



MICAELE GOMES CRUZ

**RESPOSTA DA CULTURA DA BATATA SOB DIFERENTES DOSES DE
P₂O₅ EM BUENO BRANDÃO-MG**

**INCONFIDENTES - MG
2017**

MICAELE GOMES CRUZ

**RESPOSTA DA CULTURA DA BATATA SOB DIFERENTES DOSES DE
P₂O₅ EM BUENO BRANDÃO-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão de curso de Graduação Bacharelado em Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Do Sul de Minas Gerais – *Campus Inconfidentes-Mg*, para obtenção do título de Engenharia Agrônômica.

Orientador: D.Sc. Cleber Kouri de Souza

**INCONFIDENTES - MG
2017**

MICAELE GOMES CRUZ

**RESPOSTA DA CULTURA DA BATATA SOB DIFERENTES DOSES DE
P₂O₅ EM BUENO BRANDÃO-MG**

Data de aprovação: __ de _____ de 2017

Prof. D.Sc. Cleber Kouri de Souza
IFSULDEMINAS, *Campus* Inconfidentes-MG

Prof. D.Sc. Cleiton Lourenço de Oliveira
IFSULDEMINAS, *Campus* Inconfidentes-MG

Willian Marçal Brandão
YARA BRASIL

Ao meu pai Siniclei Gomes Sobrinho, pelo apoio durante todos esses anos, que sempre esteve presente e me fazendo acreditar que era possível. Ao meu avô Antônio que muito considero, à minha querida avó Angelina que muito me ensinou e ajudou. À minha mãe Maria Aparecida e aos meus irmãos Andressa, Lalesca e Fabricio.

Ao meu namorado César, pelo companheirismo, pela força nos momentos difíceis e que sempre acreditou em meu sonho.

Ao meu filho que ainda não nasceu, mas me faz acreditar e ter leveza na vida, me motivando a ser uma pessoa melhor e ir à busca do que me realiza.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Deus em primeiro lugar por me guiar e proteger meus passos.

A Nossa Senhora Aparecida, na qual sou devota e recorro em todas as horas de minha vida.

À minha família, meu namorado, meu filho por todo carinho, dedicação, atenção e incentivo para que esta etapa de minha vida esteja sendo concluída.

Ao meu orientador D.Sc. Cleber Kouri de Souza pelos ensinamentos, apoio e dedicação para que o trabalho fosse concluído.

Ao IFSULDEMINAS- *Campus Inconfidentes-Mg*, pela oportunidade.

Aos meus colegas e amigos que conheci e pude conviver durante esse período e que de alguma maneira contribuíram para a minha formação pessoal e profissional.

A todos os professores que durante o curso tive a oportunidade e a honra de conhecer e que puderam compartilhar um pouco de seus conhecimentos.

A todos que de alguma forma contribuíram para a minha formação.

EPÍGRAFE

“Se puder prometer algo, prometa que nunca perdera sua fé.”

RESUMO

O presente trabalho foi realizado no município de Bueno Brandão- MG, com a cultura da batata (*Solanumtuberosum*), variedade Ágata, seis tratamentos com formulado N-P-K 04-14-08, com dosagens diferenciadas, em blocos casualizados, totalizando 4 repetições, de 12 m cada parcela. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de diferentes concentrações de P_2O_5 na cultura da batata; elaborar um quadro de interpretação para o elemento P; propor um quadro de recomendação de fósforo para a cultura; avaliar a viabilidade econômica da adubação realizada pelos produtores e confrontar com as indicações propostas. A dose econômica encontrada no trabalho foi de 256 kg ha^{-1} de P_2O_5 e a dose da máxima produção 605 kg ha^{-1} , a dose utilizada pelo produtor 560 kg ha^{-1} de P_2O_5 não é considerada econômica, apresentando como balanço econômico final da safra de batata um déficit de 42% para o produtor.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum*; Produção; Dose econômica.

ABSTRACT

The present study was carried out in Bueno Brandão-MG, with raising of *potato* (*Solanumtuberosum*), Ágata variety, six treatments with NPK formulation 04-14-08, with different dosages, Randomized blocks, resulting in 4 repetitions, of 12 m each one. The objective of the study was to evaluate the influence of different concentrations of P₂O₅ in the potato crop; Prepare an interpretation table for the element P; propose a framework of recommended phosphorus for the crop; to evaluate the economic feasibility of the fertilization carried out by the producers and to compare with the proposed indications. The economical dose found in the study was 256 kg ha⁻¹ of P₂O₅ and the maximum production dose 605 kg ha⁻¹. The dose used by the producer 560 kg ha⁻¹ of P₂O₅ is not considered economical, presenting as final economic balance of potato, a deficit of 42% for the producer.

Keywords: *Solanum tuberosum*; Production; Economical dose.

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEORICO	3
2.2. ASPECTO GERAL DA BATATEIRA	4
2.3. PRODUÇÃO DE BATATA E MINAS GERAIS	5
2.4. VARIEDADE ÁGATA	6
2.5. EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS NA CULTURA DA BATATA	7
2.5.1 Fósforo macronutriente de importância	Erro! Indicador não definido.
2.6. LEIS DA FERTILIDADE DO SOLO: LEI DO MÁXIMO	9
2.7. EXIGÊNCIAS DE MERCADO	9
2.8. CUSTO BENEFÍCIO DA PRODUÇÃO DE BATATA- ADUBAÇÃO	10
3. MATERIAL E MÉTODO.....	11
3.1. LOCALIZAÇÃO, CLIMA E SOLO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	11
3.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	11
3.3. ESCOLHA DO CULTIVAR	12
3.4. INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	12
3.5. VARIÁVEIS ANALISADAS	13
3.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	13
3.7. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5. CONCLUSÕES.....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema do ciclo fenológico da cultura de batata.....	04
Figura 2. Produtividade kg ha^{-1} de batata em função das doses de P_2O_5	17
Figura 3. Teor de fósforo no solo (mg dm^3) em função das doses de $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ kg ha}^{-1}$	18
Figura 4. Eficiência do fertilizante de P_2O_5 , em termos de kg de batata obtidos por kg de P_2O_5 , ou relação de preços, para os mesmos ensaios.	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características químicas do solo amostrado na área experimental safra 2015/2016 no município de Bueno Brandão-MG.	12
Tabela 2. Resumo de análise de variância do trabalho de Bueno Brandão-MG, cv. Ágata.	15
Tabela 3. Quadro Recomendação adubação da cultura da batata de Bueno Brandão-MG em comparação com quadro do manual técnico 5º Aproximação.....	19
Tabela 4. Comparação entre os valores encontrado no trabalho e os valores usado pelo produtor de batata.	21

1. INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum*) é a hortaliça de maior importância sócio econômica do Brasil, ocupando o quarto lugar em alimento mais consumido no mundo, Minas Gerais é o maior estado produtor, representando uma importante atividade econômica para região, podendo ser caracterizada como uma atividade agrícola rentável, praticada em pequenas, médias e grandes propriedades rurais.

O conhecimento técnico para os produtores, na busca por melhorias e o acompanhamento no manejo da cultura como um todo é indispensável, visando otimizar a produção, diminuir os gastos e aumentar os lucros da propriedade, uma vez que o maior custo na cadeia produtiva do tubérculo é a prática com adubação. A batata é uma das olerícolas mais exigentes em relação à adubação, sendo essencial que seja feita de forma correta. Sua prática gera interferência direta na produtividade e no desenvolvimento dos tubérculos.

Sendo assim, as dosagens aplicadas condizem diretamente com a quantia gasta em capital pelo produtor, entretanto, a utilização indiscriminada de fertilizantes nas áreas de produção de batata e em consequência desse uso excessivo, ocorre o aumento do custo de produção.

Dos nutrientes exigidos pela cultura, o fósforo é fundamental para o desenvolvimento e produção, além de desempenhar papel importante na fotossíntese, respiração, divisão e crescimento celular, entre outros processos que ocorrem na planta. Além disso, o fósforo promove a rápida formação e crescimento das raízes, melhorando a qualidade desta hortaliça. (FAQUIN, 1994).

Neste sentido,o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes concentrações de P_2O_5 na cultura da batata; elaborar um quadro de interpretação para o elemento P;propor um quadro de recomendação de fósforo para a cultura; avaliar a viabilidade econômica da adubação realizada pelos produtores e confrontar com as indicações propostas.

2. REFERENCIAL TEORICO

2.1.CULTURA DA BATATA

A batata (*Solanum tuberosum L.*) é oriunda dos Andes Peruano e Boliviana, cultivada há mais de 7000 anos. Recebe diferentes nomes conforme o local: araucano ou Poni (Chile), Iomy (Colômbia), Papa (Império Inca e Espanha), Patata (Itália), Irish Potato ou White Potato (Irlanda), Batata Inglesa (Brasil), (ABBA,2016).

Durante a revolução industrial a batata foi muito utilizada como alimento, logo se espalhou facilmente por outros países com a ajuda da colonização em que os países Europeus realizavam, e assim também foi sua chegada ao Brasil em 1920. Neste período, a batata era cultivada em pequenas áreas como horta e quintais e, por influência dos Ingleses, surgiu o nome de batata inglesa (ABBA, 2016).

Desde então, a batata foi rapidamente difundida pelo mundo e por diversos países. O fato que melhor explica esse acontecimento é o rico valor energético que ela possui e a inexistência de colesterol, e por possuir um gosto pouco ressaltado, o que pode ser útil em várias combinações alimentares. A batata é o 4º alimento mais consumido no mundo além de ser rica em carboidratos, fósforo, ferro e cálcio. Por tantas ricas qualidades, hoje ocupa uma grande importância no país (ABBA, 2016).

No Brasil, o estopim para a importância da cultura foi com o cinturão verde, que é representada por áreas de produção agrícola voltada para a produção de frutas e hortaliças, abastecendo assim o mercado consumidor das cidades próximas. A vantagem é que a

localização favorece o transporte destes gêneros agrícolas, deixando-os mais frescos e baratos (ABBA, 2016).

2.2. ASPECTO GERAL DA BATATEIRA

A batata é uma dicotiledônea, solanácea anual, que apresenta caules aéreos, herbáceo e suas raízes origina-se na base desses caules ou hastes. Apresenta sistema radicular delicado e superficial, aglomerando as raízes até 30 cm de profundidade (FILGUEIRA, 2008).

Segundo Filgueira (2003), a batateira é dividida em quatro estádios de desenvolvimento. A figura 1 apresenta um esquema do ciclo fenológico da cultura da batata, sendo que 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 V é representada pelo período da maturação ou senescência.

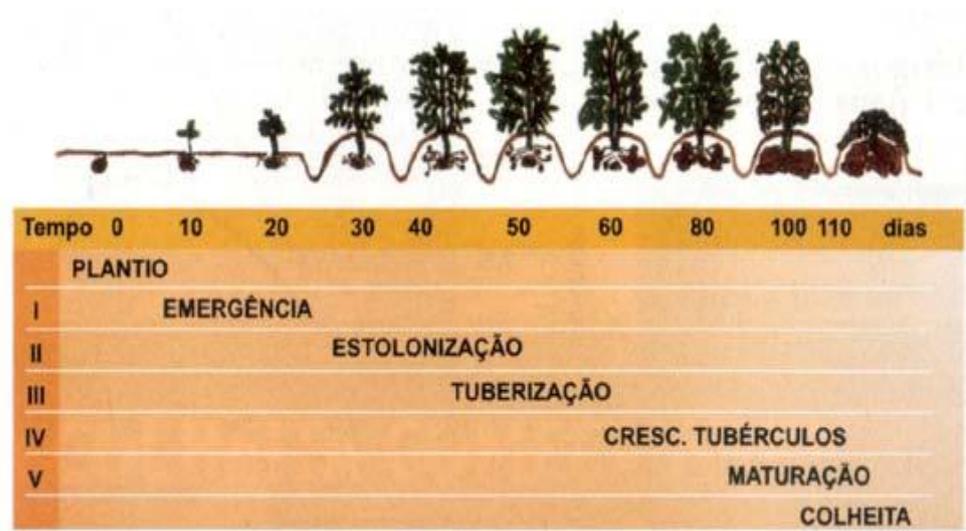


Figura 1. Esquema do ciclo fenológico da cultura de batata.

A batata é uma cultura mesotérmica sendo que as maiores produtividades ocorrem em temperaturas médias variando entre 15° e 20° C. A temperatura para crescimento de tubérculos é diferente daquela para crescimento foliar, além de apresentar relação com o fotoperíodo, em condições de baixa luminosidade os caules alongam-se mais e as folhas ficam mais largas, de coloração mais pálida do que em condições de alta luminosidade. As

cultivares também sofre influência do fotoperíodo. Cultivares precoces tendem a ser mais frágeis mudanças de fotoperíodo(SANTAELLA, 2006).

Segundo Santaella (2006) o solo de preferência para um desenvolvimento da cultura é de textura média, sendo tolerante a acidez e mediamente sensível a salinidade; solos argilosos dificultam o crescimento radicular.Sendo assim, a texturainfluencia na produtividade e na qualidade do produto.

2.3.PRODUÇÃO DE BATATA EM MINAS GERAIS

A Bataticultura no Estado de Minas Gerais é uma cultura de elevada importância socioeconômica, devido à geração de emprego e renda. Minas Gerais é o maior produtor de batata do Brasil, no ano de 2010 registrou uma colheita da ordem de 1,1 milhão de toneladas, equivalente a 32% da safra nacional do tubérculo CONAB (2010), sendo o sul de minas a principal região produtora cuja produção corresponde a 70% do estado e aproximadamente 35% da produção nacional (BALBINO, 2014).

Logo em sua introdução no estado, o cultivo era realizado apenas em regiões serranas, e com altitudes elevadas, sendo plantadas entre os meses de agosto a dezembro e a colheita a partir de novembro. Neste período o mercado era oscilantes, principalmente no inverno, onde não havia muita oferta do produto. Na década de 70, começou o uso de praticas de irrigação, o que ajudou os produtores a cultivar a cultura em áreas planas e durante o ano todo, realizando plantios de outono (que é plantada em agosto-dezembro e colhida a partir de novembro) e inverno (realizado de abril a julho e colhido em julho-outubro). Outro fator que favoreceu o desenvolvimento da cultura foi a implantação do Plano de Safras Consolidados, proposto pelo governo federal onde tinha como objetivo planejar a distribuição do cultivo da batata em cada região pelo tamanho da área a ser cultivada e pela época de plantio, assim a batata passou a ser cultivada o ano todo em Minas Gerais (RIBEIRO, 2011).

Mais tarde a bataticultura começou a migrar do sul de Minas para outras regiões e Estado. A introdução do cultivo na região do Alto Paranaíba se deu no ano de 1975, por imigrantes vindos de Bueno Brandão, no Sul de Minas, sendo pioneiros os irmãos Carlos e Pascoal Mapeli (descendentes de italianos) e também por Edson Nagano, vindo de Monte Castelo – SC. O primeiro plantio foi no município de Tapira- MG de onde se espalhou por vários outros municípios dessa região e para o Triângulo Mineiro (RIBEIRO, 2011).

A cultura da batata representa grande importância para o estado de Minas Gerais, em torno de Pouso Alegre, encontram-se os maiores produtores da região do Sul De Minas, é uma região com mais de 36 municípios, cidades que apresentam características apreciadas pela cultura da batata, com altitudes que podem variar entre 800 a 1.400 m, topografias levemente onduladas, também contendo áreas com baixadas. O clima da região denominado de ameno durante todo o ano o que proporciona aos produtores dessa região plantio da seca, de inverno e a das águas, sendo responsável por mais de 100 mil empregos diretos (ALVARENGA, 2007).

2.4.CULTIVAR ÁGATA

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

A cultivar é a mais produzida no Brasil, e a mais conhecida entre os produtores. Excelente para o consumo fresco, produtividade alta, pouco susceptível a requeima e a sarna comum, resistência moderada a canela preta e a podridão seca, doenças comum na cultura, além de ser fácil o escoamento da produção no momento de comercialização, com boa demanda de oferta e procura no mercado (MARGOSSIAN, 2016).

O mercado possui muitas variedades interessantes disponibilizadas pelos produtores da região Sul de Minas Gerais, porém a que mais se destaca e é apreciada pela dona de casa é a cultivar Ágata. Segundo Silva (2012) a variedade vem dominando o mercado do Ceasa Minas, de acordo com os comerciantes, esta cultivar representa 80% das vendas.

A cultivar Ágata apresenta como características próprias hastes finas, pele lisa, com um brilho peculiar e bem aceita pelo consumidor, formato regular, cor uniforme no tom de amarela.

Após sua dessecação, o produtor não consegue deixá-la por muito tempo no solo, sem que seja feita a colheita, pois ela escurece muito rápido, colocando o produtora mercê de preços momentâneos, podendo perder em relação à oferta e demanda do produto. (RIBEIRO, 2011).

2.5.EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS NA CULTURA DA BATATA

As proporções de corretivos e fertilizantes a serem utilizadas devem ser adequadas a fim de permitir o bom crescimento e desenvolvimento da batata. Doses abaixo do necessário limitam o desenvolvimento da planta. Por outro lado, o excesso pode ocasionar o desenvolvimento irregular da planta, seja devido à toxidez, salinidade, inibição da absorção de determinado nutriente pela presença excessiva de outro (EMBRAPA, 2015).

O conhecimento das quantidades de nutrientes extraídos do solo pela cultura da batata é de grande importância para o manejo correto da adubação.

A batateira é uma planta de crescimento/desenvolvimento rápido e bastante exigente em nutrientes. Dependendo do padrão de produtividade, as quantidades de nutrientes retirados e saídas podem variar, embora não haja, obrigatoriamente, uma relação direta entre esses fatores, pois podem existir diferenças na eficiência de utilização dos nutrientes por influência de outros fatores tais como cultivar, teor de água no solo, solo, clima, espaçamento e sanidade (EMBRAPA, 2015).

Aproximadamente 78% do fósforo (P), 68% do potássio (K), 65% do nitrogênio (N), 65% do enxofre (S), 33% do magnésio (Mg) e 9% do cálcio (Ca) absorvidos pela batateira são acumulados nos tubérculos. Quanto aos micronutrientes, em torno de 49% do cobre (Cu), 45% do boro (B) e 41% do zinco (Zn) absorvidos pela cultura ao longo do ciclo são acumulados nos tubérculos, enquanto a absorção de ferro (Fe) e manganês (Mn) representa 20% e 11%, respectivamente, do total absorvido pela planta de batata(EMBRAPA, 2015). O momento adequado da aplicação, a época e dose de cada nutriente também são importantes para o equilíbrio nutricional da planta para a obtenção de elevada produtividade. Considerando um ciclo de 90 a 110 dias, a absorção limite de N, P, Ca, Mg e S ocorre na fase inicial de enchimento dos tubérculos (45 a 70 dias após o plantio - DAP). Já o K tem sua absorção mais concentrada entre 40 e 60 DAP. A fase de maior demanda por B ocorre logo após o início da formação de tubérculos, entre 35 e 50 DAP, enquanto a maior exigência por Fe e Mn inicia-se a partir dos 45 DAP e vai até 65 DAP. O Cu e o Zn são absorvidos em maiores quantidades na segunda metade do ciclo da cultura (EMBRAPA, 2015).

Um dos grandes problemas dos produtores da região Sul de Minas Gerais é que muitos deles não realizam a análise de solo, e alguns dos que fazem essa prática não respeitam a recomendação, e isso gera um aumento na quantidade de adubos, chegando a excessos, e isso encarece a produção e afeta o desenvolvimento das plantas (RIBEIRO, 2011).

2.5. 1. FÓSFORO: MACRONUTRIENTE DE IMPORTANCIA

O fósforo é importante para o enraizamento inicial e o desenvolvimento dos brotos, fornecendo energia para os processos fisiológicos da planta, como a absorção e o transporte de íons (PRADO, 2004).

O fósforo não se encontra livre na natureza, mas em combinações como os fosfatos. O fósforo (P) encontra-se na fase sólida nas formas orgânicas e inorgânicas, na fase líquida em formas inorgânicas, nas formas de H_2PO_4 e HPO_4^{2-} , onde pode ser absorvido pelas plantas, é um nutriente altamente dependente de acidez e umidade do solo (NUNES, 2016).

O fósforo no solo pode ser imobilizado, quando se encontra na forma orgânica não assimilável pelas plantas, encontrando-se disponível para a cultura pela mineralização da matéria orgânica ou adsorvido que é a fração de fósforo presa ao complexo coloidal do solo tornando-se disponível através de trocas com as raízes (NUNES, 2016).

A forma chamada disponível é o somatório do fosforo adsorvido com o assimilável. No solo, o fósforo é pouco móvel, pois é firmemente retido não sendo um nutriente facilmente dependentes das perdas por percolação (NUNES, 2016).

Macronutriente, de grande importância para a cultura da batata, estando ligado diretamente com produtividade quando realizada uma boa adubação fosfatada e com dosagens corretas. O fosforo atua no crescimento inicial da planta e na formação de compostos químicos que são de suma relevância no desenvolvimento da cultura, dos macronutrientes é o elemento menos absorvido, segundo Filgueira (2008) o fósforo é um dos nutrientes mais exigidos pela cultura da batata, além de ser um elemento que deixa resíduos no solo após a retirada da cultura, devido a sua pouca mobilidade.

O fósforo é um componente essencial para a síntese, o transporte e o armazenamento de amido, após o desenvolvimento inicial dos tubérculos. Em situações de elevada imobilização de fósforo, como os solos com deficiência em matéria orgânica, solo com teor de fósforo baixo e solos arenosos, é importante que o fertilizante de fósforo seja colocado próximo ao tubérculo, para obter resultados satisfatórios. Uma vez que o fósforo é relativamente imóvel no solo, distribuí-lo em faixas geralmente funciona melhor do que espalhá-lo. Embora as batatas sejam bastante responsivas a fosfato em solo novo, a taxa ideal econômica é, em geral, muito difícil de definir. As taxas dependerão do tipo de solo e dos resultados de análise de solo (PRADO, 2004).

2.6.LEIS DA FERTILIDADE DO SOLO: LEI DO MÁXIMO

É a partir da previsão de produção que se tem um fundamento de todas as despesas e custos, além de auxiliar no momento da escolha do melhor adubo, a melhor forma de adubação, do uso ou não de tecnologias de ponta, entre outras decisões importantes no momento de uma safra(CRISTIANO, 2017).

Após o planejamento de uma safra, o investimento é desembolsado e o solo é responsável por absorver esse capital investido, mas também fazer com que ele se multiplique com a comercialização do produto final. Retorno depende de inúmeros fatores como um manejo correto e o solo é um desses manejos que interfere na produção final(CRISTIANO, 2017).

As leis da fertilidade do solo são ferramentas utilizadas para atuar na melhoria da fertilidade do solo e alcançar a máxima produtividade e a menor perda em capital. O princípio da adubação é regido por leis da fertilidade na qual podemos destacar a lei do máximo (CRISTIANO, 2017).

A lei do máximo está baseada em que um nutriente em excesso pode reduzir o efeito de outros e, como consequência, diminuir o rendimento da cultura. O excesso de um nutriente no solo reduz a eficácia dos demais e pode diminuir a produção das lavouras.Existe antagonismo entre os nutrientes, ou seja, um nutriente pode acentuar ou induzir a deficiência de outro. Esse é o caso típico da aplicação de fertilizantes sem o prévio conhecimento da real necessidade (VOISIN, 1973).

2.7.EXIGÊNCIAS DE MERCADO

Apesar da grande importância que a batata tem no Brasil e do desenvolvimento tecnológico que passou a cadeia produtiva nos últimos anos, a sua comercialização é feita como se ainda estivéssemos no passado, onde os tubérculos são classificados exclusivamente pelo tamanho e pela sua aparência externa, não levando em consideração sua aptidão culinária o que é comum em outros países (ABBA, 2006).

Os consumidores brasileiros, em geral, adquirem um tubérculo pela aparência, sendo elas: pele lisa, brilho aparente e vistoso, tamanho padronizado.Outro ponto que o consumidor

avalia é a degradação física do produto ocasionada por ataque de pragas e doenças além do preço do produto que, geralmente, sofre oscilações (CASTRO, 2017).

Uma grande parte da batata produzida na região sul de Minas é comercializada *in natura* (CASTRO, 2017).

2.8. CUSTO BENEFÍCIO DA PRODUÇÃO DE BATATA- ADUBAÇÃO

No Brasil a batata é uma olerícola que se encontra em grande expansão. O aumento da produção se deve, entre outros fatores, a resposta frente a alta demanda para o consumo *in natura* e/ou processada.

Sendo assim, a produção vem sendo rentável no meio rural, nas pequenas e grandes propriedades (GUARIENTI, 2012).

Segundo Deleo (2014), os produtores de batata obtiveram um aumento de 10% em sua produtividade e os custos por saca subiram em termos nominais, entre esses custos podemos incluir o gasto com adubação. No Sul de Minas apesar de ter sofrido um aumento na produtividade, o produtor de batata ainda arca com a elevação de custo, acima da inflação, para produzir.

Para Faria (2017), uma grande parte dos bataticultores brasileiros não adota critérios técnico-científicos quando se fala em correção do solo e nutrição mineral da planta. A utilização de fertilizantes é primordial para uma alta produtividade na cultura. A prática de manejo utilizada de forma adequada pode alcançar produtividades de 30 a 50 tha^{-1} . Anualmente, 15% do custo total da produção são destinados aos fertilizantes (FARIA, 2017).

Via de regra, a aplicação de fertilizante é alta e sem critérios técnicos. Sendo assim, não costuma variar. Diferentemente dos custos para produzir, o preço do produto não sobe continuamente, o mercado é instável e para não ser obrigado a abandonar a atividade o produtor tem que ter um planejamento de sua safra, estando aberto a novos conceitos e formas mais modernas e eficientes do manejo agrônomo. Diante de um cenário agrícola cada dia mais competitivo e desafiador, qualquer detalhe pode ser decisivo na condução da cultura (DELEO, 2014).

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. LOCALIZAÇÃO, CLIMA E SOLO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O presente trabalho foi realizado no município de Bueno Brandão-MG, em zona rural, bairro Torre, Sítio Santo Antônio, no período de setembro de 2015 a fevereiro de 2016. A altitude da região varia de 1204 m a 1400 m, com temperatura média anual de 17°C, com máxima de 34°C e mínima de 2°C. A época da estiagem ocorre entre os meses de maio a setembro e, o mês chuvoso, janeiro. O município possui índice médio pluviométrico anual de 1.300mm, atingindo um total de chuvas superior a 10 vezes a do mês de julho (ONG MÍSTICOS CAMPOS, 2005). O solo da propriedade de condução do experimento foi classificado como Latossolo, com textura média.

3.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por uma fonte de N-P₂O₅-K₂O em 6 concentrações composta por 140, 280, 420, 560, 840 e 1120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicados no plantio. Foi utilizada como testemunha a dosagem de 560 kg ha⁻¹ de P₂O₅ usada pelos produtores da região. Cada parcela experimental foi composta por quatro linhas de 5 m

espaçadas entre si de 80 cm, totalizando 12 m². Em cada linha foram plantadas 17 batatas sementes espaçadas 30 cm. As duas linhas centrais foram consideradas como área útil da parcela experimental.

3.3.ESCOLHA DA CULTIVAR

A cultivar escolhida foi a Ágata, que apresenta características apreciadas pelos consumidores, quanto ao seu aspecto físico, sua coloração, seu tamanho, seu brilho, e seu sabor agradável.É a opção mais comum entre os produtores da região por apresentar bom desempenho em produtividade e padrão de comercialização, garantindo opção de mercado e venda de suas produções, além de ser uma cultivar bem adaptada a região do Sul de Minas Gerais.

3.4.INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Foram coletados amostras do solo da área na profundidade de 0-20 cm e posteriormente analisadas no Laboratório de Solos Do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de MG, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do solo amostrado na área experimental safra 2015/2016 no município de Bueno Brandão-MG.

DATA	pH (H ₂ O)	P ..mg dm ³ ..	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V	P-rem
						cmol dm ³			%	mg L ⁻¹
28/05/2015	5,24	16,7	21,4	0,50	0,34	0,09	3,69	0,4	4,16	11,44	10,6

Fonte: Laboratório de Química e Fertilidade do solo - IFSULDEMINAS - *Campus Inconfidentes*.

O preparo do solo foi realizado de acordo com o recomendado para a cultura sendo uma aração; após aração uma passagem do trator com rotativa seguida adição do calcário.Após 90 dias foi realizada nova aração e mais uma passada do trator com rotativa e posteriormente abertura do sulco de plantio.

De acordo com os tratamentos, as adubações de sulco foram realizadas de forma manual. Foi utilizado o formulado 04-14-08 com aplicações de 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 kg ha⁻¹ correspondentes as dosagens de 140, 280, 420, 560, 840 e 1120 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

A amontoa foi realizado com o auxílio de tração animal, realizada aos 15 dias após plantio e igual para toda as parcelas. O tratamento fitossanitário foi o mesmo adotado na

lavoura comercial não tendo variação, sendo aplicados os produtos registrados para a cultura e nas doses recomendadas.

A dessecação ocorreu aos 80 dias após emergência, utilizando o herbicida Helmozone com dosagem de 2 Lha⁻¹. A colheita dos tubérculos foi realizada de forma manual com o auxílio de um garfo para não lesionar as batatas.

3.5.VARIÁVEIS ANALISADAS

As variáveis analisadas foram diâmetro transversal e diâmetro longitudinal de tubérculo, com o auxílio de trena para obter os resultados. Foi escolhido tubérculos de forma aleatória em cada parcela experimental e feita a medição, retirando uma média de 15 tubérculos por parcela.

A produção foi obtida pela pesagem dos tubérculos contidos em cada parcela útil com o auxílio de uma balança e convertido em kg ha⁻¹.

Foi coletada amostra de solona profundidade de 20 cm, em cada parcela, e enviadas ao laboratório do IFSULDEMINAS – *Campus Inconfidentes*, para obtenção do efeito residual do fertilizante possibilitando a determinação do nível crítico do elemento P no solo.

3.6.ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as variáveis foram submetidas á análise de variância para verificar a existência de diferença entre os tratamentos. Para a comparação das medias foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro e os dados foram submetidos a análise de regressão. Para as análises estatísticas foi utilizado o software estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2011).

3.7.INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Para este experimento foram elaborados e ajustados modelos matemáticos de regressão para as variáveis quantitativas, buscando descrição de resposta da cultura aos tratamentos aplicados.

Para o P₂O₅ foi determinado a dose para a Máxima Eficiência Econômica (MEE) (SCHLINDWEIN,2005). Para a determinação da MEE foi considerado o valor do 90% do

rendimento relativo máximo ou MET. Foi determinado, com base nas adubações, o ponto de máxima eficiência econômica de batata em kg ha⁻¹ e do nível do nutriente economicamente mais eficiente.

A dose de fósforo recomendada sob resposta de produção relativa de batata foi determinado pela fórmula

$$DR = NC - \frac{Teor}{Recuperação\ do\ Extrato}$$

DR= Dose recomendada (kg ha⁻¹)

NC= Nível crítico do elemento estudado

Teor= Teor do elemento estudado determinado pela equação 1º grau

As amostras de solo foram retiradas logo após a colheita, sendo uma amostra composta por 20 sub amostras de cada parcela experimental e levadas para o laboratório de análise de solos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais *Campus Inconfidentes* para obtenção dos resultados de teor de fósforo no solo para cada parcela. As curvas de respostas foram obtidas com a relação entre os valores dos nutrientes determinados pelo Mehlich 1 e as doses de P₂O₅ aplicado no plantio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2, observa-se o resumo da análise de variância dos dados do trabalho realizado em Bueno Brandão-MG, com batata da cv. Ágata. A média de produtividade foi de 42788 kg ha¹ de batata, que pode ser considerada boa e lucrativa. Comparando com os dados das cidades vizinhas como Maria da Fé e Bom Repouso, que no ano de 2015 obtiveram produtividade de 20984 kg ha⁻¹ e 30242 kg ha⁻¹ (IBGE, 2015), respectivamente, nota-se superioridade nas produções observada neste trabalho, garantido ao produtor retorno financeiro com a atividade e uma média acima do encontrado na região.

Tabela 1. Resumo de análise de variância do trabalho de Bueno Brandão-MG, cv. Ágata.

Tratamentos	Variáveis			
	Produtividade	Batata/Cova	D.Trans.	D. Long.
-				
140	38829,70 a*	9,75 a _{ns}	19,25 a _{ns}	10,5 a _{ns}
280	41614 b*	8,57 a _{ns}	18,75 a _{ns}	10,25 a _{ns}
420	48045,30 c*	9,80 a _{ns}	19,18 a _{ns}	10,65 a _{ns}
560	46978 c*	9,15 a _{ns}	20,52 a _{ns}	10,38 a _{ns}
840	43790,6 b*	8,65 a _{ns}	18,95 a _{ns}	10,65 a _{ns}
1120	37471,85 a*	8,80 a _{ns}	19,75 a _{ns}	10,65 a _{ns}
Media Geral	42788	9	19,4	10,68 _{ns}
CV %	7,53	14,95	6,14	7,95 _{ns}

* Significativo a 5% de probabilidade e _{ns} não significativo.

Para as variáveis quantidade de batata por cova, diâmetro transversal e diâmetro longitudinal a média observada, respectivamente, foram de 9, 19,4 e 10,68, diâmetro transversal e diâmetro longitudinal dentro do limite de aceitação pelo consumidor, esses padrões são considerados adequados para a comercialização da cv. Ágata na região. Classificar os tubérculos quanto ao seu tamanho é uma forma de homogeneizar o mercado o

que acontece em toda cadeia produtiva. A classificação média dos tubérculos encontrados no experimento se enquadra na categoria I > 70 mm (CEAGESP, 2015) de diâmetro transversal, sendo consideradas graúdas e conforme estabelece o padrão de classificação Brasileira proposta pela CEAGESP (2015). O número médio de 9 tubérculos encontrado por planta neste trabalho foi próximo ao obtido por Silva (2004) e Cardoso (2007), que obtiveram média de 10 tubérculos por planta, também em cultivar Ágata, se enquadrando na quantidade de tubérculo por cova médio da cultivar.

O coeficiente de variação para produtividade, diâmetro transversal e diâmetro longitudinal apresentado na tabela 2, foi classificado como baixo ($\leq 10\%$). Essa classificação, segundo Pimentel Gomes (1985), atesta boa precisão na condução do experimento com pouca variação dos dados. Para a quantidade de batata por cova o coeficiente de variação apresentado foi médio (entre 10% e 20%) que, de acordo com Pimentel Gomes (1985), apresenta média dispersão dos dados, podendo ser explicado pelo fato de que em um cultivo pode-se obter quantidades diferenciadas de batata em uma cova não sendo homogêneo na lavoura toda.

A produção de tubérculos apresentou diferença significativa em relação as concentrações do formulado utilizado no plantio. A maior produção observada foi com a dosagem de 420 kg ha⁻¹, que não diferiu significativamente da dosagem de 560 kg ha⁻¹ que diferiram dos demais tratamentos. A menor dose de 140 kg ha⁻¹ não apresentou diferença significativa para a maior dosagem de 1120 kg ha⁻¹, o que podemos salientar com o desperdício de fertilizante nas doses muito elevadas, sendo que nesta condição, obtivemos a mesma produção, mostrando que o excesso de um nutriente no solo reduz a eficácia dos demais, diminuindo a produção da lavoura. Um nutriente pode acentuar ou inibir a eficiência do outro, por isso, há necessidade de uma dosagem correta, pois a quantidade exata a torna eficiente para obter boas produtividades da cultura.

As variáveis de batata por cova, diâmetro transversal e diâmetro longitudinal não apresentaram diferença significativa, apresentando tamanhos padrões e com pouca variação. Isso pode ser justificado na escolha dos tubérculos para análise no momento da colheita, uma vez que tamanhos com pouca variação padroniza os tubérculos moldando-os como os de preferência do mercado consumidor que optam por produtos uniformes e de tamanho padrão quase ou sem variações.

Na Figura 2, observa-se o resultado da análise de regressão para produtividade de batata em função das doses de P_2O_5 aplicados. Por meio da resolução da equação de regressão temos uma produção máxima (47000 kg ha^{-1}) com aplicação de 605 kg ha^{-1} de P_2O_5 .

O resultado da análise de regressão encontrada no trabalho foi de 90,31% (Figura 2) que representa a variação que os dados apresentaram em função do modelo quadrático, modelo esse que melhor se ajustou para mostrar o comportamento da produtividade em função das doses de P_2O_5 aplicada.

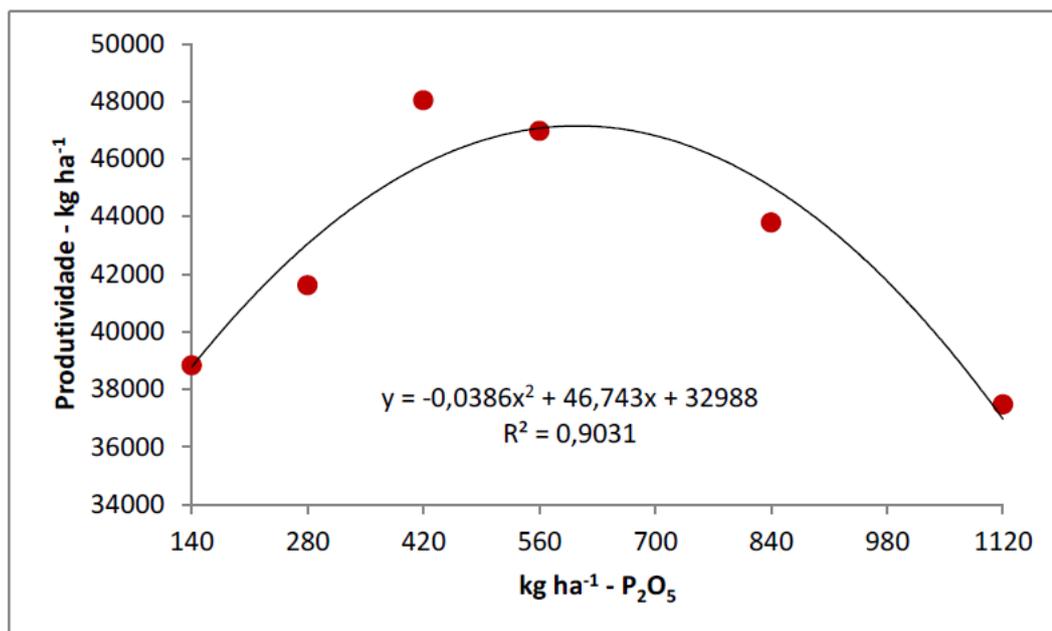


Figura 2. Produtividade kg ha^{-1} de batata em função das doses de P_2O_5 .

Analisando a dosagem de P_2O_5 para se obter a produção máxima e a dose utilizada pelo produtor (testemunha) $560 \text{ kg ha}^{-1} P_2O_5$ nota-se que essas indicações estão próximas e que, segundo a lei do máximo, o excesso de nutriente pode diminuir o rendimento da cultura VASCONCELLOS et al(2001), sendo indicado a dosagem de 90% da produção máxima para se atingir a Máxima Eficiência Econômica.

O trabalho ressalta que o ideal é a utilização da dose econômica, uma informação valiosa para solucionar problemas de adubação, e que deve ser levada em consideração principalmente quando o valor do incremento em produção é igual ao custo do nutriente, atingindo um nível acima do qual a adubação causa prejuízo. Neste estudo, a dose de P_2O_5 considerada econômica será aquela que obteremos uma produção representada pelos 90% da produção máxima, neste caso, a dose é de $256 \text{ kg ha}^{-1} P_2O_5$, com produtividade de 42000 kg ha^{-1} .

ha⁻¹ de batata, sendo considerada a dose ideal e eficiente para obtenção de uma produção considerada lucrativa.

Ao utilizarmos a dose econômica (256 kg ha⁻¹ P₂O₅) tem-se uma redução na aplicação de 304 kg ha⁻¹ P₂O₅ (equivalente a 2171 kg ha⁻¹ de 04-14-08), em relação a testemunha (560 kg ha⁻¹), indicando desperdício de insumo e prejuízo financeiro.

A Figura 3 apresenta o efeito residual de fósforo no solo (mg dm⁻³) em função das doses de P₂O₅ aplicado em cada parcela, apontando um acréscimo nos teores de fósforo conforme o aumenta das doses de P₂O₅.

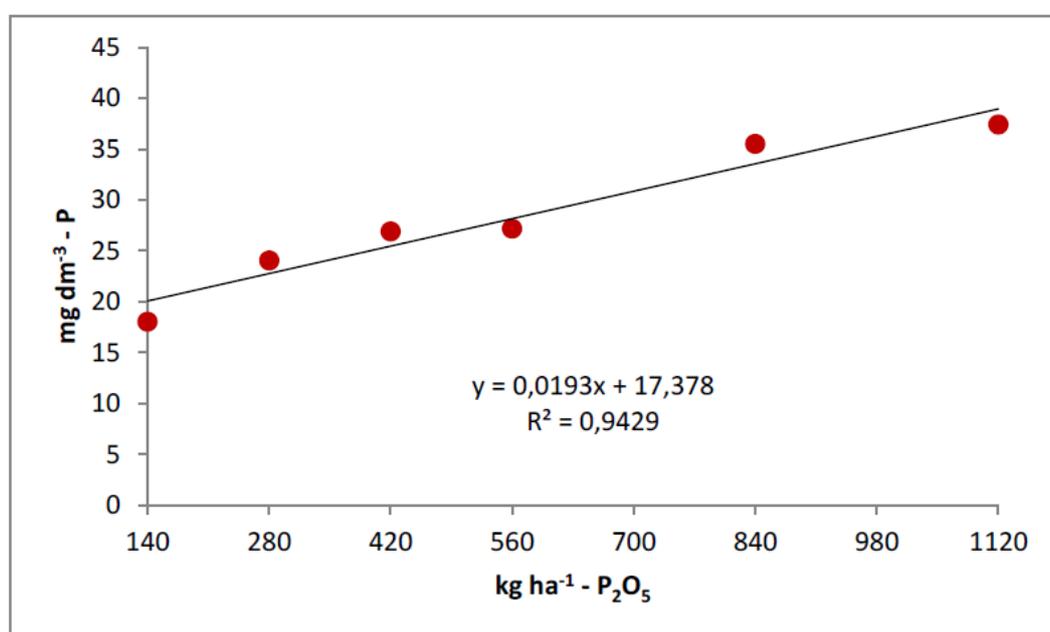


Figura 3. Teor de fósforo no solo (mgdm³) em função das doses de P₂O₅ kg ha⁻¹.

A menor dose (140 kg ha⁻¹) apresentou o menor efeito residual de fósforo no solo, apresentando efeito proporcional ao acréscimo de P₂O₅ aplicado ao solo. Por meio da análise do gráfico da Figura 3 e dos resultados obtidos da análise de regressão da Figura 2 é possível estimar o nível crítico de fósforo no solo que pode ser definido como o teor do nutriente no solo a partir do qual não se tem resposta a adubação. A partir da combinação das equações de regressão apresentadas nas Figuras 2 e 3 é possível elaborar um quadro de recomendação de adubação. Esse quadro servirá de base para novas indicações de fertilização fosfatada para área.

A tabela 3 apresenta uma análise comparativa entre o quadro de recomendação de adubação, gerado com os dados experimentais, com o quadro de recomendação do boletim

técnico Recomendações Para o Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.

Tabela 2. Quadro Recomendação adubação da cultura da batata de Bueno Brandão-MG em comparação com quadro do manual técnico 5ª Aproximação.

Classes Fertilidade	Recomendação de P₂O₅ – Produção 47000 kg ha⁻¹
Muito Baixa	694
Baixa	243
Média	202
Bom	155
Muito Bom	155

Classes Fertilidade	Recomendação 5ª Aproximação de P₂O₅ – Produção 30000 kg ha⁻¹
Muito Baixa	-
Baixa	420
Média	300
Bom	120
Muito Bom	50

Pode-se notar, inicialmente, diferença nas produtividades esperadas. Para este trabalho, a produtividade foi de 47000 kg ha⁻¹ em comparação aos 30000 kg ha⁻¹ do manual, uma diferença de 17000 kg ha⁻¹ na expectativa de produção. Essa diferença evidencia a necessidade do produtor conhecer e propor a realização do seu próprio quadro de recomendação com valores reais do solo em que a cultura está sendo manejada, possibilitando recomendação de doses precisas e sem desperdício. Essa informação possibilita uma melhor correção da fertilidade do solo com insumos, conhecer a produtividade que o solo e a cultura são capazes de proporcionar, o produtor tem a chance de aumentar sua produção e, conseqüentemente, seu retorno financeiro.

Em uma mesma região, o tipo de solo pode variar, pois são muitos os fatores que interferem na fertilidade de um solo, começando pelo seu histórico. O manejo utilizado na área, o clima, o relevo da região, entre outros que afetam de forma direta ou indiretamente a fertilidade de um solo. Isso explica o porquê não optar pelo uso do manual técnico de recomendação, onde seus parâmetros de comparação são regionais, podendo variar de uma localidade para outra, mesmo sendo próximas, e sim criar o seu próprio quadro de recomendação que expõe a necessidade real de sua área. A criação do quadro de recomendação traz benefícios incomparáveis para a determinação da produção e da

quantidade de insumos inserida em uma safra, considerada um fator indispensável para o produtor trazendo resultados benéficos no balanço final de gastos e lucros com a pratica de adubação.

A figura 4 apresenta a eficiência de resposta na relação kg de batata por kg de P₂O₅. Na ordenada do lado esquerdo do gráfico, representa-se a eficiência do fertilizante, expressa em quilogramas de produto por quilograma de nutriente. No lado direito com a mesma escala é representada a relação entre o preço unitário do nutriente e o preço unitário do produto. Utilizando essa relação podemos calcular o que o produtor poderá produzir pela quantidade de adubo gsto.

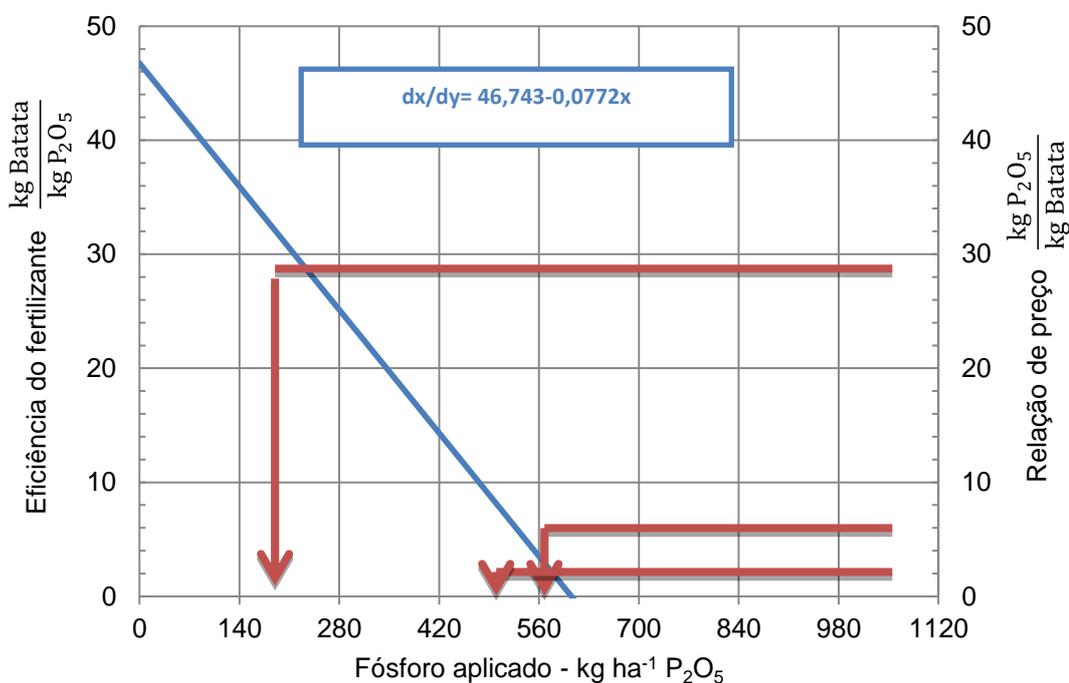


Figura 4. Eficiência do fertilizante deP₂O₅, em termos de kg de batata obtidos por kg de P₂O₅, ou relação de preços, para os mesmos ensaios.

Utilizando a derivada da equação $dx/dy= 46,743 - 0,0772 x$, obtém-se a dose econômica (256 kg ha^{-1}) que corresponde à dose de nutriente que proporciona a máxima distancia entre a linha de custo do insumo e a curva resposta.A dose da máxima produção(605 kg ha^{-1})com a dose testemunha (560 kg ha^{-1}) possibilita conhecer os resultados dos gastos do produtor com a adubação e a relação proporciona saber se a dose do produtor é eficiente.

Na relação foram encontrados $26,9 \text{ kg}$ de batata (no experimento)contra $3,5 \text{ kg}$ de batata para o produtor por kg de P₂O₅, mostrando que a dose utilizada pelo produtor (560 kg

ha⁻¹) não é eficiente, pois a perda em produção é alta, diferença essa de 23,4 kg de batata na relação.

Na tabela 4 tem-se a comparação entre os valores encontrados no trabalho e os valores obtidos pelo produtor de batata. Nota-se que a produtividade com a dose econômica (256 kg ha⁻¹ P₂O₅), estimada neste trabalho foi de 42000 kg ha⁻¹ e a produtividade encontrada pelo produtor 32000 kg ha⁻¹ com o uso da dose de 560 kg ha⁻¹ P₂O₅, uma diferença de 10000 kg ha⁻¹ na produção. O Produtor está gastando em média 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅ a mais que os dados experimentais, gastos esses desnecessários e que no momento de fazer o seu balanço final tem diferença significativa, levando em consideração que a batata é uma cultura de ciclo curto, porém seu valor de mercado é instável o que deixa o produtor a mercê do valor momentâneo que varia dia a dia no decorrer da safra. Com esses 10000 kg perdidos no hectare o produtor está deixando de produzir 166 sacas de 60 kg, que poderia ser comercializada, lembrando que o manejo para produzir os 42000 kg ha⁻¹ e os 32000 kg ha⁻¹ são os mesmos sem gastos adicionais, apenas com um planejamento e uso correto do fertilizante poderíamos estar otimizando a produção.

Tabela 3. Comparação entre os valores encontrado no trabalho e os valores usado pelo produtor de batata.

	DOSE ECONOMICA	ÁREA DO PRODUTOR
Produtividade	42000	32000
Gasto adubação	1836,00	4000,00
Valor comercializado	45780,00	34880,00
Percentual da adubação no custo	4 %	11 %
Lucro adubação-batata	43944,00	30880,00
Relação Batata/Adubo	26,9 kg batata/ 1 kg de adubo	3,5 kg batata/ 1 kg de adubo
Balanço	-	- 42%

Para obter essas produtividades (dados experimentais) foram gastos R\$ 1836,00, enquanto o produtor investiu R\$ 4000,00 em fertilizantes; além de a produtividade ser menor o gasto com fertilizante foi de R\$ 2164,00 a mais. Em termos percentuais o custo com adubação no experimento foi de 4% enquanto para o produtor foi de 11%. Com esse capital ele poderia investir na atividade melhorando seu nível tecnológico.

O valor da batata comercializada foi de R\$ 1,09 o kg, gerando um rendimento de R\$ 45780,00 (experimento) e R\$ 34880,00 para o produtor, diferença de R\$14900,00 hectare.

Uma grande diferença no momento da comercialização do produto final, onde o capital que o produtor deixou de ganhar foi alto, tendo em vista o custo para produção de um hectare de batata, que é considerado alto, com pequenos ajuste o produtor pode ganhar um montante de R\$ 14900,00 (valor encontrado no trabalho), onde poderia estar com esse capital a mais para poder realizar investimentos futuro.

Avaliando o custo da adubação com a cultura no experimento obteve-se um retorno de R\$ 43944,00 enquanto o produtor R\$ 30880,00. Retirando o valor gasto na adubação tanto para o trabalho quanto para o produtor a diferença no lucro é visível.

Como balanço final apresentamos um déficit de 42% para o produtor no cultivo de batata com a dose testemunha (560 kg há¹). Após todos os dados com a produtividade até valor de comercialização o produtor estaria deixando de ganhar 42% do montante final, uma quantia considerável. Para manter na atividade é necessário que o produtor busque novas tecnologias, mais acima de tudo que utilize práticas simples que lhe garanta retorno, como o uso de doses adequadas de fertilizante. Muitos dos pequenos produtores em safras que o preço encontra-se baixo e que o prejuízo é certo acabam por abandonar a atividade, quando poderiam estar trabalhando com manejo adequado na prática da adubação e adquirindo um montante maior, sem investimentos extras e ainda economizando em quantidade de fertilizante utilizado.

5. CONCLUSÕES

1. A dosagem utilizada pelo produtor de 560 kg ha^{-1} de P_2O_5 não é econômica.
2. A dose equivalente à produção máxima de 47000 kg ha^{-1} é de 605 kg ha^{-1} de P_2O_5 .
3. A dosagem de 256 kg ha^{-1} de P_2O_5 equivalente à produção de 42000 kg ha^{-1} é considerada a dose econômica.
4. Para produção de 42000 kg ha^{-1} de batata foi aplicado R\$ 1836,00, enquanto o produtor para ter a produção de 32000 kg ha^{-1} aplicou R\$ 4000,00.
5. Com a utilização da dose econômica o produtor terá uma receita de R\$ 43944,00 enquanto que a lavoura comercial obteve uma receita de R\$ 30880,00.
6. A utilização de 560 kg ha^{-1} de P_2O_5 adotada pelo produtor não é eficiente uma vez que houve um déficit de – 42%.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, G.P. 2007. Batata no Sul de Minas. Associação Brasileira de Bataticultores. ABBA. Disponível em: http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista18_009.htm. Acesso em 26 de maio de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA BATATA.ABBA.Análise do crescimento da cultivar de batata “Ágata”. 2003. Disponível em: http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista08_006.htm. Acesso em 29 de março de 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA BATATA.ABBA. Batata historia. 2016. Disponível em: <http://abbabatatabrasileira.com.br/historia.htm>. Acesso em 29 de março de 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BATATICULTURORES. ABBA. Historia da batata. 2008. Disponível em: http://www.abbabatatabrasileira.com.br/2008/abatata.asp?id_BAT=2#topo. Acesso em 26 de maio de 2016.

BALBINO, J. “Terra da batata”. Disponível em: <http://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2014/11/terra-da-batata-ipuiuna-conquista-visitantes-com-vendas-beira-da-pista.html>. Acesso em 10 de maio de 2017.

CEAGESP. Normas de classificação de batata. 2015. Disponível em: <http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/batata.pdf>. Acesso em 21 de março de 2017.

CRISTIANO. O manejo de produtividade do solo como fator determinante de produtividade e longevidade dos solos brasileiros. 2017. Disponível em: <http://rehagro.com.br/o-manejo-da->

fertilidade-do-solo-como-fator-determinante-de-productividade-e-longevidade-dos-solos-brasileiros/. Acesso em 29 de março de 2017.

DELEO, B.P.J. .HORTIFRUTI BRASIL. Especial Batata. Custos de Produção. 2014. Disponível em: http://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/139/mat_capa.pdf. Acesso em 22 de março de 2017.

EMBRAPA. A cultura da batata. Adubação. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalias/batata/adubacao>. Acesso em 29 de março de 2017.

FAQUIN, V. Nutrição Mineral de Plantas. Lavras: ESAL-FAEPE, 1994. 227p.

FARIA,G,J. Jornal dia do Campo. Sanidade Vegetal. 2017. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=23606&secao=Nutri%E7%E3o%20Vegetal>. Acesso em 29 de março de 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (Universidade Federal de Lavras), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FILGUEIRA, F.A.R. Nutrição mineral e adubação em bataticultura no Centro-Sul. In: FERREIRA, M.E,2008.

GRUNER, G. La fertilización de La Papa. Hannover: Departamento agronômico para El Extrujero, 1963.47 p. (Boletín verde, 17).

GUARIENTI, I. Cultivo de Batata Inglesa pode garantir boa produtividade. 2012.Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/cultivo-de-batata-inglesa-pode-garantir-boa-lucratividade_148535.html. Acesso em 22 de março de 2017.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA). Maria da Fé .2015. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=313990&idtema=158&search=minas-gerais|maria-da-fe|producao-agricola-municipal-lavoura-temporaria-2015>. Acesso em 21 de março de 2017.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA). Bom Repouso.2015. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=310790&search=minas-gerais|bom-reposo> . Acesso em 21 de março de 2017.

MARGOSSIAN. Agata.2016. Disponível em: <http://www.margossian.com.br/batata-agata>. Acesso em 29 de março de 2017.

MÍSTICOS CAMPOS (Organização Não Governamental Místicos Campos). *Água e seus reflexos na saúde e na economia de Bueno Brandão*. Workshop. Inconfidentes: EAFI, 2005.

NUNES,S,J,L.2016.AGRO LINK. Fertilizante: Fosforo. Disponível em: http://www.agrolink.com.br/fertilizantes/fosforo_361445.html. Acesso em 29 de março de 2017.

PIMENTEL GOMES. 1985. Como Classificar Coeficiente de Variação. Disponível em: http://www.ufscar.br/jcfogo/EACH/Arquivos/Classif_CV.pdf. Acesso em 22 de março de 2017.

PRADO, M.R. 2004. Nutrição de Plantas. A chave para alta produtividade. Disponível em: http://www.nutricaoodeplantas.agr.br/site/culturas/algodao/abs_transp_redistr_nutr.php. Acesso em. 29 de março de 2017.

RIBEIRO, JDR. 2011. A bataticultura em Minas Gerais – Os fatores de sucesso e de crise. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Horticultura Brasileira 29. Viçosa: ABH.S5901-S5910

SANTAELLA, A. 2006. Cultura da batata. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABfZQAA/cultura-batata>. Acesso em 29 de março de 2017.

SCHLINDWEIN, J. A.; GIANELLO, C. Doses de Máxima Eficiência Econômica de fósforo e potássio para culturas cultivadas no sistema de Plantio Direto. Revista Plantio Direto, v. 85, n. 1, p. 20-25, 2005.

SILVA, J.A. Batata ágata detém a preferencia de mercado. 2012. Agronegócio. Disponível em: http://www.diariodocomercio.com.br/noticia.php?tit=batata_agata_detem_a_preferencia_de_mercado&id=16314. Acesso em 26 de maio de 2016.

VOISIN, André. Adubos: novas leis científicas de sua aplicação. MestreJou, 1973.