



**CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DE  
TUBÉRCULOS DE BATATA SUBMETIDOS A  
FONTES E CONCENTRAÇÕES DE POTÁSSIO**

**ANA PAULA PRADO BARRETO PÚBLIO**

**2008**

ANA PAULA PRADO BARRETO PÚBLIO

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DE TUBÉRCULOS DE  
BATATA SUBMETIDOS A FONTES E CONCENTRAÇÕES DE  
POTÁSSIO**

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 a obtenção do título de Mestra.

Orientadora  
Tiyoko Nair Hojo Rebouças, D.Sc.

Co-orientador:  
Abel Rebouças São José, D.Sc.

VITÓRIA DA CONQUISTA  
BAHIA-BRASIL  
2008

P97c Públío, Ana Paula Prado Barreto

Características físico- químicas de tubérculos de batata submetidos a fontes e concentrações de potássio / Ana Paula Prado Barreto Públío, 2008.

58 f.: Il. Color.

Orientadora: Tiyoko Nair Hojo Rebouças.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Vitória da Conquista, 2008.

Referências: f. 48-56.

1. *Solanum tuberosum* L. 2. Batata – Adubação potássica. 3. Fitotecnia. I. Rebouças, Tiyoko Nair Hojo. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. T.

CDD: 633.491

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA  
*Área de Concentração em Fitotecnia*

*Campus de Vitória da Conquista - BA*

**DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO**

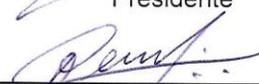
**Título:** “Características Físico-Químicas de Tubérculos de Batata submetidos a Fontes e Concentrações de Potássio”.

**Autor:** Ana Paula Prado Barreto Públio

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, pela Banca Examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
**Prof.ª. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, D.Sc. – UESB**

Presidente

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Odair Lacerda Lemos, D. Sc.- FTC**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof.ª. Renata Cristina Ferreira Bonomo, D. Sc - UESB**

Data de realização: 21 de agosto de 2008.

Estrada do Bem Querer, Km 4 – Caixa Postal 95 – Telefone: (77) 3424-8731 – Faz: (77) 3424-1059 – Vitória da Conquista – BA – CEP: 45083-900 – e\_mail: [mestrado.agronomia@uesb.br](mailto:mestrado.agronomia@uesb.br)

## **DEDICO**

A Deus, aos meus pais, Luiz Correia Barreto e Jacy Prado Rocha Barreto e ao meu esposo Everardes Públio Júnior, pelo amor, carinho, incentivo, confiança e muita fé que depositaram em minha vida.

## **OFEREÇO**

Aos meus irmãos, Cícero, Ivanilda, Dora, Vandilson, João e Luiz, a todos da minha família e aos meus amigos que sempre estiveram juntos, confiantes e torcendo pelo meu sucesso, mesmo os que estavam mais distantes.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar guiando e iluminando todos os dias da minha vida com a sua presença. E proporcionando viver mais uma grande conquista em minha trajetória na terra;

Aos meus pais, irmãos, familiares e amigos pela confiança;

Ao meu esposo Júnior, pela amizade, amor, companherismo e paciência;

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), ao Curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, pela oportunidade de estar conquistando o título de mestra;

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, pela confiança, incentivo, amizade e orientação;

Ao Prof<sup>o</sup>. Dr. Abel Rebouças São José, pela co-orientação e apoio;

À FAPESB, pela concessão da bolsa de estudos;

A minha irmã Ivanilda e sua família, que sempre me acolheram com amor, carinho, amizade e pelo grande incentivo nos momentos difíceis;

As minhas tias, Neuza e Clésia que sempre torceram por mim;

Aos amigos Katiane e Day, pela amizade e importante incentivo;

À Daniela, pela grande amizade que construímos o grande apoio e ajuda em todos os trabalhos desenvolvidos;

À Nice, pela amizade e incentivo;

A minha sobrinha Nad pela amizade e importante ajuda e apoio;

Aos amigos, João, Miguel, Ivan, Ricardo, Wedisson, Anderson e Manoel pela amizade, grande contribuição nos trabalhos;

A toda família Biofábrica, pela contribuição em meu intelecto e os momentos alegres e inesquecíveis;

As amigas, Mariana, Nilma, Ellen, Marinês e Lidiane pela amizade e apoio;

Aos colegas e amigos do Curso de Pós-graduação, em especial, Myrne, João, Miguel, Pedro e Sandra, pelo carinho e a grande amizade que construímos e o companheirismo.

À Adriana, por ter contribuído na execução das análises;

Ao Prof<sup>o</sup>. Dr. Alcebíades, pela compreensão e colaboração nos trabalhos;

A todos os professores dos Cursos de Graduação e Pós-Graduação pelos ensinamentos e contribuição profissional;

Aos meus sogros, Everardes e Sidélia e a minha cunhada Joana, pela força, apoio e confiança;

A todos os meus amigos que sempre torceram pelo meu sucesso.

**Meus agradecimentos**

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.”

(Cora Coralina).

## RESUMO

PÚBLIO, A. P. P. B. **Características físico – químicas de tubérculos de batata submetidos a fontes e concentrações de potássio**. Vitória da Conquista - BA: UESB, 2008. 58p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)\*

A batata (*Solanum tuberosum* L.), apresenta grande importância socioeconômica no Brasil, ocupando quarto lugar entre as fontes de alimentos mais consumidas no mundo, também é considerado um alimento rico em fonte de amido. Com o objetivo de avaliar a qualidade da batata, em função do efeito das fontes e concentrações de adubação potássica, foi conduzido no campo experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, em Vitória da Conquista-BA, utilizou-se tubérculos da cultivar Ágata. O delineamento experimental foi o esquema fatorial  $3 \times 2 + 1$ , com as parcelas dispostas em blocos ao acaso com quatro repetições, foram avaliados os fatores como: fontes de sulfato de potássio ( $K_2SO_4$ ) e cloreto de potássio (KCl); e concentrações (200 g.sulco<sup>-1</sup>, 400 g.sulco<sup>-1</sup> e 600 g.sulco<sup>-1</sup>) e cada parcela foi constituída por 4 linhas com 12 plantas, totalizando 48 plantas por parcela, sendo que as duas linhas centrais consideradas parcela útil, com 20 plantas. As características analisadas foram: massa seca, pH, sólidos solúveis, acidez total titulável, açúcares redutores, açúcares totais e amido. A adubação potássica com a fonte sulfato foi a melhor resposta para as variáveis matéria seca, amido, açúcares redutores, já o cloreto apresentou valores inferiores para a variável matéria seca. A fonte e concentração não ocasionaram variações significativas para sólidos solúveis, acidez titulável, pH e açúcar total para a cultivar Ágata. A qualidade físico-química da cultivar Ágata é dependente da adubação potássica (fonte e concentração).

**Palavras-chave:** *Solanum tuberosum* L. Açúcares Redutores. Pós-colheita. Amido.

---

\* Orientadora: Tiyoko Nair Hojo Rebouças, D.Sc., UESB / DFZ e Co-orientador: Abel Rebouças São José, D.Sc., UESB / DFZ..

## ABSTRACT

PÚBLIO, A. P. P. B. **Characteristics physicist - chemistry of tubers of potato submitted sources and concentrations of potassium.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2008. 58p. (Dissertation – Master's in Agronomy, Phytotechny Concentration Area)\*

The potato (*Solanum tuberosum* L.), presents great socioeconômica importance in Brazil, occupying room place more enters the consumed food sources in the world, also is considered a rich food in starch source. With the objective to evaluate the quality of the potato, in function of the effect of the sources and concentrations of potássica fertilization, it was lead in the experimental field of the southwestern State University of the Bahia - UESB, in Vitória da Conquista-BA, used tubercles of cultivating Agata. The experimental delineation was factorial project  $3 \times 2 + 1$ , with the parcels made use block-type to perhaps with four repetitions, had been evaluated the factors as: sulphate sources of potassium ( $K_2SO_4$ ) and potassium chloride (KCl); e concentrations (200 g.sulco<sup>-1</sup>, 400 g.sulco<sup>-1</sup>e 600 g.sulco<sup>-1</sup>) and each parcel was constituted by 4 lines with 12 plants, having totalized 48 plants for parcel, being that the two lines considered central offices useful parcel, with 20 plants. The analyzed characteristics had been: dry mass, pH, soluble solids, titulável total acidity, reducing sugars, total sugars and starch. The manuring potassium with the source sulfate was the best answer for the variables matter dries, starch, sugars reducers, already the chloride presented above values for the variables matter dries and starch. The source and concentration didn't cause significant variations for soluble solids, acidity titulável, pH and total sugar for to cultivar Agata. The physiochemical quality of cultivating Agata is dependent of the manuring potássica (source and levels).

**Keywords:** *Solanum tuberosum* L. Reducing Sugar. Post-harvest. Starch.

---

\* Adviser: Tiyyoko Nair Hojo Rebouças, D.Sc., UESB / DFZ e Co-adviser: Abel Rebouças São José, D.Sc., UESB / DFZ.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Campo experimental com plantio de batata cultivar Ágata em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.....28
- Figura 2 – Espectrofotômetro utilizado para realizar leituras de açúcares redutores e totais, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008. ....33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da análise granulométrica do solo da área experimental. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2007. ....	29
Tabela 2 - Resultados da análise química do solo da área experimental. UESB, Vitória da Conquista - BA, 2007.....	30
Tabela 3 - Resumo das análises de variância das variáveis (esquema fatorial 3 x 2 + 1) para matéria seca (MS), sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) de tubérculos de batata cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.....	35
Tabela 4 - Valores médios do teor de matéria seca (%) dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.....	36
Tabela 5 - Valores médios de Sólidos solúveis (°Brix) dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.....	37
Tabela 6 - Valores médios da acidez titulável (%) dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.....	38
Tabela 7 - Resumo das análises de variância das variáveis (esquema fatorial 3 x 2 + 1) para firmeza e pH de tubérculos de batata cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.....	39
Tabela 8 - Valores médios de Firmeza (N) dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.....	40
Tabela 9 - Valores médios do pH dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.....	41
Tabela 10 - Resumo das análises de variância das variáveis (esquema fatorial 3 x 2 + 1) para açúcar total (ACT), açúcar redutor (ACR)	

e amido de tubérculos de batata cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008. ....	42
Tabela 11 - Valores médios de açúcares redutores (%) dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008. ....	43
Tabela 12 - Médias de açúcares totais (%) dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008. ....	44
Tabela 13 - Valores médios de amido ( $\text{g kg}^{-1}$ ) dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008. ....	45
Tabela 1A - Resumo das análises de variância do desdobramento em função das concentrações nas diferentes fontes para firmeza e amido de tubérculos de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008. ....	58
Tabela 2A - Resumo das análises de variância do desdobramento em função das fontes nas suas diferentes concentrações para firmeza e amido de tubérculos de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008. ....	58

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	16
2.1 Características gerais da cultura da batata ( <i>Solanum tuberosum</i> L.).....	16
2.2.1 Cultivar Ágata.....	18
2.2 Importância socioeconômica da batata.....	19
2.3 Nutrição .....	21
2.4 Potássio .....	23
2.5 Influência do Potássio na qualidade da bataticultura .....	25
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	28
3.1 Local e Caracterização do experimento.....	28
3.2 Amostragem.....	30
3.2.1 Preparo das Amostras.....	30
3.3 Delineamento experimental e análise Estatística .....	31
3.4 Características Avaliadas .....	31
3.4.1 Matéria Seca .....	31
3.4.2 Firmeza .....	32
3.4.3 pH .....	32
3.4.4 Sólidos solúveis.....	32
3.4.5 Acidez titulável.....	33
3.5.6 Açúcares redutores e totais .....	33
3.5.7 Amido.....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	35
4.1 Teor de matéria seca dos tubérculos.....	35
4.2 Sólidos Solúveis.....	37
4.3 Acidez titulável .....	38
4.4 Firmeza .....	39
4.5 pH .....	40
4.6 Açúcares redutores .....	41
4.7 Açúcares totais .....	44
4.8 Amido .....	45
5 CONCLUSÕES .....	47
REFERÊNCIAS.....	48
APÊNDICE.....	57

## 1 INTRODUÇÃO

O consumo de hortaliças e a exigência em um produto de boa qualidade vêm aumentando, fazendo com que pesquisas em torno deste assunto sejam desenvolvidas desde o plantio até o consumo.

A batata (*Solanum tuberosum* L.) foi introduzida na Europa ao redor de 1570, pelos colonizadores espanhóis, tornando-se um alimento importante, principalmente na Inglaterra. Por volta de 1620, foi levada da Europa para a América do Norte, onde se tornou um importante alimento (LOPES, 2007).

Com uma produção mundial estimada em 310 milhões de toneladas de batata, sendo plantados, anualmente, cerca de 18 milhões de hectares. Em 2007, os maiores produtores mundiais foram China, Rússia, Índia, Ucrânia, EUA, Alemanha, Polônia, Holanda e França (FAO, 2008).

Anualmente são cultivados no Brasil, cerca de 141 mil hectares de batata, com produção em torno de 3,1 milhões de toneladas de tubérculos. (FAO, 2006). No Brasil, o Estado de Minas Gerais vem desde 1995 ocupando a liderança nacional em produção, seguido pelos estados de São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, os quais responderam em conjunto, no ano de 2003, por aproximadamente 93% da produção nacional (EPAGRI, 2006; AGRIANUAL, 2004).

Mais recentemente, no entanto, vem ocorrendo um movimento migratório da cultura no país, de regiões tradicionais do Paraná e São Paulo para o Triângulo Mineiro e a região do Alto Paranaíba, assim como para a Chapada Diamantina, na Bahia (IBGE, 2008; AGRIANUAL, 2004).

A importância da bataticultura no Nordeste, especificamente na Bahia, região Sudoeste vem se destacando na produção de batata, no entanto, existem

poucos trabalhos sobre a utilização da nutrição mineral e qualidade na cultura da batata.

Com a globalização e o mercado competitivo, há necessidade de se obter matéria-prima de melhor qualidade a um custo menor. Frente a esta questão, é importante reduzir o custo por tonelada produzida do alimento, seja diminuindo o custo de produção e/ou aumentando a produtividade. Para a cultura da batata, o cenário não é diferente, pois os custos fixos são mais altos que os custos variáveis (REZENDE, 2007).

Os produtores acreditam que o alimento com uma boa aparência é o suficiente para o mercado, mas nem sempre o consumidor dá preferência para este produto, hoje as pessoas estão preocupadas com o que estão consumindo, com a qualidade do produto que estão levando para casa.

Contudo, faz-se necessário um estudo mais profundo sobre a nutrição da cultura da batata em função das suas fontes e concentrações da adubação potássica, em relação a qualidade do produto.

Diante do exposto, o trabalho tem como objetivo avaliar as características físico-químicas de batata, cultivar Ágata, de acordo com as fontes e concentrações de potássio.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Características gerais da cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.)

O gênero *Solanum*, da família Solanácea, contém mais de 2.000 espécies, incluindo berinjela e tomate, embora somente cerca de 150 produzam tubérculos. A batata cultivada no Brasil, pertence a espécie tetraplóide *Solanum tuberosum*. Esta espécie é dividida em duas subespécies, *S. tuberosum* ssp. *tuberosum* e *S. tuberosum* ssp. *andigena*, sendo esta última cultivada somente nas regiões andinas. Por outro lado, as cultivares mais modernas de batata possuem em seu genoma várias características de outras espécies, como *S. demissum*, *S. chacoense* e *S. phureja*, adquiridas através de cruzamentos artificiais visando principalmente a incorporação de resistência a doenças (LOPES, 2007).

A batateira é originária da região próxima ao Equador terrestre, nas proximidades do Lago Titicaca, próximo à fronteira entre Peru e Bolívia. Nos Andes há mais de duas centenas de espécies silvestres tuberíferas, além de dez ou mais espécies cultivadas. Os espanhóis levaram para a Espanha, em 1570, uma única espécie: *Solanum tuberosum* ssp. *andigena*; há relatos de uma segunda introdução, em 1590, na Inglaterra. Cerca de 200 anos após, a batata tornou-se um alimento básico na Europa, sendo, a partir de então, introduzida em todos os continentes (FILGUEIRA, 2005).

Segundo Almeida (2006), conhecida também como batata-inglesa, todas as espécies de *Solanum* que produzem tubérculos são englobadas na subsecção *Potatoe*. A planta apresenta um genótipo herbáceo anual, dicotiledônea, o sistema radicular distinta a planta, obtida por via sexuada, a partir da semente ou por propagação clonal, a partir de tubérculos, também rica em amido e

classificado como a quarta mais importante cultura alimentar do mundo, após o milho, trigo e arroz (FAO, 2008).

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, 2003).

O tubérculo não é apenas rico em carboidratos, mas também de 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, uma das hortaliças mais ricas neste nutriente (PEREIRA e outros, 2005).

Em relação aos fatores climáticos, Zaag (1993), relata que a temperatura tem influência marcante no crescimento e desenvolvimento da planta de batata. Em altas temperaturas são responsáveis por estimular a produção de folhagem, enquanto que em baixas temperaturas favorecem o crescimento do tubérculo.

O aumento na temperatura tem efeito acelerador sobre os processos químicos e biológicos, alcançando o nível ideal para fotossíntese em torno de 20 a 25°C, observando um declínio nas temperaturas superiores a esse intervalo (MIDMORE, 1987). Entretanto, em condições de altas temperaturas diurnas / noturnas (30/15°C), a produção do carbono na planta é afetada. Assim, a incorporação desse elemento no amido dos tubérculos é reduzida e, aumentada nos componentes da parte aérea, bem como no amido do caule (FONTES; FINGER, 1999), o autor relata, que uma alta intensidade luminosa aumenta a fotossíntese, estimula a floração, aumenta a produção de matéria seca pela planta e acelera a iniciação e o desenvolvimento dos tubérculos.

### **2.2.1 Cultivar Ágata**

A variedade “Ágata”, originada do cruzamento de Böhm52/72 com Sirco, foi lançada na Holanda em 1990. Devido as suas características de precocidade, produtividade e excelente apresentação dos tubérculos, já em 1999, ano de seu registro no Brasil, integrava a lista de cultivares de nove países europeus. Desde então tem sido a cultivar de mais rápido crescimento em importância da bataticultura brasileira, ocupando hoje a segunda posição em área e produção (MELO e outros, 2003).

Na safra de inverno de 2002, foi realizado um experimento em Itapetininga - SP, com a cultivar Ágata, com o objetivo de obter mais informações agronômicas sobre esta cultivar para as condições brasileiras. Em relação a tuberização, os resultados mostraram que ‘Ágata’ apresenta tuberização precoce, iniciando-se aos 35 dias após o plantio (DAP), continuando a diferenciação dos estolhos em tubérculos até os 55 DAP, quando se estabilizou o número de tubérculos por planta. Este pequeno período de definição do número de tubérculos, em torno de 15 dias, é característica marcante de ‘Ágata’, com produção de tubérculos normalmente uniformes em tamanho. O enchimento dos tubérculos se processou de maneira rápida, alcançando a expressiva produção de 60 t ha<sup>-1</sup>, aos 85 DAP. Desde o início da tuberização, aos 35 DAP, até a colheita, aos 85 DAP, observou-se ganho de peso diário de 1,2 t ha<sup>-1</sup>, em apenas 50 dias de tuberização (MELO e outros, 2003).

## **2.2 Importância socioeconômica da batata**

No Brasil, a batata é uma das principais hortaliças, sendo aceita pelo consumidor em todas as regiões mesmo naquelas em que as condições de clima e solo não sejam ideais para o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo desta cultura (NUNES, 2002).

A batata em nível mundial, em ordem de importância econômica, é a quarta cultura agrícola, sendo plantada em pelo menos 125 países e consumida por mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo (PASTORINI e outros, 2003).

A cultura da batata em termos mundial está passando por grandes mudanças. Até o início de 1990, a maioria foi cultivada e consumida na Europa, América do Norte e em países da antiga União Soviética. Desde então, tem havido um aumento na produção de batata e a procura na Ásia, África e América Latina, onde a produção subiu menos de 30 milhões de toneladas nos anos 60 para mais de 165 milhões de toneladas em 2007 (FAO, 2008).

No Brasil, nas regiões Sul e Sudeste, a batata é a principal hortaliça, tanto em área cultivada quanto em preferência alimentar. Em Santa Catarina, quinto produtor nacional com cerca de 10.500 ha cultivados, o plantio é feito em todo o estado (EPAGRI, 2006; AGRIANUAL, 2004).

O Brasil classifica-se como um dos maiores produtores de batata da América Latina, com uma colheita recorde em 2006 de cerca de 33,1 milhões de toneladas. Ao longo dos últimos 15 anos, a produção de batata cresceu em média 5% por ano, e os rendimentos médios aumentaram de 14 para 22 toneladas por hectare.

As maiores produtividades foram observadas nos Estados de Goiás e Bahia com 34,9 e 29,2 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente (IBGE, 2008; AGRIANUAL, 2004).

De acordo ABBA (2007), pesquisas feitas pelo Centro Internacional da Batata (CIP, Peru), em todo o mundo, as pessoas irão comer mais batata até o ano 2020: Na Europa, 80 kg per capita, na Austrália, Nova Zelândia e América do Norte, 35-40 kg. A FAO (2008), revela que em 2005, pela primeira vez, países em desenvolvimento ultrapassam a produção de batata dos países desenvolvidos.

A batata é componente essencial na dieta da maioria das pessoas em todo o mundo, sendo base alimentícia de vários países, principalmente os de clima temperado. É cultivada em mais de 125 países e consumida por mais de um bilhão de pessoas (PEREIRA e outros, 2005). Embora considerada a quarta fonte alimentar da humanidade, não constitui alimento básico para os brasileiros. Assim, enquanto que nos países europeus o consumo anual por pessoa ultrapassa 100 kg, no Brasil não atinge 15 kg. Uma das razões para este baixo consumo é o preço elevado pago pelo consumidor, decorrente do elevado custo de produção no campo e por deficiências no abastecimento e na comercialização (FILGUEIRA, 2005).

Além da importância econômica, a cultura da batata reveste-se, ainda, de grande importância social, evidenciando os benefícios desta hortaliça para a sociedade como alimento substancialmente nutritivo e potente fonte de geração de emprego e renda. Embora tecnificada, a cultura da batata ainda é praticada em muitos estados por pequenos produtores com modos de exploração típica de agricultura familiar. Estudos desenvolvidos pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAASP), no ano de 1997, revelam que só no setor de produção, cada hectare de batata pode gerar anualmente de 3 a 4 empregos diretos. Com base nesta estimativa, calcula-se que a área total cultivada com batata pode

sustentar, anualmente, mais de 415 mil empregos diretos na agricultura, sem contar os empregos em outras atividades da cadeia produtiva relacionados à produção e distribuição (VILELA e outros, 2005 citado por FACTOR, 2007).

É um dos alimentos mais nutritivos para o homem. Tem proteína de boa qualidade e índice de valor biológico alto. A relação entre proteínas e calorias disponíveis indica que ela poderá ser uma das melhores alternativas alimentares para os povos dos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. É uma das culturas que apresenta maior produção de energia e proteína por hectare por dia (ABBA, 2007).

### **2.3 Nutrição**

A taxa de absorção de nutrientes pelos vegetais é gerada pela concentração externa das plantas e atividade dos seus diversos órgãos (FONTES, 1987).

Filgueira (2003) enfoca que a cultura da batata, dentre as hortaliças, é uma das mais exigentes em nutrientes. A qualidade dos tubérculos e a quantidade estão diretamente ligadas ao fornecimento e a disponibilidade dos nutrientes aplicados via adubação.

Macros e micronutrientes, especialmente P e K, influem decisivamente na produção das culturas. Para a batateira, a análise de solo destes elementos não serve como única orientação, haja vista inúmeros resultados contraditórios e de pouca relação com o nível de fertilidade de solo (CONSORTE, 2001).

O potássio obteve seu máximo de absorção entre 40 a 50 dias após o plantio. Contudo, o P foi absorvido consecutivamente até o final do ciclo e obteve o máximo de absorção com 90 a 100 dias após o plantio. N, P e K são nutrientes fortemente translocáveis para os tubérculos. Em uma produção de 30 t.ha<sup>-1</sup> de tubérculos, o acúmulo foi de 120 kg de N, 17 kg de P, 180 kg de K, 10

kg de S e 90 kg de Ca e Mg (FONTES, 1987). Já em uma produção de 25 t.ha<sup>-1</sup>, a cultura da batata acumulou 68 kg de N, 14 kg de P, 128 kg de K, 7 kg de Ca, 4 kg de Mg (MALAVOLTA, 1981).

Segundo Yorinori (2003), o acúmulo de nutrientes pode variar em função da cultivar e por fatores ambientais, como fertilidade do solo e época de plantio.

A exacerbação na adubação é um erro freqüente na condução da cultura da batata, fazendo dela uma atividade onerosa e afetando a qualidade dos tubérculos. Os impactos ambientais advindos desta prática devem ser considerados, como a lixiviação de K e N, requeridos em grandes quantidades pela cultura (FONTES, 1987).

A utilização de fertilizantes químicos solúveis para a produção vegetal, especialmente para fornecimento de nitrogênio, fósforo e potássio, aumentou o rendimento e qualidade da batata por várias décadas. Ao longo dos últimos 10 anos, porém, verificou-se um aumento da preocupação com o impacto ambiental dos fertilizantes agrícolas, poluindo o lençol freático (DAVENPORT e outros, 2005). Porém, Lambert e outros (2005), diz que uma boa gestão na nutrição da batateira pode diminuir a gravidade de uma série de importantes doenças.

O uso indiscriminado de fertilizantes está presente nas áreas de cultivos de batata, não esperando o tempo de carência, aumentando o custo de produção, podendo resultar em um produto com baixo valor nutritivo, comprometendo a qualidade dos tubérculos e contaminando o meio ambiente. O potencial de restringir a utilização de nutrientes nos sistemas agrícolas requer tanto dos produtores de batata e dos cientistas, a procurarem alternativas para melhorar a eficiência do uso de nutrientes (DAVENPORT e outros, 2005). Uma lavoura bem tratada e equilibrada em seus nutrientes, resulta em um ambiente mais resistente.

Com a introdução de novas cultivares melhor adaptadas, racionalização no uso da adubação, na aplicação de defensivos e na irrigação certamente ocorrerá aumento na eficiência agronômica e econômica do agronegócio da bataticultura. Como consequência, a batata poderá vir a ocupar um lugar proeminente na alimentação popular. E não apenas a batata para preparo culinário doméstico, mas também os produtos industrializados deverão popularizar-se ainda mais, com inegáveis benefícios também de ordem nutricional (FILGUEIRA, 2005).

As regiões produtoras de batata no Brasil apresentam diversidade em relação ao tipo de solo, temperatura, cultivar plantado e métodos culturais utilizados (CHARCHAR; MOITA, 1997).

#### **2.4 Potássio**

De acordo com Filgueira (2000), o potássio em ordem decrescente é o quinto nutriente em ordem de extração, experimentalmente apresenta uma maior resposta em produtividade nos solos brasileiros. É um nutriente que favorece na formação de raízes, a tuberização e o tamanho dos tubérculos e acelera o ciclo da cultura.

Popp (2005) relata que a adubação é um dos fatores de maior influência no cultivo de tubérculos para a indústria, pois a fonte e dosagem de nutrientes influenciam a qualidade industrial da batata.

Dos adubos utilizados, o potássio é um nutriente importante para o crescimento da planta, a translocação do açúcar, síntese de amido e a promoção de um melhor rendimento, resultando assim em um produto de boa qualidade (REIS JÚNIOR; MONNERAT, 2001).

O cloreto e o sulfato de potássio são as duas formas de fertilizantes mais utilizadas. A exigência das plantas, os fatores climáticos e edáficos determinarão

qual a forma de fertilizante potássico seria mais apropriada para a obtenção de altas produtividades e de tubérculos de melhor qualidade. O potássio favorece a produtividade de tubérculos, a qualidade e a sanidade da lavoura. (MALLMANN, 2001).

Segundo Gruner (1963), o potássio exerce efeito positivo sobre a porcentagem de tubérculos graúdos e de maior peso. No entanto, o excesso pode reduzir a produção de tubérculos, elevando os custos e causando impactos ambientais (REIS JÚNIOR, 1995).

Na cultura da batata pouco se adota critérios técnico-científicos quando se fala em correção do solo e nutrição mineral da planta. O que pode comprometer a produtividade e afetar o custo de produção, o custo com fertilizantes representa em torno de 15% do custo total. Diferentes formas de manejo da adubação são empregadas pelos produtores, sendo que aos poucos surge uma fórmula tida como a ideal para adubar a cultura. No entanto, deve-se dar especial atenção à adubação e nutrição da cultura da batata, pois, a demanda de fertilizantes por unidade de área na cultura da batata, ocupa o primeiro lugar no “ranking” dentre as principais culturas (VIEIRA; SUGIMOTO, 2002).

A deficiência de potássio diminui o crescimento das plantas, encurtando os entrenós, com folhas murchas, arqueadas para baixo e de formas irregulares, em casos extremos, as bordas das folhas mais velhas ficam com coloração avermelhada e necrosada. É um elemento muito disponível e altamente sujeito à lixiviação, sendo pouco influente em cultivos sucessivos (FASSBENDER; BORNEMIZA, 1987).

Segundo Murphy e outros (1963) e Reis Júnior (1995), a forma, fonte e a quantidade aplicada de potássio, associadas às condições climáticas, são relevantes para a manutenção do teor desse nutriente no solo. Normalmente, as quantidades aplicadas excedem às necessidades, podendo estar havendo o

consumo de luxo, não refletindo em maior produção e crescimento da cultura da batata.

## **2.5 Influência do Potássio na qualidade da bataticultura**

Existem muitas informações sobre o emprego da nutrição mineral para o incremento da produção da batata, no entanto, há poucos trabalhos que correlacionam a adubação mineral com a qualidade do produto final para os consumidores, principalmente nas regiões que apresentam microclimas adequados para a cultura, a exemplo da Bahia, onde se dispõe de alto nível tecnológico e produção (CARDOSO, 2007).

Segundo Van Es e Hartmans (1987 citado por PASTORINI e outros, 2003), os fatores de importância comercial dos tubérculos, tanto para o processamento industrial como para o consumo *in natura*, a qualidade do amido e a composição bioquímica, principalmente, em termos de açúcares redutores. A composição da matéria seca pode variar de acordo com a cultivar, condições de cultivo e grau de maturidade dos tubérculos, sendo que os compostos químicos não são distribuídos homogeneamente no tubérculo.

De acordo Chapman e outros (1992), a batata é um importante alimento, principalmente como fonte de amido, muitas vezes a cultura acaba recebendo altas concentrações de adubação potássica por ser o nutriente mais exigido pela planta, isto porque a falta desse nutriente compromete a formação do amido, que faz parte de sua constituição. Segundo Malavolta (1981), o potássio é necessário para a formação dos açúcares e do amido e para o seu transporte até os órgãos de reserva. Por outro lado é indispensável para formação das proteínas.

O potássio não faz parte das estruturas celulares conhecidas, especula-se que o aumento do teor deste nutriente nos tecidos dos tubérculos reduziu o potencial hídrico e favoreceu o acúmulo de água nestes tecidos (REIS JÚNIOR;

MONNERAT, 2001) favorecendo diluição dos teores de matéria seca e de amido nos tubérculos (REIS JÚNIOR; FONTES, 1999).

Segundo Zehler e outros (1981), o enxofre do sulfato é um macronutriente essencial e atua como um constituinte das proteínas das plantas. No entanto, a utilização do sulfato de potássio deverá ser feita quando vier a proporcionar melhorias na “qualidade” dos tubérculos. Assim, o sulfato de potássio pode ser também mais eficiente na promoção do acúmulo de maiores teores de matéria seca e de amido nos tubérculos da batata que o cloreto de potássio.

O teor de massa seca nos tubérculos pode classificar as cultivares de batata em: alto teor de massa seca (superior a 20%), teor intermediário (18,0 a 19,9%) e baixo teor de massa seca (inferior a 17,9%) (CACACE e outros, 1994).

Rezende (2007) relata que normalmente tem-se menor teor de matéria seca para batata cultivada no verão do que no inverno, pois temperaturas elevadas e dias nublados acarretam diminuição da fotossíntese líquida. No inverno, o teor de matéria seca normalmente é mais alto, em função da temperatura amena e alta luminosidade.

Firmeza é um atributo de textura em frutas e hortaliças, ela influencia a correlação entre a qualidade do material *in natura* e processado (MOHSENIN, 1986). O pH avalia a possibilidade de ocorrer deterioração do alimento pelo desenvolvimento de microrganismos e a atividade das enzimas presentes (CHECCHI, 1999).

Os sólidos solúveis representam os compostos solúveis em água nos frutos, como os ácidos, aminoácidos, açúcares, vitaminas e algumas pectinas (CHITARRA; CHITARRA, 1990). São compostos, principalmente de sacarose, frutose e glicose (MATTO e outros, 1995).

Os açúcares redutores servem de substrato para a reação de Maillard, que resulta no escurecimento (COELHO e outros, 1999), de acordo Melo

(1997), teores de açúcares redutores entre 0,1 e 0,3%, indicam que a qualidade do tubérculo é razoável, porém, sujeita a algum grau de escurecimento. Os principais açúcares encontrados na batata são os redutores (glicose e frutose) e sacarose (não redutor), os quais têm valores variados (ROBLES, 2003), e oscilam de semestre a semestre, produtor a produtor e cultivares (MORENO, 2000). De acordo Trindade (1994), é necessário medir os teores de açúcares redutores e sacarose como indicativo de maturidade, armazenabilidade e processabilidade da batata, sabendo que estes valores sofrem alterações no armazenamento. Ainda de acordo com este autor, tubérculos devem ter menos que 0,4% de açúcares redutores. Burton (1996) relata que baixas temperaturas influem no acúmulo de açúcar nos tubérculos, devido a conversão amido. Assim, diferentes localidades encontram diferentes valores no teor de açúcares redutores.

Altos teores de açúcares redutores nos tubérculos definem a coloração caramelo da batata quando industrializada na forma de *chips*. Esta característica é considerada um defeito e tem grande rejeição por parte do consumidor (REZENDE, 2007). Para Moreno (2000), a batata para fritura é determinada pela composição química dos tubérculos, sendo as quantidades de amido e matéria seca os mais significativos.

O amido é a principal substância de reserva nas plantas superiores, fornecendo de 70 a 80% das calorias consumidas pelo homem. Os depósitos permanentes do amido nas plantas ocorrem nos órgãos de reserva como é o caso de grãos em cereais e de tubérculos e raízes (LEONEL, 2002).

Segundo Heemst (1986), diferentes quantidades de amido podem ser observadas entre cultivares, entre a própria cultivar e até mesmo entre tubérculos de uma mesma planta. Esta variação é causada porque todos os tubérculos iniciam seu desenvolvimento concomitantemente, devido a aspectos genéticos e também a diferenças no crescimento das hastes principais as quais os tubérculos estão ligados.

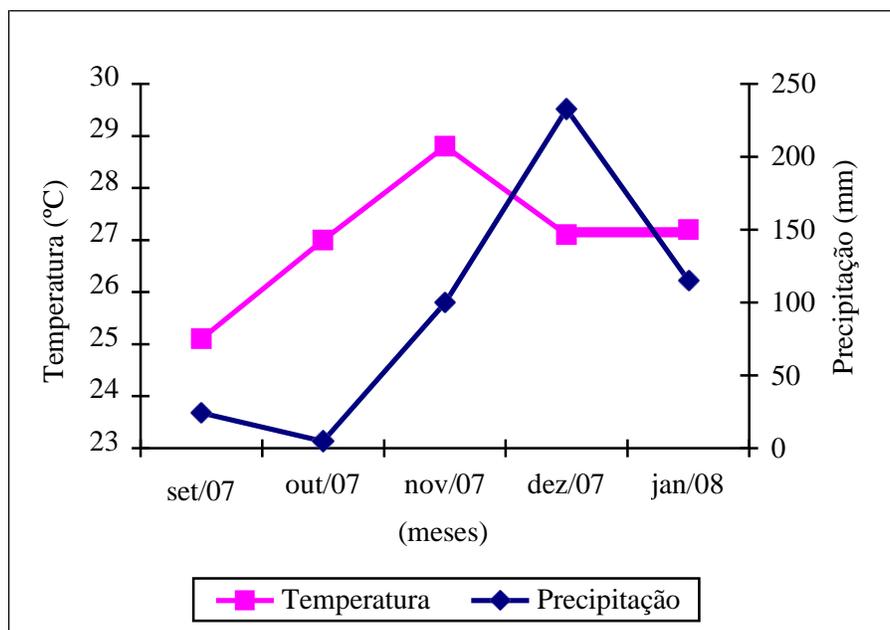
### 3.1 Local e Caracterização do experimento

A matéria-prima foi composta por tubérculos de batata (*Solanum tuberosum* L.), cv. Ágata, oriundas do campo experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Vitória da Conquista-BA, com altitude em torno de 900m e precipitação pluviométrica variável de 700 mm a 1.200 mm anuais. Com coordenadas cartográficas aproximadas de 14° 51' Latitude Sul e 40° 50' Longitude Oeste de Greenwich (VIEIRA e outros, 1998). A pesquisa foi instalada no dia 10 setembro de 2007 e a colheita foi realizada em janeiro de 2008.



**Figura 1 - Vista do campo experimental com plantio de batata cultivar Ágata em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2007.**

Durante o experimento, foram coletados dados climáticos da região na Estação Climatológica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, composta por termômetros e pluviômetro. Os valores mensais estão apresentados na Figura 2.



**Figura 2 – Temperatura e índice pluviométrico durante o período de setembro/2007 a janeiro/2008. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

As amostras de solo foram coletadas no campo e posteriormente levadas ao Laboratório de Solos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, cujos resultados são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1 - Resultados da análise granulométrica do solo da área experimental. UESB, Vitória da Conquista-BA, 2007.**

Análise granulométrica			
Areia	Silte	Argila	Classe Textural
66,0	4,0	30,0	Franco Argila Arenosa

**Tabela 2 - Resultados da análise química do solo da área experimental. UESB, Vitória da Conquista - BA, 2007.**

<b>Macronutrientes</b>									
<b>P resina</b>	<b>pH</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>H+Al</b>	<b>Al</b>	<b>SB</b>	<b>CTC</b>	<b>V%</b>
<b>Mg.dm<sup>3</sup></b>	<b>H<sub>2</sub>O</b>								
<b>mmol<sub>c</sub>.dm<sup>3</sup></b>									
2	5,3	0,30	1,2	0,9	2,9	0,2	2,4	5,3	45,0
<b>Micronutrientes</b>									
<b>Cu</b>	<b>Fe</b>		<b>Mn</b>		<b>Zn</b>				
<b>mgdm<sup>3</sup></b>									
0,25	28,0		9,5		0,8				

### **3.2 Amostragem**

Os tubérculos depois de colhidos foram conduzidos ao Laboratório de Horticultura da UESB, onde foram realizadas as análises físico-químicas. A amostragem constou de 7 tratamentos com 4 repetições, cada repetição constou de 8 tubérculos, totalizando 224 tubérculos. A colheita foi realizada no dia 05 de janeiro de 2008, quando as batatas atingiram o amadurecimento fisiológico da cultivar.

#### **3.2.1 Preparo das Amostras**

Os tubérculos passaram por uma pré-lavagem com água corrente para eliminar as impurezas do campo e após foram desinfetados com solução de hipoclorito de sódio a 200 mg L<sup>-1</sup> por 15 minutos. Após esta operação foram drenados e secados em temperatura ambiente. As determinações de massa seca, firmeza, sólidos solúveis, acidez titulável e pH foram procedidos com tubérculos *in natura*. Para a determinação de açúcares redutores e totais, as amostras foram

cortadas em cubos, acondicionadas em vasilhas plásticas e congeladas, até o momento das análises.

### **3.3 Delineamento experimental e Análise Estatística**

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, esquema fatorial com uma testemunha ( $3 \times 2 + 1$ ), sendo 3 concentrações, os quais representaram as combinações de três concentrações de potássio (200, 400 e 600 kg de  $K_2O \text{ ha}^{-1}$ ), duas fontes de adubação potássica, sulfato de potássio ( $K_2SO_4$ ) e cloreto de potássio (KCl) e uma testemunha (controle), em 4 repetições. Cada parcela foi constituída por 4 linhas com 12 plantas, totalizando 48 plantas por parcela, sendo que as duas linhas centrais foram consideradas parcela útil, com 20 plantas úteis.

Para a análise estatística utilizou-se programa ESTAT, versão 2.0, desenvolvido no Departamento de Ciências Exatas, FCAV, Unesp, Jaboticabal por Barbosa e outros. (1992), procedendo-se a análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

### **3.4 Características Avaliadas**

#### ***3.4.1 Matéria Seca***

Os tubérculos foram lavados, sanitizados e secados à sombra. Em seguida pesou-se 200g dos tubérculos. Após a pesagem, o material foi levado à estufa de ventilação com ar forçado a  $65^\circ\text{C}$ , por 72 horas para obtenção da matéria seca ao ar. Os resultados foram expressos em percentagem.

A massa seca foi calculada a partir da fórmula descrita pelo CIP (2007):

$$\% \text{ Matéria seca} = \text{M.S} / \text{M.F} * 100$$

M.S = Matéria seca

M.F = Matéria fresca

### **3.4.2 Firmeza**

Esta foi determinada com o auxílio de um texturômetro TR, modelo WA68, Italy, com ponteira de 8 mm de diâmetro.

Foram realizadas duas leituras por tubérculo, em lados opostos na região equatorial. Os resultados obtidos foram expressos em Newton (N).

### **3.4.3 pH**

Utilizou-se um potenciômetro digital Marte, modelo MB-10, São Paulo, segundo técnica da AOAC (1992), para a determinação do pH das amostras.

### **3.4.4 Sólidos solúveis**

A determinação dos teores de sólidos solúveis foi por meio de refratometria, utilizando um refratômetro portátil, marca ATTO Instruments, modelo WYT-4, Hong Kong. Os tubérculos foram cortados transversalmente e prensados para se obter gotas de sumo celular da batata, que foram colocadas no prisma do refratômetro. Os resultados foram expressos em °Brix, segundo a metodologia da AOAC (1992).

### 3.4.5 Acidez titulável

A acidez titulável foi determinada por meio de titulação com solução de NaOH 0,1N e indicador fenolftaleína, de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

Os resultados foram expressos em % do ácido cítrico ( $100\text{g}^{-1}$ ) de polpa presente na maior quantidade da amostra em estudo.

### 3.5.6 Açúcares redutores e totais

Os açúcares totais e redutores foram extraídos pelo método de Lane Enyon citado na AOAC (1990) e identificados pelo método redutométrico de Somogy-Nelson (SOUTHGATE, 1991). A leitura foi realizada em espectrofotômetro microprocessado 800M, Analyber, com um comprimento de onda de 550 nm (Figura 3). Os resultados foram expressos em % glicose.



**Figura 3 – Espectrofotômetro utilizado para realizar leituras de açúcares redutores e totais, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

### **3.5.7 Amido**

A determinação do amido foi realizado pelo método químico – Somogyi – Nelson – 1944. Determinaram-se os açúcares redutores e totais, antes e após a hidrólise. Com a diferença dos resultados dos açúcares encontrados, multiplicase por 0,9 (fator de conversão da glicose em amido), resultando na quantidade de amido presente na solução tomada pela alíquota. Os resultados de amido encontrado foram expressos em  $\text{g kg}^{-1}$ .

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Teor de matéria seca dos tubérculos

O teor de matéria seca apresentou diferença ( $P < 0,05$ ) ao utilizar diferentes fontes de adubação potássica, em concordância com os dados obtidos por Pauletti e Menarin (2004), ao afirmarem que com a adição de sulfato não houve interferência no teor de matéria seca dos tubérculos, contudo, a adição crescente de cloreto reduziu este teor. No presente trabalho foi observado que as concentrações da adubação potássica não afetaram significativamente o teor de matéria seca conforme Tabela 3.

**Tabela 3 - Resumo das análises de variância das variáveis (esquema fatorial 3 x 2 + 1) para matéria seca (MS), sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) de tubérculos de batata cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

FV	Quadrado Médio			
	G.L	MS	SS	AT
Fonte (F)	1	9,6267 **	0,5104 ns	0,0001 ns
Concentração (C)	2	0,5429 ns	0,0787 ns	0,0003 ns
F x C	2	0,5717 ns	0,0404 ns	0,0001 ns
Fat vs Test.	1	0,1672 ns	0,1205 ns	0,0001 ns
Blocos	3	7.1607 **	0,8089 **	0,0162 *
Resíduo	18	0,7994	0,1562	0,0001
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>-</b>	<b>6,39</b>	<b>9,43</b>	<b>10,12</b>

(ns) não significativo, (\*\*) e (\*) significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente.

As médias de matéria seca obtidas neste trabalho podem ser observadas na Tabela 4. A testemunha apresentou valores semelhantes ao sulfato e diferente estatisticamente do cloreto. O teor de matéria seca na cv. Ágata ao utilizar

cloreto e sulfato de potássio obteve 13,32 e 14,59%, respectivamente. O sulfato apresentou valores superiores comparado com o cloreto, comprovando com o que constatou Mallmann (2001), que na escolha da melhor fonte, pesquisas mostram que a forma de cloreto reduz o conteúdo de matéria seca dos tubérculos, o que não ocorre com o sulfato. O enxofre do sulfato é um macronutriente essencial, sendo eficiente no acúmulo de teores de matéria seca e de amido da batata (ZEHLER e outros, 1981).

**Tabela 4 – Valores médios do teor de matéria seca (%) dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

Fonte	Concentração (kg ha <sup>-1</sup> )			Média
	200	400	600	
Cloreto de Potássio	13,15	13,50	13,31	13,32 b <sup>1</sup>
Sulfato de Potássio	14,30	14,30	15,16	14,59 a
<b>Média</b>	<b>13,73 A</b>	<b>13,90 A</b>	<b>14,23 A</b>	
<b>Testemunha</b>	<b>14,17 a</b>			

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05).

Estes resultados se assemelham aos teores de matéria seca encontrados por Cardoso (2007), com a cultivar Ágata que variaram 13,73 a 14,58%, utilizando na adubação nitrogênio e potássio em (parcelamento e dose).

Feltran e outros (2004) obtiveram 16,4%, Bregagnoli (2006) observou em solos de alta fertilidade teor de matéria seca para a cultivar Atlantic de 19,06% e para a cv. Asterix 17,21%. E em solos de baixa fertilidade foram encontrados teores de matéria seca para cv. Atlantic variando de 18,15 a 19,59% e a cv. Asterix 17,23%. Estas médias apresentaram superiores ao encontrado neste trabalho, isso pode ser justificado devido a cultivar utilizada, época de plantio e manejo da adubação.

De acordo com Cacace e outros (1994), o teor de matéria seca para esta cultivar Ágata é considerado baixo (inferior a 17,9%), o que não é recomendado para uso de fritura, mais propício para uso de purês, massas e saladas.

#### 4.2 Sólidos Solúveis (SS)

Os teores de sólidos solúveis analisados com tubérculos de batata da cultivar Ágata não foram afetados significativamente pelos tratamentos estudados. Pode-se observar uma tendência na variação entre as fontes, destacando maiores teores de sólidos solúveis com a fonte sulfato (4,31°Brix). Estes valores de sólidos solúveis apresentados na Tabela 5 se assemelham com os encontrados por Cardoso (2007), que foram de 4,25 °Brix para a cv. Ágata e ao trabalho de Pinelli e outros (2005), obtiveram valores entre 3,9 e 4,7 °Brix para a mesma cultivar. Feltran (2002) encontrou 5,19 °Brix para a cultivar Bintje, valor superior ao presente trabalho, provavelmente em função de diferentes cultivares.

**Tabela 5 – Valores médios de Sólidos solúveis (°Brix) dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

Fonte	Concentração (kg ha <sup>-1</sup> )			Média
	200	400	600	
Cloreto de Potássio	3,82	4,15	4,07	4,02 a <sup>1</sup>
Sulfato de Potássio	4,27	4,32	4,32	4,31 a
<b>Média</b>	<b>4,05 A</b>	<b>4,24 A</b>	<b>4,20 A</b>	
<b>Testemunha</b>	<b>4,35a</b>			

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05).

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), sólidos solúveis são utilizados como uma medida indireta do teor de açúcares, variando de 2 a 25% a depender do clima, estádios de maturação e a espécie. Os valores encontrados neste estudo encontram-se dentro desta faixa de variação.

#### 4.3 Acidez total titulável

Os dados da acidez total titulável nos tubérculos de batata da cv. Ágata não diferiram significativamente entre os tratamentos e a testemunha. Com isso, a fonte e a concentração da adubação potássica não contribuíram no aumento da acidez titulável.

As médias da acidez titulável foram de 0,60 e 0,61% entre as fontes sulfato e cloreto de potássio, respectivamente. Com o aumento das concentrações observa-se uma tendência no acréscimo na acidez titulável conforme a Tabela 6.

**Tabela 6 – Valores médios da acidez titulável (%) dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

Fonte	Concentração (kg ha <sup>-1</sup> )			Média
	200	400	600	
Cloreto de Potássio	0,55	0,60	0,65	0,60 a <sup>1</sup>
Sulfato de Potássio	0,60	0,63	0,60	0,61 a
<b>Média</b>	<b>0,58 A</b>	<b>0,62 A</b>	<b>0,63 A</b>	
<b>Testemunha</b>	<b>0,58 a</b>			

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05).

O sulfato de potássio obteve médias que variaram de 0,60 a 0,63%, o cloreto de potássio apresentou valores entre 0,55 a 0,65%. Estes valores são

superiores aos encontrados por Feltran e outros (2004) em seus estudos com batatas minimamente processadas, onde encontraram valores em torno de 0,15% com a cultivar Ágata.

Já Cardoso (2007), para a cv. Ágata obteve valores 0,207 a 0,218% de acidez titulável também inferiores, quando comparado com os encontrados neste trabalho.

Segundo Smith (1977), a acidez total titulável em batatas varia de 0,85 a 1,15%. Os valores encontrados neste estudo com a cv. Ágata foi inferior, comparado ao que o autor relata, mostra que deve-se considerar as diferenças varietais.

#### 4.4 Firmeza

A firmeza das batatas Ágata não apresentou diferença significativa para as fontes, concentrações e testemunha vs fatorial. No entanto, houve uma interação significativa entre fonte e concentração (F x C), de acordo com os valores apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7 - Resumo das análises de variância das variáveis (esquema fatorial 3 x 2 + 1) para firmeza e pH de tubérculos de batata cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

FV	Quadrado Médio		
	G.L	Firmeza	pH
Fonte (F)	1	0,0003 ns	0,0267 ns
Concentração (C)	2	31,1313 ns	0,0117 ns
F x C	2	107,3652 *	0,0117 ns
Test. vs Fat	1	0,0018 ns	0,0152 ns
Blocos	3	264,7306 *	0,0352 **
Resíduo	18	24,9931	0,0063
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>CV (%)</b>	<b>-</b>	<b>6,95</b>	<b>1,36</b>

(ns) não significativo, (\*\*) e (\*) significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente.

Fazendo um desdobramento desta interação, observa-se que as concentrações não apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade entre as fontes cloreto e sulfato de potássio. O mesmo foi observado com as fontes entre as concentrações (200, 400 e 600 kg ha<sup>-1</sup>). (Tabela 8). Observa-se uma variação não significativa nas médias das fontes. No entanto, a concentração de 400 kg ha<sup>-1</sup> obteve-se 74,07N de firmeza, mostrando uma tendência superior das demais concentrações.

**Tabela 8 – Valores médios de Firmeza (N) dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

Fonte	Concentração (kg ha <sup>-1</sup> )			Média
	200	400	600	
Cloreto de Potássio	67,98	74,13	73,81	71,97 a <sup>1</sup>
Sulfato de Potássio	75,35	74,02	66,53	71,97 a
<b>Média</b>	71,67 A	74,07 A	70,17 A	
<b>Testemunha</b>	71,95 a			

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05).

Dados de Cardoso (2007) apresentam semelhança com os obtidos neste trabalho, onde as médias variam de 74,51 a 76,31N para a cv. Ágata, já para as cultivares Monalisa 57,22 a 62,30N e Vivaldi 52,21 a 52,43N apresentam valores inferiores aos avaliados neste estudo que obteve valores com uma variação de 66,53N a 75,35N (Tabela 8).

#### 4.5 pH

A análise de variância não apresentou efeito significativo nos valores de pH para a testemunha, fonte e concentração da adubação potássica. Portanto, a fonte e a concentração potássica não influenciaram para esta característica.

**Tabela 9 – Valores médios do pH dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

Fonte	Concentração (kg ha <sup>-1</sup> )			Média
	200	400	600	
Cloreto de Potássio	5,8	5,9	5,7	5,8 a <sup>1</sup>
Sulfato de Potássio	5,8	5,9	5,9	5,9 a
<b>Média</b>	5,8 A	5,9 A	5,8 A	
<b>Testemunha</b>	<b>5,9 a</b>			

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05).

Os valores de pH encontrados neste trabalho (Tabela 9) oscilaram de 5,72 a 5,87, superior ao encontrado por Feltran (2002), que foram de 5,57 para a cv. Bintje e 5,68 para Itararé e inferior aos encontrados por Paschoalino e outros (1993) ao estudarem seis cultivares de batata, obtendo uma oscilação de pH entre 5,1 a 6,2. Já Cardoso (2007) encontrou uma variação de pH na cv. Ágata de (6,0 a 6,25), valores próximos ao encontrados neste estudo.

#### **4.6 Açúcares redutores**

Os resultados obtidos com açúcar redutor (glicose + frutose) mostram que houve uma diferença entre os fatores: fontes (Cloreto e Potássio), as concentrações (200, 400 e 600 kg ha<sup>-1</sup>) e testemunha vs fatorial. Os teores de açúcares totais não apresentaram nenhuma diferença significativa para nenhum dos fatores estudados. Para os teores de amido demonstrou que os fatores concentração e a interação F x C influenciaram, pois os valores demonstraram diferença ao nível de 5%.(Tabela 10).

**Tabela 10 - Resumo das análises de variância das variáveis (esquema fatorial 3 x 2 + 1) para açúcar total (ACT), açúcar redutor (ACR) e amido de tubérculos de batata cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

FV	Quadrado Médio			
	G.L.	ACT	ACR	Amido
Fonte (F)	1	0,0041 ns	0,0015 **	3,0395 ns
Concentração (C)	2	0,0034 ns	0,0008 **	42,4546 *
F x C	2	0,0007 ns	0,0003 ns	43,3942 *
Test. vs Fat	1	0,0005 ns	0,0008 *	13,4204 ns
Blocos	3	0,0002 ns	0,0002 ns	11,0052 ns
Resíduo	18	0,0012	0,0001	7,5045
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>CV (%)</b>	<b>-</b>	<b>30,07</b>	<b>20,50</b>	<b>3,81</b>

(ns) não significativo, (\*) e (\*\*) significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente.

De acordo as médias da Tabela 11, os teores de açúcares redutores foram afetados pelos tratamentos estudados. A média do teor de açúcares redutores encontrado na fonte potássica sulfato foi 0,047% e a testemunha 0,040%, sendo inferior que a média obtida na fonte cloreto 0,063%. Ao utilizar o sulfato de potássio nas diversas concentrações, observou-se uma nítida redução no teor de açúcares redutores comparada ao KCl. Este resultado atribui-se a dose de potássio que é fundamental no processo do metabolismo do amido, como também para um melhor sabor e aroma devido aos baixos teores de açúcares e de aminoácidos livres que formam sabores desagradáveis atribuídos à formação de compostos voláteis durante o cozimento.

**Tabela 11 – Valores médios de açúcares redutores (%) dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

Fonte	Concentração (kg ha <sup>-1</sup> )			Média
	200	400	600	
Cloreto de Potássio	0,055	0,053	0,081	0,063 a <sup>1</sup>
Sulfato de Potássio	0,050	0,040	0,051	0,047 b
<b>Média</b>	0,053 AB	0,046 B	0,063 A	
<b>Testemunha</b>	<b>0,040 b</b>			

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05).

Nas concentrações, observa-se que a concentração 600 kg ha<sup>-1</sup> obteve valores superiores de açúcares redutores, comparado com a concentração 400 kg ha<sup>-1</sup>. Pádua e outros (2005) obtiveram variações no teor de açúcares redutores de 0,037 a 0,05% em diferentes altitudes. Já Cardoso (2007) avaliando diferentes parcelamentos e concentrações de adubação potássica e nitrogenada obteve uma variação de 0,052 a 0,059% entre as fontes e concentrações 0,034 a 0,082% com a cv. Ágata, similares ao encontrado neste estudo. Mallmann (2001) observou tubérculos de batata da cv. Monalisa adubados com diferentes concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio e diferentes fontes potássicas, apresentaram variação nos teores de açúcares redutores entre 0,1% e 0,6%. Burton (1996) encontrou valores inferiores aos encontrados neste trabalho quando avaliou a cv. Atlantic em torno de 0,033 a 0,050%.

Com o uso de sulfato de potássio na adubação de batata da cv. Ágata para os teores de açúcares redutores, apresentaram teores mais baixos, sendo melhor para a qualidade da batata, pois segundo Bregagnoli (2006), tubérculos de batata que apresentam baixos teores de açúcares redutores podem ser estocados por mais tempo.

Segundo Rodrigues (1990), tubérculos utilizados para fritura admitem um limite no teor de açúcares redutores em torno de 0,2 a 0,3% da matéria

úmida, inclusive para o desenvolvimento da cor, pois valores inferiores a este deixam o produto branco. Portanto, a cultivar *Ágata*, de acordo com os dados encontrados, não se enquadra dentro dos padrões de teores de açúcares redutores exigidos para tubérculos aptos para fritura, sendo mais propícia para purês.

#### 4.7 Açúcares totais

Não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos estudados. Utilizando a fonte sulfato e cloreto de potássio, obtiveram médias de 0,104 e 0,131%, respectivamente, as concentrações médias de 0,094; 0,127 e 0,131%, apresentadas na Tabela 12.

**Tabela 12 - Médias de açúcares totais (%) dos tubérculos da cv. *Ágata*, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

Fonte	Concentração (kg ha <sup>-1</sup> )			Média
	200	400	600	
Cloreto de Potássio	0,134	0,103	0,155	0,131 a <sup>1</sup>
Sulfato de Potássio	0,120	0,085	0,108	0,104 a
<b>Média</b>	<b>0,127 A</b>	<b>0,094 A</b>	<b>0,131 A</b>	
<b>Tratamento</b>	<b>0,105 a</b>			

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05).

Cardoso (2007) encontrou valores de açúcares totais entre 0,154 a 0,213% com a cv. *Ágata*. Avaliando a produção e a qualidade dos tubérculos de batata em resposta à aplicação de boro em solos do cerrado, Mesquita (2004) obteve valores de açúcares totais entre 0,19 a 0,30% na cv. *Asterix* e 0,19 a 0,20% para a cv. *Monalisa*, superiores comparado aos obtidos neste trabalho. Esta diferença entre os valores podem ser explicados, devido a região, manejo

na adubação, época de plantio, cultivar e outros fatores que interferem nos resultados.

#### 4.8 Amido

Desdobrando a interação F x C, observa-se que as concentrações apresentaram diferença significativa entre a fonte cloreto, não apresentando diferença para a fonte sulfato. Foi observado que as fontes dentro da concentração (200 kg ha<sup>-1</sup>) demonstraram diferença significativa, sendo que o sulfato foi superior quando comparado ao cloreto.

Apresentam diferença significativa entre as concentrações, indicando que os teores de amido são dependentes da concentração empregada no cultivo. Os tubérculos apresentaram teores crescentes de amido, conforme aumentava a concentração. A concentração de 600 Kg ha<sup>-1</sup> apresentou maior teor de amido (74,67 g kg<sup>-1</sup>), este resultado não foi encontrado em outros trabalhos. Bregagnoli (2006) observou que o aumento da dose de potássio (cloreto ou sulfato) propicia uma diminuição no teor de amido devido ao aumento da quantidade de água, conforme Tabela 13.

**Tabela 13 – Valores médios de amido (g kg<sup>-1</sup>) dos tubérculos da cv. Ágata, em função das fontes e concentrações de potássio. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

Fonte	Concentração (kg ha <sup>-1</sup> )			Média
	200	400	600	
Cloreto de Potássio	67,18	72,24	75,80	71,74 a <sup>1</sup>
Sulfato de Potássio	73,26	70,57	73,54	72,46 a
<b>Média</b>	<b>70,22 B</b>	<b>71,40 AB</b>	<b>74,67 A</b>	
<b>Testemunha</b>	<b>70,12 a</b>			

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

Borgstrom (1946) encontrou valores inferiores para os teores de amido que variam entre 90 a 180 g kg<sup>-1</sup> de matéria fresca. No entanto, são superiores as médias obtidas neste estudo, que foram 71,74 e 72,46 kg<sup>-1</sup> com as fontes cloreto e sulfato de potássio, respectivamente.

Já Nourian e outros (2003) avaliaram batatas armazenadas sob diferentes temperaturas, observaram que a degradação do amido ocorreu mais rapidamente à temperatura mais baixa, caindo de 134 para 80 g kg<sup>-1</sup> MF em 35 dias, e para 63 g kg<sup>-1</sup> em 133 dias. Valores semelhantes ao encontrado neste trabalho com a cv. Ágata, que variaram de 67 a 75,80 g kg<sup>-1</sup>.

Estes resultados podem ser explicados por Heemst (1986), quando relata que diferentes quantidades de amido podem ser observadas entre cultivares, na cultivar e até mesmo entre tubérculos de uma mesma planta.

Para a fonte de adubação potássica não houve diferença significativa entre elas, apesar de ter maiores quantidades de amido na fonte sulfato em relação ao cloreto, estes resultados se assemelham ao trabalho de Quadros (2007), que obteve diferença significativa entre as fontes, sendo a fonte sulfato com quantidades de amido superior a fonte cloreto de potássio. Geralmente o uso de adubos com K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> propicia tubérculos com teores de amido superiores aos que utilizam KCl (IMAS; BANSAL, 1999).

## CONCLUSÕES

A análise e interpretação dos resultados obtidos, levando-se em consideração as condições agroecológicas do local de instalação do experimento permitiram as seguintes conclusões:

A qualidade físico-química da batata Ágata é dependente da adubação potássica: fonte e concentração.

A utilização do sulfato de potássio obtém melhor resposta para matéria seca, açúcares redutores e amido.

A concentração de sulfato e cloreto de potássio afeta os teores de matéria seca, açúcares redutores e amido.

O sulfato de potássio proporciona melhor qualidade industrial de batata cv. Ágata.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA BATATA (ABBA). **A batata – valor nutricional**. Disponível em:  
<[http://www.abbabatatabrasileira.com.br/alim\\_valornutricional.htm](http://www.abbabatatabrasileira.com.br/alim_valornutricional.htm)>. Acesso em: 10 dez. 2007.
- AGRIANUAL 2004: Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP – **Consultoria e Comércio**, 2003. p. 172-180.
- ALMEIDA, D. **Manual de culturas hortícolas**. Lisboa-Portugal: Presença, 2006. v. I e II. 347p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 15. ed. Whashington, 1990.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of the Association of the Agricultural Chemists**. 12. ed. Whashington, 1992.
- BARBOSA, J. C.; MALHEIROS, E. B.; BANZATTO, D. A. **ESTAT**: um sistema de análises estatísticas de ensaios agronômicos. Versão 2.0. Jaboticabal: Unesp, 1992.
- BORGSTROM, G. **Principles of Food Science**. 2. ed. Connecticut: Food and Nutrition Press, 1946.
- BREGAGNOLI, M. **Qualidade e produtividade de cultivares de batata para indústria sob diferentes adubações**. 2006. 141 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, SP.
- BROWN, C. R. Antioxidantes no Potato. **American Potato Journal**, Washington v. 82, p. 163-172, 2005.
- BURTON, W. G. **The potato**: a survey of its history and of factors influencing its. Yields, nutritive value, quality and storage. Wageningen: H. Venamn and N. V. Zonen, 1996. 382 p.

CACACE, J. E.; HUARTE, M. A.; MONTI, M. C. Evaluation of potato cooking quality in Argentina. **American Potato Journal**, Orono, v. 71, n. 3, p. 145-153, mar. 1994.

CARDOSO, A. D. **Produtividade e qualidade de tubérculos de batata sob diferentes parcelamentos e doses da adubação mineral**. 2007. 109p. Tese (Doutorado em Agronomia) – UFLA, Lavras.

CHECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas: UNICAMP, 1999. 212p.

CHAPMAN, K. S.; SPARROW, L. A.; HARDMAN, P. R.; WHIGHT, D. N.; THORP, J. R. A. Potassium nutrition of Kenebeck and Russet Burbank potatoes in Tasmania: effect of soil and fertilizer potassium on yield, petiole and tuber potassium concentration, and tuber quality. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 32, n. 4, p. 521-527, 1992.

CHARCHAR, J. M.; MOITA, A. W. Reação de cultivares de batata a uma infestação mista de *Meloidogyne incognita* Raça 1 e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**. v. 21, n. 1, p. 39-48, jun. 1997.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP). **LA bem cifras: producción, utilización, consumo e alimentación**. Disponível em: <<http://www.cipotato.org>>. Acesso em: 28 out. 2007.

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP). **Principales enfermedades, nematodos y insectos de la papa**. Lima – Peru: Minist. De Agricultura, 1996. 111p.

COELHO, A. R. et al. Qualidade de batata (*Solanum tuberosum* L.) para fritura, em função dos níveis de açúcares redutores e de amido, durante o armazenamento refrigerado e à temperatura ambiente com atmosfera modificada. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 23, n. 4, p. 899-910, 1999.

CONSORTE, J. E. **Fontes e doses de cálcio e nitrogênio na nutrição e produção de batata (*Solanum tuberosum* L.) para indústria**. Botucatu. 2001. 117 p. Tese (Doutorado em Agronomia, Área de Concentração em Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

DAVENPORT, J. R.; PAUL, H. M.; CARL, J. R.; ROBERT, E. T. Impactos ambientais da Potato Nutrient Management. [Parte da '98 Simpósio Apresentado no 82a Reunião Anual] **American Potato Journal**, Washington, v. 82, p.231-328, 2005.

DONNELLY, A.; LAWSON, T.; CRAIGON, J.; BLACK, C. R.; COLLS, J. J.; LANDON, G. Effects to elevated CO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub> on tuber quality in potato (*Solanum tuberosum* L.). **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 87, n. 3, p. 273-285, dec. 2001.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S.A (EPAGRI). **Estação Experimental der Urussanga**, SC. Disponível em: <[www.epagri.rct-sc.br/plantio\\_batata.html](http://www.epagri.rct-sc.br/plantio_batata.html)>. Acesso em: 19 jul. 2006.

FACTOR, T. L., **Produção de minitubérculos de batata-semente em sistemas hidropônicos NFT, DFT e Aeroponia**. 2007, 142p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO (FAO). 2006. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 22 nov. 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO (FAO). **International Year of the Potato**. 2008. Disponível em: <<http://www.potato2008.org/en/world/index>>. Acesso em: 25 mar. 2008.

FASSBENDER, H. W.; BORNEMIZA, E. **Química del suelos, com énfasis em suelos de América latina**. Turrialba: IICA, 1987. 420 p.

FELTRAN, J. C. **Determinação das Características agronômicas, dos distúrbios fisiológicos, do estado nutricional da planta e qualidade dos tubérculos em cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.)**. 2002. 106 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Botucatu.

FELTRAN, J. C.; COSTA, M. C.; LEMOS, L. B.; TANG, E. B. Z. Desempenho agrônomico da batata em função de doses do formulado 8-28-16 aplicado no sulco de plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44., 2004, Campo Grande – MS. **Anais...** Campo Grande, 2004. v. 22. (Horticultura Brasileira – Suplemento).

FELTRAN, J. C. **Adubação mineral na cultura da batata e do residual no feijoeiro**. 2005. 112p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Botucatu.

FERREIRA, S. M. R. **Controle da qualidade em sistema de alimentação coletiva I**. São Paulo: Varela, 2002.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura** – agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. p. 162-163.

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

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

FONTES, P. C. R. Nutrição mineral e adubação. In: REIFSCHNEIDER, F. J.B. **Produção de batata**. Brasília, p. 40-56. 1987.

FONTES, P. C. R.; FINGER, F. L. Dormência dos tubérculos, crescimento da parte aérea e tuberização da batateira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 197, p.24 29, mar./abr. 1999.

GRUNER, G. **La fertilización de La Papa**. Hannover: Departamento Agrônomico para El Extrujeiro, 1963. 47 p. (Boletín Verde, 17).

GUENTHNER, J. Oportunidades do amanhã no Agronegócio da Batata. **Batata Show – A revista da Batata**. ano 2, n. 05, abr. 2007.

HEEMST, H. D. J. van. The distribution of dry matter during growth of potato crop. **Potato research**, Wageningen, v. 29, n. 1, p. 55-66, 1986.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). In: **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas>>. Acesso em: 16 jan. 2008.

IMAS, P.; BANSAL, S. K. Potassium and integrated nutrient management in potato. In: **Global Conference on Potato**, p. 6-11, dec. 1999, New Delh, Índia. Disponível em: <<http://www.ipipotash.org/presentn/kinmp.html>>. Acesso em: 21 jan. 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas**: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 3. ed. São Paulo, 1985. v. 1, 533 p.

IUNG, M. C. **Fontes e doses de potássio na produtividade e qualidade de quatro cultivares de batata e em teores extraíveis em cambissolo da região de Curitiba-Paraná.** Curitiba, 2006. 101p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

LAMBERT, D. H.; POWELSON, M. L.; STEVENSON, W. R. Interações nutricionais Influência Doenças do Potato. (Parte da'98 Simpósio Apresentado na 82ª Reunião Anual). **American Potato Journal**, Washington. v. 82, p. 309-319, 2005.

LEHNINGER, A. L. **Princípios de Bioquímica.** São Paulo: Sarvier, 1988. 725 p.

LEONEL, M.; CEREDA, M. P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n.1, 28 p. 2002.

LOPES, C. A. **Batata** - cultivo, botânica, pragas e doenças. Disponível em: <[www.batata.net/cultivo/botânica.asp](http://www.batata.net/cultivo/botânica.asp)>. Acesso em: 22 set. 2007.

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. 129 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Paraná.

MATTOO, A. K.; MURATA, T.; PANTASTICO, E. B.; CHACHIN, K.; OGATA, K.; PHAN, C. T. Chemical changes during ripening and senescence. In: PANTASTICO, E. B. **Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables.** Westport: The Avi. Publishing, 1995. p. 103-127.

MELO, P. C. T.; GRANJA, N. P; FILHO, H. S. M.; SUGAWARA, A. C.; OLIVEIRA, R. F. Análise do crescimento da cultivar de batata Ágata. **Batata Show**, v. 3, n. 8, p. 16-17, 2003.

MELO, P. E. Aptidão de cultivares de batata para consumo in natura e para processamento. In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO NA CULTURA DA BATATA, 1997, Santa Maria-RS. **Anais...** Santa Maria: Sociedade de Agronomia de Santa Maria, 1997. 76 p.

MESQUITA, H. A. de. **Produção, qualidade de teores de nutrientes da batata (*Solanum tuberosum* L.), em solos sob cerrado, em função do boro.** 2004. 96 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

MIDMORE, D. J. **Fisiologia de la planta de papa bajo condicones de clima cálido.** Lima: CIP, 1987. 14p.

MOHSENIN, N. N. **Physical proprieties of plant and animal material: structure, physical characteristics and mechanical proprieties.** 2 ed. New York: Gordon and Breach, 1986. 534p. v. 1.

MORENO, J. D. **Calidad de la papa para usos industrials.** Corpoica, 2000. Disponível em: <<http://www.redepapa.org/calidadpapa.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2007.

MURPHY, H. J.; CUNNINGHAM, C. E.; HAWKINS, A. Potato nutrition (fertilization) and culture. **American Potato Journal**, Orono, v. 8, n. 2, p. 71-76, Fev. 1963.

NELSON, N. A. A photometric adaptation of the somogy method for the determination of glucose. **Journal of Biology Chemistry**, Baltimore, v. 153, p. 375-380, 1944.

NOURIAN, F.; RAMASWAMY, H. S.; KUSHALAPPA, A. C. Kinetics of quality change associated with potatoes stored at different temperatures. **Lebensm. Wiss. U. Technol.**, v. 36, p. 49-65, 2003.

NUNES, M. U. C. Produtividade e principais problemas fitossanitários de cultivares de batata em Sergipe. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3 p. 424-427, set. 2002.

PÁDUA, J. G.; MESQUITA, H. A.; MOTA, R. V.; CARMO, E. L. Características qualitativas de alguns cultivares de batata de plantio outonal em duas regiões de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, 2005. ICD-ROM. Suplemento.

PASCHOALINO, J. E. **Prevenção do escurecimento em batatas frescas descascadas e fatiadas.** ITAL, Campinas, v. 23, n. 2, p. 189-197, 1993.

PASTORINI, L. H., BACARIN, M. A., TREVIZOL, F. C.; BERVALD, C. M. P.; FERNANDES, H. S. Produção e teor de carboidratos não estruturais em

tubérculos de batata obtidos em duas épocas de plantio. **Horticultura Brasileira**. v. 21, n. 4, p. 660-665, out./dez. 2003.

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

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

PINELLI, L. L. O.; MORETTI, C. L.; ALMEIDA, G. C.; SANTOS, J. Z.; ONUKI, A. C. A.; NASCIMENTO, A. B. G. Caracterização química e física de batatas Ágata minimamente processadas, embaladas sob diferentes atmosferas modificadas ativas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 10, p. 1035-1041, out. 2005.

POPP, P. R. **Batata para processamento** – aptidão da matéria-prima para processamento. Curitiba, 2005. Disponível em:  
<<http://www.abbabatatabrasileira.com.br/minas2005pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2007.

QUADROS, D. A. de. **Qualidade da batata, *Solanum tuberosum* L., cultivada sob diferentes doses e fontes de potássio e armazenada em temperatura ambiente**. 2007. 112 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Paraná, Curitiba.

REIS JÚNIOR, R. A. **Produção, qualidade de tubérculos e teores de potássio no solo e no pecíolo de batateira em resposta à adubação potássica**. 1995. 108 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

REIS JÚNIOR, R. A.; FONTES, P. C. R. Qualidade de tubérculos de batata em função de doses da adubação potássica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 4, n. 2, p. 170-174, nov. 1996.

REIS JÚNIOR, R. A.; FONTES, P. C. R. Morfologia e partição de assimilados na batateira em função da época de amostragem e de doses de potássio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v. 34, n. 5, p. 795-799, 1999.

REIS JÚNIOR, R. A.; MONNERAT, P. H. Exportação de nutrientes nos tubérculos de batata em função de doses de sulfato de potássio. **Horticultura Brasileira**. Brasília. v. 19, n. 9, p. 227-231, nov. 2001.

REZENDE, R. L. G. **Efeito da idade fisiológica da batata-semente sobre características produtivas da batata (*Solanum tuberosum* L.) cv. Atlantic.** 2007. 54 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agronômico de Pós-graduação, IAC, Campinas.

ROBLES, W. G. R. **Dióxido de carbono via fertirrigação em batateira.** 2003. 160 p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

RODRIGUEZ, N. S. **Avaliação tecnológica e sensorial de novos genótipos de batata (*Solanum tuberosum* L.) para industrialização na forma de pré-fritas congeladas.** 1990. 177 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SMITH, O. **Potatoes: production, storing, processing.** 2. ed. Westpot,: Avi. Publishing. 286 p. 1977.

SOUTHGATE, D. A. T. **Determination of foods carbohydrates.** London: Elsevier Applied Science, 1991. 232 p.

TEMMERMAN, L. de; HACOUR, A.; GUNS, M. Changing climate and potential impacts on potato yield and quality chip: introduction, aims and methodology. **European Journal of Agronomy**, Wageningen, v. 17, n. 4, p. 233-242, 2002.

TRINDADE, J. L. F. **Caracterização de algumas variedades de batata do Município de Contenda-PR e indicações quanto ao uso doméstico e fins tecnológicos.** Curitiba, 1994. 91 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Química) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

VIEIRA, E. I.; NASCIMENTO, E. J. do; PAZ, J. G da. Levantamento ultra detalhado de solos do campus da UESB em Vitória da Conquista – BA. **Boletim Técnico do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos**, 37p., nov. 1998.

VIEIRA, F. C. de; SUGIMOTO, L. S. Importância da adubação na cultura da batata. **Batata show**, Itapetininga, v. 2, n. 05, 2002.

YORINORI, G. T. **Curva de crescimento e acúmulo de nutrientes pela cultura da batata cv. Atlantic.** 66 p. 2003. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ZAAG, D. E. van der. **A batata e seu cultivo nos países baixos.** Haia: NIVAA, 1993, 76p.

ZEHLER, E.; KREIPE, H.; GETHING, P. A. **Potassium sulfate and potassium chloride: their influence on the yield and quality of cultivated plants.** Worblanfen-Berna-Switzerland: Internacional Potash Institute, 1981. 111p.

## **APÊNDICE**

**APÊNDICE A – Tabelas quadrado médio.**

**Tabela 1A - Resumo das análises de variância do desdobramento em função das concentrações nas diferentes fontes para firmeza e amido de tubérculos de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

FV	Quadrado Médio		
	G.L	Firmeza	Amido
Fonte (A)	1	0,0003	3,0395
B D. A(1)	2	47,9674**	75,0626 ns
B D. A(2)	2	90,5292 ns	10,7862*
Test. vs Fat	1	0,0018	13,4204
Tratamento	6	46,1659	31,3596
Resíduo	18	24,9931	7,5045
<b>CV (%)</b>	-	<b>6,95</b>	<b>3,81</b>

(ns) não significativo, (\*\*) e (\*) significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F, respectivamente.

**Tabela 2A - Resumo das análises de variância do desdobramento em função das fontes nas suas diferentes concentrações para firmeza e amido de tubérculos de batata cv. Ágata. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2008.**

FV	Quadrado Médio		
	G.L	Firmeza	Amido
Concentração (B)	2	31,1313	42,4546
A D. B(1)	1	108,7075*	73,9206**
A D. B(2)	1	0,0265 ns	5,6196 ns
A D. B(3)	1	105,9968 ns	10,2876 ns
Test. vs Fat	1	0,0018	13,4204
Tratamento	6	46,1659	31,3596
Resíduo	18	24,9931	7,5045
<b>CV (%)</b>	-	<b>6,95</b>	<b>3,81</b>

(ns) não significativo, (\*\*) e (\*) significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F, respectivamente.