os dados climáticos da região, obtidos da estação Hayashi em Mucugê-BA.

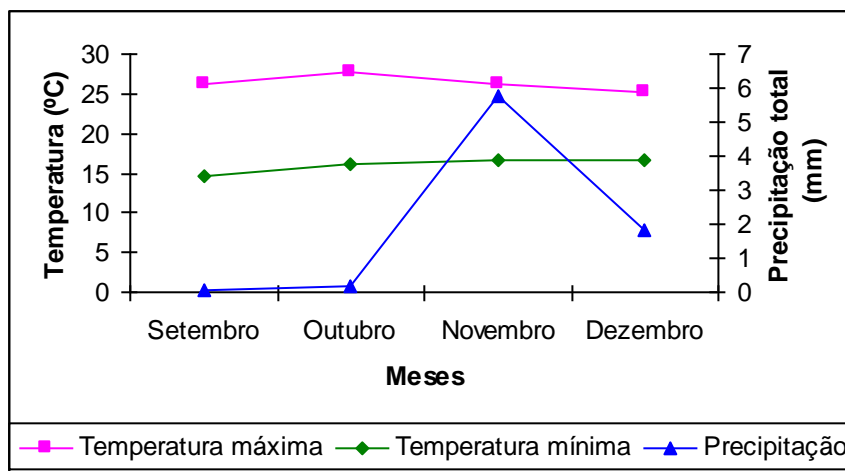


Figura 2. Temperatura máxima e mínima e precipitação total acumulada durante o período de 08 de setembro a 08 de dezembro de 2014. Mucugê-BA, 2015.

Os resultados obtidos da análise de solo da área onde foi conduzido o experimento foram: pH= 5,7; P= 117,2 mg dm⁻³; K= 184,0 mg dm⁻³; Ca²⁺= 1,3 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺= 0,4 cmol_c dm⁻³; Al³⁺= 0,1 cmol_c dm⁻³; H+Al= 1,5 cmol_c dm⁻³; CTC= 3,7 cmol_c dm⁻³; V= 59 %; m= 4%; SB= 2,17 cmol_c dm⁻³.

3.2 Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por oito linhas com 10 metros de comprimento, utilizou o espaçamento 0,80 x 0,28 m, totalizando 64 m² por parcela. Utilizou-se no plantio batatas-sementes da cultivar Ágata, tamanho 3 e geração III.

Os tratamentos consistiram em quatro doses do adubo organomineral, adubação mineral e sem adubação. A quantidade de adubação mineral foi

baseada na análise química do solo e, de acordo com a necessidade da cultura e as doses do adubo organomineral, foram decrescentes e baseadas na adubação mineral.

T1- adubação mineral (NPK: 4-14-8 + micro, 2700 kg ha⁻¹);

T2- adubação organomineral (NPK 2-8-5 na quantidade de 3790,8 kg ha⁻¹ equivalente a 100% da adubação mineral);

T3- adubação organomineral (NPK 2-8-5 na quantidade de 2843,1 kg ha⁻¹ equivalente a 75% da adubação mineral);

T4- adubação organomineral (NPK 2-8-5 na quantidade de 1895,4 kg ha⁻¹ equivalente a 50% da adubação mineral);

T5- adubação organomineral (NPK 2-8-5 na quantidade de 947,7 kg ha⁻¹ equivalente a 25% da adubação mineral);

T6- sem adubação de plantio.

As testemunhas foram o T1 (adubação mineral) e T6 (sem adubação de plantio).

O fertilizante organomineral foi cedido pela empresa Geociclo Biotecnologia S/A e apresentou a seguinte composição: N 2,0%; P₂O₅ 8,0%; K₂O 5,0%; Ca 7,0%; Mg 1,20%; S 7,0%; B 0,05; Zn 0,12%; Cu 0,05%; Mn 0,12% e composto orgânico 8%. A formulação do adubo mineral foi N 4,0%; P₂O₅ 14%; K₂O 8%; Ca 11%; S 9%; B 0,08%; Cu 0,08%; Mn 0,20%; Zn 0,20%; Mg 2,0%.

A adubação de cobertura foi a mesma para todos os tratamentos, realizada aos 35 dias após o plantio, via fertirrigação. Utilizou-se 1000 kg ha⁻¹ do adubo com a formulação 00-26-00 + Ca 19% e S 6%.

3.3 Condução do experimento

As práticas de preparo do solo, realizadas no experimento, foram as utilizadas pelo produtor. A distribuição dos adubos no sulco de plantio foi efetuada de forma manual, e, posteriormente, ocorreu a distribuição mecanizada das batatas cv. Ágata. Na área do experimento, houve suplementação hídrica por meio da irrigação por pivô central, aproximadamente 315 mm durante o ciclo da cultura. As plantas receberam a quantidade de água necessária para pleno desenvolvimento em todo período de cultivo. Os produtos utilizados durante todo o desenvolvimento da cultura para controle de doenças, pragas e plantas infestantes são registrados para a cultura da batata e aplicados nas doses recomendadas, conforme o manejo empregado pelo produtor.

3.4 Características avaliadas

3.4.1 Desenvolvimento

Foram realizadas coletas de plantas para avaliar o desenvolvimento. Em cada coleta, duas plantas de cada parcela foram retiradas da segunda e sétima linha. Durante o ciclo, foram feitas três coletas aos 40, 56 e 65 dias após emergência (DAE). Em cada coleta, as plantas amostradas foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório Biofábrica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, e avaliados o crescimento vegetativo através do comprimento da maior haste (considerou-se a base da planta até a gema apical) com auxílio de fita milimetrada, o número e peso fresco (kg) de tubérculos por planta.

Para determinação da massa seca, as folhas, hastes e 300 gramas de tubérculos seccionados foram colocados em sacos de papel, e submetidos à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65°C até atingir massa constante. Após a secagem, as amostras foram novamente pesadas e obteve-se a massa seca contida nas amostras. O resultado foi convertido em porcentagem. Por intermédio da multiplicação pela massa fresca total, estimou-se a massa seca total dos tubérculos.

3.4.2 Análise foliar e exportação de nutrientes

Aos 40 DAE, foi realizada uma amostragem de folhas por parcela, na qual seis folhas completas (limbo + pecíolo), do quarto trifólio completamente desenvolvido, segundo o preconizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2005), foram coletadas por parcela. As folhas foram acondicionadas em sacos de papel e encaminhadas ao laboratório para preparo das amostras. Os procedimentos empregados foram lavagem das folhas para retirar sujeiras do campo e depois lavadas novamente em água destilada, com posterior secagem, como citado anteriormente. Após a secagem, as amostras foram desintegradas em moinho vegetal e realizada a análise química foliar de todos os macro e micronutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn).

A exportação de nutrientes nos tubérculos foi estimada mediante a multiplicação dos teores de cada nutriente pela massa seca, sendo os dados expressos em quantidade de nutrientes exportados por área e por kg de tubérculos produzidos.

3.4.3 Produtividade

Ao final do ciclo, 104 DAP, os tubérculos de todas as plantas contidas nas duas linhas centrais de cada parcela, desprezando 1,5 m de cada extremidade da parcela, foram colhidos, classificados e pesados em balança mecânica. Os dados de produtividade obtidos nas áreas úteis do experimento foram extrapolados, estimando-se a produtividade em kg ha⁻¹.

Os tubérculos colhidos foram submetidos à classificação, na qual foram estabelecidas seis classes, de acordo com o diâmetro do tubérculo: 0 (acima de 6 cm), I (5 a 6 cm), II (4 a 5 cm), III (3 a 4 cm), IV (2 a 3 cm) e descarte (tubérculos danificados por impacto ou doenças).



Figura 3. Colheita e classificação de tubérculos de batata cv. Ágata submetida à adubação mineral e organomineral. Mucugê-BA, 2015.

3.4.4 Qualidade

Para as análises de qualidade, os tubérculos depois de colhidos foram conduzidos ao Laboratório Biofábrica da UESB para realização das análises físico-químicas. Foram utilizados oito tubérculos de cada parcela.

Os tubérculos passaram por uma lavagem com água para eliminar o excesso de solo aderido na superfície e após foram sanitizados com solução de hipoclorito de sódio a 0,1% durante cinco minutos. Depois foram colocados para secar em temperatura ambiente. Para as determinações de sólidos solúveis, acidez titulável e pH, os tubérculos foram triturados com auxílio de um triturador doméstico.



Figura 4. Limpeza dos tubérculos para as análises de qualidade de batatas cv. Ágata submetidas à adubação mineral e organomineral. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2015.

3.4.4.1 Firmeza

Esta foi determinada com o auxílio de um texturômetro TR, modelo W A68, Italy, com ponteira de 8 mm de diâmetro. Foram realizadas duas leituras por tubérculo, em lados opostos na região equatorial. A força resultante na ponteira para perfurar o tubérculo, fornecida pelo penetrômetro, foram expressos em Newton (N).

3.4.4.2 pH

O pH da polpa do tubérculo foi determinado utilizando-se phmetro Marte, modelo MB-10, e com leituras feitas diretamente em amostra com 20 g da polpa do tubérculo e 80 mL de água destilada (AOAC, 1999).

3.4.4.3 Sólidos solúveis

O teor de sólidos solúveis totais foi determinado por meio do refratômetro, transferindo-se 1 ou 2 gotas para o prisma do refratômetro. Os resultados foram expressos em °Brix (AOAC, 1999).

3.4.4.4 Acidez titulável

Foi utilizada uma amostra de 20 g de polpa e diluída em 80 ml de água destilada, que logo depois foi fracionada em 3 alíquotas. Este foi determinado pela titulação com solução padronizada de NaOH a 0,5M, tendo como indicador a fenolftaleína, os resultados expressos em % de ácido cítrico (IAL, 1985).

3.5 Análise estatística

Para realizar as análises estatísticas, utilizou-se o programa Software SISVAR (FERREIRA, 2003). Foi realizada a análise de variância, na qual as médias do adubo mineral foram comparadas com as médias do adubo

organomineral pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade; as diferentes doses do organomineral foram submetidas à regressão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Comprimento de haste, massa seca, número e peso de tubérculos por planta

Para avaliar o desenvolvimento das plantas em função da adubação mineral e organomineral, foram analisados o comprimento da maior haste, a massa seca das folhas, hastes e tubérculos e número e peso de tubérculos por planta. De acordo com os dados da análise de variância, que estão apresentados em resumo no ANEXO A, pode-se verificar que, para o comprimento de haste aos 65 DAE, massa seca das folhas aos 40 DAE, massa seca das hastes aos 56 e 65 DAE, número e peso fresco de tubérculos por planta aos 40; 56 e 65 DAE, não houve diferenças significativas entre os adubos utilizados, mineral e organomineral.

As variáveis que apresentaram diferenças significativas (ANEXO A), tendo as médias comparadas pelo teste Dunnett a 5% de significância, estão apresentadas na Tabela 1. No comprimento de haste aos 40 e 56 DAE, massa seca de haste aos 40 DAE e massa seca de tubérculo aos 56 DAE, o tratamento com adubação mineral diferiu dos tratamentos 25% do organomineral e sem adubação. Para o comprimento de haste aos 65 DAE, o adubo mineral diferiu apenas do tratamento sem adubação. Na massa seca de folhas aos 56 e 65 DAE e massa seca de tubérculos aos 40 DAE, o adubo mineral diferiu da dose 25% do organomineral. Para massa seca de haste, aos 56 DAE e massa seca de tubérculo aos 65 DAE, não houve diferenças significativas entre os tratamentos.

TABELA 1- Valores do comprimento de haste (comp. Haste -cm) aos 40, 56 e 65 DAE, massa seca de folhas (M.S.F - %) aos 56 e 65 DAE, massa seca de haste (M.S.H - %) aos 40 e 56 DAE e massa seca de tubérculos (M.S.T-%) aos 40, 56 e 65 DAE, de batatas cv. Ágata submetidas à adubação mineral e organomineral (OM). UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Tratamento	Comp. Haste (40 DAE)	Comp. Haste (56 DAE)	Comp. Haste (65 DAE)	M.S.F (56 DAE)	M.S.F (65 DAE)
Mineral 100%	54,25	55,62	53,87ns	11,83	14,39
(OM) 100%	57,37ns	59,37ns	52,50ns	11,01ns	11,67ns
(OM) 75%	56,62ns	59,75ns	49,87ns	11,41ns	22,29ns
(OM) 50%	55,37ns	57,25ns	48,75ns	10,27ns	22,88ns
(OM) 25%	43,75*	44,50*	45,50ns	14,90*	36,93*
Sem adubação	37,75*	40,00*	36,75*	11,06ns	31,92ns
DMS	8,35	7,79	9,06	2,41	19,75
Tratamento	M.S.H (40 DAE)	M.S.H (56 DAE)	M.S.T (40 DAE)	M.S.T (56 DAE)	M.S.T (65DAE)
Mineral 100%	6,97	6,25	9,84	9,60	12,20
(OM) 100%	7,09ns	7,09ns	9,18ns	10,16ns	10,42ns
(OM) 75%	6,97ns	7,66ns	10,09ns	11,56ns	11,45ns
(OM) 50%	7,33ns	6,87ns	9,79ns	11,73ns	10,94ns
(OM) 25%	8,81*	6,13ns	12,13*	13,45*	13,40ns
Sem adubação	9,79*	3,52ns	11,53ns	13,02*	14,25ns
DMS	1,42	3,16	1,81	2,66	2,27

*Significativo pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade; ns: não significativo pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Os comprimentos de hastes nas plantas que receberam os tratamentos 25% do organomineral e sem adubação foram menores comparados aos demais

tratamentos. Quando se utilizou menores doses do organomineral, as hastes apresentaram comprimento semelhante às aquelas adubadas com adubo mineral. Diante disso, pode-se inferir que a parte orgânica complementa a parte mineral com a disponibilização de nutrientes.

Valor do comprimento de haste inferior aos obtidos neste trabalho, nas doses 50, 75 e 100% do organomineral e com adubo mineral, foi observado por Bregagnoli (2006), 45,2 cm na altura de plantas aos 45 DAP, utilizando 1 t ha⁻¹ da adubação 4-14-8, nas cultivares de batata Atlantic, Asterix e Lady Rosetta. Em trabalho realizado por Queiroz e outros (2013), a adubação com NPK em maiores doses resultaram em plantas mais altas que aquelas não adubadas nas três épocas amostradas. Os resultados obtidos no presente estudo corroboram os deste autor, os quais maiores doses da adubação proporcionaram plantas maiores.

Na dose 25% do organomineral e sem adubação, foram observados os maiores valores para a massa seca de folhas, hastes e tubérculos, diferindo do adubo mineral. Este resultado não foi observado por Borchartt e outros (2011) que, ao avaliar a eficiência do esterco bovino na cultura da batata, não encontraram diferenças significativas na produção de massa seca de tubérculos com o uso de adubação orgânica e adubação orgânica suplementada com NPK, obtendo valores de 15 e 16%, respectivamente. Analisando a qualidade nutricional da batata convencional e orgânica, Stertz e outros (2005) observaram que as amostras de batatas cultivadas organicamente apresentaram maiores teores de massa seca (19,57%) em relação ao sistema convencional. Os dados obtidos por Borchartt e outros (2011) e Stertz e outros (2005) para a massa seca de tubérculos foram superiores aos observados neste trabalho.

De acordo com Bregagnoli (2006), a adubação com 4t de 4-14-8 ha⁻¹ diminuiu a concentração de massa seca dos tubérculos em solo de alta fertilidade, o efeito negativo das altas quantidades de adubo também afetou a

massa seca dos tubérculos classe II e classe III. Em concordância com este autor, no presente experimento, menor quantidade da adubação 4-14-8 proporcionou redução na massa seca das partes da planta.

Na análise de variância apresentada no ANEXO B, para as diferentes doses do organomineral, ocorreram diferenças significativas nas três épocas amostradas e se ajustaram no modelo linear.

Observa-se na Figura 5 que o comprimento da haste principal foi maior nos tratamentos com as maiores doses do organomineral nas três épocas amostradas. Dos 40 aos 56 DAE, ocorreu aumento no comprimento das hastes e posterior redução aos 65 dias.

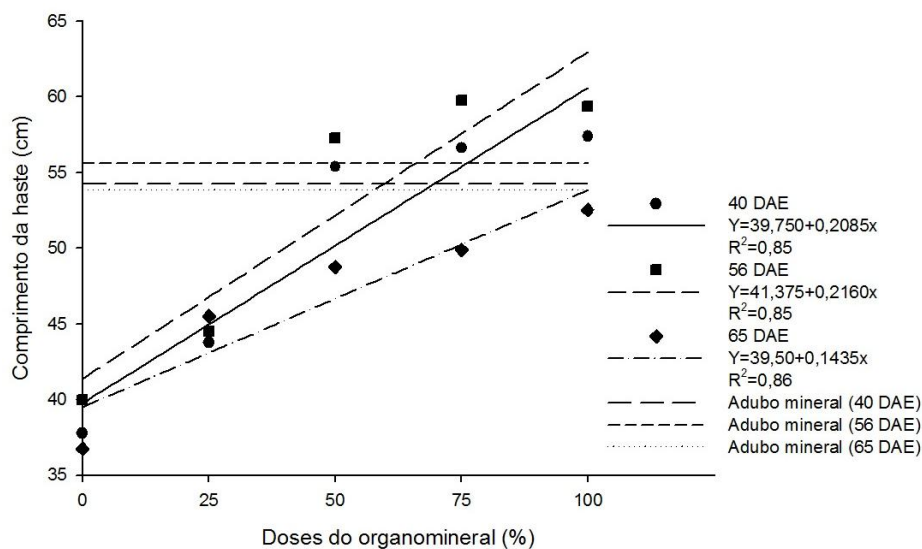


Figura 5. Comprimento de haste (cm) de batatas cv. Ágata, aos 40, 56 e 65 DAE, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Esta redução no comprimento da haste, observada em todos os tratamentos, é devido ao processo de senescência que a planta já se encontrava no período da amostragem.

Os valores observados neste trabalho nas amostragens aos 40 e 56 DAE, nas doses 50, 75 e 100% do organomineral, foram superiores aos obtidos pelo autor Lopes (2011), que observou que o comprimento da maior haste na cultivar Ágata teve um aumento contínuo até 76 DAP, quando alcançou o valor médio de 50 cm, estabilizando posteriormente. Também por Feltran e Lemos (2005), em trabalho sobre o comportamento de cultivares de batata, visando identificar aquelas com melhores características agrônômicas, obtiveram na cultivar Ágata 52,8 cm.

Resultados superiores foram encontrados por Jadoski e outros (2014), avaliando os efeitos de diferentes épocas de realização da amontoa e de espaçamentos de plantas, verificaram o comprimento médio da maior haste entre aproximadamente 63 e 70 cm na cultivar Ágata.

Mesmo com a redução aos 65 DAE, o comprimento da maior haste em plantas que receberam as doses 50, 75 e 100% do organomineral apresentaram valores superiores aos 45 cm, evidenciando que estas doses do organomineral possibilitaram um bom crescimento das plantas, com a disponibilização de nutrientes e melhores condições na estrutura do solo.

Para a massa seca das folhas coletadas aos 40 DAE, a análise de variância não apresentou diferenças significativas e, na coleta aos 56 DAE, nenhum modelo de regressão se ajustou. Para as plantas coletadas aos 65 DAE, o teor de massa seca apresentou diferenças significativas entre as doses do organomineral e se ajustou no modelo linear (ANEXO B).

É possível observar na Figura 6 que o teor da massa seca de folhas reduziu com o aumento das doses do organomineral.

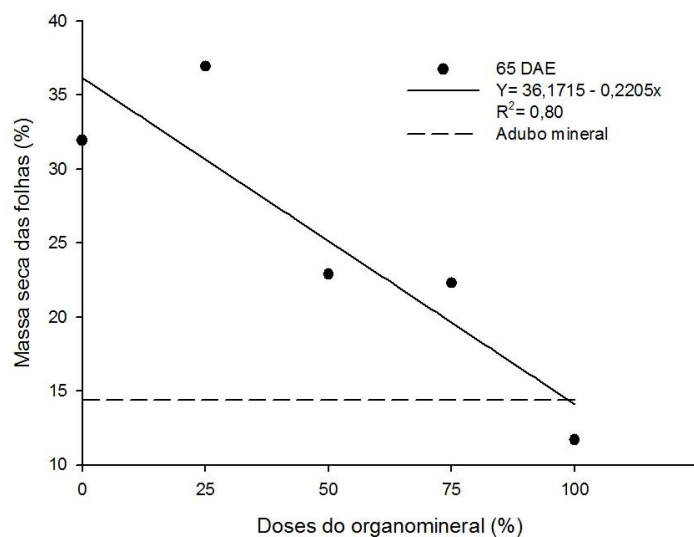


Figura 6. Massa seca de folhas (%) de batatas cv. Ágata aos 65 DAE, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Os resultados observados nas doses 50 e 75% do organomineral estão próximos aos encontrados por Virmond e outros (2014), que obtiveram para a cultivar Ágata, sob cultivo orgânico, teor de matéria seca 16,67%; e por Fernandes e outros (2010), 14,10%, também para a cultivar Ágata.

Na massa seca de hastes coletadas aos 65 DAE, não houve diferenças significativas. Aos 56 DAE, o R^2 se apresentou baixo e somente aos 40 DAE ocorreram diferenças significativas (ANEXO B) entre as doses do organomineral e se ajustaram no modelo linear.

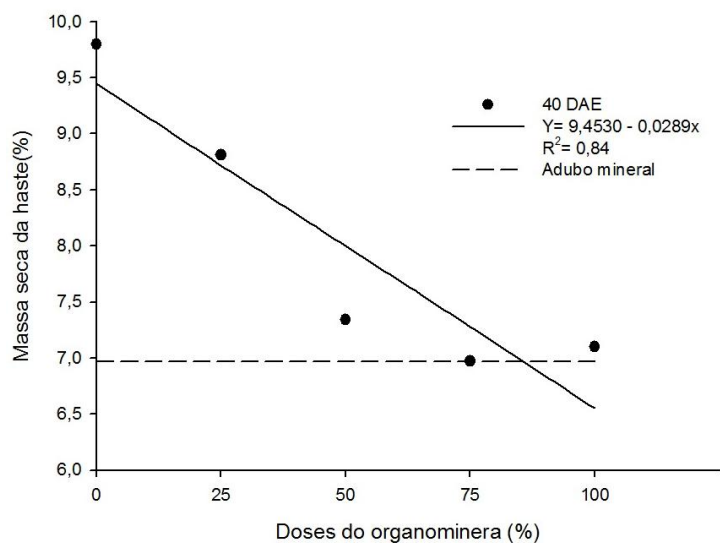


Figura 7. Massa seca de haste (%) de batatas cv. Ágata aos 40 DAE, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Aos 40 DAE, observou-se redução da massa seca das hastes com a adição do adubo organomineral (Figura 7).

Para a massa seca dos tubérculos, obtida aos 56 DAE, não foram observadas diferenças significativas. Aos 40 DAE, o R^2 foi baixo e, aos 65 DAE, ocorreram diferenças entre as doses do organomineral se ajustando no modelo linear (ANEXO B).

Pela Figura 8, pode-se observar que, aos 65 DAE, ocorreram decréscimos da massa seca dos tubérculos com a adição das doses do organomineral.

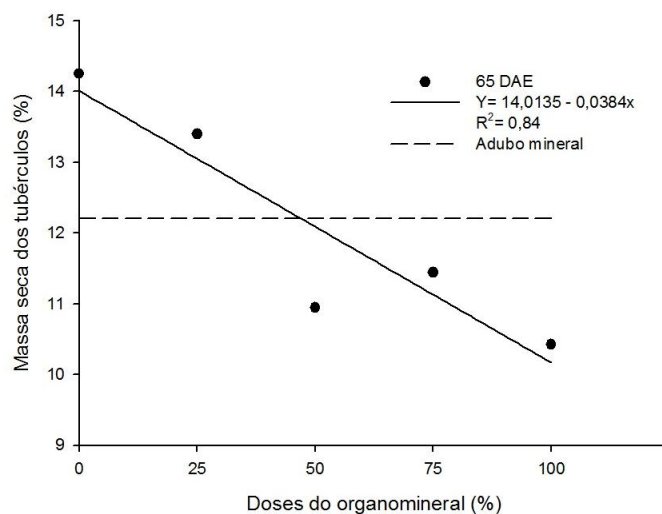


Figura 8. Massa seca de tubérculos (%) de batatas cv. Ágata aos 65 DAE, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA.

O comportamento de decréscimo de massa seca com o aumento da adubação também ocorreu no trabalho desenvolvido por Chiconato (2012), cujas doses elevadas de biofertilizante podem promover declínio de massa seca. Quadros (2007) também observou em relação à dose de adubação potássica uma redução no teor de massa seca com o aumento da dose. De acordo com Job (2014), a porcentagem de massa seca diminuiu com o aumento da adubação de K até a dose estimada de 342 kg ha^{-1} de K_2O .

Nas diferentes doses do adubo organomineral, a massa seca de folhas e hastes aos 56 DAE e a massa seca de tubérculos aos 40 DAE apresentaram diferenças significativas (Tabela 2).

TABELA 2- Valores da massa seca de folhas (M.S.F - %) aos 56 DAE, massa seca de haste (M.S.H - %) aos 56 DAE e massa seca de tubérculos (M.S.T - %) aos 40 DAE, de batatas cv. Ágata submetidas a diferentes doses da adubação organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Tratamentos	M. S. F (56 DAE)	M. S. H (56 DAE)	M. S. T (40 DAE)
Organomineral 100%	11,00 b	7,00 ab	9,25 c
Organomineral 75%	11,50 b	7,50 a	10,00 bc
Organomineral 50%	10,25 b	6,75 ab	10,00 bc
Organomineral 25%	14,75 a	6,50 ab	12,25 a
Sem adubação	11,00 b	3,25 b	11,50 ab
CV(%)	8,37	27,58	8,99

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na massa seca de folhas, a dose 25% do organomineral diferiu das demais e apresentou maior valor, os demais tratamentos não diferiram entre si. A massa seca de hastes foi maior na dose 75% do organomineral, diferindo estatisticamente apenas do tratamento sem adubação. Para a massa seca de tubérculos, observou-se maior valor na dose 25% do organomineral, não diferindo do tratamento sem adubação.

Para Andreu e Pereira (2007), a massa seca é uma característica que depende de vários fatores, como data de plantio, umidade do solo, época de colheita e idade fisiológica dos tubérculos, entre outros. Tubérculos com menor teor de massa seca são mais recomendados na utilização para pratos assados, nos quais se deseja manter a forma do tubérculo (FERNANDES e outros, 2010), e por apresentar essa característica, a cultivar Ágata é recomendada para estas formas de consumo.

Na variável número de tubérculos por planta, não ocorreram diferenças significativas em nenhuma época amostrada. Para o peso dos tubérculos por

planta, apenas a amostragem realizada aos 40 DAE apresentou diferenças significativas. Na época 56 DAE, não ocorreram diferenças significativas e, aos 65 DAE, nenhum modelo de regressão se adequou (ANEXO B).

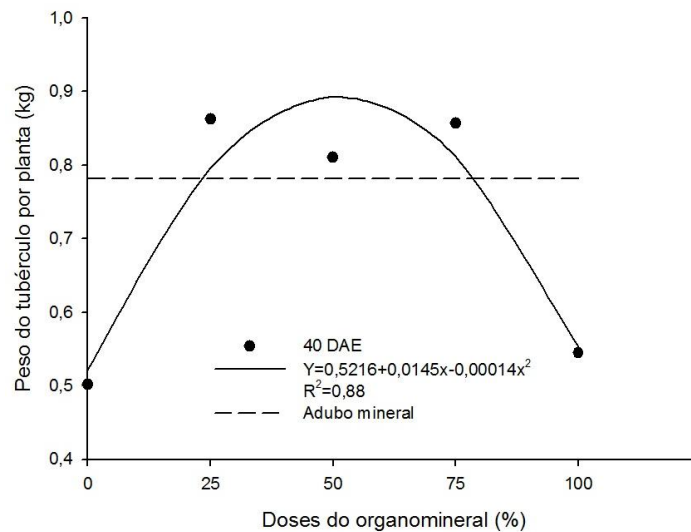


Figura 9. Peso de tubérculos por planta (kg) de batatas cv. Ágata aos 40 DAE, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

As médias aos 40 DAE se ajustaram ao modelo quadrático, como mostra a Figura 9. Os maiores pesos foram observados nas doses 25, 50 e 75% das doses do organomineral, com grande redução na dose 100%. Obteve-se no ponto máximo o peso de 0,897 kg por planta.

A média 715,5 g planta⁻¹, observada neste trabalho, está próxima à encontrada por Borchatt e outros (2011), os quais, trabalhando com aplicação de esterco bovino, observaram peso médio de 737,11 g planta⁻¹. De acordo com Silva e outros (2002), trabalhando com fertilizantes minerais e orgânicos, o aumento do peso médio de tubérculos de batata deve ter ocorrido em função da

disponibilização de teores de nutrientes, principalmente N, em função da alta solubilidade dos fertilizantes minerais e mineralização do esterco aplicado, aliado aos benefícios da matéria orgânica ao solo, como melhor condição de armazenamento de água, o que proporcionou maior absorção dos nutrientes pela cultura.

A maior dose do adubo organomineral contribuiu para o desenvolvimento vegetativo da planta, não ocorrendo translocação para os tubérculos.

4.2 Teor de nutrientes nas folhas

Para avaliar o estado nutricional das plantas e o aproveitamento dos adubos utilizados, foi realizada a análise foliar das plantas de batata. Diante dos dados obtidos na análise de variância (ANEXO A), os teores foliares dos macro e micronutrientes P, K, S, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e B não apresentaram diferenças significativas. Para o N e Zn, ocorreram diferenças significativas entre os adubos mineral e organomineral.

TABELA 3- Valores do teor foliar de nitrogênio (g kg^{-1}) e zinco (mg kg^{-1}) de batatas cv. Ágata, submetidas à adubação mineral e organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Tratamentos	N	Zn
Mineral 100%	45,50	43,70
Organomineral 100%	46,55ns	46,68ns
Organomineral 75%	45,67ns	46,85ns
Organomineral 50%	41,47*	40,79ns
Organomineral 25%	40,60*	41,78ns
Sem adubação	41,47*	40,19ns
DMS	3,57	5,73

*Significativo pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade; ns: não significativo pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

É possível constatar através da Tabela 3 que, para o teor de nitrogênio nas folhas, a adubação mineral não diferiu das doses 100 e 75% do organomineral, nas quais o teor foi superior. Para o teor foliar de zinco, não foram observadas diferenças significativas entre a adubação mineral e organomineral.

Job (2014) observou teores foliares médios de nitrogênio e zinco para a cultivar Ágata de $46,36 \text{ g kg}^{-1}$ e $79,63 \text{ mg kg}^{-1}$, respectivamente, quando aplicou 200 kg ha^{-1} de K_2O .

Menores doses do adubo organomineral, comparadas à dose do mineral, proporcionaram teores foliares semelhantes. Como os compostos orgânicos são ricos em nitrogênio, estes contribuíram para a presença deste nutriente nas folhas. Também se pode inferir, através deste resultado, que o organomineral contribuiu na disponibilidade de nitrogênio para as plantas, através da mineralização dos compostos orgânicos.

Analisando as doses do organomineral quanto aos teores dos nutrientes nas folhas, somente o nitrogênio e o zinco apresentaram diferenças significativas e se ajustaram no modelo linear. Dados apresentados no resumo da análise de variância constam no ANEXO B. Nos nutrientes Mg, Fe e Mn, o R^2 foi baixo, não permitindo explicar os resultados. Nos demais nutrientes não ocorreram diferenças significativas.

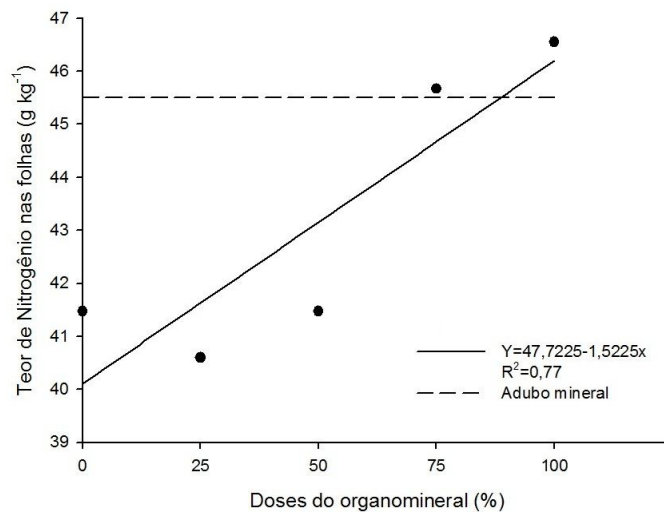


Figura 10. Teor de nitrogênio nas folhas (g kg⁻¹) de batata cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

O teor de nitrogênio nas folhas foi crescente, de acordo com a adição das doses do organomineral (Figura 10). Os valores obtidos por Fernandes (2010) e Feltran (2002), para a cultivar Ágata, estão acima das médias observadas neste trabalho, mesmo nas maiores doses.

De acordo com a Embrapa (2005), em que a faixa do teor foliar de N considerada adequada para a cultura da batata é de 40,0 a 50,0 g kg⁻¹, todas as doses do organomineral se encontram neste intervalo.

Foi verificado por Nobile e outros (2012) que aos 30 dias após a brotação ocorreu a maior média de teor de N, decrescendo em 45, 60 e 75 dias, respectivamente, e que essa diminuição consecutiva pode ser explicada devido à ocorrência da queda no metabolismo da planta, que encerra seu ciclo de crescimento vegetativo e começa a entrar na fase de tuberização. Acréscimos nas concentrações de N na folha têm sido detectados com o aumento da quantidade da adubação nitrogenada (COELHO e outros, 2010). Luz e outros (2014)

verificaram resposta crescente no teor foliar de nitrogênio na batata ‘Asterix’ com o aumento das doses de N, e que também a disponibilidade do nutriente no solo foi aumentada e as plantas de batata o absorveram em maior quantidade, conseqüentemente, o seu transporte para as folhas foi maior e de forma linear.

Observou-se que os maiores teores de nitrogênio nas folhas foram obtidos nas maiores doses do organomineral, o mesmo ocorreu na altura das plantas. Vale ressaltar o trabalho de Cabalceta e outros (2005), no qual o N é componente fundamental de todas as moléculas orgânicas, como aminoácidos, ácidos nucléicos, clorofila, coenzimas, hormônios e outros compostos que estão envolvidos nos processos de crescimento e desenvolvimento das plantas.

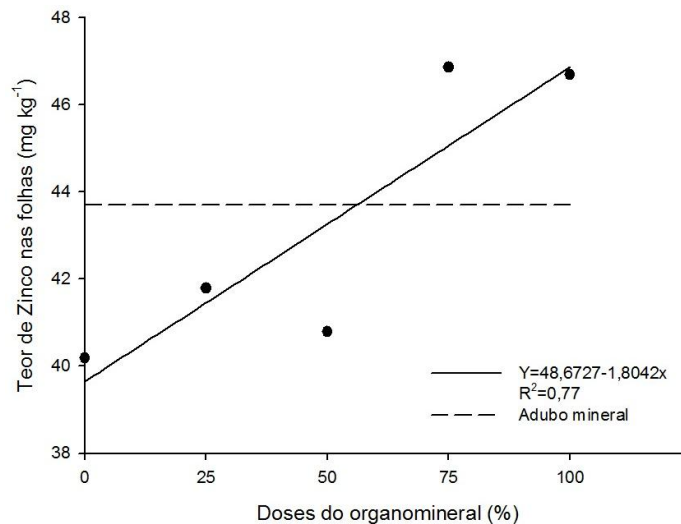


Figura 11. Teor de zinco nas folhas (mg kg⁻¹) de batata cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Observa-se na Figura 11 que o teor foliar de zinco foi maior nas maiores doses do organomineral, o maior teor foi obtido na dose 75% (46,85 mg kg⁻¹).

Os teores de zinco nas folhas observados neste trabalho em todas as doses foram superiores ao encontrado por Feltran (2002) que, avaliando características de cultivares de batata, obteve teor foliar de zinco 23,00 mg kg⁻¹ para a cultivar Ágata.

Os teores de zinco observados em todas as doses do organomineral estão de acordo com a Embrapa (2005), cuja faixa de teor adequado do Zn para a cultura da batata é de 20,0 a 60,0 mg kg⁻¹.

Observam-se na Tabela 3 os teores foliares de ferro e manganês que apresentaram diferenças significativas nas diferentes doses do adubo organomineral.

TABELA 4- Valores do teor foliar de ferro e manganês (mg kg⁻¹) de batatas cv. Ágata, submetidas a diferentes doses da adubação organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Tratamentos	Fe	Mn
Organomineral 100%	163,00 a	237,75 a
Organomineral 75%	159,75 a	242,75 a
Organomineral 50%	147,00 ab	218,75 a
Organomineral 25%	156,50 ab	236,00 a
Sem adubação	140,50 b	220,75 a
CV(%)	5,17	4,76

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O menor teor de ferro observado nas folhas foi obtido no tratamento sem adubação e não apresentou diferenças estatísticas das doses 25 e 50% do organomineral. Para o teor foliar de manganês, não ocorreram diferenças estatísticas entre os tratamentos.

De acordo com a Embrapa (2005), os teores adequados de ferro e manganês para a cultura da batata são 50 a 100 e 30 a 250 mg kg⁻¹. Neste trabalho, o teor foliar de ferro obtido está acima dos teores adequados, e o manganês se encontra dentro do intervalo.

4.3 Exportação de nutrientes nos tubérculos

Observa-se na Tabela 4 que, para a exportação de nutrientes nos tubérculos, os que apresentaram diferenças estatísticas entre o adubo mineral e organomineral foram N, K, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn e B.

TABELA 5- Valores da exportação (Exp.) dos macronutrientes N, K e Mg (kg ha⁻¹) e micronutrientes Cu, Fe, Mn, Zn e B (mg kg⁻¹) nos tubérculos de batatas cv. Ágata, submetidas à adubação mineral e organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Tratamentos	Exp. N	Exp. K	Exp. Mg	Exp. Cu
Mineral 100%	81,83	119,89	6,64	33,86
Organomineral 100%	82,51ns	118,17ns	6,38ns	33,36ns
Organomineral 75%	83,27ns	111,56ns	5,78ns	33,52ns
Organomineral 50%	68,55ns	110,45ns	5,91ns	32,02ns
Organomineral 25%	71,44ns	105,56ns	5,54ns	29,15ns
Sem adubação	50,62*	82,26*	4,45*	18,53*
DMS	22,45	32,22	1,58	7,86
Tratamentos	Exp. Fe	Exp. Mn	Exp. Zn	Exp. B
Mineral 100%	307,99	32,28	125,80	109,78
Organomineral 100%	298,37ns	27,04ns	120,92ns	89,91ns
Organomineral 75%	340,45ns	26,28ns	125,44ns	91,50ns
Organomineral 50%	272,32ns	22,44ns	99,53ns	84,08ns
Organomineral 25%	223,30*	19,44*	101,37ns	81,40*
Sem adubação	153,26*	17,45*	72,67*	69,06*
DMS	61,53	10,7	29,7	27,92

*Significativo pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade; ns: não significativo pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Nas exportações dos nutrientes N, K, Mg, Cu e Zn, a adubação mineral diferiu apenas do tratamento sem adubação, neste, as exportações foram menores. Para os nutrientes Fe, Mn e B, o adubo mineral diferiu da dose 25% do organomineral e sem adubação, nestes tratamentos, as exportações foram inferiores.

É possível inferir diante dos resultados que quantidades maiores de adubação resultaram em maiores exportações de nutrientes pelos tubérculos. Nas menores doses do organomineral contendo menos NPK que o adubo mineral, não ocorreram diferenças devido aos benefícios da parte orgânica que, além da liberação lenta dos nutrientes, reduz a lixiviação destes.

Analisando a exportação de nutrientes nos tubérculos, constata-se que, para os P, S, Ca e B, não houve diferenças significativas. Os nutrientes que apresentaram diferenças e se ajustaram no modelo linear foram o N, K, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn, em relação às diferentes doses do organomineral (ANEXO B).

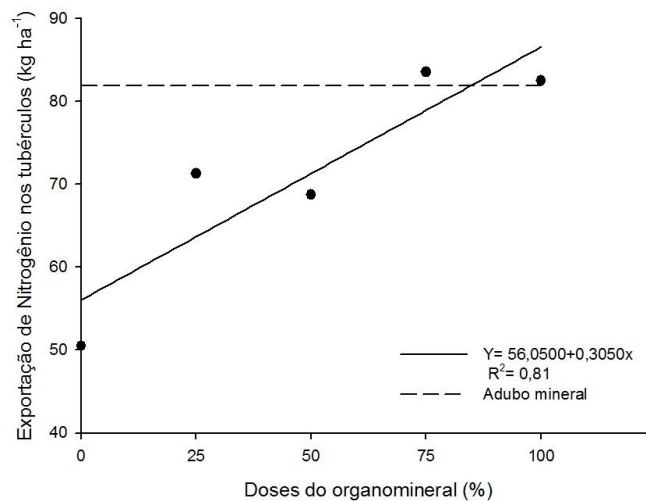


Figura 12. Exportação de nitrogênio nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Observa-se na Figura 12 que os maiores teores de exportação de nitrogênio ocorreram nas maiores doses, 75% e 100% do organomineral 83 e 82 kg ha⁻¹, respectivamente. Esses valores foram superiores aos obtidos por Fernandes (2010) que, ao avaliar cultivares de batata, encontrou na cultivar Ágata 69 kg ha⁻¹. Valor próximo foi observado por Braun e outros (2011) 87,07 kg ha⁻¹, avaliando o efeito de doses de N sobre o teor e a exportação de macro e micronutrientes nos tubérculos de cultivares de batata cultivar Ágata. Yorinori (2003), trabalhando com outra cultivar, Atlantic, observou a exportação de 120 kg ha⁻¹. Arrobas e Rodrigues (2009), estudando o efeito da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica na cultura da batata, observaram que o nitrogênio exportado pelos tubérculos variou entre 77,5 e 121,2 kg ha⁻¹ para os tratamentos controle e 400 kg ha⁻¹ de N, respectivamente.

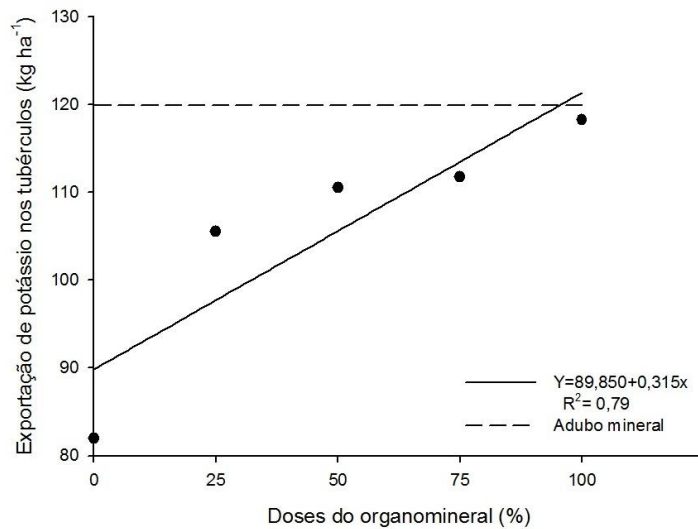


Figura 13. Exportação de potássio nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

A exportação de potássio foi maior na dose 100% 118, 25 kg ha⁻¹ (Figura 13), valor inferior ao obtido por Fernandes (2010) 163 kg ha⁻¹ e superior ao observado por Braun e outros (2011) 88,8 kg ha⁻¹ na cultivar Ágata. Yorinori (2003), na cultivar Atlantic, encontrou exportação de potássio de 104 kg ha⁻¹ na safra das águas. Arrobas e Rodrigues (2009) observaram que o potássio foi o elemento exportado em maior quantidade, tendo sido verificados valores de 114,6 e 143,7 kg ha⁻¹ para os tratamentos controle e 100 kg ha⁻¹ de K, respectivamente.

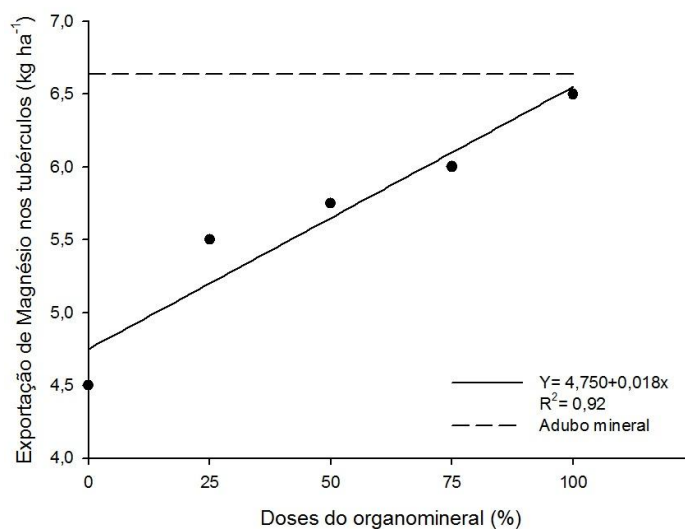


Figura 14. Exportação de magnésio nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Para a análise de magnésio, a maior exportação foi na dose 100% 6,5 kg ha⁻¹ (Figura 14), enquanto Braun e outros (2011) obtiveram 5,46 kg ha⁻¹ e Fernandes (2010) 7,0 kg ha⁻¹, valores próximos aos obtidos neste trabalho.

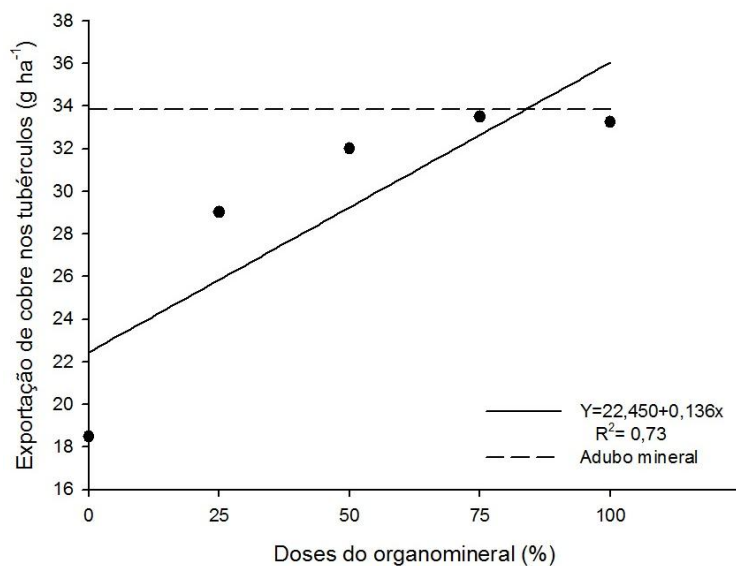


Figura 15. Exportação de cobre nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

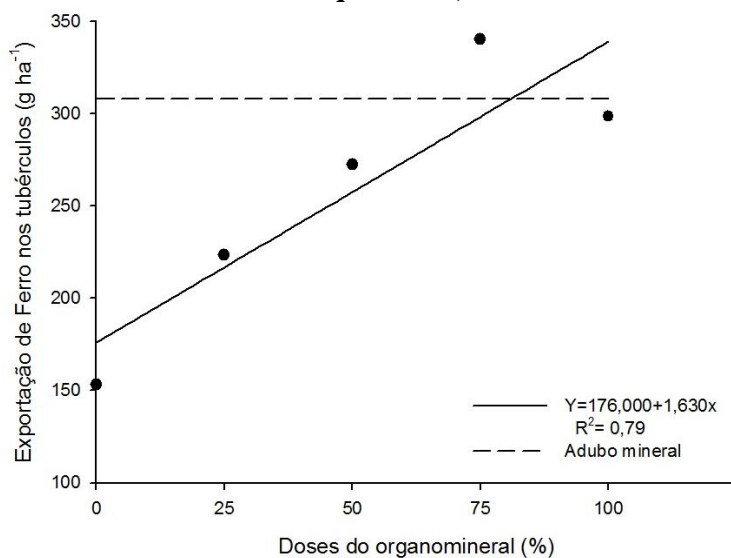


Figura 16. Exportação de ferro nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

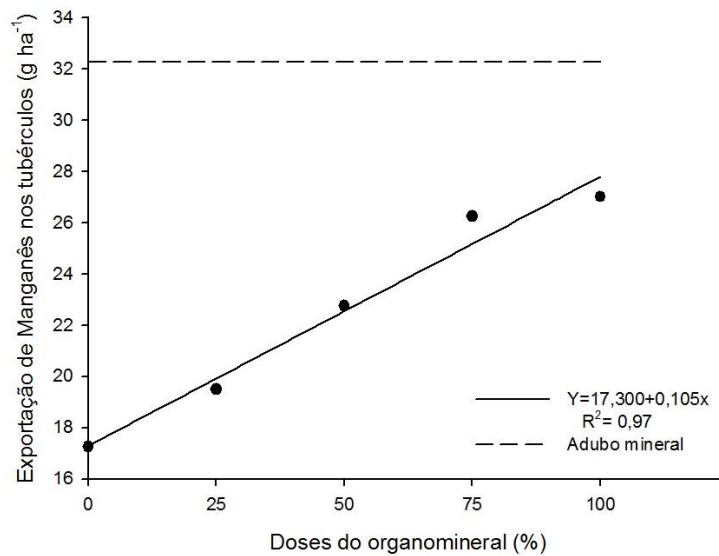


Figura 17. Exportação manganês nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

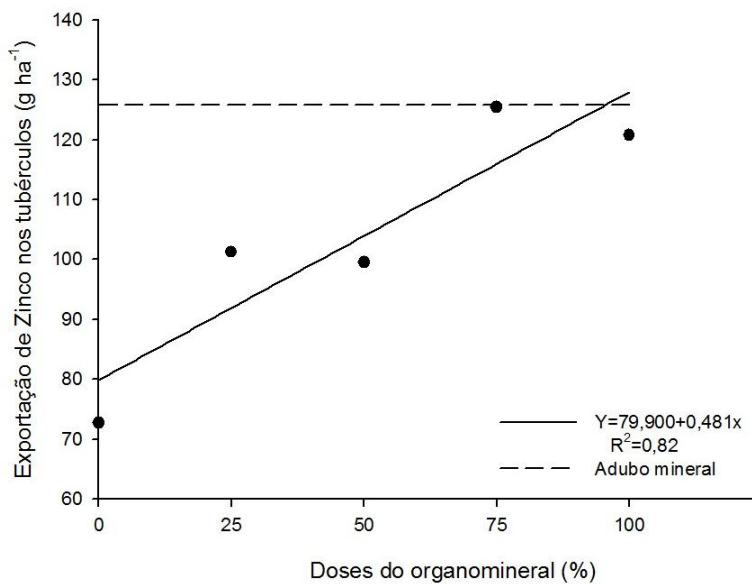


Figura 18. Exportação de zinco nos tubérculos de batata cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA.

O comportamento dos teores de micronutrientes exportados foi semelhante ao observado com os macronutrientes (Figuras 16, 17, 18 e 19). Os maiores teores foram observados nas maiores doses (75 e 100%) do organomineral, para o cobre 33,50 e 33,25 g ha⁻¹, ferro 340,25 e 298,50 g ha⁻¹, manganês 26,25 e 27,00 g ha⁻¹ e zinco 125,50 e 120,75 g ha⁻¹, respectivamente. Os teores de micronutrientes exportados, obtidos nestas doses, foram maiores que aos observados na mesma cultivar pelos autores Fernandes (2010), que obteve 20 g ha⁻¹ de cobre e 296 g ha⁻¹ de ferro, e por Braun e outros (2011) que, nos nutrientes manganês e zinco, encontraram 96,9 e 124 g ha⁻¹, respectivamente.

Fernandes (2010), avaliando cultivares de batata, observou exportação de 296 g ha⁻¹ de ferro de tubérculos de batata da cultivar Ágata na colheita, teor próximo à média obtida neste trabalho.

A análise de exportação de nutrientes pelos tubérculos permite observar quanto dos nutrientes disponibilizados pela adubação foi aproveitado pela cultura. O aproveitamento do adubo organomineral, próximo ao mineral, deve-se aos benefícios da parte orgânica que, além da disponibilização lenta dos nutrientes e redução da lixiviação como citado anteriormente, contribuiu com a formação de quelatos naturais e melhores estruturas do solo.

4.4 Produtividade

Foram avaliadas a produtividade total e a produtividade de cada classificação de tubérculo. A classificação 0 e I, e a produtividade total apresentaram diferenças significativas (ANEXO A).

TABELA 6- Valores da produtividade (kg ha⁻¹) total e de tubérculos da classificação 0 e I de batata cv. Ágata, submetidas à adubação mineral e organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Tratamentos	Classe 0	Classe I	Prod. total
Mineral 100%	1115,62	48059,38	63404,69
Organomineral 100%	4703,12ns	45981,25ns	61228,13ns
Organomineral 75%	4265,62ns	42656,25ns	60046,88ns
Organomineral 50%	1421,87ns	40468,75ns	57618,75ns
Organomineral 25%	109,37ns	36684,38*	48475,00*
Sem adubação	0	28153,13*	37909,38*
DMS	4804,62	10223,72	8840,92

*Significativo pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade; ns: não significativo pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

De acordo com a Tabela 6, para os tubérculos classificados na classe I e a produtividade total, observa-se que a adubação mineral apresentou diferença da dose 25% do organomineral e sem adubação. Para os tubérculos classificados na classe 0, não houve diferenças significativas entre o adubo mineral e organomineral.

Observa-se no presente trabalho, para a cultivar Ágata, produtividade total superior com menor quantidade do adubo 4-14-8, em pesquisa realizada por Bregagnoli (2006), que obteve para as cultivares de batata Atlantic, Asterix e Lady Rosetta peso de tubérculos totais 17919, 14724 e 9306 kg ha⁻¹, respectivamente, utilizando 4 t ha⁻¹ da adubação 4-14-8. Rós e outros (2014), verificando a produtividade de batata-doce em função da adubação orgânica e mineral, obtiveram as máximas produtividades com adição de esterco de galinha (23,6 t ha⁻¹) e adubação combinada (23,4 t ha⁻¹), estas foram semelhantes e superiores à produtividade promovida pela adubação mineral (20,3 t ha⁻¹). A adubação orgânica, com esterco bovino suplementada com NPK, mostrou-se eficiente, por proporcionar aumento na produtividade total e comercial da cultura da batata (BORCHATT e outros, 2011).

As menores doses do organomineral proporcionaram produtividade semelhante à dose do adubo mineral, por contribuir na disponibilidade de nutrientes para a planta, provenientes da parte orgânica, além das melhores condições físicas e químicas do solo. Resultado satisfatório foi obtido com a classificação I, pois é o tipo de batata de maior valor no mercado.

Quando foram avaliadas as diferentes doses do organomineral, somente a produtividade dos tubérculos classificados como I e a produtividade total apresentaram diferenças significativas (ANEXO B).

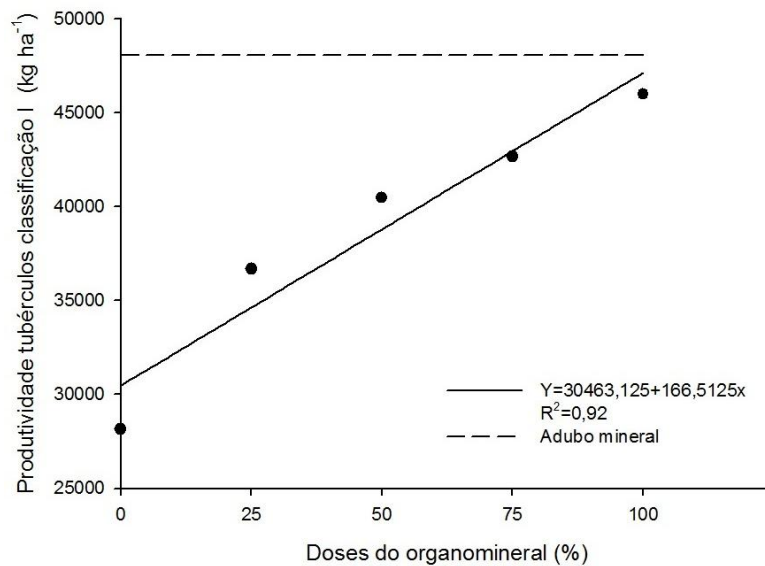


Figura 19. Produtividade de tubérculos (kg ha⁻¹) classificação I de batatas cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Constata-se através da Figura 19 que a produtividade dos tubérculos da classe I foi maior nas maiores doses do organomineral, atingindo 46.919 kg ha⁻¹ na dose de 100% do organomineral. Resultado diferente deste experimento foi verificado por Oliveira Junior e outros (2009). Em trabalho com aplicação de

fertilizantes organominerais em Batata cv. Cupido, não houve diferenças significativas para as variáveis de produtividade nas classificações de batata Especial, Primeira e Diversa para a aplicação dos fertilizantes, tendo apenas a batata classificada como Segunda, apresentando diferença significativa. Para Bezerra e outros (2007), a adubação com organomineral VITAN proporcionou aumento significativo na produção total comercial de batata Cultivar Atlantic e Cultivar Ágata e também na produtividade de batata tipo Especial da variedade Ágata. Fernandes e outros (2011), avaliando a produtividade de cultivares de batata produzidas na safra de inverno, observaram produtividade de tubérculo comercial para a cultivar Ágata de 37.062 kg ha⁻¹, este valor foi superior apenas ao tratamento com adubação zero deste estudo.

Como a cultivar Ágata é destinada ao consumo *in natura*, e a classe I é comercialmente mais desejável pelos consumidores e economicamente pelos produtores, estes resultados são considerados positivos.

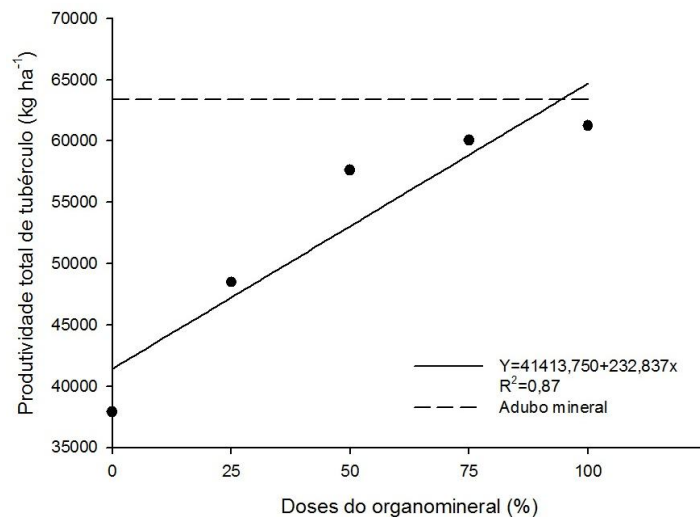


Figura 20. Produtividade total (kg ha⁻¹) de tubérculos de batata cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

A produtividade total dos tubérculos apresentou o mesmo comportamento da classe I, aumentando com o aumento das doses do organomineral. A produtividade mínima e máxima foram 38.683 kg ha⁻¹ e 62.477 kg ha⁻¹ para as doses zero e 100%, respectivamente (Figura 21).

No presente trabalho, as doses 100, 75, 50 e 25% do organomineral apresentaram produtividade total superior aos trabalhos desenvolvidos por Fernandes e outros (2011), que obtiveram 37.268 kg ha⁻¹; Coelho e outros (2010), 45060 kg ha⁻¹; Rossi e outros (2011), 8,37 t ha⁻¹; e Feltran e Lemos (2005), de 28,6 t ha⁻¹, para a cultivar Ágata.

As maiores produtividades obtidas nos tratamentos com maiores doses de adubo estão de acordo com a característica da cultura, exigente e bastante responsiva à adubação. Os resultados mostram que a cultura respondeu de forma satisfatória ao adubo organomineral, nos quais as menores doses não diferiram da adubação mineral.

4.5 Qualidade

Para as características de qualidade analisadas, nenhuma variável apresentou diferenças significativas do adubo mineral e do organomineral (ANEXO A).

Em relação às diferentes doses do organomineral, apenas os sólidos solúveis e pH apresentaram diferenças significativas (ANEXO B).

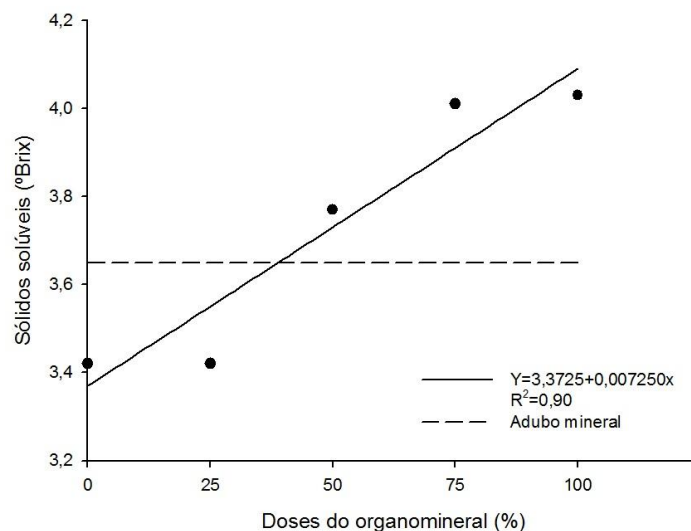


Figura 21. Teor de sólidos solúveis (Brix°) de tubérculos de batata cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Através da Figura 22, observa-se que o teor de sólidos solúveis apresentou aumento com a adição das doses do organomineral. Os teores variaram de 3,42 a 4,03 brix°. Estes valores estão próximos dos valores 4,0 brix°, observado por Virmond e outros (2014), avaliando as características físicas e químicas de tubérculos cultivados sob o sistema orgânico; e 4,3 observado por Evangelista e outros (2011), avaliando características físico-químicas de cultivares de batata. Fernandes e outros (2010) encontraram 4,32 brix em trabalho sobre a qualidade físico-química para fritura de tubérculos de cultivares de batata.

Como os sólidos solúveis são constituídos, principalmente, por açúcares (sacarose), o maior teor de graus Brix é indicativo de aumento do conteúdo de sacarose (VIRMOND e outros, 2014). Para Chitarra e Chitarra (2005), o teor de sólidos solúveis totais é utilizado como uma medida indireta do teor de açúcares,

podendo variar de 2% a 25%, a depender da espécie, dos estádios de maturação e do clima, os valores obtidos neste estudo estão dentro deste intervalo.

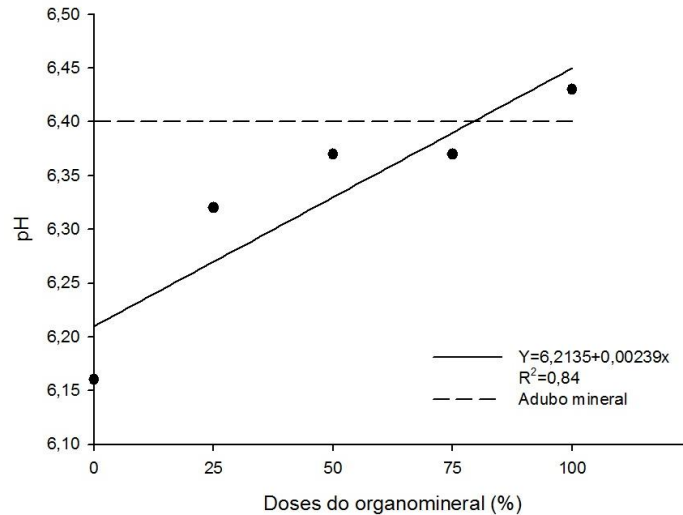


Figura 22. pH de tubérculos de batata cv. Ágata, submetidas às doses 0, 25, 50, 75 e 100% do organomineral. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Para a variável pH, ocorreu aumento nos valores à medida que aumentou as doses do organomineral, assim como nos sólidos solúveis (Figura 23).

O maior valor de pH foi observado na dose 100% do organomineral 6,43, próximo ao observado por Feltran e outros (2004), que obtiveram para a cultivar Ágata pH da polpa igual a 5,56; e ao encontrado por Furlaneto e outros (2014), pH 5,87, avaliando os parâmetros físico-químicos na qualidade de batata cv. Ágata, submetidas a diferentes concentrações de adubação potássica. Virmond e outros (2014) e Fernandes e outros (2010) obtiveram 6,10 para a cultivar Ágata.

Não se verificou influência entre os adubos mineral e organomineral para as características de qualidade dos tubérculos. Os valores obtidos estão dentro do padrão apresentado pela cultivar Ágata.

Análise do solo após a colheita

No ANEXO 1C se encontra a análise química do solo da área do experimento, realizada após a colheita. Observa-se nos tratamentos que o teor de P se encontrava maior na dose 75%, o K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+} na dose 100% do organomineral. Os indicativos: soma de bases trocáveis (SB), CTC efetiva (t) e a saturação de bases (V) estavam maiores na dose 100% do organomineral, a saturação por alumínio (m) menor, na mesma dose. O teor de matéria orgânica se apresentou menor, quando utilizou a adubação mineral. As melhores condições químicas do solo após a colheita dos tubérculos foram verificadas nas doses 75 e 100% do organomineral. Ao observar as análises químicas do solo, antes e depois do plantio, o solo apresentou maiores teores de P, Ca^{2+} , Mg^{2+} e a (SB), após o plantio em todos os tratamentos. As melhores condições do solo observadas no adubo organomineral deve-se aos benefícios fornecidos pela parte orgânica.

Análise de custos

O adubo mineral custa R\$ 3.186,00 na dose 2700,0 kg ha⁻¹. A mesma quantidade de NPK do organomineral custa R\$ 4.146,60. No entanto, com base nos resultados, 75% ou mesmo 50% do organomineral tem estatisticamente o mesmo potencial de produtividade. Somado a isso, considerando que utilize o mesmo, o produtor terá menor custo de transporte e distribuição do fertilizante.

5 CONCLUSÕES

O cultivo de batata cultivar Ágata, nas condições agroecológicas de Mucugê-BA, no período de 09 de setembro a 22 de dezembro, utilizando a adubação mineral e organomineral, apresentaram produtividade próxima, a partir da quantidade de 50% do organomineral em relação à adubação mineral.

Para as características de qualidade, não tem diferença entre a adubação mineral e organomineral.

REFERÊNCIAS

ABBA: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA BATATA. **A batata – valor nutricional**. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/alim_valornutricional.htm>. Acesso em: 10 de dezembro de 2014.

ABBA: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA BATATA. **Variedades – Ágata**. 2014. Disponível em: <<http://www.abbabatatabrasileira.com.br/images/variedades/agata.pdf>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2014.

ANDREU, M. A.; PEREIRA, A. da S. Asociación entre el color de la peridermis de la papa con características de importancia industrial. **Agricultura Técnica**, Chile, v. 67, n.1, p.72-77, 2007.

ARAÚJO, A. P.; MACHADO, C. T. T. Fósforo. In: FERNANDES, M. S. (Ed.). **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2006. p. 254-273.

ARROBAS, M.; RODRIGUES, M. A. Efeito da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica na cultura da batata. Produtividade e eficiência de uso dos nutrientes. **Revista de Ciências Agrárias**, Portugal, v. 32, n. 1, p. 101-111, 2009.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 13.ed. Whashington: AOAC, 1999. 1015 p.

BARCELOS, D. M.; GARCIA, A.; MACIEL JÚNIOR, V. A. Análise de crescimento da cultura da batata submetida ao parcelamento da adubação nitrogenada em cobertura, em um latossolo vermelho-amarelo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 21-27, 2007.

BARROSO, C. B.; NAHAS, E. Solubilização de fosfato de ferro em meio de cultura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 4, p. 529-535, 2008.

BEZERRA, E.; LUZ, J. M. Q.; SILVA, P. A. R.; GUIRELLI, J. E.; ARIMURA, N. T.; Adubação com organomineral Vitan na produção de batata. In: ENCONTRO NACIONAL DA PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE BATATA, 13. 2007. **Anais eletrônicos...** Holambra: ABBA.

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

BORCHARTT, L.; SILVA, I. de F. da.; SANTANA, E. de O.; SOUZA, C. de.; FERREIRA, L. E. Adubação orgânica da batata com esterco bovino no município de Esperança – PB. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 482-487, 2011.

BRASIL. **Decreto n. 86.955**, de 18 de fevereiro de 1982. Regulamenta a lei n. 6.894, de 16 de dezembro de 1980, alterada pela lei n. 6.934, de 13 de julho de 1981.

BRAUN, H. **Qualidade pós-colheita de tubérculos de cultivares de batata influenciada por doses de nitrogênio**. 2007. 98f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Fitotecnia, Viçosa.

BRAUN, H., COELHO, F. S., SILVA, M. C. de. C., FONTES, P. C. R., CECON, P. R., BUSATO, C. Absorção, metabolismo e diagnóstico do estado de nitrogênio em plantas de batata. **Revista Ciências Agrárias**, v. 56, n. 3, p. 185-195, 2013.

BRAUN, H.; FONTES, P. C. R.; Busato, C.; CECON, P. R. Teor e exportação de macro e micronutrientes nos tubérculos de cultivares de batata em função do nitrogênio. **Bragantia**, v. 70, n. 1, p. 50-57, 2011.

BREGAGNOLI, M. 2006. 141 f. **Qualidade e produtividade de cultivares de batata para indústria sob diferentes adubações**. Tese (Doutorado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CABALCETA, G.; SALDIAS, M.; ALVARADO, A. Absorción de nutrientes en el cultivar de papa MNF-80. **Agronomía Costarricense**, v. 29, p.107-123, 2005.

CAMARGO FILHO, W. P.; CAMARGO, F. P. Produção de batata no Brasil, 1990-2007: evolução, distribuição regional e safras. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 1024-1026, 2008. 1CD-ROM.

CARDOSO, A. D.; ALVARENGA, M. A. R.; MELO, T. L.; VIANA, A. E. S. Produtividade e qualidade de tubérculos de batata em função de doses e parcelamentos de nitrogênio e potássio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 06, p. 1729-1736, 2007.

CARMO, E. L. 2014. 111f. **Efeitos do teor de fósforo no solo e da adubação fosfatada nas propriedades funcionais de amido de cultivares de batata.** Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu.

CHICONATO, D. A. 2012. 48f. **Incorporação de biofertilizante no solo sob dois níveis de irrigação e em dois ambientes distintos no desenvolvimento da planta de alface.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP.

CHITARARA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2. ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005. 783 p.

COELHO, F. S.; FONTES, P. C. R.; PUIATTI, M. NEVES, J. C. L.; SILVA, M. C. de C. Dose de nitrogênio associada à produtividade de batata e índices do estado de nitrogênio na folha. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 34, p. 1175-1183, 2010.

COGO, C. M.; ANDRIOLO, J. L.; BISOGNIN, D. A.; GODOI, R. dos S.; BORTOLOTTI, O. C.; LUZ, G. L. da. Relação potássio-nitrogênio para o diagnóstico e manejo nutricional da cultura da batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.12, p.1781-1786, 2006.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5. ed. Lavras, 1999. 359 p.

COIMBRA, K. das G.; PEIXOTO, J. R.; SANTIN, M. R.; NUNES, M. de S.. Efeito de produtos alternativos no desempenho agrônômico de tomate rasteiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, p. 1508-1513, 2013.

CORASPE-LEÓN, H.M.; MURAOKA, T.; FRANZINI, V. I.; PIEDADE, S. M. de S.; GRANJA, N. do P. Absorción de macronutrientes por plantas de papa (*Solanum tuberosum* L.) em la producción de tubérculo-semilla. **Interciência**, v. 34, p. 57-63, 2009.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Produção de Batata no Rio Grande do Sul**. Circular Técnica 48, Pelotas, dezembro, 2005.

EVANGELISTA, R. M.; NARDIN, I.; FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P. Qualidade nutricional e esverdeamento pós colheita de tubérculos de batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, p. 953-960, 2011.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 25 de abril 2015.

FELTRAN, J. C. 2002. 106 f. **Determinação das características agronômicas, dos distúrbios fisiológicos, do estado nutricional da planta e da qualidade dos tubérculos em cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.)**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu.

FELTRAN, J. C.; LEMOS, L. B. Características agronômicas e distúrbios fisiológicos em cultivares de batata. **Científica**, v. 33, p.106-113, 2005.

FELTRAN, J. C.; LEMOS, L. B.; VIEITES, R. L. Technological quality and utilization of potato tubers. **Scientia Agricola**, v. 61, p. 598-603, 2004.

FERNANDES, A. M. 2010. 144 f. **Crescimento, produtividade, acúmulo e exportação de nutrientes em cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.)**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu.

FERNANDES A. M.; SORATTO R. P.; EVANGELISTA R. M.; NARDIN, I. Qualidade físico-química e de fritura de tubérculos de cultivares de batata na safra de inverno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, p. 299-304, 2010.

FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P.; SILVA, B. L. Extração e exportação de nutrientes em cultivares de batata: I - macronutrientes. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v.35, n.6, p.2039-2056, 2011.

FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P.; SILVA, B. L.; G. SOUZA-SCHLICK, D. de. Crescimento, acúmulo e distribuição de matéria seca em cultivares de batata na safra de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p.826-835, 2010.

FERREIRA, D. F. **Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de experimentos**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003.

FILGUEIRA, F. A. R. Batata inglesa ou andina? **Batata Show**, Itapetininga, v. 5, n. 13, p. 40-41, 2005.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2 ed. Viçosa: UFV, 2008, 421p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Solanáceas** – agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló. Viçosa: UFV, 2003. 333p.

FINGER, F. L.; FONTES, P. C. R. Manejo pós-colheita da batata. **Informe Agropecuário**, v. 20, n. 197, p. 105-111, 1999.

FIGUEIRE, C. **Transição Agroecológica em sistema de produção de batata**. 2005. 104f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria – Centro de Ciências Rurais, Santa Maria.

FONTES, P.C.R. **Diagnóstico do estado nutricional das plantas**. Viçosa: UFV, 2001. 122p.

FORTES, G. R.; PEREIRA, J. E. S. Classificação e descrição botânica. In: PEREIRA, A. S. da; DANIELS, J. (Ed.). **O cultivo da batata na região Sul do Brasil**. Brasília: EMBRAPA, p. 69-79, 2003.

FURLANETO, A.; LIMA, P. F. F. de S.; DAIUTO, E. R.; JOB, A. L. G.; MENDONÇA, V. Z. de.; VIEITES, R. L.; CARVALHO, L. R. de. Qualidade de batata cv. Ágata influenciada por diferentes concentrações de adubação potássica. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, Hermosillo, v. 15, n. 2, p. 187-192, 2014.

GALVÃO, S. R. da S.; SALCEDO, I. H.; OLIVEIRA, F. F. de. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.1, p.99-105, 2008.

GONÇALVES M. V.; CARREON, R.; LUZ, J. M. Q.; GUIRELLI, J. E.; SILVA, P. A. R.; SILVA, M. A. D. da. Produção de batata, cv. Atlantic, submetida a produtos organominerais Aminoagro. In: ENCONTRO NACIONAL DA PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE BATATA, 13. 2007. **Anais eletrônicos...** Holambra: ABBA.

HIGASHIKAWA, F. S.; SILVA, C. A.; BETTIOL, W. Chemical and physical properties of organic residues. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.34, p. 1743-1752, 2010.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1985. v. 1, 533 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201503_5.sht>. Acesso em: 25 de abril 2015.

JADOSKI, S. O.; SALES, L. L. S. R.; SAITO, L. R.; RAMOS, M. S. de.; POTT, C. A. Desenvolvimento vegetativo da cultura da batata em função da amontoa e espaçamento de plantas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 1, p. 83 – 92, 2014.

JOB, A. L. G. 2014. 59f. **Doses e parcelamento da adubação potássica na cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.)**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu.

KIEHL, E. J. **Adubação orgânica – 500 perguntas e respostas**. Piracicaba: E. J. Kiehl, 2008. 227 p.

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

KIEHL, E. J. **Fertilizantes organominerais**. Piracicaba: E. J. Kiehl. 160p. 2008.

LOPES, E. C. P. 2011. 71f. **Efeitos fisiológicos de fungicidas no crescimento, produtividade e pós-colheita de batata (*Solanum tuberosum* L.)**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Centro-oeste, Unicentro-PR, Guarapuava- PR.

LUZ, J. M. Q.; QUEIROZ, A. A.; OLIVEIRA, R. C. Teor crítico foliar de nitrogênio na batata ‘Asterix’ em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v. 32, p. 225-229, 2014.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 596 p.

- MALLMANN, N. **Efeito da adubação na produtividade, qualidade e sanidade de batata cultivada no Centro-Oeste paranaense.** 2001. 151f (Dissertação Mestrado) - Universidade Federal do Paraná - Setor de Ciências Agrárias, Curitiba.
- MALLMANN, N.; LUCCHESI, L. A. C.; DESCHAMPS, C. Influência da adubação com NPK na produção comercial e rentabilidade da batata na região Centro-Oeste do Paraná. **Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia**, v. 4, n.3, p.67-82, 2011.
- MELO, P. C. T.; GRANJA, N. P.; FILHO, H. S. M.; SUGA-WARA, A.C.; OLIVEIRA, R. F. Análise do crescimento da cultivar de batata ágata. **Batata Show**, v. 3, n. 8, p. 16-17, 2003.
- MESQUITA, H. A.; PAULA, M. B.; VENTURIN, R. P.; PÁDUA, J. G.; YURI, J E. **Fertilização da cultura da batata.** In: ZAMBOLIM, L (ed.). Produção integrada da batata. Viçosa: UFV, v. 1, p. 351-380, 2011.
- MIRANDA FILHO, H. S. da. **Cultura da batata.** In: MIRANDA FILHO, H. S.; GRANJA, N. P.; MELO, P. C. T. de. Vargem Grande do Sul, SP, 2003. 68p.
- MOREIRA, M. A.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; ARAÚJO, R. F. Índices para avaliar o estado de nitrogênio da batata multiplicada por distintos materiais propagativos. **Revista Ceres**, v. 58, n. 3, p. 384- 392, 2011.
- NAVA, G.; DECHEN, A. R.; IUCHI, V. L. Produção de tubérculos de batata-semente em função das adubações nitrogenada, fosfatada e potássica. **Horticultura Brasileira**, v. 25, p. 365-370, 2007.
- NIVAA. 2002. **No caminho da transformação de batata.** Plantijn Casparie, Den Haag. Disponível em: <http://www.aardappelpagina.nl/doc/ontheroad_por.pdf>. Acesso em: 10 de dezembro 2014.
- NOBILE, F. O. de.; PRADO, R. M.; SPADONI, T. B. Adubação nitrogenada e critérios de amostragem foliar para a cultura da batata. **Comunicata Scientiae**, v.3, n.1, p.23-29, 2012.
- OLIVEIRA JUNIOR, A. B.; LUZ, J. M. Q.; PINTO, V. H.; BORGES, M. Influência da aplicação de fertilizantes organominerais na produção da batata, cv. Cupido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 49. 2009. **Anais eletrônicos...** Águas de Lindóia: ABH.

PADUA, J. G.; DUARTE, H. S. S.; ZAMBOLIM, L.; CARMO, E. L.; MESQUITA, H. A.; DIAS, J. P. T. **Cultivares de batata**. In: Zambolim, L. (Ed.). Produção integrada da batata. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2011. v. 1, p. 251-300.

PANDOLFO, C. M. **Aspectos técnicos, econômicos e ambientais do uso de fontes orgânicas de nutrientes associadas a sistemas de manejo do solo**. 2005. 161f. Tese (Doutorado em Ciência do solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

PAULETTI, V.; MENARIN, E. Época de aplicação, fontes e doses de potássio na cultura da batata. **Scientia Agraria**, v. 5, n. 1-2, p. 15-20, 2004.

PEREIRA, A. S. Batata: fonte de alimento para a humanidade. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.1, p. 1, 2008.

PEREIRA, E. M. S.; LUZ, J. M. Q.; MOURA, C.C. **A batata e seus benefícios**. Uberlândia: EDUFU, 2005, 58p.

PÚBLIO, A. P. P. B. **Características físico-químicas de tubérculos de batata submetidos a fontes e concentrações de potássio**. 2008. 58f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

QUADROS, D. A. de. 2007. 112f. **Qualidade da batata, *Solanum tuberosum* L, cultivada sob diferentes doses e fontes de potássio e armazenada em temperatura ambiente**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

QUEIROZ L. R. M.; KAWAKAMI, J.; MULLER, M. M. L.; OLIARI, I. C. R.; UMBURANAS, R. C.; ESCHEMBACK, V.. Adubação NPK e tamanho da batata semente no crescimento, produtividade e rentabilidade de plantas de batata. **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 119-127, 2013.

QUEIROZ, A. A. 2011. 120f. **Produtividade e qualidade de cultivares de batata em função de doses de NPK**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

REIS, J. C. S. 2008. 61f. **Cultivo da batata cv. Ágata sob diferentes fontes e concentrações de adubação potássica**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

RÓS, A. B.; NARITA, N. ; HIRATA, A. C. S. Produtividade de batata-doce e propriedades físicas e químicas de solo em função de adubação orgânica e mineral. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 205-214, 2014.

ROSSI, F.; MELO, P. C. T.; AZEVEDO FILHO, J. A.; AMBROSANO, E. J.; GUIRALDO, N.; SCHAMMASS, E. A.; CAMARGO, L. F. Cultivares de batata para sistemas orgânicos de produção. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n.3, p.372-376, 2011.

SAMPAIO, E. V. S. B.; SALCEDO, I. H.; SILVA, V. M.; ALVES, G. D. Capacidade de suprimento de N e resposta à fertilização de 20 solos de Pernambuco. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.20, p.269-279, 1995.

SILVA G. O.; STOKER, G.; PONIJALEKI, R.; PEREIRA, A. da S. Rendimento de tubérculos de três cultivares de batata sob condições de estagem. **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 216-219, 2013.

SILVA, A. P. da.; DANTAS, J. P.; SILVA, V. F. da.; PAIVA, A. P. de. Q. C. Manejo de fertilizantes minerais e orgânicos na cultura da batata em Neossolo Regolítico do agreste da Paraíba. **Agropecuária Técnica**, v. 23, n. 01/02, p. 35-41, 2002.

SILVA, F. L. da; PINTO, C. A. B. P.; ALVES, J. DBENITES, F. R. G.; ANDRADE, C. M.; RODRIGUES, G. B.; LEPRE, A. L.; BHERING, L. L.. Caracterização morfofisiológica de clones precoces e tardios de batata visando à adaptação a condições tropicais. **Bragantia**, v.68, p. 295-302, 2009.

SILVA, J.R.V.; COSTA, N.V.; MORAIS, O.S.; TERRA, M.A.; MARCHI, S.R.; ONO, E.O. Brotação de mini-tubérculos de sete cultivares de batata em função de concentrações de bissulfureto de carbono. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.677-680, 2004.

SILVA, L. L. da.; SILVEIRA, M. A. da.; FIDELIS, TAVARES, R. R.; R. de C.; MOMENTÉ, V. G.; NASCIMENTO, I. R. do. Selection of genotypes sweet potato efficiency to use of phosphorus in soils of the cerrado region. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 4, p. 356-364, 2013.

SILVA, T. O.; MENEZES, R. S. C.; TIESSEN, H.; SAMPAIO, E. V. de Sá B.; SALCEDO, I. H.; SILVEIRA, L. M. da. Adubação orgânica da batata com esterco e, ou, *Crotalaria juncea*. I - Produtividade vegetal e estoque de nutrientes no solo em longo prazo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 31, p. 39-49, 2007.

- SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda fácil. 2003, 564 p.
- STERTZ, S. C.; ROSA, M. I. S.; FREITAS, R. J. S. de. Qualidade nutricional e contaminantes da batata (*Solanum tuberosum l.*, Solanaceae) convencional e orgânica na região metropolitana de Curitiba – Paraná. **B. CEPPA**, Curitiba, v.23, n. 2, p. 383-396, 2005.
- SUBRAMANIAN, N. K.; WHITE, P. J.; BROADLEY, M. R.; G. RAMSAY. The three-dimensional distribution of minerals in potato tuber. **Annals of Botany**, London, v. 107, n. 4, p. 681-691, 2011.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.
- TAVARES, S. Tuberização. **Batata Show**, nº 5, Ano 2. Setembro de 2002.
- TAVARES, S.; CASTRO, P. R. C.; MELO, P. C. T.; MELLO, S. C. **Cultura da batata**. 2.ed. Piracicaba: ESALQ, Divisão de biblioteca e Documentação, 2010. 44p. (Série Produtor Rural, 18).
- TEIXEIRA, W. G. 2013. 99f. **Biodisponibilidade de fósforo e potássio de fertilizantes mineral e organomineral**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- VAN RAIJ, B. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2001. 420 p.
- VIEIRA, F. de C.; SUGIMOTO, L. S.; VITTI, G. C.; COSTA, M. C. Importância da adubação na cultura da batata. **Batata Show**, Itapetininga, v. 2, n. 5, p. 16-17, 2002.
- VIRMOND, E. P.; KAWAKAMI, J.; VONCIK, K. S.; CÓRDOVA, K. R. V.; SLOMPO, P. J. H. Características físico-químicas de cultivares de batata sob cultivo orgânico. **Ambiência**, Guarapuava, v.10 n.1 p. 31 - 42, 2014.
- WATANABE, E. Y. 2013. 72 f. **Produtividade de um clone de batata submetido às adubações mineral e orgânica**. (Dissertação Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

YIN, X.; LANTINGA, E. A.; SHAPENDONK, H. C. M.; ZHONG, X. Some quantitative relationships between leaf area index and canopy nitrogen content and distribution. **Annals of Botany**, v. 91, p. 893-903, 2003.

YORINORI, G. T. 2003. 79f. **Curva de crescimento e acúmulo de nutrientes pela cultura da batata cv. Atlantic**. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. **Resistência a doenças induzidas pela nutrição das plantas**. Informações Agronômicas (POTAFOS), v. 75, Encarte Técnico, 1996.

ZEBARTH, B. J.; CHABOT, R.; COULOMBE, J.; SIMARD, R. R.; DOUHERET, J.; TREMBLAY, N. Pelletized organo-mineral fertilizer product as a nitrogen source for potato Production. **Canadian Journal of Soil Science**, v. 85, n.3, p.387-395, 2005.

ZEBARTH, B. J.; DRURY, C. F.; TREMBLAY, N.; CAMBOURIS, A. N. Opportunities for improved fertilizer nitrogen management in production of arable crops in eastern Canada: A review. **Canadian Journal Soil Science**, v. 89, p. 113-132, 2009.

ANEXOS

ANEXO A

TABELA 1A. Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para os comprimentos de hastes aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

FV	GL	-----Quadrados médios-----		
		Com. H. (40 DAE)	Com. H. (56 DAE)	Com. H. (65 DAE)
TRATA	5	271,1000*	278,4666*	149,8416*
BLOCO	3	45,7777	8,0555	25,9305
erro	15	17,5444	15,2888	20,6638
CV(%)=		8,21	7,37	9,46

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 2A. Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para matéria seca de folhas aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

FV	GL	-----Quadrados médios-----		
		M.S.F (40 DAE)	M.S.F (56 DAE)	M.S.F (65 DAE)
TRATA	5	13,5666ns	10,0000*	380,2666*
BLOCO	3	1,2222	4,1666	223,3888
erro	15	6,1222	1,4666	98,1555
CV(%)=		18,10	10,31	42,31

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 3A. Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para matéria seca de hastes aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

FV	GL	-----Quadrados médios-----		
		M.S.H (40 DAE)	M.S.H (56 DAE)	M.S.H (65 DAE)
TRATA	5	5,2666*	9,1666*	2,7666ns
BLOCO	3	1,1111	2,5555	2,1111
erro	15	0,5111	2,5222	2,6111
CV(%)=		9,13	25,75	21,08

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 4A. Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para números de tubérculos por planta aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

FV	GL	-----Quadrados médios-----		
		Num. Tub. (40 DAE)	Num. Tub.(56 DAE)	Num. Tub.(65 DAE)
TRATA	5	5,900ns	10,066ns	38,541ns
BLOCO	3	13,000	13,666	26,819
erro	15	12,100	16,933	19,586
CV(%)=		26,76	30,86	30,97

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 5A. Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para peso de tubérculos por planta aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

FV	GL	-----Quadrados médios-----		
		Peso tub. (40 DAE)	Peso tub. (56 DAE)	Peso tub. (65 DAE)
TRATA	5	0,3000ns	0,3750ns	0,4416ns
BLOCO	3	0,2777	0,1527	0,1527
erro	15	0,1444	0,2194	0,2194
CV(%)=		50,67	34,07	30,39

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 6A. Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para matéria seca de tubérculos aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

FV	GL	-----Quadrados médios-----		
		M.S.T (40 DAE)	M.S.T (56 DAE)	M.S.T (65 DAE)
TRATA	5	5,3416*	10,0750*	9,8750*
BLOCO	3	0,2638	8,1527	11,2638
erro	15	0,8305	1,7861	1,2972
CV(%)=		8,71	11,50	9,39

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 7A. Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para os teores foliares de nutrientes de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

-----Quadrados médios-----							
FV	GL	N	P	K	S	Ca	Mg
TRATA	5	25,5666*	0,1416ns	0,4000ns	0,0055ns	0,7000ns	0,0750ns
BLOCO	3	13,9444	0,9305	12,3333	0,0111	0,7222	1,3750
erro	15	3,2111	0,0972	1,9333	0,0078	0,4555	0,0750
CV(%)=		4,11	8,41	3,48	10,47	5,09	7,55

-----Quadrados médios-----							
FV	GL	Cu	Fe	Mn	Zn	B	
TRATA	5	1,5416ns	499,1750ns	393,2666ns	33,7666*	22,3000ns	
BLOCO	3	78,1527	11974,7083	9044,6666	216,7777	1100,9444	
erro	15	1,4527	212,7750	190,8666	8,2777	25,6111	
CV(%)=		6,19	9,33	5,95	6,64	8,54	

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 8A. Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para a exportação de nutrientes pelos tubérculos de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

-----Quadrados médios-----							
FV	GL	ExpN	ExpP	ExpK	ExpS	ExpCa	ExpMg
TRATA	5	647,066*	28,341ns	761,300*	1,475ns	15,341ns	2,566*
BLOCO	3	231,1666	8,486	98,777	1,263	2,708	0,333
erro	15	126,8666	12,586	261,144	1,097	5,941	0,633
CV(%) =		15,41	14,65	14,96	15,81	14,52	13,64

-----Quadrados médios-----							
FV	GL	ExpCu	ExpFe	ExpMn	ExpZn	ExpB	
TRATA	5	137,841*	18329,966*	116,275*	1721,875*	726,366*	
BLOCO	3	15,375	2179,833	108,930	1220,152	213,944	
erro	15	15,575	952,166	28,830	221,852	196,144	
CV(%) =		13,17	11,60	22,26	13,84	15,99	

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 9A. Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para a produtividade total e das classes de tubérculos cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

-----Quadrados médios-----					
FV	GL	0	I	II	III
TRATA	5	16886015,87n*	206944318,14*	11506131,96ns	1474999,60ns
BLOCO	3	7185873,708	235365063,375	14152330,333	903687,277
erro	15	5805640,008	26287568,541	9139621,500	761177,511
CV(%)=		124,45	12,71	39,98	65,91
-----Quadrados médios-----					
FV	GL	IV	Descarte	Produtividade total	
TRATA	5	952087,366ns	67977,675ns	380905124,500*	
BLOCO	3	66620,777	164543,152	101479849,944	
erro	15	707240,411	104621,719	19657442,811	
CV(%)=		63,80	268,70	8,09	

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 10A. Resumo das análises de variância (Teste Dunnett) para as características de qualidade de batatas cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

-----Quadrados médios-----					
FV	GL	Firmeza	pH	Sólidos solúveis	Acidez titulável
TRATA	5	29,2416ns	0,0416ns	0,3416ns	0,001068ns
BLOCO	3	32,8194	0,0416	0,2638	0,000378
erro	15	30,6194	0,0416	0,1638	0,000574
CV(%)=		7,08	3,38	10,92	12,99

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

ANEXO B

TABELA 1B. Resumo das análises de variância (Regressão) para os comprimentos de hastes aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

FV	GL	-----Quadrados médios-----		
		Com. H. (40 DAE)	Com. H. (56 DAE)	Com. H. (65 DAE)
TRATA	4	316,143750*	342,112500*	148,362500*
BLOCO	3	53,145833	4,312500	21,545833
erro	12	17,968750	18,270833	16,712500
CV(%)=		8,45	8,19	8,76

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 2B. Resumo das análises de variância (Regressão) para matéria seca de folhas aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

FV	GL	-----Quadrados médias-----		
		M.S.F (40 DAE)	M.S.F (56 DAE)	M.S.F (65 DAE)
TRATA	4	17,196180ns	13,242455*	379,567832*
BLOCO	3	4,029373	3,788538	252,936693
erro	12	5,636040	1,241438	97,890272
CV(%) =		17,43	9,49	39,35

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 3B. Resumo das análises de variância (Regressão) para matéria seca de hastes aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

FV	GL	-----Quadrados médias-----		
		M.S.H (40 DAE)	M.S.H (56 DAE)	M.S.H (65 DAE)
TRATA	4	6,206555*	10,539000*	4,409707ns
BLOCO	3	0,927178	2,354645	2,354645
erro	12	0,490728	2,466620	2,466620
CV(%)=		8,75	25,10	25,10

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 4B. Resumo das análises de variância (Regressão) para matéria seca de tubérculos aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

FV	GL	-----Quadrados médios-----		
		M.S.T (40 DAE)	M.S.T (56 DAE)	M.S.T (65 DAE)
TRATA	4	6,120067*	6,780350ns	10,887408*
BLOCO	3	0,779738	5,645032	7,370805
erro	12	0,699551	2,086173	0,933267
CV(%)=		7,93	12,05	7,99

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 5B. Resumo das análises de variância (Regressão) para números de tubérculos por planta aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

FV	GL	-----Quadrados médios-----		
		Num. Tub.(40 DAE)	Num. Tub.(56 DAE)	Num. Tub.(65 DAE)
TRATA	4	6,843750ns	10,656250ns	41,550000ns
BLOCO	3	18,212500	9,683333	14,212500
erro	12	9,368750	19,172917	16,233333
CV(%)=		24,24	33,05	29,46

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 6B. Resumo das análises de variância (Regressão) para peso de tubérculos por planta aos 40, 56 e 65 DAE de plantas de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

FV	GL	-----Quadrados médios-----		
		Peso tub.(40 DAE)	Peso tub.(56 DAE)	Peso tub.(65 DAE)
TRATA	4	0,125142*	0,245468ns	0,609770*
BLOCO	3	0,142525	0,202952	0,112160
erro	12	0,034979	0,141214	0,161077
CV(%)=		26,14	28,57	25,99

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 7B. Resumo das análises de variância (Regressão) para os teores foliares de nutrientes de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

-----Quadrados médios-----							
FV	GL	N	P	K	S	Ca	Mg
TRATA	4	30,0492*	0,0107ns	0,2937ns	0,0017ns	0,8507ns	0,1392*
BLOCO	3	9,5631	0,4093	8,9791	0,0113	0,2765	1,7613
erro	12	3,5402	0,0364	1,8020	0,0067	0,3727	0,0242
CV(%)=		4,36	5,10	3,38	9,90	4,60	4,30

-----Quadrados médios-----							
FV	GL	Cu	Fe	Mn	Zn	B	
TRATA	4	1,6172ns	347,1884*	459,1893*	42,2662*	20,9780ns	
BLOCO	3	67,7962	9690,5120	8124,4460	226,9757	1026,1479	
erro	12	1,83452	63,109081	119,67539	6,590202	21,2270	
CV(%)=		6,96	5,18	4,73	5,93	7,84	

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 8B. Resumo das análises de variância (Regressão) para a exportação de nutrientes pelos tubérculos de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

-----Quadrados médios-----							
FV	GL	ExpN	ExpP	ExpK	ExpS	ExpCa	ExpMg
TRATA	4	713,425*	30,425ns	778,825*	1,3750ns	13,3250ns	2,2000*
BLOCO	3	206,466	4,1333	128,533	1,400	7,7833	0,183
erro	12	113,758	11,591	218,491	0,7750	4,3250	0,4333
CV(%) =		14,96	14,31	14,00	13,54	12,72	11,65

-----Quadrados médios-----						
FV	GL	ExpCu	ExpFe	ExpMn	ExpZn	ExpB
TRATA	4	157.2500*	20787.2500*	70.9250*	1747.1750*	318.3250ns
BLOCO	3	12.9833	2945.9333	147.3833	1410.4500	172.5833
erro	12	18.6500	958.1833	16.5916	161.2416	151.6250
CV(%) =		14,76	12,02	18,06	12,22	14,81

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 9B. Resumo das análises de variância (Regressão) para a produtividade total e das classes de tubérculos cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

-----Quadrados médios-----					
FV	GL	0	I	II	III
TRATA	4	21135608,70ns	187056925,78*	10416730,69ns	1916253,36ns
BLOCO	3	9858625,59	217587052,08	11701095,20	618621,24
erro	12	6752901,37	28411003,90	11765841,58	941814,21
CV(%)=		121,27	13,74	46,82	72,46

-----Quadrados médios-----				
FV	GL	IV	Descarte	Produtividade total
TRATA	4	1192799,888395ns	84702,391582ns	386880457,03*
BLOCO	3	72812,066338	225873,044220	93668986,97
erro	12	825825,51765	117919,015732	19827326,82
CV(%)=		65,66	256,40	8,39

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

TABELA 10B. Resumo das análises de variância (Regressão) para as características de qualidade de batatas cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

-----Quadrados médios-----					
FV	GL	Firmeza	pH	Sólidos solúveis	Acidez titulável
TRATA	4	20,637417ns	0,042242*	0,362313*	0,000550ns
BLOCO	3	31,880152	0,016073	0,084167	0,000107
erro	12	34,109981	0,008469	0,074896	0,000407
CV(%) =		7,39	1,45	7,33	11,20

*significativo a de 5% pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F.

ANEXO C

TABELA 1C. Análise química do solo após a colheita dos tubérculos de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2015.

Tratamento	pH (H ₂ O)	mg/dm ³ P	Cmol _c /dm ³ de solo							-----%-----		g/dm ³ M.O	
			K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺	S.B	t	T	V		m
Mineral 100%	4,7	240	0,26	2,4	0,7	0,5	3,7	3,4	3,9	7,6	44	13	9
Organomineral 100%	4,6	305	0,27	2,5	1,1	0,4	3,4	3,9	4,3	7,7	50	9	10
Organomineral 75%	4,9	320	0,26	1,7	0,6	0,5	3,0	2,6	3,1	6,1	42	16	10
Organomineral 50%	4,9	190	0,17	1,8	0,5	0,5	3,3	2,5	3,0	6,3	39	17	11
Organomineral 25%	4,9	195	0,21	1,8	0,5	0,3	3,1	2,5	2,8	5,9	42	11	10
Sem adubação	4,9	175	0,22	1,6	0,5	0,6	3,2	2,3	2,9	6,1	38	21	10