

## TEOR DE NITRATO E PRODUTIVIDADE NA BATATICULTURA COM DOSES DE MICRONUTRIENTES E FONTES NITROGENADAS

**Bárbara M. R. FREITAS<sup>1</sup>; Amanda J. B. MEDEIROS<sup>1</sup>; Julia OLIVEIRA<sup>2</sup>; Rafael G. ALVES<sup>2</sup>; Braulio L. A. RESENDE<sup>3</sup>; Felipe C. FIGUEIREDO<sup>3</sup>; Carlos E. V GOLVEIA<sup>4</sup>.**

### RESUMO

O monitoramento do teor de nitrato nos alimentos é importante, pois pode ser prejudicial à saúde humana e animal se ingerido. Assim, objetivou avaliar o teor de nitrato na batata, em função de doses de fósforo e fontes de nitrogênio, com e sem aplicação foliar de ferro e molibdênio. Utilizou-se experimentalmente o DBC (Delineamentos em Blocos Casualizados), com tratamentos distintos em três repetições. As parcelas resultaram das combinações de quatro doses de fósforo (100, 150, 200 e 250 kg/ha) e três fontes de nitrogênio (nitrato de amônio, sulfato de amônio e ureia). As subparcelas corresponderam à aplicação foliar de ferro a 8% e 150 g/ha molibdênio, com e sem aplicação. A cultivar utilizada foi a Ágata, com plantio mecanizado no espaçamento 0,80 x 0,20 m. Após 100 dias houve a colheita e separação, onde, foi feito o beneficiamento e a classificação. Houve avaliação e concluiu-se que a aplicação de doses de fósforo e fontes nitrogenadas não influenciaram nos teores de acúmulo de nitrato no tubérculo e produtividade. Sendo este último, influenciado pela aplicação de micronutrientes, aumentando a produtividade.

**Palavras-chave:** Batata-Inglesa; Adubação; Saúde Alimentar.

### 1. INTRODUÇÃO

A batata, pertencente à família Solanaceae, é um alimento caracterizado como popular, e é muito utilizado na nutrição infantil. A Nestlé de São José do Rio Pardo possui uma grande responsabilidade nisso e estipula normas restritivas quanto ao teor de contaminantes, principalmente na batata, que é utilizada no preparo de papinhas.

A exigência nutricional da planta em solos tropicais é maior, devido a serem solos menos férteis. Com isso é importante o uso de doses corretas de fertilizantes (NOBILE; PRADO; SPADONI, 2012). Os nutrientes foliares influenciam na planta, pois há um aumento da fotossíntese, estimulando a absorção de nutrientes pela raiz. Uma forma eficiente de aplicação de micronutrientes é por via foliar, como o ferro, que é um micronutriente com importância na formação de clorofila e de enzimas, e o molibdênio, que na sua falta ocorre uma menor fixação biológica do nitrogênio (MOCELLIN, 2004).

O nitrogênio e o potássio são mais exigidos pelas culturas e exigem doses maiores. O N (Nitrogênio) principalmente têm trazido preocupação no quesito de contaminação das águas e pelo elevado teor de nitrato (NO<sup>3-</sup>) nos alimentos.

<sup>1</sup>Engenheiras Agrônomas. E-mail: [bafreitas1701@gmail.com](mailto:bafreitas1701@gmail.com) e [jaqueb2000@gmail.com](mailto:jaqueb2000@gmail.com).

<sup>2</sup>Discentes do IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho. E-mail: [juoli370@gmail.com](mailto:juoli370@gmail.com) e [rafaelgalves16@gmail.com](mailto:rafaelgalves16@gmail.com).

<sup>3</sup>Docentes do IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho. E-mail: [braulio.rezende@muz.ifsuldeminas.edu.br](mailto:braulio.rezende@muz.ifsuldeminas.edu.br) e [felipe.figueiredo@ifsuldeminas.edu.br](mailto:felipe.figueiredo@ifsuldeminas.edu.br).

<sup>4</sup>Engenheiro agrônomo, idealizador do GEOL. E-mail: [carlosgolveia.eagro@gmail.com](mailto:carlosgolveia.eagro@gmail.com).

A principal preocupação derivada do excesso de nitrato e nitritos decorre de seus efeitos tóxicos, como a formação endógena de compostos n-nitrosos que causam danos à saúde (MARTINS; MÍDIO, 2000). E isso é altamente prejudicial, principalmente aos bebês.

Na Nestlé do Brasil, o limite máximo permitido do teor de nitrato é de 200 mg/kg e nitrito é de 0,5 mg/kg, estabelecido pela empresa.

O objetivo do trabalho foi avaliar o acúmulo de nitrato e produtividade na cultura da batata com doses de fósforo e fontes de nitrogênio, com e sem aplicação foliar de ferro e molibdênio.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em São José do Rio Pardo - SP, em parceria com a Nestlé em 2019 e constou com área de 1.229 m<sup>2</sup>. Cada parcela, com 8 metros de comprimento por 3,2 metros de largura, correspondeu a quatro linhas de cultivo. Sendo 12 tratamentos, subdivididos em metade com aplicação foliar de ferro e molibdênio e a outra metade sem aplicação foliar dos micronutrientes. Com três repetições cada, totalizando 36 parcelas e 72 subparcelas.

O solo da área é um latossolo. De acordo com a análise química do solo, na profundidade de 0-20 cm, os resultados apresentados foram P (Fósforo) = 105,8 mg/dm<sup>3</sup>, K (Potássio) = 6,2 mmol c/dm<sup>3</sup>, pH (Potencial Hidrogeniônico) = 5,4, T (Capacidade de Troca Catiônica em pH à 7) = 69,10, Ca (Cálcio) = 33,0 mmol c/dm<sup>3</sup>, Fe (Ferro) = 62 mg/dm<sup>3</sup>, Mg (Magnésio) = 9,9 mmol c/dm<sup>3</sup>, T = 71,10 mmol c/dm<sup>3</sup>, SB (Soma de Bases) = 49,1 mmol c/dm<sup>3</sup>.

Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, com os tratamentos arranjados em esquema de parcela subdividida, com três repetições, que resultou em combinações de quatro doses de fósforo (100, 150, 200 e 250 kg/ha) e três fontes de nitrogênio (nitrato de amônio, sulfato de amônio e ureia). As subparcelas corresponderam à aplicação foliar de ferro a 8% e 150 g/ha molibdênio, com e sem aplicação, realizadas aos 40, 60 e 80 dias após o plantio.

A adubação de plantio foi realizada com a aplicação de fósforo, seguindo as respectivas doses de cada tratamento, utilizando o fertilizante superfosfato simples.

A adubação nitrogenada correspondeu da aplicação de 80 kg/ha de N, sendo aplicado metade da dose no plantio e a outra no momento da amontoa, 30 dias após o plantio do tubérculo (DAPT), seguindo a fonte determinada para cada tratamento. Aplicou-se também 100 kg/ha de cloreto de potássio.

Aos 60 DAPT aplicou em cobertura 300 kg/ha do fertilizante NITRABOR, onde forneceu à cultura a quantidade de 46 kg de N, 56 kg Ca e 0,9 kg B (Boro).

A cultivar de batata utilizada para o plantio foi a Ágata, plantada de forma mecanizada no espaçamento 0,80 x 0,20 m. No momento do plantio fez-se o tratamento dos tubérculos com os seguintes defensivos: Crop Set®, Soll plex®, Soll set®, Compostaid®, Regent®, Sabre®, Monceren® e Batent®.

Após a emergência realizou o controle de plantas daninhas em pós emergência, utilizando herbicidas Sencor ® e Helmozone®.

Utilizou-se de irrigação por pivô central para suprir a demanda de água necessária da cultura.

Após 100 dias os tubérculos foram colhidos e separados de acordo com cada tratamento. Em sequência, os tubérculos foram lavados e secos na sombra, para posterior classificação.

Foram avaliados a produtividade total, sendo realizadas nas plantas centrais de cada parcela, desconsiderando as duas fileiras das laterais e 1 metro de cada lateral.

Após a avaliação da produtividade total, foi avaliado o teor de nitrato. Os tubérculos foram lavados novamente, descascados, acondicionados em sacos plásticos e congelados. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório NQAC (Nestlé Quality Assurance Center) em Araras, São Paulo, sendo submetidas ao processo de colorimétrica com o método de redução por cádmio.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com o emprego do Software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Diante dos dados resultados das análises, não houve alterações do teor de nitrato e produtividade entre as combinações de adubação de cobertura. A aplicação foliar de ferro e molibdênio não influenciou no teor de nitrato, porém a produtividade foi influenciada.

O teor de nitrato foi em média de 227,77 mg/kg e a produtividade média foi de 41 t/ha. Com isso, percebeu-se pouca influência nos tratamentos utilizados.

A quantidade de nitrato nos vegetais pode variar entre 30 a 6000 mg/kg (IARC, 2010), e valores entre 200 mg/kg de material fresco é considerado baixo. Segundo Rebelo et al (2019), valores abaixo de 200 (mg/kg de material fresco) para batata é considerado muito abaixo, ou seja, um valor que demonstra que o acúmulo de nitrato para esta cultura não é significativo. Na Nestlé do Brasil o limite máximo permitido do teor de nitrato é de 200 mg/kg e nitrito 0,5 mg/kg. O teor médio de nitrato encontrado foi de 227,77 mg/kg, valor próximo do permitido.

A autoridade Europeia para a Segurança Alimentar – EFSA (2008) demonstrou concentrações de 106 mg/kg, já Rebelo et al (2019) obteve um valor de 64 mg/kg, mas com a batata cozida, o que pode ter interferido.

Um trabalho realizado por Galdeano (2016), para a Nestlé de Ribeirão Preto - SP, encontrou um teor de nitrato de 383,33 mg/kg no momento da colheita, onde o manejo da adubação foi a aplicação de 256 kg/ha de N, onde como o teor foi mais alto que o permitido e sugeriu-se alteração do manejo. A produtividade total também foi avaliada em função da aplicação de ferro e molibdênio, onde não houve diferença na produtividade nos tratamentos em geral, porém com a

aplicação de micronutrientes via foliar a produtividade foi maior, de 43,75 t/ha com aplicação e 41 t/ha sem aplicação, havendo uma diferença de 2,75 t/ha a mais para os tubérculos que receberam a aplicação dos micronutrientes tornando viável a aplicação foliar dos micronutrientes..

Os tratamentos empregados no trabalho não apresentaram diferença estatística, não influenciando nos teores de nitratos acumulados na batata, sendo todos viáveis para produção. Desta forma pode-se escolher o que apresenta menor custo de produção.

#### 4. CONCLUSÕES

A aplicação de doses de fósforo e fontes de nitrogênio não influenciaram nos teores de nitrato no tubérculo e produtividade da batata cultivar Ágata. Desta forma pode-se escolher o que apresenta menor custo de produção para o produtor. Além de, notar que a produtividade de tubérculos foi influenciada pela aplicação foliar ou não de micronutrientes ferro e molibdênio, onde houve uma diferença de 2,75 t/ha a mais para os tubérculos que receberam aplicação dos micronutrientes.

A média do teor de nitrato encontrado nos tubérculos de batata foi de 227,77 mg/Kg.

Os tratamentos empregados não apresentaram diferença estatística quanto ao teor de nitrato, por tanto, sugerem-se que sejam feitos outros trabalhos com doses maiores de ferro e molibdênio.

#### REFERÊNCIAS

EFSA. (2017). **Nitrites and nitrates added to food**, (June), pp 3–6. <https://doi.org/10.2805/485488>.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistic analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GALDEANO, M. M. **Quantificação dos teores de nitrato e nitrito em batata e espinafre por diferentes condições de pós-colheita**. 2016. 33 f. TCC - Curso de Engenharia Agrônômica, Produção Vegetal, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.

MARTINS, D. I.; MÍDIO, A. F. **Toxicologia de alimentos**. 2. Ed. São Paulo: Varela, 2000.

MOCELLIN, R. S. P. **Princípios da adubação foliar**. **Coletânea de dados e revisão bibliográfica**. Canoas/RS: Omega Fertilizantes, p. 83, 2004.

NOBILE, F. O.; PRADO, R. M.; SPADONI, T. B. Adubação nitrogenada e critérios de amostragem foliar para a cultura da batata. **Comunicata Scientiae**, v. 3, n. 1, p. 23-29, 2012.

REBELO, Ana Catarina Nunes. **Determinação analítica de nitratos em amostras do estudo da dieta total (TDS) e contributo para a avaliação da exposição da população a nitratos**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade Nova.