

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FERTILIZANTE ORGANOMINERAL EM BATATA, CV. ATLANTIC:
PRODUTIVIDADE, CRESCIMENTO E ACÚMULO DE NUTRIENTES EM
DIFERENTES SAFRAS DE PLANTIO

ATALITA FRANCIS CARDOSO

UBERLÂNDIA MINAS GERAIS – BRASIL
2014

ATALITA FRANCIS CARDOSO

FERTILIZANTE ORGANOMINERAL EM BATATA, CV. ATLANTIC:
PRODUTIVIDADE, CRESCIMENTO E ACÚMULO DE NUTRIENTES EM
DIFERENTES SAFRAS DE PLANTIO

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Uberlândia,
como parte das exigências do
Programa de Pós-graduação em
Agronomia – Doutorado, área de
concentração em Fitotecnia, para
obtenção do título de “Doutor”.

Orientador

Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz

Co-orientadora

Prof. Dra. Regina Maria Quintão Lana

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

C268f Cardoso, Atalita Francis, 1984-
2014 Fertilizante organomineral em batata, *cv. Atlantic*: produtividade, crescimento e acúmulo de nutrientes em diferentes safras de plantio / Atalita Francis Cardoso. -- 2014.
184 f.

Orientador: José Magno Queiroz Luiz.

Coorientadora: Regina Maria Quintão Lana.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia.

Inclui bibliografia.

1. Agronomia - Teses. 2. Batata - Adubação - Teses. 3. Batata - Nutrição - Teses I. Luz, José Magno Queiroz, 1967- II. Lana, Regina Maria Quintão. III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. IV. Título.

CDU: 631

ATALITA FRANCIS CARDOSO

FERTILIZANTE ORGANOMINERAL EM BATATA, CV. ATLANTIC:
PRODUTIVIDADE, CRESCIMENTO E ACÚMULO DE NUTRIENTES EM
DIFERENTES SAFRAS DE PLANTIO

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Uberlândia,
como parte das exigências do
Programa de Pós-graduação em
Agronomia – Doutorado, área de
concentração em Fitotecnia, para
obtenção do título de “Doutor”.

APROVADA em 9 de março de 2014.

Prof. Dra. Regina Maria Quintão Lana
(co-orientadora)

UFU

Profa. Dr. Berildo de Melo

UFU

Prof. Dr. Carlos Ribeiro Rodrigues

IF Goiano/Rio Verde

Prof. Dr^a. Angélica Queiroz Araújo

IFTM/Uberlândia

Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz
ICIAG-UFU
(Orientador)

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014

Aos meus queridos pais
Davi e Luzia ,
ao meu irmão Igor
e a minha cadelinha Brigitte
Dedico

À meu amado noivo João Miguel,
pela dedicação e companheirismo
desde que nos conhecemos
Ofereço

AGRADECIMENTOS

A Deus, por dar-me forças e colocar tantas pessoas no meu caminho que me ajudaram nesta conquista;

Ao professor José Magno Queiroz Luz, pela orientação e suporte na realização deste trabalho;

Aos colegas da graduação e pós-graduação do curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia que me ajudaram na condução dos experimentos;

Às empresas Agrícola Werhmann® e Geociclo® e suas respectivas equipes de funcionários, que proporcionaram condições para condução dos experimentos;

Aos técnicos do Laboratório de Solos da UFU, à Ana Cecília, Felipe Morelli, Giovanna Viola, Sariza Souza e Suzanna Gigo que me auxiliaram nas análises;

Às professoras Denise e Regina que ajudaram na realização deste sonho e pelas contribuições que me deram para meu crescimento profissional;

À coordenação do Programa de Pós Graduação em Agronomia; À banca examinadora pelas sugestões;

Enfim, a todos de que de alguma forma contribuíram para a realização e finalização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
CAPÍTULO 1.....	1
1 JUSTIFICATIVA	1
1.1 Adubação na cultura da batata.....	3
1.2 Fertilizantes organominerais.....	4
REFERÊNCIAS.....	9
CAPITULO 2.....	12
RESUMO.....	12
CAPTHET 2	13
ABSTRACT.....	13
1 INTRODUÇÃO	14
2 MATERIAL E MÉTODOS	16
2.1 Localização e características gerais das áreas experimentais	16
2.2 Delineamento Experimental	16
2.3 Caracterização das fontes.....	17
2.4 Instalação e condução do experimento	18
2.5 Características avaliadas	19
2.5.1 Produtividade e classificação dos tubérculos	19
2.5.2 O teor de sólidos solúveis	19
2.6 Análise estatística	19
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
3.1 Produtividade e classificação de tubérculos da cultivar Atlantic	20
3.2 Teor de sólidos solúveis.....	24
4 CONCLUSÕES	25
REFERÊNCIAS.....	26
CAPITULO 3.....	28
RESUMO.....	28
CAPTHET 3	29
ABSTRACT.....	29
1 INTRODUÇÃO	30
2 MATERIAL E MÉTODOS	32

2.1 Localização e características gerais das áreas experimentais	32
2.2 Delineamento Experimental	32
2.3 Instalação e condução do experimento	33
2.4 Características avaliadas	33
2.4.1 Crescimento e acúmulo de nutrientes	33
2.5 Análise estatística	34
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
3.1 Crescimento e acúmulo de matéria seca da cultivar na safra de inverno com fertilizante organomineral.....	35
3.1.1 Número de hastes, comprimento da maior haste e número de tubérculos.....	35
3.1.2 Massa seca das plantas.....	36
3.2 Acúmulo de macronutrientes na safra de inverno	38
3.2.1 Nitrogênio	38
3.2.2 Fósforo	39
3.2.3 Potássio	41
3.2.4 Cálcio	43
3.2.5 Magnésio.....	45
3.2.6 Enxofre.....	47
3.3 Acúmulo de micronutrientes na safra de inverno	48
3.3.1 Boro	48
3.3.2 Cobre.....	50
3.3.3 Ferro.....	52
3.3.4 Manganês	53
3.3.5 Zinco	55
3.4 Crescimento e acúmulo de massa seca da cultivar na safra das águas com fertilizante organomineral.....	56
3.4.1 Número de hastes, comprimento da maior haste e número de tubérculos.....	56
3.4.2 Massa seca das plantas.....	57
3.5 Acúmulo de macronutrientes na safra de inverno	58
3.5.1 Nitrogênio	58
3.5.2 Fósforo	60
3.5.3 Potássio	62
3.5.4 Cálcio	64
3.5.5 Magnésio.....	65

3.5.6 Enxofre.....	67
3.6 Acúmulo de micronutrientes na safra das águas.....	68
3.6.1 Boro	68
3.6.2 Cobre.....	69
3.6.3 Ferro.....	71
3.6.4 Manganês	72
3.6.5 Zinco	74
3.7 Crescimento e acúmulo de massa seca da cultivar na safra de inverno com fertilizante mineral	75
3.7.1 Número de hastes, comprimento da maior haste e número de tubérculos.....	75
3.7.2 Massa seca das plantas.....	76
3.8 Crescimento e acúmulo de massa seca da cultivar na safra das águas com fertilizante mineral	78
3.8.1 Número de hastes, comprimento da maior haste e número de tubérculos.....	78
3.8.2 Massa seca das plantas.....	78
3.9 Acúmulo de macronutrientes na safra de inverno e das águas com fertilizante mineral	80
3.9.1 Nitrogênio	80
3.9.2 Fósforo	82
3.9.3 Potássio	83
3.9.4 Cálcio.....	85
3.9.5 Magnésio.....	87
3.9.6 Enxofre.....	89
3.10 Acúmulo de micronutrientes na cultivar Altantic com fertilizante mineral	92
3.10.1 Boro	92
3.10.2 Cobre.....	93
3.10.3 Ferro.....	95
3.10.4 Manganês	97
3.10.5 Zinco	99
4 CONCLUSÕES	103
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
REFERÊNCIAS.....	105
ANEXOS.....	109

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados nos experimentos na safra de inverno e das águas para a cultivar Atlantic Uberlândia-MG, 2014.....	18
Tabela 2. Parâmetros químicos dos fertilizantes organomineral e mineral utilizados no cultivo da cultivar Atlantic	20
Tabela 3. Produtividade total em t ha ⁻¹ para diferentes classes de tubérculos da cultivar Atlantic, na safra de inverno, Uberlândia, 2014	22
Tabela 4. Produtividade total em t ha ⁻¹ para diferentes classes de tubérculos da cultivar Atlantic, na safra das águas, Uberlândia, 2014	22
Tabela 5. Teor de sólido solúveis (SS) para diferentes doses de fertilizante organomineral e fertilizante mineral na safra de inverno e das águas, Uberlândia, 2014	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Produtividade total de tubérculos de batata da cultivar Atlantic, em função das doses do fertilizante organomineral no sulco de plantio, na safras das águas.....	22
Figuras 2 (a.b). Produtividade de tubérculos de batata da classe Especial da cultivar Atlantic, em função das doses do fertilizante organomineral no sulco de plantio, na safra de inverno e das águas	22
Figuras 3 (c.d). Produtividade de tubérculos de batata da classe Segunda da cultivar Atlantic, em função das doses do fertilizante organomineral no sulco de plantio, na safra de inverno e das águas	23
Figura 4. Produtividade de tubérculos de batata da classe Diversa da cultivar Atlantic, em função das doses do fertilizante organomineral no sulco de plantio, na safras das águas	23
Figura 5. Produtividade de tubérculos de batata da classe Boneca da cultivar Atlantic, em função das doses do fertilizante organomineral no sulco de plantio, na safra de inverno	23
Figura 6. Número de hastes por planta (a), comprimento da maior haste (b e número de tubérculos por planta(c) da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio	36
Figura 7. Massa seca total acumulada das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio	36
Figura 8. Massa seca das folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) acumulada da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.....	37
Figura 9. Nitrogênio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio	38
Figura 10. Nitrogênio acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.....	39
Figura 11. Fósforo total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio	40
Figura 12. Fósforo acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.....	41
Figura 13. Potássio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio	42
Figura 14. Potássio acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.....	43

Figura 15. Cálcio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio	44
Figura 16. Cálcio acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.....	44
Figura 17. Magnésio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio	45
Figura 18. Magnésio acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.....	46
Figura 19. Enxofre total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio	47
Figura 20. Enxofre acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.....	48
Figura 21. Boro total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio	49
Figura 22. Boro acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.....	50
Figura 23. Cobre total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio	50
Figura 24. Cobre acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.....	52
Figura 25. Ferro total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio	52
Figura 26. Ferro acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno (g ha^{-1})	53
Figura 27. Manganês total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio	53
Figura 28. Manganês acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno (g ha^{-1})	54
Figura 29 Zinco total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio	55
Figura 30. Zinco acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno (g ha^{-1})	56
Figura 31. Número de hastes por planta (a), comprimento da maior haste (b) e número de tubérculos por planta da cultivar Atlantic na safra das águas, aos 53 dias após o	

plantio	57
Figura 32. Massa seca total acumulada das plantas da cultivar Atlantic na safra das águas, aos 53 dias após o plantio	57
Figura 33. Massa seca das folhas (a), massa seca das hastes (b) e massa seca dos tubérculos da cultivar Atlantic na safra das águas, aos 53 dias após o plantio.....	58
Figura 34. Nitrogênio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra das águas, aos 53 dias após o plantio	59
Figura 35. Nitrogênio acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha^{-1})	60
Figura 36. Fósforo total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha^{-1}).....	61
Figura 37. Fósforo acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha^{-1})	62
Figura 38. Potássio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha^{-1}).....	62
Figura 39. Potássio acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha^{-1})	63
Figura 40. Cálcio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha^{-1}).....	64
Figura 41. Cálcio acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha^{-1})	65
Figura 42. Magnésio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra das águas (kg ha^{-1}).....	65
Figura 43. Magnésio acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha^{-1})	66
Figura 44. Enxofre total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra das águas (kg ha^{-1}).....	67
Figura 45. Enxofre acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha^{-1})	67
Figura 46. Boro total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra das águas (g ha^{-1})	68
Figura 47. Boro acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (g ha^{-1})	69

Figura 48. Cobre total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (g ha ⁻¹).....	70
Figura 49. Cobre acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (g ha ⁻¹)	70
Figura 50. Ferro acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (g ha ⁻¹)	71
Figura 51. Manganês total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra das águas (g ha ⁻¹).....	72
Figura 52. Manganês acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (g ha ⁻¹)	73
Figura 53. Zinco total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (g ha ⁻¹)	73
Figura 54. Zinco acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (g ha ⁻¹)	74
Figura 55. Número de hastes por planta (a), comprimento da maior haste (b) e número de tubérculos por planta da cultivar Atlantic na safra de inverno, com fertilizante mineral	75
Figura 56. Massa seca total acumulada das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, com fertilizante mineral	76
Figura 57. Massa seca das folhas (a), massa seca das hastes (b) e massa seca dos tubérculos da cultivar Atlantic na safra de inverno	76
Figura 58. Número de hastes por planta (a), comprimento da maior haste (b) e número de tubérculos por planta da cultivar Atlantic na safra das águas, com fertilizante mineral	77
Figura 59. Massa seca total acumulada das plantas da cultivar Atlantic na safra das águas	78
Figura 60. Massa seca das folhas (a), massa seca das hastes (b) e massa seca dos tubérculos da cultivar Atlantic na safra das águas, com fertilizante mineral	79
Figura 61. Nitrogênio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente, com fertilizante mineral.....	79
Figura 62. Nitrogênio acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha ⁻¹)	80
Figura 63. Nitrogênio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha ⁻¹)	81

Figura 64. Fósforo acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha ⁻¹), com fertilizante mineral	82
Figura 65. Potássio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (kg ha ⁻¹)	83
Figura 66. Potássio acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha ⁻¹)	84
Figura 67. Cálcio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (kg ha ⁻¹)	85
Figura 68. Cálcio acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha ⁻¹).....	85
Figura 69. Magnésio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (kg ha ⁻¹)	86
Figura 70. Magnésio acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha ⁻¹)	87
Figura 71. Enxofre total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (kg ha ⁻¹).....	89
Figura 72. Enxofre acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha ⁻¹)	90
Figura 73. Boro total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (g ha ⁻¹)	91
Figura 74. Boro acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (g ha ⁻¹).....	92
Figura 75. Cobre total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (g ha ⁻¹)	93
Figura 76. Cobre acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (g ha ⁻¹).....	94
Figura 77. Ferro total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (g ha ⁻¹)	95
Figura 78. Ferro acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (g ha ⁻¹).....	96
Figura 79. Manganês total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (g ha ⁻¹)	97
Figura 80. Manganês acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (g ha ⁻¹)	98

Figura 81. Zinco total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (g ha^{-1}) 99

Figura 82. Zinco acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (g ha^{-1})..... 100

Figura 83. Zinco acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (g ha^{-1})..... 101

RESUMO

CARDOSO, ATALITA FRANCIS. **Fertilizante organomineral em batata, cv. atlantic: produtividade, crescimento e acúmulo de nutrientes em diferentes safras de plantio**. 2014. 184f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia¹

A batata é uma hortaliça de grande importância econômica e apresenta alta taxa de aplicação de fertilizantes. Em função disso, há necessidade de se buscar alternativas que minimizem custos e favoreçam a reciclagem de nutrientes. Os fertilizantes organominerais influenciam positivamente as características físicas, químicas e biológicas do solo, tais como: melhoramento da retenção de água e cátions, melhor aeração, porosidade e proliferação de microrganismos. Resíduos que seriam descartados, no que diz respeito à questão ambiental. Com o objetivo de determinar o crescimento, acúmulo de nutrientes e produtividade dos tubérculos, utilizando fertilizante mineral e organomineral, em duas safras, pela cultivar Atlantic, foi realizado este trabalho no período entre maio a outubro (safra de inverno) e no período entre outubro a fevereiro (safra das águas), em lavouras comerciais de batata em Cristalina-GO. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Na safra de inverno, o experimento continha 6 doses e 4 repetições, totalizando 24 parcelas. Na safra das águas, o experimento continha 7 doses e 4 repetições, totalizando 28 parcelas. Nos experimentos, as doses foram fixadas de acordo com a recomendação utilizada para fertilizante mineral. As doses testadas foram: 2800.00 kg ha⁻¹ do formulado 3-32-6 e variações de 40% (1629.10 kg ha⁻¹), 60% (2443.60 kg ha⁻¹) 80% (3258.30 kg ha⁻¹), 100% (4072.50 kg ha⁻¹) e 120% (4887.00 kg ha⁻¹) da dose anterior utilizando a fonte de fertilizante organomineral. As parcelas foram constituídas das doses e as subparcelas por épocas de coletas de plantas, que foram realizadas em torno de 15 dias desde a amontoa até a colheita final. Na safra das águas, foi incluso um tratamento testemunha (sem adubação). Foram preservadas as duas linhas centrais de cada parcela até o término dos experimentos para caracterização da produtividade. As coletas de plantas para análise de crescimento e acúmulo de nutrientes foram realizadas nas demais linhas de cada parcela. Foram verificadas maiores produtividades na safra de inverno em relação à safra das águas. A sequência de acúmulo máximo na safra de inverno foi (K>N>S>Ca>P>Mg) e (Fe>Zn>Cu>Mn>B), aos 61 dias. Na safra das águas, a sequência de acúmulo foi (N>K>S>Ca>Mg>P) e (Fe>Mn>Cu>B>Zn), aos 53 dias. As plantas da cultivar Atlantic apresentaram maior resposta ao fertilizante organomineral sob condições de estresse na safra das águas.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum*, nutrição, adubação.

¹ Professor Orientador: José Magno Queiroz Luz –UFU (Orientador).

ABSTRACT

CARDOSO, ATALITA FRANCIS. **Organomineral fertilizer in potato cv. atlantic: productivity, growth and nutrient accumulation at different planting seasons.** 2014. 184 f. Thesis (Doctorate in Agronomy / Plant Sciences)-University of Uberlândia¹

Potato is a vegetable of great economic importance, presenting high rates of fertilizer application. Therefore, there is a need to find alternatives that may minimize costs while favoring nutrient cycling. Organomineral fertilizers affect positively soil physical, chemical and biological characteristics, improving water and cation retention, aeration, porosity and the proliferation of microorganisms. Residues that would be culled, in respect to environmental concerns. This study evaluated growth, nutrient accumulation and tuber yield of potato cultivar Atlantic, using mineral or organomineral fertilizers, in two growing seasons, from May to October (winter) and from October to February (Summer), in commercial potato crops in Cristalina-GO. The experimental design was randomized blocks, in split plots, with four replications. The winter experiment had 6 doses, while the summer one had 7 doses. The doses were fixed according to the recommendation for mineral fertilizers. The doses evaluated were: 2800.00 kg ha⁻¹ with formulation 3-32-6 and variations of 40% (1629.10 kg ha⁻¹), 60% (2443.60 kg ha⁻¹) 80% (3258.30 kg ha⁻¹), 100% (4072.50 kg ha⁻¹) and 120% (4887.00 kg ha⁻¹) of the first one, using the organomineral fertilizer source. Doses were plots while plant collection dates were split plots, which were done biweekly from mounding to final harvest. A treatment with no fertilizer (control) was included in the summer experiment. The two middle rows were kept until the end of the experiment to determine tuber yield. Plant collection for analysis of growth and nutrient accumulation was done in the other rows of each plot. Greater yields were obtained in winter than in summer crop. The sequence of maximum nutrient accumulation in winter was K>N>S>Ca>P>Mg and Fe>Zn>Cu>Mn>B, at 61 days, while in summer accumulation was N>K>S>Ca>Mg>P and Fe>Mn>Cu>B>Zn, at 53 days. Plants of cultivar Atlantic had greater response to organomineral fertilizer under stressing conditions of summer crop.

Keywords: *Solanum tuberosum*, nutrition, fertilization.

¹ Advisor: José Magno Queiroz Luz –UFU

CAPÍTULO 1

1 JUSTIFICATIVA

A batata é a hortaliça mais importante no Brasil e no mundo e constitui um constante desafio a todos os profissionais envolvidos na cadeia de produção, devido à sua peculiaridade e complexidade. De acordo com FAO (2013), a produção mundial em 2011 foi de 374,4 milhões de toneladas, em 19,2 milhões de hectares. A participação do Brasil é de 1% na produção mundial, com 3,91 milhões de toneladas. Segundo dados do IBGE (2014), a produtividade média brasileira é de 27,80 t ha⁻¹, em área cultivada de aproximadamente 149 mil hectares, sendo distribuída nos estados seguintes: Minas Gerais (28%), São Paulo (19%), Rio Grande do Sul (15%), Bahia (6%), Goiás (5%).

As condições climáticas brasileiras permitem o cultivo em todos os meses do ano, numa escala sucessiva de safras distintas: safra das águas (plantio de agosto a novembro); da seca (plantio de janeiro a março) e safra de inverno (plantio de maio a julho).

A safra das águas participa com 50% da produção brasileira total. É realizada em regiões de altitude nos estados de Minas Gerais e São Paulo e no sul do país, buscando condições de temperatura mais amenas.

A safra de inverno caracteriza-se pela produção de tubérculos de alta qualidade. Possui resultados tão satisfatórios que, normalmente, corresponde à época de preços mais baixos. O pacote tecnológico da produção no inverno é superior o da safra das águas, contribuindo para obtenção de produtividades médias elevadas (MIRANDA FILHO et al., 2003).

Nas safras das águas e seca, normalmente, são observadas temperaturas acima das ideais. É comum nestas safras a ocorrência de temperaturas noturnas mais elevadas, aumentando-se a taxa de respiração das plantas com consequente redução na produção de tubérculos (PINTO, 1999).

As hortaliças, de modo geral, caracterizam-se por apresentarem ciclo curto e altas produtividades. Em função disso normalmente são exigentes em nutrientes na forma disponível no solo. Assim, a batata não é diferente, a cultura é responsável por uma das maiores demandas relativas dentre as culturas, cerca de 2,3 a 2,8 t ha⁻¹. Isso gera um alto consumo de fertilizantes inorgânicos, que aumentam os custos de

produção, além de promoverem impactos ambientais pela contaminação do lençol freático.

A batata é uma hortaliça de ciclo curto, de três a quatro meses, com alta produção por área e exigente quanto à presença de nutrientes, na forma disponível na solução do solo (FELTRAN, 2005).

A resposta da batateira à adubação varia de acordo com a cultivar, densidade de plantio, cultura antecessora, conteúdo de nutrientes no solo, umidade do solo e manejo da cultura. Em função, disso deve-se observar o momento adequado com precisão para promover o equilíbrio na quantidade de insumos, fundamentais para a obtenção de produtividades satisfatórias (FONTES, 2005). Estes fatores são de extrema importância para que seja realizado um programa correto de adubação.

O uso de resíduos orgânicos de origem agrícola, industrial e urbana na produção de fertilizantes, é uma medida extremamente estratégica, do ponto de vista ambiental e, altamente conveniente, quando economicamente viável. Dentre os resíduos oriundos de atividade agrícola, destacam-se os estercos de aves, bovinos, suínos, ovinos, caprinos e outros; dos advindos da agricultura, os restos culturais como palhas, cascas, frutos, bagaços; em relação aos industriais, as tortas de amendoim e de soja, cascas, bagaços, vinhaças, restos de curtumes e de origem urbana, os produzidos nas centrais de abastecimentos. Estes resíduos, normalmente, caracterizam-se por possuírem alta umidade. Para atingirem a mesma eficiência dos fertilizantes minerais devem ser aplicados, em grande quantidade, o que seria inviabilizado pelo alto custo de transporte e distribuição desses produtos no solo.

O fertilizante organomineral é uma alternativa por possuir em sua composição a fração orgânica e mineral combinada, promovendo uma série de vantagens sobre o uso dos dois componentes de forma isolada.

O uso de fertilizante na cultura da batata é fator chave na obtenção de produtividades satisfatórias. Entretanto, apesar da sua importância econômica e do número de pesquisas na cultura, faltam informações na área de nutrição de plantas, já que as peculiaridades são próprias de cada cultivar, e isso faz grande diferença no manejo de produção.

1.1 Adubação na cultura da batata

A fertilização na cultura da batata é, muitas vezes, realizada de forma empírica pelos produtores, independente da análise do solo, seguindo uma recomendação genérica, utiliza-se doses muito maiores do que as preconizadas pela pesquisa.

A extração de nutrientes pela batateira depende de fatores externos como: temperatura, umidade, luminosidade e época de plantio. Estes fatores são relacionados ao ambiente de cultivo; ao potencial genético e idade das plantas. Para o manejo correto da adubação, são necessários estudos para cada cultivar, em seu ambiente de cultivo, visando obter informações sobre o acúmulo de nutrientes para auxílio nos programas de adubação, com o intuito de aperfeiçoar a produção de tubérculos e reduzir o uso excessivo de fertilizantes (FERNANDES et al., 2011).

A cultura da batata é altamente responsiva às alterações ambientais, principalmente em relação à fertilidade do solo. As cultivares de batata, para fins industriais, possuem respostas diferentes das demais, devido ao acúmulo de massa seca nos tubérculos, apresentando, assim, comportamento diferenciado quando se refere à absorção de nutrientes, tornando-se o foco na obtenção de matéria-prima de qualidade e alto rendimento da produção (BREGAGNOLI, et al., 2006).

A exigência nutricional de uma cultura varia de acordo com as fases de seu ciclo de desenvolvimento. Na cultura da batata, o máximo de absorção para N, K, Mg e S, ocorre entre 40 e 50 dias após a emergência da planta. Enquanto que, para P e Ca, a absorção ocorre durante todo o ciclo vegetativo, até os 80 dias do plantio (TAVARES et al., 2002).

Estudos realizados por Feltran e Lemos (2001), em quatro cultivares de batata constaram, aos 70 dias após a emergência, a seguinte sequência na parte aérea ($K > Ca > N > Mg > P > Zn > B$) e nos tubérculos ($K > N > P > Mg > Ca > B > Zn$). Paula et al. (1986) observou que os macronutrientes acumulados em maiores quantidades na matéria seca total das plantas seguiram a seguinte sequência decrescente: K, N, Ca, P, Mg e S. Os tubérculos foram responsáveis pelo maior dreno de nutrientes com exceção do cálcio pela parte aérea.

De acordo com Yorinori (2003), que estudou a cultivar Atlantic, a sequência de acúmulo de nutrientes, obtida no plantio das águas foi: $N > K > Ca > P > Mg > S$ e no plantio da seca foram $K > N > P > Ca > Mg > S$.

Fernandes (2010) avaliou a exportação de nutrientes nas principais cultivares, utilizadas na produção de tubérculos no Brasil, na safra de inverno, e verificou a seguinte sequência para as cultivares Ágata, Asterix e Atlantic: $K > N > P > Mg > S > Ca > Fe > Zn > Mn > B > Cu$.

As doses de adubação fornecidas ao longo do ciclo devem ser determinadas considerando-se os critérios de produtividade e sustentabilidade da produção, pois nutrientes não absorvidos pelas plantas apresentam risco de poluição ambiental (EPPENDORFER; EGGUM, 1994; ANDRIOLO et al., 2006), como a contaminação das águas através da lixiviação do N, causando a eutrofização das águas.

1.2 Fertilizantes organominerais

A evolução da nutrição de plantas caminha para busca de conhecimentos, para detectar as causas dos efeitos no uso de diferentes substâncias para indução de respostas fisiológicas que traduzam em ganho de produtividade e resistência a fatores bióticos e abióticos.

São vários os tipos de resíduos orgânicos que podem ser utilizados na agricultura como torta de vinhaça, cama de frango, lodo de esgoto, entre outros. A cama de frango trata-se de uma viável alternativa para produção de fertilizantes. A produção de frangos, anualmente, gera anualmente 7,8 milhões de toneladas de cama de frangos, resíduos estes que têm como destino final o uso agrícola, em sua grande totalidade. A grande vantagem de reutilização destes resíduos relaciona-se com o fornecimento de nutrientes contidos neste e/ou com benefícios inerentes, ao seu conteúdo orgânico, ou seja, esses resíduos somados contêm cerca de 680.000 toneladas de N, 660.000 t de P_2O_5 e 440.000 t de K_2O , o que representa aproximadamente 27%, 21% e 12% do total anual consumido de NPK pela agricultura brasileira (BENITES et al., 2010). Vale ressaltar que serão as características químicas e físicas, as variáveis que auxiliarão o planejamento de uso e de manejo desses resíduos orgânicos (HIGASHIKAWA et al., 2010).

Os resíduos gerados pelas agroindústrias de aves devem retornar à natureza de forma racional. Em função disso, devem-se proporcionar recursos tecnológicos para o reaproveitamento dos nutrientes e da água, tendo como critérios o princípio de sustentabilidade, o que contribuirá para o desenvolvimento do país.

Novas tecnologias têm sido adotadas e agregadas à adubação convencional, nos

formulados NPK, que visem à otimização do uso do solo. O mercado de fertilizantes organominerais cresce em torno de 10% ao ano e cada vez mais essa categoria de fertilizante tem sido empregada na agricultura brasileira (BENITES et al., 2010).

Os fertilizantes organominerais são obtidos pela mistura de fertilizantes orgânicos e minerais, e devem seguir a Legislação Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), quanto ao registro, garantias mínimas, rótulos e outros aspectos.

De acordo com a Instrução Normativa nº 23 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 31 de agosto de 2005, o fertilizante organomineral é originário da mistura de fertilizantes orgânicos e minerais. As garantias e características são definidas pela Instrução Normativa nº 25, de 23 de julho de 2009. Assim, para ser enquadrado como fertilizante organomineral, o produto deve apresentar as seguintes características: proporção de 8% de carbono orgânico, 30% de umidade máxima, CTC de no mínimo de 80 mmol_ckg⁻¹, macronutrientes primários isolados (N, P, K) ou em misturas (NP, NK, PK): 10%, 5% de macronutrientes secundários e 4% de micronutrientes e ausência de metais pesados e microrganismos.

A matéria orgânica associada à adubação mineral constitui uma alternativa viável na produção agrícola pela melhoria que proporciona na estrutura e química do solo (FRAGA; SALCEDO, 2004).

Considerada sinônimo de fertilidade do solo, a matéria orgânica possui a capacidade de retenção de nutrientes como o potássio, cálcio e magnésio e trata-se de uma fonte de nitrogênio, fósforo, enxofre e boro, sendo capaz de suprir parte das necessidades da cultura durante seu ciclo (BOT; BENITES, 2005).

A disponibilidade de nutrientes pela matéria orgânica do solo não ocorre de imediato, é necessária a ação de microrganismos do solo, que são os principais responsáveis pela sua decomposição e mineralização. Alguns fatores como: características edafoclimáticas, práticas de manejo e qualidade do resíduo cultural influenciam na taxa de mineralização dos nutrientes orgânicos (CANTARELLA et al., 2008). Estes fatores influenciam a atividade microbiológica do solo e, consequentemente na liberação de nutrientes para as plantas.

Os resíduos orgânicos promovem aumento na capacidade de troca catiônica do solo, maior complexação de elementos tóxicos, melhoria na estrutura e agregação do solo, maior retenção de água e na capacidade de infiltração (PRADO, 2008).

Outra vantagem da matéria orgânica é a complexação de metais como ferro,

alumínio e manganês, por substâncias húmicas. Estas substâncias são produzidas por microrganismos e agem na complexação de micronutrientes, impedindo-os de ficarem indisponíveis às plantas (LEITE; GALVÃO, 2008). Algumas das vantagens na adição de resíduos orgânicos a fertilizante minerais são: redução do impacto ambiental, aumento da fertilidade do solo, redução na dose dos fertilizantes minerais, reciclagem de nutrientes e conferência de maior poder residual (TEJADA et al.; 2005).

De acordo com Levrero (2012), os fertilizantes organominerais promovem melhoria no desenvolvimento radicular, aumento da retenção de água no solo, recuperação da flora microbiana, menor propensão à erosão e acidificação do solo, redução no uso de calcário, menor custo operacional em decorrência da aplicação conjunta do produto orgânico e mineral.

A disponibilização imediata de determinado nutriente é característica da fração mineral dos adubos organominerais. Ela também é importante no ciclo de produção agrícola, uma vez que, em função do desenvolvimento da planta e época do ano, há momentos com alta demanda de nutrientes (ANDRADE; RIBEIRINHO, 2013 citado por ARIMURA et al. 2007).

Os organominerais enquadram-se nas categorias de ativadores biológicos, estimulantes e reguladores de crescimento, fontes de nutrientes minerais de baixa concentração, condicionadores e agentes umectantes (NCR 103COMMITTEE, 1984).

O uso de produtos organominerais ainda é recente dentro da olericultura, tendo pouquíssimas informações de como estes produtos agem e influenciam na produtividade e qualidade das hortaliças, principalmente nas que acumulam reserva e são exigentes em nutrientes, como a batata (BEZERRA et al., 2007).

A aplicação de fertilizantes organominerais via água de irrigação, comparada à fertirrigação convencional com fertilizantes minerais apresentou resultados satisfatórios na produção de frutos de melão, segundo observações de Fernandes e Testezlaf (2002).

Tejada; Benitez e Gonzalez (2005) constataram que a aplicação do fertilizante organomineral promoveu acréscimo substancial na cultura do trigo: no teor de proteína, número de grãos por espiga, número de espigas por metro quadrado e peso de 1000 grãos, em relação à mistura de fertilizantes minerais e orgânicos.

Em trabalho com aplicação de fertilizantes organominerais em batata, cv. Cupido, Oliveira Junior et al. (2009) verificaram que não houve diferenças significativas para as variáveis de produtividade, teor de sólidos solúveis e nas classificações da batata

tidas como “Especial”, “Primeira” e “Diversa”. Apenas a batata classificada como “Segunda” apresentou diferença significativa.

A adubação com organomineral VITAN® proporcionou aumento significativo na produção total comercial de batata das variedades Ágata e Atlantic e também na produtividade de batata tipo Especial da variedade Ágata (BEZERRA et al., 2007).

Arimura et al., (2007) avaliando o comportamento da variedade Ágata, com fertilização dos produtos organominerais, Nobrico Star®, Aminolom Foliar® e Lombrico K® (importados da Espanha) e Aminoagro Raiz®, Aminoagro Folha Top® e Lombrico K® (produzidos no Brasil) verificaram ganhos em toneladas por hectare na produção de tubérculos comerciais.

Experimentos mostram que os fertilizantes organominerais, nas culturas que exigem adubação nitrogenada e em cobertura, podem ser aplicados de uma só vez no plantio. O N concentra-se na forma mineral e orgânica. O N mineral é absorvido rapidamente e o N orgânico, da fração orgânica, é absorvido depois. Como o N orgânico precisa ser mineralizado no solo, para ser aproveitado pelas plantas nas formas nítrica ou amoniacal, ele fica mais tempo no solo. A forma N mineral é facilmente lixiviada, enquanto o N orgânico é armazenado no solo (BRAGA, 2011).

A utilização de fertilizantes organominerais justifica-se em solos pobres em matéria orgânica e fósforo. Solos ácidos farão com que o fósforo se torne indisponível, já que se liga ao ferro, alumínio e manganês do solo. A fixação dos fosfatos na superfície dos minerais, assim como a precipitação em compostos de baixa solubilidade com outros elementos contidos na solução do solo, acabam por exigir elevadas dosagens. A matéria orgânica associada ao fósforo mineral, como também a utilização de sistemas de manejo que visem ao aumento da mesma, podem diminuir os custos de produção das culturas, promovendo redução nas doses. As formulações convencionais possuem teores tão elevados que quando colocados à disposição das raízes, não possuem condições ou mesmo tempo para absorvê-las. Para Hedley, Hussim, Bolan (1990), cerca de 80% dos fertilizantes fosfatados adicionados ao solo são consumidos pela fixação de fósforo em constituintes mineralógicos, sobretudo óxidos de ferro e de alumínio dos solos ácidos em regiões tropicais.

A associação da matéria orgânica com o potássio mineral melhora a eficiência do fertilizante, pois os cátions K^+ podem se ligar, eletrostaticamente, às cargas negativas do molibdênio, fica por mais tempo disponível às raízes e resiste mais à lixiviação pela água das chuvas (KIEHL, 1985).

Os fertilizantes organominerais apresentam, em suas formulações, micronutrientes, que são inseridos para minimizar problemas advindos da deficiência dos mesmos, durante os processos de germinação, desenvolvimento e produção, e podem ser classificados como bioestimulantes. A importância dos micronutrientes pode ser entendida por meio das funções que exercem no metabolismo das plantas, atuando, principalmente, como catalisadores de várias enzimas (Silva et al., 2008).

Contudo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade, o crescimento e o acúmulo de nutrientes na cultivar Atlantic, em função das doses de fertilizante organomineral, comparativamente, à mineral, em duas safras de plantio: safra das águas e da seca.

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- ✓ Avaliar crescimento, produtividade, acúmulo de nutrientes em diferentes safras de plantio;
- ✓ Avaliar a resposta do fertilizante organomineral, comparativamente, ao mineral na cultura da batata;
- ✓ Determinar a época de maior absorção dos nutrientes em duas cultivares em solo de cerrado.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, C.A.; RIBEIRINHO, V.S. Fertilizantes organominerais. **Revista Campo e Negócios**, n.100, p.16-17, 2013.

ANDRIOLO, J.L. Sistema hidropônico fechado com subirrigação para produção de minitubérculos de batata. In: SIMPÓSIO DE MELHORAMENTO GENÉTICO E PREVISÃO DE EPIFITIAS EM BATATA, 2006. **Anais...** Santa Maria: UFSM, CCR, Departamento de Fitotecnia, 2006. p.26-40

ARIMURA et al. 2007. Influência da aplicação de produtos organominerais Aminoagro na produção de batata, cv. Ágata. In: ENCONTRO NACIONAL DA PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE BATATA, 13. Holambra. 2007. **Anais**. Holambra: ABBA. Disponível em: <<http://www.abbabatatabrasileira.com.br/batatashow4/resumos.htm>>. Acesso em: 04 abril 2014.

BENITES et al. Production of granulated organomineral fertilizer from pig slurry and poultry litter in Brazil. Congress, Anais, **15 th World Fertilizer Congress of the International Scientific Centre For Fertilizers (Ciec)**, 2010.

BEZERRA et al. Adubação com organomineral Vitan na produção de batata. In: ENCONTRO NACIONAL DA PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE BATATA, 13. 2007. **Anais eletrônicos...** Holambra: ABBA. Disponível em: http://www.abbabatatabrasileira.com.br/images/eventos/arquivos/resumo_10.pdf. Acesso em: 01abril 2014.

BOT, A.; BENITES, J. **The importance of soil organic matter, Key to drought-resistant soil and sustained food production**. FAO Soils Bulletin, 2005. 80p.

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

CANTARELLA, H., ANDRADE, C. A., JUNIOR, D. M. 2. Matéria orgânica do solo e disponibilidade de nitrogênio para as plantas. In: SANTOS et al. (Eds) **Fundamentos da Matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais**. Rev. e atual. Porto Alegre: Metrópole. 2008. 582p.

EPPENDORFER, W.H.; EGGUM, B.O. Effects of sulfur, phosphorus, potassium, and potato protein. **Plant Foods for Human Nutrition**, Long Island City. v.45, n.4, p.299-313, 1994.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Preliminary 2011 data now available for selected countries and products**. 2011. Disponível em: <[http:// faostat.fao.org](http://faostat.fao.org)>. Acesso em: 26 jan. 2013.

FELTRAN, J.C.; LEMOS, L.B. Acúmulo de nutrientes na parte aérea e nos tubérculos em cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L) In. ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE BATATA, 11; SEMINÁRIO NACIONAL

DE BATATA-SEMENTE, 7. Uberlândia, 2001. Resumos Expandidos. Uberlândia: ABBA, 2001. p.21-25.

FERNANDES, A.M.; et al. Qualidade físico-química e de fritura de tubérculos de cultivares de batata na safra de inverno. **Horticultura Brasileira**. Brasília v.28. p.299-304, 2010.

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

FRAGA, C. S.; SALCEDO, I. H. Declines of organic nutrient pools in tropical semi-arid soils under subsistence farming. **Soil Science Society of America Journal**, Madison v.68, p.215-224, 2004.

HEDLEY, M. I; HUSSIM, A; BOLAN, M. S. New approaches to phosphorus fertilization. In: SYMPOSIUM OF PHOSPHORUS REQUIREMENTS FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE IN ASIA AND OCEANIA, 1. Filipinas, **Proceedings...**Filipinas, IRR, p. 125-142I, 1990.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201404_5.shtm>. Acesso em: 04 abr. 2014.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

LEITE, L. F. C; GALVÃO, S. R. S. Matéria orgânica do solo: funções interações e manejo em solo tropical. IN: ARAÚJO et al. (Ed) **Matéria orgânica e organismos do solo**. Teresina: EDUFIP, 2008. 19p.

MIRANDA FILHO, H. S. da; GRANJA, N.P. do; MELO, P.C.T. de. Cultura da batata. Campinas: São Paulo, 2003. 68p.

NCR-103 COMMITTEE-Non-traditional soil amendments and growth stimulants. 1984. **Compendium of research reports on use of non-traditional material for crop production**. Ames: Iowa State University. Cooperative ExpeNion Service. 473p.

OLIVEIRA JUNIOR et al. Influência da aplicação de fertilizantes organominerais na produção da batata, cv. Cupido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 49. 2009. **Anais eletrônicos...** Águas de Lindóia: ABH, 2009. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_3/A2075_T3343_Comp.pdf > Acesso em: 1 abr. 2014.

PINTO, P.C.A.B. Melhoramento genético da batata. **Informe Agropecuário**, Belo

Horizonte, v.20, n. 197, p.120-128, 1999.

PRADO, M. R. Nutrição de plantas. São Paulo: UNESP, 2008. 407p. PRIMAVIESI, A. M. **Manejo ecológico dos solos**. São Paulo: Nobel, 1990. 514p.

SILVA et al. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. **Ciência eAgrotecnologia**, Lavras, v.32, n.3, p.840 - 846, 2008.

TAVARES, S.; CASTRO, P.R.C.; MELO, P.C.T. de. **Cultura da batata**. Piracicaba: DIBD, 2002. 7p. (Série Produtor Rural, 18).

TEJADA, M.; BENITEZ. C.; GONZALEZ, J. L. Effects of Application of Two Organomineral Fertilizers on Nutrient Leaching Losses and Wheat Crop. **Agronomy Journal**, Madison, v.97, p.960-967, 2005.

YORINORI, G.T. **Curva de crescimento e acúmulo de nutrientes para a cultura da batata cv. Atlantic**. 2003. 79f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”- Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2003.

CAPITULO 2

RESUMO

Produtividade e qualidade de tubérculos de batata da cultivar Atlantic em função do uso do fertilizante organomineral.

A batata é uma cultura de alta produção por área e bastante exigente em nutrientes. O fertilizante é um dos componentes que encarecem o custo de implantação da cultura. Torna-se necessário o conhecimento sobre a adubação com a finalidade de diminuir custos sem perdas nas produtividades. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade e qualidade de tubérculos de batata, cultivar Atlantic, em função de doses de fertilizante organomineral aplicadas no sulco de plantio. Os experimentos foram conduzidos no município de Cristalina, em Goiás, na safra de inverno de 2012 e das águas de 2013, respectivamente. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 6 doses e 4 repetições na safra de inverno, totalizando 24 parcelas. Na safra das águas o experimento constituiu de 7 doses e 4 repetições, totalizando 28 parcelas. Nos experimentos as doses foram fixadas de acordo com a recomendação utilizada para fertilizante mineral. As doses testadas foram: 2800 kg ha⁻¹ do formulado 3-32-6; 1629,10; 2443,60; 4072,70 e 4887,30 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral correspondente a 40; 60; 80; 100 e 120% da dose de fertilizante mineral. Na safra das águas, foi incluído um tratamento testemunha (sem adubação). O fertilizante organomineral e mineral foram aplicados em sulco de plantio. Aos 30 DAP, na safra de inverno, foram acrescidos 300 kg ha⁻¹ do formulado 20-00-20, em cobertura. Ao final dos experimentos, os tubérculos foram colhidos, classificados, pesados e calculada a produtividade da área útil das parcelas e convertidas em kg ha⁻¹. Os resultados da safra de inverno mostraram-se superiores aos encontrados na safra das águas para produtividade e classificação dos tubérculos. Quanto à classificação dos tubérculos da classe Especial, a dose de 4072,70 kg ha⁻¹, que representa 100% da dose mineral utilizando a fonte organomineral, aumentou a produtividade nas duas safras. Em relação ao teor de sólidos solúveis, a safra de inverno apresentou resultados satisfatórios.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum*; nutrição, bioativadores.

CAPTER 2

ABSTRACT

Productivity and quality of potato tubers of cultivar Atlantic as a function of organomineral fertilizer use.

Potato is a crop with high production per unit area, and demanding for nutrients. Fertilizers are an expensive component of the crop cost. Therefore, knowing about fertilization in this crop is essential to reduce costs while maintaining yield. Thus, this study evaluated potato tuber yield and quality, using cultivar Atlantic, as a function of organomineral fertilizer doses applied in the planting furrow. The experiments were done in Cristalina, Goiás, in winter 2012 and summer 2013, respectively. The experimental design was randomized blocks, with 6 doses in the winter experiment and 7 doses in the summer one, both with 4 replications. The doses were fixed according to the recommendation for mineral fertilizer. The doses evaluated were: 2800 kg ha⁻¹ of formulation 3-32-6, 1629.10, 2443.60, 4072.70 and 4887.30 kg ha⁻¹ of organomineral fertilizer, corresponding to 40, 60, 80, 100 and 120% of the mineral fertilizer dose. A treatment with no fertilizer (control) was included in the summer experiment. Fertilizers were applied in the planting furrow. Sidedressing fertilization was done 30 DAP, in winter crop, with 300 kg ha⁻¹ of formulation 20-00-20. Tubers were harvested, classified, weighed and yield (kg ha⁻¹) was determined at the end of the experiment. Results of winter crop were greater than those of summer for yield and tuber classification. Organomineral fertilizer, in the dose 4072.70 kg ha⁻¹, representing 100% of the mineral one, increased yield of tubers class Special. Winter crop presented good results for soluble solids contents.

Keywords: *Solanum tuberosum*; nutrition, bioactivators.

1 INTRODUÇÃO

A cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.) é tida como importante fonte de alimento para diversas populações do mundo. Também sua eficiência produtiva garante o aproveitamento de áreas destinadas à produção de alimentos (FERNANDES, 2010).

No Brasil, a produção de batata em 2013 foi de 3.570.351 toneladas (aumento em 6% com relação à 2012), em uma área de 128.432 hectares (IBGE, 2014).

No entanto, grande parte da produção de tubérculos de batata produzida no Brasil, na safra de inverno, encontra-se em solos de cerrado. De acordo com indicadores do IBGE de 2014, em torno de 28,6% da produção brasileira de batata desta época encontra-se em Goiás, concentrada principalmente no município de Cristalina. Isto gera preocupações quanto à exigência de práticas de correção e fertilização desses solos, assim como sua característica de alta fixação de fósforo (P), magnésio (Mg) e micronutrientes (ARIMURA et, al. 2007).

A presença de componentes orgânicos nos fertilizantes organominerais permite o aumento da retenção de nutrientes no solo, devido ao aumento da capacidade de troca de cátions do mesmo. Tal característica provoca menor lixiviação do solo e maior aproveitamento dos nutrientes pela planta, uma vez que são mais lentamente disponibilizados (CERRI, 2011).

Outros fatores que podemos citar como respostas positivas ao componente orgânico dos fertilizantes organominerais são: a melhoria da capacidade do solo de agregação, o aumento da capacidade de retenção, a complexação de metais pesados, a manutenção de equilíbrio do pH e o aumento na aeração do solo e maior favorecimento do crescimento de microrganismos benéficos.

No manejo da cultura da batata, é necessário o uso de doses adequadas de fertilizantes para a obtenção de altas produtividades. É considerada a cultura com maior taxa de aplicação de fertilizantes, superando 5,7 vezes a cultura da soja (ANDA, 2000).

Dentre as cultivares atualmente cultivadas no país, a cultivar Atlantic destaca-se devido à sua alta produtividade. Originada do cruzamento entre B 5141-6 (Lenape) e Wauseon, e lançada nos Estados Unidos em 1969, possui maturação precoce, produção de tubérculos com alto teor de massa seca e baixo teor de açúcares redutores. Os tubérculos são ovalados a redondos, de película branca, ligeiramente reticulada e muito escamada, polpa de cor branca e olhos superficiais (ABBA, 2009).

A cultivar Atlantic é uma das poucas cultivares que possui tubérculos com baixo teor de açúcares redutores mesmo imaturos. Por esta razão, é a cultivar mais plantada para a produção de “chips”, nos Estados Unidos. Destaca-se também por possuir alto teor de sólidos solúveis (ELMA CHIPS, 2000).

Devido à conscientização ambiental, evidente nos últimos anos e à escassez de matérias-primas para produção de fertilizantes minerais, aumenta a tendência de reaproveitamento de resíduos urbanos, industriais e agrícolas, com o intuito de despoluir o ambiente e criar produtos alternativos para uso na agricultura, como os fertilizantes organominerais.

Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do uso de fertilizante organomineral sobre a produtividade de tubérculos de batata da cultivar Atlantic e compará-la com a do fertilizante mineral em duas safras de plantio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização e características gerais das áreas experimentais

Os experimentos foram realizados no município de Cristalina Estado de Goiás, utilizando a cultivar Atlantic, destinada à indústria. O município de Cristalina possui altitude em torno de 1189m, pluviosidade média de 1426,3mm e temperatura média de 20,4 °C. Os plantios foram realizados em áreas cedidas pela empresa Agrícola Wehrmann®, instalados em 26 de maio de 2012 e 29 de agosto de 2012 e foram colhidos em 27 de outubro de 2012 e 16 de fevereiro de 2013, constituindo a safra de inverno e das águas, respectivamente.

Os solos nas duas áreas cultivadas eram Latossolo vermelho distrófico (LVd), com textura argilosa. A análise química do solo, realizada na profundidade de 0-20 cm, em Cristalina, antes do plantio, foi determinada segundo método descrito pela EMBRAPA (2007) e apresentou os seguintes resultados: $P = 50 \text{ mg dm}^{-3}$; $K = 161 \text{ mg dm}^{-3}$, $\text{pH} = 6,4$; $\text{Ca}^{2+} = 5,4 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Mg}^{2+} = 1,0 \text{ cmolc dm}^{-3}$, $\text{Al}^{3+} = 0,0 \text{ cmolc dm}^{-3}$, $\text{MO} = 3,6 \text{ g dm}^{-3}$, $V = 77\%$ e $T = 8,8 \text{ cmolc dm}^{-3}$.

2.2 Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi disposto em blocos ao acaso, com 6 doses e 4 repetições na safra de inverno e 7 doses e 4 repetições na safra das águas (Tabela 1).

TABELA 1. Descrição dos tratamentos utilizados nos experimentos na safra de inverno e das águas para a cultivar Atlantic Uberlândia-MG, 2014.

Fonte de fertilizante	Porcentagem correspondente ao fertilizante mineral	Dose aplicada (kg ha^{-1})
Sem adubação ¹	0,00	0,00
Fertilizante mineral (3-32-8)		2800,00
Organomineral	40%	1629,10
Organomineral	60%	2443,60
Organomineral	80%	3258,20
Organomineral	100%	4072,70
Organomineral	120%	4887,30

¹Este tratamento foi incluso apenas na safra das águas.

O experimento da safra de inverno com total 24 parcelas, constituídas por 6 linhas,

espaçadas 0,8m entre linhas, com 10m de comprimento, totalizou 48m² de área total por parcela. As avaliações foram realizadas nas duas linhas centrais, que compreendiam a área útil da parcela, desprezando-se duas linhas de cada lado dos blocos e meio metro inicial e final de cada bloco, que eram as bordaduras. Isso equivale a 14,4m² da área útil da parcela. O experimento da safra das águas, com 28 parcelas, totalizou constituída por 8 linhas, espaçadas 0,8m entre linhas, com 8m de comprimento, totalizando 51,2m² de área total por parcela. As avaliações foram realizadas nas duas linhas centrais, que compreendiam a área útil da parcela, desprezando-se duas linhas de cada lado dos blocos e meio metro inicial e final de cada bloco, que eram as bordaduras. Isso equivale a 11m² da área útil da parcela. As doses do fertilizante organomineral foram fixadas de acordo com as recomendações da Comissão de fertilidade dos solos de Minas Gerais (CFSMG, 1999), para o fertilizante mineral.

2.3 Caracterização das fontes

A fonte de NPK de fertilizante mineral utilizada nos experimentos foi o formulado 3-32-6, composto pela mistura de grânulos de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio.

O fertilizante organomineral foi produzido pela empresa Geociclo Biotecnologia S/A, com sede em Uberlândia, MG, a partir de cama de frango proveniente de granjas da região. A produção desse fertilizante envolveu, inicialmente, a compostagem do resíduo orgânico (cama de frango) por meio de um processo aeróbio de decomposição controlada que durou, em média, 20 dias. Para reduzir o período de compostagem, foram utilizados coquetéis de nutrientes e microrganismos (fungos e bactérias) para acelerar o processo de decomposição, obtendo-se, em poucos dias, um composto estabilizado. Após a obtenção do composto, foram adicionadas as fontes minerais visando o balanço dos nutrientes. Em seguida, o material foi homogeneizado e peletizado.

Os pellets possuem como característica um grau elevado de dureza (8 kgf cm⁻²), o que significa alta resistência à quebra, e impede a formação de partículas desuniformes. A matéria orgânica exerce a proteção física, forma uma matriz porosa ao redor dos nutrientes, impede o contato direto de nutrientes solúveis com o solo. Como consequência, promove menores perdas por fixação e lixiviação.

A caracterização física do fertilizante organomineral utilizado nos experimentos é apresentada na Tabela 2.

TABELA 2. Parâmetros químicos dos fertilizantes organomineral e mineral utilizados no cultivo da cultivar Atlantic.

Nutrientes	Mineral	Organomineral
	(3-32-6)	(2-22-4)
	%	
Cálcio	2,00	1,40
Enxofre	2,00	1,40
Magnésio	1,50	1,10
Boro	0,20	0,14
Cobre	0,10	0,07
Manganês	0,15	0,11
Zinco	0,14	0,14

2.4 Instalação e condução do experimento

O preparo do solo foi realizado de acordo com o recomendado para a cultura da batata, por meio de uma aração seguida de gradagem destorroadora/niveladora e, posteriormente, abertura dos sulcos.

A adubação foi realizada de forma manual, sendo incorporada, posteriormente, no sulco de plantio, onde foram plantadas as batatas sementes da cultivar Atlantic do tipo 3 (tubérculos com diâmetro de 30 a 40 mm).

No solo, foram aplicados, no sulco de plantio, em todas as parcelas, 30 kg ha⁻¹ de uma fonte de macro e micronutrientes composta por 2,7 % de Ca, 8,2% de S, 12 % de Zn e 6% de B.

Nas duas épocas de plantio, cerca de 30 dias após o processo, foi feita a amontoa para estimular a tuberização das plantas. Na safra de inverno foi realizada juntamente com a amontoa, a adubação de cobertura com 300 kg ha⁻¹ do formulado 20-00-20.

O sistema de irrigação empregado foi o de pivô central. As plantas receberam, aproximadamente, 500mm durante o ciclo, ficando próximo do volume de água indicado para cultura, que varia de 450 a 550 mm.

O tratamento fitossanitário foi o mesmo usado na lavoura comercial, foram aplicados apenas produtos registrados para a cultura da batata e para as doses recomendadas.

2.5 Características avaliadas

2.5.1 Produtividade e classificação dos tubérculos

Ao final dos experimentos, os tubérculos foram colhidos, pesados e calculada a produtividade da área útil das parcelas, convertida em kg ha^{-1} . A classificação foi feita de acordo com o diâmetro dos tubérculos e com as características da espécie.

Os tubérculos colhidos foram submetidos à classificação manual nas seguintes classes: Especial (42-70mm), Primeira (33-42mm), Segunda (28-33mm) e Diversa (até 28mm), Boneca (tubérculos com algum distúrbio fisiológico) e descarte. Dentre eles, o tipo Especial é considerado comercial.

2.5.2 O teor de sólidos solúveis

O teor de sólidos solúveis foi determinado por meio da técnica do densímetro. Esta técnica consiste em retirar uma amostra de 3,63 kg de tubérculos em cada parcela. Estas amostras são imersas em um tanque com capacidade de 100 litros de água, no qual aferiu-se a massa submersa. A partir de cálculos, obteve-se a massa específica de cada amostra, relacionada com o teor de sólidos solúveis em porcentagem.

2.6 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância para verificar a existência de diferenças entre os tratamentos. Para a comparação das médias do tratamento do fertilizante mineral e dos tratamentos com o fertilizante organomineral, aplicou-se o teste de Dunnett, a 0,05 de significância, com o programa SPSS for Windows Release 8.0 (1998). Os dados obtidos dos tratamentos com fertilizante organomineral foram submetidos à análise de regressão polinomial, com o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Produtividade e classificação de tubérculos da cultivar Atlantic

Na comparação dos resultados obtidos para a produtividade total média nas duas safras, verificou-se que o plantio na safra de inverno superou em 57% a produtividade na safra das águas (Tabelas 3 e 4).

TABELA 3. Produtividade total em t ha⁻¹ para diferentes classes de tubérculos da cultivar Atlantic, na safra de inverno, Uberlândia, 2014.

Doses (kg ha ⁻¹)	Produtividade Total	Especial	Segunda	Diversa	Boneca	Descarte
Mineral						
2800,00	51,62	38,15	8,00	3,46	1,04	0,95
Organomineral						
1629,10 (40%)	51,62	35,00*	11,20*	4,53	0,94*	1,00
2443,60(60%)	50,82	39,34*	7,30*	1,51	0,92*	0,96
3258,20(80%)	50,77	41,09	6,57*	1,52	0,70	0,93
4072,70(100%)	52,55	43,55*	6,90*	1,48	0,93*	0,98
4887,30(120%)	51,62	38,50*	9,13	2,00	1,20*	0,96

*Médias diferem do tratamento com fertilizante mineral, pelo teste de Dunnett, a 0,05 de significância.

TABELA 4. Produtividade total em t ha⁻¹ para diferentes classes de tubérculos da cultivar Atlantic, na safra das águas, Uberlândia, 2014.

Doses (kg ha ⁻¹)	Produtividade Total	Especial	Segunda	Diversa	Boneca	Descarte
Mineral						
2800,00	22,46	18,07	0,95	0,12	0,01	3,32
Organomineral						
0,00	15,10*	14,06*	0,02*	0,02*	0,01	1,07*
1629,10 (40%)	25,60*	22,46	1,02*	0,23*	0,00	2,15*
2443,60(60%)	31,40*	26,53	1,23*	0,33*	0,00	3,23*
3258,20(80%)	35,18*	28,36	2,32*	0,37*	0,18	3,91*
4072,70(100%)	42,55*	38,04*	2,41*	0,38*	0,00	1,54*
4887,30(120%)	28,40*	26,04	1,22*	0,42*	0,00	1,82*

*Médias diferem do tratamento com fertilizante mineral, pelo teste de Dunnett, a 0,05 de significância.

Este diferencial de produtividade se deve ao efeito depreciativo da alta temperatura na produtividade de tubérculos, na safra das águas. O plantio da cultura da batata deve ser realizado, preferencialmente, no período do inverno e ou em regiões que apresentem

alta altitude para compensar os efeitos causados por altas temperaturas. As maiores produtividades são obtidas nos países onde os dias duram de 13 a 17 horas, na época de tuberização, com temperaturas médias entre 15 e 18° C e com irrigação (HAEDER e BERINGER, 1983).

Na safra de inverno, não foram observadas diferenças onde se aplicou o fertilizante mineral e as doses do organomineral, para produtividade total dos tubérculos. Vale ressaltar que os resultados obtidos para produtividade total foram superiores à média brasileira que é de 27,80 t ha⁻¹, segundo dados do IBGE (2014).

Fernandes (2010), na safra de inverno, em Itai-SP, obteve uma produtividade de 22 t ha⁻¹ para a cultivar Atlantic. Já Yorinori (2003), trabalhando com a cultivar Atlantic em duas safras, observou produtividades inferiores às obtidas no presente experimento para a mesma cultivar, sendo 24 t ha⁻¹, na safra da seca, e 36,5 t ha⁻¹ na safra das águas.

Para a classificação dos tubérculos, na safra de inverno, observou-se um incremento de 13% no rendimento de tubérculos da classe Especial em relação à dose de 100% da fonte organomineral, em relação à mineral. A classe Especial é a almejada na produção dos tubérculos por tratar-se de tubérculos com diâmetro maior que 45mm (PEREIRA; CAMPOS, 1999).

Para a safra das águas, verificou-se que, com exceção da testemunha, todas as doses em que se utilizou fertilizante organomineral foram superiores à mineral. Nota-se, também, na safra das águas, um crescente aumento de produtividade até a dose em que se utilizou 100% da fonte organomineral. Na classificação dos tubérculos, para a dose de 100% de fertilizante organomineral, observou-se um aumento de 39% e uma redução de 79% no rendimento de tubérculos das classes Especial e Descarte, respectivamente, em relação ao fertilizante mineral.

Na análise de variância da produtividade para as doses de fertilizante organomineral, na safra das águas, verificou-se significância ($p > 0,01$), ajustando-se ao modelo quadrático da regressão. Para a dose de fertilizante organomineral 2997,50 kg ha⁻¹, estima-se uma produtividade total máxima de 31,31 t ha⁻¹ (Figura 1).

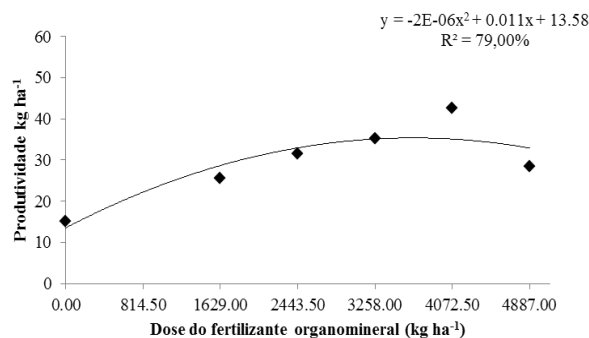
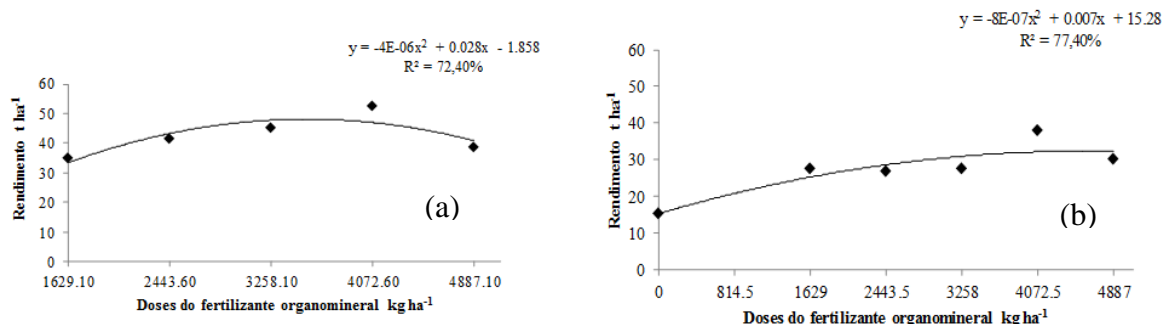


FIGURA 1. Produtividade total de tubérculos de batata da cultivar Atlantic, em função das doses do fertilizante organomineral no sulco de plantio, na safra das águas.

A classe de tubérculos Especial apresentou significância ($P > 0,01$) e o modelo que ajustou melhor a ela foi o quadrático para as duas safras (Figura 3). Para a safra de inverno, constatou-se um rendimento máximo de 47,90 t ha⁻¹ para a dose de 3529,00 kg ha⁻¹, que representa 86,65% da dose de fertilizante organomineral. E, na safra das águas, verificou-se que, para uma dose de 3500,00 kg ha⁻¹ de organomineral, obteve-se um rendimento de 27,00 t ha⁻¹, que corresponde a 85,90% da dose do fertilizante organomineral. Para as duas safras, pode-se notar que o pico de rendimento ocorreu em torno 86% da dose de organomineral; a partir desta dose não houve resposta positiva ao rendimento de tubérculos.



FIGURAS 2 (a,b). Produtividade de tubérculos de batata da classe Especial da cultivar Atlantic, em função das doses do fertilizante organomineral no sulco de plantio, na safra de inverno e das águas.

A classe Segunda apresentou significância ($P < 0,01$) e o modelo de regressão quadrático ajustou-se melhor, para a safra das águas (Figura 3). Observou-se que a produtividade, na classe Segunda, a dose de 3571,42 kg ha⁻¹ atingiu uma produtividade máxima estimada de 1,63 t ha⁻¹.

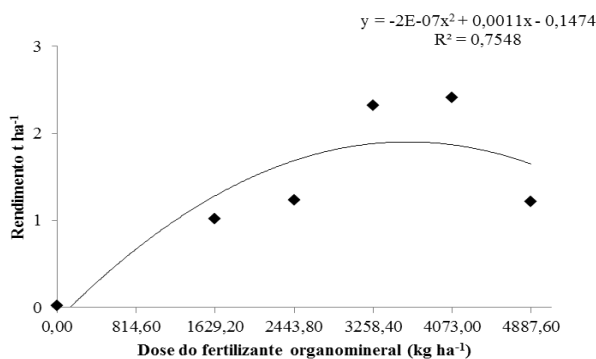


FIGURA 3. Produtividade de tubérculos de batata da classe Segunda da cultivar Atlantic, em função das doses do fertilizante organomineral no sulco de plantio, na safra das águas.

Na safra de inverno, verificou-se aumento na produção de tubérculos, à medida em que se aumenta a dose do fertilizante organomineral. A classe Boneca é considerada uma classe não comercial e não requerida pelos produtores (Figura 4).

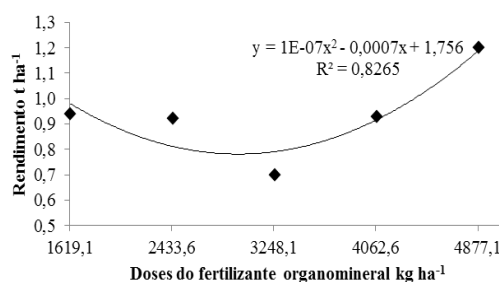


FIGURA 4. Produtividade de tubérculos de batata da classe Boneca da cultivar Atlantic, em função das doses do fertilizante organomineral no sulco de plantio, na safra de inverno.

A classificação de tubérculos em Descarte apresentou significância ($P < 0,01$) e o modelo de regressão quadrático ajustou-se melhor, para a safra das águas (Figura 3). Observou-se que a produtividade, na classe Descarte, a dose de 2551,01 kg ha⁻¹ atingiu uma produtividade máxima estimada de 3,01 t ha⁻¹ (Figura 5).

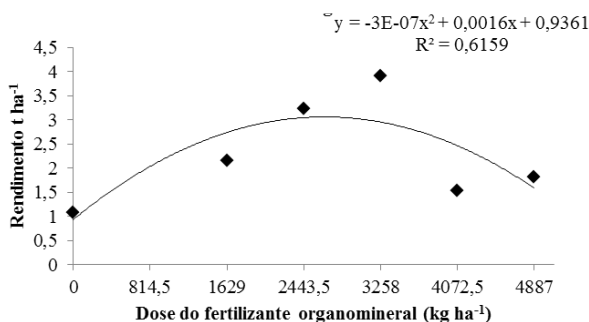


FIGURA 5. Produtividade de tubérculos de batata da classe Descarte da cultivar Atlantic, em função das doses do fertilizante organomineral no sulco de plantio, na safra de inverno.

3.2 Teor de sólidos solúveis

Os teores de sólidos solúveis nos tubérculos de batata estão apresentados na (Tabela 5), para as duas safras de cultivo. Na safra de inverno, pode-se observar que apenas a dose de 1649,10 kg ha⁻¹ (40% do fertilizante organomineral) diferenciou-se da maior dose 4887,30 kg ha⁻¹ (120%), com uma diferença de 6%. De acordo com Grizotto (2005), tubérculo destinado à indústria, como os da cultivar Atlantic, é desejável que apresente teor de sólidos solúveis acima de 18%, para obtenção de chips de qualidade, o que ocorreu nesta safra.

Para safra das águas, de acordo com os resultados do presente estudo, a adubação com fertilizante mineral, quando comparada com a dose 4072,70 kg ha⁻¹ (100%), foi estatisticamente inferior, com uma diferença de 14%.

Os sólidos solúveis são utilizados como uma medida indireta do teor de açúcares, dissolvidos na polpa. Fernandes (2010) verificou que as cultivares Atlantic e Markies apresentaram maiores teores de SS, quando comparadas às outras cultivares avaliadas, evidenciou que estas duas cultivares apresentam maior acúmulo de açúcares nos tubérculos. Ferreira et al. (2009), que avaliou a produtividade e qualidade de tubérculos da cultivar Atlantic, verificou valores de 17,72% de sólidos solúveis. Gonçalves (2009), ao avaliar a mesma cultivar do presente estudo, verificou uma média de 17,5%.

TABELA 5. Teor de sólido solúveis (SS) para diferentes doses de fertilizante organomineral e fertilizante mineral na safra de inverno e das águas, Uberlândia, 2014.

	Safra de inverno	Safra das águas
Doses (kg ha ⁻¹)	SS (%)	
2800,00	18,60 ab	14,82 b
Testemunha		15,55 ab
1629,10 (40%)	19,45 a	16,50 ab
2443,60(60%)	18,85 ab	16,00 ab
3258,20(80%)	18,42 b	16,15 ab
4072,70(100%)	18,82 ab	16,90 a
4887,30(120%)	18,45 b	16,57 ab
cv%	2,81	5,34

4 CONCLUSÕES

Conclui-se, para a produtividade e classificação dos tubérculos, que a safra de inverno apresentou maior produtividade, melhores resultados na classificação dos tubérculos, bem como valores satisfatórios para teor de sólidos solúveis.

Além disso, pôde-se inferir que há influência positiva na classificação dos tubérculos da classe Especial, quando manejadas com fertilizante organomineral nas duas safras de cultivo.

REFERÊNCIAS

- ABBA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA BATATA. **Variedades**. Disponível em: <<http://www.abbabatatabrasileira.com.br/2008/variedades.asp>>. Acesso em: 16 dez. 2013.
- ANDA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DOS ADUBOS. **Anuário Estatístico**. São Paulo: ANDA, 252p. 2000.
- ARIMURA et al. 2007. Influência da aplicação de produtos organominerais Aminoagro na produção de batata, cv. Ágata. In: ENCONTRO NACIONAL DA PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE BATATA, 13. Holambra. 2007. **Anais**. Holambra: ABBA. Disponível em: <<http://www.abbabatatabrasileira.com.br/batatashow4/resumos.htm>>. Acesso em: 04 abr. 2013.
- CERRI, C. E. **Eficiência Agronômica dos Organominerais**. Palestra Fórum ABISOLO 2011. Disponível em: <<http://www.abisolo.com.br/wp-content/uploads/2011/04/Carlos-Eduardo-Cerri-Eficiencia-Agronomica-dos-Organominerais.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2014. FERTILIDADE DO Estado de Minas
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS (Viçosa, MG). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, 1999. 176p.
- ELMA CHIPS. **Manual de recomendações para produção de variedade atlantic**. Editora Itu: São Paulo, 2000. 15p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Manual de análise química de solos, plantas e fertilizantes**. Embrapa Solos, 1999. 370p.
- FELTRAN, J. C. **Adubação mineral na cultura da batata e residual no feijoeiro**. 2005. 112f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu. 2005.
- FERNANDES, A.M. **Crescimento, produtividade, acúmulo e exportação de nutrientes em cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.)**. 2010. 158 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas UNESP, Botucatu. 2010.
- FERREIRA, D.F. **SISVAR- Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras-MG: Lavras-MG: UFLA, 2010.
- FERREIRA, P.G; et al. Produtividade e qualidade de tubérculos de batata, cv. Atlantic, em função de épocas de aplicação de silicato de potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília. v. 27, p.3048-3052. 2009
- FONTES, P.C. Cultura da Batata. In: FONTES, P.C.R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa-MG:UFV, 2005. p. 323-343.
- GONÇALVES, M.V. **Arquitetura de planta, teor de clorofila e produtividade da**

batata Atlantic, sob doses de silicato de potássio via foliar. 2009. 51f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia)-Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2009.

GRIZOTTO, R.K. **Processamento e rendimento industrial de batata chips e palha.** Seminário brasileiro sobre processamento de batatas, Pouso Alegre. 2005. Disponível em: http://www.abbatatabrasileira.com.br/brasil_eventos_minas2005.htm. Acesso em: 01 abr 2014.

HAEDER, H.E., BERINGER, H. **Potencial productivity of field crops under diferente envirimments.** Philippines: IRRI, 1983. P. 307-317.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA –Produção agrícola municipal. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201404_5.shtm. Acesso em: 04 abr. 2014.

SPSS Base 8.0 for Windows User's Guide and SPSS Interactive Graphics 8.0 Chicago, IL: SPSS Inc; 1999.

PEREIRA, A.S.; CAMPOS, A. Teor de açúcares em genótipo de batata (*Solanum tuberosum* L.). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.q, p.13-16, 1999.

YORINORI, G.T. **Curva de crescimento e acúmulo de nutrientes para a cultura da batata cv. Atlantic.** 2003. 79f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”- Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2003.

CAPITULO 3

RESUMO

Crescimento e acúmulo de nutrientes da cultivar Atlantic em função do uso do fertilizante mineral e doses do organomineral.

A cultura da batata demanda alto investimento para sua implantação. Os insumos são responsáveis pelo alto custo de produção, dentre eles destacam-se os fertilizantes. O objetivo do trabalho foi determinar as curvas de crescimento de massa de material seco, o acúmulo de nutrientes na parte aérea e nos tubérculos, em duas safras. Os experimentos foram conduzidos em lavouras comerciais de batata em Cristalina-GO, nos anos de 2012 e 2013. Os tratamentos foram constituídos de uma testemunha (sem adubação), da dose de fertilizante mineral de acordo com a CFSEMG (1999) correspondendo à (40, 60, 80, 100 e 120%) da dose equivalente ao fertilizante mineral, utilizando como fonte o fertilizante organomineral. Sendo realizadas amostragens nas seguintes épocas (35, 61, 74, 89 e 100 dias após o plantio, na safra de inverno e (38, 53, 75 e 84), na safra das águas. O delineamento experimental em parcela subdivididas, as doses constituíram as parcelas e as épocas as subparcelas. A safra de inverno produziu mais material seco que a safra das águas. A safra de inverno produziu mais material seco que a safra das águas. A sequência de acúmulo máximo na safra de inverno foi (K>N>S>Ca>P>Mg) e (Fe>Zn>Cu>Mg>B), aos 61 dias. Na safra das águas a sequência de acúmulo foi (N>K>S>Ca>Mg>P) e (Fe>Mn>Cu>B>Zn), aos 53 dias.

Palavras-chave: marcha de absorção, extração de nutrientes, batata.

CAPTHER 3

ABSTRACT

Growth and nutrient accumulation of cultivar Atlantic as a function of mineral fertilizer and doses of organomineral fertilizer.

Potato crop demands high investment for planting. Inputs are responsible for the high production cost and, among them, are the fertilizers. This study determined dry matter growth curves, nutrient accumulation in shoots and tubers, in two growing seasons. The experiments were done in potato commercial areas in Cristalina-GO, in 2012 and 2013. Treatments consisted of a control (no fertilization), the mineral fertilizer recommended dose, according to CFSEMG (1999), and organomineral fertilizer doses corresponding to 40, 60, 80, 100 and 120% of that of the mineral fertilizer. Plant samplings were done 35, 61, 74, 89 and 100 days after planting in winter crop and 38, 53, 75 and 84 days in the summer one. The experimental design was randomized blocks, in split plots, where doses were the plots and harvest dates were the split plots. Winter crop accumulated more dry matter than the summer one. The sequence of maximum nutrient accumulation in winter was K>N>S>Ca>P>Mg and Fe>Zn>Cu>Mn>B, at 61 days, while in summer accumulation was N>K>S>Ca>Mg>P and Fe>Mn>Cu>B>Zn, at 53 days.

Keywords: march of absorption, extraction of nutrients, potatoes.

1 INTRODUÇÃO

Após a introdução da batata na Europa, o processamento de tubérculos de batata foi redescoberto, sobretudo na forma de fritura. Na década de 60, iniciou-se o processamento na forma de chips. Posteriormente, na década de 80, surgiu o processamento na forma pré-frita congelada (CARMO; LEONEL; PÁDUA, 2012).

A qualidade da batata destinada à indústria deve possuir duas características básicas, como alto teor de matéria seca e baixo conteúdo de açúcares redutores, os quais são relacionados à cultivar (ZORNELLA et al., 2003).

Além disso, a cultivar adotada deve promover pouca perda no descascamento, possuir alto teor de matéria seca (ou gravidade específica), ser isenta de manchas, defeitos, injúrias mecânicas e desordens fisiológicas (GRIZOTTO, 2005).

A Atlantic é uma cultivar com baixo teor de açúcar redutor, mesmo quando imatura. Esta é a principal razão de seu uso na produção de chips, sendo uma das mais plantadas nos Estados Unidos. Apesar de possuir um excelente desempenho sob o aspecto industrial, possui um potencial de produção limitado, fornecendo bons resultados, somente quando encontra condições climáticas favoráveis aliadas às boas práticas de manejo e uso de tubérculo-semente de alta sanidade (ELMA CHIPS, 2000).

As plantas de cultivo anual, de modo geral, apresentam crescimento com diferentes fases. No início, consomem as reservas contidas nas sementes, com discreto crescimento; posteriormente, após a emissão das raízes e emergência das folhas apresentam um rápido crescimento através da retirada de água e nutrientes do solo e da atividade fotossintética. Após atingir o tamanho definitivo, entram para a fase de senescência, que resulta em decréscimo no acúmulo de matéria seca (LUCCHESI, 1987).

A análise de crescimento fundamenta-se na sequência de acúmulo de matéria orgânica pela planta, determinada normalmente pela mensuração da massa seca das plantas. Os estudos sobre análise de espécies vegetais possibilitam acompanhar o desenvolvimento das plantas e a contribuição dos diferentes órgãos no crescimento total (BENINCASA, 2003).

Diversos elementos químicos são indispensáveis às plantas já que, sem eles, as plantas não conseguem completar seu ciclo. Esse é um dos critérios para caracterizar se a essencialidade para determinado nutriente (EPSTEIN, 1975). Outro critério baseia-se no fato de o nutriente fazer parte de um componente ou metabólito essencial. Se as

plantas recebem esses nutrientes, assim como energia da luz solar, elas podem sintetizar todos os compostos de que necessitam para um crescimento normal (RAIJ, 1991).

O conhecimento do processo da absorção de nutrientes de uma espécie ou cultivar fornece subsídios para manejo adequado das culturas, pois mostram os picos de demanda por parte da planta e a proporção relativa entre os nutrientes no material seco. Os períodos de máxima absorção e exigência das culturas por nutrientes não podem ser inferidos somente pela extração total, sendo necessário o estudo da marcha de absorção dos nutrientes em função do tempo, para previsão de quando e quanto de fertilizante deve ser aplicado (DUARTE et al., 2003; MARTINEZ et al., 1997).

No Brasil, a produção de fertilizantes organominerais iniciou-se após a incorporação destes na legislação brasileira, em 1982. O uso dos fertilizantes orgânicos na agricultura é considerado recente comparado aos fertilizantes minerais (KIEHL, 1985).

Benites et al. (2010) afirmam que o crescimento na produção dos fertilizantes organominerais cresce 10% ao ano, e, cada vez mais, está sendo empregado na agricultura brasileira.

A aplicação de fertilizante organomineral no solo é feita de duas maneiras: como formulação organomineral ou na forma de mistura (fertilizante mineral + orgânico) (TEJADA; BENITEZ; GONZALEZ, 2005). O uso do resíduo orgânico promove redução no impacto ambiental causado pela atividade agropecuária, aumenta a fertilidade do solo e, ainda, reduz o uso de fertilizantes minerais, convertendo-se em uma série de ganhos para o produtor rural de forma direta e de forma indireta para toda sociedade.

Diante do exposto, pela carência de informações acerca da nutrição na cultura batata e, por se tratar de um produto de potencial no mercado de fertilizantes sustentáveis, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e acúmulo de nutrientes pela cultivar de batata Atlantic, em função de duas safras de plantio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização e características gerais das áreas experimentais

Os experimentos foram desenvolvidos no município de Cristalina, Estado de Goiás, utilizando a cultivar Atlantic, destinada à indústria. O município de Cristalina possui altitude em torno de 1189m, pluviosidade média de 1426,3mm e temperatura média de 20,4°C.

Os plantios foram realizados em áreas cedidas pela empresa Agrícola Wehrmann®, monitorados no período entre maio e outubro de 2012 e no período entre outubro e fevereiro de 2013.

Os solos, nas duas áreas cultivadas eram Latossolo vermelho distrófico (LVd), com textura argilosa. A análise química do solo, realizada na profundidade de 0-20cm, em Cristalina, antes do plantio, foi determinada segundo método descrito pela EMBRAPA (2007) e apresentou os seguintes resultados: $P = 50 \text{ mg dm}^{-3}$; $K = 161 \text{ mg dm}^{-3}$, $\text{pH} = 6,4$; $\text{Ca}^{2+} = 5,4 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Mg}^{2+} = 1,0 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Al}^{3+} = 0,0 \text{ cmolc dm}^{-3}$, $\text{MO} = 3,6 \text{ g dm}^{-3}$, $V = 77\%$ e $T = 8,8 \text{ cmolc dm}^{-3}$.

2.2 Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi feito em blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com 6 doses e 4 repetições, na safra de inverno, e 7 doses e 4 repetições na safra das águas. As parcelas foram constituídas pelas doses do fertilizante organomineral 1619,10; 2443,60; 3258,20; 4072,70 e 4887,30, que correspondem à (40, 60, 80, 100 e 120%) da dose do fertilizante mineral na fonte organomineral e as subparcelas, à épocas.

O experimento da safra de inverno compunha-se de 24 parcelas, cada uma delas parcela era constituída por 6 linhas, espaçadas por 0,8m entre linhas, com 10m de comprimento, totalizando 48m^2 de área total por parcela. As avaliações foram realizadas nas segundas e quintas linhas. As coletas foram realizadas aos 35, 61, 74, 89 e 110 dias após o plantio.

O experimento da safra das águas continha no total 28 parcelas, cada uma delas parcela era constituída por 8 linhas, espaçadas por 0,8m entre linhas, com 8m de

comprimento, totalizando 51,2m² de área total por parcela. As avaliações foram realizadas nas segundas, terceiras, quintas e sextas linhas. As coletas foram realizadas aos 38, 53, 75 e 64 dias após o plantio.

2.3 Instalação e condução do experimento

A instalação e condução dos experimentos também foram as mesmas adotadas, descritas no capítulo 2.

2.4 Características avaliadas

2.4. 1 Crescimento e acúmulo de nutrientes

Na ocasião da amontoa, foi efetuada a primeira coleta de plantas para aferir o desenvolvimento que se repetiu com intervalos em torno de 15 dias. Em cada coleta, uma planta de cada parcela foi retirada; foram cinco coletas realizadas na safra de inverno e quatro na safra das águas.

Em cada coleta, as plantas amostradas foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório de Fitotecnia da Universidade de Uberlândia, para determinar os parâmetros fitotécnicos: comprimento da maior haste (considerou-se o ponto de inserção da haste no tubérculo-semente até o tufo apical), com auxílio de fita milimetrada, contagem do número de hastes e de tubérculos e a determinação da massa fresca de folhas, hastes e tubérculos obtidos por meio de pesagem em balança analítica. A massa fresca das folhas, hastes e tubérculos foram colocados em sacos de papel e submetidos à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65°C até atingir massa constante (aproximadamente 96 horas).

Após o processo de secagem, as amostras foram encaminhadas ao LABAS (Laboratório de Análise de Solo), da Universidade Federal de Uberlândia, onde foi determinado o teor e a quantidade dos macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S) e micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn, Zn), contidos nas amostras de folhas, hastes e tubérculos. As amostras foram desintegradas em moinho vegetal com malha número 20, o material moído foi submetido à análise dos teores de nutrientes segundo a metodologia descrita pela EMBRAPA (2007).

O acúmulo dos nutrientes foi feito por meio da multiplicação entre a quantidade de nutrientes extraídos e a matéria seca em cada estágio de desenvolvimento, em cada parte da planta. Com os resultados de todos os estádios, foi possível construir a curva de absorção e o acúmulo para cada nutriente.

2.5 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância para verificar a existência de diferenças entre os tratamentos. Os dados obtidos dos tratamentos com fertilizante organomineral e os obtidos do fertilizante mineral foram submetidos separadamente à análise de regressão polinomial, com o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

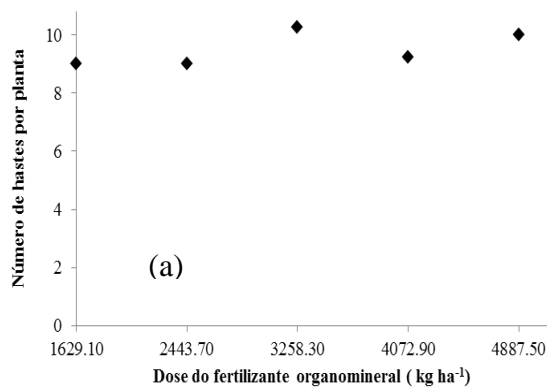
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Crescimento e acúmulo de matéria seca da cultivar na safra de inverno com fertilizante organomineral

3.1.1 Número de hastes, comprimento da maior haste e número de tubérculos

A análise de variância da interação entre doses de fertilizantes e épocas foi significativa para todos os tratamentos avaliados. Na safra de inverno, a época que apresentou os melhores ajustes foi a coleta aos 61 dias (Anexo I).

Para as características do número de hastes, comprimento da maior haste e número de tubérculos por planta não foram observadas diferenças nas doses do fertilizante organomineral. Foram constatadas as seguintes características: o número médio de 9,5 de hastes por planta, comprimento médio de 67,95cm e número médio de 4,1 tubérculos. Resultados superiores aos encontrados por Fernandes (2010), na época em análise. As diferenças entre o número médio de hastes por planta são relacionadas ao tamanho, idade fisiológica da batata semente, características que determinam a brotação das mesmas (SOUZA, 2003) (Figura 6).



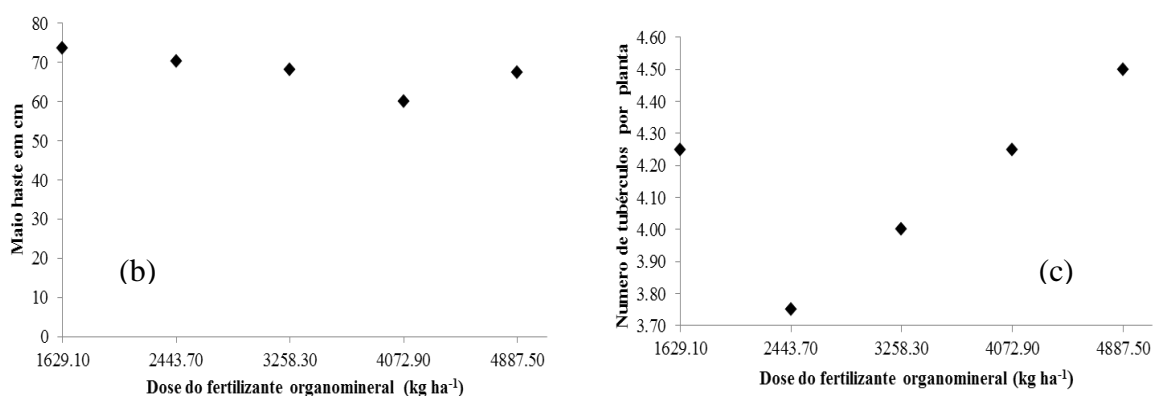


FIGURA 6. Número de hastes por planta (a), comprimento da maior haste (b) e número de tubérculos por planta da cultivar (c) Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

3.1.2 Massa seca das plantas

O acúmulo máximo de massa seca, na época avaliada, foi de 3396,33 kg ha⁻¹ para a maior dose 4887,30 do fertilizante organomineral, que corresponde à 120% da dose do fertilizante mineral. Fernandes (2010) verificou na mesma época avaliada, um acúmulo máximo de massa seca de 2883,43 kg ha⁻¹ resultado inferior aos obtidos no presente trabalho. Yorinori (2003), em trabalho realizado com a mesma cultivar, obteve 5481,78 kg.ha⁻¹ na safra da seca.

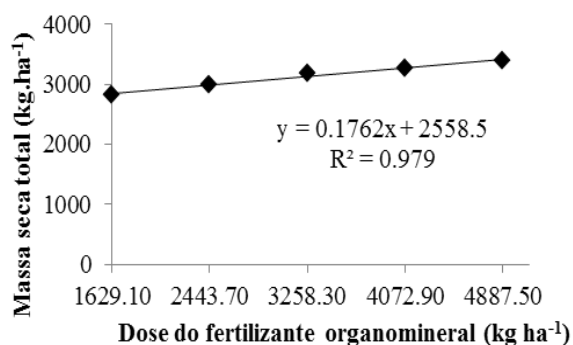


FIGURA 7. Massa seca total acumulada das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

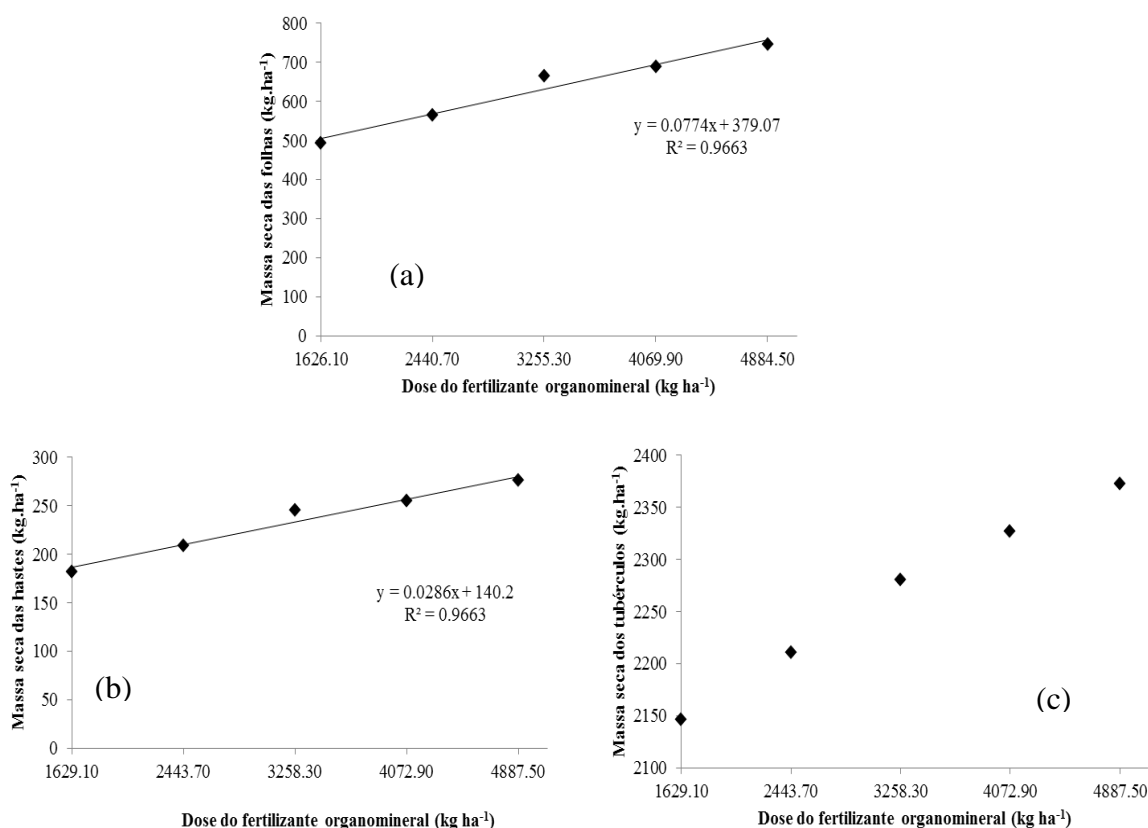


FIGURA 8. Massa seca das folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) acumulada da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

Em relação às folhas e hastes verificaram-se acúmulos máximos de 746,14 e 275,60 kg ha⁻¹, na maior dose. Os maiores acúmulos de massa seca ocorrem nas folhas em relação às hastes. No acúmulo dos tubérculos, não foram verificadas diferenças em relação às doses avaliadas, observando uma média de 2372,00 kg ha⁻¹. A manutenção das folhas, no enchimento dos tubérculos, é imprescindível para obtenção de boas produtividades, pois, ao longo do ciclo da cultura, os fotoassintatos e nutrientes são translocados para os tubérculos e a batateira caracteriza-se por reservas nos tubérculos e não na parte aérea (CALBO et al. 1989).

Em trabalho realizado na mesma variedade e analisado na mesma época, Fernandes (2010), utilizando fertilizantes minerais convencionais, encontrou valores 22% inferiores aos obtidos no presente trabalho.

3.2 Acúmulo de macronutrientes na safra de inverno

A análise do acúmulo de nutrientes na safra de inverno também foi realizada aos 61 dias após o plantio (Anexo II).

3.2.1 Nitrogênio

O acúmulo total de nitrogênio na cultura (folhas+hastes+tubérculos) ajustou-se ao modelo quadrático de regressão ($p < 0,01$). (Figura 9).

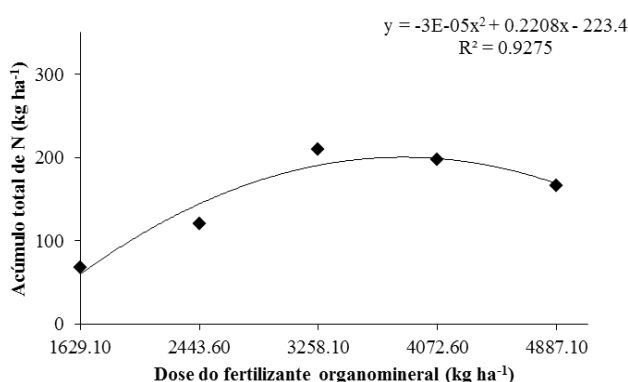


FIGURA 9. Nitrogênio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

O acúmulo total máximo refere-se à necessidade total de nitrogênio durante o ciclo e varia de acordo com a produtividade, a época de plantio e ambiente de cultivo. Pode-se observar que o acúmulo máximo de nitrogênio foi de 195,74 kg ha⁻¹ para uma dose de 3806,20 kg ha⁻¹ de fertilizante organomineral. Yorinori (2003), na safra da seca, verificou um acúmulo de 92,96 kg ha⁻¹ para uma população de 41667 plantas ha⁻¹. Enquanto Fernandes (2010), para uma população de 35714 plantas ha⁻¹ verificou um acúmulo máximo de 59,23 kg ha⁻¹. A população utilizada no presente estudo 62500 plantas ha⁻¹. Em função desta quantidade de plantas, pode-se observar um aumento no acúmulo de nitrogênio por hectare, pois na medida em que se aumenta a população de plantas, há também um aumento no acúmulo individual, ocasionado pela maior competição entre as plantas.

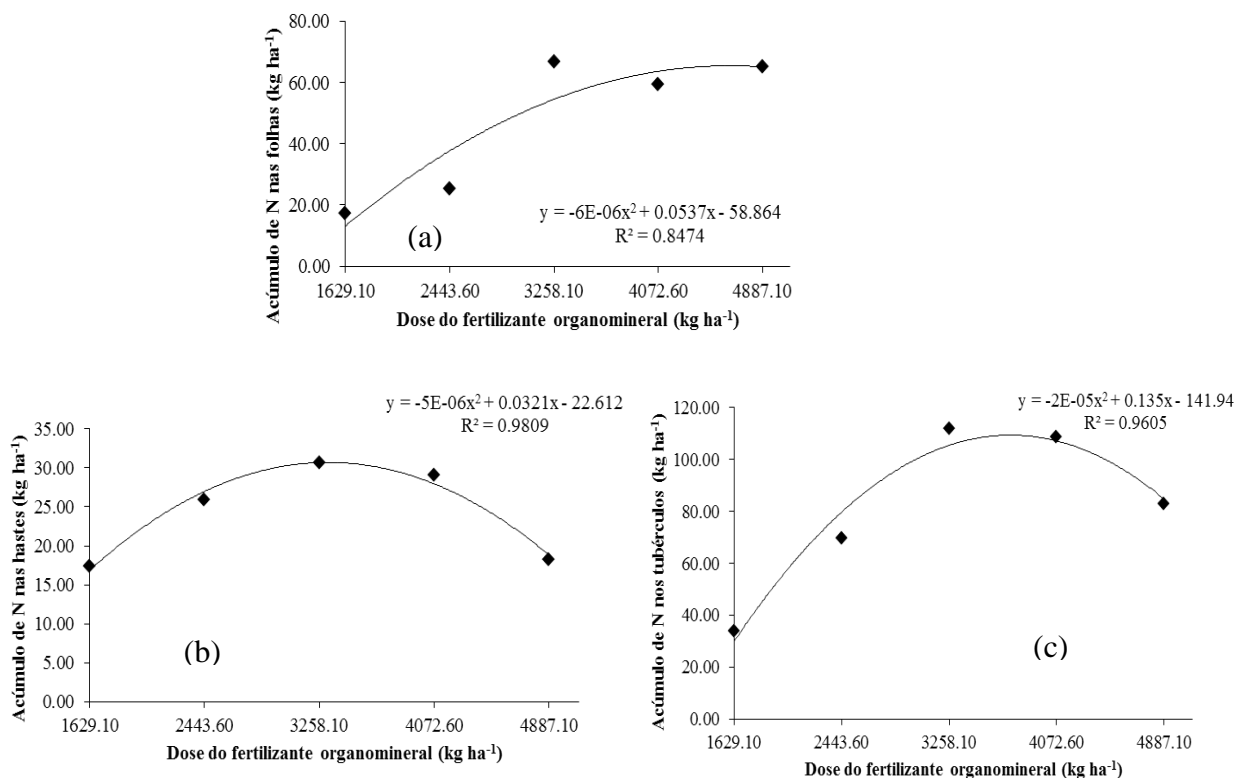


FIGURA 10. Nitrogênio acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos das plantas (c) da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

O acúmulo máximo de nitrogênio nas folhas, hastes e tubérculos foi de 58,20; 28,93 e 111,20 kg ha⁻¹ para as respectivas doses 4416,00; 3210,00 e 3749,97 kg ha⁻¹, respectivamente. Esses resultados são diferentes dos encontrados para a mesma cultivar por Fernandes (2010). No experimento de Fernandes (2010), foi verificado um acúmulo de 27,69; 4,30 e 42,43 kg ha⁻¹ para folhas, hastes e tubérculos, na mesma variedade, porém com população de plantas diferentes. O desenvolvimento da batateira e o crescimento dos tubérculos estão diretamente relacionados com a disponibilidade de nitrogênio no solo (GIL, 2001).

3.2.2 Fósforo

O acúmulo total para fósforo apresentou significância ($P < 0,01$), ajustando-se ao modelo linear (Figura 11).

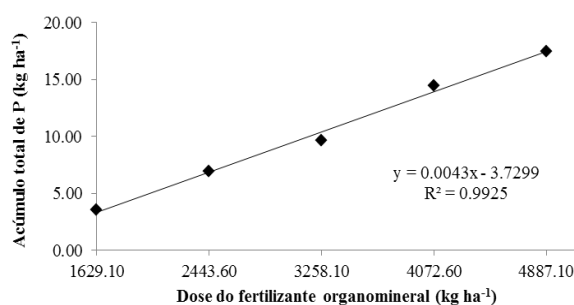


FIGURA 11. Fósforo total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

Na medida em que se aumentam as doses do organomineral, aumenta-se também o acúmulo de fósforo total das plantas, observou-se um valor máximo de 17,43 kg ha⁻¹ na maior dose do fertilizante organomineral. Este resultado pode estar relacionado à presença da fração orgânica contida neste fertilizante. Vários resultados de pesquisas atribuem o aumento na disponibilidade de fósforo à aplicação da matéria orgânica por meio da adsorção competitiva entre os ácidos orgânicos e o fósforo, acarretando o bloqueio dos sítios de adsorção de fosfato no solo (ANDRADE et. al, 2003; SOUZA et al., 2006; MATIAS et al., 2010). Na aplicação mineral, associada a uma fonte orgânica ocorre uma redução da fixação de fósforo pelos compostos minerais do solo, elevando a disponibilidade deste nutriente para as plantas. Os carreadores orgânicos possuem a capacidade de melhorar a solubilidade dos compostos do solo, formados após a aplicação do fertilizante, por isso a disponibilização ocorre de maneira gradual comparado com a aplicação mineral convencional (TIRITAN, 2010). Dentre as partes da planta que compõem o acúmulo total de fósforo, a que mais contribuiu na época analisada foram as folhas. Isto evidencia a importância do estoque de nutrientes presentes em partes não exportáveis da planta, o que favorece a ciclagem de nutrientes.

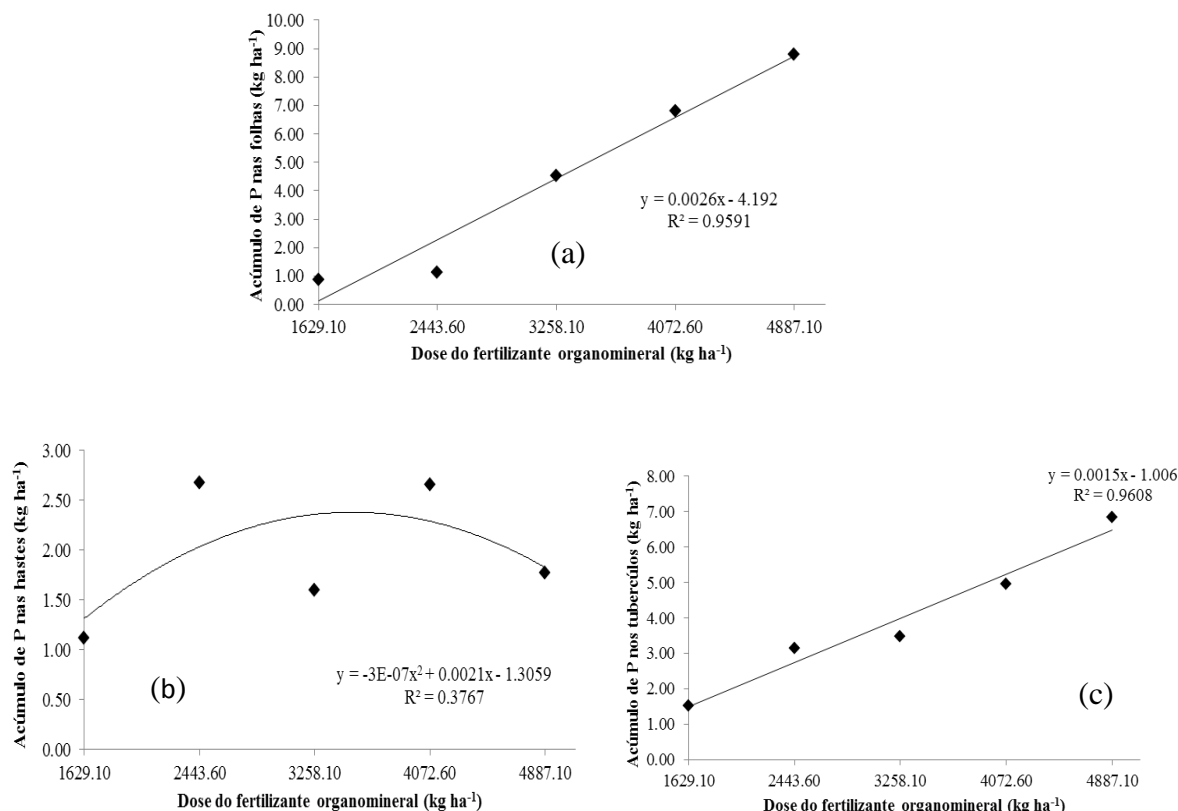


FIGURA 12. Fósforo acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

O acúmulo de fósforo nas folhas, hastes e tubérculos apresentou significância, sendo que folhas e tubérculos ajustaram-se a modelos lineares, enquanto as hastes, o modelo que obteve melhor ajuste foi o quadrático. Na safra e época analisadas, para as folhas e tubérculos, verificou-se na medida em que se aumentou a dose do fertilizante organomineral, cresceram os acúmulos de fósforo, com máximos de 8,81 e 6,85 kg ha⁻¹, respectivamente. Yorinori (2003) também observou modelos lineares para folhas e tubérculos, na safra da seca. Já para hastes, foi observado, no presente estudo, um acúmulo de 2,69 kg ha⁻¹ para uma dose de 2627,00 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral. Estes resultados corroboram com os reportados por Bregagnoli et al. (2004) e Favoretto (2005) que, aos 65 dias, observaram maior concentração de fósforo na parte aérea em relação aos tubérculos.

3.2.3 Potássio

O acúmulo total de potássio teve significância ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo

de regressão quadrático (Figura 13).

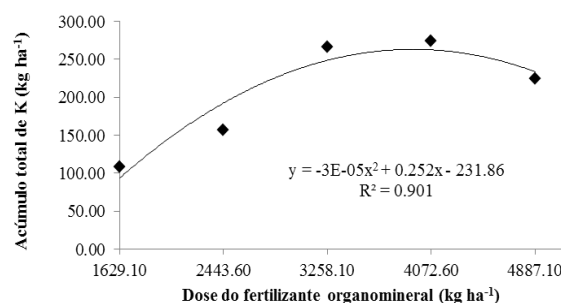
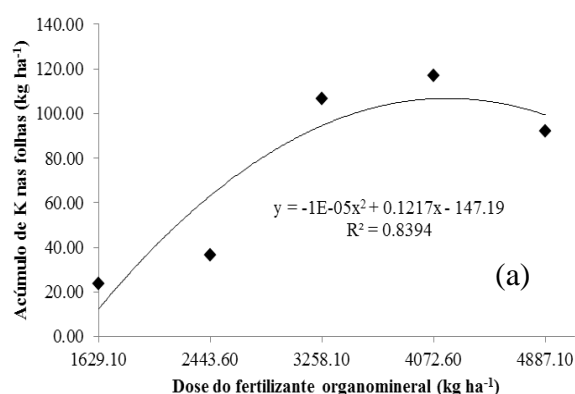


FIGURA 13. Potássio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

Para a dose de 3936,87 kg ha⁻¹, que representa 96% da dose do fertilizante organomineral, equivalente à 100% a dose do fertilizante convencional, obteve-se o acúmulo máximo de 264,11 kg ha⁻¹.

Fernandes (2010) observou um acúmulo total de 154,23 kg ha⁻¹. Considerando a população utilizada pelo autor citado anteriormente, que foi 35714 plantas ha⁻¹ e a utilizada neste experimento, 62500 plantas ha⁻¹, nota-se um acúmulo de potássio semelhante por planta de 4,3g, enquanto, nos resultados de Fernandes (2010), foi verificado um acúmulo de 4,2g planta⁻¹. Na época avaliada, a parte aérea (folhas+hastes) foi o principal responsável pelo acúmulo de potássio. Assim como Fernandes (2010), Reis Junior e Monnerat (2001) também observaram, na época analisada, maiores acúmulos na parte aérea.



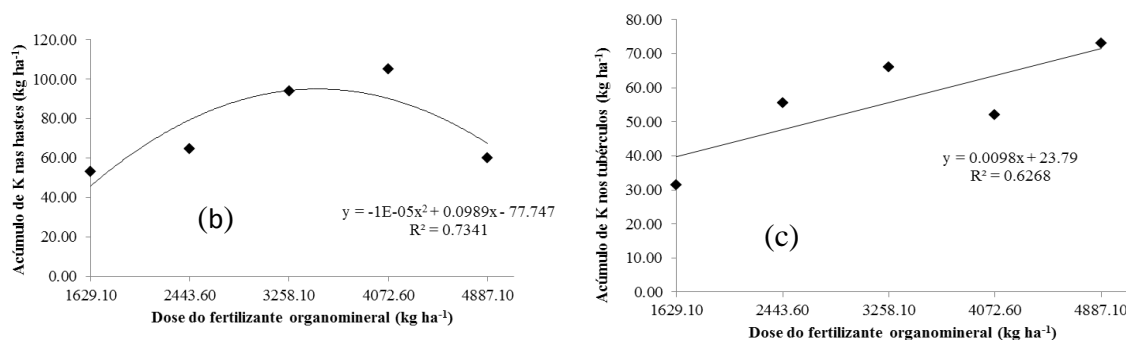


FIGURA 14. Potássio acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

Para a época avaliada, os acúmulos máximos de potássio ajustaram-se ao modelo quadrático para folhas e hastes e linear para tubérculos. Para folhas e hastes, o acúmulo máximo para época avaliada foi de 96,84 kg ha⁻¹, para a dose de 4033,00 kg ha⁻¹, e 66,89 kg ha⁻¹ para a dose de 3214,00 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral.

À medida em que se aumentou a dose do fertilizante organomineral, aumentou-se o acúmulo de potássio nos tubérculos, com máximo de 73,04 kg ha⁻¹, na maior dose. Verifica-se um incremento de 0,0098 kg ha⁻¹ no acúmulo de potássio dos tubérculos para cada kg de fertilizante organomineral aplicado por hectare. O potássio é removido do solo pelos tubérculos em maior quantidade que os demais nutrientes, normalmente 1,5 vezes mais que o nitrogênio (YORINORI, 2003). Este elemento exerce influência positiva sobre a porcentagem de tubérculos, com maior massa e tamanho (GRUNER, 1963). O potássio é responsável pelo fator qualidade dos tubérculos em fatores como: acúmulo de massa seca, tamanho, resistência a injúrias mecânicas e no armazenamento (BEUKEMA; ZAAG, 1990).

3.2.4 Cálcio

Para o acúmulo total de cálcio observou-se significância ($P < 0,01$), ajustou-se o modelo quadrático, com pode ser visto na figura 15.

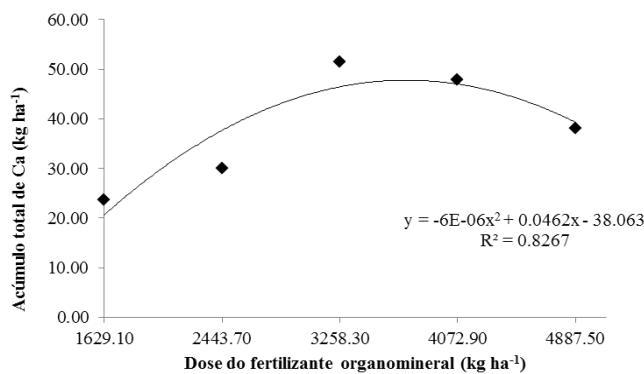


FIGURA 15. Cálcio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

O acúmulo total de cálcio foi de 50,67 kg ha⁻¹, foi obtido em uma dose de 3845,91 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral, sendo que, a partir desta dose, o incremento apresentou impacto negativo ao acúmulo.

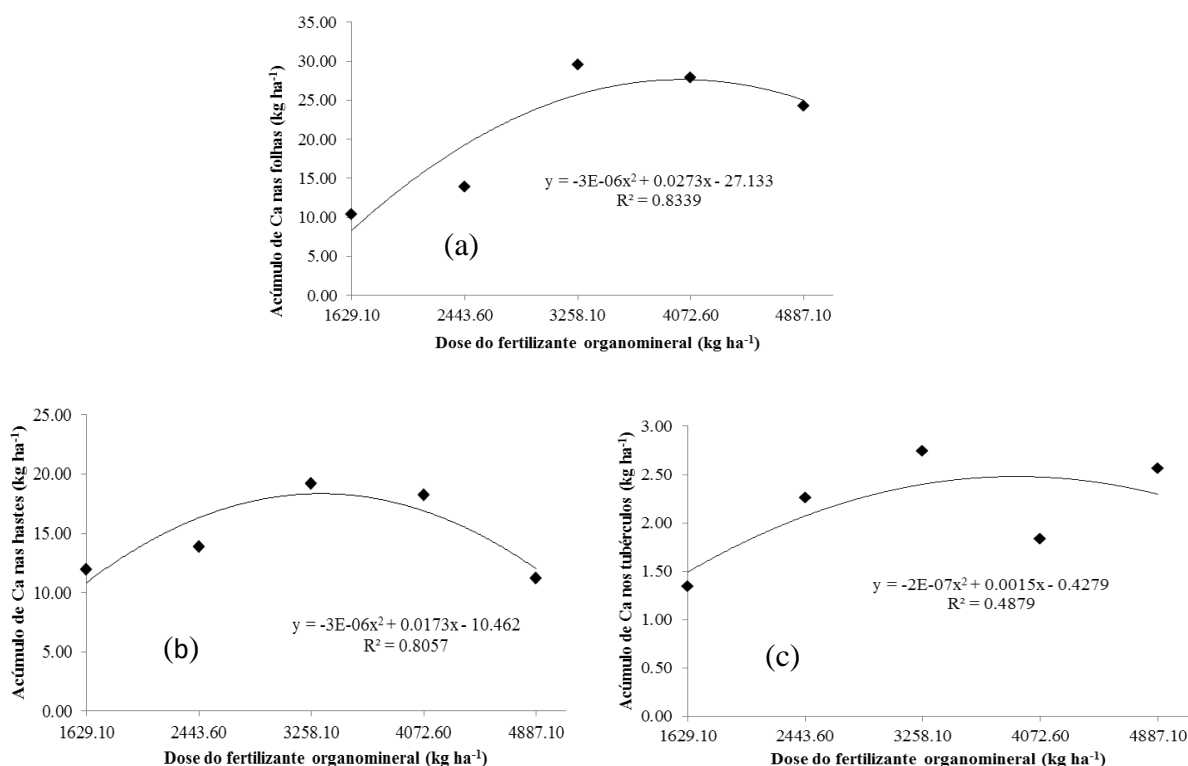


FIGURA 16. Cálcio acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

O acúmulo máximo nas folhas, hastes e tubérculos apresentaram significância ajustando-se ao modelo quadrático (Figura 16). Na análise das folhas verificou-se que

para uma dose de 3333,00 kg ha⁻¹, obteve-se um acúmulo máximo de 6,2 kg ha⁻¹. Nas hastes, para uma dose de 2833,00 kg ha⁻¹, o acúmulo máximo foi de 13,62 kg ha⁻¹. Os tubérculos apresentaram um acúmulo máximo de 1,01 kg ha⁻¹ na dose de 1833,33 kg ha⁻¹. O resultado de baixo acúmulo máximo nos tubérculos vem de encontro com a característica de baixa mobilidade deste elemento dentro da planta, conforme citado por (PAIVA et al., 1997).

O cálcio é responsável nas plantas pela divisão celular e desenvolvimento das paredes celulares, regulação osmótica das células; é mensageiro na condução dos sinais entre os fatores ambientais e processos relacionados ao crescimento das plantas; participa na atividade enzimática e na síntese de fotoassimilados. O elemento é pouco móvel na planta e o teor no tubérculo é, normalmente, menor que no resto da planta, pois o sistema radicular absorve o cálcio do solo e o transporta por fluxo de massa, preferencialmente, para hastes e folhas. (PEREIRA; FONTES, 2005).

Bregagnoli et al. (2003) demonstraram baixo acúmulo de cálcio, nos tubérculos de 0,06% do total acumulado, na mesma época analisada. Com a baixa mobilidade do cálcio sua difusão das lenticelas para os tecidos internos dos tubérculos é dificultada (PAIVA et al., 1997).

3.2.5 Magnésio

O acúmulo total de magnésio nas plantas da cultivar Atlantic para a época e dose analisada, obteve significância a ($P < 0,01$), ajustando-se ao modelo linear (Figura 17).

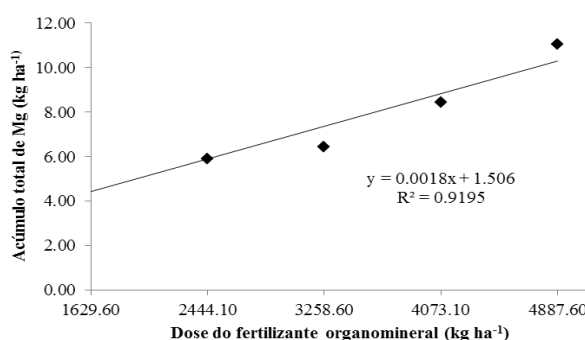


FIGURA 17. Magnésio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

A soma do magnésio acumulado nas partes da planta teve seu máximo acúmulo, na época analisada, de 11,05 kg ha⁻¹ para uma dose de 4887,30 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral. Além desse resultado, é importante observar a relação cálcio e

magnésio, devendo estar sempre na faixa de 3 a 5:1 (MAGALHÃES, 1985). Nesse estudo, na época em análise, a relação Ca:Mg foi de 4,5:1. Há muitas referências ao antagonismo entre magnésio e cálcio e potássio e magnésio, sendo que o aumento, na concentração, de um elemento no meio implica a diminuição de absorção de outro; o efeito pode ser tão severo que o excesso da absorção pode causar deficiência de outro. Um excesso de magnésio pode causar falta de potássio ou, principalmente, de cálcio (MALAVOLTA, 1980). Foram encontrados, neste estudo, maiores teores em relação aos encontrados por (YORINORI, 2003). Uma possível causa deste resultado é o aumento da capacidade de disponibilização do magnésio por parte dos quelatos presentes na fração orgânica dos fertilizantes organominerais. Os quelatos são moléculas orgânicas que podem sequestrar, e depois liberar, certos íons de metal, incluindo o magnésio, tornando-o prontamente disponível (LUZ e CARREON, 2005).

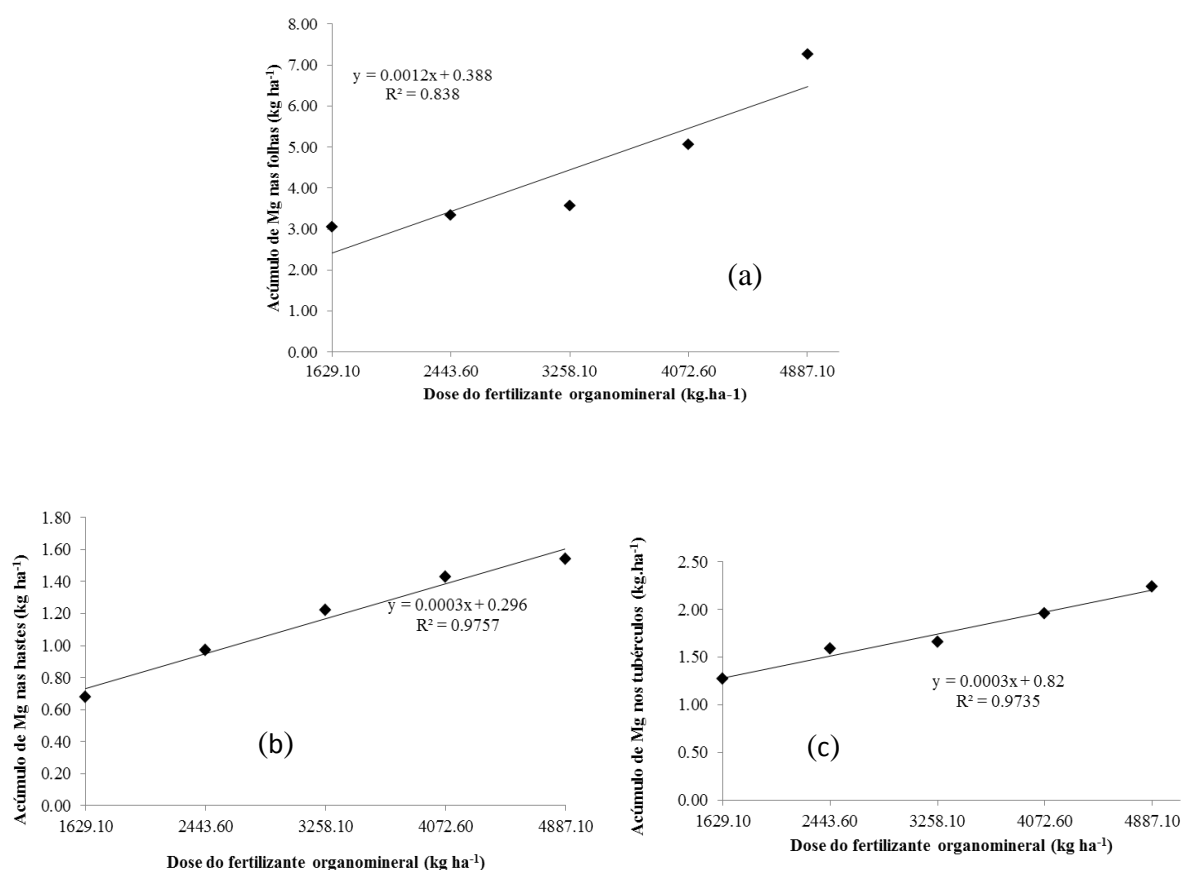


FIGURA 18. Magnésio acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

Os acúmulos máximos de magnésio nas folhas, hastes e tubérculos foram significativos e ajustaram-se aos modelos lineares de regressão. Verificou-se que os

acúmulos de magnésio apresentaram-se de forma contínua e crescente em resposta ao aumento de doses do fertilizante organomineral, para a época em estudo. Para a dose máxima de 4887,30 kg ha⁻¹, foram verificados acúmulos de 7,27; 1,54 e 2,24 kg ha⁻¹. As folhas foram as maiores responsáveis pelo acúmulo na época em análise. Esses resultados também foram observados por FERNANDES (2010).

3.2.6 Enxofre

Na análise de acúmulo total de enxofre para a época, houve significância para ($P < 0,01$), ajustando-se ao modelo quadrático.

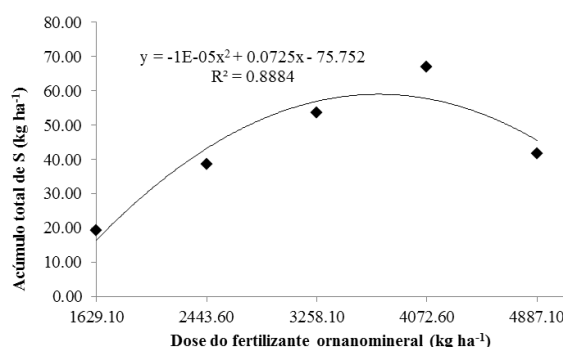
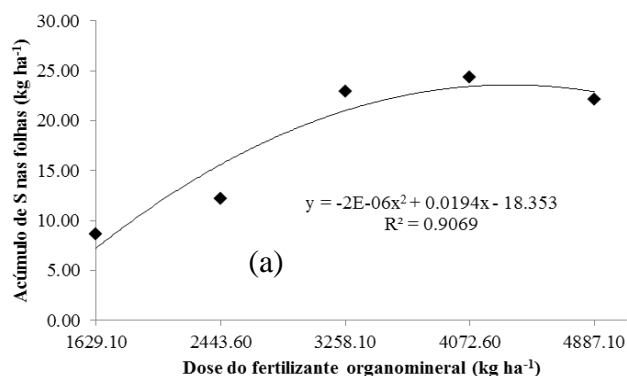


FIGURA 19. Enxofre total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

Constatou-se que o acúmulo máximo de enxofre, para a época analisada, foi de 53,80 kg ha⁻¹, na dose de 3600,00 kg ha⁻¹, do fertilizante organomineral. O pico de acúmulo de enxofre ocorreu, quando se atingiu 88% o percentual na substituição do fertilizante mineral pelo fertilizante organomineral.



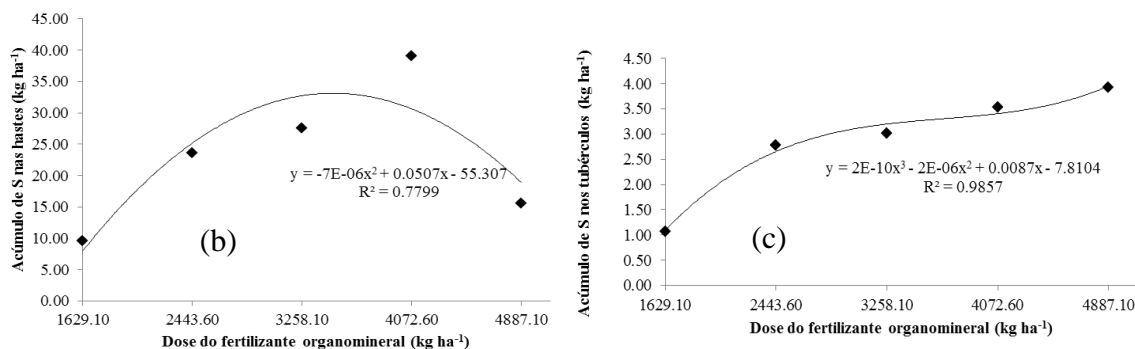


FIGURA 20. Enxofre acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

Para o acúmulo de enxofre nas folhas, hastes e tubérculos houve significância de ($P < 0,01$), ajustando-se ao modelo quadrático para folhas e hastes e cúbico para tubérculos. Os maiores acúmulos de enxofre para a época em análise ocorreram nas hastes e os menores nos tubérculos, resultados semelhantes aos encontrados por PAULA et al., (1986) para mesma época na cultivar Achat.

Nas folhas, observou-se acúmulo máximo de $33,90 \text{ kg ha}^{-1}$ para uma dose de fertilizante organomineral de $3571,40 \text{ kg ha}^{-1}$. Já nas hastes, foi verificado um acúmulo máximo de $26,78 \text{ kg ha}^{-1}$ para uma dose de $4750,00 \text{ kg ha}^{-1}$. Para o acúmulo nos tubérculos, pode-se observar uma resposta de acúmulo acentuado até a dose de $2443,60 \text{ kg ha}^{-1}$ do fertilizante organomineral e, partir desta dose, há uma leve estabilização na resposta ao acúmulo, voltando a reagir, positivamente, a partir da dose de $4072,6 \text{ kg ha}^{-1}$ do fertilizante organomineral.

De acordo com Prado (2008), o reservatório de enxofre no solo é a matéria orgânica. Solos com baixo teor de matéria orgânica apresentam pouca capacidade de suprir as plantas. Logo a presença da matéria orgânica nos organominerais pode ter proporcionado maiores acúmulos nas plantas.

3.3 Acúmulo de micronutrientes na safra de inverno

3.3.1 Boro

O acúmulo total de boro foi significativo ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo de regressão linear (Figura 21).

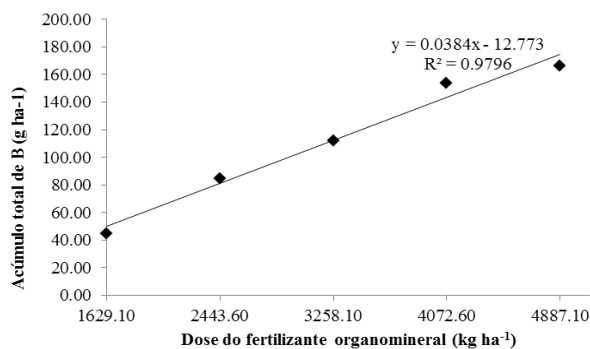
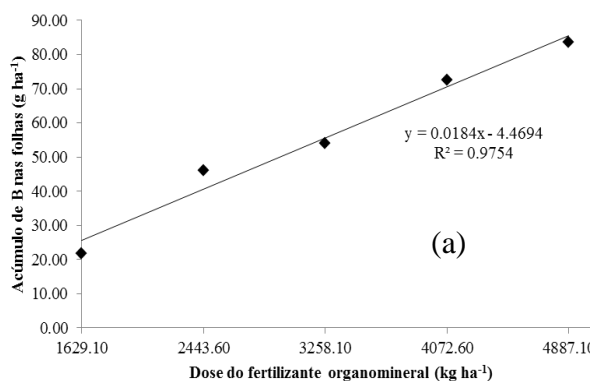


FIGURA 21. Boro total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

Observou-se um acúmulo total máximo de $166,51 \text{ g ha}^{-1}$ para a maior dose do fertilizante organomineral. Conforme constatado por Magalhães (1985), a grande parte do acúmulo de boro ocorreu na parte aérea da planta (folhas+hastes), em detrimento dos tubérculos, os quais acumularam a menor porção do elemento. Por sua função na expansão celular e limitada mobilidade, o suprimento de boro deve ser contínuo e fornecido via sistema radicular. A mobilidade deste nutriente ocorre de preferência via xilema (MESQUITA; 2004). Na análise de acúmulo por planta, Fernandes (2010) e Yorinori (2003) trabalhando nas safras de inverno e seca, respectivamente, verificaram um acúmulo de $0,001 \text{ g planta}^{-1}$. Explicam-se os maiores teores acumulados nas plantas do presente estudo, em função do componente orgânico existente na composição dos fertilizantes organominerais. A matéria orgânica do solo constitui-se a principal fonte de boro disponível às plantas (ABREU et al., 2007; DECHEN; NACHTIGALL, 2007).



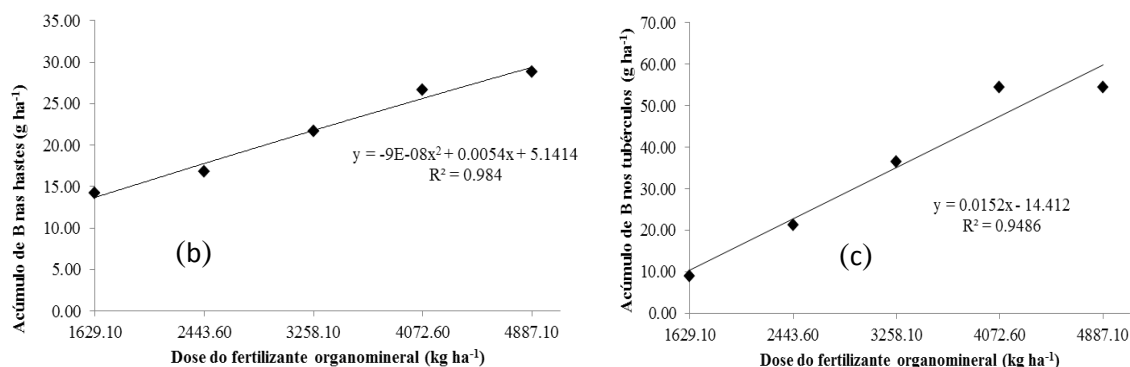


FIGURA 22. Boro acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

Para o acúmulo de boro nas folhas, hastes e tubérculos, verificou-se significância ($P < 0,01$). Nas folhas, hastes e tubérculos foram observadas respostas lineares ao incremento de dose do fertilizante organomineral com uma proporção de incrementos de 0,0018; 0,0054 e 0,0015 g ha⁻¹, respectivamente, para cada quilo de fertilizante organomineral aplicado por hectare, com bons resultados de coeficientes de determinação.

3.3.2 Cobre

O acúmulo total de cobre foi significativo ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo de regressão quadrática (Figura 23).

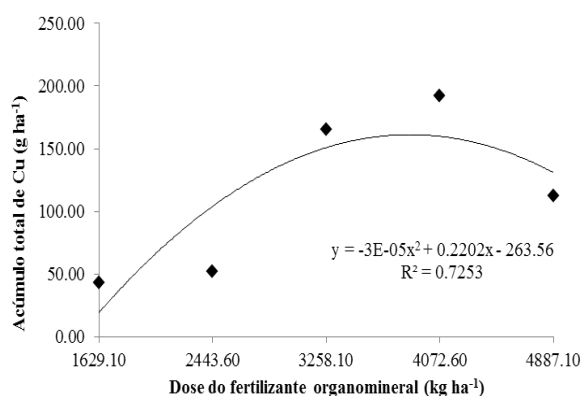


FIGURA 23. Cobre total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

O maior acúmulo total, para a época analisada, foi de 153,68 g ha⁻¹ na dose de

3795,82 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral que corresponde à dose de 93% em relação ao fertilizante mineral. A absorção de cobre pela planta pode ocorrer de duas formas: iônica [Cu⁺²] ou quelatizada [Cu-quelato]. A forma de quelato presente na fração orgânica dos fertilizantes organominerais, favoreceu um maior acúmulo deste elemento, em relação à fonte mineral convencional.

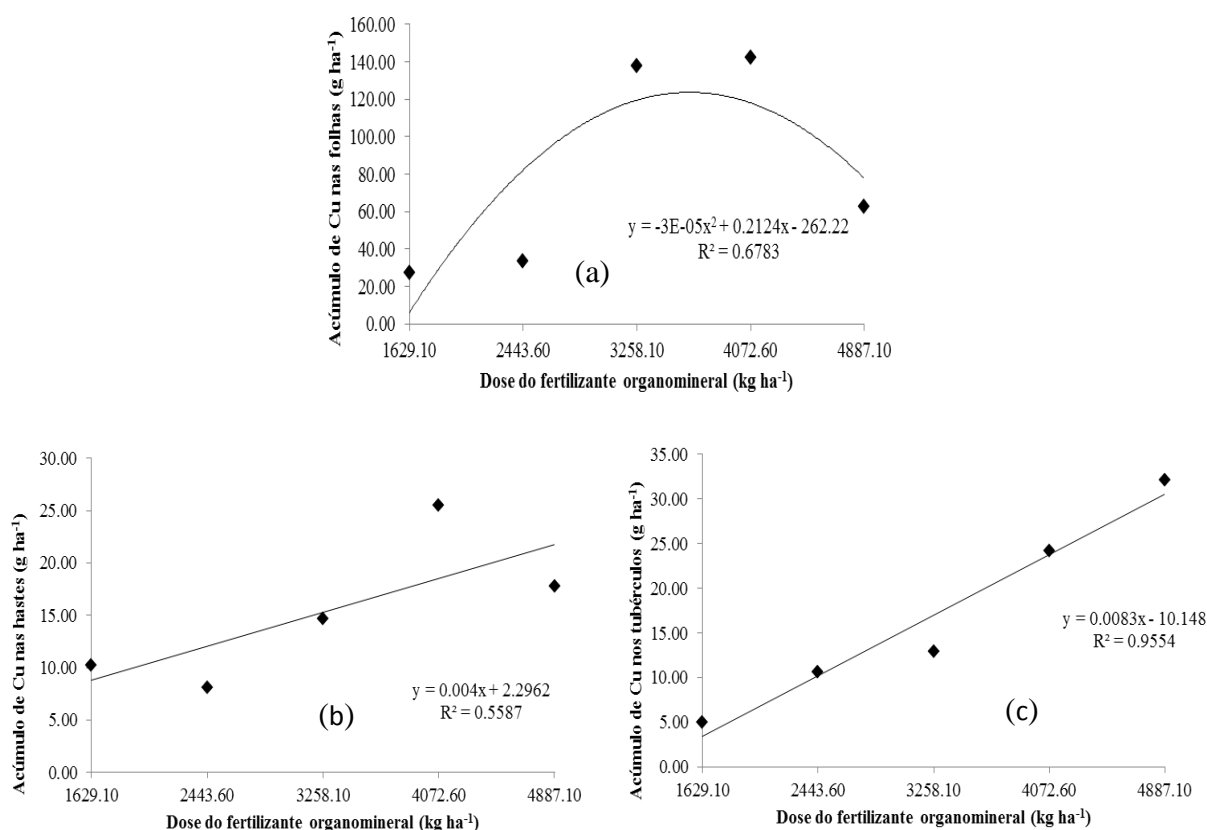


FIGURA 24. Cobre acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

Na avaliação dos acúmulos de cobre nas folhas, hastes e tubérculos, verificou-se significância para ($P < 0,01$). Nas folhas, o ajuste do modelo foi quadrático e apresentou teor máximo de 126,70 g ha⁻¹ para a dose de 3662,02 kg ha⁻¹ de fertilizante organomineral. Para as análises de hastes e tubérculos, o modelo ajustado foi o linear, em que ambas partes responderam positivamente ao incremento de dose. Nos tubérculos, verificou-se um incremento de 0,0083 g ha⁻¹, para cada kg de fertilizante organomineral aplicado por hectare, com boa capacidade preditiva do modelo obtido que foi de 95,54%.

3.3.3 Ferro

No acúmulo total de ferro pelas plantas, verificou-se significância a ($P < 0,01$) e ajuste ao modelo de regressão linear (Figura 25).

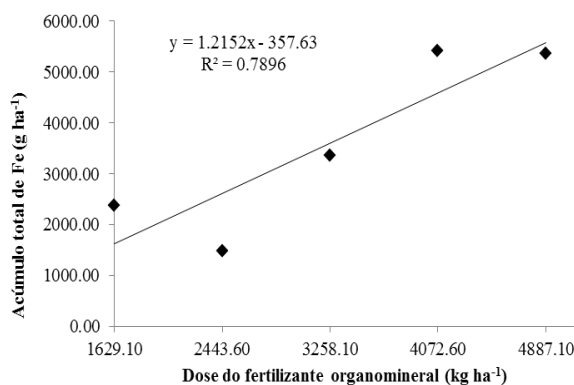
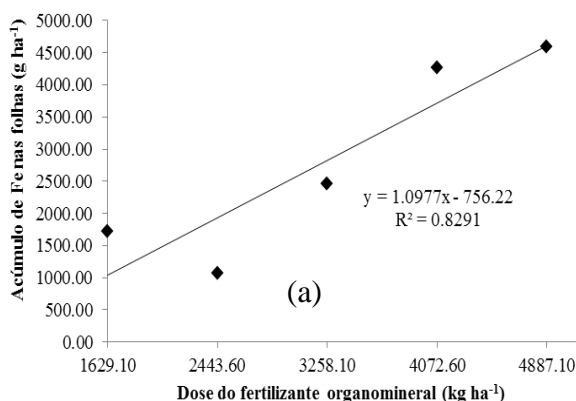


FIGURA 25. Ferro total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

Observou-se que o acúmulo de ferro total apresentou um aumento constante, esta proporção foi de 1,21 g ha⁻¹ para cada kg de fertilizante organomineral aplicado por hectare. O ferro é o nutriente de maior disponibilidade nos solos do Brasil, porém é pouco móvel na planta e extremamente importante para vários processos enzimáticos da mesma, o que reforça a necessidade de monitoramento dos seus teores durante o desenvolvimento das culturas.



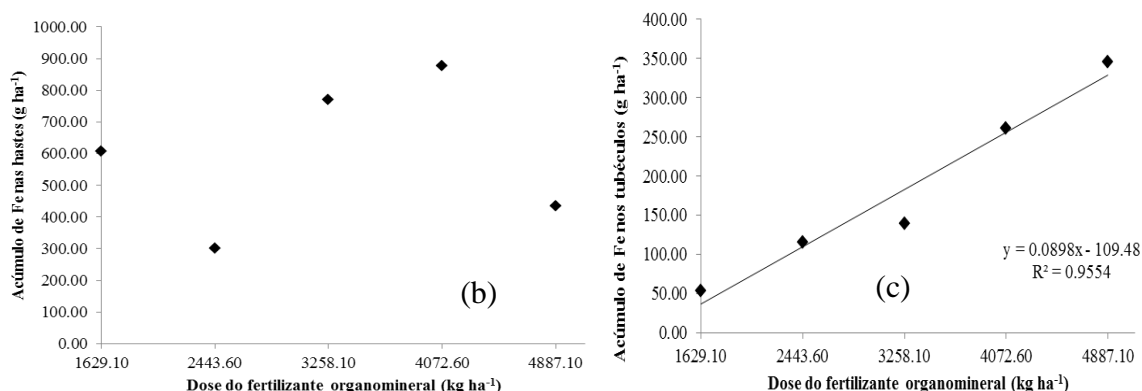


FIGURA 26. Ferro acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) das plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno (kg ha⁻¹).

No acúmulo de ferro pelas folhas e tubérculos verificou-se significância a ($P < 0,01$). As folhas e tubérculos ajustaram-se ao modelo linear de regressão, já nas hastes, o acúmulo ajustou-se melhor ao modelo quadrático. Para folhas e tubérculos, a resposta foi positiva, a medida em que houve aumento das doses de fertilizante organomineral, com coeficientes de determinação de 82 e 95%, respectivamente. Como pode ser visto na figura 26, as folhas são responsáveis pela maior parte do acúmulo deste nutriente. Nas hastes, não foram observadas diferenças em relação às doses do fertilizante organomineral, com média de 598,40 kg ha⁻¹.

3.3.4 Manganês

Na análise de acúmulo total de manganês para a época, houve significância para ($P < 0,01$) e o modelo ajustado para a equação foi o quadrático (Figura 27).

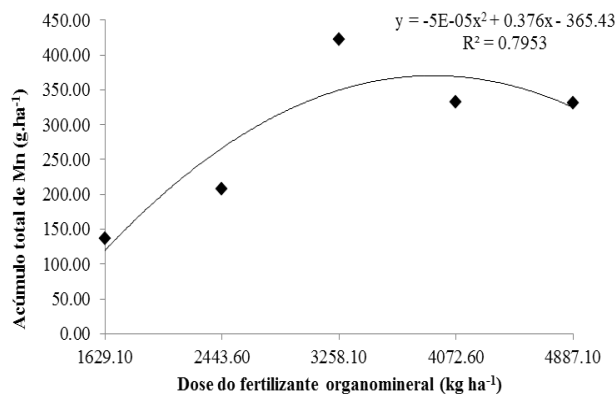


FIGURA 27. Manganês total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

O acúmulo máximo total verificado nas plantas foi de 370,70 g ha⁻¹ para uma dose de 3916,14 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral. Os maiores acúmulos foram nas folhas manganês seguidas das hastes e tubérculos; tal comportamento também foi observado por Paula et al. (1986) na mesma época em análise, na cultivar Mantiqueira.

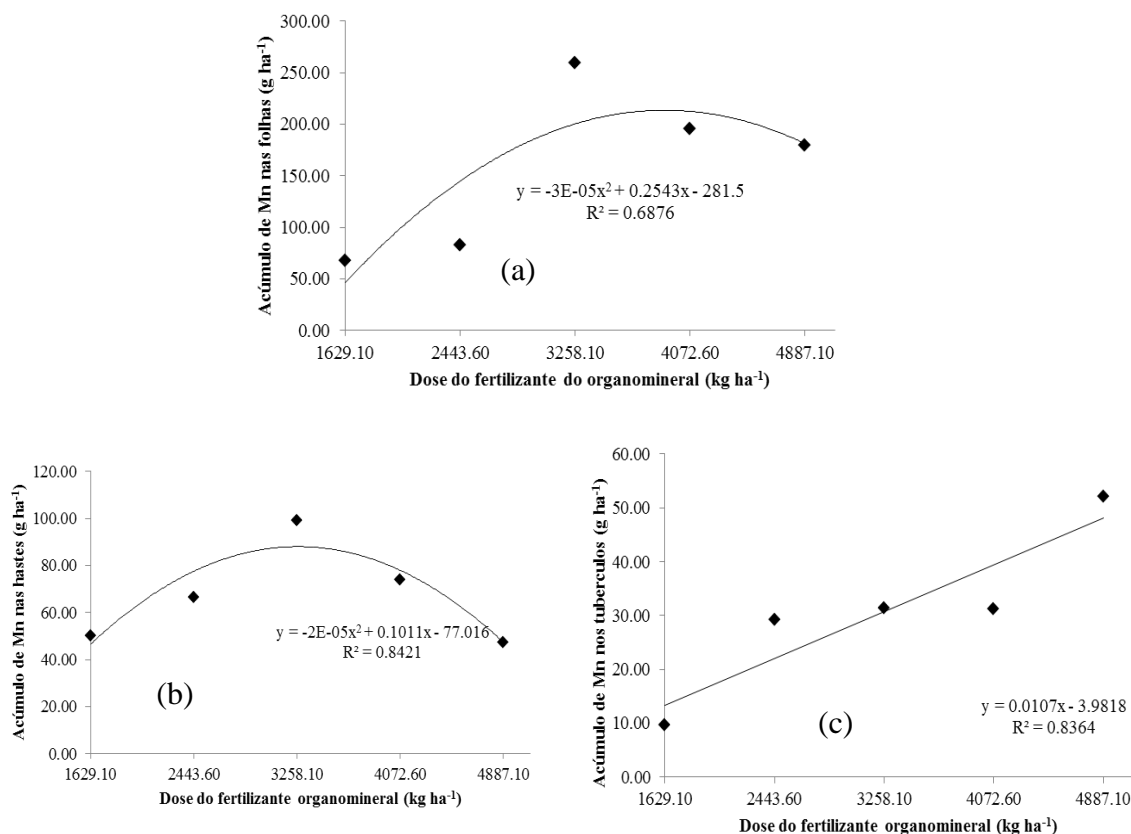


FIGURA 28. Manganês acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) das plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno (kg ha⁻¹).

Para o acúmulo de manganês nas folhas, hastes e tubérculos observaram-se valores significativos para ($P < 0,01$). O ajuste que se adequou às folhas e hastes foi o quadrático; já para os tubérculos, o ajuste foi linear. Nas folhas, para uma dose 3787,87 kg ha⁻¹ houve um acúmulo máximo de 192,00 g ha⁻¹. Para as hastes, na dose de 3368,96 kg, ha⁻¹ verificou-se um acúmulo máximo de 93,22 g ha⁻¹. Enquanto que, para os tubérculos, a resposta ao acúmulo de manganês foi crescente, com máximo de 52,09 g ha⁻¹, na maior dose. As folhas foram as principais acumuladoras na época em análise. O manganês, além da sua função nutricional, apresenta papel importante na ativação de enzimas e resistência às doenças.

3.3.5 Zinco

O acúmulo total de zinco foi significativo para ($P < 0,01$) e o modelo ajustado foi o quadrático.

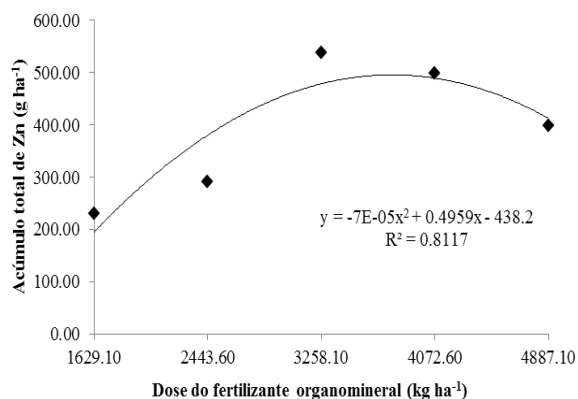
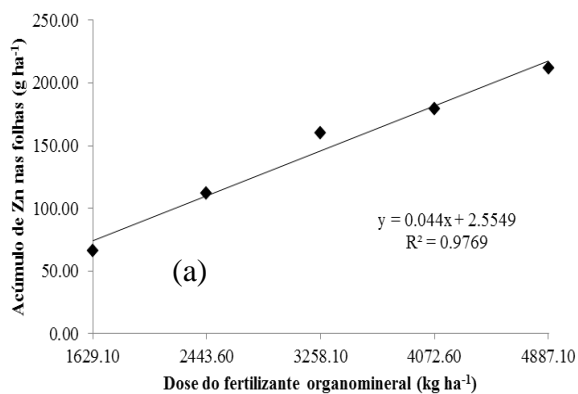


FIGURA 29. Zinco total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, aos 61 dias após o plantio.

Para uma dose 4132,90 kg ha⁻¹, observa-se um acúmulo total máximo de 484,14 g ha⁻¹, nas plantas. Considerando o acúmulo por planta, na época avaliada, verifica-se um acúmulo de 0,007 g planta⁻¹. Esse resultado é 3,5 vezes superior aos encontrados por FERNANDES, (2010). De acordo com PAULA et al. (1996), na mesma época, verificaram que 20% do zinco total encontrava-se nas folhas e 53% nos tubérculos.



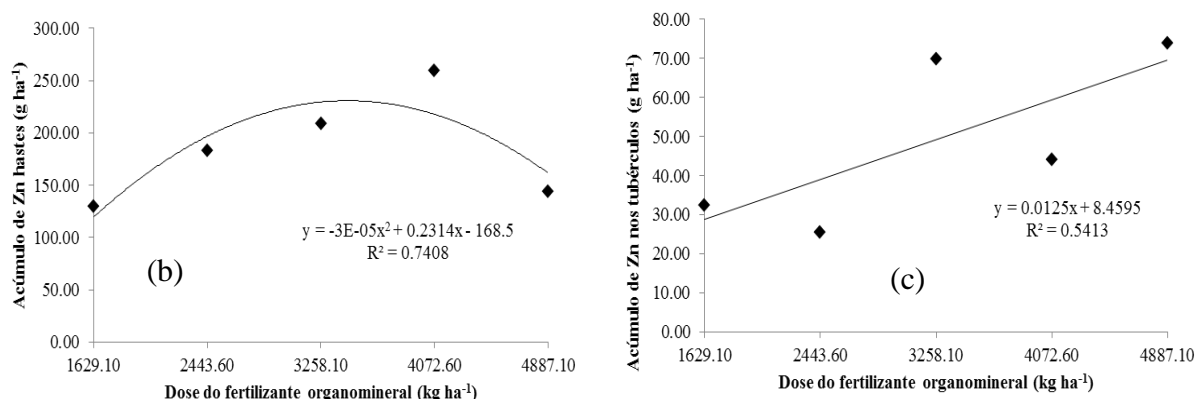


FIGURA 30. Zinco acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) das plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno (kg ha⁻¹).

O acúmulo para folhas, hastes e tubérculos foi significativo para ($P < 0,01$). As folhas e tubérculos ajustaram-se ao modelo de regressão linear, enquanto que as hastes ajustaram-se ao modelo de regressão quadrático. Para as hastes, verificou-se que na dose de 3382,35 kg ha⁻¹ obteve-se um teor máximo de 220,46 g ha⁻¹. Para as folhas, o aumento das doses do fertilizante organomineral influenciou positivamente o acúmulo de zinco. O acúmulo de zinco nos tubérculos foi significativo, porém, o R-Quadrado obtido foi mediano ($R^2 = 0,54$), o que torna os resultados pouco representativos.

3.4 Crescimento e acúmulo de massa seca da cultivar na safra das águas com fertilizante organomineral

3.4.1 Número de hastes, comprimento da maior haste e número de tubérculos

A análise de variância da interação entre doses de fertilizantes e épocas foi significativa para todos os tratamentos avaliados. Dentro desta situação, o modelo que representa melhores ajustes, de acordo com as épocas, foi selecionado para discussão dos resultados. Na safra das águas, a época que apresentou os melhores ajustes foi a coleta aos 53 dias (Anexo II).

Em relação ao número, comprimento da maior haste e número de tubérculos por planta não foram observadas diferenças entre as doses do fertilizante organomineral na safra das águas. No presente trabalho foi observado um número médio de 4,42 tubérculos por planta, 1,75 hastes e comprimento médio 66,46 cm da maior haste. Esses valores são superiores aos encontrados por Fernandes (2010) (Figura 31).

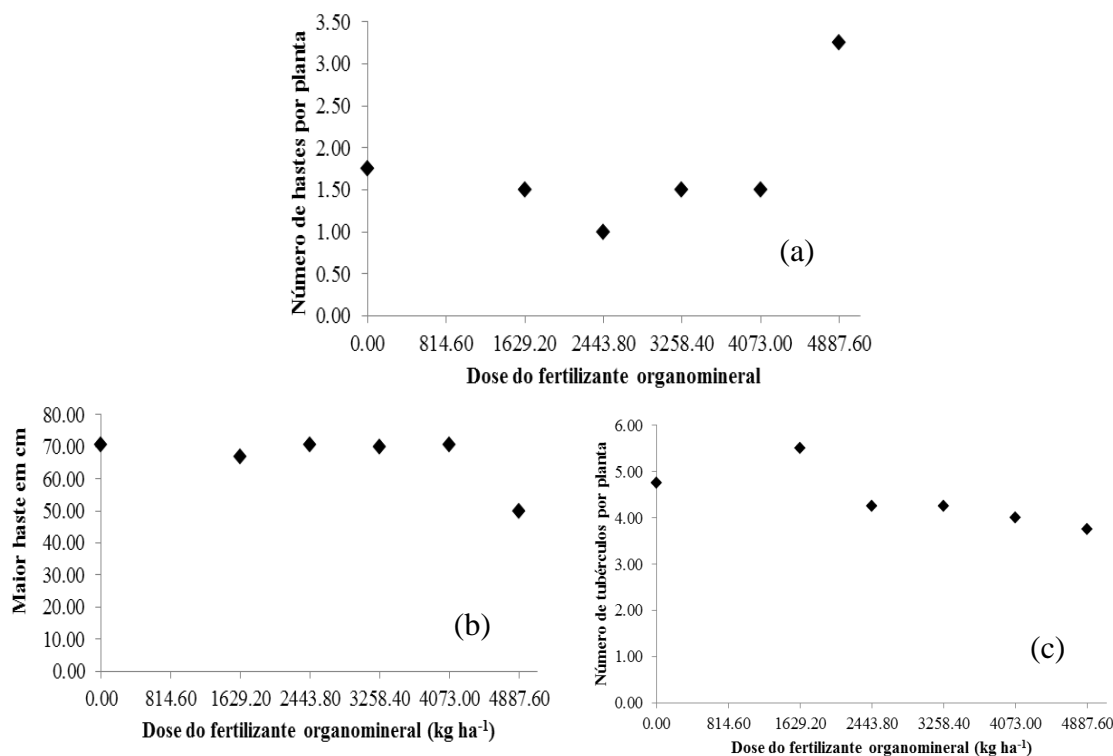


FIGURA 31. Número de hastes por planta (a), comprimento da maior haste (b) e número de tubérculos por planta (c) da cultivar Atlantic na safra das águas, aos 53 dias após o plantio.

3.4.2 Massa seca das plantas

O acúmulo máximo de massa seca na época analisada, foi de 3240,18kg ha⁻¹ para uma dose de 3458,74 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral. Esta dose corresponde à 84% da dose do fertilizante mineral. O autor Yorinori (2003), em trabalho realizado com a mesma cultivar, obteve 2518,94 kg ha⁻¹, na mesma época avaliada, atingiu valor similar (Figura 32).

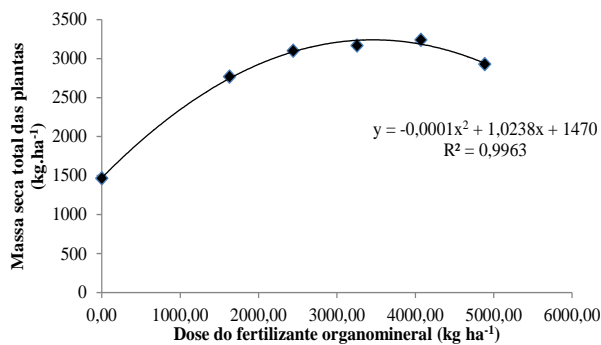


FIGURA 32. Massa seca total acumulada das plantas da cultivar Atlantic na safra das águas, aos 53 dias após o plantio.

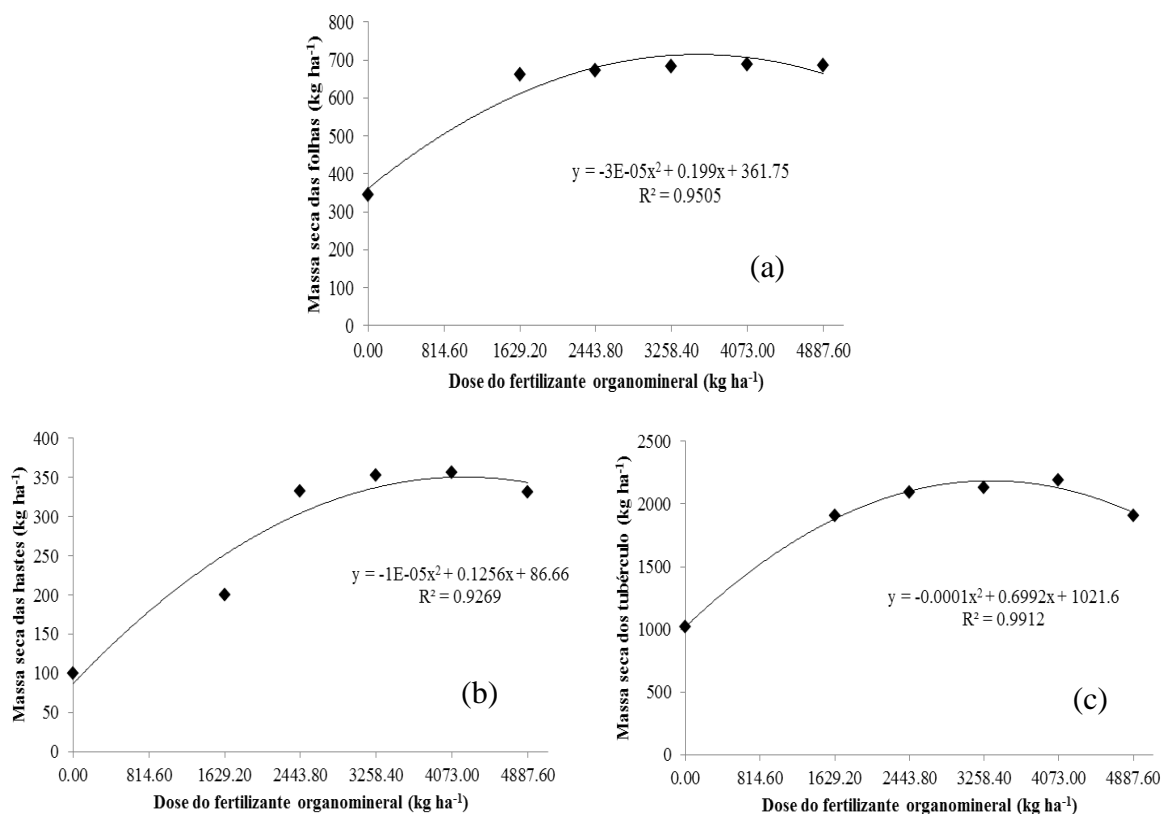


FIGURA 33. Massa seca das folhas (a), massa seca das hastes (b) e massa seca dos tubérculos (c) da cultivar Atlantic na safra das águas, aos 53 dias após o plantio.

Em relação acúmulo de massa seca nas folhas, nas hastes e nos tubérculos, foram verificados valores de 715,25; 349,75 e 2185,44 kg ha⁻¹, nas doses de 3553,17; 4188,06 e 3329,35 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral. Yorinori (2003), ao realizar estudo com a mesma variedade, encontrou acúmulos nas folhas, hastes e tubérculos de 686,25; 332,50 e 1419,21 kg ha⁻¹.

3.5 Acúmulo de macronutrientes na safra de inverno

Para o acúmulo máximo de nutrientes, na safra das água foi realizada aos 53 dias após o plantio (Anexo II).

3.5.1 Nitrogênio

Para o acúmulo máximo de nitrogênio, na época avaliada, ocorreu significância ($P < 0,01$) ajustando-se ao modelo linear (Figura 34).

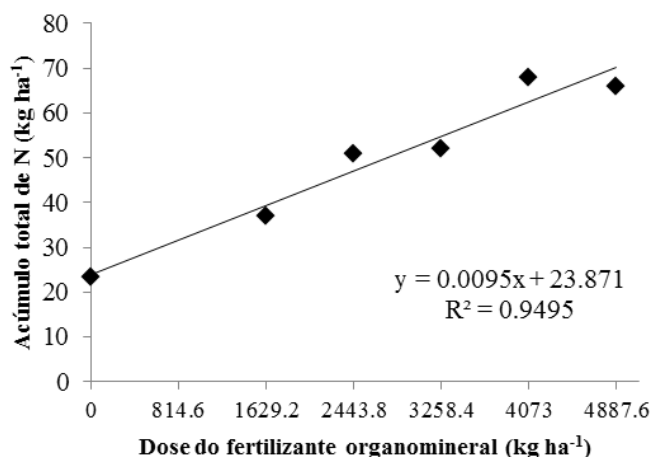
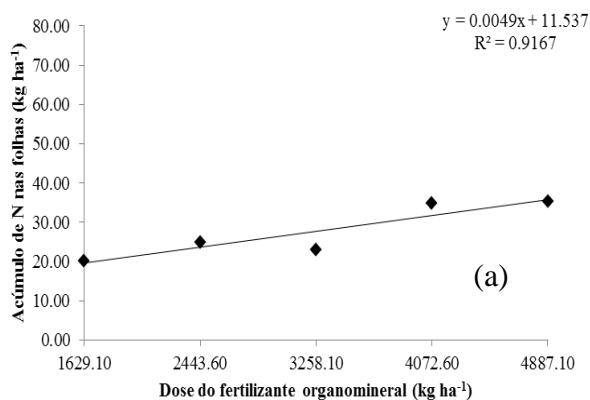


FIGURA 34. Nitrogênio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra das águas, aos 53 dias após o plantio.

Verifica-se boa capacidade preditiva do modelo, cujo coeficiente de determinação explica 94,90% da variação no acúmulo de nitrogênio, em função do aumento das doses do fertilizante organomineral. Verifica-se um acúmulo máximo de 65,93 kg ha⁻¹, na maior dose do fertilizante aplicado.

Yorinori (2003) verificou um acúmulo máximo 55,83 kg ha⁻¹, para a mesma época analisada, em Itapetinga-SP. Cantarella et al. (2008) afirmam que mais de 90% do nitrogênio do solo encontra-se no compartimento orgânico deste solo, o que torna inevitável a associação de sua disponibilidade com seu teor de matéria seca. De maneira geral, parte substancial do nitrogênio disponível para as plantas provém da mineralização da matéria orgânica do solo. Em torno de 2% a 5% das reservas de nitrogênio orgânico total do solo é mineralizado por ano (MOREIRA; SIQUEIRA, 2002).



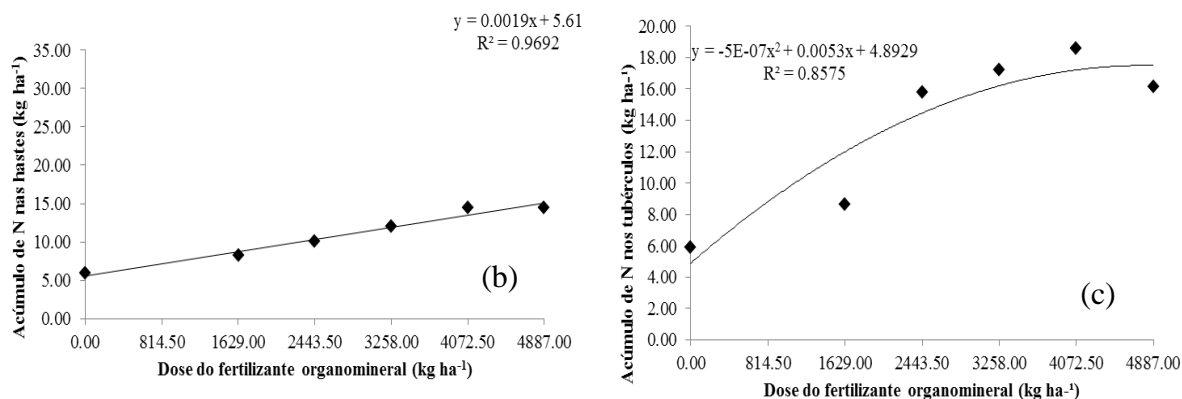


FIGURA 35. Nitrogênio acumulado nas folhas, hastes e tubérculos das plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha⁻¹).

Para o acúmulo de nitrogênio nas folhas e hastes, verificaram-se acréscimos lineares na época analisada. Nas folhas e hastes, os acúmulos máximos observados foram de 35,34 e 14,47 kg ha⁻¹, respectivamente. Verificaram-se aumentos de 0,004 e 0,0019 kg ha⁻¹ e para cada kg ha⁻¹ de fertilizante organomineral aplicado. Nos tubérculos, verificou-se um acúmulo máximo de 11,80 kg ha⁻¹ para uma dose do fertilizante organomineral de 2628,00 kg ha⁻¹, na época em análise. As folhas foram responsáveis pelo maior acúmulo em relação às demais partes da planta. O nitrogênio influencia, consideravelmente, no desenvolvimento vegetativo e a produção dos tubérculos. Doses elevadas de nitrogênio podem acarretar dentre outros problemas, o crescimento em excesso da parte aérea e diminuição no acúmulo de amido nos tubérculos, inferindo em redução da produtividade (BEUKEMA; ZAAG, 1990; FONTES, 1987 e GIL, 2001). Isto pode explicar a redução de produtividade para a dose de 4887,30 kg ha⁻¹, observada no final do experimento, que corresponde à 120% da dose do fertilizante mineral na fonte organomineral.

3.5.2 Fósforo

O acúmulo total de fósforo nas plantas da cultivar Atlantic teve significância ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo de regressão linear (Figura 36).

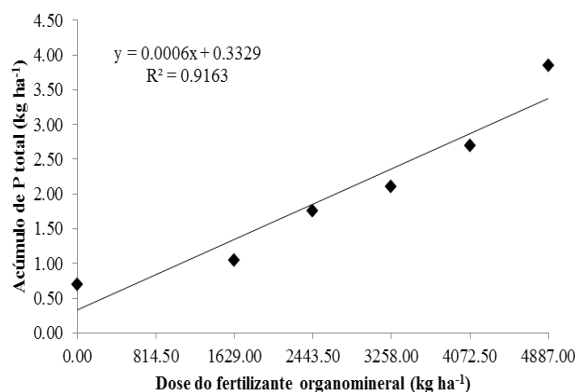
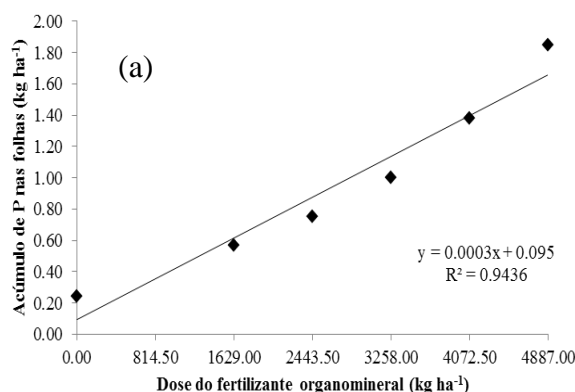


FIGURA 36. Fósforo total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha⁻¹).

Obteve-se resposta crescente ao acúmulo do elemento, à medida em que se aumentou a dose do fertilizante organomineral com coeficiente de determinação de 91,63%, com acúmulo máximo de 3,85 kg ha⁻¹. Yorinori (2003) encontrou o valor de 6,22 kg ha⁻¹. Este autor também verificou que o maior acúmulo ocorreu nos tubérculos na época analisada, resultado também obtido neste trabalho. No caso dos fertilizantes organominerais, a liberação de fósforo ocorre de maneira mais lenta em função da decomposição da matéria orgânica necessária para transferência de nutriente da forma orgânica para mineral. O fósforo liberado do fertilizante organomineral provavelmente teve sua origem na fração mineral dessa fonte, que é solúvel e o libera logo após a aplicação no solo. O fósforo é um nutriente que participa da composição de macromoléculas como ácidos nucleicos e ATP (PRADO 2008). A ocorrência de fósforo, nos solos do Brasil central, é baixa e, a matéria orgânica aumenta a disponibilidade deste nutriente, visto que tem o poder de minimizar a adsorção pela fração argila, além de ser uma fonte de fósforo a mais (PRADO, 2008; PAVINATO e ROSOLEM, 2008).



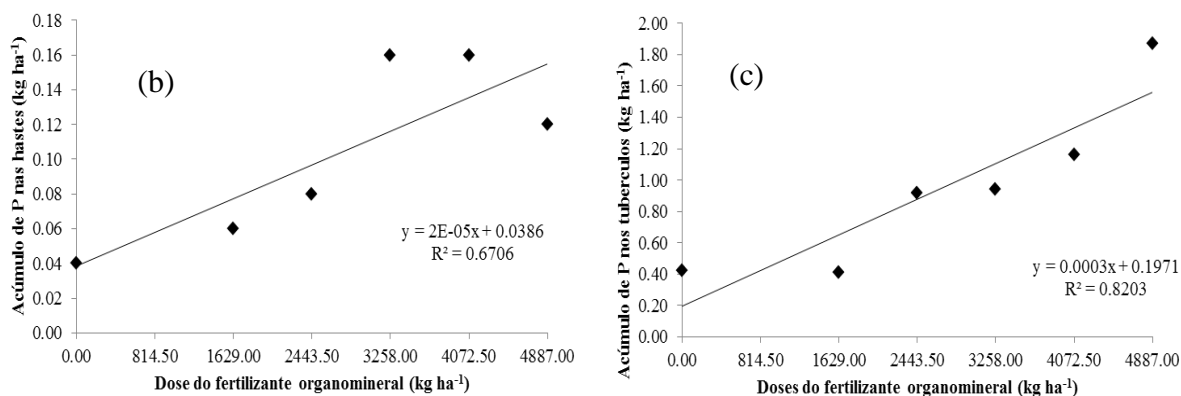


FIGURA 37. Fósforo acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos das plantas (c) da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha⁻¹).

Na avaliação dos acúmulos de fósforo nas folhas, hastes e tubérculos verificou-se significância para ($P < 0,01$) com ajustes lineares. As três partes da planta tiveram positiva resposta ao incremento de doses do fertilizante organomineral, no acúmulo deste nutriente. Foram verificados valores máximos de 1,87 e 1,85 kg ha⁻¹ nas folhas e tubérculos, respectivamente. O modelo obtido para a avaliação do acúmulo nas hastes foi pouco representativo.

3.5.3 Potássio

O acúmulo total de potássio teve significância ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo de regressão linear (Figura 38).

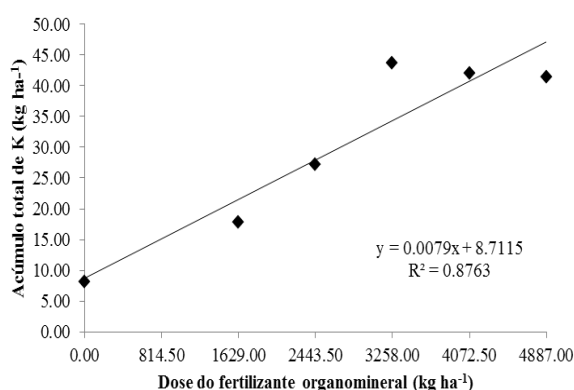


FIGURA 38. Potássio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha⁻¹).

Pode ser observado que o acúmulo total de potássio respondeu, positivamente, ao incremento de doses com coeficiente de determinação de 87%. O potássio é fator limitante para produção de tubérculos, tanto no aspecto de quantidade, como na qualidade dos mesmos, visto que este elemento é responsável pela síntese de amido e translocação de açúcares. Yorinori (2003) verificou que dentre as partes da planta, as responsáveis pelo maior acúmulo, na época em análise, foram as folhas, o que valida as informações do presente trabalho.

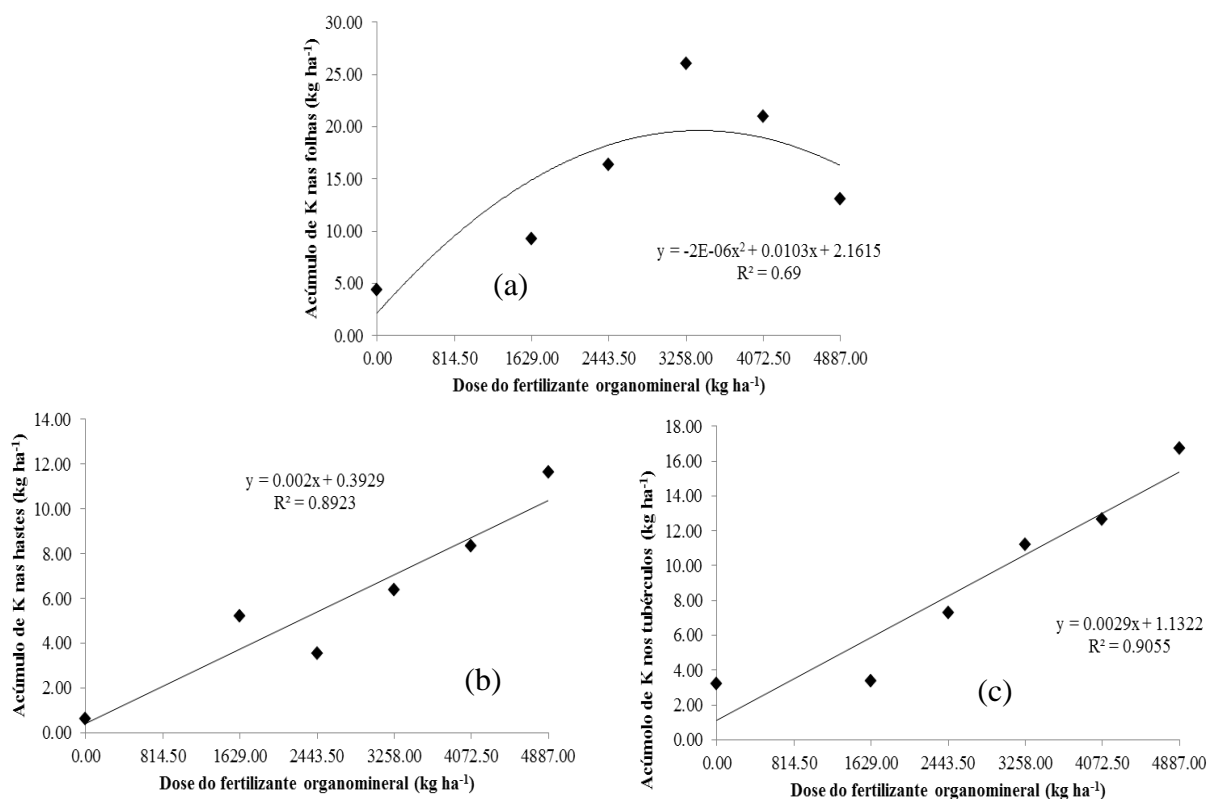


FIGURA 39. Potássio acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos das plantas (c) da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha⁻¹).

Para a época avaliada, o acúmulo de potássio apresentou significância ($P < 0,01$) ajustando-se ao modelo quadrático para folhas e linear para hastes e tubérculos. Durante a época avaliada, os tubérculos foram responsáveis pelo maior acúmulo de potássio. Para a dose de 2550,00 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral, observa-se um acúmulo de potássio de 14,66 kg ha⁻¹, nas folhas. Foram verificados acúmulos máximos de 11,63 e 17, 72 kg ha⁻¹, nas hastes e tubérculos na maior dose. O potássio atua em várias funções metabólicas, como ativador de enzimas, respiração, síntese de proteínas, abertura estomática, transporte no floema, osmorregulação e no balanço de cátions e ânions. Na batateira, é requerido para a translocação de açúcares e síntese de amido nos tubérculos.

Em função disso, assume papel crucial nas adubações (RHUE; HENSEL; KIDDER, 1986).

É um nutriente altamente suscetível à lixiviação. Sua disponibilidade pode ser influenciada por alguns aspectos como: teor de matéria orgânica, capacidade de troca catiônica, capacidade de retenção da umidade, tipo de cultura explorada e sucessivos cultivos (FASSBENDER, 1987).

3.5.4 Cálcio

Para o acúmulo total de cálcio, observou-se significância ($P < 0,01$) ajustando-se ao modelo quadrático como pode ser visto na figura 40.

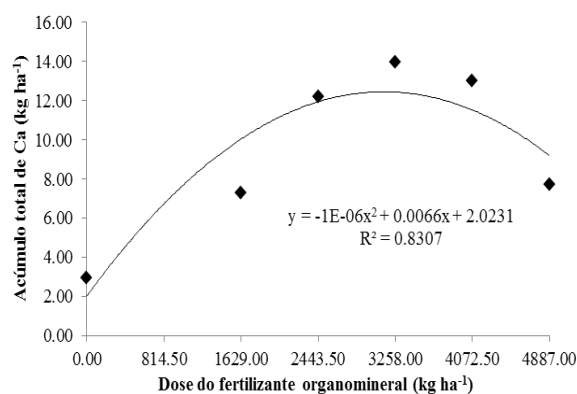
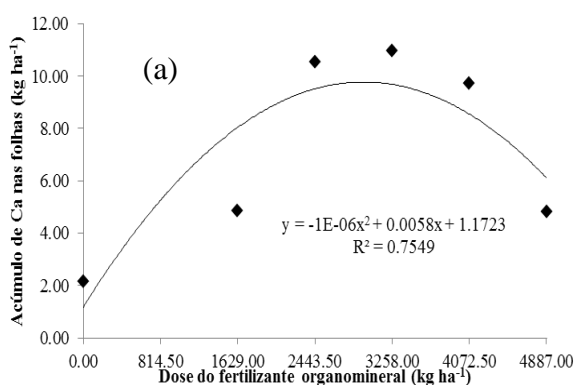


FIGURA 40. Cálcio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha⁻¹).

Para uma dose de 3000,00 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral, verificou-se um acúmulo de 11,02 kg ha⁻¹. As folhas foram responsáveis pelo maior percentual de cálcio dentro do acúmulo total para esta época analisada. Yorinori (2003) observou que o maior acúmulo de cálcio ocorreu nas folhas. Isto evidencia que o nutriente é absorvido na raiz e é translocado para a parte aérea, possuindo baixa redistribuição dentro da planta por sua baixa mobilidade.



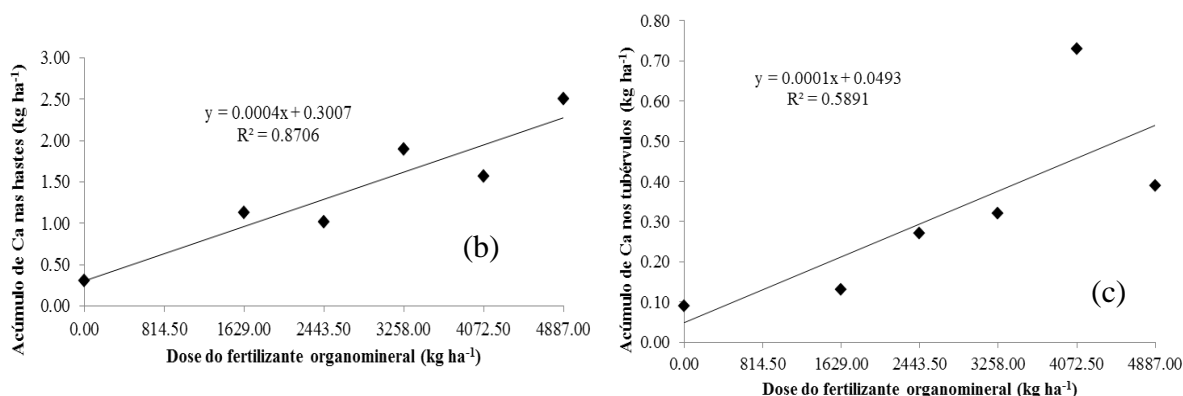


FIGURA 41. Cálcio acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos (c) das plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha⁻¹).

O acúmulo máximo nas folhas, hastes e tubérculos apresentaram significância à ($P < 0,01$). O acúmulo nas folhas ajustou-se ao modelo quadrático, enquanto as hastes e tubérculos, ao modelo de regressão linear. (Figura 41). No acúmulo das folhas, observou-se um acúmulo máximo de 7,42 kg ha⁻¹ para uma dose de 2500,00 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral. Já Yorinori (2003) encontrou, para a mesma época, 10,85 kg ha⁻¹ nas folhas. Para os acúmulos de cálcio nas hastes e nos tubérculos, verificaram-se respostas positivas ao incremento de doses para a época analisada.

3.5.5 Magnésio

Para o total acumulado de magnésio, na cultivar Atlantic, a época e na dose analisada obteve-se significância a ($P < 0,01$), ajustando-se ao modelo linear de análise.

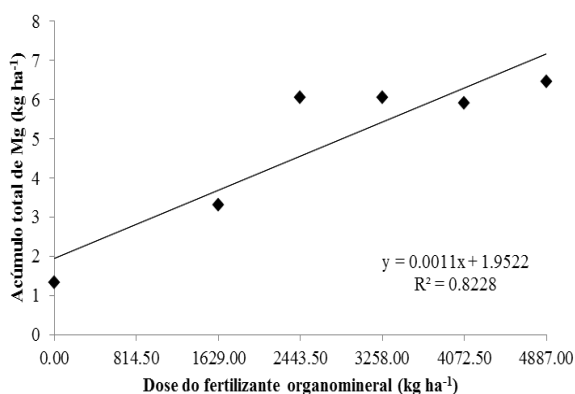


FIGURA 42. Magnésio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra das águas (kg ha⁻¹).

Como se nota na figura acima, a resposta foi positiva ao acúmulo total de magnésio, quando se aumentou a dose do fertilizante organomineral. A dose de 4887,30 kg ha⁻¹, que corresponde à 120% da dose do fertilizante mineral, proporcionou um acúmulo de 6,47 kg ha⁻¹.

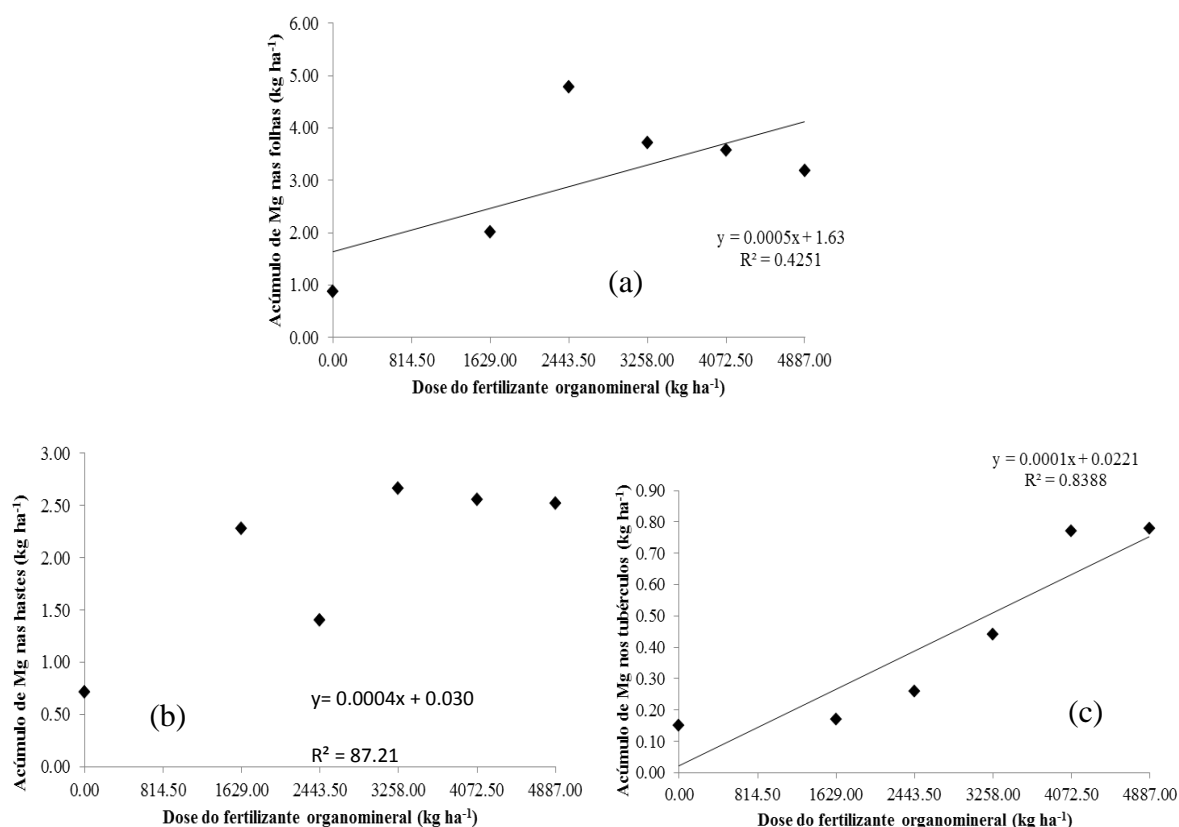


FIGURA 43. Magnésio acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos das plantas (c) da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha⁻¹).

Na avaliação dos acúmulos para folhas, hastes e tubérculos, nota-se resposta positiva ao aumento das doses crescentes do fertilizante organomineral. Todas as partes da planta se ajustaram ao modelo linear de regressão. Em ambas safras, nas respectivas épocas avaliadas, observaram-se altos teores no acúmulo de magnésio nas plantas. Isso foi evidenciado pela maior disponibilização da fração orgânica do fertilizante mineral. De acordo com Bot e Benites (2005), a matéria orgânica tem a capacidade de reter nutrientes, entre eles o magnésio.

3.5.6 Enxofre

Na análise de acúmulo total de enxofre para a época, houve significância para ($P < 0,01$), sendo que o modelo ajustado para a equação foi o linear.

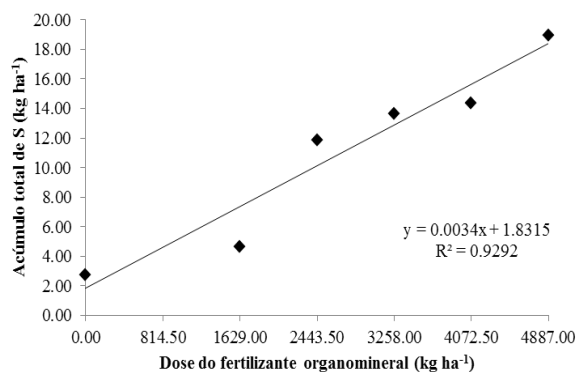


FIGURA 44. Enxofre total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra das águas (kg ha⁻¹).

De acordo com os resultados da figura 46, pode-se notar que a resposta foi positiva ao acúmulo de enxofre, com proporção de 0,0034 kg ha⁻¹ de enxofre acumulado para cada kg ha⁻¹ de fertilizante organomineral adicionado. Dentre os valores que compõem o acúmulo total de enxofre a parte aérea superou o acúmulo nos tubérculos aos 53 dias, resultado semelhante verificado por Yorinori (2003) e Favoretto (2005).

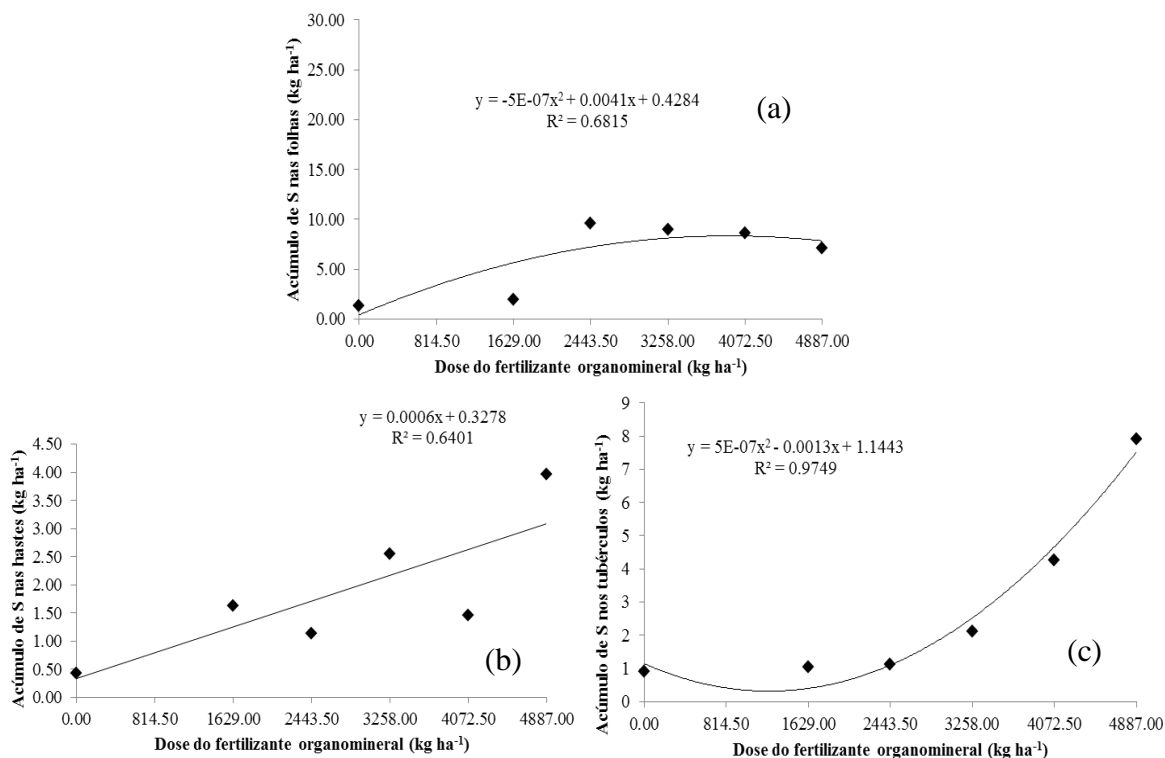


FIGURA 45. Enxofre acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos das plantas (c) da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha⁻¹).

Para o acúmulo de enxofre nas folhas, hastes e tubérculos, houve significância de ($P < 0,01$), ajustando-se ao modelo quadrático para folhas e tubérculos, e linear para hastes. Nas folhas, observou-se um acúmulo máximo de $4,43 \text{ kg ha}^{-1}$ para a dose de fertilizante organomineral de $2000,00 \text{ kg ha}^{-1}$. Para o acúmulo de enxofre, nos tubérculos, na dose de $670,50 \text{ kg ha}^{-1}$, o acúmulo mínimo foi de $0,69 \text{ kg ha}^{-1}$; a partir deste ponto ocorre um acentuado crescimento no acúmulo na época analisada.

3.6 Acúmulo de micronutrientes na safra das águas

3.6.1 Boro

O acúmulo total de boro foi significativo ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo de regressão linear (Figura 46).

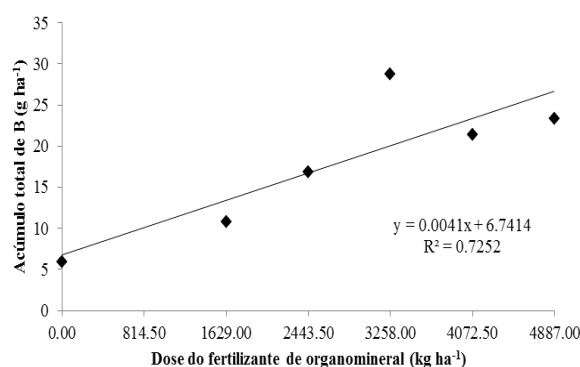


FIGURA 46. Boro total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra das águas (g ha^{-1}).

Verificou-se um crescimento positivo nos valores de acúmulo total de boro, à medida em que se aumenta a dose do fertilizante organomineral, dentro da época analisada. No presente trabalho, a dose de $4887,30 \text{ kg ha}^{-1}$ proporcionou um acúmulo de $23,37 \text{ g ha}^{-1}$, enquanto Yorinori (2003) obteve o valor de $47,46 \text{ g ha}^{-1}$ para mesma época.

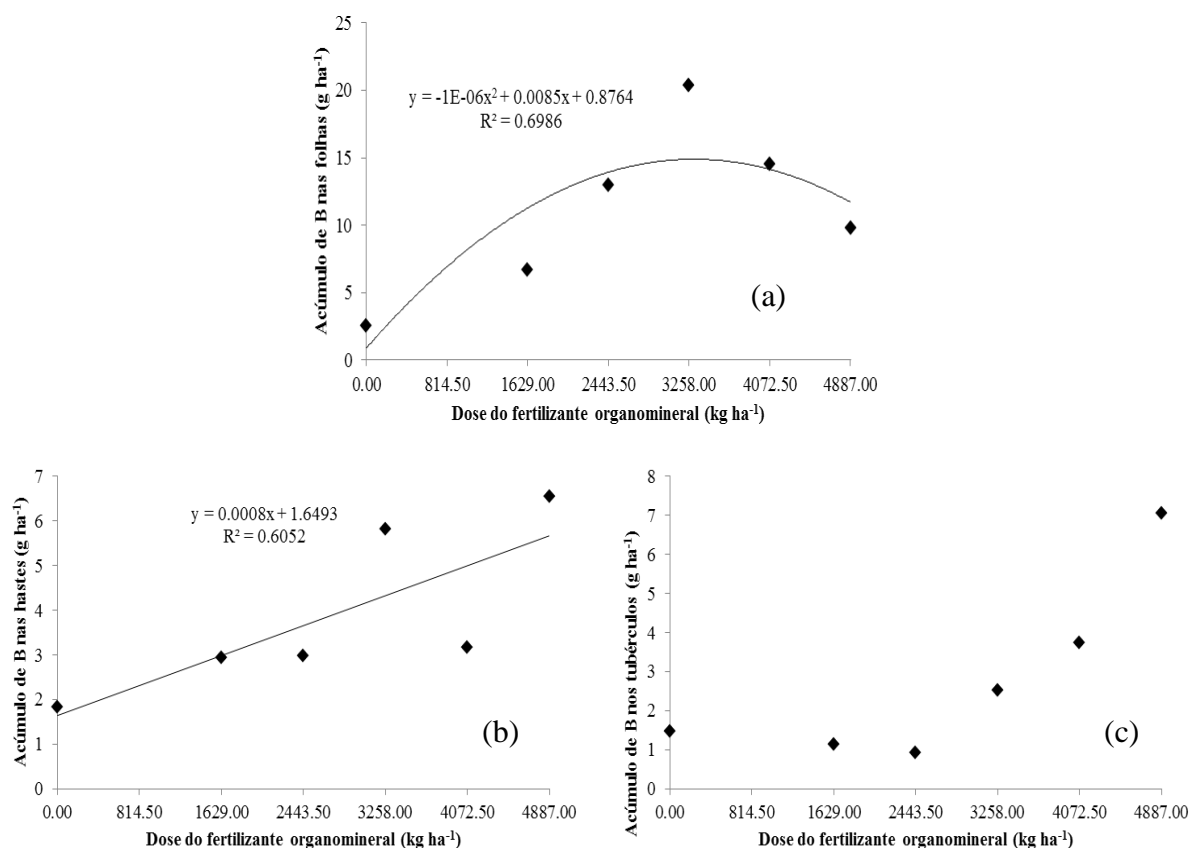


FIGURA 47. Boro acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos das plantas (c) da cultivar Atlantic, na safra das águas (g ha⁻¹).

Avaliando os acúmulos nas folhas, hastes e tubérculos verificou-se significância para ($P < 0,01$) de boro nas folhas e hastes. Para as folhas, o modelo de regressão que se ajustou foi o quadrático e para as hastes, o linear. A parte aérea foi a grande responsável pelo acúmulo deste micronutriente. Para a dose de fertilizante organomineral de 4000,00 kg ha⁻¹, ocorreu acúmulo máximo de 17,80 g ha⁻¹ de boro foliar. Já Yorinori (2003), verificou um acúmulo máximo deste micronutriente de 21,61 g ha⁻¹, nas folhas, na mesma época analisada. Nas hastes, foi observado um acúmulo máximo de 6,55 g ha⁻¹, porém o modelo estatístico obtido teve baixo coeficiente de variação. A média de acúmulo encontrada nos tubérculos foi de 2,80 g ha⁻¹.

3.6.2 Cobre

O acúmulo total de cobre foi significativo para ($P < 0,01$) e o modelo ajustado foi o linear.

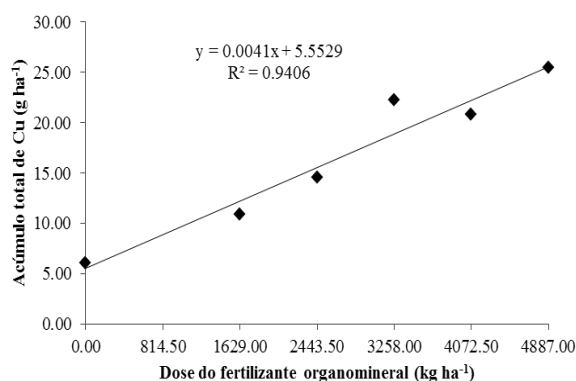


FIGURA 48. Cobre total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (g ha⁻¹).

Considerando-se a equação de regressão para o acúmulo total de cobre, verificou-se boa capacidade preditiva do modelo obtido, cujo coeficiente de variação de 94,06% da variação do acúmulo de cobre total nas plantas de batata é em função do aumento de doses do fertilizante organomineral, observou-se um máximo de acúmulo de 25,48 g ha⁻¹, na maior dose. Resultado diferente do observado por Yorinori (2003), na época analisada, que verificou teor máximo de 17,80 g ha⁻¹.

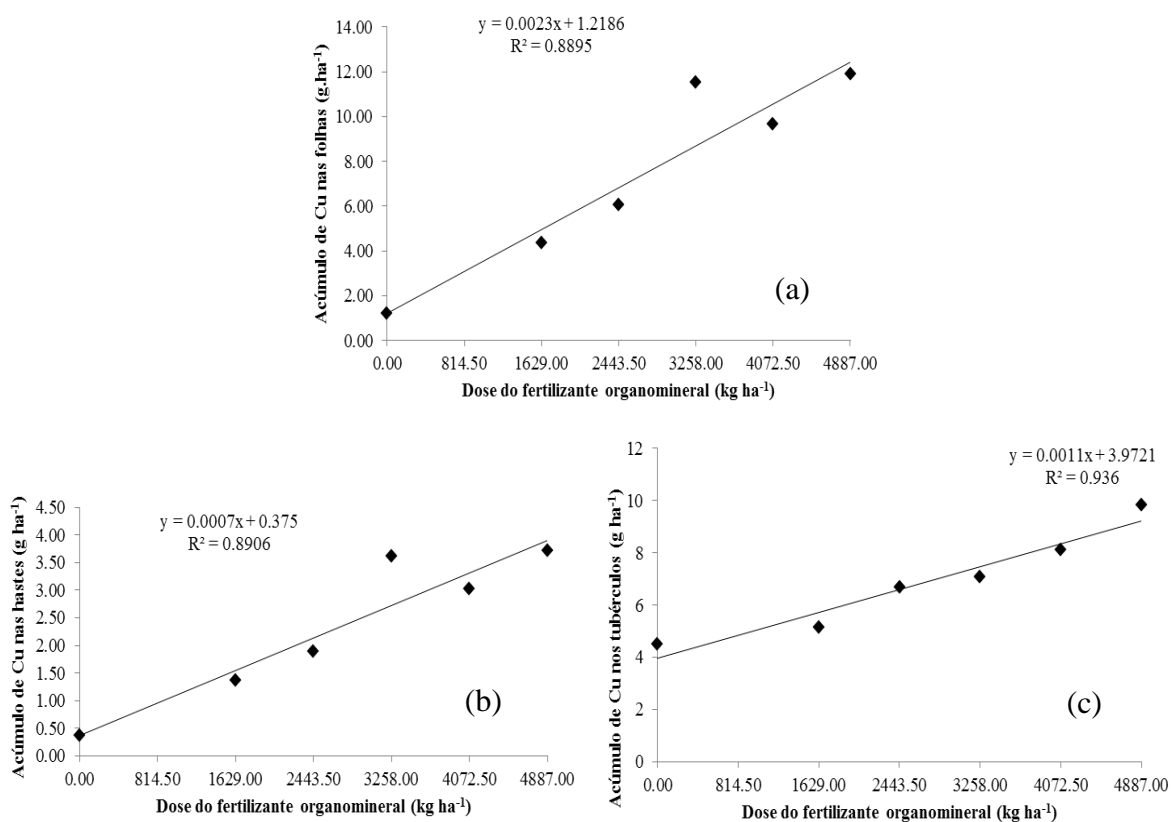


FIGURA 49. Cobre acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos das plantas (c) da cultivar Atlantic, na safra das águas (g ha⁻¹).

Avaliando os acúmulos de cobre nas folhas e hastes verificou-se significância para ($P < 0,01$), com acréscimos lineares em função do aumento de dose. Na época analisada, foi observado maior acúmulo nas folhas $11,89 \text{ kg ha}^{-1}$, seguido dos tubérculos $9,85 \text{ kg ha}^{-1}$ e $3,72 \text{ kg ha}^{-1}$ nas hastes. Este maior acúmulo pode ser explicado pelo efeito da matéria orgânica presente na composição do fertilizante organomineral. Pérez et al. (2004) demonstraram que os ácidos húmicos, encontrados em solos que sofreram alta incorporação de resíduos, são menos aromáticos, sendo, consequentemente, mais solúveis. De acordo com McBride et al. (1997), a matéria orgânica insolúvel promove a retenção de cobre, enquanto a dissolvida favorece sua solubilização, podendo haver maior disponibilidade nessas condições.

3.6.3 Ferro

No acúmulo total de ferro pelas plantas, verificou-se significância a ($P < 0,01$) e ajuste ao modelo de regressão linear.

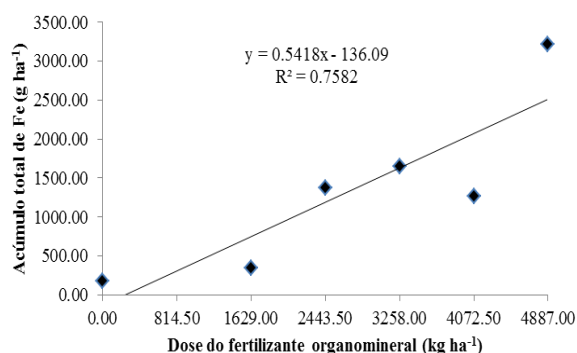


FIGURA 50. Ferro total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra das águas (g ha^{-1}).

Houve resultado crescente no incremento no acúmulo de ferro total à medida em que se aumentou se a dose do fertilizante organomineral. A parte aérea das plantas, na época avaliada, foi responsável pelo o maior acúmulo de ferro nos tecidos vegetais. Favoretto (2005) verificou que os maiores teores de ferro foram obtidos nesta mesma época. Yorinori (2003), para a mesma época, na mesma safra, em Itapetinga-SP, verificou maior acúmulo de ferro na parte aérea.

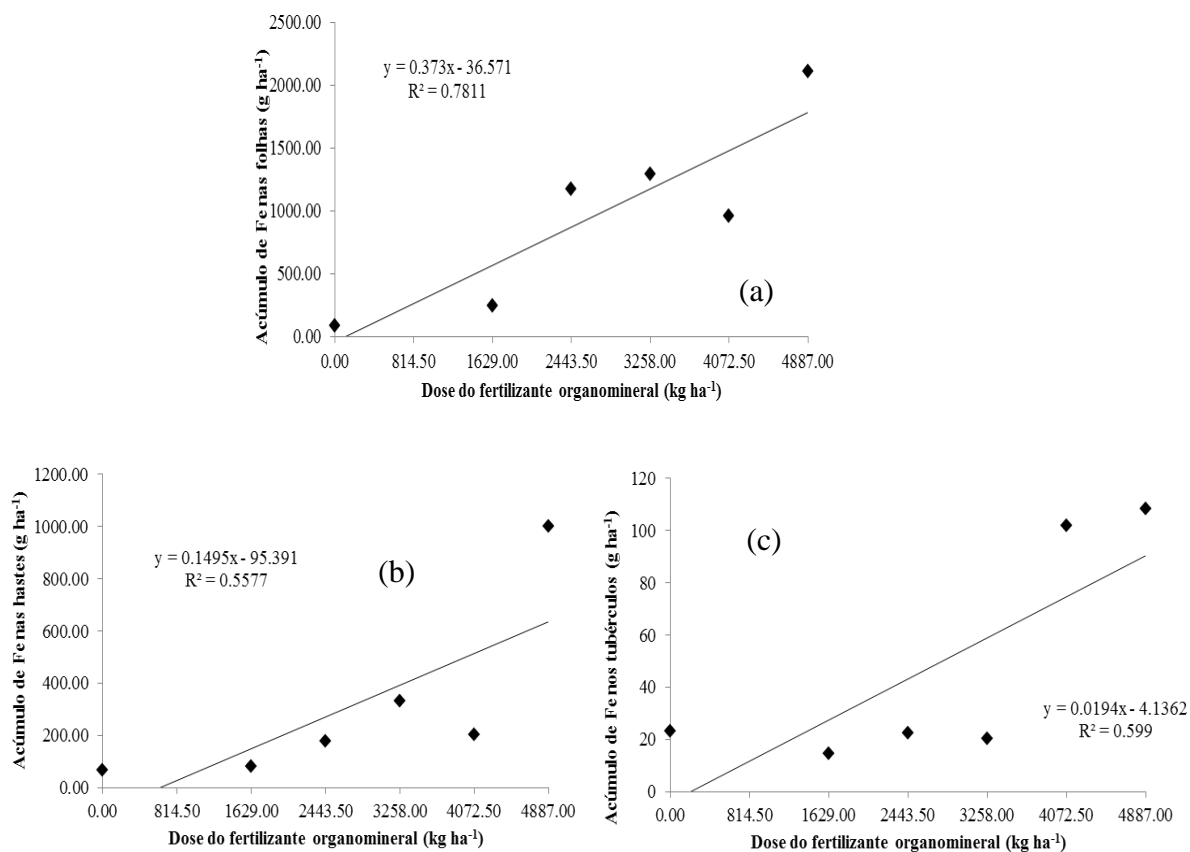


FIGURA 51. Ferro acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos das plantas (c) da cultivar Atlantic, na safra das águas (kg ha⁻¹).

No acúmulo de ferro pelas folhas, hastes e tubérculos, verificou-se significância a ($P < 0,01$). As folhas, hastes e tubérculos ajustaram-se ao modelo linear de regressão. Porém, nota-se que nos ajustes para hastes e tubérculos, os modelos obtidos foram pouco representativos.

3.6.4 Manganês

Na análise de acúmulo total de manganês para a época, houve significância para ($P < 0,01$) sendo que o modelo ajustado para a equação foi o linear.

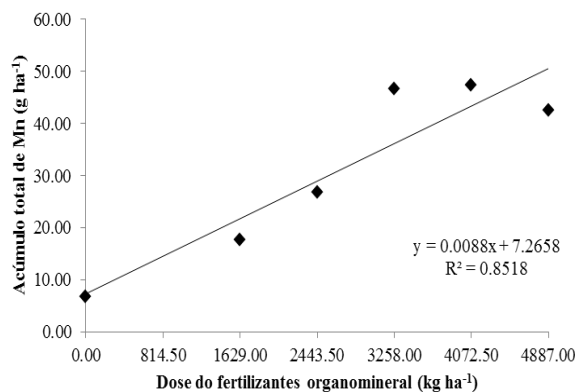


FIGURA 52. Manganês total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic na safra das águas (g ha⁻¹).

As plantas responderam, positivamente, ao crescimento na dose do fertilizante organomineral com uma proporção de acúmulo de 0,008 g ha⁻¹ para kg de fertilizante organomineral aplicado por hectare. A parte aérea foi responsável pela maior parte da composição do acúmulo. Resultados similares foram observados, na mesma época por Favoretto (2005).

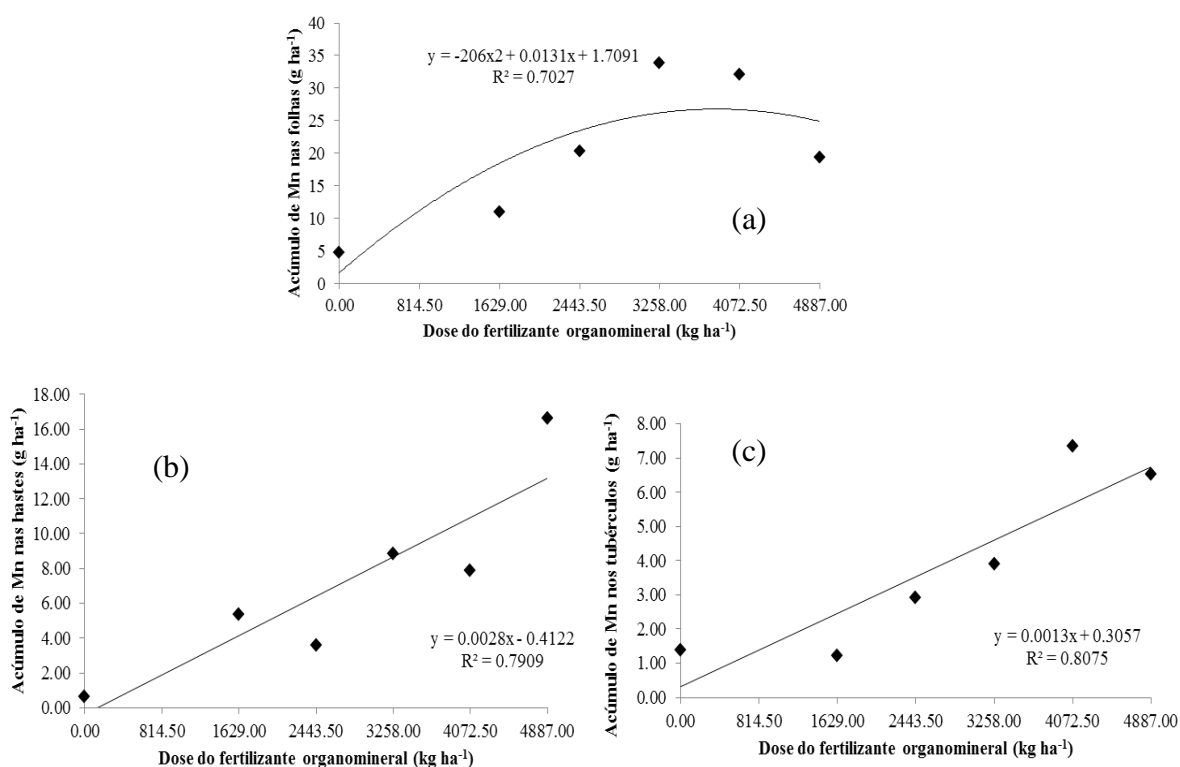


FIGURA 53. Manganês acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos das plantas (c) da cultivar Atlantic, na safra das águas (g ha⁻¹).

Para o acúmulo de manganês nas folhas, hastes e tubérculos observaram valores significativos para ($P < 0,01$). O ajuste que se adequou para folhas foi o quadrático, já para hastes e tubérculos ajuste foi linear. Verificou-se nas folhas um acúmulo máximo de $14,20 \text{ g ha}^{-1}$ para uma dose de $2500,00 \text{ kg ha}^{-1}$ do fertilizante organomineral para a época analisada. Para hastes e tubérculos os acúmulos foram lineares respondendo positivamente ao aumento das doses do fertilizante organomineral.

3.6.5 Zinco

O acúmulo total de zinco foi significativo para ($P < 0,01$) e o modelo ajustado foi o quadrático.

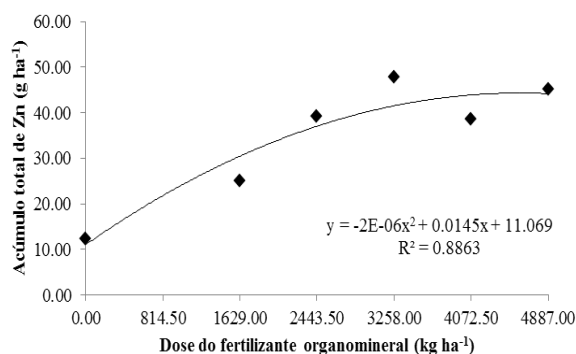
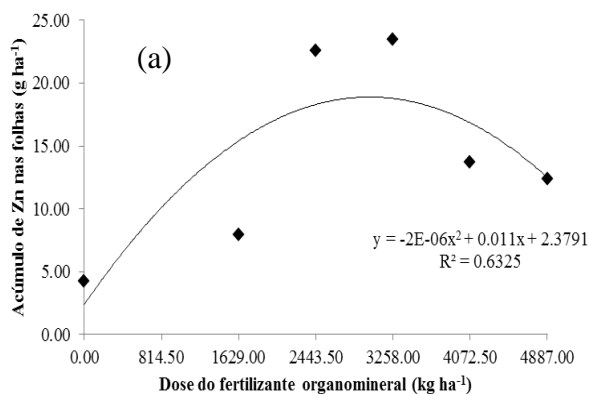


FIGURA 54. Zinco total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra das águas (g ha^{-1}).

Verificou-se um acúmulo máximo de zinco de $23,57 \text{ g ha}^{-1}$ para uma dose de $2500,00 \text{ kg ha}^{-1}$ do fertilizante organomineral. Alinhado com os resultados de Favoretto (2005), na mesma época analisada, a principal responsável pelo acúmulo de zinco total foi a parte aérea em detrimento dos tubérculos.



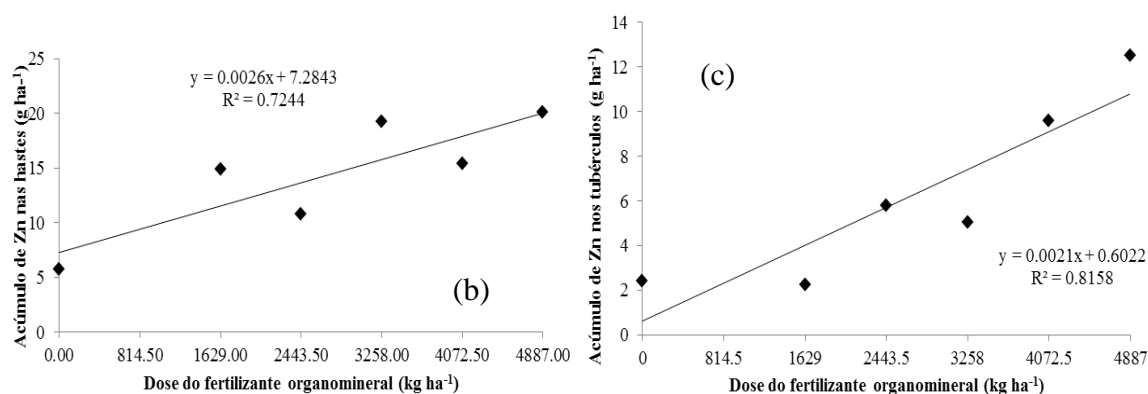


FIGURA 55. Zinco acumulado nas folhas (a), hastes (b) e tubérculos das plantas (c) da cultivar Atlantic, na safra das águas (g ha⁻¹).

O acúmulo para folhas, hastes e tubérculos foi significativo para ($P < 0,01$). As folhas ajustaram-se ao modelo de regressão quadrático enquanto as hastes e tubérculos se ajustaram ao modelo de regressão linear com bons resultados para R^2 . Obteve-se o acúmulo máximo de 14,88 g ha⁻¹, nas folhas, para uma dose de 2500,00 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral. Resultado semelhante foi verificado por Yorinori (2003), na mesma época em análise e safra de plantio. O acúmulo nas hastes e tubérculos foi responsivo ao aumento das doses do fertilizante organomineral.

3.7 Crescimento e acúmulo de massa seca da cultivar na safra de inverno com fertilizante mineral

3.7.1 Número de hastes, comprimento da maior haste e número de tubérculos

Para a característica número de hastes, foi observado declínio ao longo do ciclo. Em relação ao comprimento da maior haste, não foram detectadas diferenças nas épocas avaliadas. Ao longo do ciclo, houve aumento linear no número de tubérculos por planta, comportamento esperado conforme o desenvolvimento das plantas (Figura 56).

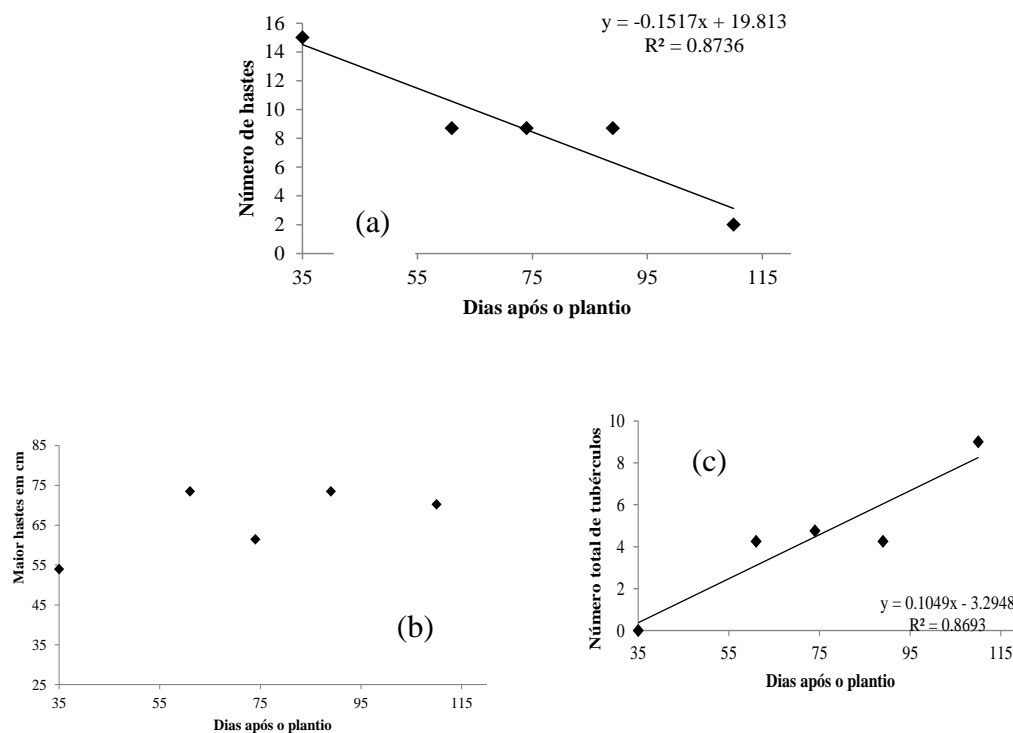


FIGURA 56. Número de hastes por planta (a), comprimento da maior haste (b) e número de tubérculos por planta (c) da cultivar Atlantic na safra de inverno, com fertilizante mineral.

3.7.2 Massa seca das plantas

O acúmulo máximo total de massa seca foi de 8659,00 kg ha⁻¹ para o fertilizante mineral. Fernandes (2010) verificou, na mesma época avaliada um acúmulo máximo de matéria seca de 5050,00 kg ha⁻¹, resultado inferior ao obtido no presente trabalho. Yorinori (2003), em trabalho realizado com a mesma cultivar, obteve 5481,78 kg ha⁻¹ na safra da seca.

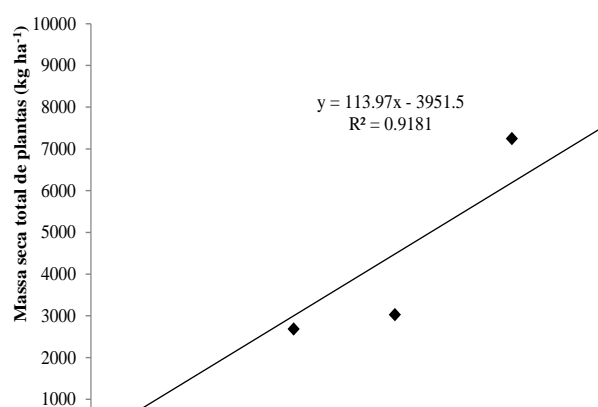


FIGURA 57. Massa seca total acumulada das plantas da cultivar Atlantic na safra de inverno, com fertilizante mineral.

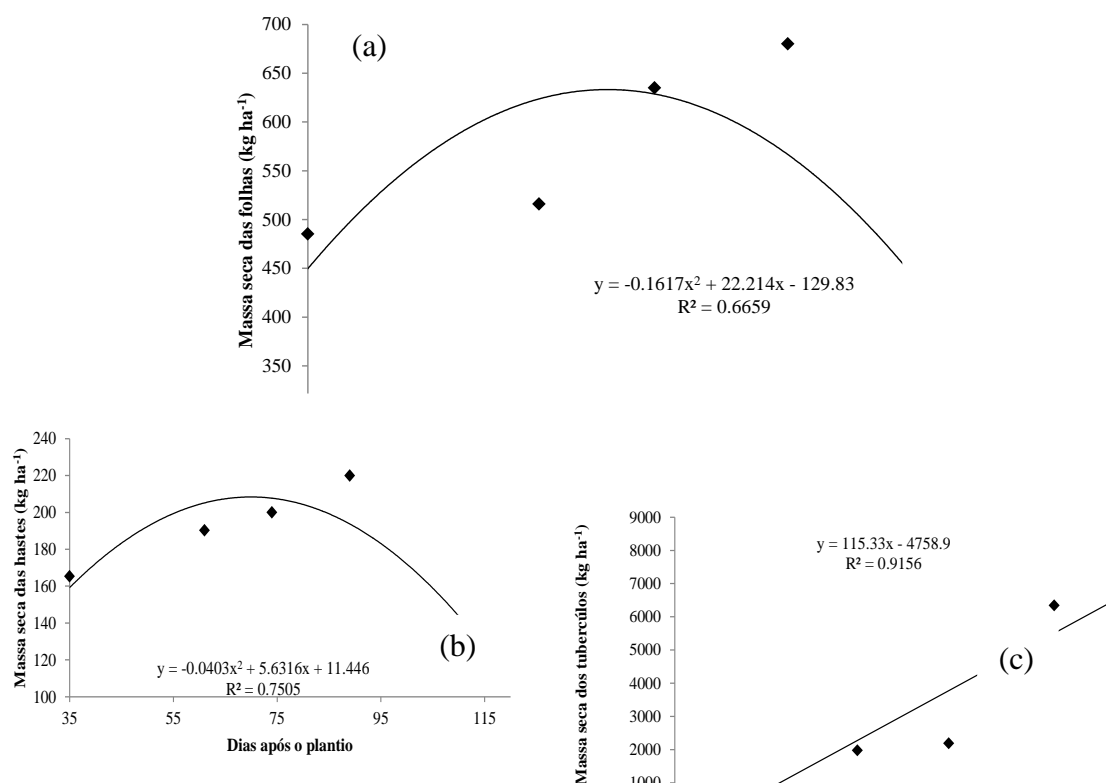


FIGURA 58. Massa seca das folhas (a), massa seca das hastes (b) e massa seca dos tubérculos (c) da cultivar Atlantic na safra de inverno.

Assim como na safra de inverno, os tubérculos foram responsáveis pelo maior acúmulo de massa seca, seguido das folhas e hastes. Nas folhas e hastes, foram verificados acúmulos máximos de 68,64 e 69,87 dias, após o plantio de 633,09 e 208,18 kg ha⁻¹, respectivamente. Nos tubérculos, o acúmulo de matéria seca ocorreu de forma crescente e positiva, com máximo de 8251,90 kg ha⁻¹, aos 110 dias.

Fernandes (2010), na mesma época, verificou um acúmulo de matéria seca nos tubérculos de 3966,00 kg ha⁻¹, na mesma cultivar e safra de plantio, em Itaí-SP, com uma produtividade de 22554 kg ha⁻¹. No presente estudo foi verificado uma produtividade de 51620 kg ha⁻¹. A variação observada entre os resultados obtidos no presente trabalho e o referido, no acúmulo de massa seca e consequente na produtividade dos tubérculos deve-se à evolução das técnicas de proteção de plantas e principalmente às condições edafoclimáticas de cada região de cultivo. O município de Cristalina está localizado a uma altitude de 1189m e Itaí à 670m.

3.8 Crescimento e acúmulo de massa seca da cultivar na safra das águas com fertilizante mineral

3.8.1 Número de hastes, comprimento da maior haste e número de tubérculos

Para a característica número de hastes, foi observado maior número, ou seja, 4,6 hastes por planta aos 61,73 dias. O comprimento da maior haste 79,50 cm de altura foi observado aos 63,22 dias. O número de tubérculos por planta apresentou crescimento linear com máximo de 9 unidades por planta.

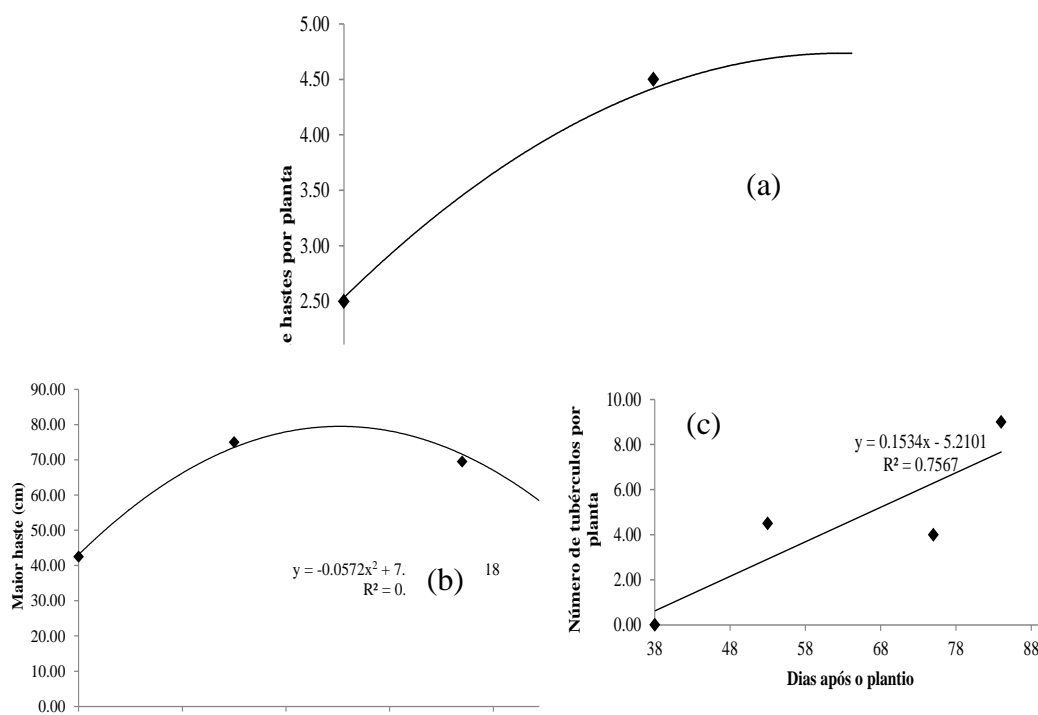


FIGURA 59. Número de hastes por planta (a), comprimento da maior haste (b) e número de tubérculos por planta (c) da cultivar Atlantic na safra das águas, com fertilizante mineral.

3.8.2 Massa seca das plantas

O acúmulo de total de massa seca na safra das águas foi inferior aos encontrados na safra de inverno, com máximo de 4368,28 kg ha⁻¹, 50% inferior ao acúmulo encontrado na safra de inverno.

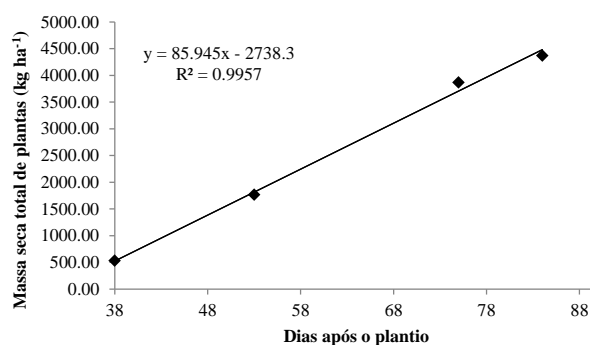


FIGURA 60. Massa seca total acumulada das plantas da cultivar Atlantic na safra das águas.

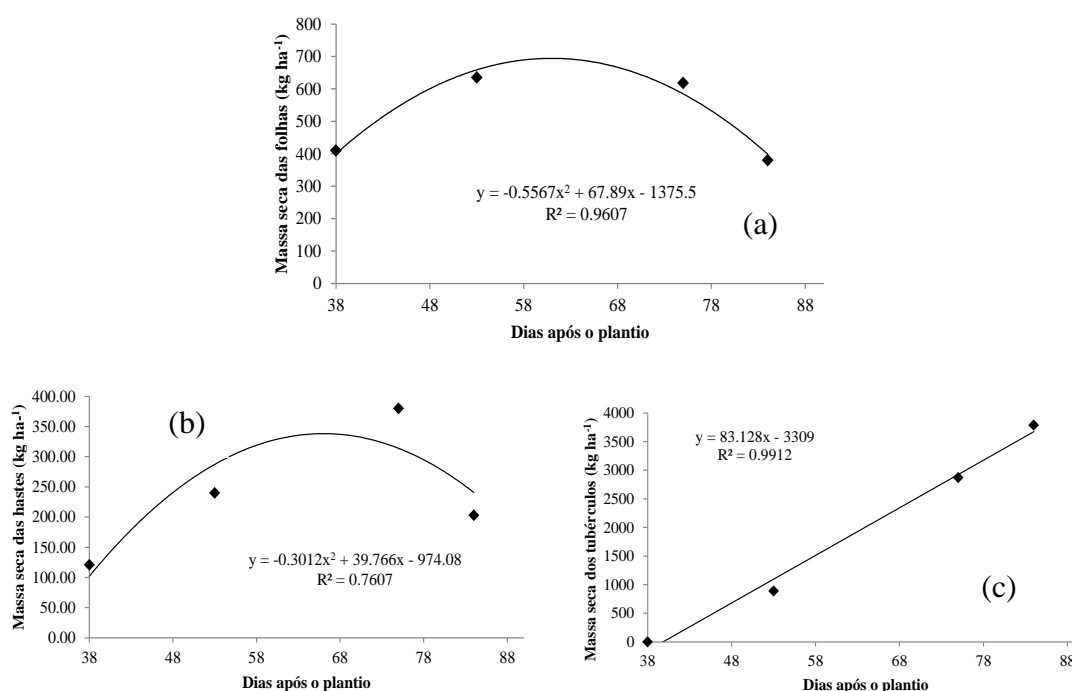


FIGURA 61. Massa seca das folhas (a), massa seca das hastes (b) e massa seca dos tubérculos (c) da cultivar Atlantic na safra das águas, com fertilizante mineral.

Assim como na safra de inverno, os tubérculos foram responsáveis pelo maior acúmulo de massa seca, seguido das folhas e hastes. Nas folhas e hastes, foram verificados acúmulos máximos aos 60,97 e 66,01 dias, após o plantio de e 694,30 e 338,44 kg ha⁻¹, respectivamente. Nos tubérculos, o acúmulo de massa seca ocorreu de forma crescente e positiva, com máximo de 3785,29 kg ha⁻¹, aos 110 dias. Foram verificados maiores acúmulos de massa seca nas folhas e hastes em relação à safra de inverno. O acúmulo de massa seca nos tubérculos é inversamente proporcional ao acúmulo de massa seca na parte aérea. Como consequência, plantas cultivadas sob temperaturas mais elevadas tendem a um maior crescimento vegetativo e produção de tubérculos menores.

3.9 Acúmulo de macronutrientes na safra de inverno e das águas com fertilizante mineral

A análise apresentou significância ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo quadrático na safra de inverno e linear na safra das águas (Figuras 62).

3.9.1 Nitrogênio

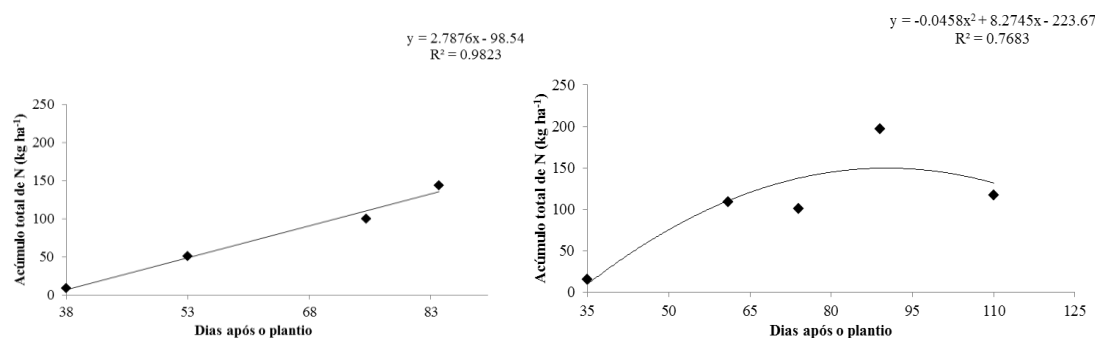


FIGURA 62. Nitrogênio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente, com fertilizante mineral.

Na safra de inverno, observa-se um acúmulo máximo de nitrogênio de 149,67 kg ha⁻¹ aos 90,25 dias e, na safra das águas, foi observada uma resposta positiva ao acúmulo de nitrogênio ao longo dos dias após o plantio. Yorinori (2003), trabalhando com a mesma cultivar, na safra da seca, verificou um acúmulo de 119,00 kg ha⁻¹ e, na safra das águas, o autor verificou um acúmulo de 140,00 kg ha⁻¹. Fernandes (2010) na safra de inverno verificou um acúmulo total de nitrogênio de 88 kg ha⁻¹ para a mesma cultivar estudada, porém este autor observou resultados semelhantes aos obtidos no presente trabalho, em relação à época de maior acúmulo, que foi aos 97 dias após o plantio.

Na safra de inverno, o acúmulo máximo de nitrogênio nas folhas, hastes e tubérculos ocorreu aos 68,95; 76,22 e 72,12 dias, após o plantio, e foi de 12,30; 9,68 e 135,86 kg ha⁻¹, respectivamente. Estes resultados corroboram com os resultados encontrados por Fernandes (2010), que observou um acúmulo máximo nos tubérculos de 29,5 kg ha⁻¹, aos 73 dias após o plantio (Figura 63).

Na safra das águas, o acúmulo máximo de nitrogênio nas folhas e hastes ocorreu aos 67,16 e 64,15 dias, após o plantio, e foi de 35,11 e 6,8 kg ha⁻¹. Os tubérculos apresentaram acúmulo crescente, ao longo dos dias, após o plantio. Para esta mesma variedade e época de cultivo, Yorinori (2003) verificou um acúmulo máximo, aos 71

dias, de 32,89 kg ha⁻¹, nas folhas, o que comprova resultados semelhantes aos do presente trabalho. Porém, o mesmo autor verificou valores diferentes para acúmulo máximo aos 74 dias, de 7,5 kg ha⁻¹, nas hastes.

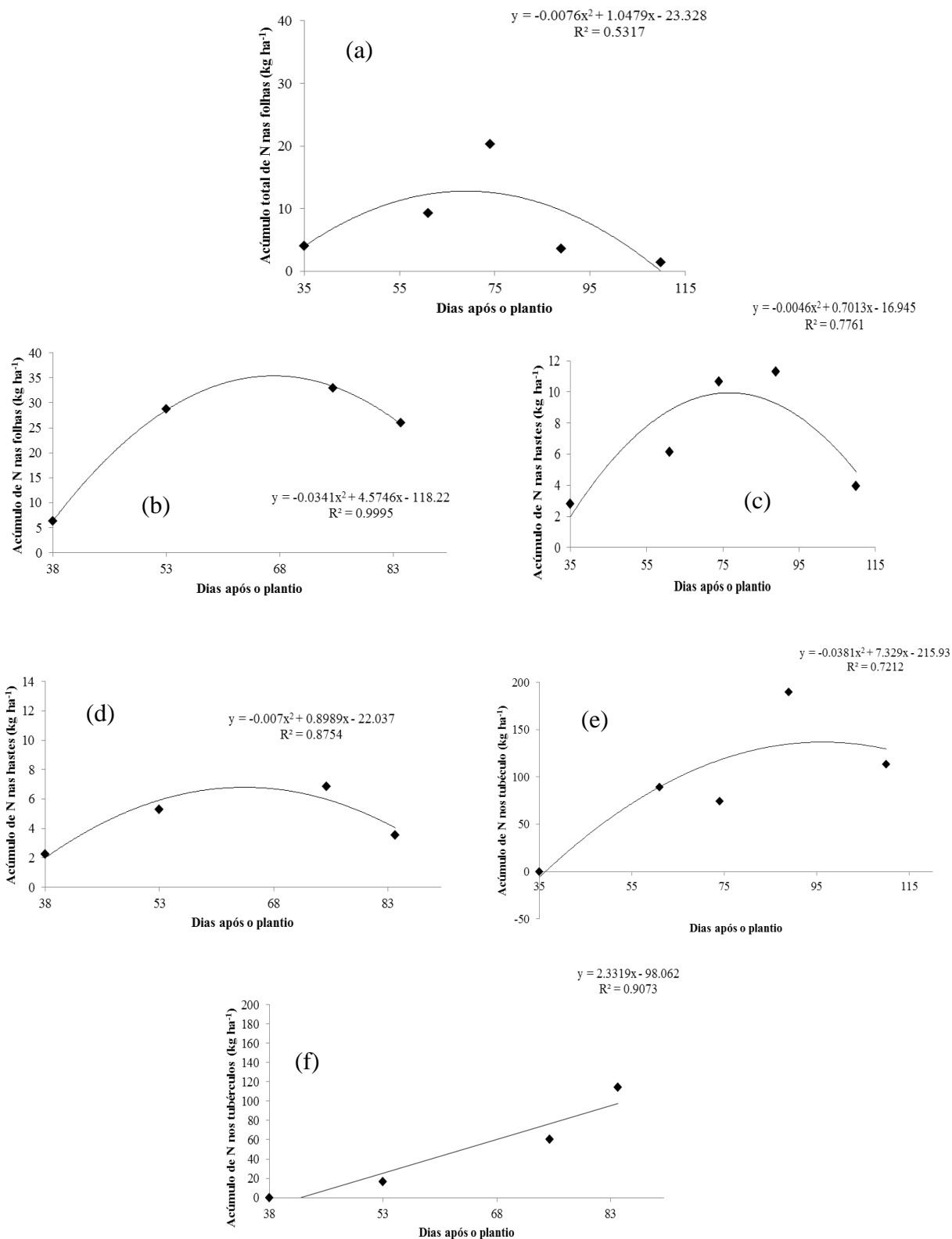


FIGURA 63. Nitrogênio acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha⁻¹).

3.9.2 Fósforo

A análise do acúmulo total de fósforo, nas plantas cultivadas com fertilizante mineral, apresentou significância ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo linear na safra de inverno e nas águas Figura 64.

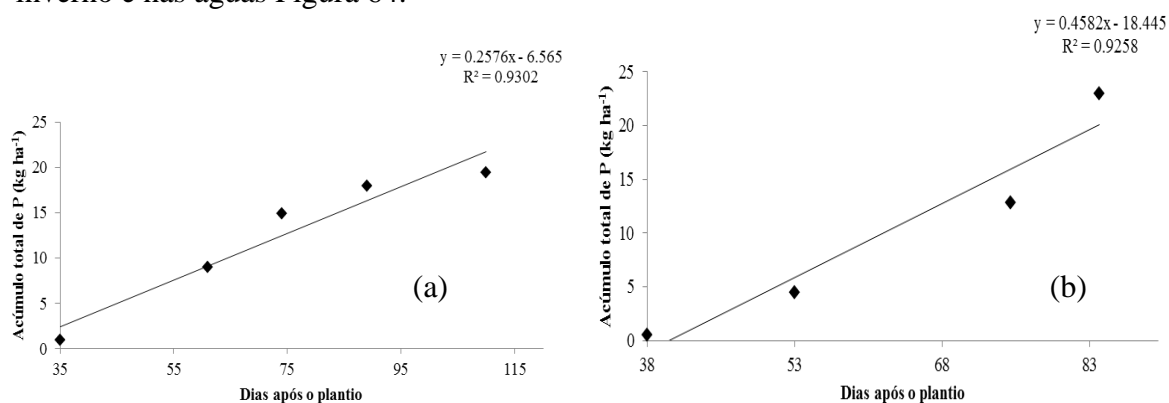
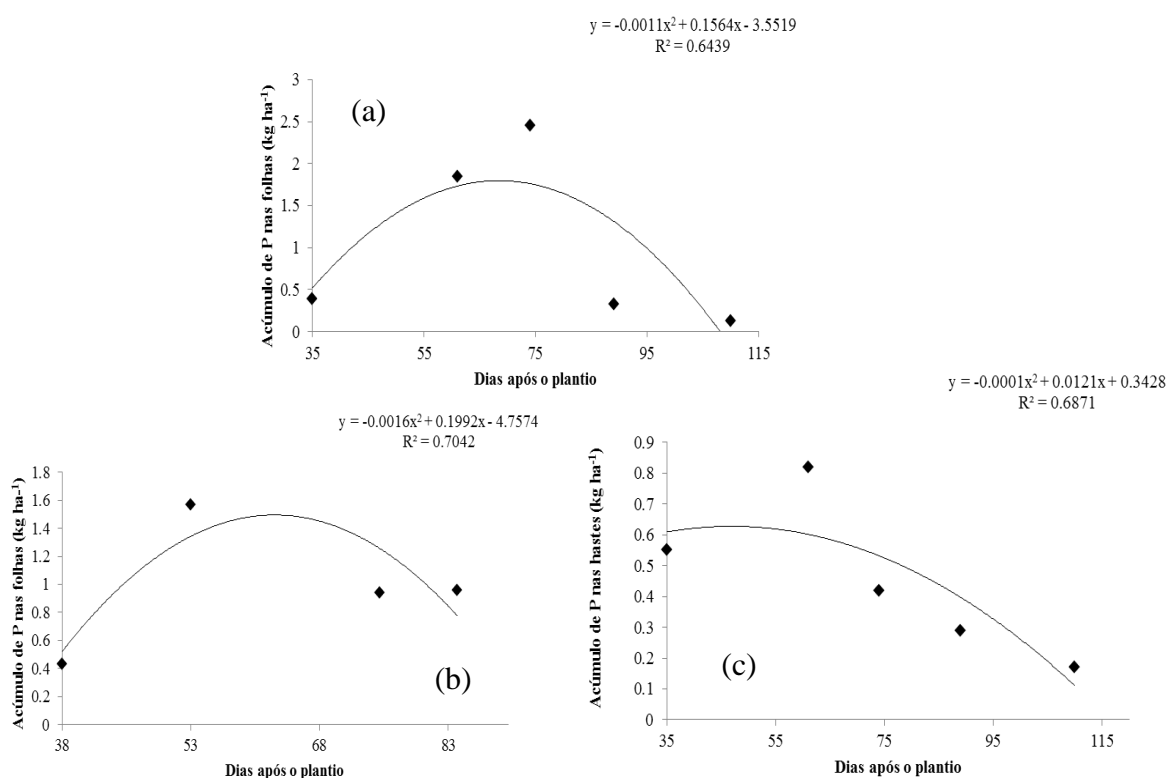


FIGURA 64. Nitrogênio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha⁻¹).

Para safra de inverno e das águas, o acúmulo máximo de fósforo total se enquadrou ao ajuste de regressão linear. A resposta foi positiva ao acúmulo nos tubérculos, ao longo dos dias após o plantio. Verifica-se um incremento de 56% superior no acúmulo de fósforo, na safra de inverno, em relação à das águas, no decorrer dos dias após o plantio.



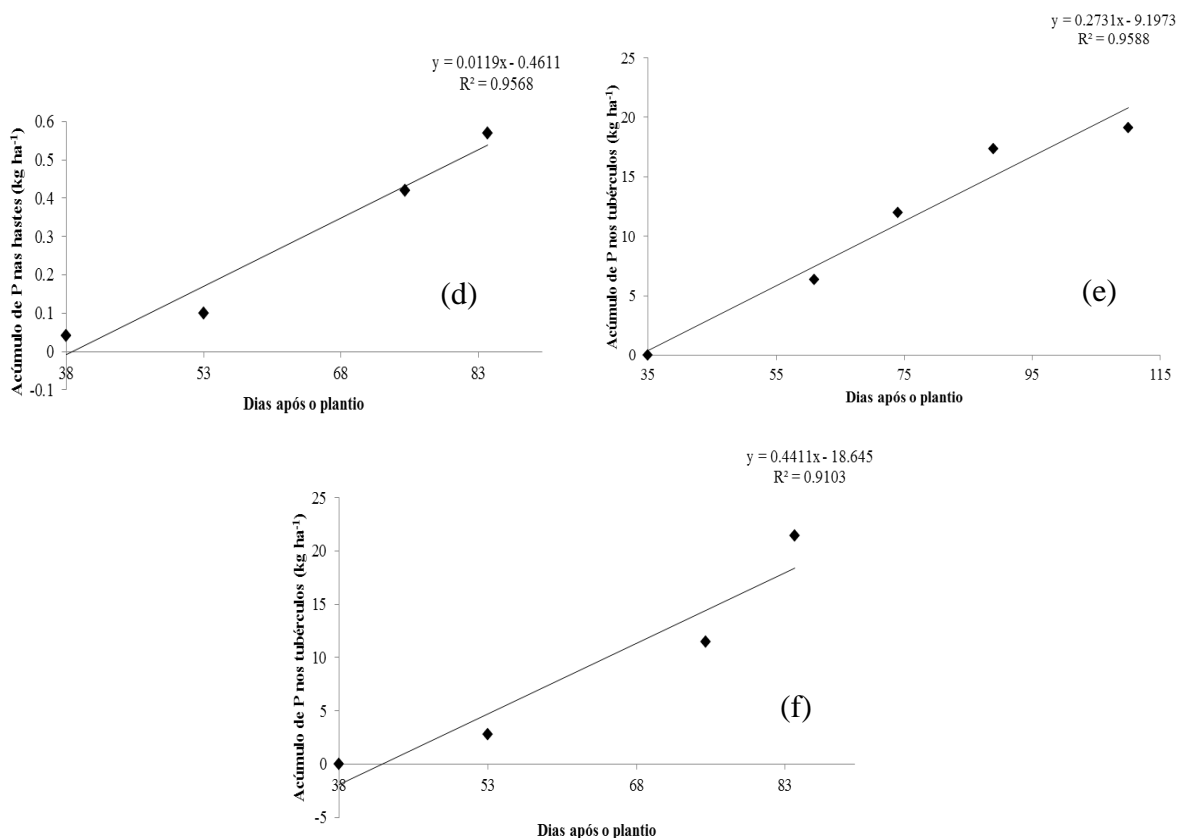


FIGURA 65. Fósforo acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha⁻¹), com fertilizante mineral.

Na safra de inverno, o acúmulo total de fósforo máximo nas folhas e hastes foi 1,80 e 0,63 kg ha⁻¹ aos 68,44 e 45,99 dias após o plantio. Já nos tubérculos, foi observado um crescente acúmulo, ao longo dos dias após o plantio, com um incremento de 0,01 kg ha⁻¹, para cada dia após o plantio. Fernandes (2010) observou um acúmulo máximo nas folhas e nas hastes de 2,5 e 0,64 kg ha⁻¹ aos 71 e 55 dias, respectivamente. Yorinori (2003) observou valores superiores aos obtidos no presente trabalho.

Na safra das águas, verificou-se um acúmulo máximo nas folhas de 1,49 kg ha⁻¹, aos 62,81 dias após o plantio. Resultado superior aos encontrados por Yorinori (2003), na safra da seca, para a mesma cultivar. Nas hastes e tubérculos, o ajuste aos modelos foram lineares, verificou-se aumento no acúmulo nestas partes, ao longo dos dias.

3.9.3 Potássio

A análise apresentou significância ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo quadrático

na safra de inverno e linear para a safra das águas (Figura 67).

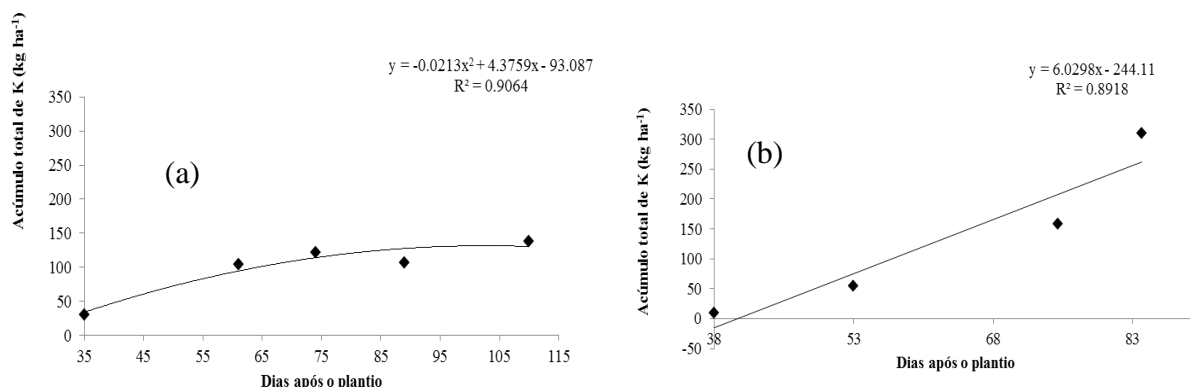
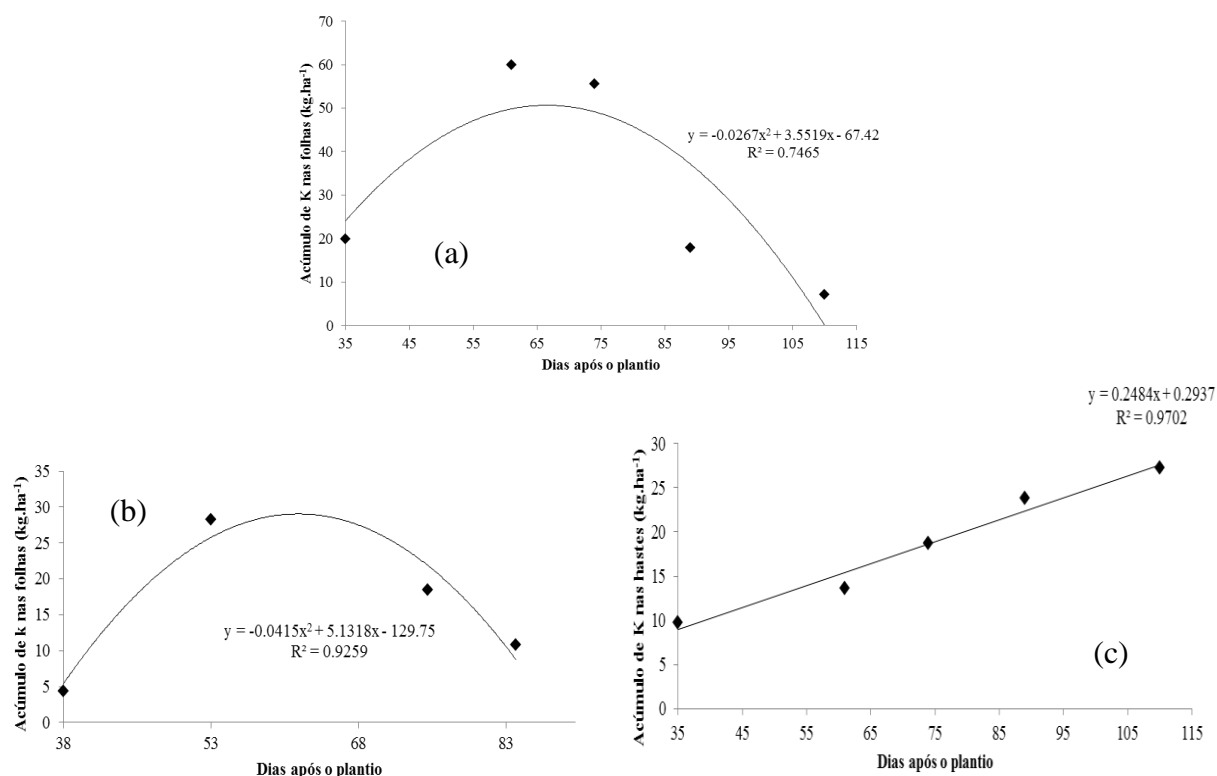


FIGURA 66. Potássio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (kg ha⁻¹).

Na safra de inverno, observou-se um acúmulo máximo de 136,34 kg ha⁻¹ aos 75,35 dias. Na safra das águas, o acúmulo foi crescente, ao longo dos dias, após o plantio com incremento de 6,02 kg ha⁻¹ por dia. Para Yorinori (2003), o acúmulo máximo no cultivo da seca ocorreu aos 72 dias de 139,10 kg ha⁻¹ e, na safra das águas, observou-se um acúmulo de potássio de 133,08 kg.ha⁻¹ aos 93 dias. Graciolli (2007) observou acúmulo total para a cultivar Atlantic, no período do inverno, de 377,00 kg ha⁻¹, resultado superior ao encontrado no presente trabalho.



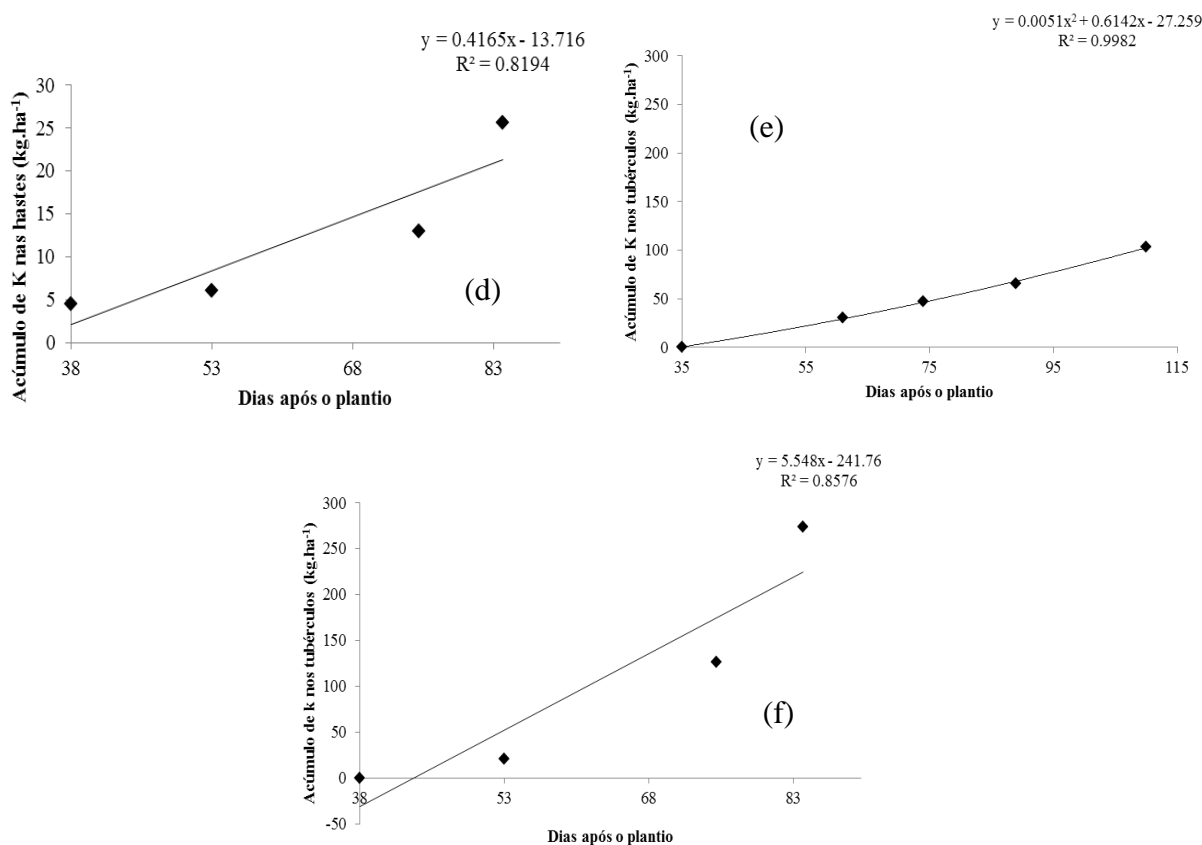


FIGURA 67. Potássio acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha⁻¹).

3.9.4 Cálcio

A análise apresentou significância no acúmulo total de cálcio ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo quadrático para as duas safras (Figura 68).

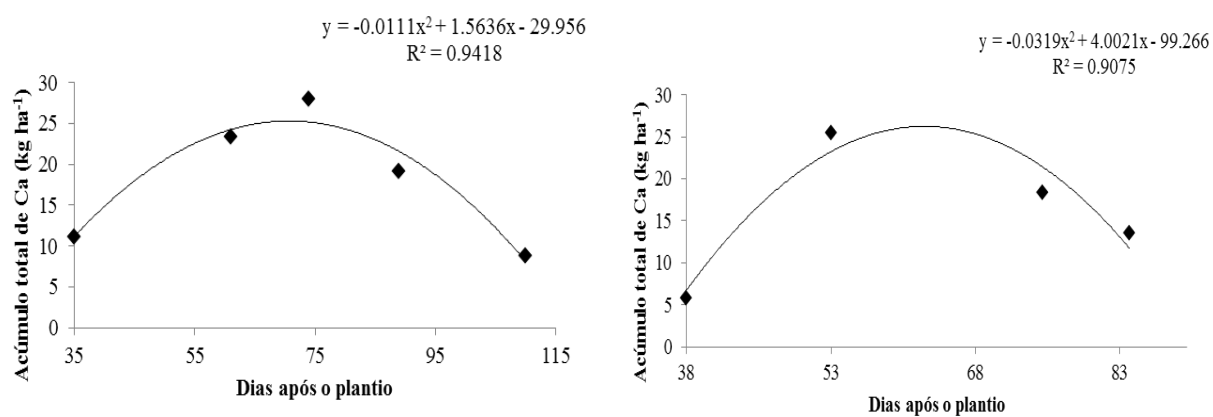
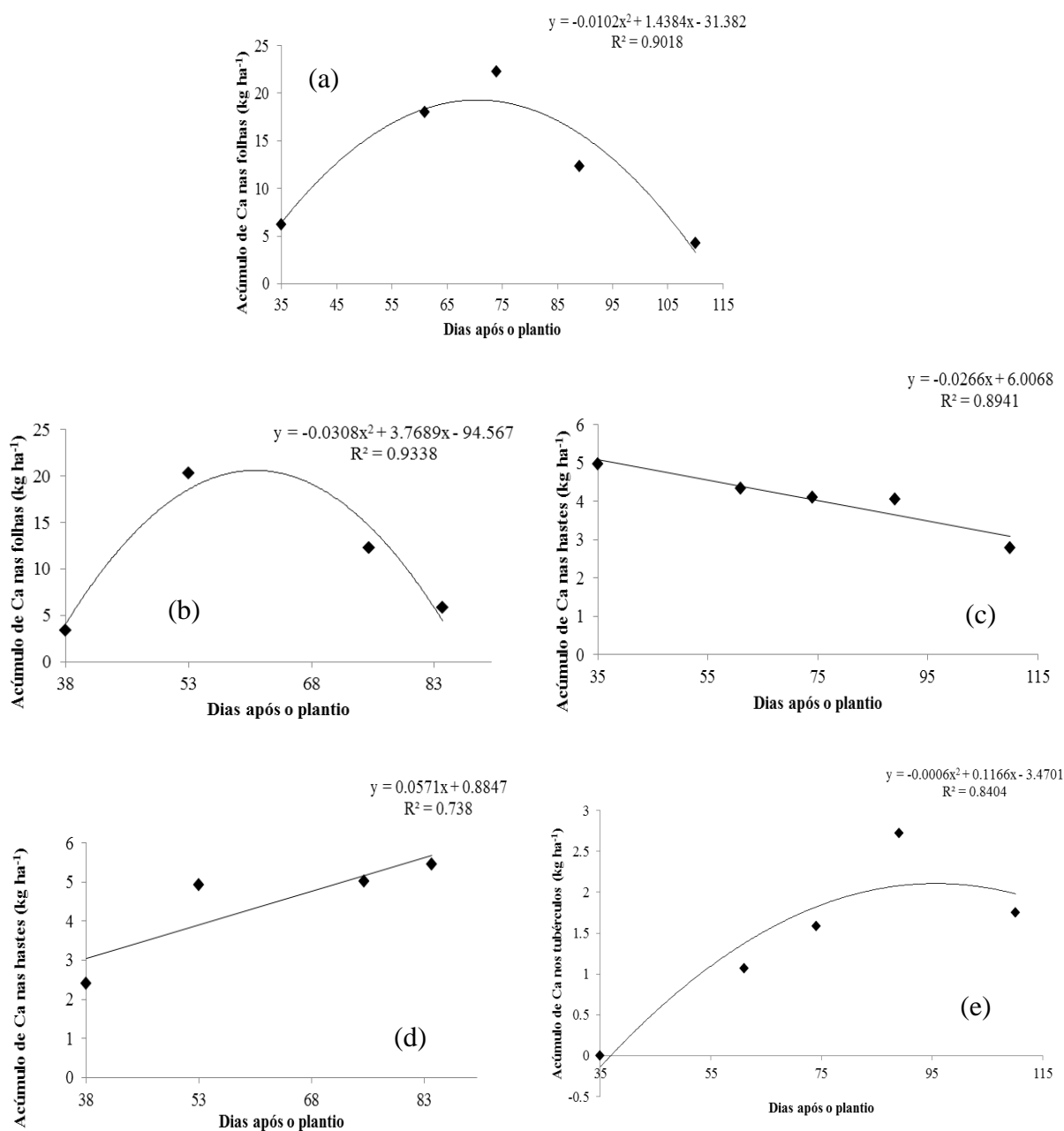


FIGURA 68. Cálcio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (kg ha⁻¹).

Nota-se para as duas safras acúmulos totais semelhantes, sendo $25,05 \text{ kg ha}^{-1}$ na safra de inverno, e $26,23 \text{ kg ha}^{-1}$ para a safra das águas, ocorridos aos 70,67 e 62,71 dias, respectivamente. Gracioli (2007) verificou acúmulo de 55 kg ha^{-1} de cálcio para a variedade Atlantic, cultivada na safra de inverno na região do Brasil Central. Aos 55 dias, foi encontrado o valor acumulado de cálcio de $14,6 \text{ kg ha}^{-1}$, na safra da seca, e de $21,7 \text{ kg ha}^{-1}$ na safra das águas, aos 92 dias, após o plantio na região de Itapetinga –SP, por Yorinori (2003).



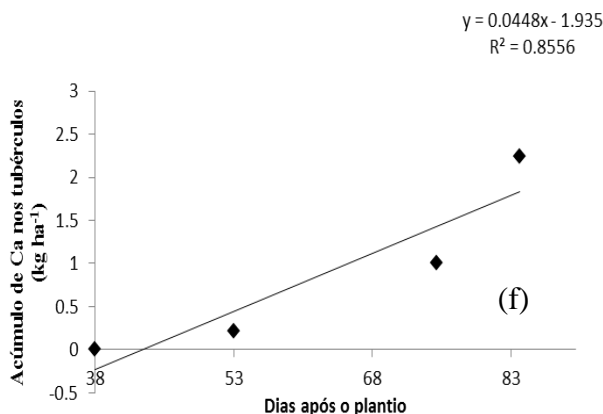


FIGURA 69. Cálcio acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha⁻¹).

Para o acúmulo de cálcio nas folhas, o ajuste encontrado foi o quadrático para as duas safras, com valores máximos acumulados de 18,68 kg ha⁻¹ aos 70,44 dias, no inverno, e 20,05 kg ha⁻¹, nas águas aos 60,96 dias. O acúmulo de cálcio nas hastes se ajustou ao modelo linear nas duas safras, com incremento 55% superior na safra das águas. Nos tubérculos, na safra de inverno, observou-se um acúmulo máximo de cálcio de 9,0 kg ha⁻¹ aos 95,48 dias. Fernandes (2010) observou um acúmulo 54% inferior ao encontrado na mesma safra, de 4,0 kg ha⁻¹ aos 81 dias.

3.9.5 Magnésio

A análise para o acúmulo total de magnésio apresentou significância ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo quadrático nas duas safras. Figura 70.

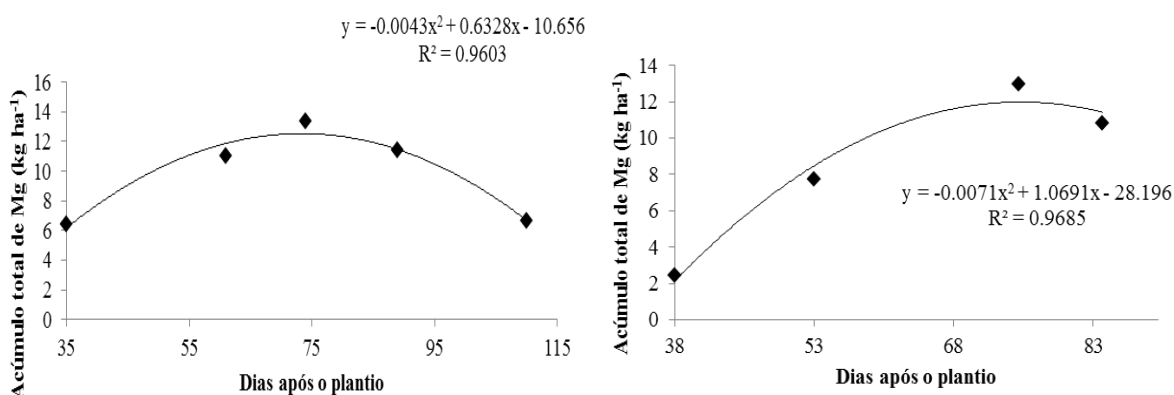
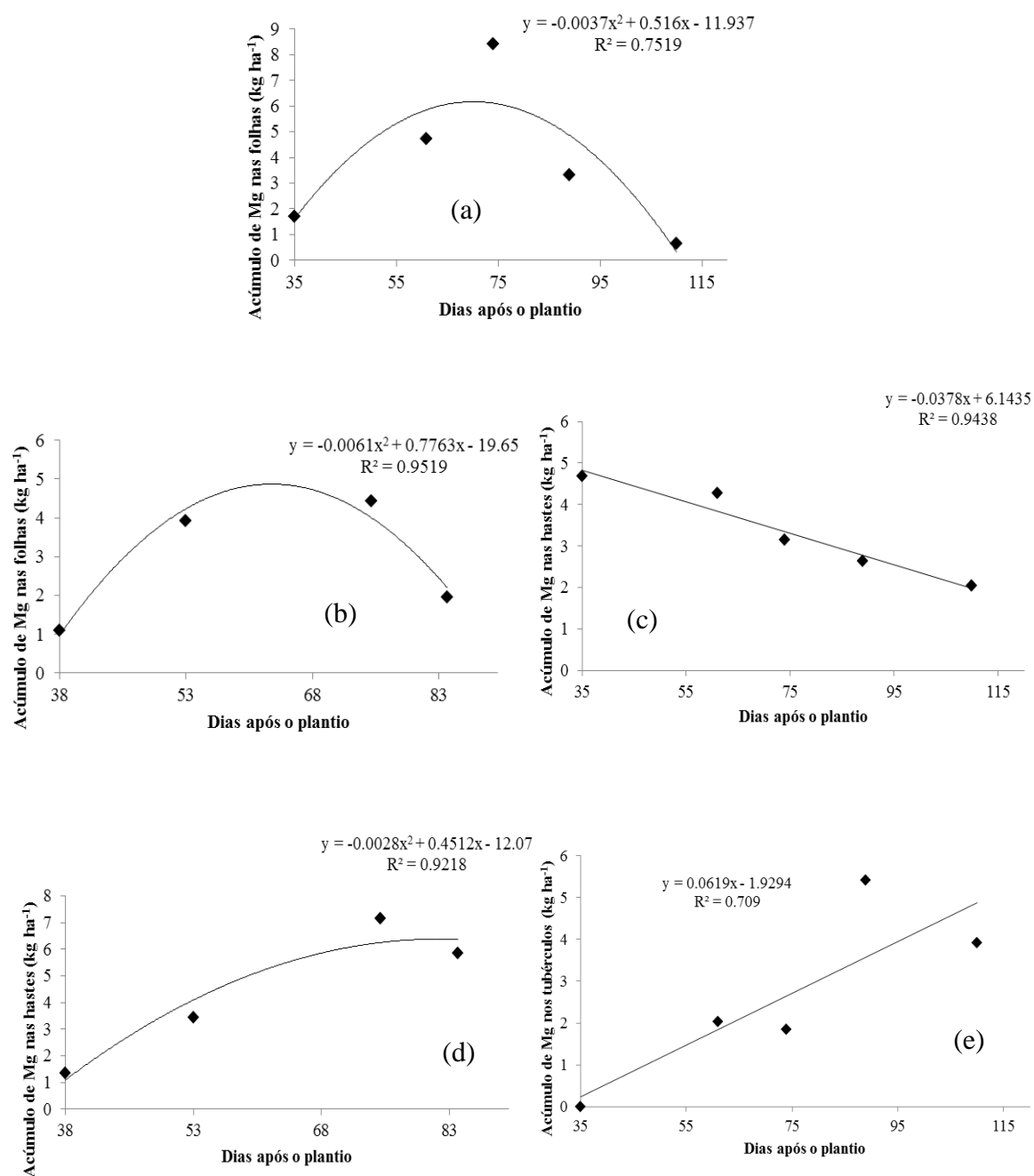


FIGURA 70. Magnésio total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (kg ha⁻¹).

Na safra do inverno, o acúmulo máximo de magnésio total foi de 12,34 kg ha⁻¹ aos 73,27 dias e, nas águas, o acúmulo máximo foi de 11,99 kg.ha⁻¹ aos 75,13 dias. O resultado obtido por Graciolli (2007), na safra de inverno, foi de 45,8 kg ha⁻¹. Yorinori (2003) encontrou um acúmulo máximo de magnésio para a variedade Atlantic, no cultivo nas águas, de 14,30 kg ha⁻¹ aos 111 dias após o plantio.



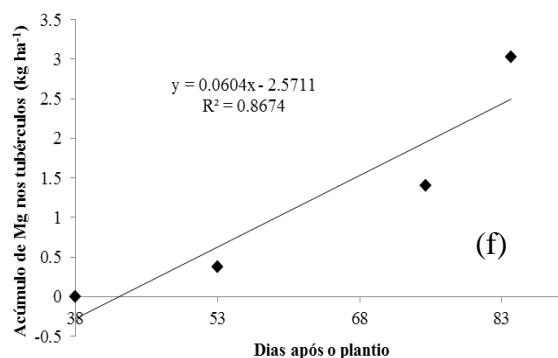


FIGURA 71. Magnésio acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha⁻¹).

Na safra de inverno, o acúmulo máximo de magnésio para as folhas se ajustou ao modelo quadrático verificou-se valor de 5,75 kg ha⁻¹ aos 70,15 dias. O acúmulo nas hastes e tubérculos se ajustou ao modelo linear de regressão. Foi verificado aumento nos teores, ao longo dos dias, após o plantio. Aos 77 dias, Fernandes (2010) verificou um acúmulo de magnésio de 4,44 kg ha⁻¹, nas folhas e nas hastes, e obteve acúmulo de 1,38 kg ha⁻¹, aos 81 dias após o plantio.

Para a safra das águas, verificou-se ajuste quadrático para folhas e hastes com valores máximos de 4,87 e 6,30 kg ha⁻¹ aos 62,70 e 81,79 dias após o plantio, respectivamente. Os tubérculos, na safra das águas, apresentaram acúmulo de magnésio de forma linear positiva. Os acúmulos máximos de magnésio encontrados por Yorinori (2003), na mesma safra, nas hastes, nas folhas e nos tubérculos ocorreram aos 109; 84 e 111 dias após o plantio e foram de 3,98; 5,87 e 5,04 kg ha⁻¹, respectivamente.

3.9.6 Enxofre

A análise para acúmulo total de enxofre nas plantas apresentou significância ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo quadrático para a safra de inverno e linear para as águas (Figura 72).

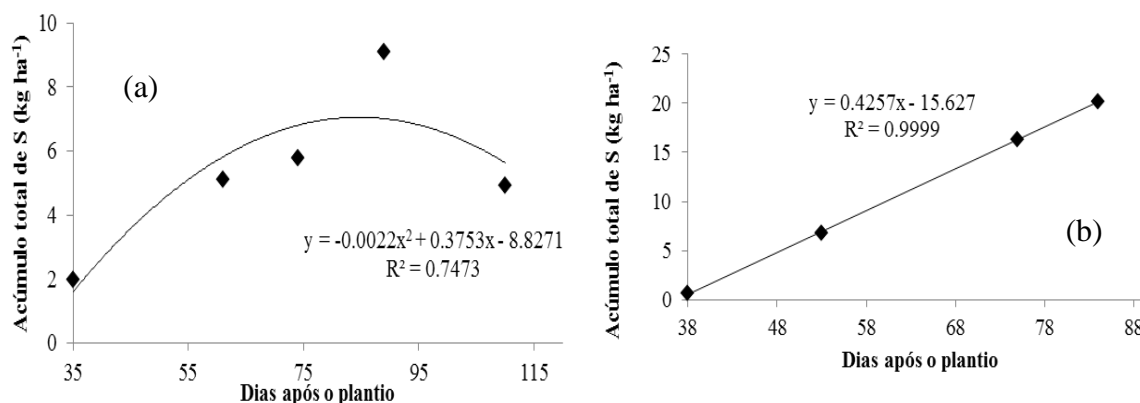
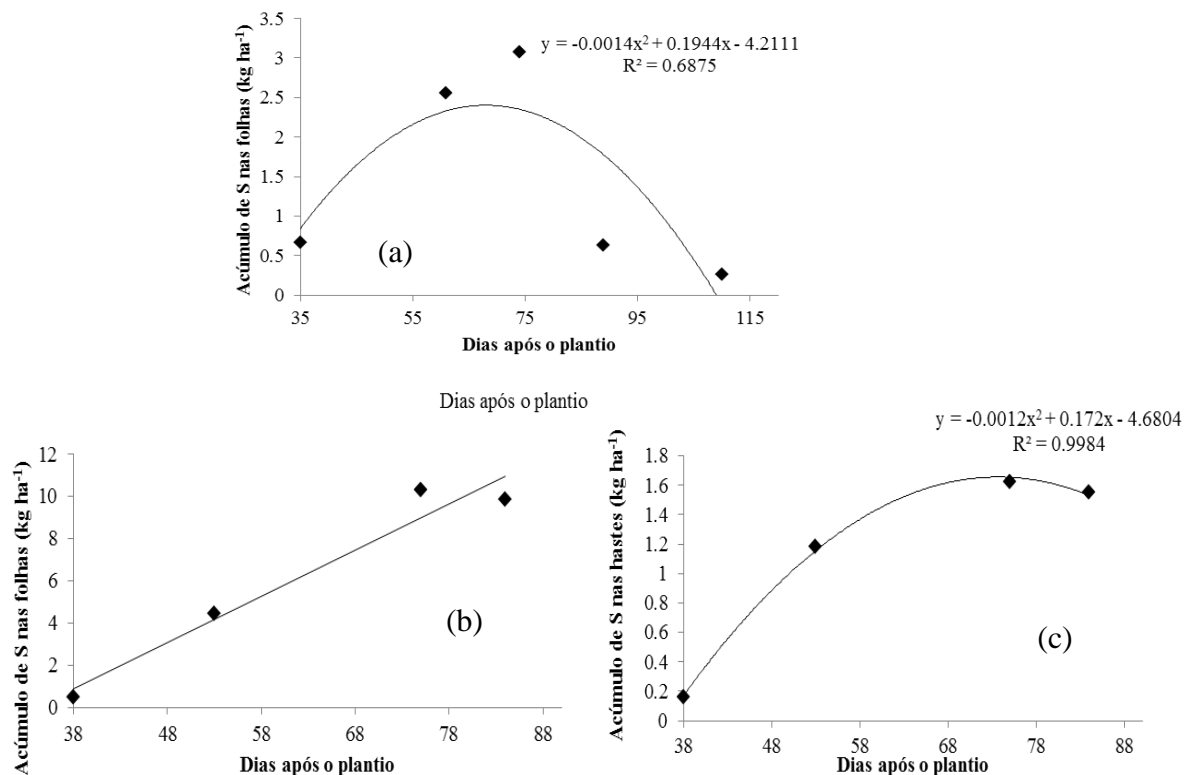


FIGURA 72. Enxofre total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (kg ha^{-1}).

Para a safra de inverno, foi observado um acúmulo máximo total de enxofre de $6,59 \text{ kg ha}^{-1}$ aos 84,63 dias. Fernandes (2010), na safra de inverno, observou um acúmulo de 8 kg ha^{-1} aos 76,00 dias. Na safra das águas, o acúmulo máximo de enxofre apresentou resposta crescente positiva, ao decorrer dos dias após o plantio, com boa capacidade preditiva do modelo obtido.



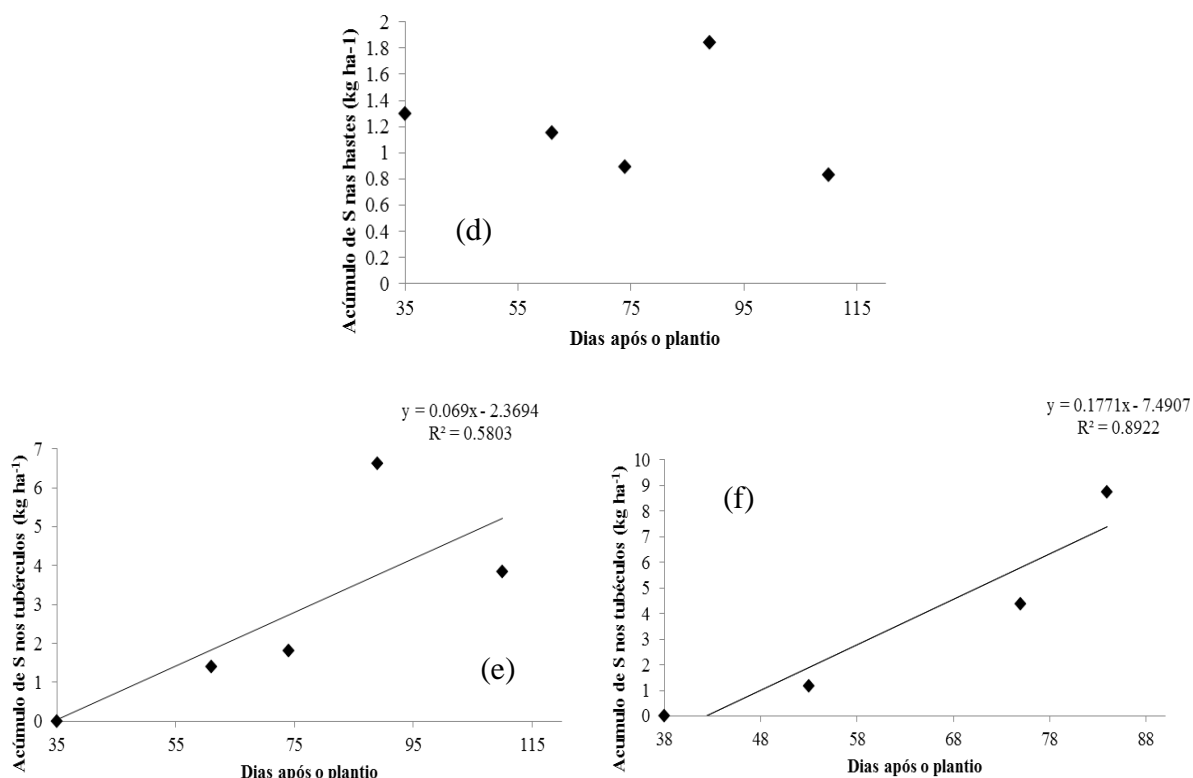


FIGURA 73. Enxofre acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha⁻¹).

O acúmulo máximo de enxofre nas folhas foi de 2,41 kg ha⁻¹ aos 68,06 dias ajustando-se ao modelo quadrático. Para hastes, não houve significância em relação ao acúmulo ao longo dos dias. Já para tubérculos, na safra de inverno foi verificada resposta positiva ao acúmulo, ajustando-se ao modelo linear de regressão. Em Itapetinga-SP, Yorinori (2003) observou 1,88 kg ha⁻¹ aos 45 dias e Fernandes (2010) apresentou 1,93 kg ha⁻¹ aos 88 dias. Na safra de inverno, a parte aérea foi a responsável pelo maior acúmulo de enxofre total.

Para a safra das águas, as folhas e tubérculos apresentaram significância, ajustando-se ao modelo linear de regressão e, as hastes ajustaram-se ao modelo quadrático. O acúmulo máximo de enxofre nas hastes foi de 4,81 kg ha⁻¹ aos 72,03 dias. Nas folhas e tubérculos, na safra das águas, as respostas foram positivas ao acúmulo no decorrer dos dias. Os acúmulos de enxofre nas hastes foram superiores aos encontrados por Yorinori (2003).

3.10 Acúmulo de micronutrientes na cultivar Atlantic com fertilizante mineral

3.10.1 Boro

A análise apresentou significância ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo quadrático para a safra de inverno e linear para safra das águas (Figura 73).

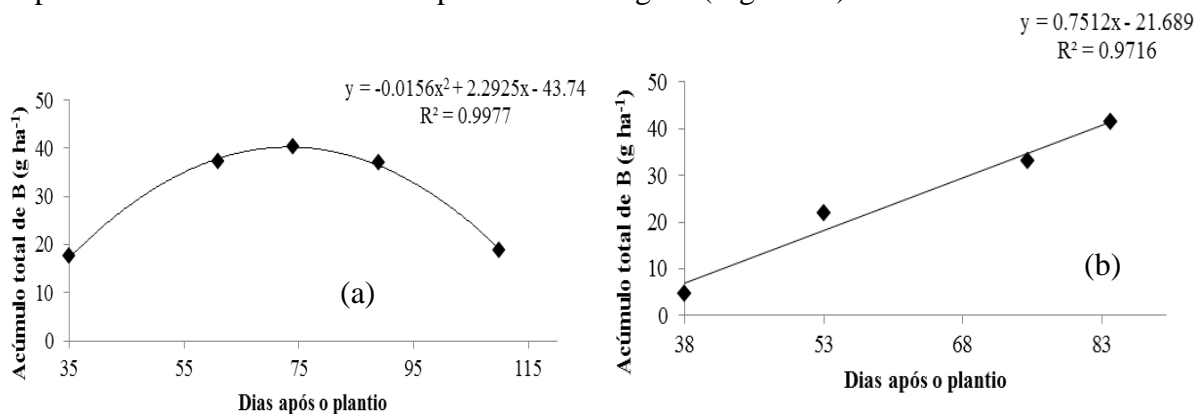
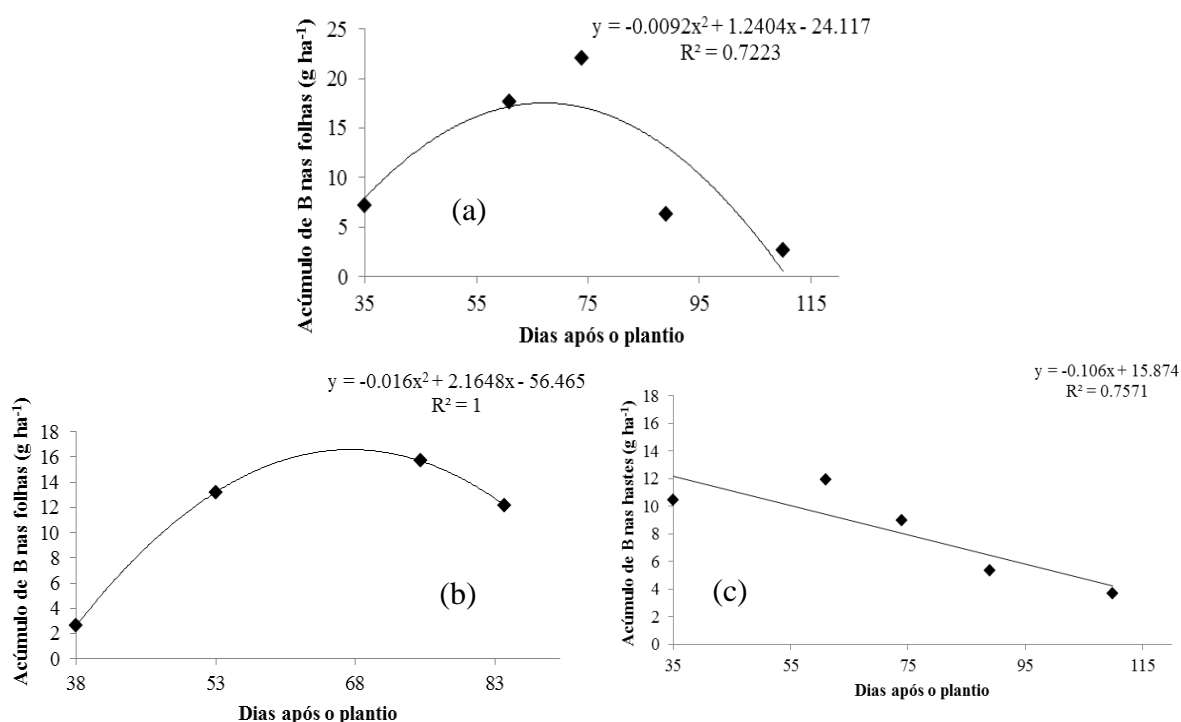


FIGURA 74. Boro total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (kg ha⁻¹).

O acúmulo máximo total de boro, na safra de inverno, foi de 40,08 g ha⁻¹ aos 73,26 dias e, na safra das águas, foi verificado aumento no acúmulo no decorrer dos dias. Yorinori (2003) encontrou valor de 84,00 g ha⁻¹ de acúmulo total de boro nas plantas aos 71,00 dias, na safra de inverno, e de 107,28 g ha⁻¹, aos 111 dias após o plantio, na safra das águas. Acúmulos superiores aos encontrados neste trabalho.



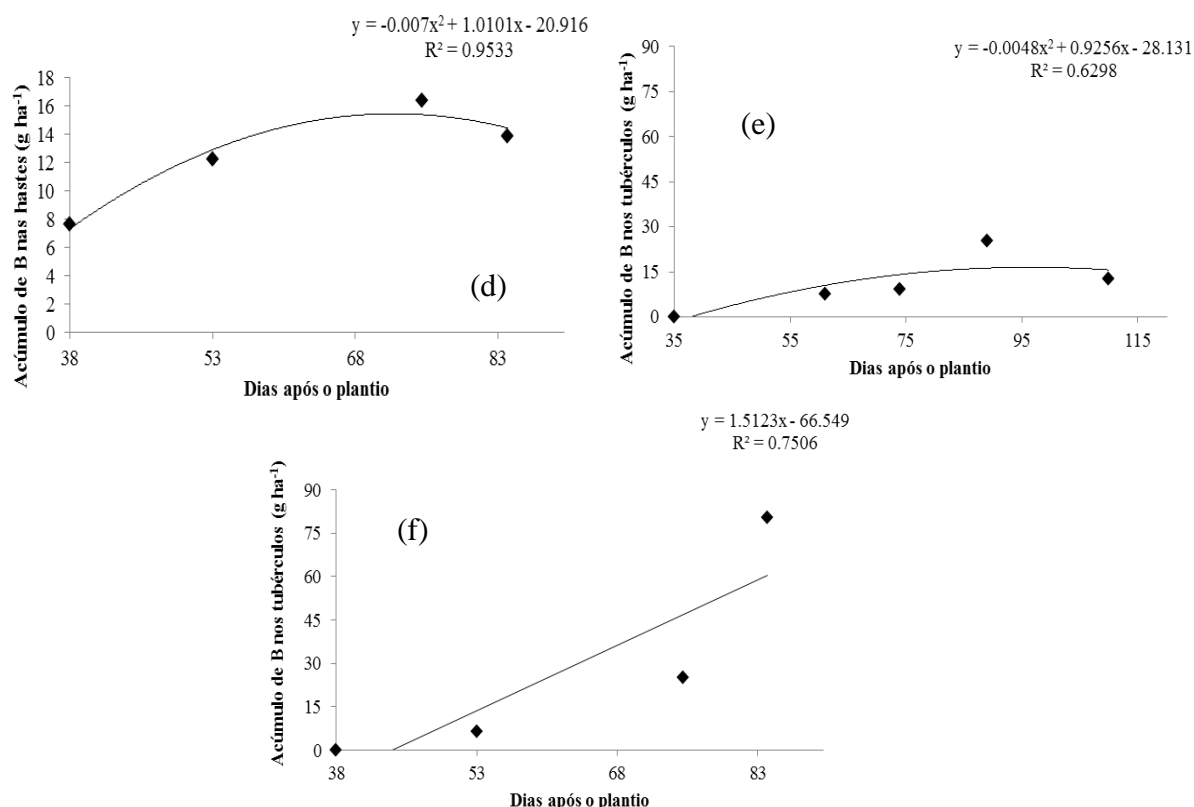


FIGURA 75. Boro acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha⁻¹).

Para o acúmulo de boro, na safra de inverno, as folhas e tubérculos se ajustaram ao modelo quadrático com acúmulos máximos de 17,45 e 16,19 g ha⁻¹ aos 67,13 e 96,42 dias após o plantio, respectivamente. As hastes, na safra de inverno, apresentaram acúmulo crescente ao longo dos dias. Os valores máximos estimados, por Fernandes (2010), nas folhas e tubérculos, foram de 25,10 e 20 g.ha⁻¹ aos 72 e 49 dias após o plantio. Yorinori (2003), na safra da seca, para folhas e tubérculos encontrou valores de 26,76 e 68,43 g ha⁻¹ aos 47 e 90 dias, após o plantio, respectivamente.

Na safra das águas, verificou-se ajuste quadrático para folhas e hastes e linear para os tubérculos com acúmulos máximos de boro de 16,33 e 1,66 g.ha⁻¹ aos 67,49 e 73,56 dias. Yorinori (2003) encontrou acúmulos, 26,86 e 12,45 g ha⁻¹, nas folhas e hastes, aos 80 e 40 dias após o plantio.

3.10.2 Cobre

A análise do acúmulo de cobre total nas plantas apresentou significância

($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo quadrático na safra de inverno e linear nas águas (Figura 77).

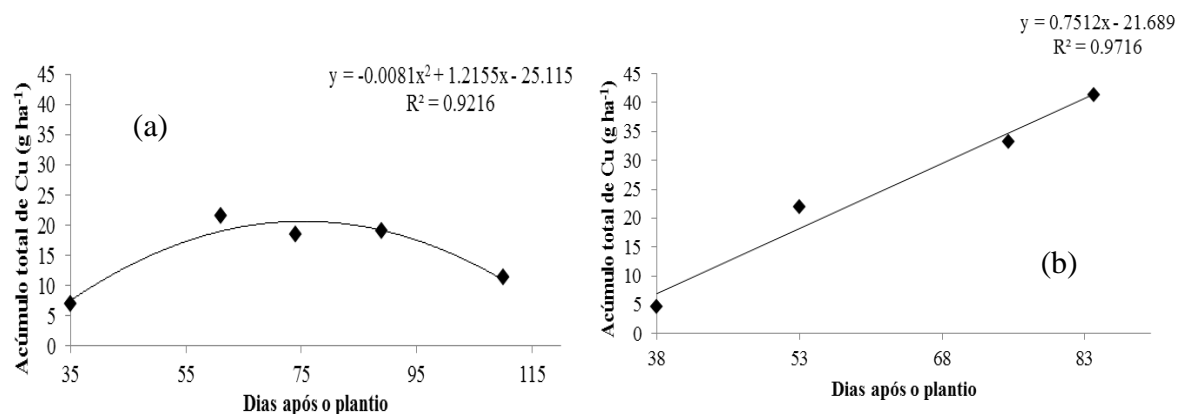
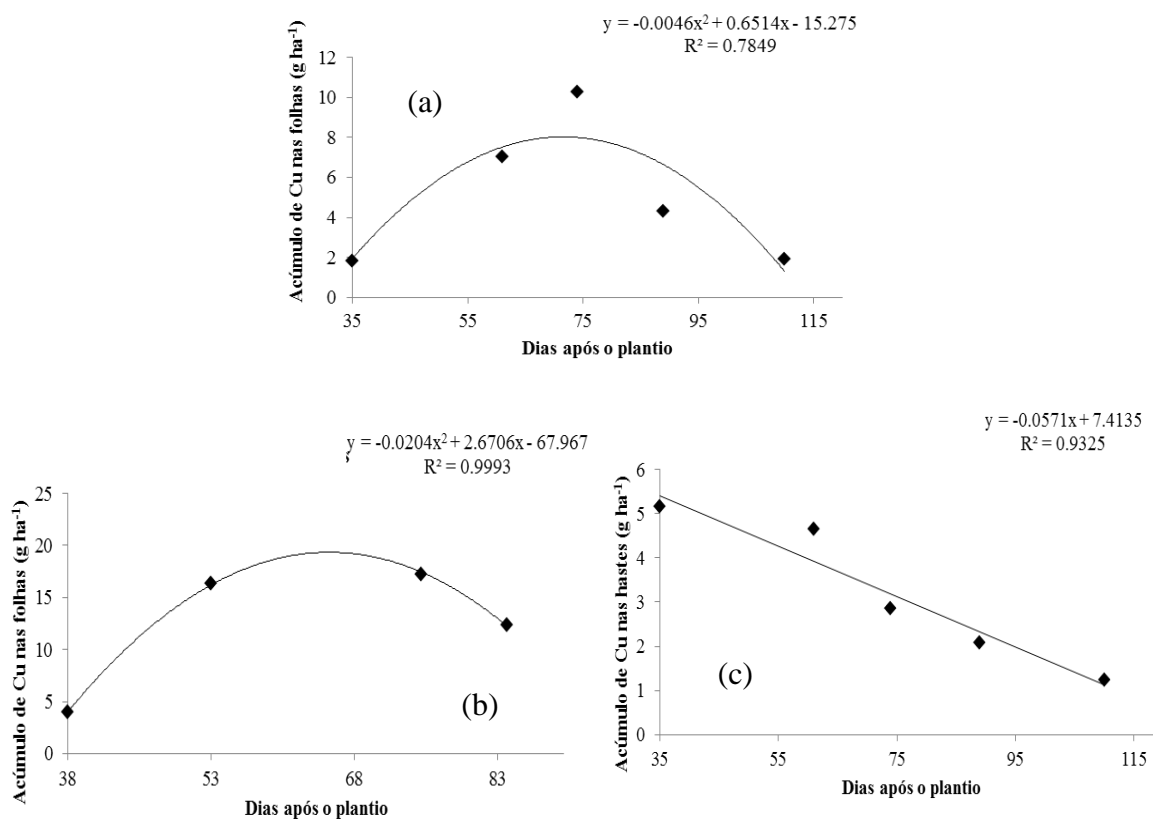


FIGURA 76. Cobre total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (kg ha⁻¹).

Na safra de inverno, foi verificado um acúmulo de cobre total máximo de 20,25 g ha⁻¹ aos 75,32 dias e, na safra das águas, um acúmulo crescente ao longo dos dias. Yorinori (2003) observou acúmulo crescente e verificou um máximo de 38,90 g ha⁻¹ aos 90 dias, na safra da seca, e, na safra das águas, verificou um acúmulo máximo de 43,50 g ha⁻¹.



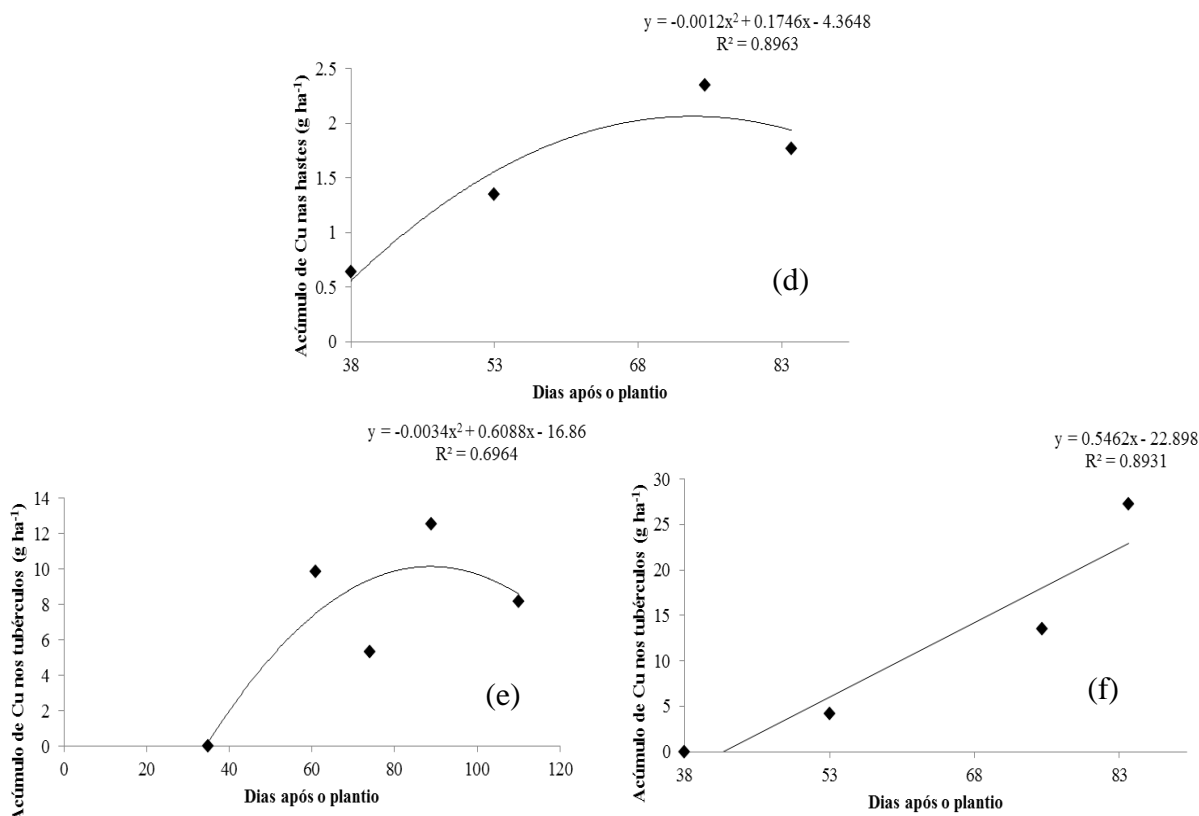


FIGURA 77. Cobre acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha⁻¹).

Para safra de inverno, os acúmulos nas folhas e nos tubérculos se ajustaram-se ao modelo quadrático de regressão com máximos acúmulos de 8,02 e 10,14 g ha⁻¹ aos 71,52 e 88,71 dias, após o plantio, respectivamente. As hastes ajustaram-se ao modelo de regressão linear. No trabalho realizado por Fernandes (2010) verificou-se acúmulo máximo de cobre nas folhas e tubérculos de 19,30 e 59,00 g ha⁻¹ aos 97 e 60 dias após o plantio. Na safra das águas, os acúmulos nas folhas e nas hastes ajustaram-se ao modelo quadrático e os tubérculos, ao modelo linear de regressão. As folhas e hastes obtiveram acúmulo máximo de cobre de 19,16 e 1,68 g ha⁻¹ aos 65,39 e 73,63 dias após o plantio, respectivamente. Na safra das águas foram encontrados por Yorinori (2003) os seguintes valores de acúmulo máximo de cobre para folhas e hastes: 12,03 e 2,9 g.ha⁻¹ aos 85 e 80 dias após o plantio, respectivamente.

3.10.3 Ferro

A análise do acúmulo de ferro total nas plantas apresentou significância

($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo quadrático para a safra de inverno e linear nas águas (Figura 78).

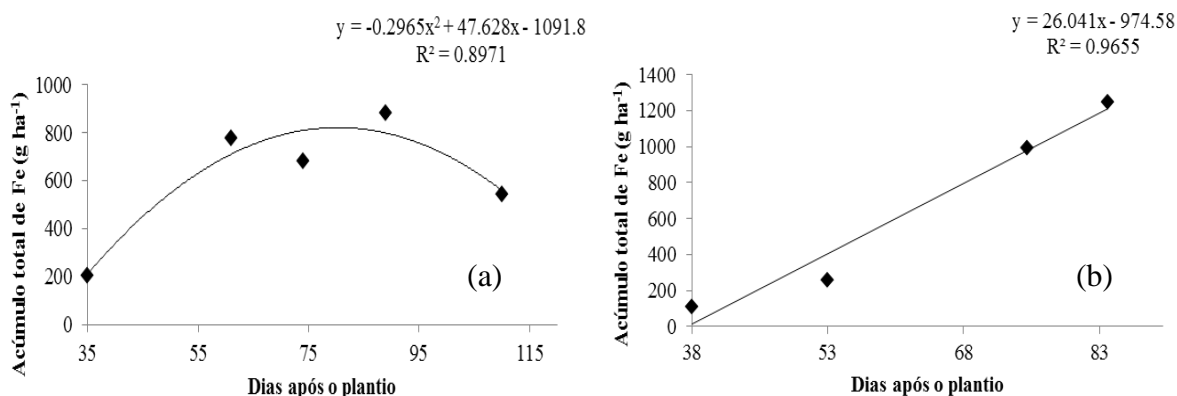
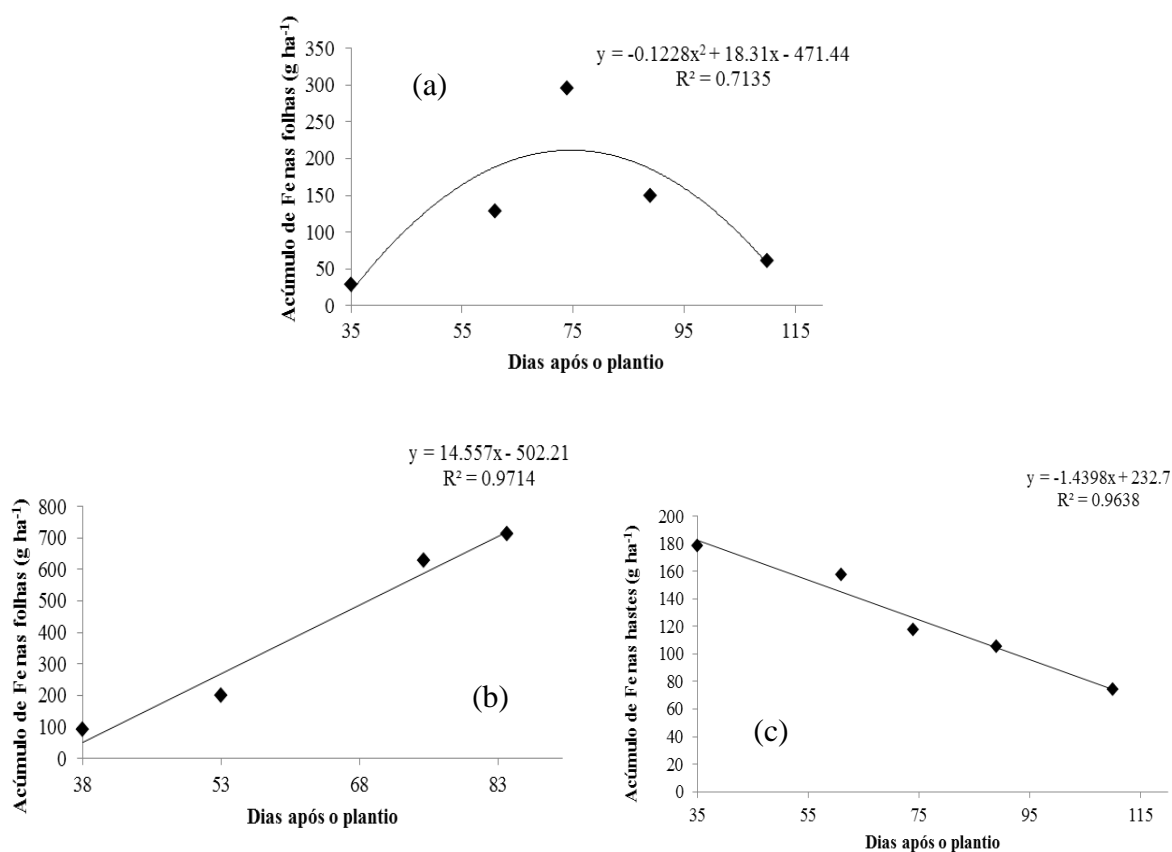


FIGURA 78. Ferro total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (kg ha^{-1}).

O acúmulo máximo de ferro total, na safra de inverno, foi de $820,24 \text{ g ha}^{-1}$ aos 80,30 dias após o plantio, enquanto que, na safra das águas, o ajuste foi linear com resposta positiva em relação aos dias após o plantio. Fernandes (2010) observou valores máximos de ferro nas plantas da cultivar Atlantic de $1960,00 \text{ g ha}^{-1}$ aos 56 dias.



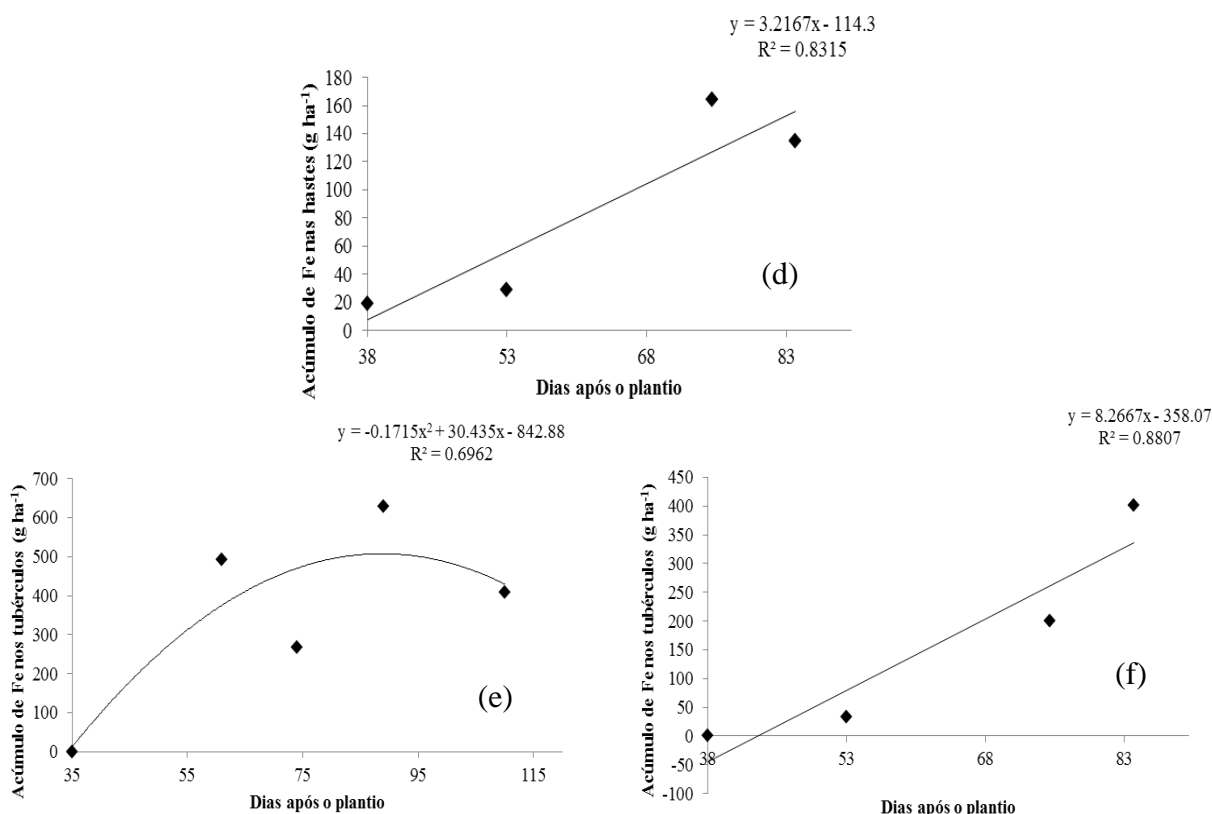


FIGURA 79. Ferro acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha^{-1}).

Na safra de inverno, os modelos obtidos para o acúmulo nas folhas e tubérculos foram quadráticos com máximos de 211,27 e 507,24 g ha^{-1} aos 7,57 e 88,73 dias após o plantio, respectivamente. Nas hastes, o acúmulo de ferro respondeu de forma crescente ao longo dos dias. Fernandes (2010) encontrou para mesma safra um acúmulo máximo 1574,00 e 159,00 g ha^{-1} aos 85 e 59 dias, nas folhas e tubérculos, respectivamente.

Para a safra das águas, o acúmulo de ferro nas folhas, hastes e tubérculos se ajustou-se ao modelo linear, respondendo de forma positiva, em relação aos dias. As folhas foram as principais responsáveis pelos acúmulos de ferro nas plantas, perfazendo mais de 60% do total acumulado.

3.10.4 Manganês

A análise apresentou significância ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo quadrático para as duas safras (Figura 80).

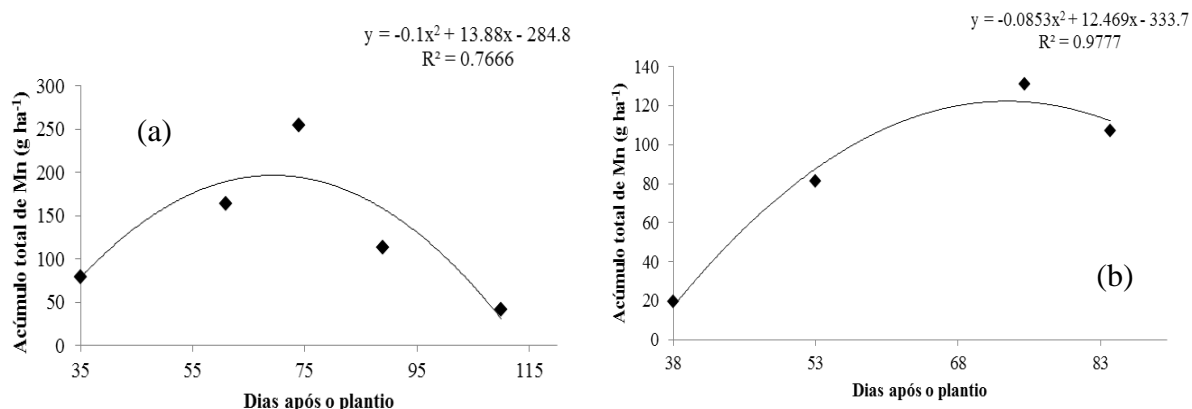
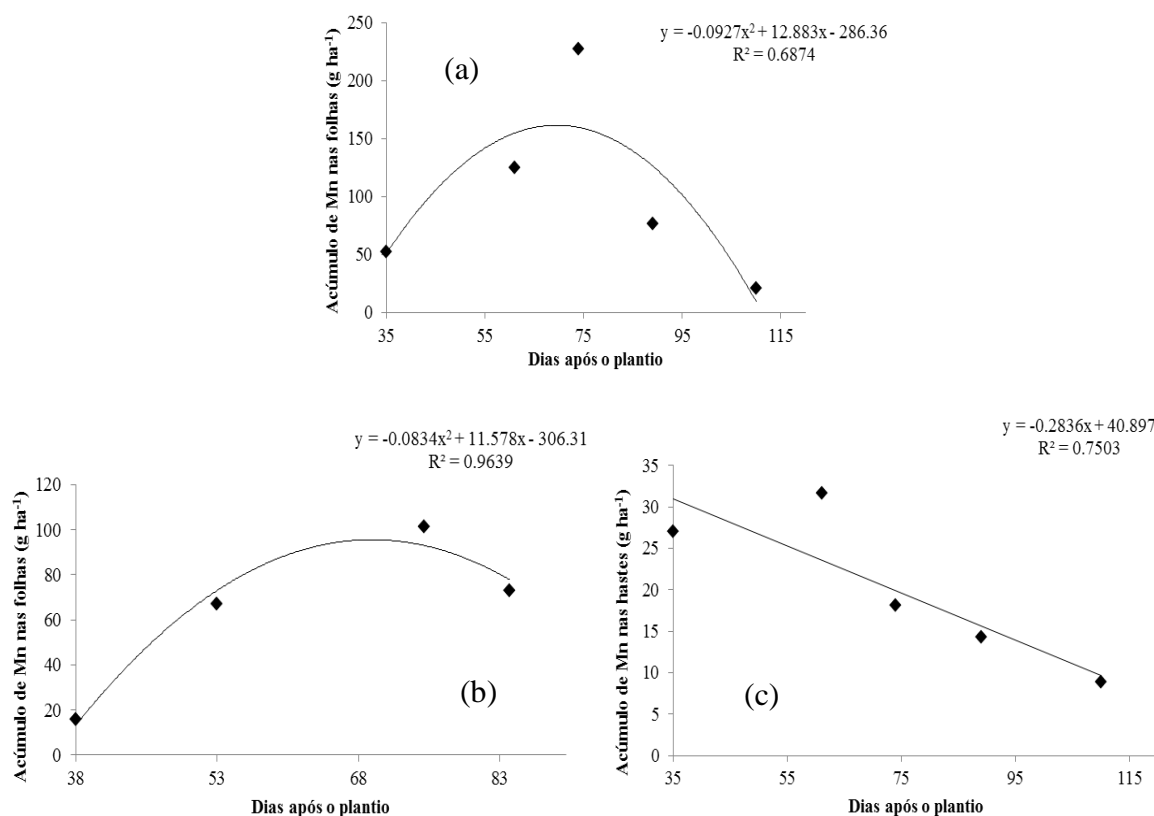


FIGURA 80. Manganês total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (kg ha⁻¹).

O acúmulo total de magnésio, na safra de inverno e nas águas, foi 195,50 e 121,56 g ha⁻¹ aos 69,31 e 73,12 dias após o plantio. Na safra de inverno, Fernandes (2010) apresentou um acúmulo máximo de 544,00 g ha⁻¹ aos 48 dias. Já Yorinori (2003), apresentou um acúmulo de 130,00 e 250,00 g ha⁻¹, aos 57 e 84 dias, nas safras de inverno e das águas, respectivamente.



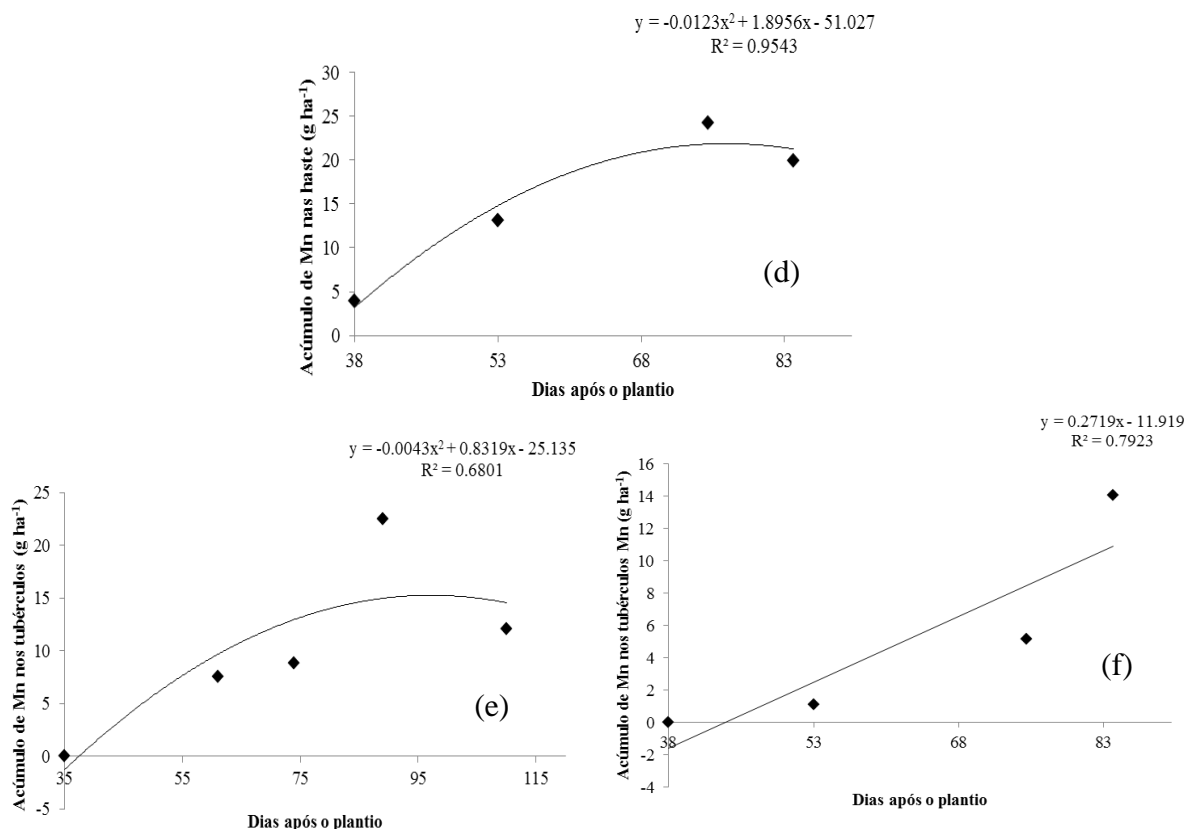


FIGURA 81. Manganês acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha⁻¹).

Para a safra de inverno, foi verificado ajuste quadrático para folhas e tubérculos e linear para as hastes. Os acúmulos máximos, nas folhas e tubérculos, foram de 174,00 e 15,35 g ha⁻¹ aos 69,54 e 97,14 dias após o plantio.

Na safra das águas, verificou-se ajuste quadrático para folhas e hastes com valores máximos acumulados de manganês de 95,10 e 21,23 g ha⁻¹, aos 69,42 e 76,89 dias, após o plantio. Já o acúmulo, nos tubérculos, apresentou ajuste linear em que se verificou aumento no acúmulo de manganês ao longo dos dias. Os valores obtidos por Yorinori (2003), no acúmulo de manganês, nas folhas e hastes, foram 211,89 e 21,96 g ha⁻¹ aos 80 e 93 dias. Nas duas safras do presente estudo, o maior acúmulo de magnésio ocorreu nas folhas.

3.10.5 Zinco

A análise de acúmulo de zinco total nas plantas apresentou significância ($P < 0,01$) e ajustou-se ao modelo quadrático, na safra de inverno, e linear nas águas

(Figura 82).

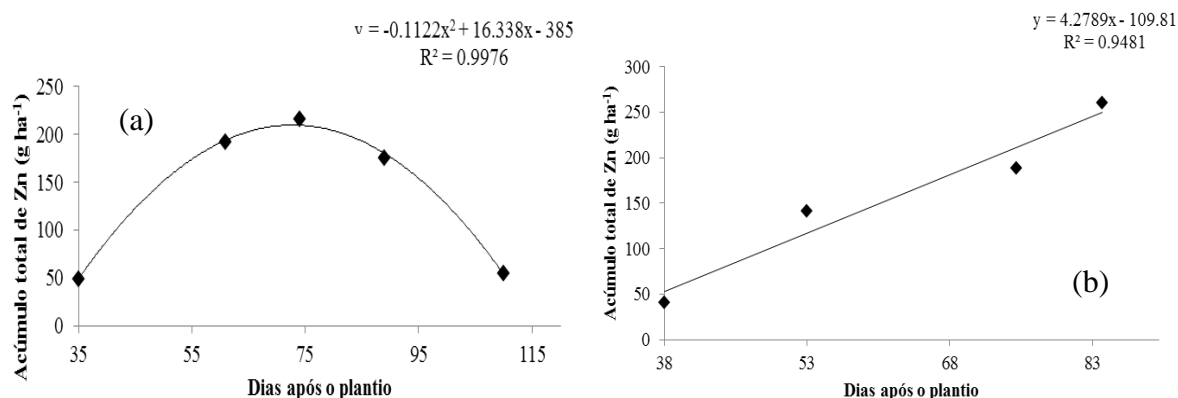
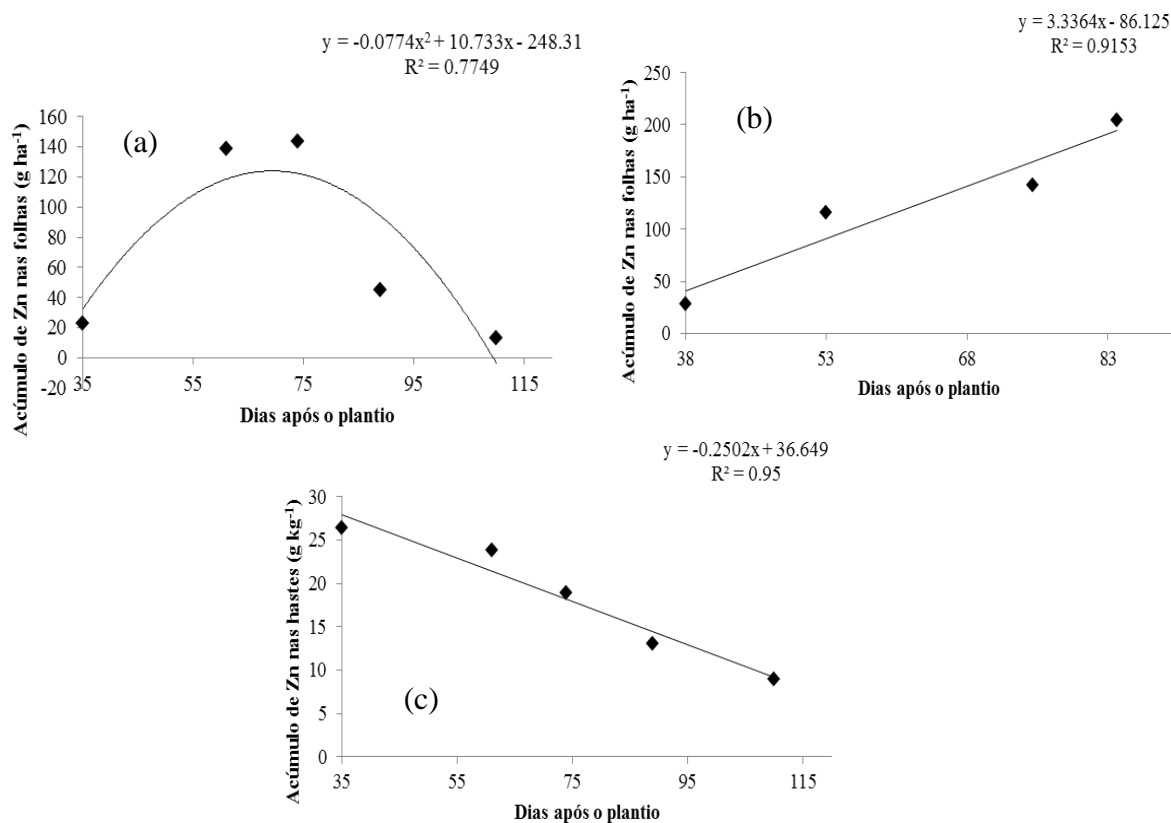


FIGURA 82. Zinco total acumulado nas plantas da cultivar Atlantic, na safra de inverno e das águas, respectivamente (kg ha⁻¹).

O acúmulo máximo de zinco, na safra de inverno, foi de 209,02 g ha⁻¹ aos 72,78 dias, enquanto Fernandes (2010) encontrou um máximo de 270,00 g ha⁻¹ aos 97 dias.

Para a safra das águas, o acúmulo máximo total de zinco ajustou-se ao modelo linear de regressão e respondeu de forma positiva aos dias após o plantio. Aos 84 dias, o valor máximo acumulado de zinco nas plantas foi de 259,92 g ha⁻¹ e Yorinori (2003), na mesma safra, observou, aos 111 dias, um acúmulo de zinco total de 156,8 g ha⁻¹.



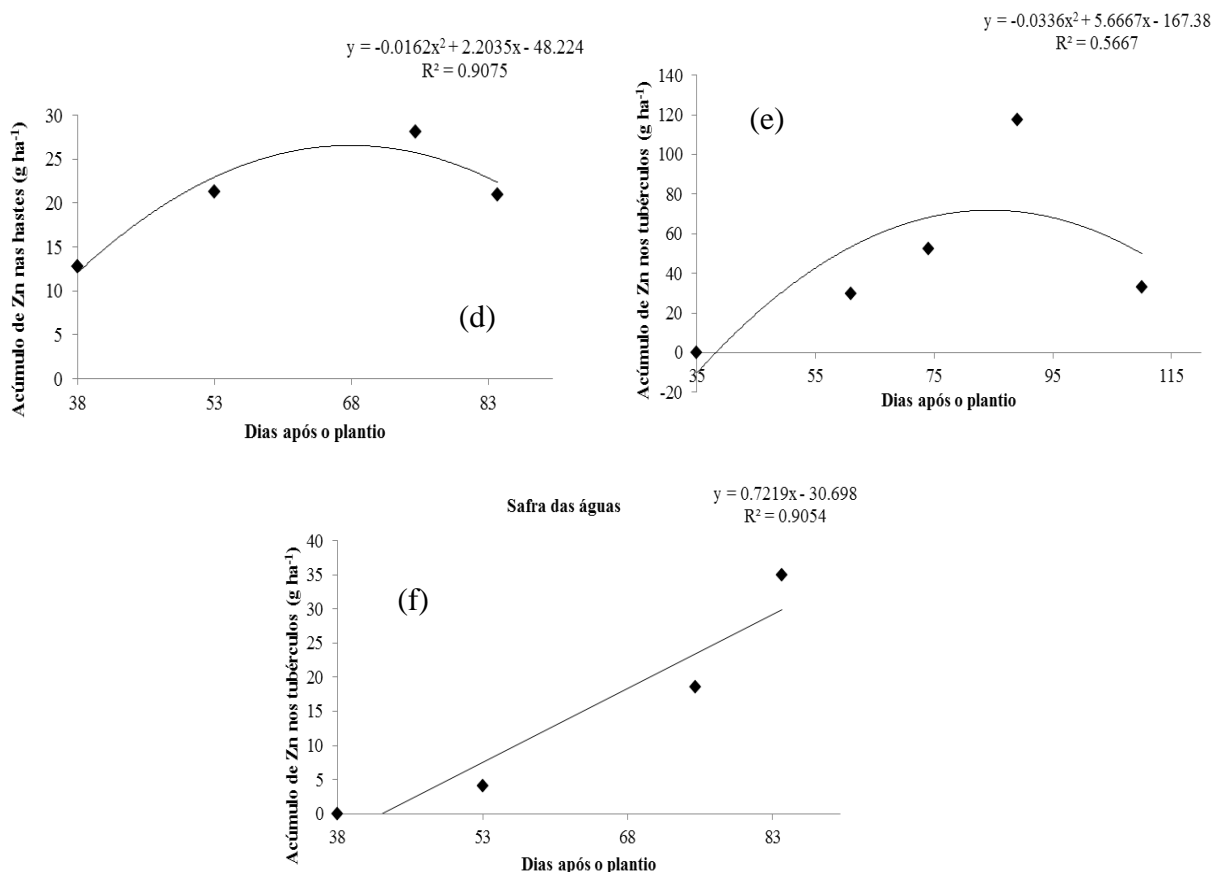


FIGURA 83. Zinco acumulado em diferentes partes de planta cultivar Atlantic, nas safras de inverno e das águas (kg ha^{-1}).

Na safra de inverno, verificou-se que o acúmulo nas folhas e tubérculos ajustaram-se a modelos quadráticos de regressão, com acúmulos máximos de 123,67 e 71,85 g ha^{-1} , aos 69,35 e 84,33 dias, respectivamente. Nas hastes, para a safra de inverno, o acúmulo de zinco se ajustou ao modelo linear com resposta positiva em relação aos dias após o plantio. Os maiores acúmulos de zinco nas folhas e tubérculos, estudados por Fernandes (2010), ocorreram aos 82 e 97 dias e foram de 74,20 e 203,00 g ha^{-1} , respectivamente.

Para a safra das águas, foi verificado ajuste linear nas folhas e tubérculos e quadrático nas hastes. O acúmulo máximo, nas folhas e tubérculos, foi de 203,00 e 34,00 g ha^{-1} aos 84 dias. Nas hastes observou-se um acúmulo máximo de 26,56 g ha^{-1} aos 67,88 dias. No estudo realizado por Yorinori (2003), os valores encontrados para folhas, hastes e tubérculos foram 24,41; 28,79 e 96,91 g ha^{-1} aos 86, 96 e 111 dias, respectivamente.

Na safra de inverno, as folhas e os tubérculos enquadraram-se ao modelo

quadrático e as hastes, ao modelo linear. Verifica-se um acúmulo para folhas e tubérculos de 68,39 e 74,12 kg ha⁻¹ aos 66,48 e 87,56 dias. Para as hastes, tanto na safra de inverno, quanto nas águas, o acúmulo ocorreu de forma linear, ao longo dos dias, após o plantio. Os tubérculos, na safra das águas, apresentaram acúmulos crescentes ao longo dos dias após o plantio.

4 CONCLUSÕES

1. Na safra de inverno, não foi observada diferença entre o fertilizante mineral e o organomineral, na produtividade dos tubérculos, porém foram verificadas diferenças na qualidade dos mesmos.

2. Para safra das águas, todos os tratamentos com fertilizante organomineral foram superiores ao fertilizante mineral. A substituição em 100% da dose do fertilizante mineral por organomineral proporcionou a produção de tubérculos de maior diâmetro.

3. Na safra das águas, foi verificada a seguinte sequência de acúmulo para macronutrientes: (N>K>S>Ca>Mg>P) e micronutrientes: (Fe>Mn>Cu>B>Zn), aos 53 dias após o plantio.

4. Na safra de inverno, a sequência de acúmulo máximo de nutrientes, aos 61 dias, após o plantio, para macronutrientes e micronutrientes, foram respectivamente, (K>N>S>Ca>P>Mg) e (Fe>Zn>Mn>Cu>B).

5. A maior produtividade do tratamento com fertilizante mineral convencional foi obtida na safra de inverno.

6. Todos os tratamentos atingiram índices de massa seca nos tubérculos, ao final do ciclo, considerados satisfatórios para os padrões exigidos pela indústria de processamento.

7. Na época de maior estresse da batata, safra das águas, devido à alta temperatura, o fertilizante organomineral resulta em maior equilíbrio nutricional da planta.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de fertilizantes organominerais, na cultura da batata, proporcionou produtividades superiores, na safra das águas, com percentual de massa seca e classificação dos tubérculos satisfatórios.

Além disso, pôde-se constatar que a produtividade de tubérculos de batata, em Cristalina, é influenciada pela época de plantio (Águas e Inverno).

Foi observado maior acúmulo de micronutrientes nos tratamentos com fertilizantes organomineral, fato explicado pela melhor condição de ambiente da rizosfera, proporcionada pela fração orgânica do fertilizante.

O fertilizante organomineral mostrou-se, perfeitamente, capaz de substituir, agronomicamente, a adubação mineral, fato este verificado pelas produtividades e qualidade dos tubérculos.

REFERÊNCIAS

- ABREU, C. A.; LOPES, A. S.; SANTOS G. 2007. Micronutrientes. In: NOVAIS et al. (eds). **Fertilidade do Solo**. Viçosa: SBCS/ UFV. p. 645-736.
- ANDRADE, F.V.; et al. Adição de ácidos orgânicos e húmicos em latossolos e adsorção de fosfato. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, p. 1003-1011, 2003.
- BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. 2. ed. Funep: Jaboticabal, 2003. 41p.
- BENITES et al. Production of granulated organomineral fertilizer from pig slurry and poultry litter in Brazil. In: World Congress, Anais, **15th World Fertilizer Congress of the International Scientific Centre For Fertilizers (Ciec)**, 2010.
- BEUKEMA, H.P.; ZAAG, D.E. van der. **Introduction to potato production**. Wageningen: Pudoc, 1990. 180p.
- BOT, A.; BENITES, J. **The importance of soil organic matter**. Key to drought-resistant soil and sustained food production: FAO Soils Bulletin, 2005. 80 p.
- BREGAGNOLI et al. Análise bromatológica de sete cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.) cultivadas na safra de verão no Sul de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, p. 387-387, 2003.
- BREGAGNOLI et al. Acúmulo de nutrientes pela cultura da batata cv. Atlantic sob 4 níveis de adubação. (compact disc.) **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n.2, Supl. Jul. 2004.
- BREGAGNOLI, M. **Qualidade e produtividade de cultivares de batata para indústria sob diferentes adubações**. 2006. 141f. Tese (Doutora em Agronomia) – Escola de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2006.
- CALBO, A. G.; SILVA, W. L. C.; TORRES, A. C. Comparação de modelos e estratégias para análise de crescimento. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v.1, p.1-7, 1989.
- CANTARELLA, H., ANDRADE, C. A. JUNIOR, D. M. Matéria orgânica do solo e disponibilidade de nitrogênio para as plantas. IN: SANTOS et al. (Eds) **Fundamentos da Matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais**. Rev. e atual. Porto Alegre: Metrópole. 2008. 582 p.
- CARMO, E.L.C.; LEONEL, M.; PADUA, J.G. Processamento industrial no Brasil: situação e perspectivas. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.33, n.270, p.100-113, set/out. 2012.

DECHEN, A. R., NACHTIGALL, G. R. Elementos requeridos à nutrição de plantas. In: NOVAIS et al. (eds). **Fertilidade do Solo**. Viçosa: SBCS/UFV. 2007. 132p.

DUARTE et al. Acúmulo de matéria seca e nutrientes em cultivares de milho originárias de clima tropical e introduzidas de clima temperado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.2 n.3, p.1-20, 2003.

ELMA CHIPS. **Manual de recomendações para produção de variedade atlantic**. São Paulo: Editora Itu, 2000. 15p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de análise química de solos, plantas e fertilizantes**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 370p.

EPSTEIN, E. **Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1975. 341p.

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

FAVORETTO P. 2005. **Parâmetros de produção e marcha de absorção de nutrientes na produção de minitubérculos da cv. Atlantic**. Piracicaba: ESALQ. 112p (Dissertação de mestrado)

FERNANDES, A.M.; et al. Qualidade físico-química e de fritura de tubérculos de cultivares de batata na safra de inverno. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.28.p299-304, 2010.

FERREIRA, D. F. **SISVAR** – Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras – MG: UFLA, 2010.

FONTES, P. C. R.; Nutrição mineral e adubação. In: REIFSHNEIDER, F. J. B. (Coord.) **Produção de batata**. Brasília: Linha Gráfica, 1987. P.40-56.

GIL, P.T. **Índices e eficiência de utilização de nitrogênio pela batata influenciados por doses de nitrogênio em pré-plantio e em cobertura**. 2001.81.f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia , Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2001.

GRACIOLLI, T.G. **Crescimento e absorção de nutrientes pela batata cultivar Atlantic em condições de inverno no Brasil Central**. Embrapa Cerrados, Brasília. 2007. Disponível em: [http:// www.cpac.embrapa.br/ download/1756](http://www.cpac.embrapa.br/download/1756)>. Acesso em: 01 abr 2014.

GRIZOTTO, R.K. **Processamento e rendimento industrial de batata chips e palha.** Seminário brasileiro sobre processamento de batatas, Pouso Alegre. 2005. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/brasil_eventos_minas2005.htm>. Acesso em: 01 abr 2014.

GRUNER, G. **La fertilization de La papa.** Hannover. Departamento Agrônomo para El Extrujeiro. 1963.47p. (Boletim verde, 17).

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos.** Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

LUCCHESI, A.A. Fatores da produção vegetal. In: CASTRO, P.C.R; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. (Ed). **Ecofisiologia da produção agrícola.** Potafós, Piracicaba: SP, 1987. P. 1-2.

LUZ, J.M.Q.; CARREON, R. Adubação produtos organominerais líquidos. **Revista Batata Show**, n.12, 2005. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista12_013.htm> Acesso em: 01abr 2014.

MAGALHÃES, F.R. **Nutrição e adubação da batata.** São Paulo , Ed. Nobel, 1985, 51p.

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

MARTINEZ, H.E.P; SILVA FILHO, J.B. **Introdução ao cultivo hidropônico de plantas.** Viçosa: UFV, 1997. 52p.

MATIAS, G.C.S. **Eficiência agronômica de fertilizantes fosfatados em solos com diferentes capacidade de adsorção de fósforo e teores de matéria orgânica.** 2010. 175f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

McBRIDE, M.; SAUVÉ, S.; HENDERSHOT, W. Solubility control of Cu, Zn, Cd and Pb in contaminated soils. **European Journaul of Soil Science**, New York: Oxford University Press v.48, p.337-346, 1997.

MESQUITA,H.A. **Produção, qualidade e teores de nutrientes sob solos de cerrado, em função do boro.** 2004. 96f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo.** Lavras: UFLA, 2002. 626p.

PAIVA et al. Qualidade de tubérculos de batata em função de doses de cálcio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 53-57, 1997.

PAULA, M.B.; FONTES, P.C.R.; NOGUEIRA, F.D. Absorção de micronutrientes por cultivares de batata em presença ou ausência de adubação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.4, p.3-8, 1986.

PAVINATO, P.S.; ROSOLEM, C.A. Disponibilidade de nutrientes no solo-decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, p.911-920, 2008.

PEREIRA, P.R.G.; FONTES, P.C.R. 2005. Nutrição mineral de hortaliças. In: FONTES, P.C.R. (Ed). **Olericultura**: teoria e prática. Viçosa: UFV. P.39-55.

PÉREZ, G. M. et al. Characterization of humic acids from a Brazilian Oxisol under different tillage sustems by EPR, ¹³ C NMR, FTIR and fluorescence spectroscopy. **Geoderma**, Amsterdam, v.118, p.181-190, 2004.

PRADO, M. R. **Nutrição de plantas**. São Paulo: UNESP, 2008. 407p.

RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e adubação. **Associação Brasileira para Pesquisa da potassa e do fosfato**. São Paulo: Ceres, POTAFÓS, 1991. 343p.

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, p. 227-231, 2001.

RHUE, R. D. HENSEL, D. R; KIDDER, G. Effect of K fertilization on yield and leaf nutrient hexose accumulation in potato grown on a Sandy soil. **American Potato Journal**, Orono, v.63, p.665-81, 1986.

SOUZA, R.F.; et al. Calagem e adubação orgânica: influência na adsorção de fósforo em solos. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v. 30, p.975-983, 2006.

SOUZA, Z. S. Ecofisiologia. In: PEREIRA, A. S.; DANIELS, J. (eds.). **O cultivo da batata na região do sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação tecnológica, 2003. P. 80-105.

TEJADA, M.; BENITEZ.C.; GONZALEZ, J. L. Effects of Application of Two Organomineral Fertilizers on Nutrient Leaching Losses and Wheat Crop. **Agronomy Journal**, Madison, v.97, p.960-967, 2005.

TIRITAN, C.S.; et al. Adubação fosfata mineral e organomineral no desenvolvimento do milho. **Colloquium Agrarie**, Presidente Prudente, v.6, n.1, p.09-14, 2010.

YORINORI, G. T. **Curva de crescimento e acúmulo de nutrientes pela cultura da**

batata cv. “Atlantic”. 2003. 66f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2003.

ZORNELLA et al. Caracterização física, química e sensorial de genótipos de batata processados na forma chips. **Braz. J. Food Technol**, Campinas, v.6, p.15-24, 2003.

ANEXOS

ANEXO A.1. Equações ajustadas para crescimento em função da dose do fertilizante organomineral da batateira da cultivar Atlantic, na safra de inverno, Uberlândia-MG, 2014 126

Quadro 1. Equações ajustadas para acúmulo total de nitrogênio em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 126

Quadro 2. Equações ajustadas para acúmulo total de nitrogênio em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 126

Quadro 3. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio foliar em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 126

Quadro 4. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio foliar em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 126

Quadro 5. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nas hastes em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 126

Quadro 6. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nas hastes em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 127

Quadro 7. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 127

Quadro 8. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 127

Quadro 9. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo total em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 127

Quadro 10. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo total em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 127

ANEXO A 2. Equações ajustadas para crescimento em função da dose do fertilizante organomineral da batateira da cultivar Atlantic, na safra das águas, Uberlândia-MG, 2014 129

Quadro 11. Equações ajustadas para acúmulo foliar de fósforo em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 129

Quadro 12. Equações ajustadas para acúmulo foliar de fósforo em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 129

Quadro 13. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nas hastes em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 129

Quadro 14. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nas hastes em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 129

Quadro 15. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 129

Quadro 16. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 130

Quadro 17. Equações ajustadas para acúmulo total de potássio em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 130

Quadro 18. Equações ajustadas para acúmulo total de potássio em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 130

ANEXO A 3. Equações ajustadas para acúmulo de nutrientes em diferentes partes da planta de batateira da cultivar Atlantic, na safra de inverno, Uberlândia-MG, 2014 ... 131

Quadro 19. Equações ajustadas para acúmulo de potássio foliar em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar

Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	131
Quadro 20. Equações ajustadas para acúmulo de potássio foliar em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	131
Quadro 21. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nas hastes em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	131
Quadro 22. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nas hastes em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	131
Quadro 23. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	131
Quadro 24. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	132
Quadro 25. Equações ajustadas para acúmulo total de cálcio em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	132
Quadro 26. Equações ajustadas para acúmulo total de cálcio em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	132
Quadro 27. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio foliar em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	132
Quadro 28. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio foliar em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das seca. Uberlândia, 2014	132
Quadro 29. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nas hastes em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	133
Quadro 30. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nas hastes em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	133
Quadro 31. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	133

- Quadro 32.** Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 133
- Quadro 33.** Equações ajustadas para acúmulo total de magnésio em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 133
- Quadro 34.** Equações ajustadas para acúmulo total de magnésio em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 134
- Quadro 35.** Equações ajustadas para acúmulo de magnésio foliar em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 134
- Quadro 36.** Equações ajustadas para acúmulo de magnésio foliar em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 134
- Quadro 37.** Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nas hastes em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 134
- Quadro 38.** Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nas hastes em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 134
- Quadro 39.** Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 135
- Quadro 40.** Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 135
- Quadro 41.** Equações ajustadas para acúmulo total de enxofre em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 135
- Quadro 42.** Equações ajustadas para acúmulo total de enxofre em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 135
- Quadro 43.** Equações ajustadas para acúmulo de enxofre foliar em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 135
- Quadro 44.** Equações ajustadas para acúmulo de enxofre foliar em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar

Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	136
Quadro 45. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nas hastes em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	136
Quadro 46. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nas hastes em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	136
Quadro 47. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	136
Quadro 48. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	136
Quadro 49. Equações ajustadas para acúmulo total de boro em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	137
Quadro 50. Equações ajustadas para acúmulo total de boro em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	137
Quadro 51. Equações ajustadas para acúmulo de boro foliar em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	137
Quadro 52. Equações ajustadas para acúmulo de boro foliar em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	137
Quadro 53. Equações ajustadas para acúmulo de boro nas hastes em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	137
Quadro 54. Equações ajustadas para acúmulo de boro nas hastes em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	138
Quadro 55. Equações ajustadas para acúmulo de boro nos tubérculos em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra da seca. Uberlândia, 2014.....	138
Quadro 56. Equações ajustadas para acúmulo de boro nos tubérculos em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	138

- Quadro 57.** Equações ajustadas para acúmulo total de cobre em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 138
- Quadro 58.** Equações ajustadas para acúmulo total de cobre em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 138
- Quadro 59.** Equações ajustadas para acúmulo de cobre foliar em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 139
- Quadro 60.** Equações ajustadas para acúmulo de cobre foliar em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 139
- Quadro 61.** Equações ajustadas para acúmulo de cobre nas hastes em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 139
- Quadro 62.** Equações ajustadas para acúmulo de cobre nas hastes em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 139
- Quadro 63.** Equações ajustadas para acúmulo de cobre nos tubérculos em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 139
- Quadro 64.** Equações ajustadas para acúmulo de cobre nos tubérculos em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 140
- Quadro 65.** Equações ajustadas para acúmulo total de ferro em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das seca. Uberlândia, 2014..... 140
- Quadro 66.** Equações ajustadas para acúmulo total de ferro em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 140
- Quadro 67.** Equações ajustadas para acúmulo de ferro foliar em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 140
- Quadro 68.** Equações ajustadas para acúmulo de ferro foliar em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 140
- Quadro 69.** Equações ajustadas para acúmulo de ferro nas hastes em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar

Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	141
Quadro 70. Equações ajustadas para acúmulo de ferro nas hastes em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	141
Quadro 71. Equações ajustadas para acúmulo de ferro nos tubérculos em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	141
Quadro 72. Equações ajustadas para acúmulo de ferro nos tubérculos em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	141
Quadro 73. Equações ajustadas para acúmulo total de manganês em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	141
Quadro 74. Equações ajustadas para acúmulo total de manganês em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	142
Quadro 75. Equações ajustadas para acúmulo de manganês foliar em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	142
Quadro 76. Equações ajustadas para acúmulo de manganês foliar em g ha^{-1} para diferentes épocas de organomineral em kg ha^{-1} em função das doses para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	142
Quadro 77. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nas hastes em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	142
Quadro 78. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nas hastes em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	142
Quadro 79. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nos tubérculos em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	143
Quadro 80. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nos tubérculos em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	143
Quadro 81. Equações ajustadas para acúmulo total de zinco em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014	143

- Quadro 82.** Equações ajustadas para acúmulo total de zinco em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 143
- Quadro 83.** Equações ajustadas para acúmulo de zinco foliar em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 143
- Quadro 84.** Equações ajustadas para acúmulo de zinco foliar em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 144
- Quadro 85.** Equações ajustadas para acúmulo de zinco nas hastes em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 144
- Quadro 86.** Equações ajustadas para acúmulo de zinco nas hastes em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 144
- Quadro 87.** Equações ajustadas para acúmulo de zinco nos tubérculos em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 144
- Quadro 88.** Equações ajustadas para acúmulo de zinco nos tubérculos em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014 144
- Quadro 89.** Equações ajustadas para acúmulo total de nitrogênio kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 145
- Quadro 90.** Equações ajustadas para acúmulo total de nitrogênio kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 145
- Quadro 91.** Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio foliar kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 145
- Quadro 92.** Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio foliar kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 145
- Quadro 93.** Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nas hastes kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 145
- Quadro 94.** Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nas hastes kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar

Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	146
Quadro 95. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	146
Quadro 96. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	146
Quadro 97. Equações ajustadas para acúmulo total de fósforo kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	146
Quadro 98. Equações ajustadas para acúmulo total de fósforo kg ha^{-1} para diferentes das doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	146
Quadro 99. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo foliar kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	147
Quadro 100. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo foliar kg ha^{-1} para diferentes das doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	147
Quadro 101. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nas hastes kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	147
Quadro 102. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nas hastes kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	147
Quadro 103. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	147
Quadro 104. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	148
Quadro 105. Equações ajustadas para acúmulo total de fósforo kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	148
Quadro 106. Equações ajustadas para acúmulo total de fósforo kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	148

ANEXO A 4. Equações ajustadas para acúmulo de nutrientes em diferentes partes da planta de batateira da cultivar Atlantic, na safra das águas, Uberlândia-MG, 2014..... 149

Quadro 107. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo foliar kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 149

Quadro 108. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo foliar kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 149

Quadro 109. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nas hastes kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 149

Quadro 110. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nas hastes kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 149

Quadro 111. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 149

Quadro 112. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 150

Quadro 113. Equações ajustadas para acúmulo total de potássio kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 150

Quadro 114. Equações ajustadas para acúmulo total de potássio kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 150

Quadro 115. Equações ajustadas para acúmulo de potássio foliar kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 150

Quadro 116. Equações ajustadas para acúmulo de potássio foliar kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 150

Quadro 117. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nas hastes kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 151

Quadro 118. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nas hastes kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar

Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	151
Quadro 119. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	151
Quadro 120. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	151
Quadro 121. Equações ajustadas para acúmulo total de cálcio kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	151
Quadro 122. Equações ajustadas para acúmulo total de cálcio kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	152
Quadro 123. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio foliar kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	152
Quadro 124. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio foliar kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	152
Quadro 125. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nas hastes kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	152
Quadro 126. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nas hastes kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	152
Quadro 127. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	153
Quadro 128. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	153
Quadro 129. Equações ajustadas para acúmulo total de magnésio kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	153
Quadro 130. Equações ajustadas para acúmulo total de magnésio kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	153

Quadro 131. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio foliar kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 153

Quadro 132. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio foliar kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 154

Quadro 133. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nas hastes kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 154

Quadro 134. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nas hastes kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 154

Quadro 135. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 154

Quadro 136. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 154

Quadro 137. Equações ajustadas para acúmulo total de enxofre kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 155

Quadro 138. Equações ajustadas para acúmulo total de enxofre kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 155

Quadro 139. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre foliar kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 155

Quadro 140. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre foliar kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 155

Quadro 141. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nas hastes kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 155

Quadro 142. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nas hastes kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 156

Quadro 143. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} 1 para a cultivar

Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	156
Quadro 144. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	156
Quadro 145. Equações ajustadas para acúmulo total de boro g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	156
Quadro 146. Equações ajustadas para acúmulo total de boro g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	156
Quadro 147. Equações ajustadas para acúmulo de boro foliar g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	157
Quadro 148. Equações ajustadas para acúmulo de boro foliar g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	157
Quadro 149. Equações ajustadas para acúmulo de boro nas hastes g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	157
Quadro 150. Equações ajustadas para acúmulo de boro nas hastes g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	157
Quadro 151. Equações ajustadas para acúmulo de boro nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Ágata na safra das águas. Uberlândia, 2014	157
Quadro 152. Equações ajustadas para acúmulo de boro nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Ágata na safra das águas. Uberlândia, 2014	158
Quadro 153. Equações ajustadas para acúmulo total de cobre g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	158
Quadro 154. Equações ajustadas para acúmulo total de cobre g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	158
Quadro 155. Equações ajustadas para acúmulo de cobre foliar g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	158

- Quadro 156.** Equações ajustadas para acúmulo de cobre foliar g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 158
- Quadro 157.** Equações ajustadas para acúmulo de cobre nas hastes g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 159
- Quadro 158.** Equações ajustadas para acúmulo de cobre nas hastes g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 159
- Quadro 159.** Equações ajustadas para acúmulo de cobre nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 159
- Quadro 160.** Equações ajustadas para acúmulo de cobre nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 159
- Quadro 161.** Equações ajustadas para acúmulo total de ferro g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 159
- Quadro 162.** Equações ajustadas para acúmulo total de ferro g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 160
- Quadro 163.** Equações ajustadas para acúmulo de ferro foliar g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 160
- Quadro 164.** Equações ajustadas para acúmulo de ferro foliar g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 160
- Quadro 165.** Equações ajustadas para acúmulo de ferro nas hastes g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 160
- Quadro 166.** Equações ajustadas para acúmulo de ferro nas hastes g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 160
- Quadro 167.** Equações ajustadas para acúmulo de ferro nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 161
- Quadro 168.** Equações ajustadas para acúmulo de ferro nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar

Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	161
Quadro 169. Equações ajustadas para acúmulo total de manganês g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	161
Quadro 170. Equações ajustadas para acúmulo total de manganês g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	161
Quadro 171. Equações ajustadas para acúmulo de manganês foliar g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	161
Quadro 172. Equações ajustadas para acúmulo de manganês foliar g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	162
Quadro 173. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nas hastes g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	162
Quadro 174. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nas hastes g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	162
Quadro 175. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	162
Quadro 176. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	162
Quadro 177. Equações ajustadas para acúmulo total de zinco g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	163
Quadro 178. Equações ajustadas para acúmulo total de zinco g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	163
Quadro 179. Equações ajustadas para acúmulo de zinco foliar g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	163
Quadro 180. Equações ajustadas para acúmulo de zinco foliar g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	163

Quadro 181. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nas hastes g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 163

Quadro 182. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nas hastes g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 164

Quadro 183. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 164

Quadro 184. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 164

Quadro 185. Equações ajustadas para acúmulo de ferro nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 164

Quadro 186. Equações ajustadas para acúmulo de ferro nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 164

Quadro 187. Equações ajustadas para acúmulo total de manganês g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 165

Quadro 188. Equações ajustadas para acúmulo total de manganês g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014 165

Quadro 189. Equações ajustadas para acúmulo de manganês foliar g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 165

Quadro 190. Equações ajustadas para acúmulo de manganês foliar g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 165

Quadro 191. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nas hastes g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 165

Quadro 192. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nas hastes g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014..... 166

Quadro 193. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar

Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	166
Quadro 194. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nos tubérculos g ha ⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha ⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	166
Quadro 195. Equações ajustadas para acúmulo total de zinco g ha ⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha ⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	166
Quadro 196. Equações ajustadas para acúmulo total de zinco g ha ⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha ⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	166
Quadro 197. Equações ajustadas para acúmulo de zinco foliar g ha ⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha ⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	167
Quadro 198. Equações ajustadas para acúmulo de zinco foliar g ha ⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha ⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014	167
Quadro 199. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nas hastes g ha ⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha ⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	167
Quadro 200. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nas hastes g ha ⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha ⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	167
Quadro 201. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nos tubérculos g ha ⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha ⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	167
Quadro 202. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nos tubérculos g ha ⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha ⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.....	168

ANEXO A 1. Equações ajustadas para crescimento em função da dose do fertilizante organomineral da batateira da cultivar Atlantic, na safra de inverno, Uberlândia-MG, 2014.

Quadro 1. Equações ajustadas para massa seca total de plantas kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Época	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}}$ (Dose)	$Y_{\text{máx}}$ (kg ha^{-1})
35				
61	$0,17x+2558,5$	97,90		
74	$0,24x+4784,78$	99,01		
89	$0,31x+7793,66$	98,54		
110				

Quadro 2. Equações ajustadas para massa seca total de plantas kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}}$ (Dias)	$Y_{\text{máx}}$ (kg ha^{-1})
1629,10	$130,25x-4340,09$	96,69		
2443,6	$130,76x-4209,11$	95,99		
3258,2	$126,59x-3855,85$	93,89		
4072,7	$130,95x-3980,22$	94,57		
4887,3	$133,94x-4020,53$	94,82		

Quadro 3. Equações ajustadas para massa seca das folhas kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Época	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}}$ (kg ha^{-1})	$Y_{\text{máx}}$ (kg ha^{-1})
35	$0,04x+299,03$	95,24		
61	$0,07x+379,07$	96,63		
74	$0,07x+419,20$	97,07		
89	$0,04x+407,11$	92,79		
110	$0,01x+307,76$	66,95		

Quadro 4. Equações ajustadas para massa seca das folhas kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das doses para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}}$ (Dias)	$Y_{\text{máx}}$ (kg ha^{-1})
1629,10	$-0,01x^2+16,31x-60,23$	98,63	70,22	513,73
2443,6	$-0,13x^2+19,4x-88,20$	99,28	69,72	589,44
3258,2	$-0,19x^2+26,9x-271,00$	99,01	70,07	673,58

4072,7	$-0,1x^2+25,1x-184,71$	97,77	69,84	694,94
4887,3	$-0,2x^2+28,2x-199,30$	99,19	67,49	754,32

Quadro 5. Equações ajustadas para massa seca das hastes kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Época	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
35	$0,01x+110,59$	95,24		
61	$0,02x+140,20$	96,63		
74	$0,02x+155,05$	97,07		
89	$0,01x+150,57$	92,79		
110	$0,007x+113,83$	66,95		

Quadro 6. Equações ajustadas para massa seca das hastes kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
1629,10	$-0,04x^2+6,03x-22,27$	98,63	70,22	189,26
2443,6	$-0,05x^2+7,18x-32,62$	99,28	69,72	217,94
3258,2	$-0,07x^2+9,97x-100,24$	99,01	70,07	249,16
4072,7	$-0,06x^2+9,31x-68,32$	97,77	69,84	257,05
4887,3	$-0,07x^2+10,45x-73,72$	99,19	67,49	278,90

Quadro 7. Equações ajustadas para número total de tubérculos em diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Época	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dose})$	$Y_{\text{máx}}$
35				
61				
74	$-0,00001x^2+0,06x-2,64$	25,57	3260,00	7,92
89				
110				

Quadro 8. Equações ajustadas para número total de tubérculos em diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$
1629,10	$0,06x-1,20$	74,65	
2443,6	$0,12x-3,36$	62,52	
3258,2	$0,06x-1,11$	72,85	
4072,7	$0,10x-2,25$	58,25	
4887,3	$0,10x-2,88$	89,07	

Quadro 9. Equações ajustadas para massa seca de tubérculos kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Época	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
35				
61				
74				

89 $0,24x+7235,98$ 99,19
 110

Quadro 10. Equações ajustadas para massa seca de tubérculos kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R^2 (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
1629,10	$130,92x-4987,28$	96,62		
2443,6	$131,75x-4963,43$	96,17		
3258,2	$127,77x-4692,73$	94,31		
4072,7	$132,17x-4859,74$	94,84		
4887,3	$136,70x-5062,11$	95,27		

ANEXO A 2. Equações ajustadas para crescimento em função da dose do fertilizante organomineral da batateira da cultivar Atlantic, na safra das águas, Uberlândia-MG, 2014.

Quadro 11. Equações ajustadas para massa seca total de plantas kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Época	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
38	$0,067x+257,01$	88,05		
53	$-0,00014x^2+1,02x+1469,98$	99,36	3458,74	3240,18
75	$-0,0003x^2+2,6x+3063,97$	98,85	3683,39	7850,20
84	$-0,0004x^2+3,40x+3131,29$	94,35	3475,89	9051,39

Quadro 12. Equações ajustadas para massa seca total de plantas kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das doses para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
0	$68,26x-2267,84$	98,66		
1629,10	$150,25x-5219,92$	98,12		
2443,6	$178,3x-6316,5$	99,99		
3258,2	$185,65x-6553,91$	99,68		
4072,7	$202,1x-7272,47$	99,87		
4887,3	$163,71x-5634,62$	98,15		

Quadro 13. Equações ajustadas para massa seca das folhas kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Época	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
38	$0,04x+161,66$	83,75		
53	$-0,00002x^2+0,19x+361,75$	95,05	3553,17	715,25
75	$0,05x+936,19$	93,13		
84	$0,07x+940,58$	60,21		

Quadro 14. Equações ajustadas para massa seca das folhas kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
0	$19,70x-642,59$	95,60		
1629,10	$18,68x-406,05$	97,94		
2443,6	$18,24x-330,60$	98,50		
3258,2	$17,59x-283,30$	96,51		
4072,7	$17,92x-296,54$	96,84		

4887,3 24,09x-571,39 99,93

Quadro 15. Equações ajustadas para massa seca das hastes kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg.ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Época	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38	0,01x+95,34	90,75		
53	-0,00001x ² +0,12x+86,66	92,69	4188,06	349,75
75	0,017x+476,25	89,80		
84	0,01x+465,25	90,96		

Quadro 16. Equações ajustadas para massa seca das hastes kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	9,76x-323,12	87,44		
1629,10	8,93x-239,90	95,12		
2443,6	7,84x-112,22	93,09		
3258,2	7,87x-99,21	92,14		
4072,7	7,86x-91,19	93,24		
4887,3	8,08x-106	92,18		

Quadro 17. Equações ajustadas para massa seca dos tubérculos kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Época	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38				
53	-0,000105x ² +0,69x+1021,5	99,12	3329,35	2185,44
75	-0,0003x ² +2,55x+1630,42	98,32	3566,70	6158,54
84	-0,00049x ² +3,36x+1693,31	93,76	3365,56	7349,42

Quadro 18. Equações ajustadas para massa seca dos tubérculos kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	38,80x-1302,12	94,99		
1629,10	122,63x-4573,96	97,82		
2443,6	152,24x-5873,72	99,86		
3258,2	160,19x-6171,40	99,70		
4072,7	176,37x-6884,72	99,72		
4887,3	131,54x-4956,79	97,64		

ANEXO A 3. Equações ajustadas para acúmulo de nutrientes em diferentes partes da planta de batateira da cultivar Atlantic, na safra de inverno, Uberlândia-MG, 2014.

Quadro 19. Equações ajustadas para acúmulo total de nitrogênio em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg.ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	$0,000007x^2-0,03x+67,58$	99,29	2376,92	28,03
61	$-0,000029x^2+0,22x-82,16$	92,76	3806,20	195,74
74	$-0,00003x^2+0,22x-237,35$	88,44	3675,64	152,47
89	$0,015x+78,41$	62,34		
110	$0,01x+41,67$	66,63		

Quadro 20. Equações ajustadas para acúmulo total de nitrogênio em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	$-0,02x^2+3,69x-74,5$	70,62	85,00	46,68
2443,6	$-0,04x^2+7,78x-183,23$	93,33	78,52	121,96
3258,2	$-0,10x^2+5,03x-357,65$	81,71	72,57	187,73
4072,7	$-0,09x^2+14,05x-326,45$	96,70	74,25	195,39
4887,3	$-0,05x^2+7,82x-143,96$	87,30	77,01	156,79

Quadro 21. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio foliar em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	$-0,000005 x^2-0,02x+49,55$	96,34	2000,00	29,55
61	$-0,000006 x^2+0,053x-58,84$	84,74	4416,00	58,20
74	$-0,000003 x^2+0,029x-26,26$	83,98	4833,00	43,82
89	$0,04x+2,68$	83,04		
110	$-0,000001 x^2 +0,008x-7,92$	85,76	4000,00	8,08

Quadro 22. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio foliar em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	$-0,20x+26,63$	90,71		
2443,6	$-0,0102x^2+1,39x-22,97$	88,75	68,13	24,38
3258,2	$-0,021 x^2+2,86x -49,71$	54,15	68,09	47,66
4072,7	$-0,0179099 x^2+2,18x-28.89$	55,88	63,74	40,79
4887,3	$-0,013490x^2+1,48x+10,61$	72,75	54,85	51,21

Quadro 23. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nas hastes em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	$0,00001x^2 - 0,005x + 18,03$	60,63	2500,00	11,78
61	$-0,000005x^2 + 0,032103x - 22,60$	98,08	3210,00	28,93
74	$-0,000001x^2 + 0,009272x + 2,64$	83,04	4636,00	24,13
89	$-0,000002x^2 + 0,013252x - 7,82$	74,15	3313,00	14,13
110	$-0,25x + 32,28$	92,08		

Quadro 24. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nas hastes em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	$-0,003618x^2 + 0,371156x + 5,82$	85,13	85,73	15,33
2443,6	$-0,007253x^2 + 0,944363x - 9,41$	78,61	65,10	21,32
3258,2	$-0,0107x^2 + 1,40x - 23,25$	73,61	64,86	22,15
4072,7	$-0,004849x^2 + 0,40x + 16,59$	84,97	41,24	24,83
4887,3	$-0,25x + 32,28$	92,08		

Quadro 25. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nos tubérculos em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35				
61	$-0,000001x^2 + 0,134x - 41,91$	96,06	3749,97	111,20
74	$-0,000026x^2 + 0,189x - 213,71$	79,73	3635,92	97,03
89	$0,01x + 64,29$	40,86		
110	$0,000008x^2 - 0,041x + 106,79$	89,23	2619,18	51,90

Quadro 26. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nos tubérculos em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	$-0,01x^2 + 3,27x - 99,11$	75,24	101,08	66,46
2443,6	$0,03x^2 + 5,44x - 150,83$	90,14	84,97	80,44
3258,2	$-0,07x^2 + 10,7x - 284,70$	87,58	75,45	121,20
4072,7	$-0,07x^2 + 1146x - 314,14$	99,45	78,86	37,48
4887,3	$-0,03x^2 + 6,26x - 176,14$	94,27	89,52	103,76

Quadro 27. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo total em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	$0,0013x - 1,62$	82,5		
61	$0,004x - 3,72$	99,26		
74	$0,003x - 1,51$	72,60		
89	$0,003x - 3,18$	77,50		
110	$0,001x - 1,17$	97,25		

Quadro 28. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo total em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	-0,0011x ² +0,17x-3,02	85,09	71,73	3,14
2443,6	-0,0042 x ² +0,63x-15,69	91,74	74,61	8,06
3258,2	-0,004 x ² +0,62x-14,54	82,51	73,68	8,54
4072,7	-0,008 x ² +1,27x-30,34	99,20	73,63	16,14
4887,3	-0,006 x ² +0,93x-18,50	85,31	72,59	15,16

Quadro 29. Equações ajustadas para acúmulo foliar de fósforo em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	0,0007x-1,06	78,20		
61	0,002x-4,18	95,92		
74	-0,000001 x ² +0,004848x-5,12	77,99	2424,00	0,75
89	0,002x-3,07	94,47		
110	0,003x-3,81	95,77		

Quadro 30. Equações ajustadas para acúmulo foliar de fósforo em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	-0,001x+2,83	98,59		
2443,6	-0,001451 x ² +0,22x-5,84	51,61	75,80	2,49
3258,2	-0,001519x ² +0,22x-4,44	61,17	72,41	3,52
4072,7	-0,002335 x ² +0,31x-5,63	62,20	66,38	4,65
4887,3	-0,002478 x ² +0,30x-3,47	58,87	60,53	5,60

Quadro 31. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nas hastes em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	0,0005x-0,554	74,71		
61	-0,000001 x ² +0,005x-4,21	40,16	2627,00	2,69
74	0,001x-1,44	74,43		
89	0,001x-1,91	97,71		
110	0,0006x-0,63	42,56		

Quadro 32. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nas hastes em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	-0,000345 x ² +0,041x-0,42	74,01	59,92	0,79
2443,6	-0,00092x ² +0,12x-2,04	69,66	65,21	4,57
3258,2	-0,000853x ² +0,11x-2,58	98,62	64,42	0,99
4072,7	-0,000498 x ² +0,04x+1,14	84,42	47,16	2,24
4887,3	-0,028x+3,35	95,06		

Quadro 33. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nos tubérculos em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35				
61	0,001x-0,99	96,09		
74	0,002x-2,89	68,91		
89	-0,000054x+0,37	71,17		
110	0,001x-1,86	78,19		

Quadro 34. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nos tubérculos em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	-0,00073x ² +0,121x-3,375	85,16	83,54	1,72
2443,6	-0,0018 x ² +0,29x-7,80	98,68	76,78	3,28
3258,2	-0,001 x ² +0,286x-7,53	89,75	76,05	2,85
4072,7	-0,005 x ² +0,91x-6,20	80,56	78,31	9,97
4887,3	-0,003 x ² +0,63x-17,80	95,60	83,51	8,15

Quadro 35. Equações ajustadas para acúmulo total de potássio em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	0,01x+17,82	73,41		
61	-0,000032x ² +0,25x-231,85	90,10	3936,87	264,11
74				
89	-0,000015x ² +0,11x-32,36	70,31	3853,60	190,39
110	0,01x+48,55	24,03		

Quadro 36. Equações ajustadas para acúmulo total de potássio em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	-0,062x ² +9,06x-181,76	70,56	72,37	146,25
2443,6	-0,09x ² +13,77x-325,14	95,58	76,14	199,01
3258,2	-0,11x ² +16,10x-344,69	85,29	71,46	230,34
4072,7	-0,11x ² +15,29x-275,95	91,52	68,30	246,20
4887,3	-0,071x ² +10,3x-157,95	93,95	72,11	215,32

Quadro 37. Equações ajustadas para acúmulo de potássio foliar em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	0,004x+14,86	47,65		
61	-0,000015 x ² +0,121x-147,17	83,93	4033,00	96,84
74	-0,000004 x ² +0,02x-1,2	11,22	2500,00	23,73
89				
110				

Quadro 38. Equações ajustadas para acúmulo de potássio foliar em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	-0,25x-35,29	82,50		
2443,6	-0,020x ² +3,30x-69,36	66,30	70,24	46,50
3258,2	-0,020x ² +2,39x-11,27	32,01	59,14	59,40
4072,7	-0,023x ² +2,66x-15,05	94,20	56,93	60,67
4887,3	-0,020x ² +2,48x-20,17	41,16	60,33	54,64

Quadro 39. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nas hastes em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	0,000007 x ² -0,029785x+67,04	74,99	2127,00	35,35
61	-0,000014x ² +0,09x-77,75	73,41	3214,00	66,89
74	-0,000004x ² +0,03x-5,42	95,95	3750,00	50,83
89	-0,000007x ² +0,04x-36,89	95,94	3309,00	39,75
110				

Quadro 40. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nas hastes em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	-0,011636x ² +1,15x+17,03	86,26	49,41	45,44
2443,6	-0,019053 x ² +2,49x-27,64	82,05	65,34	53,71
3258,2	-0,037034x ² +4,87-88,13	80,04	65,75	71,97
4072,7	-0,015675 x ² +1,20x+64,63	79,21	38,27	87,59
4887,3	-0,99x+118,50	94,98		

Quadro 41. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nos tubérculos em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35				
61	0,00009x+3,79	62,68		
74				
89	0,01x+60,50	55,7		
110	0,00001x ² -0,05x+121,81	43,37	2807,70	42,98

Quadro 42. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nos tubérculos em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	-0,04x ² +7,66x-218,02	63,35	80,66	90,89
2443,6	-0,04x ² +7,97x-228,14	85,81	83,21	158,08
3258,2	-0,05x ² +8,83x-245,27	89,12	79,61	106,23
4072,7	-0,07x ² +1,41x-325,53	55,09	78,30	186,80

4887,3	$-0,047x^2+8,27x-237,25$	94,76	87,71	125,16
--------	--------------------------	-------	-------	--------

Quadro 43. Equações ajustadas para acúmulo total de cálcio em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	$0,000002x^2-0,012x+32,87$	89,57	3188,50	12,53
61	$-0,000006x^2+0,04x-38,05$	82,66	3845,91	50,67
74	$-0,000003x^2+0,02x-9,62$	84,89	3814,66	34,03
89	$-0,000003x^2+0,02x-13,21$	61,28	3745,66	28,87
110	$0,02x+6,22$	54,05		

Quadro 44. Equações ajustadas para acúmulo total de cálcio em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	$-0,0055x^2+0,61x+5,74$	95,99	55,41	22,62
2443,6	$-0,009x^2+1,35x-20,90$	89,14	71,51	27,21
3258,2	$-0,017x^2+2,47x-44,44$	77,94	70,09	41,80
4072,7	$-0,013x^2+1,73x-16,86$	74,02	63,88	38,18
4887,3	$-0,007x^2+0,89x+7,60$	90,86	60,28	34,14

Quadro 45. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio foliar em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	$0,00001x^2-0,007x+18,55$	75,20	3500,00	6,30
61	$-0,000003x^2+0,02x-27,13$	83,40	3333,00	6,20
74	$0,0021x+6,79$	68,42		
89	$0,0014x+5,87$	19,89		
110	$0,002x+1,30$	53,25		

Quadro 46. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio foliar em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	$-0,002061x^2+0,189x+6,58$	95,83	45,85	10,91
2443,6	$-0,003752x^2+0,54x-7,49$	74,92	71,96	11,93
3258,2	$-0,007342x^2+1,01x-13,57$	49,95	68,78	21,16
4072,7	$-0,007036x^2+0,89x-9,68$	46,90	63,24	18,46
4887,3	$-0,004128x^2+0,05x-3,76$	60,50	60,56	11,38

Quadro 47. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nas hastes em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	$0,000001x^2-0,005x+14,31$	67,57	2500,00	8,06
61	$-0,000003x^2+0,017x-10,46$	80,61	2833,00	13,62
74	$-0,000002x^2+0,011x-5,01$	83,96	2086,00	10,73
89	$-0,000002x^2+0,015x-14,19$	93,94	3750,00	13,93

110	$-0,000001x^2+0,004x-2,21$	51,45	2062,50	2,04
-----	----------------------------	-------	---------	------

Quadro 48. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nas hastes em kg.ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg.ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R^2 (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg.ha^{-1})
1629,10	$-0,00279x^2+0,29x+2,78$	90,09	51,97	10,31
2443,6	$-0,004281x^2+0,57x-6,86$	91,77	66,58	12,11
3258,2	$-0,008706x^2+1,20x-23,82$	95,29	68,91	17,53
4072,7	$-0,004475x^2+0,50x+2,40$	95,03	55,86	16,36
4887,3	$-0,0020x^2+0,148x+10,61$	97,25	36,82	13,35

Quadro 49. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (kg ha^{-1})
35				
61	$-0,000003x^2+0,01x-9,18$	82,63	1833,33	1,80
74	$0,0006x+1,22$	43,24		
89	$0,0005x+1,78$	73,98		
110	$-0,001x+3,29$	85,68		

Quadro 50. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R^2 (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
1629,10	$-0,00066x^2+0,124x-3,63$	84,71	101,61	1,73
2443,6	$-0,0014x^2+0,023x-6,63$	98,43	82,68	2,31
3258,2	$-0,001x^2+0,25x-7,04$	98,05	79,25	2,48
4072,7	$-0,002x^2+0,33x-9,56$	79,47	81,02	3,54
4887,3	$-0,001x^2+0,2x-6,78$	94,15	90,18	3,87

Quadro 51. Equações ajustadas para acúmulo total de magnésio em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (kg ha^{-1})
35	$0,0005x+0,17$	91,34		
61	$0,001x+1,52$	91,88		
74	$0,002x+2,62$	93,46		
89	$0,002x+3,42$	94,34		
110	$0,0009x+3,09$	96,69		

Quadro 52. Equações ajustadas para acúmulo total de magnésio em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R^2 (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
1629,10	$-0,02x^2+0,41x-10,44$	97,05	82,07	6,67
2443,6	$-0,002x^2+0,48x-12,07$	96,27	83,03	8,06
3258,2	$-0,003x^2+0,52x-13,09$	97,08	82,68	8,66
4072,7	$-0,004x^2+0,68x-16,83$	97,64	80,70	10,84

4887,3	$-0,005x^2+0,9x-21,92$	97,90	78,81	13,77
--------	------------------------	-------	-------	-------

Quadro 53. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio foliar em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	$0,000x+0,06$	85,99		
61	$0,001x+0,38$	83,86		
74	$0,001x+0,43$	83,90		
89	$0,001x+0,53$	85,53		
110	$0,0002x+0,15$	91,34		

Quadro 54. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio foliar em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	$-0,0018x^2+0,26x-6,22$	98,59	69,13	3,44
2443,6	$-0,002x^2+0,29x-6,62$	97,93	71,83	3,79
3258,2	$-0,002x^2+0,3x-7,00$	98,24	71,93	4,05
4072,7	$-0,003x^2+0,44x-10,04$	98,30	71,63	5,72
4887,3	$-0,004x^2+0,62x-14,30$	98,70	71,45	8,19

Quadro 55. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nas hastes em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	$0,00009x+0,10$	97,73		
61	$0,0002x+0,29$	97,71		
74	$0,0003x+0,38$	97,96		
89	$0,0003x+0,36$	96,92		
110	$0,0003x+0,22$	96,55		

Quadro 56. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nas hastes em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	$-0,0003x^2+0,04x-1,06$	99,18	78,78	0,81
2443,6	$-0,0004x^2+0,06x-1,58$	97,48	80,29	1,20
3258,2	$-0,0005x^2+0,08x-1,88$	99,13	79,19	1,44
4072,7	$-0,0006x^2+0,09x-2,16$	98,89	79,48	1,69
4887,3	$-0,0006x^2+0,1x-2,42$	98,54	79,57	1,85

Quadro 57. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nos tubérculos em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35				
61	$0,0002x+0,82$	97,28		
74	$0,0003x+1,81$	97,42		
89	$0,0004x+2,53$	92,32		

110 $0,0005x+2,71$ 92,48

Quadro 58. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nos tubérculos em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R^2 (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
1629,10	$0,04x-1,50$	94,16		
2443,6	$0,06x-1,92$	94,64		
3258,2	$0,06x-1,84$	93,22		
4072,7	$0,06x-2,01$	98,26		
4887,3	$0,07x-2,14$	93,82		

Quadro 59. Equações ajustadas para acúmulo total de enxofre em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (kg a^{-1})
35	$0,006x+1,55$	88,58		
61	$0,0001x^2+0,072x-75,73$	88,83	3600,00	53,87
74	$-0,000007x^2+0,04x-43,58$	89,20	2857,14	13,68
89	$-0,000006x^2+0,04x-39,42$	93,86	3333,30	27,24
110	$-0,000002x^2+0,04x-39,42$	90,69	2500,00	-1,95

Quadro 60. Equações ajustadas para acúmulo total de enxofre em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R^2 (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
1629,10	$-0,0047x^2+0,55x+2,06$	96,33	58,44	18,10
2443,6	$-0,016x^2+2,41x-47,28$	97,86	71,32	116,00
3258,2	$-0,0194x^2+2,68x-48,15$	82,58	69,06	30,99
4072,7	$-0,0020x^2+2,62x-30,90$	78,67	64,80	54,01
4887,3	$-0,0078x^2+0,84x+15,73$	92,36	53,34	38,13

Quadro 61. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre foliar em kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (kg ha^{-1})
35	$0,000001x^2-0,006x+15,62$	77,90	3377,00	4,21
61	$-0,00002x^2+0,019x-18,34$	90,69	4750,00	26,78
74	$0,002x+4,79$	72,42		
89	$-0,000001x^2+0,005x-3,14$	54,29	2500,00	3,11
110	$-0,000001x^2+0,007x-7,78$	60,20	3500,00	4,47

Quadro 62. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre foliar em kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R^2 (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
1629,10	$-0,09x+12,83$	88,02		
2443,6	$-0,005x^2+0,76x+14,67$	85,92	68,22	11,25
3258,2	$-0,005x^2+0,78x-9,71$	51,13	67,86	16,75
4072,7	$-0,0068x^2+0,88x-11,63$	53,40	64,28	16,65

4887,3	$-0,0053x^2+0,64x-1,77$	71,66	60,18	17,48
--------	-------------------------	-------	-------	-------

Quadro 63. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nas hastes em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35	$0,05x-2,32$	80,46		
61	$-0,00007x^2+0,050x-55,29$	78,00	3571,40	33,90
74	$-0,00005x^2+0,034x-33,71$	81,20	3400,00	24,09
89	$-0,000005x^2+0,035x-38,39$	89,68	3500,00	22,86
110	$-0,000002x^2+0,01x-9,52$	35,56	2500,00	12,98

Quadro 64. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nas hastes em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	$-0,0002x^2+0,32x-0,87$	85,93	58,24	8,44
2443,6	$-0,009x^2+1,31x-23,18$	98,61	70,61	23,07
3258,2	$-0,011x^2+1,59x-29,75$	92,05	67,74	24,10
4072,7	$-0,010x^2+1,25x-5,21$	84,81	59,80	17,65
4887,3	$-0,0007x^2-0,12x+27,01$	98,84	77,92	12,91

Quadro 65. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nos tubérculos em kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
35				
61	$-0,000002x^2+0,008x-7,79$	98,53	2164,00	1,57
74	$-0,000001x^2+0,004x-3,77$	87,23	2235,00	1,21
89	$0,00006x^2-0,015x+17,63$	63,63	1250,00	8,25
110	$0,000001x^2-0,002x+4,08$	99,44	1195,50	2,65

Quadro 66. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nos tubérculos em kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
1629,10	$-0,0009x^2+0,17x-5,12$	71,82	92,15	2,69
2443,6	$-0,002x^2+0,33x-9,44$	91,56	79,86	3,73
3258,2	$-0,0019x^2+0,31x-8,68$	97,77	80,72	3,82
4072,7	$-0,0029x^2+0,48x-14,04$	85,81	82,44	5,82
4887,3	$-0,0017x^2+0,33x-9,50$	97,51	93,28	5,74

Quadro 67. Equações ajustadas para acúmulo total de boro em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35	$0,000001x^2+0,006x+20,88$	95,53	3447,00	56,52
61	$0,03x-12,78$	97,97		
74	$0,003x-9,76$	94,12		
89	$0,002x-6,01$	99,60		

110	0,002x-26,36	97,87
-----	--------------	-------

Quadro 68. Equações ajustadas para acúmulo total de boro em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	-0,008x ² +1,009x+10,39	86,86	61,61	41,84
2443,6	-0,02x ² +3,81x-58,35	90,07	71,10	77,06
3258,2	-0,04x ² +6,33x-117,64	94,74	72,39	111,78
4072,7	-0,04x ² +6,2x ² -95,92	77,04	73,89	136,01
4887,3	-0,04x ² +6,97x-112,97	81,35	76,26	152,70

Quadro 69. Equações ajustadas para acúmulo de boro foliar em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35	0,006x+10,41	89,49		
61	0,018x-4,84	97,50		
74	0,01x+3,73	87,52		
89	0,006x+3,02	86,12		
110	0,006x-3,39	89,47		

Quadro 70. Equações ajustadas para acúmulo de boro foliar em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	-0,24x+33,82	91,68		
2443,6	-0,012x ² +1,69x-16,52	76,58	65,29	38,42
3258,2	-0,016x ² +2,11x-23,82	73,26	65,57	45,59
4072,7	-0,01x ² +2,04x-6,003	65,98	60,10	55,03
4887,3	-0,001x ² +2,39x-13,85	54,72	64,09	62,95

Quadro 71. Equações ajustadas para acúmulo de boro nas hastes em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35	0,004x+4,40	98,09		
61	0,004x+5,96	98,37		
74	0,005x+2,87	97,76		
89	0,005x-0,21	95,24		
110	0,001x+0,23	92,24		

Quadro 72. Equações ajustadas para acúmulo de boro nas hastes em g.ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg.ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g.ha ⁻¹)
1629,10	-0,002x ² +0,266x+7,17	95,71	45,57	13,29
2443,6	-0,004x ² +0,55x+1,30	98,93	58,06	17,54
3258,2	-0,005x ² +0,63x+5,19	98,48	55,52	22,75
4072,7	-0,007x ² +0,83x+4,31	98,55	56,81	28,11

4887,3	$-0,007x^2+0,89x+5,02$	98,65	56,36	30,32
--------	------------------------	-------	-------	-------

Quadro 73. Equações ajustadas para acúmulo de boro nos tubérculos em g.ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg.ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg.ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g.ha}^{-1})$
35				
61	$0,01x-14,39$	94,90		
74	$0,01x-16,37$	89,96		
89	$0,01x-8,82$	98,32		
110	$0,01x-23,20$	92,39		

Quadro 74. Equações ajustadas para acúmulo de boro nos tubérculos em g.ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg.ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g.ha}^{-1})$
1629,10	$-0,0036x^2+0,75x-22,64$	80,98	102,95	16,17
2443,6	$-0,008x^2+1,55x-43,14$	88,47	86,49	23,60
3258,2	$-0,021x^2+3,58x-99,01$	99,27	81,79	47,04
4072,7	$-0,01x^2+3,39x-94,22$	95,27	93,87	64,92
4887,3	$-0,01x^2+3,67x-104,15$	98,68	96,43	72,47

Quadro 75. Equações ajustadas para acúmulo total de cobre em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
35	$0,009x+10,03$	47,32		
61	$-0,000029x^2+0,2x-263,56$	72,53	3795,82	153,68
74	$0,027x-19,41$	73,06		
89	$0,016x-6,14$	96,48		
110	$0,01x-3,31$	94,96		

Quadro 76. Equações ajustadas para acúmulo total de cobre em g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
1629,10	$-0,007x^2+0,78x+16,46$	85,37	52,04	36,62
2443,6	$-0,01x^2+2,69x-54,74$	75,61	113,90	15,75
3258,2	$-0,030x^2+4,63x-46,29$	37,90	32,12	97,52
4072,7	$-0,07x^2+10,29x-210,63$	67,61	68,65	142,27
4887,3	$-0,03x^2+4,74x-63,80$	85,46	69,22	100,77

Quadro 77. Equações ajustadas para acúmulo de cobre foliar em g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
35				
61	$-0,0002x^2+0,21x-262,21$	67,83	3662,06	126,70
74	$0,01x-4,22$	54,54		
89				

Quadro 78. Equações ajustadas para acúmulo de cobre foliar em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	-0,29x+41,16	90,30		
2443,6	-0,01x ² +1,62x-30,68	70,04	73,18	28,59
3258,2	-0,02x ² +2,70x-1,35	32,24	55,67	73,80
4072,7	-0,054x ² +7,30x-152,78	56,31	67,48	93,54
4887,3	-0,01x ² +2,18x-16,19	71,80	61,24	50,56

Quadro 79. Equações ajustadas para acúmulo de cobre nas hastes em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35	0,006x-9,09	78,79		
61	0,003x+2,30	55,84		
74	0,003x-1,12	81,78		
89	-0,00001x ² +0,007x-8,05	79,88	3827,00	6,59
110	0,007x+0,39	45,67		

Quadro 80. Equações ajustadas para acúmulo de cobre nas hastes em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	-0,002x ² +0,35x-3,31	67,49	59,93	7,17
2443,6	-0,002x ² +0,31x-4,04	74,06	65,78	6,41
3258,2	-0,005x ² +0,71x-11,95	81,41	65,67	11,36
4072,7	-0,004x ² +0,40x+12,93	86,74	45,22	21,97
4887,3	-0,25x+32,47	93,90		

Quadro 81. Equações ajustadas para acúmulo de cobre nos tubérculos em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35				
61	0,008x-10,14	95,54		
74	0,01x-14,06	92,79		
89	0,01x-16,39	86,82		
110	0,008x-13,50	81,86		

Quadro 82. Equações ajustadas para acúmulo de cobre nos tubérculos em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	-0,002x ² +0,45x-12,69	69,99	83,02	5,91
2443,6	-0,004x ² +0,75x-19,99	87,67	80,05	3,70
3258,2	-0,007x ² +1,2x-32,9	98,70	79,52	15,13
4072,7	-0,01x ² +2,5x-70,77	99,06	78,49	30,86

4887,3	$-0,015x^2+2,55x-71,8$	95,08	88,04	40,11
--------	------------------------	-------	-------	-------

Quadro 83. Equações ajustadas para acúmulo total de ferro em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35	$0,81x-1031,43$	90,30		
61	$1,12x-357,62$	78,96		
74	$-0,0004x^2+3,29x-2002,21$	64,34	3691,49	4075,49
89	$-0,00045x^2+3,31x-2625,56$	51,56	3627,07	3367,90
110	$-0,0004x^2+3,03x-3040,87$	58,99	3633,09	2463,26

Quadro 84. Equações ajustadas para acúmulo total de ferro em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	$-2750,0x^2+135,45x-2750,00$	84,26	70,81	2046,11
2443,6	$-1,155x^2+186,23x-4577,37$	66,37	80,59	2961,94
3258,2	$-1,35x^2+221,86x-4917,54$	98,28	82,00	4178,87
4072,7	$-1,39x^2+181,91x-2028,67$	56,04	65,32	3912,85
4887,3	$-1,12x^2+141,08x+0,58$	73,35	62,46	4407,15

Quadro 85. Equações ajustadas para acúmulo de ferro foliar em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35	$0,0002x^2-0,71x+995,14$	99,11	6678,05	372,83
61	$1,09x-756,20$	82,91		
74	$-0,00045x^2+3,20x-2254,33$	48,09	3555,55	3434,55
89	$-0,0004x^2+3,15x-2609,47$	42,65	3937,50	3592,09
110	$-0,004x^2+3,15x-3266,74$	54,81	3507,79	2258,03

Quadro 86. Equações ajustadas para acúmulo de ferro foliar em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	$-0,75x^2+10,50x-2524,72$	87,04	73,24	1522,22
2443,6	$-1,00x^2+165,46x-4217,39$	60,37	82,73	2626,86
3258,2	$-0,98x^2+17,31x-3912,6$	93,80	86,98	3538,39
4072,7	$-1,08x^2+143,58x-1814$	47,79	66,32	2947,33
4887,3	$-0,94x^2+117,04x+34,31$	67,11	61,91	3657,58

Quadro 87. Equações ajustadas para acúmulo de ferro nas hastes em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35	$0,000053x^2-0,22x+518,56$	55,89	2075,47	290,25
61				
74				
89	$-0,00005x^2+0,35x-297,54$	58,27	3301,88	280,29

Quadro 88. Equações ajustadas para acúmulo de ferro nas hastes em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	$-0,172x^2+20,06x-88,39$	77,15	58,07	494,10
2443,6	$-0,09x^2+12,65x-144,22$	89,81	63,38	256,60
3258,2	$-0,28x^2+37,40-649,09$	76,47	65,37	573,41
4072,7	$-0,13x^2+10,38x+548,77$	82,47	39,33	752,91
4887,3	$-0,02x^2+10,38x+548,77$	96,94	64,68	397,27

Quadro 89. Equações ajustadas para acúmulo de ferro nos tubérculos em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35				
61	$0,08x-109,47$	95,54		
74	$0,10x-151,69$	92,79		
89	$0,12x-176,89$	86,82		
110	$0,08x-145,67$	81,86		

Quadro 90. Equações ajustadas para acúmulo de ferro nos tubérculos em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	$-0,02x^2+4,87x-136,86$	69,98	83,01	65,28
2443,6	$-0,005x^2+8,1x-215,70$	87,68	81,00	108,07
3258,2	$-0,008x^2+13,09x-355,85$	98,70	79,74	166,11
4072,7	$-0,01x^2+27,94x-763,44$	99,06	78,49	332,99
4887,3	$-0,15x^2+27,5x-7744$	95,08	88,01	439,30

Quadro 91. Equações ajustadas para acúmulo total de manganês em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35	$0,02x+33,35$	74,87		
61	$-0,000048x^2+0,37x-365,42$	79,53	3916,14	370,70
74	$-0,00004x^2+0,31x-302,79$	56,01	3634,73	242,68
89	$-0,000018x^2+0,13x-86,27$	59,12	3650,91	153,65
110	$-0,000012x^2+0,084x-61,33$	66,53	3532,78	88,43

Quadro 92. Equações ajustadas para acúmulo total de manganês em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	$-0,03x^2+3,78x+3,36$	90,08	59,47	115,93
2443,6	$-0,06x^2+9,74x-178,19$	95,09	71,84	171,53
3258,2	$-0,17x^2+24,21x-528,27$	78,20	81,43	319,07
4072,7	$-0,09x^2+12,47x-176,46$	69,02	65,25	229,94

4887,3	$-0,08x^2+10,70x-91,61$	86,38	63,11	246,37
--------	-------------------------	-------	-------	--------

Quadro 93. Equações ajustadas para acúmulo de manganês foliar em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35	$0,00009x^2-0,04x+114,84$	83,09	2222,22	70,39
61	$-0,00003x^2+0,25x-281,48$	68,76	3787,87	192,00
74	$-0,000034x^2+0,24x-259,66$	41,59	3529,41	163,86
89	$-0,000019x^2+0,13x-129,25$	69,75	3421,05	93,11
110	$-0,00014x^2+0,10x-104,71$	65,75	3571,42	75,86

Quadro 94. Equações ajustadas para acúmulo de manganês foliar em g ha⁻¹ para diferentes épocas de organomineral em kg ha⁻¹ em função das doses para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	$-0,01x^2+1,07x+44,32$	91,05	43,64	67,67
2443,6	$-0,02x^2+4,39x-73,15$	94,25	73,91	89,08
3258,2	$-0,12x^2+17,06x-364,89$	72,94	70,84	239,44
4072,7	$-0,05x^2+7,54x-109,65$	57,60	65,38	136,85
4887,3	$-0,05x^2+6,83x-60,25$	71,61	62,38	152,78

Quadro 95. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nas hastes em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35	$0,000005x^2-0,01x+45,89$	94,79	1866,30	28,47
61	$-0,000015x^2+0,10x-77,02$	84,20	3368,96	93,22
74	$-0,00005x^2+0,03x+3,74$	87,78	3000,00	50,75
89	$-0,00007x^2+0,04x-36,65$	89,81	2857,14	20,49
110				

Quadro 96. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nas hastes em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	$-0,014x^2+1,82x-14,30$	77,41	60,69	40,93
2443,6	$-0,021x^2+2,90x-41,03$	83,51	66,94	56,03
3258,2	$-0,03x^2+4,37x-73,79$	65,28	65,07	68,40
4072,7	$-0,011x^2+1,45x+24,93$	82,30	49,79	61,03
4887,3	$-0,814x+95,55$	98,68		

Quadro 97. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nos tubérculos em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35				
61	$0,01x-3,97$	83,64		
74	$-0,000005x^2+0,04x-46,85$	94,05	4102,00	37,28
89	$0,000009x^2-0,09x+159,27$	82,62	2596,66	36,44

110	$0,000005x^2-0,02x+45,33$	98,03	2688,27	27,69
-----	---------------------------	-------	---------	-------

Quadro 98. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nos tubérculos em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	$0,22x-5,49$	63,74		
2443,6	$-0,016x^2+2,43x-64,01$	88,48	73,82	25,78
3258,2	$-0,02x^2+3,38x-89,56$	92,40	73,51	35,41
4072,7	$-0,02x^2+3,45x-91,74$	80,22	74,68	54,36
4887,3	$-0,03x^2+4,76x-129,36$	88,72	77,69	55,54

Quadro 99. Equações ajustadas para acúmulo total de zinco em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35	$0,000003x^2-0,15+326,67$	88,02	2502,85	138,91
61	$-0,000066x^2+0,49x-438,22$	81,17	4132,90	484,14
74	$-0,000049x^2+0,38x-287,21$	78,99	3878,44	449,52
89	$-0,000031x^2+0,23x-155,80$	96,35	3754,85	281,26
110	$0,023x+49,81$	78,16		

Quadro 100. Equações ajustadas para acúmulo total de zinco em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	$-0,06x^2+8,03x-26,67$	91,24	60,88	217,63
2443,6	$-0,11x^2+15,78x-272,89$	98,49	71,16	287,46
3258,2	$-0,25x^2+35,50x-774,47$	83,24	70,61	478,64
4072,7	$-0,16x^2+21,55x-271,22$	85,62	65,24	453,70
4887,3	$-0,10x^2+12,66x-7,21$	87,22	61,58	382,82

Quadro 101. Equações ajustadas para acúmulo de zinco foliar em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35	$0,01x-3,31$	88,61		
61	$0,04x+2,55$	97,69		
74	$0,04x-67,74$	87,52		
89	$0,009x-4,49$	95,99		
110	$0,007x-5,77$	89,61		

Quadro 102. Equações ajustadas para acúmulo de zinco foliar em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	$-0,01x^2+1,57x-5,01$	45,96	56,07	38,99
2443,6	$-0,02x^2+3,36x-43,84$	35,80	62,23	60,70
3258,2	$-0,03x^2+4,08x-37,29$	33,11	60,03	85,18
4072,7	$0,06x^2+8,05x-140,22$	57,93	64,80	120,60

4887,3	$-0,07x^2+9,62x-141,67$	62,04	64,16	155,40
--------	-------------------------	-------	-------	--------

Quadro 103. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nas hastes em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35	$0,00002x^2-0,10x+211,84$	72,59	2380,95	92,79
61	$-0,00034x^2+0,23x-168,51$	74,08	3382,35	220,46
74	$-0,00001x^2+0,08x+16,44$	50,55	3636,36	161,89
89	$-0,0002x^2+0,13x-106,5$	95,03	3250,00	105,11
110				

Quadro 104. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nas hastes em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	$-0,03x^2+4,01x+11,28$	82,05	55,77	123,10
2443,6	$-0,05x^2+759x-91,23$	86,21	65,58	157,64
3258,2	$-0,09x^2+12,35x-249,30$	85,63	68,61	174,37
4072,7	$-0,06x^2+6,84x+4226$	87,70	53,58	227,55
4887,3				

Quadro 105. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nos tubérculos em g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
35				
61	$-0,000006x^2+0,02x-6,09$	54,26	2426,25	30,39
74	$0,02x-11,23$	90,31		
89	$0,000008x^2-0,02x+79,60$	88,80	1847,87	52,28
110	$0,000011x^2-0,05x+78,34$	99,75	2293,90	20,45

Quadro 106. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nos tubérculos em g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra de inverno. Uberlândia, 2014.

Doses	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
1629,10	$-0,01x^2+2,94x-82,28$	82,66	82,87	39,55
2443,6	$-0,02x^2+3,79x-108,52$	77,69	81,30	43,60
3258,2	$-0,04x^2+6,08x-160,27$	93,55	75,32	68,56
4072,7	$-0,04x^2+7,15x-203,83$	84,33	81,86	88,82
4887,3	$-0,03x^2+6,77x-192,03$	98,53	88,00	105,88

ANEXO A 4. Equações ajustadas para acúmulo de nutrientes em diferentes partes da planta de batateira da cultivar Atlantic, na safra das águas, Uberlândia-MG, 2014.

Quadro 107. Equações ajustadas para acúmulo total de nitrogênio kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38	0,015x+6,14	96,06		
53	0,05x+60,13	87,08		
75	0,009x+97,85	76,37		
84	-0,000001x ² +0,002x+312,51	64,68	850,07	312,51

Quadro 108. Equações ajustadas para acúmulo total de nitrogênio kg ha⁻¹ para diferentes das doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	5,55x-223,42	87,70		
1629,10	6,70x-236,68	95,08		
2443,6	8,10x-267,53	80,54		
3258,2	-0,28x ² +43,33x-1191,25	98,65	76,10	471,94
4072,7	6,31x-117,31	89,22		
4887,3	14,51x-481,30	99,91		

Quadro 109. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio foliar kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38				
53				
75	-0,000314 x ² +0,59x+184,45	79,21	939,40	461,60
84	-0,000159 x ² +0,31x+300,45	94,23	1033,33	451,10

Quadro 110. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio foliar kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	-0,009 x ² +1,33-35,24	57,54	73,33	13,89
1629,10	0,001 x ² +2,16x-53,29	98,35	72,00	14,00
2443,6	-0,25x ² +3,00x-66,38	89,58	50,00	34,00
3258,2	-0,008 x ² + 1,24x -23,36	53,33	72,94	55,53
4072,7	-0,02 x ² + 3,44x -85,77	55,33	68,80	22,31

4887,3	$-0,03 x^2 + 4,13x - 102,65$	97,64	68,80	39,49
--------	------------------------------	-------	-------	-------

Quadro 111. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nas hastes kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
38	$-0,009x^2 + 1,19x - 30,97$	69,03	2500,00	7,39
53	$-0,01x^2 + 1,45x - 36,01$	58,33	3000,00	14,86
75	$-0,007 x^2 + 0,88x - 20,40$	76,31		
84	$-0,000001x^2 + 0,004x + 4,22$	40,35	2000	8,22

Quadro 112. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nas hastes kg ha^{-1} para diferentes das doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
0	$-0,009x^2 + 1,19x - 30,97$	64,03	66,11	8,34
1629,10	$-0,01x^2 + 1,45x - 36,01$	80,13	72,50	16,55
2443,6	$-0,01 x^2 + 1,58x - 41,53$	89,48	79,00	20,88
3258,2	$-0,007 x^2 + 0,88x - 20,40$	88,89	62,85	7,25
4072,7	$-0,008 x^2 + 1,06x - 26,44$	94,59	66,25	8,67
4887,3	$-0,01 x^2 + 1,54x - 36,97$	96,30	77,00	22,32

Quadro 113. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
38				
53	$0,000005x^2 - 0,0127x + 19,44$	93,03	1276,50	11,29
75	$0,000009 x^2 - 0,03x + 72,63$	81,88	1677,72	47,29
84	$-0,00004 x^2 + 0,08x + 144,8$	61,31	884,55	180,8

Quadro 114. Equações ajustadas para acúmulo de nitrogênio nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
0	$2,94x - 25,98$	86,52		
1629,10	$3,03x - 132,95$	76,90		
2443,6	$3,78x - 161,94$	75,79		
3258,2	$2,70x - 111,27$	92,55		
4072,7	$2,96x - 116,14$	85,96		
4887,3	$4,64x - 171,41$	98,59		

Quadro 115. Equações ajustadas para acúmulo total de fósforo kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
38				
53	$0,33 + 0,0006x$	91,56		
75	$0,0008x + 1,47$	78,31		
84	$0,0005x + 4,55$	41,03		

Quadro 116. Equações ajustadas para acúmulo total de fósforo kg ha⁻¹ para diferentes das doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	$0,0021x^2-0,181x+4,03$	96,63	43,09	0,12
1629,10	$0,004x^2-0,42x+10,36$	93,06	52,50	0,55
2443,6	$0,002x^2-0,21x+5,27$	90,48	42,00	0,77
3258,2	$0,11x-3,84$	99,91		
4072,7	$0,08x-2,42$	96,60		
4887,3	$0,15x-5,10$	98,64		

Quadro 117. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo foliar kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38	$0,000084x+0,18$	68,42		
53	$0,000321x+0,09$	94,31		
75	$0,0002x+0,28$	83,99		
84	$0,0002x+0,28$	83,99		

Quadro 118. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo foliar kg ha⁻¹ para diferentes das doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	$0,005x-0,06$	78,04		
1629,10	$0,0004x^2-0,04x+1,49$	79,64	50,00	0,49
2443,6	$-0,0007x^2+0,09x-1,84$	97,43	64,28	1,05
3258,2	$-0,001x^2+0,18x-4,73$	86,71	64,57	0,81
4072,7	$-0,001x^2+0,22x-5,25$	93,10		
4887,3	$-0,002x^2+0,26x-6,47$	89,90	65,00	1,98

Quadro 119. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nas hastes kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38	$0,00001x+0,004$	90,26		
53	$0,000025x+0,037$	70,19		
75	$0,000043x+0,091$	43,06		
84	$0,00006x+0,041$	86,54		

Quadro 120. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nas hastes kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	$-0,000050x^2+0,006x+0,17$	99,56	60,00	0,04
1629,10	$0,002x-0,07$	99,75		
2443,6	$0,003x-0,09$	63,33		
3258,2	$0,007x-0,22$	94,59		
4072,7	$0,004x-0,09$	84,55		

4887,3 0,05x-0,12 95,01

Quadro 121. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nos tubérculos kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg.ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38				
53	0,002x+0,19	82,29		
75	0,005x+1,10	58,63		
84	0,0003x+4,08	30,02		

Quadro 122. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nos tubérculos kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	0,07x-3,16	84,09		
1629,10	0,10x-4,48	79,11		
2443,6	0,10x-4,28	77,39		
3258,2	0,09x-3,84	94,61		
4072,7	0,09x+0,04	92,37		
4887,3	0,14x-5,55	99,40		

Quadro 123. Equações ajustadas para acúmulo total de fósforo kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38				
53	0,00065x+0,33	91,56		
75	0,0008x+1,47	78,31		
84	0,0005x+4,55	41,03		

Quadro 124. Equações ajustadas para acúmulo total de fósforo kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	0,0021x ² -0,181x+4,03	96,63	45,25	0,13
1629,10	0,004x ² -0,42x+10,36	93,06	52,50	0,55
2443,6	0,002x ² -0,21x+5,27	90,48	42,00	0,77
3258,2	0,11x-3,84	99,91		
4072,7	0,08x-2,42	96,60		
4887,3	0,15x-5,10	98,64		

Quadro 125. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo foliar kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38	0,000084x+0,18	68,42		
53	0,000321x+0,09	94,31		
75	0,0002x+0,28	83,99		
84	0,0002x+0,28	83,99		

Quadro 126. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo foliar kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
0	$0,005x-0,06$	78,04		
1629,10	$0,0004x^2-0,04x+1,49$	79,64	50,00	0,49
2443,6	$-0,0007x^2+0,09x+1,84$	97,43	64,28	1,05
3258,2	$-0,001x^2+0,18x-4,73$	86,71		
4072,7	$-0,001x^2+0,22x-5,25$	93,10		
4887,3	$-0,002x^2+0,26x-6,47$	89,90	65,00	1,98

Quadro 127. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nas hastes kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (kg ha^{-1})
38	$0,00001x+0,004$	90,26		
53	$0,000025x+0,037$	70,19		
75	$0,000043x+0,091$	43,06		
84	$0,00006x+0,041$	86,54		

Quadro 128. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nas hastes kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
0	$-0,000050x^2+0,006x+0,17$	99,56	60,00	0,04
1629,10	$0,00x-0,07$	99,75		
2443,6	$0,003x-0,09$	63,33		
3258,2	$0,007x-0,22$	94,59		
4072,7	$0,004x-0,09$	84,55		
4887,3	$0,05x-0,12$	95,01		

Quadro 129. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (kg ha^{-1})
38				
53	$0,002x+0,19$	82,29		
75	$0,005x+1,10$	58,63		
84	$0,0003x+4,08$	30,02		

Quadro 130. Equações ajustadas para acúmulo de fósforo nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
0	$0,07x-3,16$	84,09		
1629,10	$0,10x-4,48$	79,11		
2443,6	$0,10x-4,28$	77,39		
3258,2	$0,09x-3,84$	94,61		
4072,7	$0,09x+0,04$	92,37		

4887,3 0,14x-5,55 99,40

Quadro 131. Equações ajustadas para acúmulo total de potássio kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38	0,002x+0,70	95,62		
53	0,007x+8,71	87,64		
75	0,000002x ² +0,003x+20,99	80,02	750,00	24,36
84	0,000002x ² -0,002x+48,31	62,62	500,00	47,31

Quadro 132. Equações ajustadas para acúmulo total de potássio kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	0,86x-35,08	86,54		
1629,10	0,99x-35,20	95,07		
2443,6	0,028x ² -2,20+52,94	85,12	39,20	9,80
3258,2	-0,04x ² +6,25-173,14	99,26	78,10	71,00
4072,7	0,95x-18,60	89,39		
4887,3	2,26x-76,19	99,85		

Quadro 133. Equações ajustadas para acúmulo de potássio foliar kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38	0,001x+0,90	84,62		
53	-0,000002x ² +0,01x+2,16	69,00	2500,00	14,66
75	0,000001x ² +0,03x+6,84	65,97	1500,00	54,09
84	0,003x+6,59	34,73		

Quadro 134. Equações ajustadas para acúmulo de potássio foliar kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	0,11x-2,50	79,70		
1629,10	0,40x-12,93	98,12		
2443,6	-0,02x ² +2,89x-70,90	99,86	72,25	33,50
3258,2	-0,04x ² +6,17x-163,52	85,12	65,63	69,12
4072,7	-0,02x ² +3,57x-87,78	97,08	63,75	24,90
4887,3	+0,72x-21,63	72,41		

Quadro 135. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nas hastes kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38	0,001x-0,19	93,36		
53	0,002x+0,39	89,24		
75	0,002x+0,81	94,30		
84	0,001x+1,95	54,03		

Quadro 136. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nas hastes kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
0	$0,02x-0,70$	83,54		
1629,10	$-0,007x^2+0,89x-22,33$	98,57	63,57	5,95
2443,6	$0,11x-2,32$	91,81		
3258,2	$0,14x-2,19$	90,60		
4072,7	$-0,007x^2+1,02x-24,13$	98,50	68,00	9,35
4887,3	$-0,017x^2+2,17x-53,01$	80,45	63,80	16,23

Quadro 137. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (kg ha^{-1})
38				
53				
75	$0,003x+9,32$	76,60		
84	$0,006x+32,37$	30,57		

Quadro 138. Equações ajustadas para acúmulo de potássio nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
0	$0,72x-31,86$	76,23		
1629,10	$0,57x-24,52$	85,56		
2443,6	$1,19x-52,26$	67,52		
3258,2	$0,80x-31,53$	93,64		
4072,7	$0,76x-29,32$	89,51		
4887,3	$1,48x-60,79$	82,73		

Quadro 139. Equações ajustadas para acúmulo total de cálcio kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (kg ha^{-1})
38				
53	$-0,000001x^2+0,006x+2,02$	83,08	3000,00	11,02
75	$0,002x+8,16$	78,82		
84	$0,001x+7,56$	25,59		

Quadro 140. Equações ajustadas para acúmulo total de cálcio kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R^2 (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
0	$0,11x-2,75$	85,47		
1629,10	$0,37x-11,60$	98,81		
2443,6	$-0,01x^2+1,50x-32,52$	94,18	75,00	23,73
3258,2	$-0,01x^2+2,26x-55,91$	98,46	64,57	19,14
4072,7	$-0,01x^2+1,85x-46,33$	97,18	68,50	16,94

4887,3 0,43x-13,06 25,59

Quadro 141. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio foliar kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38	-0,000001x ² +0,002x+0,97	64,31	1000,00	3,97
53	-0,000001x ² +0,005x+1,17	75,47	2500,00	7,42
75	0,00x ³ +0,000003x ² +0,007x+4,89	86,90	1166,66	12,24
84	-0,000011x ² +0,01x+3,76	71,91	863,63	11,96

Quadro 142. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio foliar kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	0,06x-1,11	71,89		
1629,10	0,30x-9,79	95,71		
2443,6	-0,01x ² +145x-31,42	97,34	72,50	21,14
3258,2	-0,01x ² +2,07x-51,66	97,28	64,68	12,50
4072,7	-0,01x ² +1,73x-43,75	92,69	66,53	12,36
4887,3	0,28x-9,00	94,18		

Quadro 143. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nas hastes kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38	0,0003x+0,20	96,57		
53	0,0003x+1,04	64,97		
75	0,0007x+1,71	75,34		
84	0,0007x+0,80	89,87		

Quadro 144. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nas hastes kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	-0,0007x ² +0,12x-3,54	87,55	80,00	1,61
1629,10	-0,003x ² +0,46x-12,28	87,84	65,71	4,99
2443,6	-0,01x ² +0,15x-3,60	71,17	75,00	7,08
3258,2	-0,001x ² +0,23x-5,21	99,74	76,60	3,14
4072,7	0,05x-0,45	97,57		
4887,3	0,09x-2,09	85,39		

Quadro 145. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nos tubérculos kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38				
53	0,0001x+0,05	58,90		
75	0,0001x+0,31	91,26		
84	0,0002x+1,08	81,25		

Quadro 146. Equações ajustadas para acúmulo de cálcio nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
0	$0,018x-0,79$	80,96		
1629,10	$0,03x-1,52$	79,90		
2443,6	$0,03x-1,37$	77,09		
3258,2	$0,03x-1,27$	91,38		
4072,7	$0,038x-1,46$	87,57		
4887,3	$0,04x-1,95$	92,62		

Quadro 147. Equações ajustadas para acúmulo total de magnésio kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (kg ha^{-1})
38	$0,0005x+0,79$	64,47		
53	$0,001x+1,95$	82,31		
75	$0,001x+3,84$	69,12		
84	$0,001x+5,64$	32,90		

Quadro 148. Equações ajustadas para acúmulo total de magnésio kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
0	$0,10x-3,62$	95,69		
1629,10	$0,006x^2-0,52x+12,82$	97,59		
2443,6	$-0,004x^2+0,57x-12,22$	96,79		
3258,2	$-0,0055x^2+0,81x-21,05$	97,67		
4072,7	$0,13x-2,10$	96,79		
4887,3	$0,29x-8,25$	94,01		

Quadro 149. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio foliar kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (kg ha^{-1})
38	$0,0002x+1,82$	30,69		
53	$0,0005x+1,63$	42,51		
75	$-0,000001x^2+0,002x+3,03$	78,49	1000,00	4,03
84	$-0,000006x^2+0,01+2,52$	67,01	916,66	6,64

Quadro 150. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio foliar kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
0	$0,054x-1,80$	80,02		
1629,10	$0,17x-6,28$	81,64		
2443,6	$-0,005x^2+0,67x-14,57$	92,53	67,00	7,98
3258,2	$-0,005x^2+0,76x-19,76$	78,90	76,00	9,12
4072,7	$0,04x+,053$	62,92		

4887,3 0,14x-3,98 90,86

Quadro 151. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nas hastes kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38	0,0002x-0,051	89,64		
53	0,0004x+0,30	87,21		
75	0,0007x+0,53	66,60		
84	0,0007x+0,36	84,84		

Quadro 152. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nas hastes kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	0,01x-0,53	97,41		
1629,10	-0,0015x ² +0,22x-5,96	87,51	75,00	4,18
2443,6	-0,0007x ² +0,11x-2,76	84,23	75,00	3,45
3258,2	0,03x-0,33	85,85		
4072,7	0,03x-0,52	99,92		
4887,3	0,08x-1,47	86,15		

Quadro 153. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nos tubérculos kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38				
53	0,000149x+0,026	83,76		
75	0,00029x+0,36	67,13		
84	0,0003x+1,60	70,78		

Quadro 154. Equações ajustadas para acúmulo de magnésio nos tubérculos kg ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
0	0,02x-1,28	84,48		
1629,10	0,03x-1,73	76,15		
2443,6	0,05x-2,52	78,29		
3258,2	0,041x-1,68	85,46		
4072,7	0,05x-2,11	85,07		
4887,3	0,07x-2,79	98,81		

Quadro 155. Equações ajustadas para acúmulo total de enxofre kg ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (kg ha ⁻¹)
38	0,0007x+0,7	79,45		
53	0,003x+1,83	92,93		
75	0,005x+5,20	88,36		

84 $0,0028x+12,70$ 63,94

Quadro 156. Equações ajustadas para acúmulo total de enxofre kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
0	$0,24x-9,52$	96,44		
1629,10	$0,44x-16,88$	91,18		
2443,6	$-0,011x^2+1,61x-41,48$	98,23	71,77	16,50
3258,2	$-0,013x^2+2,11x-58,36$	95,44	78,18	24,18
4072,7	$-0,01x^2+1,72x-46,58$	99,59	81,16	23,31
4887,3	$-0,022x^2+3,42x-94,64$	92,35	74,84	33,57

Quadro 157. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre foliar kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (kg ha^{-1})
38				
53	$-0,000001x^2+0,004x+0,43$	68,22	2000,00	4,43
75	$0,003x+3,05$	76,78		
84	$-0,000007x^2+0,014x+3,53$	59,57	1000,00	10,53

Quadro 158. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre foliar kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
0	$0,076x-2,65$	88,51		
1629,10	$0,26x-10,51$	84,14		
2443,6	$-0,01x^2+1,74x-42,95$	99,66	62,14	10,32
3258,2	$-0,01x^2+2,10x-56,53$	79,66	70,00	14,96
4072,7	$-0,01x^2+1,59x-40,80$	91,85	79,50	22,40
4887,3	$-0,0086x^2+1,36x-38,26$	81,66	80,00	15,50

Quadro 159. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nas hastes kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (kg ha^{-1})
38	$0,0002x+0,03$	96,51		
53	$0,0005x+0,33$	63,97		
75	$0,0006x+2,031$	35,64		
84	$0,0004x+0,74$	72,05		

Quadro 160. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nas hastes kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (Dias)	Ymáx (kg ha^{-1})
0	$0,03x-1,25$	87,53		
1629,10	$0,0005x+0,33$	63,97		
2443,6	$-0,002x^2+0,30x-7,93$	36,74	65,21	2,04

3258,2	$-0,0036x^2+0,48x-12,26$	80,21	68,50	3,69
4072,7	$0,038x-0,49$	86,75		
4887,3	$-0,005x^2+0,78x-20,14$	77,90	70,90	10,02

Quadro 161. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
38				
53	$0,000001x^2-0,0013x+1,14$	97,50	670,50	0,69
75	$0,000001x^2-0,00041x+1,82$	92,94	209,50	1,78
84	$0,001x+6,70$	84,30		

Quadro 162. Equações ajustadas para acúmulo de enxofre nos tubérculos kg ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$	$Y_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$
0	$0,13x-5,62$	70,76		
1629,10	$0,13x-5,58$	68,55		
2443,6	$0,2x-8,65$	91,30		
3258,2	$0,2x-8,32$	83,59		
4072,7	$0,26x-10,14$	99,62		
4887,3	$0,24x-7,60$	86,96		

Quadro 163. Equações ajustadas para acúmulo total de boro g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
38				
53	$0,004x+6,74$	72,52		
75	$0,010x+11,41$	67,86		
84	$0,005x+27,42$	56,98		

Quadro 164. Equações ajustadas para acúmulo total de boro g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
0	$0,45x-16,81$	98,72		
1629,10	$1,02x-40,29$	91,33		
2443,6	$0,47-10,69$	89,95		
3258,2	$-0,0028x^2+4,44x-122,82$	94,47	79,20	53,19
4072,7	$0,84x-23,93$	99,91		
4887,3	$1,31x-41,03$	89,26		

Quadro 165. Equações ajustadas para acúmulo de boro foliar g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
38	$0,01x+0,78$	81,76		
53	$-0,000001x^2+0,0084x+0,88$	69,87	4000,00	17,80

75	$0,007x+5,43$	61,53		
84	$-0,000002x^2+0,009x+10,58$	20,06	2250,00	20,70

Quadro 166. Equações ajustadas para acúmulo de boro foliar g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
0	$0,14x-4,79$	94,55		
1629,10	$0,76x-31,19$	89,02		
2443,6	$-0,01x^2+1,54x-36,36$	84,91	77,00	22,92
3258,2	$0,53x-10,79$	47,62		
4072,7	$0,49x-12,93$	98,99		
4887,3	$0,70x^2-38,55x+674,23$	100,00	72,00	34,43

Quadro 167. Equações ajustadas para acúmulo de boro nas hastes g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
38	$0,0007x+0,34$	85,97		
53	$0,0008x+1,65$	60,53		
75	$0,01x+3,24$	86,15		
84	$0,0008x+2,17$	42,70		

Quadro 168. Equações ajustadas para acúmulo de boro nas hastes g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
0	$0,06x-1,64$	82,10		
1629,10	$-0,003x^2+0,50x-12,83$	80,85	71,40	3,55
2443,6	$0,051x+0,51$	60,35		
3258,2	$-0,0005x^2+0,76x-18,68$	95,69	76,00	10,20
4072,7	$-0,04x^2+0,60x-14,42$	41,52	66,66	5,52
4887,3	$-0,03x^2+0,51x-10,50$	86,60	76,57	10,96

Quadro 169. Equações ajustadas para acúmulo de boro nos tubérculos g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Ágata na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg.ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
38				
53				
75	$0,001x+2,73$	47,56		
84	$0,003x+9,38$	61,54		

Quadro 170. Equações ajustadas para acúmulo de boro nos tubérculos g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Ágata na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
0	$0,24x-10,38$	86,61		
1629,10	$0,21x-9,16$	82,11		
2443,6	$0,34x-15,06$	70,38		

3258,2	$0,37x-16,33$	75,72
4072,7	$0,30x-12,19$	84,73
4887,3	$0,61x-24,85$	91,14

Quadro 171. Equações ajustadas para acúmulo total de cobre g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
38	$0,0021x+0,48$	92,66		
53	$0,000008x^2-0,003x+3,90$	94,52	224,43	7,00
75	$0,009x+9,70$	94,10		
84	$0,05x+14,40$	44,22		

Quadro 172. Equações ajustadas para acúmulo total de cobre g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
0	$0,28x-10,05$	98,81		
1629,10	$0,71x-25,66$	97,98		
2443,6	$-0,003x^2+4,74x-121,31$	99,61	79,00	65,92
3258,2	$-0,04x^2+6,45x-167,71$	98,38	80,60	92,31
4072,7	$-0,03x^2+5,32x-137,44$	94,52	88,66	98,42
4887,3	$1,11x-30,77$	94,63		

Quadro 173. Equações ajustadas para acúmulo de cobre foliar g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
38	$0,0018x+0,52$	95,85		
53	$-0,000002x^2+0,01x+1,31$	76,78	2500,00	38,81
75	$0,07x+8,56$	93,97		
84	$0,00000x^2-0,04x+15,21$	33,44	2000,00	33,44

Quadro 174. Equações ajustadas para acúmulo de cobre foliar g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
0	$0,20x-6,56$	99,18		
1629,10	$0,53x-18,21$	99,99		
2443,6	$-0,03x^2+4,84x-122,40$	98,13	80,66	73,81
3258,2	$-0,054x^2+6,88x-177,31$	20,07	68,8	43,43
4072,7	$-0,003x^2+5,08x-130,02$	87,05	65,12	32,88
4887,3	$0,68x-15,44$	84,06		

Quadro 175. Equações ajustadas para acúmulo de cobre nas hastes g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
38	$0,0003x-0,04x$	84,13		
53	$0,0007x+0,38$	88,98		

75	$0,0008x+1,43$	81,87
84	$0,000006x+1,37$	84,39

Quadro 176. Equações ajustadas para acúmulo de cobre nas hastes g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha^{-1})
0	$0,04x-1,56$	96,26		
1629,10	$-0,001x^2+0,19x-5,12$	90,09	73,07	3,42
2443,6	$-0,0025x^2+0,36x-9,87$	86,83	72,00	5,68
3258,2	$-0,03x^2+0,49x-12,94$	99,48	70,00	4,18
4072,7	$-0,002x^2+0,33x-8,35$	99,73	73,33	5,09
4887,3	$-0,003x^2+0,45x-11,21$	88,71	75,00	5,65

Quadro 177. Equações ajustadas para acúmulo de cobre nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (g ha^{-1})
38				
53				
75	$0,001x+0,29$	78,31		
84	$0,02x+2,46$	73,09		

Quadro 178. Equações ajustadas para acúmulo de cobre nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha^{-1})
0				
1629,10	$0,14x-6,76$	66,71		
2443,6	$0,12x-5,47$	76,31		
3258,2	$0,20x-8,78$	66,28		
4072,7	$0,15x-6,02$	92,00		
4887,3	$0,33x-14,31$	86,92		

Quadro 179. Equações ajustadas para acúmulo total de ferro g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (kg ha^{-1})	Ymáx (g ha^{-1})
38				
53	$0,54x-136,09$	75,82		
75	$1,62x-436,74$	86,59		
84	$1,31x+605,26$			

Quadro 180. Equações ajustadas para acúmulo total de ferro g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha^{-1})
0				
1629,10	$20,70x-807,84$	93,07		
2443,6	$40,96x-1065,33$	87,84		

3258,2	88,20x-2957,13	86,16
4072,7	113,85x-4194,71	85,40
4887,3	204,54x-7284,86	97,90

Quadro 181. Equações ajustadas para acúmulo de ferro foliar g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
38	0,37x-36,56	78,11		
53	1,39x-764,42	89,58		
75	-0,002x ² +5,44x+275,61	87,17	1360,00	7671,29
84				

Quadro 182. Equações ajustadas para acúmulo de ferro foliar g ha⁻¹ para diferentes de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
0	3,03x-83,61	91,61		
1629,10	79,10x-3498,78	68,35		
2443,6	-1,52x ² +202,14x-5289,64	99,16	66,49	1430,85
3258,2	-1,83x ² +292,91x-8527,83	85,85	80,00	3192,97
4072,7	99,00x-3708,16	80,07		
4887,3	163,13x-6083,34	98,14		

Quadro 183. Equações ajustadas para acúmulo de ferro nas hastes g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
38	0,03x-14,05	73,35		
53	0,14x-95,38	55,77		
75	0,19x+261,35	29,79		
84	0,16x+230,49	39,08		

Quadro 184. Equações ajustadas para acúmulo de ferro nas hastes g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
0	13,90x-563,49	85,23		
1629,10	2,67x-57,62	83,97		
2443,6	18,76x-676,49	82,98		
3258,2	12,77x-378,39	98,43		
4072,7	8,75x-248,56	99,27		
4887,3	32,49x-841,69	81,36		

Quadro 185. Equações ajustadas para acúmulo de ferro nos tubérculos g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
38				
53	0,01x-4,13	59,91		

75	$0,02x+66,33$	62,83
84	$0,05x+152,02$	74,42

Quadro 186. Equações ajustadas para acúmulo de ferro nos tubérculos g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
0	$3,76x-160,72$	86,68		
1629,10	$3,18x-137,40$	87,62		
2443,6	$6,71x-298,43$	73,06		
3258,2	$7,00x-304,23$	90,93		
4072,7	$6,09-237,98$	79,03		
4887,3	$8,88x-359,82$	85,00		

Quadro 187. Equações ajustadas para acúmulo total de manganês g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
38	$0,003x+1,05$	94,46		
53	$0,008x+7,27$	85,19		
75	$0,01x+14,93$	82,31		
84	$-0,000045x^2+0,091x+26,29$	65,67	1018,00	73,00

Quadro 188. Equações ajustadas para acúmulo total de manganês g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
0	$0,47x-17,18$	98,03		
1629,10	$1,92x-77,25$	85,95		
2443,6	$0,53x-5,62$	93,99		
3258,2	$-0,05x^2+8,20x-222,04$	91,29	73,04	77,14
4072,7	$-0,04x^2+6,32x-64,92$	97,09	74,66	70,79
4887,3	$1,78x-48,93$	92,78		

Quadro 189. Equações ajustadas para acúmulo de manganês foliar g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{kg ha}^{-1})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
38	$0,0021x+2,05$	82,67		
53	$-0,000002x^2+0,01x+1,70$	70,26	2500,00	14,20
75	$0,008x+43,01$	51,16		
84	$0,04x+25,36$	9,21		

Quadro 190. Equações ajustadas para acúmulo de manganês foliar g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}} (\text{Dias})$	$Y_{\text{máx}} (\text{g ha}^{-1})$
0	$0,002x+2,05$	82,67		
1629,10	$1,49x-61,11$	79,58		
2443,6	$-0,02x^2+2x-63,54$	70,26	69,75	33,76

3258,2	$-0,05x^2+7,80x-209,13$	78,62	78,00	950,00
4072,7	$0,54x-3,65$	72,10		
4887,3	$1,03x-31,01$	98,08		

Quadro 191. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nas hastes g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
38	$0,001x-0,99$	85,75		
53	$0,002x-0,40$	79,09		
75	$0,0004x+0,025$	57,14		
84	$0,001x+2,90$	46,31		

Quadro 192. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nas hastes g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
0	$0,05x-2,26$	89,44		
1629,10	$-0,005x^2+0,92x-26,31$	95,74	83,30	10,58
2443,6	$-0,004x+0,65x-16,60$	67,36	81,25	9,80
3258,2	$-0,01x^2+1,54x-38,58$	94,07	64,10	19,04
4072,7	$-0,008x^2+1,09x-25,98$	86,75	68,12	11,14
4887,3	$-0,02x^2+3,94x-101,87$	61,30	78,80	23,26

Quadro 193. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nos tubérculos g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
38				
53	$0,001x+0,31$	80,75		
75	$0,003x+1,89$	65,83		
84	$0,002x+12,30$	57,19		

Quadro 194. Equações ajustadas para acúmulo de manganês nos tubérculos g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
0	$0,24x-10,28$	86,7		
1629,10	$0,22x-9,49$	81,99		
2443,6	$0,42x-18,24$	73,07		
3258,2	$0,44x-18,68$	84,11		
4072,7	$0,51x-19,47$	95,48		
4887,3	$0,46x-18,01$	99,90		

Quadro 195. Equações ajustadas para acúmulo total de zinco g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
38	$-0,000001x^2-0,006x+1,97$	77,04	3000,00	10,97
53	$-0,000002x^2+0,01x+11,07$	88,63	2500,00	23,57

75	$0,01x+28,29$	84,18
84	$0,008x+52,49$	31,05

Quadro 196. Equações ajustadas para acúmulo total de zinco g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}}$ (Dias)	$Y_{\text{máx}}$ (g ha^{-1})
0	$0,81x-30,05$	98,03		
1629,10	$0,05x^2-4,26x+100,97$	94,64	42,60	10,23
2443,6	$0,72x-5,14$	92,20		
3258,2	$-0,04x^2+6,23x-159,17$	97,02	77,87	83,42
4072,7	$1,42x-39,76$	98,49		
4887,3	$0,02x^2+1,56x-41,95$	99,69	39,00	49,31

Quadro 197. Equações ajustadas para acúmulo de zinco foliar g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}}$ (kg ha^{-1})	$Y_{\text{máx}}$ (g ha^{-1})
38	$-0,000001x^2+0,004x+0,19$	64,34	2000,00	4,19
53	$-0,000002x^2+0,01x+2,38$	63,25	2500,00	14,88
75	$0,005x+8,20$	65,84		
84	$-0,000001x^2+0,006x+18,36$	63,29	3000,00	27,36

Quadro 198. Equações ajustadas para acúmulo de zinco foliar g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}}$ (Dias)	$Y_{\text{máx}}$ (g ha^{-1})
0	$0,13x-3,34$	68,02		
1629,10	$1,22x-51,81$	66,02		
2443,6	$-0,02x^2+2,80x-60,03$	92,22	70,00	37,97
3258,2	$-0,04x^2+5,69x-145,92$	74,06	71,12	56,43
4072,7	$0,32x-4,62$	76,02		
4887,3	$0,69x-21,40$	96,32		

Quadro 199. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nas hastes g ha^{-1} para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha^{-1} para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}}$ (kg ha^{-1})	$Y_{\text{máx}}$ (g ha^{-1})
38				
53	$0,002x+7,28$	72,44		
75	$0,002x+6,64$	68,28		
84	$0,003x+22,77$	66,90		

Quadro 200. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nas hastes g ha^{-1} para diferentes doses de organomineral em kg ha^{-1} em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	$R^2(\%)$	$X_{\text{máx}}$ (Dias)	$Y_{\text{máx}}$ (g ha^{-1})
0	$0,53x-23,21$	77,08		
1629,10	$0,43x-18,79$	83,81		
2443,6	$0,58x-24,59$	76,60		

3258,2	0,59x-24,92	87,06
4072,7	0,71x-28,83	77,41
4887,3	0,84x-32,95	92,43

Quadro 201. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nos tubérculos g ha⁻¹ para diferentes épocas em função das doses de organomineral em kg ha⁻¹ para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (kg ha ⁻¹)	Ymáx (g ha ⁻¹)
38				
53	0,002x+0,60	81,58		
75	0,002x+6,64	68,28		
84	0,003x+22,77	66,90		

Quadro 202. Equações ajustadas para acúmulo de zinco nos tubérculos g ha⁻¹ para diferentes doses de organomineral em kg ha⁻¹ em função das épocas para a cultivar Atlantic na safra das águas. Uberlândia, 2014.

Épocas	Equações	R ² (%)	Xmáx (Dias)	Ymáx (g ha ⁻¹)
0	0,53x-23,21	77,08		
1629,10	0,43x-18,79	83,81		
2443,6	0,58x-24,59	76,60		
3258,2	0,59x-24,92	87,06		
4072,7	0,71x-28,83	77,41		
4887,3	0,84x-32,95	92,43		