

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**RENDIMENTO, QUALIDADE E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE
CENOURA (Daucus carota L.), SOB CULTIVO BIODINÂMICO, EM
FUNÇÃO DOS RITMOS LUNARES.**

PEDRO JOVCHELEVICH

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP -
Câmpus de Botucatu, para obtenção do
título de Mestre em Agronomia
(Horticultura)

BOTUCATU -SP
JUNHO – 2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**RENDIMENTO, QUALIDADE E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE
CENOURA (Daucus carota L.), SOB CULTIVO BIODINÂMICO, EM
FUNÇÃO DOS RITMOS LUNARES.**

PEDRO JOVCHELEVICH

Orientador: Professor Doutor Francisco Luiz Araújo Câmara

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP -
Câmpus de Botucatu, para obtenção do
título de Mestre em Agronomia
(Horticultura).

BOTUCATU -SP
JUNHO – 2007

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

J86r Jovchelevich, Pedro, 1968-
Rendimento, qualidade e conservação pós-colheita de cenoura (*Daucus carota L.*), sob cultivo biodinâmico, em função dos ritmos lunares / Pedro Jovchelevich. - Botucatu : [s.n.], 2007.
xiii, 95 f. : gráfs. color., tabs.

Dissertação (Mestrado) -Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2007
Orientador: Francisco Luiz Araújo Câmara
Inclui bibliografia

1. Lua - Influência sobre as plantas. 2. Cenoura. 3. Agricultura orgânica. 4. Cronobiologia. I. Câmara, Francisco Luiz Araújo. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

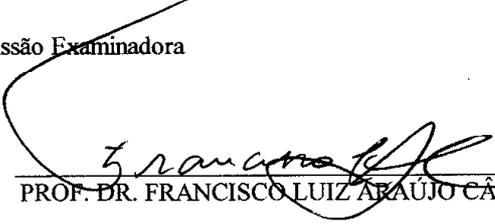
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "RENDIMENTO, QUALIDADE E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE
CENOURA (Daucus carota L.), SOB CULTIVO BIODINÂMICO, EM
FUNÇÃO DOS RITMOS LUNARES"

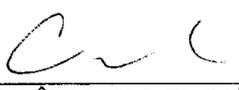
ALUNO: PEDRO JOVCHELEVICH

ORIENTADOR: PROF. DR. FRANCISCO LUIZ ARAÚJO CÂMARA

Aprovado pela Comissão Examinadora



PROF. DR. FRANCISCO LUIZ ARAÚJO CÂMARA



PROF. DR. ANTÔNIO ISMAEL INÁCIO CARDOSO



PROF. DR. ROBERTO BOCZKO

Data da Realização: 20 de junho de 2007.

Temos que erradicar da alma todo medo e terror do que o futuro possa trazer ao homem.
Temos que adquirir serenidade em todos os sentimentos e sensações a respeito do futuro.

Temos que olhar para frente com absoluta equanimidade para com tudo que possa vir.
E temos que pensar que tudo o que vier nos será dado por uma direção mundial plena de
sabedoria.

Isto é parte com que temos de aprender nesta era: viver em pura confiança, sem qualquer
segurança na existência; confiança na ajuda sempre presente do mundo espiritual.

Em verdade, nada terá valor se a coragem nos faltar. Disciplinemos nossa vontade e
busquemos o despertar interior todas as manhãs e todas as noites.

Rudolf Steiner.

“O medo de um futuro que teremos só pode ser
superado com a imagem de um futuro que queremos”.

Wilhelm Barkhoff

Aos meus queridos filhos: Ana Sofia, Tomás Gabriel e Tiago Miguel .
À minha querida esposa Gersoni.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Francisco Luiz Araújo Câmara pela orientação.

À Prof. Dra. Martha Maria Mischan, pela orientação da análise estatística.

Ao produtor biodinâmico Didi Baldini pela cessão da área, dedicação e participação na condução do experimento de campo.

Ao Edmilson, Wilson, Carlos Augusto, Fernando, Luciana, Mariah e à Gersoni pela ajuda durante o trabalho de campo.

Ao discente Carlos Augusto e à Gersoni pela ajuda no trabalho de digitação e organização dos dados.

Ao Seu Tomas Sixel e Juliana Klinko pela ajuda nas traduções, à Rosangela pela colaboração na leitura dos nutrientes e também aos colegas da Associação Biodinâmica pelo apoio durante o trabalho.

À Associação Tobias e à Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica pelo auxílio financeiro a esta pesquisa.

Ao funcionário do Departamento de Produção Vegetal / Horticultura, Edivaldo pela ajuda nas análises laboratoriais.

A todos os funcionários do Departamento de Produção Vegetal / Horticultura pela colaboração.

Aos funcionários da seção de Pós Graduação pela atenção dispensada.

Às bibliotecárias da Faculdade de Ciências Agrônomicas – Câmpus de Botucatu pela atenção dispensada.

À Elisabete e Sonia Canelada pelo apoio estrutural.

A todos que de alguma forma contribuiram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS -----	VIII
LISTA DE GRÁFICOS-----	XII
RESUMO-----	1
SUMMARY-----	3
1. INTRODUÇÃO-----	4
2. REVISÃO DE LITERATURA-----	7
2.1 A espécie <i>Daucus carota</i> L.-----	7
2.1.1 Características gerais-----	7
2.1.2 Época de plantio, adubação e tratos culturais-----	8
2.1.3 Colheita e conservação pós-colheita-----	9
2.2 O Padrão Biodinâmico-----	11
2.2.1 Utilização dos ritmos astronômicos na agricultura Biodinâmica-----	13
2.2.2 Princípios do Calendário Astronômico Agrícola de Maria Thun-----	14
2.3. Influência da Lua nas plantas e animais -----	18
2.3.1. Etnoastronomia-----	18
2.3.2. Influência da Lua nas plantas -----	19
2.3.3. Influência da Lua nos animais-----	21
3. MATERIAL E MÉTODOS-----	23
3.1. Localização do Experimento-----	23
3.2 Dados climatológicos-----	23
3.3 Sementes-----	23
3.4 Delineamento experimental -----	24
3.5 Tratamentos-----	24
3.6 Condução do experimento-----	24
3.6.1. Preparo do solo -----	24
3.6.2. Semeadura e adubação -----	26
3.6.3. Tratos culturais-----	27
3.6.4 Colheita -----	27
3.7. Dados astronômicos-----	27

3.8 Características avaliadas-----	28
3.8.1 Características relacionadas ao rendimento-----	28
3.8.1.1. Massa fresca das raízes e das folhas-----	28
3.8.1.2. Percentagem de massa seca -----	28
3.8.1.3. Comprimento -----	28
3.8.1.4. Diâmetro -----	28
3.8.2 Características relacionadas à qualidade-----	28
3.8.2.1 Conteúdo de minerais nas raízes -----	28
3.8.3 Características relacionadas à conservação pós-colheita-----	29
3.8.3.1 Percibilidade-----	29
3.9 Análise estatística-----	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO-----	31
4.1 Características relacionadas ao rendimento -----	31
4.1.1. Massa fresca das raízes -----	35
4.1.2. Massa fresca das folhas-----	40
4.1.3. Comprimento-----	46
4.1.4. Diâmetro -----	51
4.1.5. Percentagem de massa seca -----	55
4.2 Características relacionadas à qualidade-----	61
4.2.1 Conteúdo de minerais nas raízes-----	61
4.4 Características relacionadas à conservação pós-colheita-----	76
4.4.1 Percibilidade-----	76
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	82
6. CONCLUSÕES -----	85
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	86
8. ANEXOS-----	90

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
Tabela 1 – Tipos de raízes de cenoura em função da percentagem máxima de defeitos permitidos por caixa.	11
Tabela 2. Análise química do solo 0-20 cm, antes da instalação do experimento em 2005. Botucatu – UNESP, 2005.	25
Tabela 3. Análise química do solo 0-20 cm, antes da instalação do experimento em 2006. Botucatu – UNESP, 2006.	25
Tabela 4 – Teores de nutrientes do composto biodinâmico em 2005 e 2006, utilizado no experimento. Botucatu – UNESP, 2006.	26
Tabela 5 – Massa fresca, Massa seca, Comprimento, Diâmetro de raízes de cenoura, Massa fresca de folhas de cenoura e Temperatura média, segundo as datas de semeadura em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.	32
Tabela 6 – Massa fresca, Massa seca, Comprimento, Diâmetro de raízes de cenoura, Massa fresca de folhas de cenoura e Temperatura média, segundo as datas de semeadura em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.	33
Tabela 7 -Dados astronômicos no período de semeadura de 5/5 a 4/6 de 2005, segundo Calendário astronômico agrícola (Thun, 2005).	34
Tabela 8 -Dados astronômicos no período de semeadura de 5/5 a 4/6 de 2006, segundo Calendário astronômico agrícola (Thun, 2006).	35
Tabela 9 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional da massa fresca de raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.	38
Tabela 10 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional da massa fresca de raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.	39
Tabela 11 – Massa fresca e Índice Estacional da massa fresca de raízes de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007.	41
Tabela 12 – Correlação entre a temperatura média (TEMP) dos dias de semeadura	42

com massa fresca das raízes (MR), massa fresca de folhas (MF), matéria seca (MS) e comprimento (COMP) das raízes em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Tabela 13 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional da massa fresca de folhas, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007. 43

Tabela 14 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional da massa fresca de folhas, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007. 44

Tabela 15 – Massa fresca e Índice Estacional de folhas de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007. 45

Tabela 16 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares Índice Estacional do comprimento das raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007. 48

Tabela 17 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do comprimento das raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007. 49

Tabela 18 – Comprimento e Índice Estacional do comprimento de raízes de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007. 50

Tabela 19 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do diâmetro de raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007. 52

Tabela 20 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do diâmetro de raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007. 53

Tabela 21 – Diâmetro e Índice Estacional do diâmetro de raízes de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007. 54

Tabela 22 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares Índice Estacional da massa seca das raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007. 58

Tabela 23 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares Índice Estacional da massa seca das raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.	59
Tabela 24 – Massa seca e Índice Estacional da massa seca das raízes de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007.	60
Tabela 25 – Teor de nitrogênio (g/kg), fósforo (g/kg), boro (mg/kg) de raízes de cenoura e Temperatura média, segundo as datas de semeadura em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.	62
Tabela 26 –Teor de nitrogênio (g/kg), fósforo (g/kg), boro (mg/kg) de raízes de cenoura e Temperatura média, segundo as datas de semeadura em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.	63
Tabela 27 –Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do teor de nitrogênio das raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.	68
Tabela 28 –Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do teor de Fósforo das raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.	69
Tabela 29 –Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do teor de Boro das raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.	70
Tabela 30 –Teor do nutriente nitrogênio, fósforo, boro e Índice Estacional do teor nutriente nitrogênio, fósforo e Boro de raízes de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.	71
Tabela 31 –Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do teor de Nitrogênio das raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.	72
Tabela 32 –Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do teor de fósforo das raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.	73

- Tabela 33**–Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do teor de boro das raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007. 74
- Tabela 34**–Teor do nutriente nitrogênio, fósforo (g/kg), boro (mg/kg) e Índice Estacional (%) do teor nutriente nitrogênio, fósforo e boro de raízes de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007. 75
- Tabela 35** – Correlação entre a temperatura média(TEMP) dos dias de semeadura com teor de boro(B), fósforo(F) e nitrogênio (N) das raízes em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007. 76
- Tabela 36** – Percibilidade de raízes de cenoura aos 30, 60 e 90 dias pós-colheita, em embalagens plásticas na geladeira, em função das datas de semeadura em 2005. Botucatu – UNESP, 2007. 77
- Tabela 37** – Percibilidade de raízes de cenoura aos 30, 60 e 90 dias, em embalagens plásticas na geladeira, em função das datas de semeadura em 2006. Botucatu – UNESP, 2007. 79
- Tabela 38** – Percibilidade de raízes de cenoura, em embalagens plásticas na geladeira, em função dos diferentes ritmos lunares, aos 90 dias pós-colheita, em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007. 81

LISTA DE FIGURAS

Gráfico	Página
Gráfico 1. Massa fresca de raízes e folhas para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.	36
Gráfico 2. Massa fresca de raízes e folhas para as diferentes datas de semeadura, em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.	36
Gráfico 3. Índice Estacional da massa fresca de raízes e folhas para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.	37
Gráfico 4. Índice Estacional do massa fresca de raízes e folhas para as diferentes datas de semeadura, em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.	37
Gráfico 5. Comprimento (cm) e diâmetro (cm) das raízes para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.	46
Gráfico 6. Comprimento (cm) e diâmetro (cm) das raízes para as diferentes datas de semeadura(tratamentos), em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.	46
Gráfico 7. Índice Estacional (%) do comprimento e diâmetro das raízes para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.	47
Gráfico 8. Índice Estacional (%) do comprimento e diâmetro das raízes para as diferentes datas de semeadura (tratamentos), em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.	47
Gráfico 9. Massa seca (%) das raízes para as diferentes datas de semeadura (tratamentos) em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.	56
Gráfico 10. Massa seca (%) das raízes para as diferentes datas de semeadura (tratamentos), em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.	56
Gráfico 11. Índice Estacional (%) da massa seca das raízes para as diferentes datas de semeadura (tratamentos) em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.	57
Gráfico 12. Índice Estacional (%) da massa seca das raízes para as diferentes datas de semeadura (tratamentos), em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.	57
Gráfico 13. Teor de Nitrogênio(g/kg) e Fósforo(g/kg) das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.	64
Gráfico 14. Teor de Boro(mg/kg) das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007	64
Gráfico 15. Teor de Nitrogênio(g/kg) e Fósforo(g/kg) das raízes de cenoura para	65

as diferentes datas de semeadura, em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.

Gráfico 16. Teor de Boro(mg/kg) das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura, em 2006. Botucatu, UNESP, 2007. 65

Gráfico 17. Índice Estacional do teor de Nitrogênio(g/kg) e fósforo(g/kg) das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007. 66

Gráfico 18. Índice Estacional do teor de Boro (mg/kg) das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007. 66

Gráfico 19. Índice Estacional do teor de Nitrogênio(g/kg) e Fósforo(g/kg) das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura, em 2006. Botucatu, UNESP, 2007. 67

Gráfico 20. Índice Estacional do teor de Boro(mg/kg) das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura, em 2006. Botucatu, UNESP, 2007. 67

Gráfico 21. Percibilidade (notas de 0 a 5) de raízes de cenoura em embalagens plásticas,em geladeira, aos 90 dias pós-colheita, para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007. 78

Gráfico 22. Percibilidade (notas de 0 a 5) de raízes de cenoura em embalagens plásticas,em geladeira, aos 90 dias pós-colheita, para as diferentes datas de semeadura em 2006. Botucatu, UNESP, 2007. 80

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência dos diversos ritmos da Lua (sinódico, sideral, anomalístico, tropical e draconiano) sobre o rendimento, a qualidade e a conservação pós-colheita de cenoura, quando semeada em diferentes datas, sob as mesmas condições de manejo, em uma propriedade familiar com manejo biodinâmico no município de Botucatu-SP. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 31 tratamentos em 2005, e 14 tratamentos em 2006. A diferença entre tratamentos foi a data de semeadura, que variou de 5 de maio a 4 de junho em 2005, e de 25 de abril a 25 de maio em 2006, sempre entre 13 e 15hs. A colheita foi feita 82 dias depois de cada semeadura, equivalente a três ciclos da lua sideral, e no ponto que o consumidor de produtos orgânicos e biodinâmicos valoriza, segundo experiência do produtor. Para retirar o efeito da tendência dos dados na avaliação dos tratamentos, foi utilizada a metodologia de avaliação estatística do cálculo do Índice Estacional (IE). Foram avaliadas as seguintes características: massa fresca de raízes e folhas, massa seca, diâmetro, comprimento, teor de nitrogênio, fósforo e boro das raízes e perecibilidade das raízes com 30, 60 e 90 dias pós-colheita. Nos dois períodos avaliados, a massa seca de raízes foi a única que, no contraste entre médias, apresentou diferença significativa nos ritmos sinódico tradicional e sinódico caboclo. No ritmo sinódico tradicional, a fase nova foi superior às fases crescente e cheia. No sinódico caboclo, a fase cheia foi inferior às demais. No contraste entre médias, o ritmo sinódico foi o que mais apresentou resultados significativos, e em menor proporção, os ritmos anomalístico, draconiano e sideral; O ritmo tropical (ascendente X descendente) e teor de nitrogênio não apresentaram resultados significativos; Os dois anos de avaliação da influência

dos ritmos lunares no cultivo da cenoura ainda não são conclusivos. Mas, esta dissertação aponta caminhos para pesquisas futuras, como aumentar o período de semeadura para pelo menos três meses consecutivos. Outro ponto é evitar a semeadura entre os meses de maio e agosto, quando a cultivar Brasília pode apresentar florescimento. Os resultados também não são conclusivos quanto ao uso do calendário astronômico agrícola M. Thun, necessitando de mais dados experimentais.

YIELD, QUALITY AND POSTHARVEST STORAGE OF *Daucus carota* L., UNDER BIODYNAMIC MANAGEMENT, RELATED TO MOON RHYTHMS . Botucatu, 2007. 95p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.
Author: Pedro Jovchelevich

Adviser: Francisco Luiz Araújo Câmara

SUMMARY

The purpose of this work was to evaluate the influence of moon rhythms (synodic, sidereal, anomalistic, tropical and draconic) on yield, quality and post-harvest storage of *Daucus carota* L. roots under biodynamic management sowed in different dates. The experiment was carried out over a two period on a biodynamic farm, in Botucatu, São Paulo State, Brazil. Rhythms were tested observing the effects of seeding at different planting dates. The experiment was performed with four randomized blocks and 31 treatments (different dates) in 2005 and fourteen treatments in 2006. The harvest occurred 82 days after the sowing, when carrot roots show the most desirable aspect for the organic and biodynamic consumers. The magnitudes of effects associated with planting at a specific lunar position were measured by the deviations from the trend curve. The following characteristics were evaluated: fresh mass of roots and leaves, dry mass, diameter, length, nitrogen, phosphorus and boron content of the roots and perishability of the roots at 30, 60 and 90 days post-harvest. Dry mass was the only one that in the contrast between averages showed significant results in the two periods of the experiment. Result was that the synodic new phase was superior to the first quarter, and full phases and in the “caboclo” synodic rhythm, the full phase was inferior to the other. It was clear that the synodic “caboclo” rhythm had the most significant influence followed by the traditional synodic one. The draconic, sidereal and anomalistic had less influence and the tropical rhythm had no influence at all considering studied aspects. Nitrogen and tropical rhythm did not present any lunar influence. The two evaluated periods are still not conclusive related to the influence of the Moon in carrot. Considering M. Thun astronomical calendar, the results are also not conclusive.

Keywords: Moon rhythms, carrot, cronobiology, biodynamic agriculture.

1. INTRODUÇÃO

Hoje em dia, em que a maior parte das pessoas vive nas cidades, poucas ainda conhecem alguma constelação no céu. A história das grandes civilizações do passado (egípcios, babilônios, gregos, incas, astecas, etc.) mostra a importância dos ritmos astronômicos, não apenas na agricultura, mas em todas as atividades cotidianas. Os sacerdotes detinham o conhecimento desses ritmos e orientavam o povo em seu dia-a-dia (Matsuura, 1996). Os tupis-guaranis conhecem e utilizam as fases da lua na caça, no plantio e no corte de madeira (Afonso, 2006). Este conhecimento está desaparecendo, mas ainda se constata seus resquícios na sabedoria camponesa pelo uso das fases da Lua na agricultura, na silvicultura e no manejo animal (Rivera, 2005).

A agricultura biodinâmica, desenvolvida por Rudolf Steiner em 1924, revaloriza esse conhecimento popular e o amplia, incorporando os outros ritmos da lua e o movimento dos planetas relacionados com as atividades agrícolas em geral. Em seu Curso Agrícola, Steiner aborda a qualidade dos vários planetas, a Lua e o Sol e suas relações com o solo, as plantas e os animais. Segundo Steiner (2001, p. 34), “não poderá haver, em absoluto, uma compreensão da vida vegetal, sem que se considere como tudo o que está sobre a Terra é, de fato, somente um reflexo do que se passa no Cosmo”.

No movimento biodinâmico internacional, o calendário astronômico/agrícola mais conhecido é o editado, atualmente, pela agricultora Thun (2006), o

qual é traduzido para várias línguas. Ela tem pesquisado essas interações de maneira mais prática há quase 50 anos.

Na Biologia moderna, Cronobiologia é a área que estuda as manifestações rítmicas da vida. Inclui não apenas os ritmos lunares, mas ritmos do dia e do sol. Como subárea de pesquisa se destaca a cronofarmacologia, que investiga o efeito cronobiológico nos medicamentos (ENDRES e SCHAD, 2002).

Nesta linha, há pesquisadores que trabalharam com o tema da cronobiologia e plantas cultivadas, como Spiess (1994). Durante seis anos, ele fez várias semeaduras seqüenciais de diferentes hortaliças e cereais, e averiguou muitas interações. Porém, na literatura mundial há poucos trabalhos na área de horticultura.

A agricultura biodinâmica não se resume ao uso dos ritmos astronômicos nos diversos cultivos. Ela tem como objetivo a transformação da propriedade numa espécie de organismo agrícola, ou seja, um local onde vários componentes tenham suas interações otimizadas (área de produção vegetal, criação animal, florestas, mananciais, cercas vivas, corredores de fauna, quebra-ventos e outros componentes). Também trabalha intensivamente os processos biológicos por meio de práticas comuns à agricultura orgânica, como adubação verde, compostagem, consórcio e rotação de cultivos, agrossilvicultura, cobertura de solo e outros. Para complementar, utiliza os preparados biodinâmicos, elaborados com base em plantas medicinais, esterco e sílica, os quais são utilizados de forma homeopática, atuando no estímulo da atividade dos organismos do solo, na compostagem e na qualidade da produção vegetal.

É muito provável que as antigas civilizações em que se desenvolveu a maioria das plantas cultivadas que são usadas hoje em dia (milho e abóbora no México, trigo e cevada no Sudeste Asiático, etc.) utilizavam os ritmos astronômicos no processo de seleção de plantas cultivadas. Hoje, o conhecimento moderno se direciona para tecnologias artificiais como os transgênicos, sem qualquer controle do impacto ambiental e da saúde humana — tecnologias totalmente distantes daquele conhecimento ancestral das civilizações do passado.

O objetivo desta dissertação foi fazer um estudo destas interações, escolhendo a cenoura como tema, devido ao seu ciclo curto, importância econômica e referências de outros trabalhos na literatura mundial. Ao invés de avaliar apenas as fases da lua, a proposta foi uma semeadura em dias consecutivos para avaliar todos os ritmos lunares: sinódico, sideral, anomalístico, tropical e draconiano. A experimentação foi realizada em uma propriedade familiar com manejo biodinâmico no município de Botucatu-SP

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A espécie *Daucus carota* L.

2.1.1 Características gerais

A cenoura (*Daucus carota* L.), família Apiaceae, é uma das inúmeras espécies de hortaliças introduzidas no Brasil, cultivada em grande escala na região Sul e Sudeste. Em São Paulo, destacam-se as regiões de Paranapiacaba (abrangendo principalmente os municípios de Piedade e Ibiúna), Grande São Paulo (município de Mogi das Cruzes), Minas Gerais (Carandaí, Maria da Fé e São Gotardo), Paraná (Ponta Grossa) e Irecê-BA. (VIEIRA et al., 1997). Entre as hortaliças cuja parte comestível são as raízes, a cenoura é a de maior valor de comercialização (GALLETA, 1990).

A cenoura, segundo Vavilov (1993), é originária da Ásia Central (Cachemira e Punjab-Índia), centro básico de diversidade. Existem, ainda, dois centros secundários de diversidade, sendo um no Mediterrâneo e outro na Ásia Menor. As diferentes condições ambientais destes locais determinaram a origem dos três principais grupos, condicionados à quantidade de frio necessária para estímulo da emissão de pendão floral.

A cenoura apresenta uma raiz tuberosa e reta sem ramificações, sendo sua principal característica a coloração alaranjada intensa e concentração de açúcares. Esta

característica é singular, pois geralmente está associada às partes da planta que têm contato direto com a luz. A principal explicação para este fenômeno está em que, originalmente, é uma planta bienal, sendo portanto, estratégico concentrar e guardar na raiz, os metabólitos assimilados (açúcares, proteínas, vitaminas, etc.), que servirão como reserva e nutrição na posterior fase reprodutiva (PIAMONTE, 1996)

O caule não é perceptível, estando situado no ponto de inserção das folhas, na parte superior da raiz, parte esta que fica exposta ao sol. O ciclo de vida da cenoura abrange uma fase vegetativa (formação da raiz, de interesse comercial), e a fase reprodutiva, com emissão do pendão floral (o qual termina com uma inflorescência do tipo umbela). O pendão floral apresenta ramificações que também terminam em inflorescências. Para passagem da primeira para a segunda fase (que apenas interessa na produção de sementes, ou no melhoramento vegetal), a cenoura necessita de um “choque de frio” e fotoperíodos longos. Nos países temperados, e no extremo sul do Brasil, o frio necessário é obtido em condições de campo (PIAMONTE, 1996)

Do ponto de vista do valor nutritivo, é das principais fontes vegetais de vitaminas e minerais, rica principalmente em retinol (vitamina A), alfa-caroteno e beta-caroteno (PIAMONTE, 1996).

2.1.2 Época de plantio, adubação e tratos culturais

A cenoura, como todas as espécies oleráceas, é muito exigente em nutrientes, devido ao seu rápido desenvolvimento, tendo um ciclo vegetativo curto e de intensa produção de massa seca. Também a qualidade do produto final está ligada diretamente à sua condição nutricional.

No Brasil a variedade mais cultivada é a Brasília. Esta variedade surgiu em 1981 num trabalho de adaptação da cenoura às condições brasileiras, desenvolvida pelo programa de melhoramento genético da EMBRAPA-HORTALIÇAS e ESALQ-USP. Esta cultivar esta adaptada às mais variadas condições edafoclimáticas e tem excelente nível de resistência à queima-das-folhas (VILELA et al., 1997). Filgueira (2000) classifica a cultivar Brasília no grupo de cultivares brasileiras, que apresentam notável adaptação à temperatura e

pluviosidade elevadas, e alta resistência à queima-das-folhas. Devendo-se evitar sua exposição a baixas temperaturas, no campo, já que florescem facilmente.

Cardoso & Della Vecchia (1995) estudando o florescimento prematuro e suas implicações para o melhoramento de cenoura de primavera, constatou que a cv. Brasília apresentou problemas com alto florescimento prematuro para semeaduras desde abril/maio até setembro/outubro, principalmente nos meses de julho a agosto. Isto devido às baixas temperaturas e pelo crescimento do comprimento do dia (fotoperíodo) no decorrer do ciclo, que favorece a alongação e, portanto a visualização da haste floral.

A semeadura da cenoura é realizada direta nos sulcos, manual ou mecanicamente, longitudinalmente ao canteiro. O gasto de sementes é de aproximadamente de 3,0 a 5,0 kg/ha. A profundidade de semeadura deve ser de 1,0 a 2,0 cm, e o espaçamento de 20 cm entre linhas. Após 25 a 30 dias da germinação, deve ser feito o desbaste, deixando 4 a 5 cm entre as plantas. A cenoura é extremamente sensível à falta de água durante a germinação e os primeiros dias de desenvolvimento, quando é importante manter úmida a superfície do solo. A irrigação deve ser diária nos primeiros dias e após o desbaste, os intervalos podem ser aumentados gradualmente, dependendo do tipo de solo clima, estágio de crescimento, evapotranspiração (VIEIRA et al., 1997).

2.1.3 Colheita e conservação pós-colheita

As raízes atingem o ponto de colheita, quando ocorre amarelecimento das folhas mais velhas, e arqueamento das mais novas. Isso acontece, geralmente entre 80 a 120 dias após a semeadura. O processo de colheita mais usual é o manual e consiste em arrancar as plantas puxando-as pela parte aérea. Também se usa um processo semimecânico (VIEIRA et al.,1997). Segundo Fahl (1998), a produtividade varia de 20 a 40 t/ha.

Lana et al. (1999) apresentaram uma metodologia objetiva e quantitativa de avaliação de perdas pós-colheita de cenoura no mercado varejista. As perdas foram avaliadas em quatro lojas de uma rede de supermercados de Brasília-DF, pelo período de cinco meses. A amostragem foi realizada em duas etapas: antes da exposição do produto na área de vendas e após o descarte das perdas do produto. Foram quantificadas a proporção de raízes pequenas, médias e grandes e a incidência dos seguintes danos: bifurcação, rachadura,

defeitos de formação, doença, praga, dano mecânico e outros danos. Cerca de 51% das raízes chegaram ao supermercado com algum tipo de dano, sendo os mais importantes aqueles relacionados ao formato das raízes. As perdas atingiram entre 10 e 18% do total comprado, e foram causadas principalmente por dano mecânico, defeitos de formação e murcha.

Oliveira et al. (2001) realizaram um trabalho com o objetivo de avaliar o efeito da embalagem de policloreto de vinila (PVC) sobre a perda de massa, incidência de podridões, brotações e radículas pós-colheita em raízes de cenoura da cultivar Brasília. A embalagem com filme de PVC foi eficiente em evitar perdas excessivas de massa das raízes durante o período de armazenamento (inferiores a 10%), enquanto as raízes do tratamento-controle (sem embalagem), já no quarto dia de armazenamento, haviam perdido ao redor de 24% da massa, reduzindo a vida pós-colheita das mesmas. A embalagem de PVC, embora benéfica para evitar a perda excessiva de massa, proporcionou elevada incidência de raízes com podridões causadas por fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Fusarium*, além de brotações e de radículas, limitando a vida útil das raízes, considerando a qualidade da cenoura para a comercialização.

Para classificar a qualidade de cenoura, Vieira (1997) citou a classificação do Ministério da Agricultura, portaria nº76 de 25/02/75, a qual se baseia no comprimento e diâmetro e nos defeitos:

Raízes longas 17-25 cm e diâmetro < 5,0 cm;

Raízes médias 12-17 cm e diâmetro > 2,5 cm;

Raízes curtas 5-12 cm e diâmetro > 1,0 cm;

Tabela 1 – Tipos de raízes de cenoura em função da percentagem máxima de defeitos permitidos por caixa (Vieira, 1997).

DEFEITOS	Tipo 1-	Tipo 2-	Tipo 3	Tipo 4
Rachada	0	0	0	0
Deteriorada	0	0	0	3
Deformada	0	5	10	15
Murcha	0	2	5	10
Danos	0	2	5	5
Cor verde	2	5	8	10
Com radícula	2	5	8	10

2.2. O Padrão Biodinâmico

A agricultura biodinâmica surgiu a partir de uma série de oito palestras que, em 1924, o filósofo austríaco Rudolf Steiner (1861-1925), proferiu em Koberbitzt (hoje Polónia), e que posteriormente se organizou num movimento de renovação da agricultura, tendo hoje praticantes em vários países de todos os continentes.

O aspecto básico do padrão biodinâmico consiste em entender a propriedade agrícola como uma individualidade, um organismo com seus diferentes componentes (solo, vegetais, animais, recursos naturais e humanos). O método considera três pontos básicos: a) os ciclos das substâncias e forças (formas de atividade), b) as inter-relações entre os componentes e a localidade, e c) a organização da empresa agropecuária (KOEPP, 1983).

Sua principal meta é a fertilização dos solos de uma forma duradoura, e a partir da construção da atividade biológica, modificar as condições físicas e químicas do

solo. A este aspecto biológico deve-se agregar o aspecto dinâmico, que consiste no uso de preparações caseiras utilizando substâncias orgânicas e minerais de forma bastante diluída (homeopática), que configuram a base do método. Tais contribuições específicas e originais da biodinâmica partem do uso de preparados de ação semelhante aos da homeopatia, e dos calendários baseados em pesquisa sobre a influência dos ciclos astronômicos sobre a terra e as plantas. A agricultura biodinâmica tem seu fundamento, não só nas práticas comuns à agricultura orgânica, mas também no reconhecimento de que a saúde do solo, do mundo vegetal, animal e do próprio ser humano dependem de um relacionamento mais amplo entre as forças que estimulam os processos naturais (KOEPPF, 1983).

Segundo Wistinghausen et al (2000) os preparados biodinâmicos podem ser classificados em dois grupos: a) os de pulverização, dos quais um é aplicado sobre o solo, e o outro sobre a planta em crescimento, e b) os que são aplicados nos compostos. Os primeiros são elaborados a partir de esterco de gado, dentro de chifres de vaca enterrados durante o inverno (Preparado 500), e a partir de quartzo moído dentro de chifres de vaca enterrado durante o verão (Preparado 501). Após este processo, o preparado é diluído em água, dinamizado e pulverizado. Já os preparados de composto são feitos a partir de ervas e substâncias vegetais e órgãos animais:

- Preparado 502, flor de *Achillea millefolium* e bexiga de cervo macho
- Preparado 503, flor de *Chamomilla officinalis* e intestino delgado bovino
- Preparado 504, planta toda florida de *Urtica dioica*
- Preparado 505, casca de *Quercus robur* e crâneo de animal doméstico
- Preparado 506, flor de *Taraxacum officinalis* e mesentério bovino
- Preparado 507, flor de *Valeriana officinalis*

Reganold e Palmer (1995 apud CASTRO, 2005), analisando solos em propriedades convencionais e biodinâmicas na Nova Zelândia, demonstraram que os solos oriundos de propriedades biodinâmicas mostravam maior qualidade biológica, física e química do que os solos oriundos de propriedades convencionais.

Piamonte (1996), em experimentos comparativos com adubação mineral, orgânica e biodinâmica em cenoura, demonstrou que a massa seca, textura,

conservação, teores de vitamina A e beta caroteno foram superiores em cenoura com adubação orgânica e biodinâmica.

Miklós et al. (1999) trabalhando com compostagem de resíduos da indústria de cana-de-açúcar, demonstraram que com a utilização de preparados biodinâmicos houve uma redução considerável de perdas de nutrientes durante o processo de compostagem.

2.2.1 Utilização dos ritmos astronômicos na Agricultura Biodinâmica

A Agricultura Biodinâmica, desenvolvida por Rudolf Steiner em 1924, tem como um dos princípios a utilização dos ritmos astronômicos nas práticas agrícolas e revaloriza este conhecimento popular sobre uso das fases da lua na agricultura e o amplia, incorporando os outros ritmos da lua e movimento dos planetas relacionados com as atividades agrícolas em geral. No seu Curso Agrícola aborda a influência cósmica na vida aqui na Terra. Aborda a qualidade da lua, do Sol e dos vários planetas e suas relações com o solo, plantas e animais.

Segundo Steiner (2001) “não há compreensão alguma da vida vegetal, a menos que se considere em que forma que tudo que está sobre a terra é em realidade somente um reflexo do que ocorre no cosmos”. Ele diz que o Homem está como que emancipado destas influências e o animal um meio termo (o ciclo menstrual da mulher segue o ritmo das fases da lua, mas o período não coincide com o fenômeno em si).

No movimento biodinâmico internacional, o calendário astronômico/agrícola mais conhecido é o editado atualmente pela agricultora Maria Thun, o qual é traduzido para várias línguas. Ela tem pesquisado de maneira mais prática estas interações há quase 50 anos (THUN, 1986).

Existem outras correntes que estudam os ritmos, como Sixel (2003), abordando a utilização do Calendário Agrícola, cita Franz Rulni como pioneiro nesta área no Movimento Biodinâmico. A partir de indicações de Steiner (2001), preferencialmente nas fases da Lua e com ênfase em semeadura e plantio em épocas de ascendência da Lua (ritmo tropical). Os dias de nodos deveriam ser evitados por serem negativos para as plantas, e o

preparo do solo deveria ser realizado em épocas de descendência. Steiner (2001) também recomenda a semeadura no período de 3 dias antes da Lua cheia para incrementar a produção.

Nesta linha há pesquisadores que trabalharam com o tema de modo científico, como Spiess (1994). Durante seis anos, ele fez várias semeaduras sequenciais de diferentes hortaliças e cereais e averiguou muitas interações (ver item 2.3.2). Porém, na literatura mundial há poucos trabalhos a respeito.

Como base para pesquisa nesta dissertação procurou-se uma avaliação da cenoura em relação a diversos ritmos da Lua aplicados à agricultura. Avaliou-se, para isto, o Ritmo Sinódico da Lua, isto é, as fases da lua (quarto crescente, cheia, minguante e nova). Segundo Silveira (2001), as fases da lua tem uma duração entre 6 e 9 dias cada, sendo que prevalece períodos de 7 e 8 dias por fase, já que o período sinódico completo é de 29,5 dias.

Também se considerou as fases da lua cabocla, que não considera o conceito tradicional de fases, mas indica que o impulso se inicia em torno de três dias antes da fase tradicional, até três dias depois desta (RESTREPO- RIVERA, 2005).

Como complemento foi avaliado o uso astronômico agrícola, baseadas no Calendário M.Thun (THUN, 2006). Seguem, adiante, os princípios que regem este calendário astronômico-agrícola, lembrando que este se baseia em efemérides astronômicas, e não astrológicas.

2.2.2 Princípios do Calendário Astronômico Agrícola de Maria Thun

Um dos princípios básicos deste calendário está relacionado à movimentação da Lua ao redor da Terra no seu ciclo de 27,3 dias, e por sua passagem através das doze regiões do Zodíaco (Ritmo Sideral da Lua). O Zodíaco é o conjunto de constelações diante das qual a Lua e todos os planetas desenvolvem suas órbitas. Em cada um destes dias as plantas receberiam estímulos que atuam sobre o desenvolvimento de seus diferentes órgãos constituintes (raiz, caule, folhas, flores e frutos), e que se manifestariam com efeitos benéficos sobre eles, como segue:

Dias e horas com efeito sobre a raiz

Significa que as atividades de semeadura, transplante e cultivo daqueles vegetais cuja produção se desenvolve dentro do solo, formando raízes e tubérculos comestíveis, como beterraba, cenoura, batata, cebola, etc. são favorecidas (este fenômeno depende do grupo de constelações de Touro, Virgem e Capricórnio). Esses dias trazem bons resultados e uma melhor qualidade de armazenamento para a safra.

Dias e horas com efeito sobre folhas e caules

Recomenda-se semear, transplantar e cultivar as plantas das quais se pretenda aproveitar as folhas e o caule. Incluem-se aqui couve, alface, espinafre, chicória, salsa, cana-de-açúcar e pastagens forrageiras. O transplante é preferível quando coincide com o período de Lua Descendente (neste período a seiva das plantas desce, e se favorecem as atividades relacionadas com a formação ou transplante de mudas, já que estas enraízam melhor. Também é um período adequado para podas e corte de madeira. Dias de folha não são propícios para colheita, já que os produtos colhidos se decompõem em pouco tempo.

Para a colheita de plantas de folha, como o repolho, recomendam-se os dias ou horas de flor e fruto. Dias de folha relacionam-se ao grupo de constelações de Peixes, Câncer e Escorpião.

Dias e horas com efeito sobre as flores

Aconselha-se semear, transplantar, cultivar e colher as plantas destinadas à produção de flores ornamentais, ou aquelas usadas com fins medicinais. As sementes de plantas oleaginosas manejadas nas horas de flor são mais ricas em óleo e tira-se maior vantagem se estas plantas são colhidas em dias de flor. Nas flores para vaso cortadas nestes dias seu perfume é mais intenso, elas duram mais tempo e a planta logo forma novos brotos laterais. Flores secas que forem colhidas em dias de flor mantêm a intensidade luminosa das cores. Hortaliças de flor, como o brócolis, devem ser colhidas em dias de flor. Esta ocorrência se relaciona com o grupo das constelações de Gêmeos, Balança e Aquário.

Dia e horas com efeito sobre o fruto

Estes são apropriados para sementeira, transplante e cultivo das plantas que produzem frutos e sementes, incluindo tomate, pepino, abóbora, feijão e milho. A sementeira de oleaginosas nestes dias e horas traz o melhor rendimento em sementes. Os dias de Leão são especialmente adequados para as plantas produtoras de sementes. O transplante é favorecido no período de Lua Descendente. A colheita nestes dias permite aos frutos e sementes atingirem melhor qualidade de armazenamento, e a força de regeneração é favorecida. Além de se escolher o dia de fruto, deve-se adicionalmente procurar o período de Lua Ascendente (no qual a seiva sobe e se favorece a realização de enxertos). Também as flores e plantas cortadas nestas circunstâncias têm um murchamento mais demorado. Recomenda-se também a colheita de plantas de folha. Estes dias se relacionam com as constelações de Áries, Leão e Sagitário.

Lua ascendente e Lua descendente

Este Calendário se baseia nos períodos de Lua Ascendente e Lua Descendente, no qual a Lua corta seis constelações a cada aproximadamente quatorze dias, completando o ciclo em um mês, também denominado de Ritmo Tropical da Lua. Estes períodos não se devem confundir com as fases da Lua nas diferentes épocas do ano.

Lua Ascendente

Quando a Lua se posiciona no ponto mais baixo de sua órbita, diante da Constelação de Gêmeos, ela começa a ficar ascendente. Cada dia ela descreve um arco maior no céu. Seus pontos de nascimento se deslocam para o sudeste e seus pontos de ocaso para o sudoeste. Ela não deve ser confundida com a fase de Lua Crescente. Durante a ascensão da Lua, aumenta a formação de suco nas plantas. A planta está plena de sucos e forças nas suas partes superiores. Essa época é favorável para o “corte de enxertos”, podendo-se aumentar este efeito ao trabalhar nos dias de frutos situados neste período em atividades relacionadas com plantas frutíferas. No caso de plantas com flores, aproveitar os dias de flor correspondentes. O mesmo é válido para os dias de beneficiamento e trabalhos de enxerto. As

frutas colhidas nesse período permanecem mais tempo frescas e suculentas. Estas relações se invertem no hemisfério norte.

Lua Descendente

Quando a Lua alcança o ponto mais alto de sua órbita mensal, diante da constelação de Sagitário, ela se torna descendente. Seus arcos no céu tornam-se mais baixos a cada dia, os pontos de nascimento se deslocam para o nordeste e os pontos de ocaso para o noroeste. Para semeadura, transplante de mudas e plantio de árvores escolhe-se o período Descendente da Lua, que não deve ser confundido com a fase de Lua Minguante. Durante o período de plantio as plantas criam raízes e se ligam rapidamente com o novo local. Pode-se aumentar esse impulso para cada tipo de planta se, a partir da época de plantio, forem escolhidos os dias de folha correspondentes para as plantas de folha e para tubérculos os dias de raiz, procedendo-se da mesma forma para as plantas que produzem frutos e flores.

Dessa forma se obtém, além do impulso de formação de raízes, ainda um estímulo nos diferentes órgãos da planta. Nesse período o conteúdo de sucos nas plantas diminui, sendo por isso aconselhável para podar árvores e cercas vivas, cortar madeira, bem como para a adubação de relvados, campos e plantios de árvores frutíferas.

Ritmo Anomalístico e Draconiano

Um outro princípio do calendário M. Thun é evitar atividades agrícolas nas chamadas épocas desfavoráveis. São períodos de Eclipses, posições de Nodos lunares da Lua e Perigeu, Planetas ou Constelações atuando negativamente. Se por razões de tempo, for necessário semear em dias desfavoráveis, podem-se fazer os trabalhos de cultivo em dias favoráveis e, assim alcançar um equilíbrio.

Nó ou nodo Lunar: Ponto de interseção onde o plano da trajetória da Lua em torno da Terra corta a eclíptica (linha imaginária da trajetória da Terra em torno do Sol) em seus períodos ascendente e descendente. Os eclipses sempre ocorrem na Lua nova ou cheia, se o sol estiver perto da linha dos Nodos (MATSURA, 1996). Este é conhecido como Ritmo Draconiano, e traria do ponto de vista agrícola, efeitos negativos.

Perigeu: A ocorrência ou ponto em que a Lua está mais próxima da Terra; também é considerada como desfavorável. Essas épocas são inadequadas para realizar atividades agrícolas em geral. Ocorrem no fim da lua ascendente. Apogeu: ponto em que a Lua está mais distante da Terra; não tem efeito negativo. O perigeu e apogeu fazem parte do, assim denominado, Ritmo Anomalístico da Lua.

2.3. Influência da Lua nas plantas e animais

2.3.1. Etnoastronomia

Miller (2004) relata a descoberta, em 1993, do mais antigo disco celeste conhecido. Data de 1600 a.C. e foi encontrado na colina Mittelberg, na Alemanha. Esse disco de cobre, com indicações astronômicas em ouro, vem sendo estudado por astrônomos. Foi descoberto que indicava o movimento do Sol entre os solstícios de verão e inverno, mostrando a época em que terminavam as geadas na região, pela posição do nascimento do Sol em determinada colina, vista no horizonte. Esta informação indicava o momento do início da semeadura.

Restrepo-Rivera (2005), editou um livro baseado no resgate de anos de conhecimento popular, por ele sistematizado, sobre a influência das fases da Lua na agricultura em diferentes países da América Latina, inclusive no Brasil. Explica a ação das fases pela variação da luminosidade e a atuação sobre o fluxo da seiva das plantas; registrou a influência sobre espécies anuais e perenes, os tratos culturais e a adubação. De maneira geral, divide essa ação em dois grandes períodos:

- Período extensivo águas acima – de 3 dias antes da lua quarto crescente até 3 dias após a lua cheia.
- Período extensivo águas abaixo – de 3 dias antes da lua minguante até 3 dias após a lua nova.

Isto significa que não considera o conceito tradicional de fases, mas indica que o impulso se inicia em torno de 3 dias antes de uma fase, durando até 3 dias após a fase seguinte. Por exemplo, para plantio de raízes (cenoura) recomenda o período extensivo de águas abaixo (seivas descendentes); para tomate, período de águas acima (seivas ascendentes).

Jovchelevich e Vilela (2006) estudando o conhecimento popular da população idosa da área rural do bairro Roseira, em Botucatu-SP, constataram que: o uso das fases da Lua é uma tradição que ainda perdura no grupo entrevistado; todos aprenderam este

conhecimento com os pais; predomina o uso da Lua minguante nas diversas atividades agrícolas (corte de madeira, plantio e colheita de grãos). No caso do corte de madeira esta tendência é mais intensa.

Fabian (2006) estudando o conhecimento astronômico dos índios Bororos no Estado do Mato Grosso, observou que estes utilizam o ritmo sinódico (fases da Lua) ou *Ari* na sua língua, para coleta de brotos de palmeiras para o artesanato ou o plantio de tipos específicos de sementes; a posição das Plêiades na constelação de Touro é usada como indicador sazonal para atividades agrícolas.

Campos (2006) estudando a cosmologia dos índios Caiapó, cita que este povo conta a origem de seus primeiros tubérculos e quem os ensinou a plantar relacionando com um eclipse do sol e pela posição de Vênus - deusa da agricultura e filha do dono da chuva.

Sanches (1997), estudando o conhecimento das populações caiçaras na Estação ecológica Juréia Itatins em São Paulo-SP, observou que o corte de madeiras e cipós dependia das fases da Lua, sendo a época ideal três dias antes da lua minguante até três dias depois desta.

Afonso (2006) estudando a etnoastronomia dos africanos cita o uso do aglomerado das Plêiades pelo povo Banto. Eles enxergavam estas estrelas como a forma de um arado. Quando estas surgem no horizonte, após o pôr-do-sol, começa o tempo de cultivar a terra para o plantio.

2.3.2. Influência da Lua nas plantas

Kolisko, apud Simão (1953), aceita como possível a influência da Lua na fase de germinação das sementes. Para ervilha, couve, alface, feijão e tomate ele indica, como momento mais favorável para a sementeira, dois dias antes da lua cheia; o mesmo é válido para nabo, beterraba e cenoura. Ele ressalta que a influência lunar só é efetivamente completa quando há chuva ou regas durante o período de vegetação.

Simão (1953), em seu estudo sobre a influência das fases da Lua sobre a produtividade de hortaliças usando apenas o dia de mudança das fases da lua, concluiu na avaliação que não houve influência da lua. Quando houve alguma alteração foi atribuída à variação de temperatura e fotoperiodismo.

Palmer (1974) cita o trabalho de Brown e Chow (1973). Este aborda um experimento com feijão (*Phaseolus vulgaris*), em que as sementes secas, que estavam estocadas em câmara fria, são imersas em água por 4 horas todos os dias, a partir do meio-dia, durante 2/3 do ano. Foram usadas 158 mil sementes e avaliado o incremento de peso. Como resultado, notou-se uma relação da proporção de água nas sementes com o ritmo sinódico da Lua (fases), sendo que o ganho de peso é maior um dia antes da lua cheia.

Spiess (1994) estudou a influência da Lua em várias plantas (rabanete, centeio, cenoura, feijão e batata) por seis anos e notou a influência de vários ritmos no rendimento dessas espécies. Batata cultivada antes da lua cheia teve menores produções, ao passo que altas produções foram conseguidas com o plantio feito próximo ao perigeu lunar. A produtividade do rabanete depende do ritmo anomalístico e tropical da Lua. No centeio, as fases da Lua maior influenciaram a germinação das plantas. O ritmo tropical da Lua influenciou o feijão. Cenoura semeada aproximadamente 3 dias antes da lua cheia e na constelação de Virgem teve maior produtividade, alcançando até 22 % na produtividade medida pelo IE. A Lua em Sagitário teve a menor produtividade para cenoura, notando então influência dos ritmos sinódico, sideral e tropical na cultura da cenoura.

Goldstein (2000) encontrou resultados em experimento nos EUA quanto à influência das fases da Lua sobre o rendimento da cenoura. Quando plantou um dia antes da lua cheia observou o efeito mais positivo, causando um aumento de 15% na produtividade (11,5 t/ha.). Esse aumento percentual foi estatisticamente significativo em $p=1\%$. O plantio durante a lua nova pareceu reduzir a produtividade em 12% (10,9 t/ha), mas o nível de significância foi $p=11\%$. O plantio durante a lua minguante reduziu 17% da produtividade (9,7 t/ha.). Esse contraste foi significativo em $p=2\%$.

Brown et al. (1955 apud ENDRES; SCHAD, 2002, p.160) estudando a influência das fases da lua no consumo de oxigênio da cultura da cenoura, notou que, sob condições controladas, o consumo é máximo na lua minguante e nova e mínimo na lua cheia.

Maw (1967 apud ENDRES;SCHAD, 2002, p.161) estudando a influência do ar ionizado no crescimento do *Lepidium sativum* L., notou que a lua cheia possibilita um fraco crescimento enquanto que na Lua nova, o crescimento é vigoroso.

Rounds (1982 apud ENDRES;SCHAD, 2002, p.159) pesquisando extratos de folhas com atividade cardíaca das seguintes plantas: *Coleus blumei*, *Phaseolus vulgaris*, *Philodendron Sgittifolium*, *Forsythia sp.*, *Lilium tigrinum*, *Ulmus americana*, *Geranium sp.*, mostrou que este efeito estimulante é mínimo em extratos feitos a partir de folhas colhidas pouco antes da lua cheia ou nova.

Sarlo (1999) estudou a influência das fases da lua, da época de corte e das espécies de bambú sobre o ataque de *Dinoderus minutus* (Fabr.) (Coleóptera). A análise por espécie mostrou que para *Phyllostachys sp.* Existiu diferença entre as fases da lua, sendo a lua minguante a pior fase para o corte, pois, apresentou maiores média de furos e estaca, quando comparada com as fases de lua crescente, cheia e nova. Para a espécie *B. vulgaris var. vittata*, as fases de lua indicadas para a realização de cortes são as de luas minguante e nova. As fases de lua de corte dos bambus não exerceram influência com relação a quantidade média de furos para as espécies *D. giganteus*. Não ocorreu diferença na quantidade de insetos adultos em função das fases de lua, para a todas as espécies. Considerada resistente, a espécie *Phyllostachys sp.* manifestou o menor nível médio de injúrias e de insetos adultos para as fases de lua crescente, cheia, minguante e nova, respectivamente. Devido à maior intensidade de danos espécie *D. giganteus* foi considerada como susceptível. *B. vulgaris vulgaris* apresentou moderada resistência tanto para injúrias como para insetos. A espécie *B. vulgaris var. vittata* manifestou-se como susceptível nas fases de lua crescente e cheia com relação aos danos e a insetos, passando exprimir uma resistência moderada nas fases de lua minguante e nova.

2.3.3. Influência da Lua nos animais

Elliott (2004) enumera vários estudos científicos, mostrando a relação das fases da Lua com o comportamento de animais, principalmente aquáticos. Segundo ele, graças aos raios lunares que incidem sobre as moléculas dispersas na atmosfera terrestre, forma-se uma rede de luz polarizada que serve de guia aos besouros africanos *Scarabeus zambezianos*, no momento de levar para a toca as bolotas de esterco de antílope que eles coletam para alimentarem-se, evitando que eles se choquem uns com os outros. Nas noites

sem luar eles não saem em busca de alimento. Ele também relata que os caranguejos-reais da América do Norte se acasalam nas luas nova e cheia em maio e junho; peixes-reis *Leuresthes tenuis* lançam-se à praia para reproduzirem-se na Califórnia algumas noites após as luas cheia ou nova, entre fevereiro e setembro; e pólipos coralinos, na Grande Barreira de Corais, reproduzem-se após a lua cheia, de outubro e novembro.

Lobreiro (2003) analisou a relação da data de inseminação artificial e sexo da cria de gado de leite com o ritmo anomalístico. A partir de sete anos de informação registrada numa fazenda, e de dados da ocorrência do perigeu lunar (momento da Lua mais próxima da Terra) e do apogeu (momento da Lua mais distante da Terra no ciclo de 27,3 dias), ele notou uma tendência maior de nascimentos de machos próximo ao apogeu e de fêmeas próximo à data do perigeu, principalmente tendo a inseminação ocorrida exatamente num dia de perigeu ou de apogeu.

Bueno e Junior (2005) estudaram o padrão de atividade de animais roedores em relação com as fases da Lua no ambiente de cerrado da Estação Ecológica de Itirapina, SP. Notaram que algumas espécies desses animais evitam sair na época da lua cheia, pois a intensidade luminosa em tais momentos pode facilitar sua captura por predadores noturnos, como a coruja suindara e o lobo-guará. Na lua nova, o roedor *Calomys tener* foi capturado em número quase dobrado em relação à lua cheia, durante um ano de observação.

Moreira (1997) investigou a influência do ciclo diário, época do ano e ciclo lunar sobre o comportamento de busca de provisão de operárias da saúva do nordeste *Atta opaciceps*. Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae). As operárias de *A. opaciceps* foram afetadas pelos principais fatores no ensaio que foi conduzido com um nível de significância de 99% de confiabilidade. As saúvas transportaram material de provisão em ambas as fases do ciclo diário. As operárias reduzem sua atividade de busca de provisão durante a fase de lua cheia, enquanto que as jardineiras continuam a avaliar a fonte de provisão.

Esta revisão de literatura atesta de um lado, o conhecimento popular sobre o uso da Lua e de outro como a ciência já avançou nesse tema, mas muito ainda deve ser investigado nessa área do conhecimento.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Localização do Experimento

O experimento foi conduzido na propriedade Chácara Santo Antonio, do produtor Joaquim Geraldo Baldini, mais conhecido como Didi Baldini, em Botucatu/SP, horticultor biodinâmico, que sobrevive integralmente da atividade agrícola e tem usado tradicionalmente as fases da lua em suas atividades na propriedade.

A área tem as seguintes coordenadas geográficas: latitude 22°44'00" sul, longitude 48°34'00" oeste de Greenwich, altitude de aproximadamente 800 metros sobre o nível do mar. O clima é classificado como do tipo Mesotérmico Cwa, ou seja, subtropical úmido com estiagem no período de inverno, conforme o sistema internacional de Köppen (Setzer, 1946). O solo é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro, textura média.

3.2. Dados climatológicos

Os dados de temperatura média do ar e de precipitação pluviométrica no período de condução do experimento foram registrados no posto meteorológico da Fazenda Experimental Lageado (Anexos 1 e 2). Deve-se considerar que há diferenças entre o ambiente estudado e os dados do posto meteorológico.

3.3. Sementes

Para o cultivo no período do inverno foram utilizadas sementes comerciais da cultivar Brasília, selecionada pela Hortec. Esta cultivar é bem considerada pela qualidade comercial de raízes de cenoura no Brasil, e boa preferência dos consumidores,

apresentando raízes cilíndricas, lisas e longas, e de coloração laranja-avermelhada . A planta tem folhagem vigorosa, verde escura, sendo tolerante ao calor. O produtor, onde foi realizado a experimentação, mantém a semeadura do cultivar Brasília, mesmo sabendo o risco de florescimento na época do inverno. Pela rusticidade deste cultivar, ele prefere arriscar.

Dados da semente 2005: pureza: 99,8%; germinação: 81%

Validade: 01/2008; lote 51010-62 data de análise: 01/05

Dados da semente 2006: pureza: 99,8%; germinação: 84%

Validade: 02/2008; lote 51062-61 data de análise: 02/05

3.4. Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 31 tratamentos e quatro repetições em 2005, e 14 tratamentos e quatro repetições em 2006, sendo cada parcela inteira com as dimensões de 1,5 x 1,0m, contendo quatro fileiras de plantas, em espaçamento de 0,25 x 0,05m, totalizando 120 plantas por parcela, das quais, aproximadamente, 80 úteis. Cada bloco foi composto por um canteiro de cenoura dividido em 31 partes em 2005, e 14 partes em 2006, com bordadura de cenoura. No segundo ano diminuiu-se o número de tratamentos, pois se procurou fazer a semeadura quando a lua estava no meio de uma determinada constelação (ritmo sideral), evitando os períodos de transição entre a passagem por duas constelações. O experimento foi instalado em área de 600m² que o produtor utiliza normalmente para cultivo da cenoura em rotação com outras hortaliças.

3.5. Tratamentos

Todas as parcelas receberam os mesmos tratamentos culturais, segundo o manejo biodinâmico do produtor. A diferença entre tratamentos é a data de semeadura, que variou de 05/05 até 04/06 em 2005, e de 25/4 a 25/5 em 2006, sempre entre 13 e 15hs.

3.6. Condução do experimento

3.6.1. Preparo do Solo

O solo foi preparado usando-se a grade aradora, para incorporar os restos de ervas (caruru e picão branco) e depois duas gradagens para homogeneizar o terreno. Após a última gradagem, e estando o solo bem preparado, o passo seguinte foi construir os

canteiros com rotoencanteirador. Utilizou-se o canteiro com as dimensões de 1,0m de largura e 0,20m de altura. No período entre a primeira semeadura e a última (30 dias) o terreno ficou em pousio, mesmo considerando que a matéria orgânica dos inços incorporada no preparo do solo estava, provavelmente, em graus de decomposição distintos na hora da semeadura da cenoura.

O sistema de irrigação utilizado foi por aspersão, e a calagem não foi necessária, pois, segundo a análise de solo, o pH estava acima de 5,5 e a porcentagem de saturação de bases acima de 60%.

Tabela 2. Análise química do solo 0-20 cm, antes da instalação do experimento em 2005. Botucatu – UNESP, 2005.

PH	M.O.	P _{resina}	Al ³⁺	H+Al	K ⁺	Ca ⁺	Mg ⁺	SB	CTC	V%
CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³	-----mmol _c /dm ³ -----							
6,3	46	206	-	24	9,3	86	35	130	153	85
Boro		Cobre		Ferro		Manganês		Zinco		
-----mg/dm ³ -----										
0,26		15,8		54		23,4		13,9		

Tabela 3. Análise química do solo 0-20 cm, antes da instalação do experimento em 2006. Botucatu – UNESP, 2006.

PH	M.O.	P _{resina}	Al ³⁺	H+Al	K ⁺	Ca ⁺	Mg ⁺	SB	CTC	V%
CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³	-----mmol _c /dm ³ -----							
6,0	51	247	-	29	7,63	92	28	127	157	81
Boro		Cobre		Ferro		Manganês		Zinco		
-----mg/dm ³ -----										
0,39		15,2		77		14,0		13,7		

3.6.2. Semeadura e adubação

A semeadura foi efetuada com semeadeira manual e feita cobertura com composto biodinâmico na linha de plantio, aproximadamente 0,75 kg/m².

Tabela 4 – Teores de nutrientes do composto biodinâmico em 2005 e 2006, utilizado nos experimentos. Botucatu – UNESP, 2006.

Determinações	2005	2006
Nitrogênio (%MS)	1,76	1,96
Fósforo (%MS)	1,84	0,46
Potássio (%MS)	0,83	0,12
Magnésio (%MS)	0,51	0,21
Cálcio (%MS)	1,72	0,87
Enxofre (%MS)	0,32	0,20
Zinco (mg/kg)	228	112
Cobre (mg/kg)	250	86
Manganês (mg/kg)	498	198
Ferro (mg/kg)	21750	13100
C/N	20/1	9/1
PH	6,52	5,62
MO (%MS)	46,00	33,00
Um (%)	37,40	40,70

Antes da semeadura os canteiros que apresentavam mato foram pré-limpos. A adubação utilizada foi definida segundo a experiência do agricultor Joaquim Baldini no trato de sua lavoura. Na cidade de Botucatu este agricultor é conhecido por sua experiência e qualidade de seus produtos junto aos consumidores. Trabalhou dezenas de anos como agricultor convencional, em 2000 iniciou a conversão para agricultura orgânica, em 2004 iniciou a conversão para o manejo biodinâmico.

3.6.3. Tratos Culturais

A área de cultivo foi irrigada conforme a experiência do produtor, aproximadamente 20 mm na sementeira. Houve poucas chuvas durante o experimento, já que no outono predomina um clima seco na região de Botucatu (Anexos 1 e 2).

Após 27 dias da germinação, foi feito desbaste manual deixando uma população média de 20 plantas por metro linear, e capina manual, sem quaisquer controles fitossanitários com defensivos e nem adubação de cobertura.

3.6.4 Colheita

A colheita foi feita 82 dias depois da sementeira (entre 25/07 e 24/08 em 2005, e entre 16/7 e 15/8 em 2006), equivalente a três ciclos da lua sideral, e no ponto comercial que o consumidor de produtos orgânicos e biodinâmicos valoriza, segundo experiência do produtor. Foram colhidas aproximadamente 80 plantas em 1m de canteiro no centro da parcela.

Em 2005 a sementeira de 24/5 foi descartada devido a uma chuva de 95 mm (Anexo 1), bem acima dos 20 mm recomendados para esta olerácea. Outras 10 parcelas foram descartadas neste ano devido a problemas com um cachorro que remexeu o canteiro nestes locais (11/5 A, 27/5 C, 28/5 C, 29/5 C, 2/6 B, 4/6 C, 30/5 D, 31/5 D, 3/6 D, 4/6 D). Em 2006 a área do experimento foi cercada com tela de galinheiro, mas foram descartadas 3 parcelas por ocorrência de falhas significativas na população de plantas (20/5 A, 22/5 A, 25/5 C).

3.7 Dados astronômicos

Os dados astronômicos dos diversos ritmos lunares usados para correlacionar com os dados de produção, qualidade e pós-colheita da cenoura foram retirados do Calendário agrícola M.Thun 2005 e 2006, editado pela Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, Botucatu-SP (ver Tabelas 7 e 8). Para avaliação e correlação foram considerados os dados astronômicos referentes às datas de sementeira.

3.8. Características avaliadas

3.8.1. Características relacionadas ao rendimento

3.8.1.1. Massa total de raízes e folhas

As plantas foram pesadas separadamente, por tratamento e por repetição. Foram determinados os valores médios de cada tratamento. Após a pesagem das plantas inteiras, foram destacadas as raízes e pesadas em separado. Pela diferença foi determinado o peso das folhas.

3.8.1.2. Percentagem de massa seca

Foram escolhidas três raízes de cada parcela por tratamento, cortadas em fatias de 5 mm de espessura, pesadas em balança de precisão, colocadas em saco de papel por separado, e deixadas a secar em estufa a 60 graus Celsius por 72 horas contínuas. Após este período foram pesadas novamente. Foi calculada a percentagem de massa seca. A massa seca é uma variável importante, pois refere-se a concentração de nutrientes nas raízes, descontando o teor de água.

3.8.1.3. Comprimento

Foram medidas dez raízes de todas as parcelas de cada tratamento, e determinados os valores médios de cada parcela por tratamento. Foram consideradas as raízes tuberosas, descartando as radículas.

3.8.1.4. Diâmetro

Foram medidas com paquímetro, na porção mediana de 10 raízes de todas as parcelas de cada tratamento, e determinados os valores médios de cada parcela por tratamento.

3.8.2. Características relacionadas à qualidade

3.8.2.1 Conteúdo de minerais nas raízes

Foram selecionadas, ao acaso, três raízes de cada parcela sendo estas lavadas em água corrente, cortadas em fatias finas, secas em estufa de ventilação forçada a 65°C até peso constante (72 horas), moídas em moinho tipo Wiley e acondicionadas em

saquinhos de papel encerado. Estas amostras foram destinadas à análise química dos constituintes minerais.

Foram determinados os teores de nitrogênio, fósforo e boro segundo os métodos descritos por Malavolta et al. (1989). Estes nutrientes foram escolhidos por sua importância na adubação da cenoura (RAIJ et al., 1997).

3.8.3 Características relacionadas à conservação pós-colheita

3.8.3.1 Perecibilidade

De todas as parcelas dos tratamentos, foram escolhidas sete raízes ao acaso, as quais foram armazenadas em embalagem de saco plástico (poliuretano 50 μ) fechado, dentro de geladeira. Periodicamente estas embalagens eram mudadas de lugar na geladeira. A perecibilidade da cenoura foi avaliada nos períodos de 30, 60 e 90 dias pós-colheita. Estes períodos foram escolhidos para avaliar a relação dos ritmos da lua com a durabilidade da cenoura em geladeira.

Após cada um destes períodos foi determinada, por avaliação subjetiva com notas de 1 a 5, a perda de qualidade, sendo 5 o ótimo do padrão comercial. Seguem os danos que foram avaliados, e o valor de cada uma para avaliação das notas:

- Cada raiz podre retira um ponto
- Cada raiz com ponta podre retira 0,5 ponto
- Rachadura, dependendo da sua extensão, retira 0,5 a 1 ponto.
- Duas manchas laterais retiram 0,5 ponto
- Brotações laterais e apicais não perdem pontos, apenas quando comprometem a raiz.

3.9 Análise estatística

Os dados relativos à produção e aos teores de nutrientes foram submetidos à análise de variância e regressão, considerando-se o componente quadrático; em seguida, para retirar o efeito da tendência dos dados na avaliação dos tratamentos, foi

calculado o Índice Estacional (y observado/ y estimado X 100) e, então, verificados os seguintes contrastes:

- Fase da Lua cheia com nova, minguante e crescente; nova com crescente e minguante, crescente com minguante;
- Para fases da lua cabocla foram feitos os mesmos contrastes que nas fases tradicionais;
- Ritmo ascendente com descendente;
- Perigeu com apogeu;
- Nodo ascendente com descendente;
- Dia de raiz com dia de folha, flor e fruto quando avaliada a raiz da cenoura, e dia de folha com raiz, flor e fruto para massa fresca de folhas;
- 3 dias antes da Lua cheia e 3 dias antes da Lua nova em 2005, e 1 dia antes da Lua cheia e 2 dias antes da Lua nova em 2006.

Também foi feita a correlação dos valores do índice estacional de todas as variáveis estudadas com a temperatura média dos dias de semeadura. Utilizou-se o programa de análise estatística SAS.

Os dados de precibibilidade não foram submetidos à análise de variância e cálculo do índice estacional, já que na avaliação por notas não havia o efeito da tendência dos dados na avaliação dos tratamentos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características relacionadas ao rendimento:

A seguir são apresentados os dados coletados em campo das seguintes variáveis: massa fresca, massa seca, comprimento e diâmetro de raízes de cenoura, massa fresca de folhas e temperatura média, nas datas de semeadura em 2005 e 2006.

Em seguida são apresentados os dados astronômicos dos ritmos lunares, disponíveis nas tabelas abaixo, para 2005 e 2006 (Tabela 7 e 8), Estes dados foram retirados do Calendário astronômico agrícola M. Thun, editado anualmente pela Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica.

Estas informações serviram como bases para interpretação de dados e gráficos e a conseqüente discussão.

Tabela 5 – Massa fresca, massa seca, comprimento e diâmetro de raízes de cenoura, massa fresca de folhas e temperatura média, nas datas de semeadura em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.

Data de semeadura	Tratamento	Massa fresca raízes (kg)	Massa fresca folhas (kg)	Massa seca (%)	Comprimento de raízes (cm)	Diâmetro de raízes (cm)	Temperatura Média em °C
5/mai	1	4,00	2,24	7,75	13,83	2,43	18,4
6/mai	2	3,99	1,88	7,92	12,60	2,23	18,3
7/mai	3	4,25	2,23	8,36	11,60	2,18	19,6
8/mai	4	4,43	2,02	8,75	12,48	2,40	18,9
9/mai	5	4,17	2,21	9,44	12,10	2,40	19,1
10/mai	6	4,31	2,20	8,66	13,38	2,43	20,2
11/mai	7	4,37	1,89	9,32	12,80	2,33	21,4
12/mai	8	4,22	2,40	9,41	13,25	2,20	21,9
13/mai	9	4,34	2,44	8,93	12,93	2,23	22,1
14/mai	10	4,28	2,16	8,81	13,53	2,10	21,7
15/mai	11	4,29	2,25	9,18	13,40	2,10	21,6
16/mai	12	4,10	2,22	8,79	13,13	2,18	21,6
17/mai	13	4,43	2,32	8,84	13,38	2,15	23,1
18/mai	14	4,55	2,57	9,34	12,85	2,10	23,0
19/mai	15	4,15	2,14	7,92	12,63	2,05	23,8
20/mai	16	4,40	2,36	8,77	12,90	2,28	22,8
21/mai	17	3,19	1,96	8,64	12,95	2,08	19,3
22/mai	18	3,84	2,09	8,32	13,18	2,20	14,1
23/mai	19	3,48	2,04	8,46	12,88	2,00	16,4
25/mai	20	3,47	2,04	8,74	13,00	2,18	16,6
26/mai	21	3,57	1,53	9,07	13,80	1,95	13,2
27/mai	22	3,59	2,25	9,12	13,23	2,00	13,6
28/mai	23	3,38	2,17	9,94	12,87	2,03	17,2
29/mai	24	3,58	2,59	8,86	11,33	2,17	17,9
30/mai	25	3,31	2,03	9,63	11,90	1,90	17,9
31/mai	26	3,50	2,42	10,04	11,20	1,83	19,7
1/jun	27	2,77	2,16	10,32	12,48	1,98	18,2
2/jun	28	2,38	1,95	10,06	11,77	1,80	19,7
3/jun	29	2,51	2,13	10,22	13,03	1,93	19,9
4/jun	30	1,77	1,62	9,85	12,00	1,70	19,6

Tabela 6 – Massa fresca, massa seca, Comprimento, Diâmetro de raízes de cenoura, Massa fresca de folhas de cenoura e Temperatura média, segundo as datas de semeadura em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Data de semeadura	Tratamento	Massa fresca de raízes (kg)	Massa fresca de folhas (kg)	Massa seca de raízes (%)	Comprimento de raízes (cm)	Diâmetro de raízes (cm)	Temperatura Média em °C
25/4/2006	1	2,28	1,47	8,60	11,66	1,98	22,50
27/4/2006	2	2,01	1,51	8,57	11,11	1,91	20,10
30/4/2006	3	1,84	1,38	8,81	11,62	1,78	20,90
2/5/2006	4	1,88	1,33	8,32	10,36	1,81	18,80
4/5/2006	5	1,81	1,49	9,69	11,15	1,73	14,40
7/5/2006	6	1,66	1,32	8,44	11,65	1,73	14,30
9/5/2006	7	1,54	1,36	7,88	11,14	1,69	14,20
12/5/2006	8	1,63	1,42	7,34	10,65	1,57	13,70
14/5/2006	9	1,27	1,11	7,79	9,95	1,48	12,30
16/5/2006	10	1,55	1,06	7,98	10,64	1,62	13,20
18/5/2006	11	1,55	1,31	8,61	10,63	1,64	15,30
20/5/2006	12	1,53	1,27	8,32	11,38	1,77	14,80
22/5/2006	13	2,05	1,54	10,01	10,69	1,66	13,40
25/5/2006	14	1,24	1,26	9,12	11,96	1,58	14,60

Os dados acima foram relacionados com os dados astronômicos dos ritmos lunares, disponíveis nas tabelas abaixo, para 2005 e 2006 (Tabela 7 e 8):

Tabela 7-Dados astronômicos no período de semeadura de 5 de maio a 4 de junho de 2005, segundo Calendário astronômico agrícola (Thun, 2005).

TRATAMENTO	Data Semeadura	Ritmo sinódico fases da lua	Ritmo sinódico caboclo	Ritmo sideral Lua na constelação	Impulso na planta	Ritmo lunar tropical	Ritmo lunar anomalístico	Ritmo lunar draconiano
1.	5/5	minguante	nova	Peixes	folha	descendente		nodo 8h
2.	6/5	minguante	nova	Peixes	folha	descendente		ascendente
3.	7/5	minguante	nova	Áries	fruto	descendente		
4.	8/5	nova 6h	nova 6h	Áries	fruto	descendente		
5.	9/5	nova	nova	Touro	raiz	descendente		
6.	10/5	nova	nova	Touro	raiz	descendente		
7.	11/5	nova	nova	Gêmeos	flor	ascendente		
8.	12/5	nova	crescente	Gêmeos	flor	ascendente		
9.	13/5	nova	crescente	Gêmeos	flor	ascendente		
10.	14/5	nova	crescente	Câncer	folha	ascendente	apogeu 11h	
11.	15/5	nova	crescente	Câncer	folha	ascendente		
12.	16/5	crescente 6h	crescente 6h	Leão	fruto	ascendente		
13.	17/5	crescente	crescente	Leão	raiz	ascendente		
14.	18/5	crescente	crescente	Virgem	raiz	ascendente		
15.	19/5	crescente	crescente	Virgem	raiz	ascendente		
16.	20/5	crescente	cheia	Virgem	raiz	ascendente		nodo 19h descendente
17.	21/5	crescente	cheia	Virgem	raiz	ascendente		
18.	22/5	crescente	cheia	Libra	flor	ascendente		
19.	23/5	cheia 17h	cheia 17h	Escorpião	folha	ascendente		
20.	25/5	cheia	cheia	Sagitário	fruto	ascendente		
21.	26/5	cheia	cheia	Sagitário	fruto	ascendente	perigeu 8h	
22.	27/5	cheia	minguante	Capricórnio	raiz	descendente		
23.	28/5	cheia	minguante	Capricórnio	raiz	descendente		
24.	29/5	cheia	minguante	Aquário	flor	descendente		
25.	30/5	minguante 9h	minguante 9h	Aquário	flor	descendente		
26.	31/5	minguante	minguante	Peixes	folha	descendente		
27.	01/6	minguante	minguante	Peixes	folha	descendente		
28.	02/6	minguante	minguante	Peixes	folha	descendente		nodo 12h ascendente
29.	03/6	minguante	nova	Áries	fruto	descendente		
30.	04/6	minguante	nova	Áries	fruto	descendente		

Obs.: *24/5-DESCARTADO-EXCESSO DE CHUVAS NO DIA (95 mm)

Tratamentos	Semeadura Data	Rítmo sinódico fases da lua	Fases da lua Cabocla	Rítmo sideral Lua na constelação	Impulsos Trigonos	Rítmo lunar tropical	Rítmo lunar anomalístico	Rítmo lunar draconiano
1	25/4	minguante	nova	Peixes	folha	descendente	perigeu 7h	nodo asc 10h
2	27/4	nova 17h	nova 17H	Áries	fruto	descendente		
3	30/4	nova	nova	Touro	raiz	descendente		
4	2/5	nova	crescente	Gêmeos	flor	ascendente		
5	4/5	nova	crescente	Câncer	folha	ascendente		
6	7/5	crescente	crescente	Leão	fruto	ascendente	apogeu 4h	
7	9/5	crescente	crescente	Virgem	raiz	ascendente		nodo desc 5h
8	12/5	crescente	cheia	Libra	flor	ascendente		
9	14/5	cheia	cheia	Escorpião	folha	ascendente		
10	16/5	cheia	cheia	Sagitário	fruto	descendente		
11	18/5	cheia	minguante	Capricórnio	raiz	descendente		
12	20/5	minguante 6H	minguante 6H	Aquário	flor	descendente		
13	22/5	minguante	minguante	Peixes	folha	descendente	perigeu 12h	nodo asc 15h
14	25/5	minguante	nova	Áries	fruto	descendente		

Tabela 8-Dados astronômicos no período de semeadura de 25 de abril a 25 de maio de 2006, segundo Calendário astronômico agrícola (Thun, 2006).

Obs: Lua cheia- 13/5 4h; Lua Crescente 5/5; Lua Nova 27/5 3 h.

4.1.1. Massa fresca das raízes

Avaliando-se a massa fresca das raízes (Tabelas 5 e 6), notou-se que ela foi diminuindo nas semeaduras mais tardias (Gráficos 1 e 2). Esta ocorrência foi devida ao

aumento do frio e diminuição de horas de luz/dia ao longo do período de cultivo (outono/inverno).

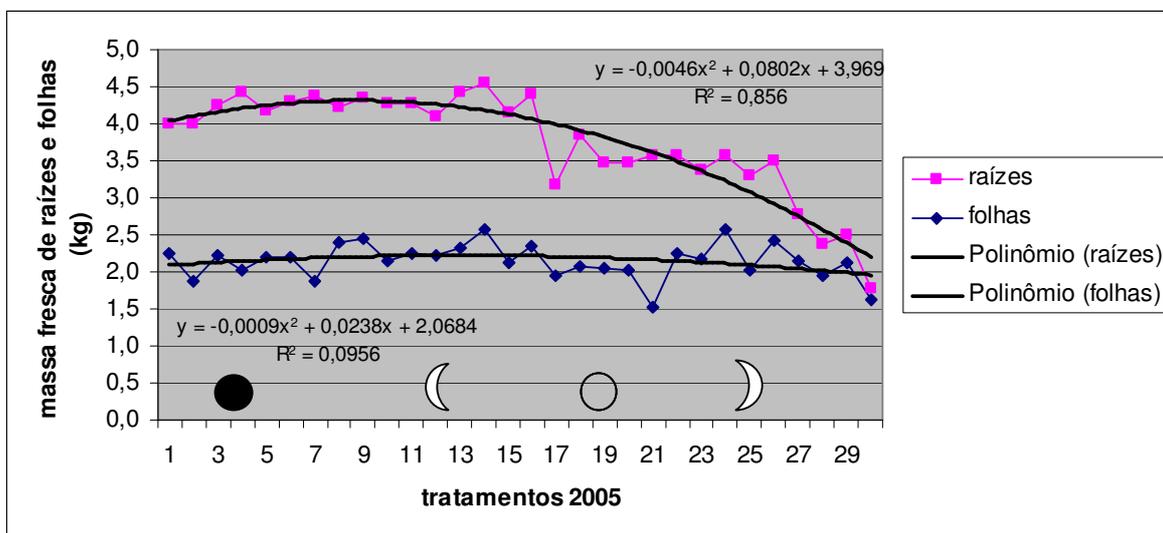


Gráfico 1. Massa fresca de raízes e folhas para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.

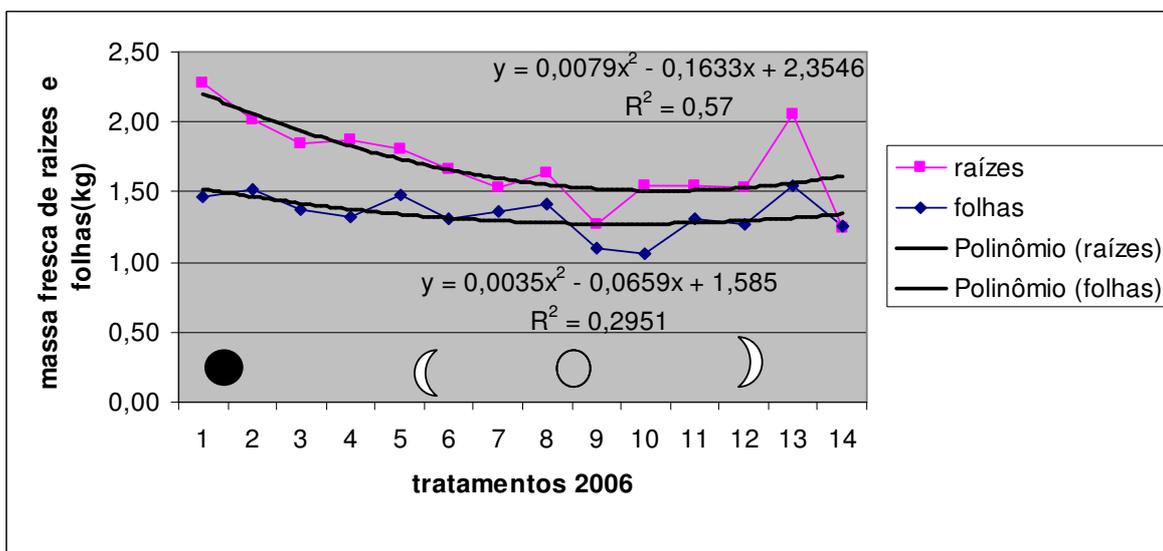


Gráfico 2. Massa fresca de raízes e folhas para as diferentes datas de semeadura, em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.

Para retirar o efeito da tendência dos dados na avaliação dos tratamentos, foi utilizada a metodologia de avaliação estatística do cálculo do Índice Estacional (IE) (Gráficos 3 e 4).

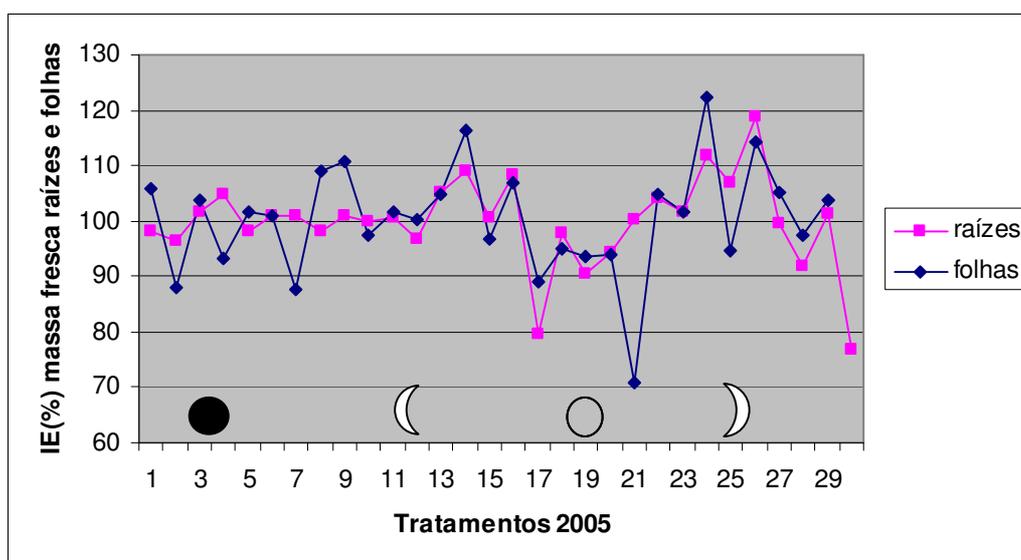


Gráfico 3. Índice Estacional da massa fresca de raízes e folhas para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.

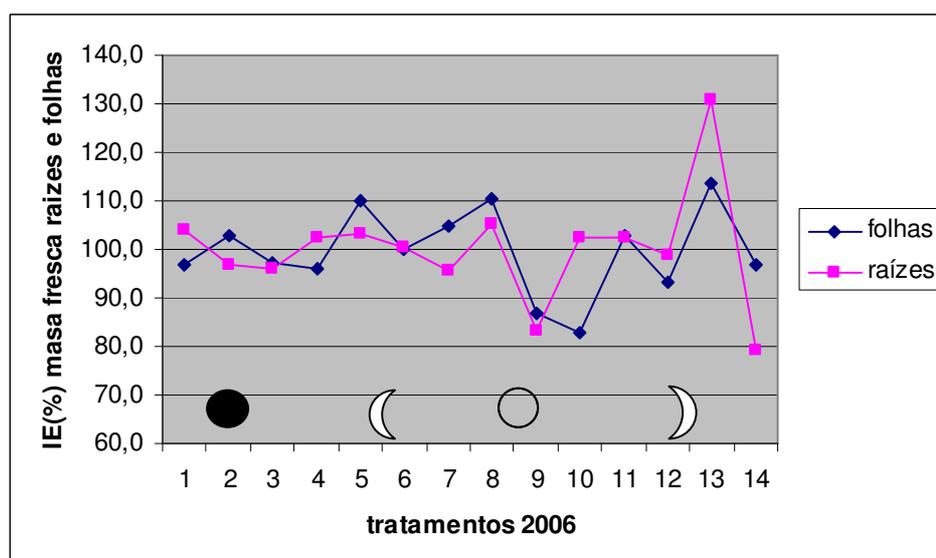


Gráfico 4. Índice Estacional do massa fresca de raízes e folhas para as diferentes datas de semeadura, em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.

No contraste entre médias de massa fresca de raízes de 2005, houve diferença significativa no ritmo sinódico caboclo na fase cheia com crescente, cheia com minguante e entre os nodos ascendente e descendente (Tabela 9). No contraste entre médias de massa fresca de raízes referente aos dados de 2006 houve diferença significativa apenas para o ritmo sinódico caboclo na fase nova com minguante (Tabela 10).

Tabela 9 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional de massa fresca de raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	Valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	15,3160	0,15	0,7033	N.S.
Nova vs cheia	0,3296	0,00	0,9554	N.S.
Nova vs ming	34,5781	0,33	0,5673	N.S.
Cresc vs cheia	8,6523	0,08	0,7746	N.S.
Cresc vs ming	3,7166	0,04	0,8511	N.S.
Cheia vs ming	22,1377	0,21	0,6471	N.S.
Antes cheia vs antes nova	76,0116	0,73	0,3970	N.S.
Sinódico Caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	39,2603	0,37	0,5423	N.S.
Nova vs cheia 3 dias	326,3166	3,11	0,0816	N.S.
Nova vs ming 3 dias	272,6123	2,60	0,1108	N.S.
Cresc vs chei 3 dias	593,5312	5,66	0,0198	*
Cresc vs ming 3 dias	116,5286	1,11	0,2949	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	1106,6861	10,56	0,0017	**
Sideral				
Raiz vs Folha	30,4760	0,29	0,5912	N.S.
Raiz vs Fruto	248,9700	2,38	0,1273	N.S.
Raiz vs Flor	49,0029	0,47	0,4961	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	107,6523	1,03	0,3139	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	0,1092	0,00	0,9743	N.S.
Draconiano				
Nodo ascen vs nodo desc	492,6720	4,70	0,0332	*

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Observando-se os dados (IE) percebe-se que no ano de 2005, a fase cheia cabocla foi inferior a crescente e minguante. Em 2006 estes resultados não se repetiram, observando-se que a fase nova cabocla foi menor que a minguante.

Tabela 10 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional de massa fresca de raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q,M,	valor F	Pr >F	Signif,
Sinódico				
Nova vs cresc	5,391809	0,02	0,9031	N,S,
Nova vs cheia	95,283011	0,27	0,6094	N,S,
Nova vs ming	83,871052	0,23	0,6316	N,S,
Cresc vs cheia	127,755978	0,36	0,5543	N,S,
Cresc vs ming	40,404646	0,11	0,7391	N,S,
Cheia vs ming	316,339485	0,88	0,3539	N,S,
Antes nova vs antes cheia	4,851098	0,01	0,9081	N,S,
Sinódico Caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	337,669034	0,94	0,3383	N,S,
Nova vs cheia 3 dias	62,844538	0,18	0,6780	N,S,
Nova vs ming 3 dias	1604,950919	4,48	0,0414	*
Cresc vs cheia 3 dias	86,713675	0,24	0,6259	N,S,
Cresc vs ming 3 dias	605,034035	1,69	0,2022	N,S,
Cheia vs ming 3 dias	985,443547	2,75	0,1061	N,S,
Sideral				
Raiz vs folha	354,095698	0,99	0,3270	N,S,
Raiz vs fruto	100,277044	0,28	0,6002	N,S,
Raiz vs flor	70,408492	0,20	0,6603	N,S,
Tropical				
Descend, vs ascend,	102,393186	0,29	0,5964	N,S,
Anomalístico				
Perigeu vs apogeu	722,733786	2,02	0,1643	N,S,
Draconiano				
Nodo ascend vs nodo descend	169,151118	3,26	0,0793	N,S,

Obs: N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Outros autores trabalhando com a cenoura tiveram resultados distintos. Goldstein (2000), em experimento nos EUA, constatou que a semeadura um dia antes da Lua cheia apresentou o efeito mais positivo, causando um aumento de 15% na produtividade

(significativo em $p=1\%$). A semeadura durante a lua minguante reduziu 17% da produtividade (significativo em $p=2\%$). Spiess (1994), também obteve maior produtividade com a cenoura semeada 3 dias antes da lua cheia, e na constelação de Virgem, alcançando até 22 % a mais na produtividade medida pelo IE. Na Lua em Sagitário obteve-se a menor produtividade para cenoura, notando-se então, influência dos ritmos sinódico, sideral e tropical no cultivo da cenoura.

O melhor resultado do nodo descendente em 2005 não se repetiu em 2006 (Tabela 11). Segundo Thun (1986) 4 horas antes ou depois dos nodos lunares são horários impróprios para semeadura e outras atividades agrícolas. Nos dois anos da pesquisa, o horário da semeadura ocorreu no período de 4 h antes e depois do nodo ascendente. Enquanto que o horário do nodo descendente nestes anos não influenciou as datas de semeadura (Tabelas 7 e 8).

Os ritmos sinódico, sideral, tropical e anomalístico não influenciaram a massa fresca de raízes. Apenas algumas fases do ritmo sinódico caboclo e ritmo draconiano influenciaram os resultados obtidos, principalmente em 2005.

Avaliando-se a correlação da temperatura média dos dias de semeadura em 2005 e 2006 com a massa fresca das raízes de cenoura, não se obteve resultados significativos, denotando que não ocorreu influência desta variável (Tabela 12).

4.1.2. Massa fresca de folhas

Os Gráficos 1 e 2 são resultado dos dados colhidos referentes à massa fresca das folhas, em 2005 e 2006 (Tabelas 5 e 6). Para retirar o efeito da tendência dos dados na avaliação dos tratamentos, foi utilizada a metodologia de avaliação estatística do cálculo do Índice Estacional (IE) (Gráficos 3 e 4).

Tabela 11 – Massa fresca e Índice Estacional de massa fresca de raízes de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Massa fresca		Massa fresca	
	(kg) 2005	IE (%) 2005	(kg) 2006	IE (%) 2006
Sinódico				
Nova	4,30	100,51	1,88	99,64
Crescente	4,09	100,20	1,61	100,52
Cheia	3,51	99,46	1,45	95,91
Minguante	3,16	99,62	1,78	103,09
Antes da cheia	3,81	95,84	1,63	105,37
Antes da nova	4,08	98,89	2,28	103,81
Sinódico caboclo				
Nova cabocla	3,75	97,52	1,84	93,88
Crescente cabocla	4,29	102,52	1,72	100,52
Cheia cabocla	3,66	93,74	1,48	96,96
Minguante cabocla	3,21	105,50	1,71	110,58
Sideral				
Raiz	4,02	101,43	1,64	97,95
Fruto	3,44	95,41	1,62	94,69
Flor	3,94	103,15	1,68	102,16
Folha	3,59	99,89	1,85	105,28
Tropical				
Descendente	3,46	101,31	1,76	101,22
Ascendente	4,04	98,61	1,63	98,41
Anomalístico				
Apogeu	4,28	99,18	1,66	100,40
Perigeu	3,57	89,18	2,17	117,36
Draconiano				
Nodo ascendente	3,19	93,36	2,17	117,36
Nodo descendente	4,40	107,72	1,54	95,80

Tabela 12 – Correlação entre a temperatura média (TEMP) dos dias de semeadura com massa fresca de raízes (MR), massa fresca de folhas (MF), massa seca (MS), comprimento (COMP) e diâmetro (DIAM) das raízes em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

	TEMP 2005	TEMP 2005	TEMP 2006	TEMP 2006
	r	p	r	p
MR	0,12647	0,5054 N.S.	-0,01506	0,9592 N.S.
MF	0,35342	0,0554 *	-0,02667	0,9279 N.S.
MS	0,33078	0,0742 N.S.	-0,09449	0,7480 N.S.
COMP	-0,21383	0,2565 N.S.	0,01356	0,9633 N.S.
DIAM	-0,18456	0,3289 N.S.	0,10230	0,7278 N.S.

Obs: r = coeficiente de correlação; p = probabilidade da significância de r; N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Estes dados levantados em campo foram relacionados com os ritmos astronômicos em 2005 e 2006 (Tabelas 7 e 8). No contraste entre médias da massa fresca de folhas de 2005 houve diferença significativa no ritmo sinódico caboclo na fase cheia com crescente, cheia com minguante e no ritmo anomalístico (apogeu com perigeu) (Tabela 13).

No contraste entre médias da massa fresca de folhas referente aos dados de 2006 não houve diferença significativa (Tabela 14). O resultado de 2005 repete o ocorrido com a massa fresca de raiz em relação ao ritmo sinódico caboclo, no que se refere ao menor valor de IE da fase cabocla cheia em relação à minguante e crescente (Tabela 9).

O pior resultado para a semeadura em dia de perigeu (comparando-se com dia de apogeu) em 2005 é semelhante ao obtido por Thun (2000). Thun (1986) diz que o efeito ocorre 12 horas antes e 12 horas depois do horário do evento astronômico, enquanto que Spiess (1994) teve melhor resultado com a semeadura no perigeu (Tabela 15).

Tabela 13 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional da massa fresca de folhas, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	Valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	16,3789	0,06	0,8116	N.S.
Nova vs cheia	72,8005	0,25	0,6155	N.S.
Nova vs ming	27,2569	0,10	0,7585	N.S.
Cresc vs cheia	144,1574	0,50	0,4800	N.S.
Cresc vs ming	82,3490	0,29	0,5932	N.S.
Cheia vs ming	13,7095	0,05	0,8273	N.S.
Antes da cheia vs antes nova	27,5286	0,10	0,7573	N.S.
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	622,2144	2,17	0,1444	N.S.
Nova vs cheia 3 dias	411,7486	1,44	0,2340	N.S.
Nova vs ming 3 dias	858,3150	3,00	0,0873	N.S.
Cresc vs cheia 3 dias	2005,3084	7,01	0,0098	**
Cresc vs ming 3 dias	37,1718	0,13	0,7196	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	2292,0764	8,01	0,0059	**
Sideral				
Folha vs raiz	71,7418	0,25	0,6180	N.S.
Folha vs fruto	943,3226	3,30	0,0734	N.S.
Folha vs flor	97,2668	0,34	0,5616	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	194,4398	0,68	0,4124	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	1426,8407	4,99	0,0285	*
Draconiano				
Nodo ascen vs nodo descen	499,0372	1,74	0,1906	N.S.

Obs: N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 14 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional da massa fresca de folhas, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	Valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	89,6966	0,18	0,6767	N.S.
Nova vs cheia	792,4398	1,56	0,2196	N.S.
Nova vs ming	13,5306	0,03	0,8712	N.S.
Cresc vs cheia	1238,4312	2,44	0,1270	N.S.
Cresc vs ming	153,6021	0,30	0,5857	N.S.
Cheia vs ming	537,8565	1,06	0,3102	N.S.
Antes cheia vs antes nova	368,9746	0,73	0,3995	N.S.
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	142,8113	0,28	0,5991	N.S.
Nova vs cheia 3 dias	165,2646	0,33	0,5718	N.S.
Nova vs ming 3 dias	131,2293	0,26	0,6142	N.S.
Cresc vs cheia 3 dias	595,8727	1,17	0,2858	N.S.
Cresc vs ming 3 dias	1,2546	0,00	0,9606	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	507,9817	1,00	0,3238	N.S.
Sideral				
Folha vs raiz	0,2929	0,00	0,9810	N.S.
Folha vs fruto	285,4774	0,56	0,4582	N.S.
Folha vs flor	20,0995	0,04	0,8434	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	125,2035	0,25	0,6225	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	68,8912	0,14	0,7147	N.S.
Draconiano				
Nodo ascend vs nodo descen	0,4269	0,00	0,9770	N.S.

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Avaliando-se a correlação da temperatura média dos dias de semeadura em 2005 com a massa fresca das folhas de cenoura, obteve-se resultado significativo. Já em 2006 este resultado não se repetiu, não havendo resultado significativo (Tabela 12).

Os ritmos sinódico, sideral, tropical e draconiano não influenciaram a massa fresca de folhas. Apenas algumas fases do ritmo sinódico caboclo e ritmo anomalístico influenciaram os resultados obtidos em 2005.

Tabela 15 – Massa fresca e Índice Estacional de folhas de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Massa fresca		Massa fresca	
	(kg) 2005	IE (%) 2005	(kg) 2006	IE (%) 2006
Ritmo sinódico				
Nova	2,19	100,29	1,42	101,50
Crescente	2,24	101,35	1,36	105,12
Cheia	2,10	97,85	1,16	90,75
Minguante	2,07	98,93	1,38	100,12
Antes da cheia	2,14	97,05	1,42	110,55
Antes da nova	2,12	99,19	1,47	96,97
Ritmo sinódico caboclo				
Nova cabocla	2,05	95,79	1,41	98,39
Crescente cabocla	2,31	104,65	1,37	102,71
Cheia cabocla	2,00	91,58	1,19	93,39
Minguante cabocla	2,23	105,78	1,37	103,17
Ritmo sideral				
Raiz	2,24	102,56	1,35	101,58
Fruto	1,97	91,91	1,29	95,55
Flor	2,24	103,25	1,34	100,00
Folha	2,14	100,42	1,40	101,79
Ritmo tropical				
Descendente	2,14	101,00	1,35	98,25
Ascendente	2,16	98,28	1,33	101,36
Ritmo Anomalístico				
Apogeu	2,16	97,62	1,32	99,99
Perigeu	1,53	70,91	1,51	105,23
Ritmo draconiano				
Nodo ascendente	1,92	92,72	1,51	105,23
Nodo descendente	2,36	106,79	1,36	104,82

4.1.3. Comprimento das raízes

Os Gráficos 5 e 6 são resultado dos dados colhidos em campo referente ao comprimento das raízes, em 2005 e 2006 (Tabelas 5 e 6).

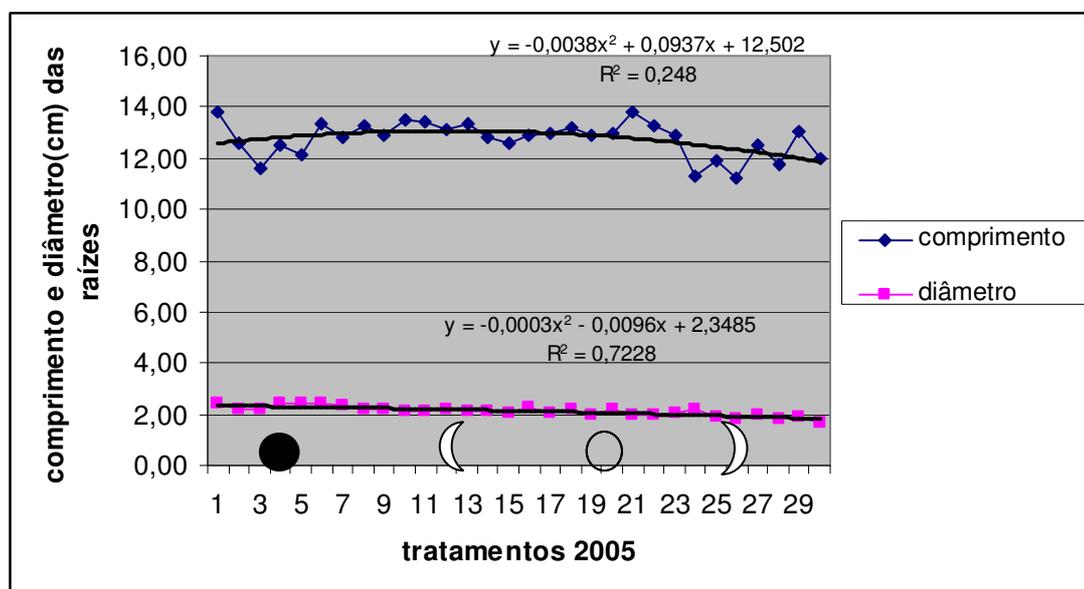


Gráfico 5. Comprimento e diâmetro das raízes para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.

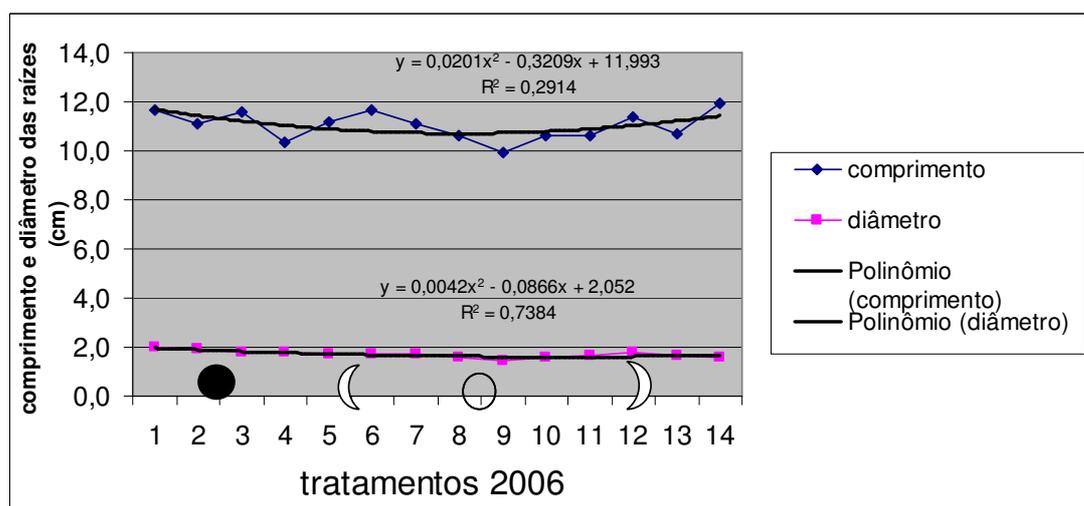


Gráfico 6. Comprimento e diâmetro das raízes para as diferentes datas de semeadura (tratamentos), em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.

Para retirar o efeito da tendência dos dados na avaliação dos tratamentos, foi utilizada a metodologia de avaliação estatística do cálculo do Índice Estacional (IE) (Gráficos 7 e 8).

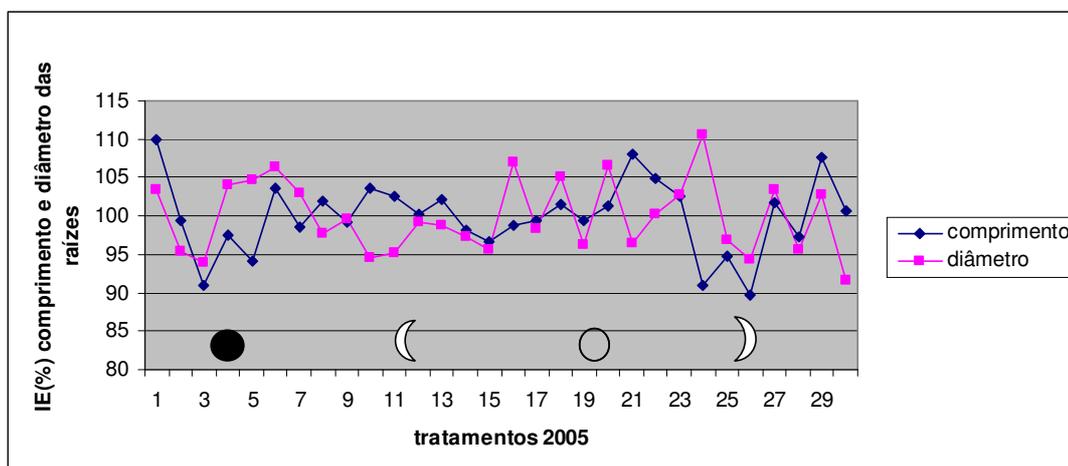


Gráfico 7. Índice Estacional do comprimento e diâmetro das raízes para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.

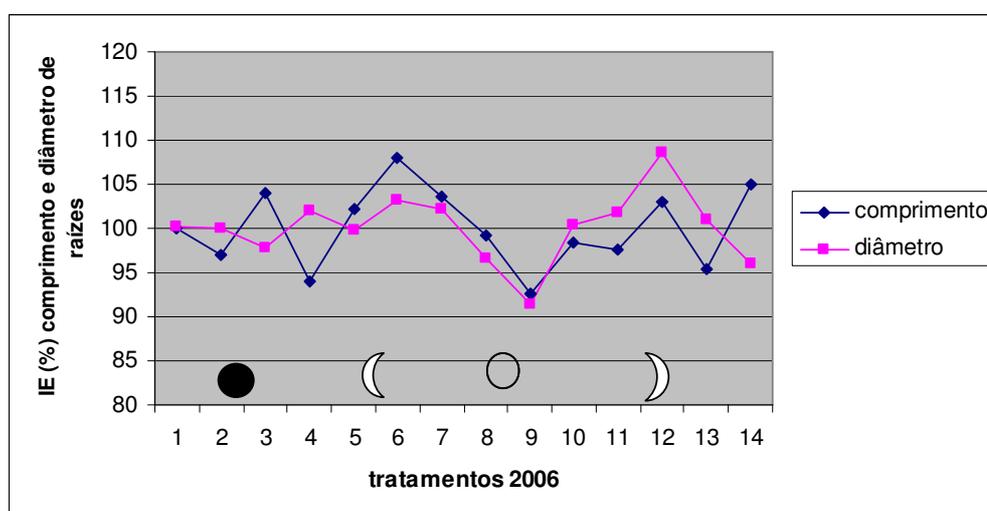


Gráfico 8. Índice Estacional do comprimento e diâmetro das raízes para as diferentes datas de semeadura (tratamentos), em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.

Observa-se que em 2005 predomina comprimento de raízes médias (entre 12 e 17 cm), enquanto em 2006 predominam raízes curtas (entre 5 e 12 cm), segundo classificação do Ministério da Agricultura citada por Vieira (1997), lembrando que as

cenouras foram colhidas cedo (82 dias) segundo um padrão do consumidor orgânico/biodinâmico (Tabelas 5 e 6).

Estes dados foram relacionados com os ritmos astronômicos em 2005 e 2006 (Tabelas 7 e 8). No contraste entre médias do comprimento das raízes de 2005 houve diferença significativa no ritmo sinódico caboclo na fase cheia com minguante ($p=3\%$). No contraste entre médias do comprimento das raízes referente aos dados de 2006 houve diferença significativa ($p < 5\%$) no ritmo sinódico na fase crescente com cheia e entre o apogeu e perigeu. (Tabela 17).

Tabela 16 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do comprimento das raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	3,6410	0,10	0,7534	N.S.
Nova vs cheia	14,8504	0,41	0,5261	N.S.
Nova vs ming	12,6833	0,35	0,5579	N.S.
Cresc vs cheia	30,1915	0,82	0,3667	N.S.
Cresc vs ming	2,6241	0,07	0,7896	N.S.
Cheia vs ming	48,6686	1,33	0,2525	N.S.
Antes cheia vs antes nova	0,339395	0,01	0,9236	N.S.
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	20,7386	0,57	0,4540	N.S.
Nova vs cheia 3 dias	64,2319	1,75	0,1893	N.S.
Nova vs ming 3 dias	34,5414	0,94	0,3345	N.S.
Cresc vs chei 3 dias	13,5148	0,37	0,5453	N.S.
Cresc vs ming 3 dias	105,0547	2,87	0,0943	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	178,0624	4,86	0,0304	*
Sideral				
Raiz vs Folha	2,8571	0,08	0,7807	N.S.
Raiz vs Fruto	10,3800	0,28	0,5960	N.S.
Raiz vs Flor	64,1778	1,75	0,1895	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	76,5072	2,09	0,1524	N.S.
Apogeu vs perigeu	38,6284	1,05	0,3076	N.S.
Draconiano				
Nodo ascen vs nodo desc	0,5790	0,02	0,9003	N.S.

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Observando-se os dados percebe-se que em 2005 o resultado significativo é semelhante ao resultado da massa fresca de raízes e folhas em 2005. Mas no caso do comprimento, a fase cheia cabocla teve valor superior à minguante (Tabela 18); o contrário ocorreu com a massa fresca de raízes e folhas. Já em 2006 este resultado não se repetiu. Mas, observou-se um destaque para fase crescente em relação à cheia, no ritmo sinódico tradicional (Tabela 18).

Tabela 17 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do comprimento das raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	130,5767	1,99	0,1664	N.S.
Nova vs cheia	64,11838	0,98	0,3289	N.S.
Nova vs ming	16,77959	0,26	0,6157	N.S.
Cresc vs cheia	330,4844	5,05	0,0309	*
Cresc vs ming	48,76388	0,74	0,3938	N.S.
Cheia vs ming	129,9521	1,99	0,1674	N.S.
Antes cheia vs antes nova	0,8077	0,01	0,9122	N.S.
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	1,812716	0,03	0,8688	N.S.
Nova vs cheia 3 dias	146,4849	2,24	0,1434	N.S.
Nova vs ming 3 dias	43,4412	0,66	0,4206	N.S.
Cresc vs chei 3 dias	185,1823	2,83	0,1012	N.S.
Cresc vs ming 3 dias	62,50081	0,95	0,3350	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	20,43119	0,31	0,5798	N.S.
Sideral				
Raiz vs Folha	119,3478	1,82	0,1854	N.S.
Raiz vs Fruto	52,4086	0,80	0,3768	N.S.
Raiz vs Flor	0,7488	0,01	0,9154	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	0,2097	0,00	0,9552	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	266,1170	4,07	0,0513	*
Draconiano				
Nodo ascen vs nodo desc	90,0685	1,38	0,2485	N.S.

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Em 2006 notou-se um melhor resultado (IE) para o apogeu em relação ao perigeu, no ritmo anomalístico (Tabela 18), resultado semelhante à massa fresca de folhas em 2005. Segundo Thun (2000), as datas de perigeu não são recomendadas para semeadura, em contraposição à data do apogeu.

Tabela 18 – Comprimento e Índice Estacional do comprimento de raízes de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Comprimento	IE (%)	Comprimento	IE (%)
	(cm) 2005		(cm) 2006	
Sinódico				
Nova	12,98	100,07	11,06	99,28
Crescente	13,00	99,57	11,15	103,64
Cheia	12,85	101,17	10,41	96,22
Minguante	12,27	99,13	11,42	100,82
Antes da cheia	13,01	99,89	10,65	99,27
Antes da nova	12,68	100,13	11,66	99,91
Sinódico caboclo				
Nova cabocla	12,65	100,24	11,59	101,46
Crescente cabocla	13,13	100,54	11,08	101,95
Cheia cabocla	13,12	101,38	10,41	96,75
Minguante cabocla	12,11	97,42	10,90	98,71
Sideral				
Raiz	12,92	100,02	11,13	101,77
Fruto	12,72	100,89	11,34	102,11
Flor	12,56	97,78	10,80	98,73
Folha	12,71	100,45	10,86	97,52
Tropical				
Descendente	12,39	99,04	11,21	100,05
Ascendente	13,11	100,74	10,82	99,93
Anomalístico				
Apogeu	13,53	103,56	11,65	107,98
Perigeu	13,80	107,96	11,17	97,69
Draconiano				
Nodo ascendente	12,18	98,36	11,17	97,69
Nodo descendente	12,90	98,84	11,14	103,68

Avaliando-se a correlação da temperatura média dos dias de semeadura em 2005 e 2006 com o comprimento das raízes de cenoura, não se obteve resultados significativos, denotando que não ocorreu influência desta variável (Tabela 12).

Os ritmos sideral, tropical e draconiano não influenciaram o comprimento das raízes.

4.1.4. Diâmetro das raízes

Observa-se que em 2005 e 2006 predominam raízes com diâmetro menor (> 1 cm e $< 2,5$ cm), segundo classificação do Ministério da Agricultura citada por Vieira (1997), lembrando que as raízes foram colhidas cedo (82 dias) segundo um padrão do consumidor orgânico/biodinâmico (Tabelas 5 e 6).

Os Gráficos 5 e 6 são resultado dos dados colhidos em campo referente ao diâmetro das raízes, em 2005 e 2006 (Tabelas 5 e 6). Para retirar o efeito da tendência dos dados na avaliação dos tratamentos, foi utilizada a metodologia de avaliação estatística do cálculo do Índice Estacional (IE) (Gráficos 7 e 8).

Estes dados levantados em campo foram relacionados com os ritmos astronômicos em 2005 e 2006 (Tabelas 7 e 8). No contraste entre médias do diâmetro de 2005 houve diferença significativa nos seguintes ritmos: ritmo sinódico tradicional: Três dias antes da lua cheia com três dias antes da lua nova, fase minguante com cheia e com nova. Em relação ao ritmo sinódico caboclo: fase crescente com cheia, nova e minguante; no ritmo anomalístico; ritmo sideral, no trigono raiz versus folha; ritmo draconiano, nodo ascendente com descendente (Tabela 19).

Tabela 19 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do diâmetro de raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	Valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	3,0513	0,10	0,7542	N.S.
Nova vs cheia	26,1569	0,85	0,3605	N.S.
Nova vs ming	148,3955	4,80	0,0315	*
Cresc vs cheia	43,4101	1,40	0,2396	N.S.
Cresc vs ming	104,4518	3,38	0,0699	N.S.
Cheia vs ming	254,0479	8,22	0,0053	**
Antes da cheia vs antes nova	207,9167	6,73	0,0114	**
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	261,4711	8,46	0,0047	**
Nova vs cheia 3 dias	0,0241	0,00	0,9778	N.S.
Nova vs ming 3 dias	12,8137	0,41	0,5216	N.S.
Cresc vs cheia 3 dias	252,2762	8,16	0,0055	**
Cresc vs ming 3 dias	135,6698	4,39	0,0395	*
Cheia vs ming 3 dias	13,2925	0,43	0,5139	N.S.
Sideral				
Raiz vs folha	243,9841	7,89	0,0063	**
Raiz vs fruto	56,3589	1,82	0,1809	N.S.
Raiz vs flor	9,9012	0,32	0,5731	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	27,7081	0,90	0,3467	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	6,6335	0,21	0,6445	N.S.
Draconiano				
Nodo ascen vs nodo descen	332,2709	10,75	0,0016	**

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

No contraste entre médias do diâmetro referente aos dados de 2006 houve diferença significativa apenas para o ritmo sinódico caboclo, na fase minguante com cheia (Tabela 20).

Tabela 20 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do diâmetro de raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	4,2821	0,06	0,8117	N.S.
Nova vs cheia	26,6150	0,36	0,5535	N.S.
Nova vs ming	17,5500	0,24	0,6301	N.S.
Cresc vs cheia	45,7171	0,61	0,4382	N.S.
Cresc vs ming	3,8222	0,05	0,8220	N.S.
Cheia vs ming	77,3028	1,04	0,3148	N.S.
Antes cheia vs antes nova	28,4180	0,38	0,5404	N.S.
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	83,5099	1,12	0,2964	N.S.
Nova vs cheia 3 dias	36,6141	0,49	0,4874	N.S.
Nova vs ming 3 dias	159,0654	2,14	0,1523	N.S.
Cresc vs cheia 3 dias	219,4806	2,95	0,0944	N.S.
Cresc vs ming 3 dias	22,8689	0,31	0,5827	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	307,9138	4,14	0,0493	*
Sideral				
Raiz vs folha	40,4126	0,54	0,4659	N.S.
Raiz vs fruto	17,4210	0,23	0,6314	N.S.
Raiz vs flor	3,1790	0,04	0,8374	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	29,8303	0,40	0,5306	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	16,6283	0,22	0,6392	N.S.
Draconiano				
Nodo ascend vs nodo descen	6,9846	0,09	0,7610	N.S.

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Segundo Thun (1986) 4 horas antes ou depois dos nodos lunares são horários impróprios para semeadura e outras atividades agrícolas. Nos dois anos da pesquisa, o horário da semeadura ocorreu no período de 4 h antes e depois do nodo ascendente. Enquanto que o horário do nodo descendente nestes anos não influenciou as datas de semeadura (Tabelas 7 e 8).

Em relação ao ritmo anomalístico, em 2005 se destacou o perigeu em relação ao apogeu (Tabela 21). Semelhante ao resultado alcançado por Spiess (1994).

Tabela 21 – Diâmetro e Índice Estacional do diâmetro de raízes de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Diâmetro (cm) 2005	IE (%) 2005	Diâmetro (cm) 2006	IE (%) 2006
Ritmo sinódico				
Nova	2,27	100,66	1,81	99,85
Crescente	2,15	100,21	1,66	100,64
Cheia	2,05	102,13	1,58	97,88
Minguante	2,00	97,48	1,75	101,43
Antes da cheia	2,18	103,47	1,57	96,50
Antes da nova	2,28	97,58	1,98	100,27
Ritmo sinódico caboclo				
Nova cabocla	2,22	100,59	1,81	98,48
Crescente cabocla	2,14	97,27	1,74	101,78
Cheia cabocla	2,11	101,61	1,55	96,12
Minguante cabocla	1,96	100,53	1,69	103,74
Ritmo sideral				
Raiz	2,17	101,25	1,70	100,57
Fruto	2,07	99,22	1,71	99,88
Flor	2,17	102,13	1,72	102,33
Folha	2,06	97,29	1,71	98,10
Ritmo tropical				
Descendente	2,09	100,41	1,74	100,70
Ascendente	2,14	99,38	1,67	99,18
Ritmo Anomalístico				
Apogeu	2,10	94,56	1,73	103,16
Perigeu	1,95	96,38	1,82	100,59
Ritmo draconiano				
Nodo ascendente	2,01	95,49	1,82	100,59
Nodo descendente	2,28	106,97	1,69	102,25

Avaliando-se o ritmo sideral em 2005, observa-se que o valor do IE de raiz foi superior ao da folha. Mesmo resultado ao obtido por Thun (2000). Já para os trígono de fruto e flores, não houve diferença significativa.

Para o ritmo sinódico tradicional em 2005 a semeadura três dias antes da Lua cheia possibilitou um valor de IE do diâmetro maior que a semeadura 3 dias antes da Lua nova ($p=1\%$). Goldstein (2000) e Spiess (1994) obtiveram resultado semelhante com a produção de massa de raízes de cenoura. Steiner (2001) também recomenda este período para aumento da produtividade. Ainda avaliando este ritmo, a fase minguante teve menor valor que as fases crescente e nova.

Observando-se os resultados dos contrastes no ritmo sinódico caboclo em 2005, a fase crescente teve o IE mais baixo em relação a todas outras fases. Em 2006 a fase minguante cabocla teve melhor resultado de IE que a fase cheia (Tabela 21). Este resultado é semelhante ao encontrado por Restrepo-Rivera (2005).

Avaliando-se a correlação da temperatura média dos dias de semeadura em 2005 e 2006 com o diâmetro das raízes de cenoura, não foi obtido resultado significativo, denotando que não ocorreu influência desta variável (Tabela 12).

O ritmo tropical foi o único que não influenciou o diâmetro das raízes. Dos itens avaliados nesta pesquisa, o diâmetro foi o que apresentou o maior número de resultados estatisticamente significativos.

4.1.5. Percentagem de massa seca (% MS) das raízes

Os Gráficos 9 e 10 são resultado dos dados colhidos em campo referente a percentagem de massa seca das raízes, em 2005 e 2006 (Tabelas 5 e 6).

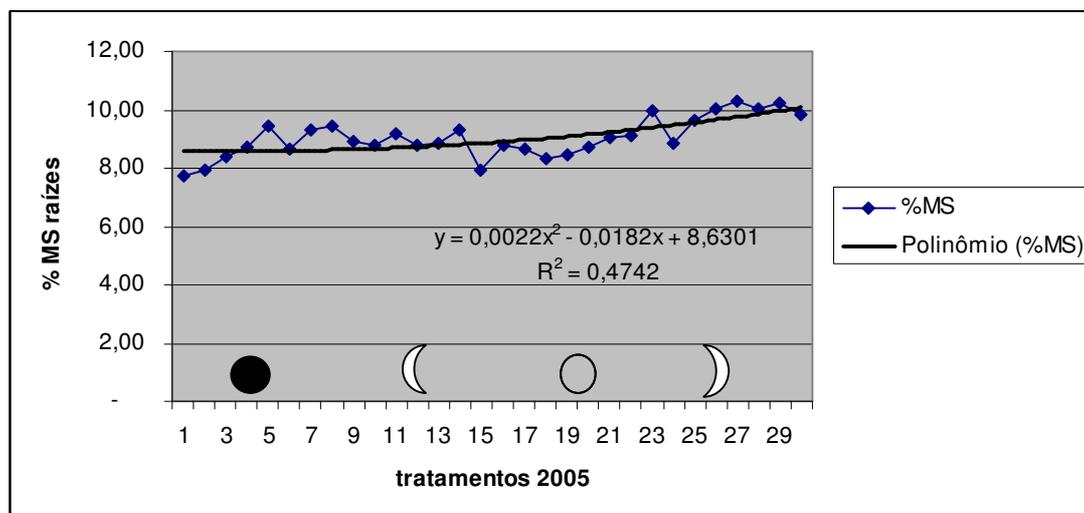


Gráfico 9. Massa seca das raízes para as diferentes datas de semeadura (tratamentos) em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.

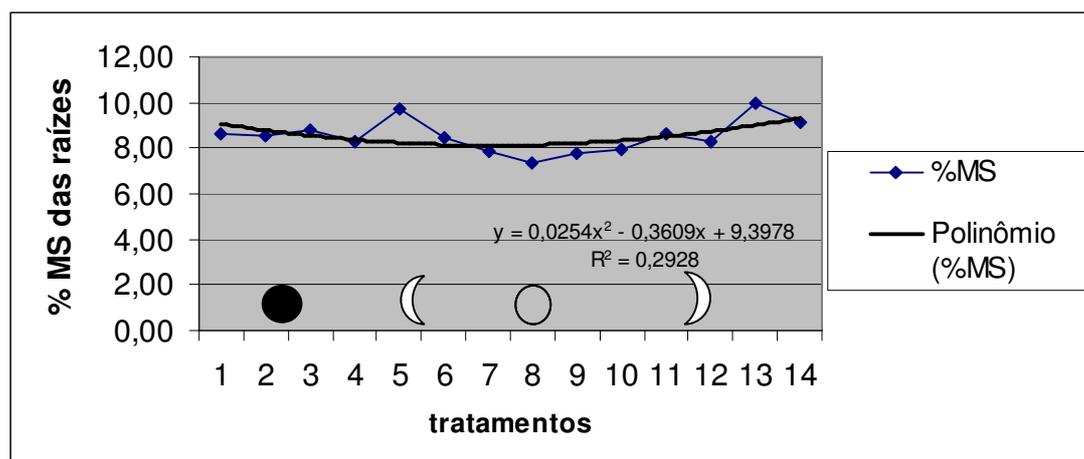


Gráfico 10. Massa seca das raízes para as diferentes datas de semeadura (tratamentos), em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.

Para retirar o efeito da tendência dos dados na avaliação dos tratamentos, foi utilizada a metodologia de avaliação estatística do cálculo do Índice Estacional (IE) (Gráficos 11 e 12).

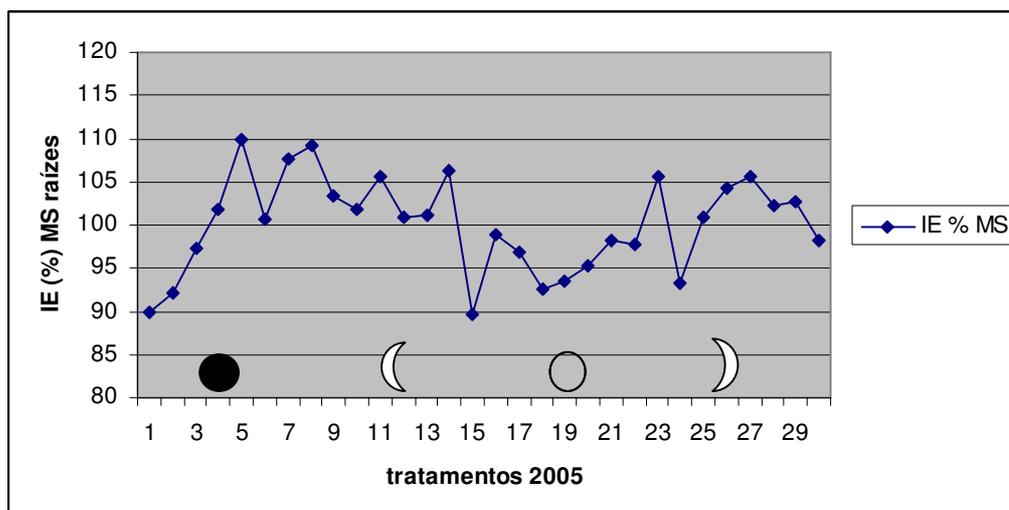


Gráfico 11. Índice Estacional da massa seca das raízes para as diferentes datas de semeadura (tratamentos) em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.

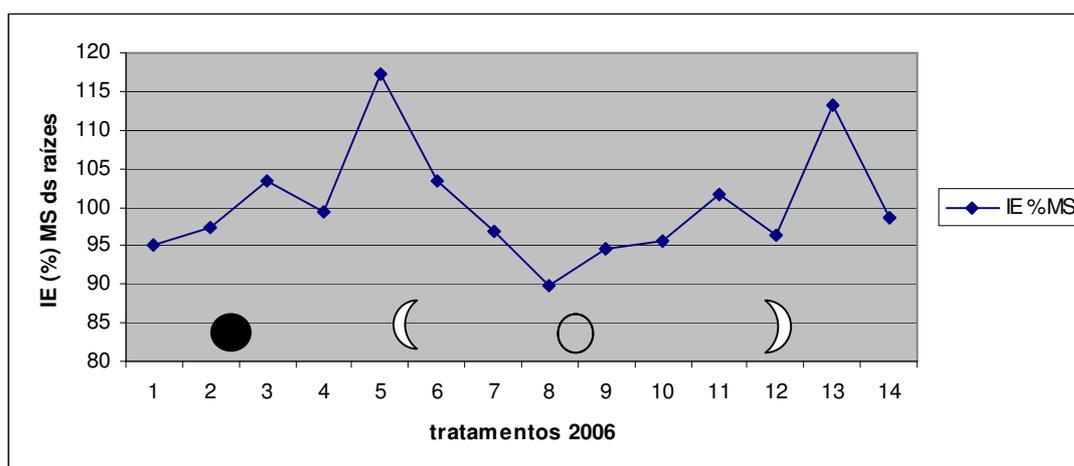


Gráfico 12. Índice Estacional da massa seca das raízes para as diferentes datas de semeadura (tratamentos), em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.

Estes dados levantados em campo foram relacionados com os ritmos astronômicos em 2005 e 2006 (Tabelas 7 e 8). No contraste entre médias da massa seca (%) de 2005 houve diferença significativa nos seguintes ritmos: ritmo sinódico tradicional: fase nova com as fases minguante, crescente e cheia; ritmo sinódico caboclo: fase cheia com as fases crescente, nova e minguante (Tabela 22).

Tabela 22 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional da massa seca das raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	715,9577	16,56	0,0001	**
Nova vs cheia	723,8880	16,75	0,0001	**
Nova vs ming	487,0168	11,27	0,0012	**
Cresc vs cheia	6,0633	0,14	0,7091	N.S.
Cresc vs ming	20,9782	0,49	0,4881	N.S.
Cheia vs ming	44,2594	1,02	0,3148	N.S.
Antes cheia vs antes nova	50,7569	1,17	0,2819	N.S.
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	24,6591	0,57	0,4524	N.S.
Nova vs cheia 3 dias	210,6379	4,87	0,0303	*
Nova vs ming 3 dias	25,9786	0,60	0,4406	N.S.
Cresc vs chei 3 dias	380,5274	8,80	0,0040	**
Cresc vs ming 3 dias	0,2203	0,01	0,9433	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	351,3389	8,13	0,0056	**
Sideral				
Raiz vs Folha	29,9744	0,69	0,4076	N.S.
Raiz vs Fruto	33,7323	0,78	0,3798	N.S.
Raiz vs Flor	2,3253	0,05	0,8172	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	0,4000	0,01	0,9236	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	26,8420	0,62	0,4331	N.S.
Draconiano				
Nodo ascen vs nodo desc	6,9278	0,16	0,6900	N.S.

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

No contraste entre médias da massa seca (%) de 2006 houve diferença significativa nos seguintes ritmos: ritmo sinódico tradicional: fase nova com as fases crescente e cheia; ritmo sinódico caboclo: fase nova com as fases crescente, cheia e minguante, fase cheia com fases crescente e minguante; ritmo sideral, no trigono raiz versus folha e raiz com fruto; ritmo draconiano, nodo ascendente com descendente (Tabela 23).

Tabela 23 – Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional da massa seca das raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	Valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	400,2186	14,31	0,0006	**
Nova vs cheia	343,3439	12,27	0,0012	**
Nova vs ming	87,1985	3,12	0,0859	N.S.
Cresc vs cheia	1,9061	0,07	0,7956	N.S.
Cresc vs ming	104,0822	3,72	0,0617	N.S.
Cheia vs ming	77,5458	2,77	0,1046	N.S.
Antes cheia vs antes nova	53,7388	1,92	0,1743	N.S.
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	240,3966	8,59	0,0058	**
Nova vs cheia 3 dias	180,4666	6,45	0,0155	**
Nova vs ming 3 dias	149,7477	5,35	0,0265	*
Cresc vs chei 3 dias	804,4945	28,76	<,0001	**
Cresc vs ming 3 dias	1,4943	0,05	0,8185	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	566,8307	20,26	<,0001	**
Sideral				
Raiz vs Folha	130,1799	4,65	0,0377	*
Raiz vs Fruto	163,1471	5,83	0,0209	*
Raiz vs Flor	21,6448	0,77	0,3849	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	0,0496	0,00	0,9667	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	1,0316	0,04	0,8488	N.S.
Draconiano				
Nodo ascen vs nodo desc	135,1404	4,83	0,0345	*

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O valor do IE do nodo ascendente em 2006 foi superior ao nodo descendente. (Tabela 24), resultado que contraria a indicação de Thun (1986) e também os resultados obtidos na massa de raízes em 2005 e no diâmetro em 2005. Em 2005, para massa seca, a diferença entre os nodos não foi significativo.

Avaliando-se o ritmo sideral em 2006, observa-se que o valor do IE do trigono folha foi superior ao da raiz e este foi superior ao do fruto e flor. Segundo Thun (2000) o trigono de raiz deveria ser superior aos trîgonos de folha, fruto e flor. Para Spiess (1994), trabalhando com %MS de cenoura, os trîgonos de raiz também foram superiores aos outros avaliando o IE. Em 2005 não se obteve resultados significativos.

Para o ritmo sinódico tradicional em 2005, a fase nova teve IE superior às outras fases. Em 2006 o IE da fase nova foi superior a cheia e crescente e igualou-se a minguante.

Tabela 24 – Massa seca e Índice Estacional da massa seca das raízes de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Massa seca (%) 2005	IE (%) 2005	Massa seca (%) 2006	IE (%) 2006
Sinódico				
Nova	9,06	105,03	8,85	104,33
Crescente	8,66	98,03	7,89	96,69
Cheia	9,03	97,31	8,13	97,25
Minguante	9,35	99,26	9,01	100,81
Antes da cheia	8,58	96,06	7,34	89,85
Antes da nova	8,01	93,15	8,60	95,04
Sinódico caboclo				
Nova cabocla	8,92	100,05	8,77	98,60
Crescente cabocla	8,90	102,27	8,58	104,20
Cheia cabocla	8,67	95,85	7,71	93,37
Minguante cabocla	9,71	101,41	8,98	103,70
Sideral				
Raiz	8,96	100,77	8,43	100,57
Fruto	9,11	99,20	8,53	98,76
Flor	9,08	101,20	7,99	95,20
Folha	9,07	99,39	9,02	105,01
Tropical				
Descendente	9,26	100,18	8,75	100,15
Ascendente	8,84	100,06	8,24	100,21
Anomalístico				
Apogeu	8,81	101,78	8,44	103,46
Perigeu	9,07	98,11	9,30	104,10
Draconiano				
Nodo ascendente	8,99	97,13	9,30	104,10
Nodo descendente	8,77	98,78	7,88	96,77

Observando-se os resultados dos contrastes no ritmo sinódico caboclo em 2005, notou-se que a fase cheia teve o IE mais baixo, enquanto as outras fases se igualaram. Em 2006, a fase cheia também teve o IE mais baixo, seguido da nova. As fases minguante e crescente se igualaram e foram superiores às outras (Tabela 24). Resultado semelhante ao encontrado na massa de raízes e folhas em 2005.

Avaliando-se a correlação da temperatura média dos dias de semeadura em 2005 e 2006 com a massa seca das raízes de cenoura, não se obtiveram resultados significativos, denotando que não ocorreu influência desta variável (Tabela 12).

O ritmo tropical e anomalístico não influenciaram a massa seca das raízes. Dos itens avaliados nesta pesquisa, a massa seca foi o que apresentou o maior número de resultados estatisticamente significativos.

A variável massa seca foi a única que teve resultados semelhantes nos dois anos do experimento. No ritmo sinódico tradicional, a fase nova foi superior às fases crescente e cheia. No ritmo sinódico caboclo, a fase cheia foi inferior às outras fases.

4.2 Características relacionadas à qualidade

4.2.1 Conteúdo de minerais nas raízes

Segue abaixo os dados do nitrogênio, fósforo e boro em 2005 e 2006 (Tabelas 25 e 26):

Tabela 25 – Teor de nitrogênio, fósforo, boro de raízes de cenoura e temperatura média, segundo as datas de semeadura em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.

Data de semeadura	Tratamento	Teor de Nitrogênio (g/kg)	Teor de Fósforo (g/kg)	Teor de Boro (mg/kg)	Temperatura Média em °C
5/mai	1	13,67	2,46	22,78	18,4
6/mai	2	13,11	2,28	25,80	18,3
7/mai	3	17,55	2,56	30,33	19,6
8/mai	4	15,87	2,39	29,70	18,9
9/mai	5	13,58	2,46	24,54	19,1
10/mai	6	15,40	2,53	30,70	20,2
11/mai	7	14,00	2,04	25,10	21,4
12/mai	8	12,97	2,49	25,67	21,9
13/mai	9	13,49	2,49	27,18	22,1
14/mai	10	13,81	2,49	28,56	21,7
15/mai	11	14,14	2,57	26,55	21,6
16/mai	12	13,67	2,39	24,79	21,6
17/mai	13	13,49	2,27	24,66	23,1
18/mai	14	12,09	2,00	24,03	23,0
19/mai	15	14,33	2,28	26,42	23,8
20/mai	16	13,77	2,14	28,71	22,8
21/mai	17	14,09	2,36	25,42	19,3
22/mai	18	15,03	2,35	27,43	14,1
23/mai	19	14,33	2,40	29,57	16,4
25/mai	20	13,58	2,13	29,07	16,6
26/mai	21	13,81	2,32	25,92	13,2
27/mai	22	14,89	2,17	24,66	13,6
28/mai	23	14,33	2,20	25,17	17,2
29/mai	24	14,14	2,59	27,43	17,9
30/mai	25	13,30	2,36	27,56	17,9
31/mai	26	13,51	2,20	25,67	19,7
1/jun	27	12,79	2,37	25,67	18,2
2/jun	28	13,79	2,20	24,35	19,7
3/jun	29	13,86	2,35	24,35	19,9
4/jun	30	15,68	2,52	26,80	19,6

Tabela 26–Teor de nitrogênio, fósforo, boro de raízes de cenoura e temperatura média, segundo as datas de semeadura em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Data de semeadura	Tratamento	Teor de Nitrogênio (g/kg)	Teor de Fósforo (g/kg)	Teor de Boro (mg/kg)	Temperatura Média em °C
25/4/2006	1	13,69	1,96	19,09	22,50
27/4/2006	2	12,85	2,16	19,25	20,10
30/4/2006	3	13,83	2,23	20,39	20,90
2/5/2006	4	13,65	1,97	17,35	18,80
4/5/2006	5	13,76	2,09	20,45	14,40
7/5/2006	6	13,72	2,14	18,05	14,30
9/5/2006	7	13,55	2,04	19,36	14,20
12/5/2006	8	14,60	2,27	20,17	13,70
14/5/2006	9	13,76	2,27	17,84	12,30
16/5/2006	10	14,14	2,25	17,46	13,20
18/5/2006	11	12,95	2,08	17,29	15,30
20/5/2006	12	13,53	2,22	15,95	14,80
22/5/2006	13	13,77	2,22	13,71	13,40
25/5/2006	14	13,39	2,27	15,01	14,60

A partir dos dados colhidos em campo referente ao teor de nutrientes de N, P e B das raízes da cenoura, em 2005 e 2006 (Tabelas 25 e 26), se pode visualizar os Gráficos 13, 14, 15 e 16.

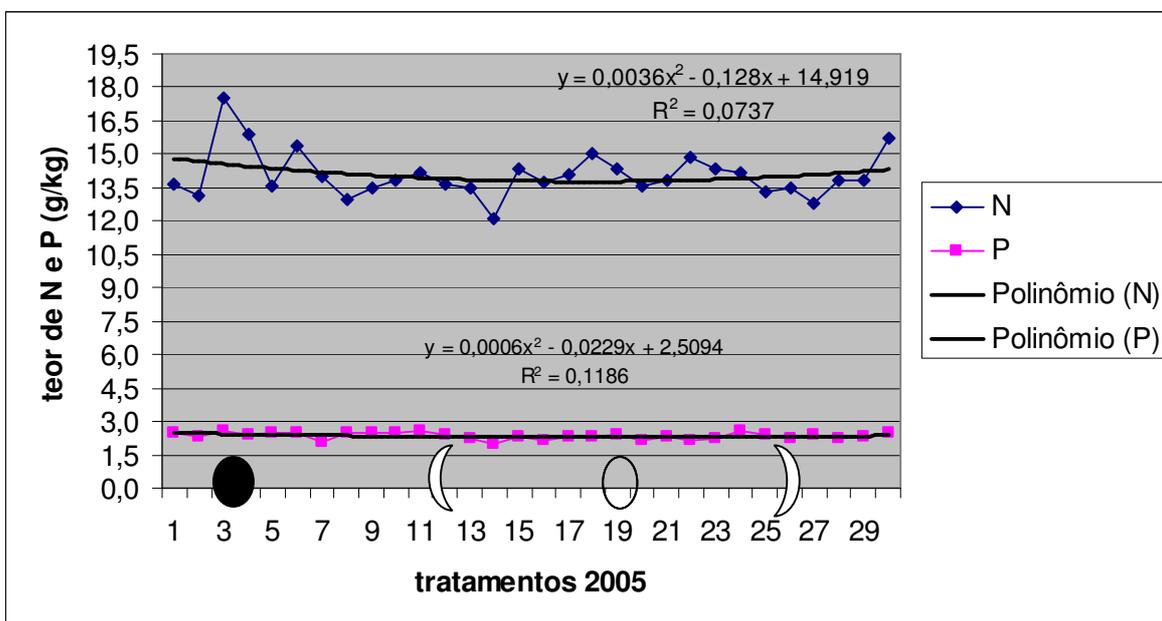


Gráfico 13. Teor de nitrogênio e fósforo das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.

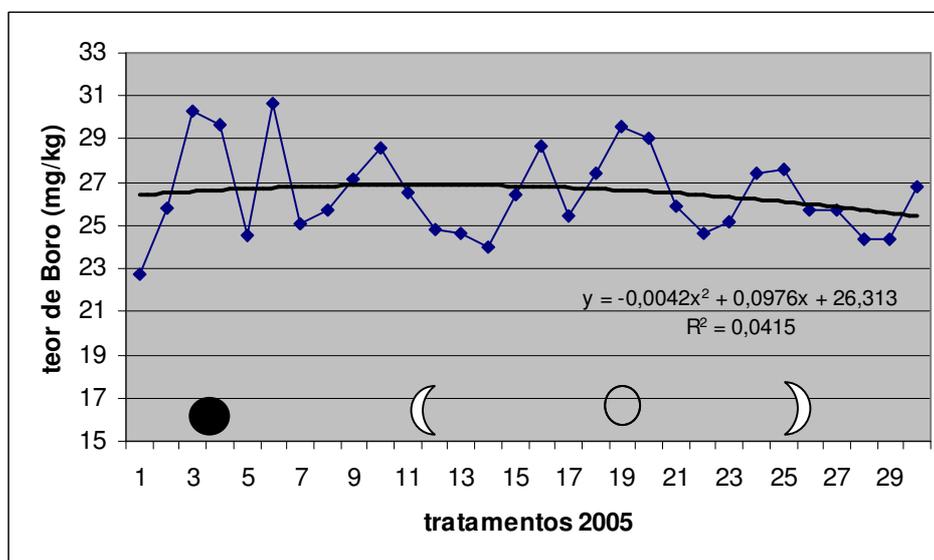


Gráfico 14. Teor de boro das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.

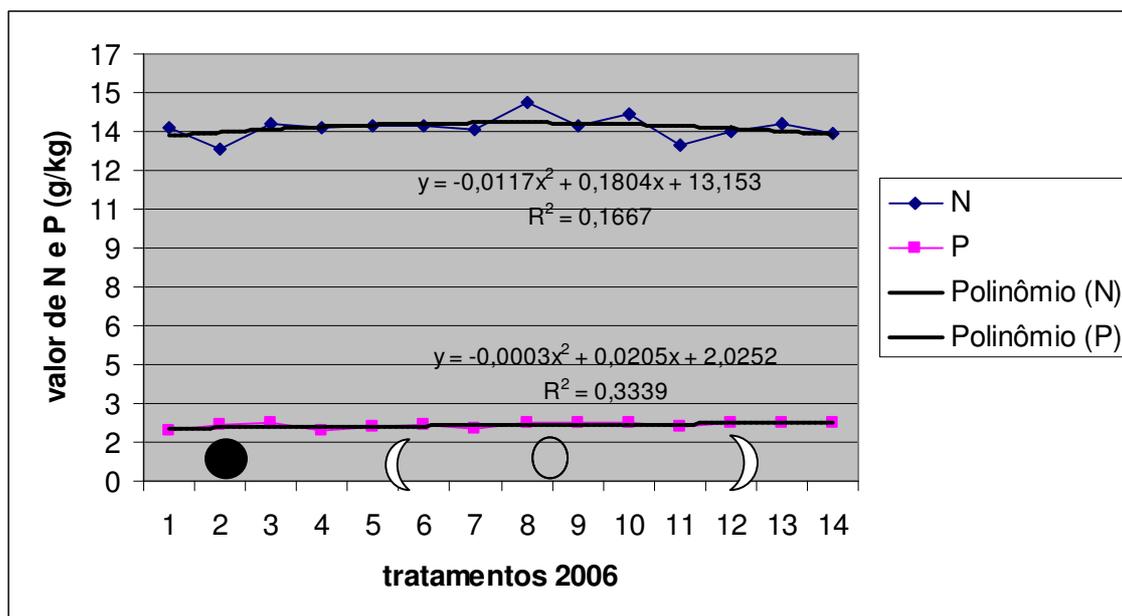


Gráfico 15. Teor de nitrogênio e fósforo das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura, em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.

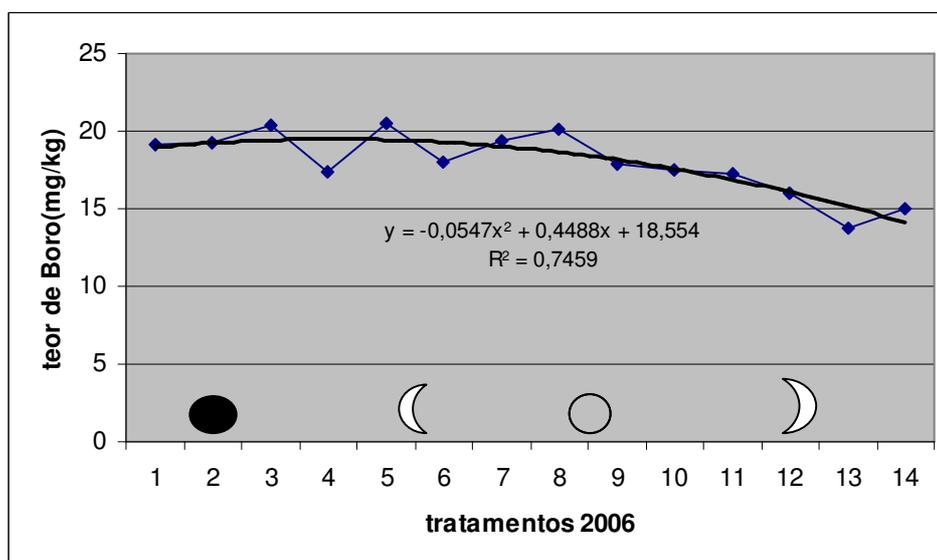


Gráfico 16. Teor de boro das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura, em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.

Para retirar o efeito da tendência dos dados na avaliação dos tratamentos, foi utilizada a metodologia de avaliação estatística do cálculo do Índice Estacional (IE) (Gráficos 17, 18, 19 e 20).

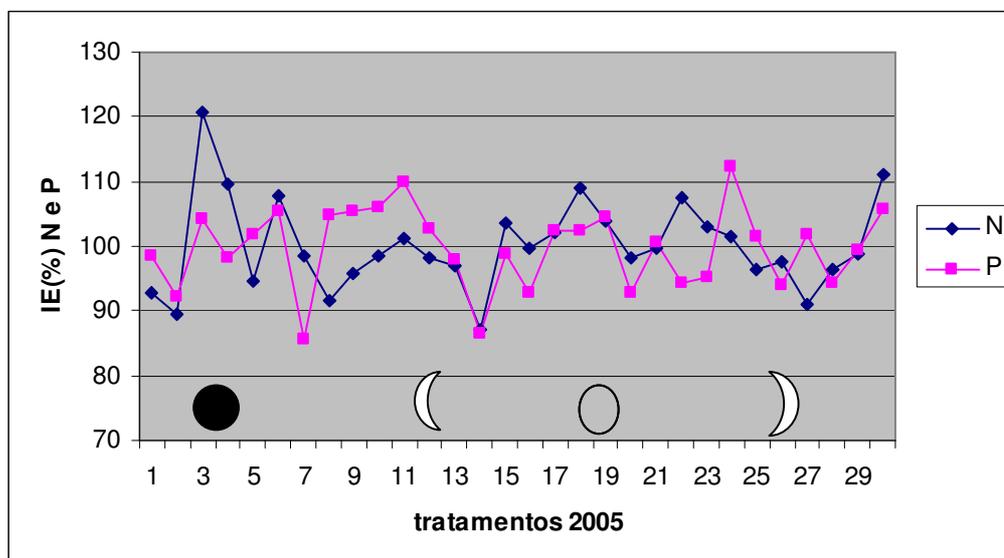


Gráfico 17. Índice Estacional do teor de nitrogênio e fósforo das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.

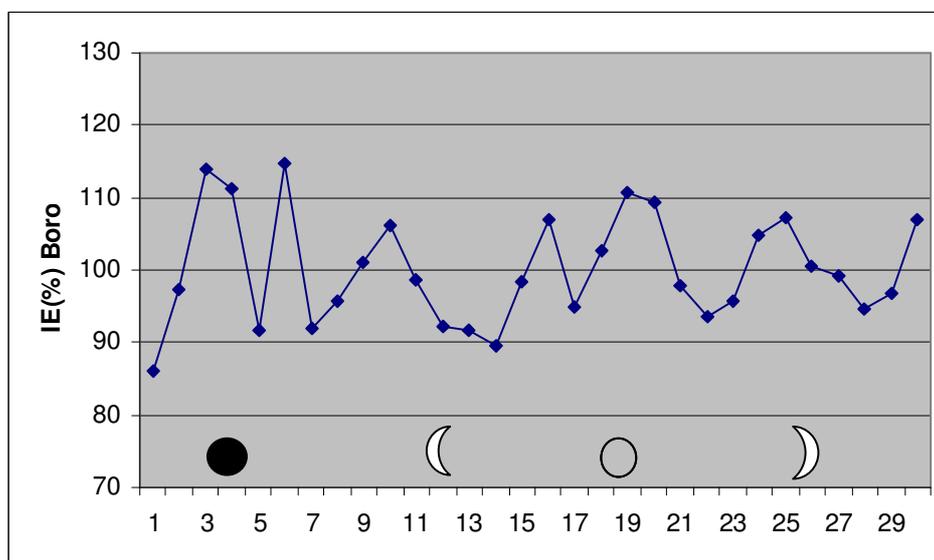


Gráfico 18. Índice Estacional do teor de boro das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.

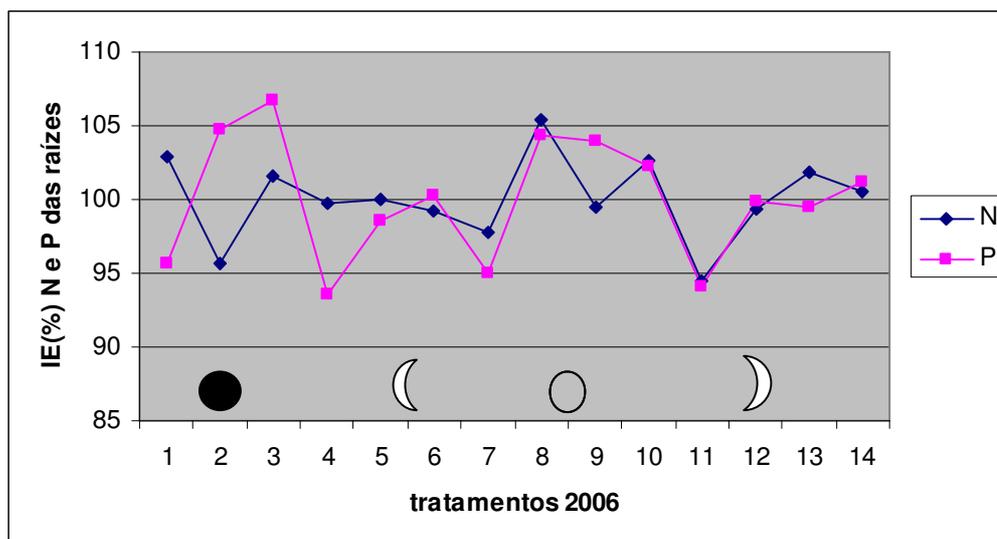


Gráfico 19. Índice Estacional do teor de nitrogênio e fósforo das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura, em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.

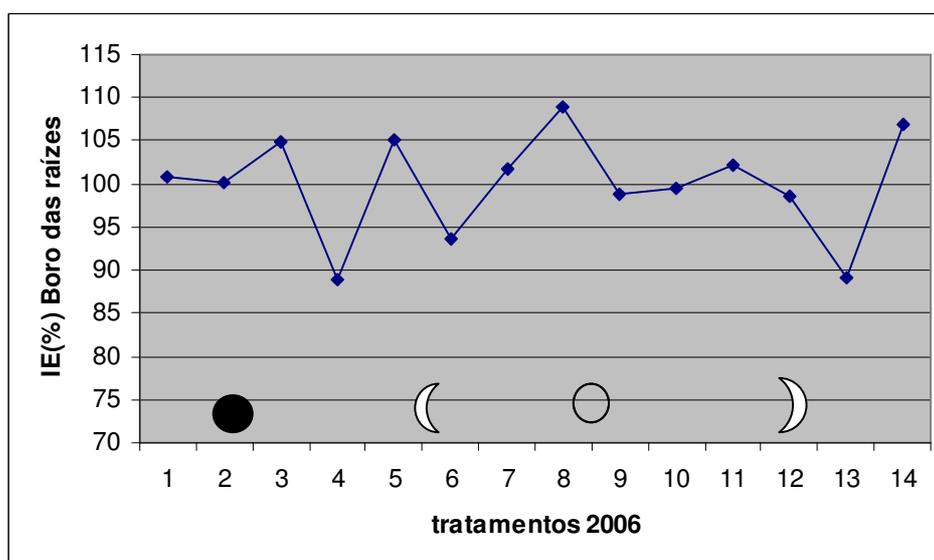


Gráfico 20. Índice Estacional do teor de boro das raízes de cenoura para as diferentes datas de semeadura, em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.

No contraste entre médias do teor de nitrogênio, fósforo e boro das raízes de cenoura em 2005, não houve diferença significativa para o nitrogênio e fósforo. Para o boro houve efeito no ritmo sinódico, nas fases cheia com crescente; no ritmo sinódico caboclo nas fases cheia com crescente; e no ritmo sideral entre os trígono de raiz e fruto (Tabelas 27, 28 e 29).

Tabela 27—Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do teor de nitrogênio das raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	Valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	0,4624	0,01	0,9390	N.S.
Nova vs cheia	69,4937	0,89	0,3499	N.S.
Nova vs ming	1,6645	0,02	0,8845	N.S.
Cresc vs cheia	78,2490	1,00	0,3215	N.S.
Cresc vs ming	0,3666	0,00	0,9456	N.S.
Cheia vs ming	88,2807	1,13	0,2926	N.S.
Antes cheia vs antes nova	30,8388	0,39	0,5325	N.S.
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	210,9541	2,70	0,1063	N.S.
Nova vs cheia 3 dias	0,3582	0,00	0,9463	N.S.
Nova vs ming 3 dias	74,2312	0,95	0,3341	N.S.
Cresc vs chei 3 dias	219,6001	2,81	0,0996	N.S.
Cresc vs ming 3 dias	27,6420	0,35	0,5545	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	81,7441	1,05	0,3110	N.S.
Sideral				
Raiz vs Folha	186,5163	2,39	0,1283	N.S.
Raiz vs Fruto	266,8580	3,42	0,0702	N.S.
Raiz vs Flor	20,4704	0,26	0,6108	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	102,8618	1,32	0,2563	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	2,8050	0,04	0,8504	N.S.
Draconiano				
Nodo ascen vs nodo desc	83,1982	1,07	0,3068	N.S.

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 28—Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do teor de fósforo das raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	Valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	217,4550	3,19	0,0800	N.S.
Nova vs cheia	48,5878	0,71	0,4026	N.S.
Nova vs ming	104,3318	1,53	0,2218	N.S.
Cresc vs cheia	49,9001	0,73	0,3963	N.S.
Cresc vs ming	19,1160	0,28	0,5988	N.S.
Cheia vs ming	8,0463	0,12	0,7327	N.S.
Antes cheia vs antes nova	3,2377	0,05	0,8284	N.S.
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	99,6261	1,46	0,2323	N.S.
Nova vs cheia 3 dias	15,2065	0,22	0,6388	N.S.
Nova vs ming 3 dias	9,6909	0,14	0,7078	N.S.
Cresc vs chei 3 dias	33,6393	0,49	0,4857	N.S.
Cresc vs ming 3 dias	41,8900	0,61	0,4368	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	0,5171	0,01	0,9310	N.S.
Sideral				
Raiz vs Folha	99,7215	1,46	0,2321	N.S.
Raiz vs Fruto	119,1226	1,75	0,1922	N.S.
Raiz vs Flor	220,2711	3,23	0,0782	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	1,9752	0,03	0,8655	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	42,3347	0,62	0,4344	N.S.
Draconiano				
Nodo ascen vs nodo desc	0,6782	0,01	0,9210	N.S.

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O melhor resultado no valor do IE do boro para a fase cheia no ritmo sinódico tradicional e caboclo (Tabela 30), se assemelha ao obtido com os dados de comprimento em 2005, mas destoa dos resultados obtidos na massa de raízes e folhas em 2005, matéria seca, diâmetro e comprimento em 2006. Do ponto de vista do ritmo sideral, o melhor resultado do trigono de fruto em relação ao trigono de raiz não está de acordo com a recomendação de Thun (2000).

Tabela 29–Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do teor de boro das raízes, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	Valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	253,8030	3,69	0,0601	N.S.
Nova vs cheia	3,2186	0,05	0,8295	N.S.
Nova vs ming	14,4691	0,21	0,6482	N.S.
Cresc vs cheia	282,5078	4,11	0,0477	*
Cresc vs ming	140,3714	2,04	0,1589	N.S.
Cheia vs ming	28,7388	0,42	0,5206	N.S.
Antes cheia vs antes nova	26,9201	0,39	0,5341	N.S.
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	176,1664	2,56	0,1154	N.S.
Nova vs cheia 3 dias	72,7793	1,06	0,3081	N.S.
Nova vs ming 3 dias	24,9623	0,36	0,5493	N.S.
Cresc vs chei 3 dias	469,2170	6,83	0,0117	**
Cresc vs ming 3 dias	59,8190	0,87	0,3551	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	173,4129	2,52	0,1182	N.S.
Sideral				
Raiz vs Folha	35,1304	0,51	0,4778	N.S.
Raiz vs Fruto	476,7670	6,94	0,0111	**
Raiz vs Flor	93,8039	1,37	0,2479	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	60,5924	0,88	0,3520	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	104,0865	1,52	0,2239	N.S.
Draconiano				
Nodo ascen vs nodo desc	227,4389	3,31	0,0746	N.S.

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 30 – Teor do nutriente nitrogênio, fósforo, boro e Índice Estacional do teor nutriente nitrogênio, fósforo e boro de raízes de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Teor de N (g/kg)	IE(% N	Teor de P (g/kg)	IE(% P	Teor de B (mg/kg)	IE(% B
Sinódico						
Nova	14,16	99,71	2,43	102,16	27,25	101,45
Crescente	13,78	99,50	2,26	97,69	25,92	96,61
Cheia	14,18	102,34	2,30	99,96	26,97	102,01
Minguante	14,14	99,31	2,37	99,04	25,92	100,29
Antes da cheia	14,30	103,53	2,28	99,19	27,19	101,52
Antes da nova	14,78	100,91	2,43	98,34	26,30	99,07
Sinódico caboclo						
Nova cabocla	14,75	102,57	2,40	98,99	26,68	101,20
Crescente cabocla	13,50	96,63	2,38	101,58	25,98	96,69
Cheia cabocla	14,10	102,09	2,28	99,26	27,69	103,80
Minguante cabocla	13,82	99,04	2,30	99,02	25,79	99,35
Sideral						
Raiz	13,99	100,26	2,27	97,25	26,04	97,46
Fruto	14,86	105,21	2,38	100,56	27,28	104,08
Flor	13,82	98,81	2,39	101,99	26,73	100,56
Folha	13,64	96,30	2,37	100,14	26,12	99,18
Tropical						
Descendente	14,36	101,20	2,38	99,90	26,37	100,95
Ascendente	13,77	98,94	2,32	99,59	26,61	99,22
Anomalístico						
Apogeu	13,81	98,48	2,49	106,06	28,56	106,24
Perigeu	13,81	99,85	2,32	100,75	25,92	97,91
Draconiano						
Nodo ascendente	13,45	92,90	2,24	93,31	25,07	95,93
Nodo descendente	13,77	99,62	2,14	92,71	28,71	107,05

No contraste entre médias do teor de nitrogênio, fósforo e boro das raízes de cenoura em 2006, não houve diferença significativa para o nitrogênio. Para o fósforo ocorreu resultado significativo no ritmo sinódico caboclo nas fases crescente com cheia. Para

o boro ocorreu resultado significativo no ritmo sinódico caboclo na fase nova com crescente. (Tabelas 31, 32 e 33).

Tabela 31—Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do teor de nitrogênio das raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	Valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	17,1148	0,46	0,5037	N.S.
Nova vs cheia	0,8799	0,02	0,8791	N.S.
Nova vs ming	25,7023	0,69	0,4133	N.S.
Cresc vs cheia	22,5368	0,60	0,4434	N.S.
Cresc vs ming	0,6749	0,02	0,8941	N.S.
Cheia vs ming	31,6067	0,84	0,3648	N.S.
Antes cheia vs antes nova	12,5292	0,33	0,5669	N.S.
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	7,6030	0,20	0,6553	N.S.
Nova vs cheia 3 dias	36,663	0,98	0,3295	N.S.
Nova vs ming 3 dias	15,518	0,41	0,5242	N.S.
Cresc vs chei 3 dias	77,0898	2,05	0,1604	N.S.
Cresc vs ming 3 dias	2,4941	0,07	0,7980	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	84,9379	2,26	0,1411	N.S.
Sideral				
Raiz vs Folha	63,0053	1,68	0,2033	N.S.
Raiz vs Fruto	70,1271	1,87	0,1801	N.S.
Raiz vs Flor	15,6550	0,42	0,5224	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	2,1555	0,06	0,8119	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	24,7019	0,66	0,4225	N.S.
Draconiano				
Nodo ascen vs nodo desc	52,1322	1,39	0,2462	N.S.

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 32–Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do teor de fósforo das raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	7,3067	0,11	0,7424	N.S.
Nova vs cheia	4,4678	0,07	0,7971	N.S.
Nova vs ming	24,0631	0,36	0,5515	N.S.
Cresc vs cheia	0,3039	0,00	0,9465	N.S.
Cresc vs ming	4,0982	0,06	0,8055	N.S.
Cheia vs ming	6,6661	0,10	0,7535	N.S.
Antes cheia vs antes nova	150,0072	2,25	0,1421	N.S.
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	210,3722	3,16	0,0839	N.S.
Nova vs cheia 3 dias	13,4870	0,20	0,6554	N.S.
Nova vs ming 3 dias	105,4965	1,58	0,2162	N.S.
Cresc vs chei 3 dias	305,1731	4,58	0,0391	*
Cresc vs ming 3 dias	5,4863	0,08	0,7757	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	173,3069	2,60	0,1154	N.S.
Sideral				
Raiz vs Folha	4,6527	0,07	0,7930	N.S.
Raiz vs Fruto	2,4765	0,04	0,8482	N.S.
Raiz vs Flor	82,0704	1,23	0,2743	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	19,1563	0,29	0,5950	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	18,1594	0,27	0,6047	N.S.
Draconiano				
Nodo ascen vs nodo desc	17,1312	0,26	0,6151	N.S.

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 33—Análise de variância do contraste entre dias de semeadura e ritmos lunares após correção pelo Índice Estacional do teor de boro das raízes, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Q.M.	Valor F	Pr>F	Signif.
Sinódico				
Nova vs cresc	18,7701	0,28	0,6012	N.S.
Nova vs cheia	0,9884	0,01	0,9044	N.S.
Nova vs ming	5,8393	0,09	0,7704	N.S.
Cresc vs cheia	9,7509	0,14	0,7061	N.S.
Cresc vs ming	40,3831	0,60	0,4443	N.S.
Cheia vs ming	10,2218	0,15	0,6995	N.S.
Antes cheia vs antes nova	130,7168	1,94	0,1726	N.S.
Sinódico caboclo				
Nova vs cresc 3 dias	265,4858	3,93	0,0550	*
Nova vs cheia 3 dias	4,5249	0,07	0,7972	N.S.
Nova vs ming 3 dias	248,1877	3,68	0,0631	N.S.
Cresc vs chei 3 dias	175,6294	2,60	0,1155	N.S.
Cresc vs ming 3 dias	2,7712	0,04	0,8406	N.S.
Cheia vs ming 3 dias	175,1020	2,59	0,1160	N.S.
Sideral				
Raiz vs Folha	135,0841	2,00	0,1658	N.S.
Raiz vs Fruto	95,0772	1,41	0,2431	N.S.
Raiz vs Flor	53,5817	0,79	0,3789	N.S.
Tropical				
Descend vs ascend	8,3346	0,12	0,7273	N.S.
Anomalístico				
Apogeu vs perigeu	4,3153	0,06	0,8018	N.S.
Draconiano				
Nodo ascen vs nodo desc	113,9604	1,69	0,2021	N.S.

N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O melhor resultado no valor do IE do fósforo para a fase cheia no ritmo sinódico caboclo (Tabela 30), se assemelha ao obtido com os dados do teor de boro e comprimento em 2005, mas destoa dos resultados obtidos na massa de raízes e folhas em 2005, matéria seca, diâmetro e comprimento em 2006. O resultado superior da fase nova cabocla em relação à fase crescente e minguante não ocorreu com nenhuma outra variável estudada. Em 2006, avaliando-se a massa fresca de raízes, a fase nova cabocla teve resultado inferior à fase minguante.

Os ritmos tropical, draconiano e anomalístico não influenciaram os teores dos nutrientes nitrogênio, fósforo e boro.

Tabela 34 – Teor de nitrogênio, fósforo, boro e Índice Estacional do teor nutriente nitrogênio, fósforo e boro de raízes de cenoura, em função dos diferentes ritmos lunares, em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmos lunares	Teor de N (g/kg)	IE (%) N	Teor de P (g/kg)	IE (%) P	Teor de B (mg/kg)	IE (%) B
Sinódico						
Nova	13,52	99,23	2,11	100,92	19,36	99,78
Crescente	13,95	100,81	2,15	99,89	19,20	101,43
Cheia	13,62	98,87	2,20	100,11	17,53	100,16
Minguante	13,59	101,14	2,17	99,07	15,94	98,86
Antes da cheia	14,60	105,41	2,27	104,37	20,17	108,92
Antes da nova	13,69	102,91	1,96	95,71	19,09	100,84
Sinódico caboclo						
Nova cabocla	13,44	100,17	2,15	102,10	18,43	103,22
Crescente cabocla	13,67	99,17	2,06	96,86	18,80	97,33
Cheia cabocla	14,16	102,53	2,26	103,53	18,49	102,39
Minguante cabocla	13,42	98,53	2,17	97,82	15,65	96,65
Sideral						
Raiz	13,44	97,96	2,12	98,61	19,02	102,94
Fruto	13,52	99,50	2,21	102,13	17,44	100,09
Flor	13,93	101,48	2,15	99,27	17,82	98,84
Folha	13,74	101,05	2,13	99,45	17,77	98,41
Tropical						
Descendente	13,52	99,86	2,17	100,52	17,27	100,30
Ascendente	13,84	100,27	2,13	99,30	18,87	99,49
Anomalístico						
Apogeu	13,72	99,22	2,14	100,29	18,05	93,66
Perigeu	13,73	102,36	2,09	97,61	16,40	94,97
Draconiano						
Nodo ascendente	13,73	102,36	2,09	97,61	16,40	94,97
Nodo descendente	13,55	97,80	2,04	95,00	19,36	101,70

Avaliando-se a correlação da temperatura média dos dias de semeadura em 2005 e 2006 com teores de nitrogênio, fósforo e boro nas raízes de cenoura, não se obtiveram resultados significativos, denotando que não ocorreu influência desta variável (Tabela 35).

Tabela 35 – Correlação entre a temperatura média (TEMP) dos dias de semeadura com teor de boro(B), fósforo(F) e nitrogênio (N) das raízes em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

	TEMP 2005	TEMP 2005	TEMP 2006	TEMP 2006
	r	p	r	p
B	-0.13611	0.4733 N.S.	0.01393	0.9623 N.S.
P	-0.04329	0.8203 N.S.	-0.05471	0.8526 N.S.
N	-0.25653	0.1702 N.S.	-0.04417	0.8808 N.S.

Obs.: r = coeficiente de correlação e p = probabilidade da significância de r; N.S. – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade .

4.3 Características relacionadas à conservação pós-colheita.

4.3.1 Perecibilidade

A perecibilidade das raízes de cenoura foi observada durante todo o período de armazenamento, utilizando-se notas subjetivas de 0 a 5 (5 representando um estado de ótima conservação). Foram feitas avaliações aos 30, 60 e 90 dias (Tabela 36 e 37).

Tabela 36 – Percibilidade (notas) de raízes de cenoura aos 30, 60 e 90 dias pós-colheita, em embalagens plásticas na geladeira, em função das datas de semeadura em 2005. Botucatu – UNESP, 2007.

Tratamentos	Data da semeadura	30 dias	60 dias	90 dias
1	5/mai	5,00	4,50	4,00
2	6/mai	5,00	4,75	4,75
3	7/mai	3,50	3,00	2,75
4	8/mai	4,75	3,50	3,25
5	9/mai	5,00	5,00	5,00
6	10/mai	5,00	5,00	4,50
7	11/mai	5,00	5,00	4,33
8	12/mai	5,00	5,00	4,75
9	13/mai	5,00	5,00	4,75
10	14/mai	5,00	5,00	5,00
11	15/mai	5,00	5,00	5,00
12	16/mai	5,00	5,00	5,00
13	17/mai	5,00	5,00	5,00
14	18/mai	5,00	4,75	4,50
15	19/mai	5,00	5,00	5,00
16	20/mai	3,75	2,25	1,50
17	21/mai	2,75	2,25	1,75
18	22/mai	5,00	5,00	4,75
19	23/mai	5,00	5,00	4,75
20	25/mai	5,00	5,00	4,75
21	26/mai	5,00	4,50	4,00
22	27/mai	5,00	4,67	3,67
23	28/mai	5,00	3,67	2,67
24	29/mai	5,00	3,00	3,00
25	30/mai	5,00	4,33	3,67
26	31/mai	5,00	5,00	4,67
27	1/jun	5,00	5,00	4,75
28	2/jun	5,00	5,00	4,33
29	3/jun	5,00	5,00	4,67
30	4/jun	5,00	5,00	5,00

Em 2005, o início da deterioração das raízes de cenoura ocorreu já aos 30 dias pós colheita, mas apenas pronunciado (notas abaixo de 4) referente às datas de semeadura de 7,20 e 21/5 (Tabela 36), referentes à lua nas constelações de Áries e Virgem, respectivamente. Aos 60 dias de conservação as datas de 8, 28 e 29 de maio tiveram nota abaixo de 4, referentes à Lua nas constelações de Áries, Capricórnio e Aquário,

respectivamente. Aos 90 dias as datas de 27 e 30/5 também estiveram abaixo de 4, e são referentes às constelações de Capricórnio e Aquário, respectivamente. No total, aos 90 dias (Gráfico 1) 8 datas (26,7%) tiveram notas abaixo de 4. Destas 4 datas (7,20,21 e 28/5) tiveram notas abaixo de 3, correspondendo 13,3% do total(Gráfico 21).

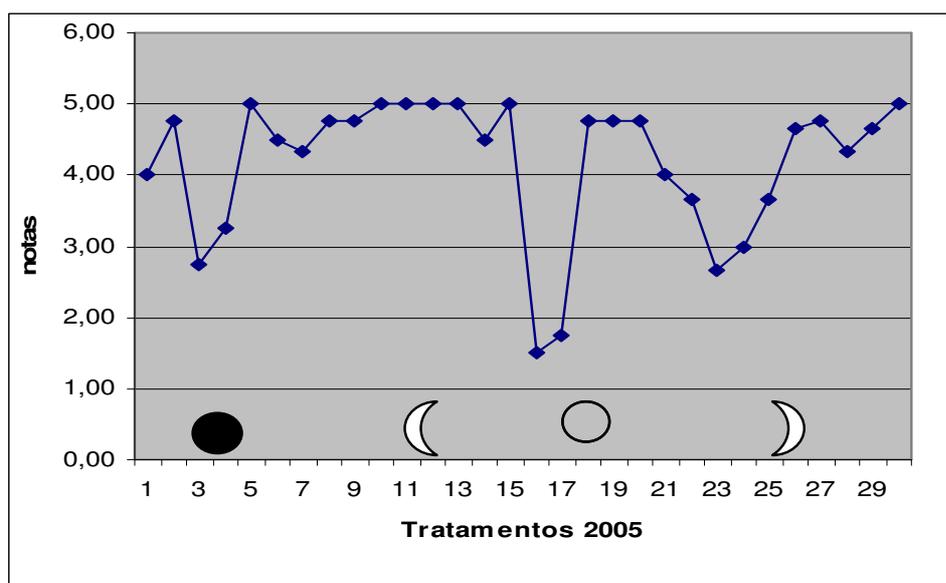


Gráfico 21. Percibilidade (notas de 0 a 5) de raízes de cenoura em embalagens plásticas, em geladeira, aos 90 dias pós-colheita, para as diferentes datas de semeadura em 2005. Botucatu, UNESP, 2007.

Em 2006, o início da deterioração relevante (nota abaixo de 4) ocorreu apenas aos 90 dias pós-colheita, em três datas de semeadura: 30/4, 4 e 16/5, relacionadas às constelações de Touro, Câncer e Sagitário respectivamente, representando 21,4 % do total, um pouco menos que em 2005 (Gráfico 22).

Tabela 37 – Percibilidade (notas) de raízes de cenoura aos 30, 60 e 90 dias, em embalagens plásticas na geladeira, em função das datas de semeadura em 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Data da semeadura	30 dias	60 dias	90 dias
25/4/2006	5,00	5,00	4,75
27/4/2006	5,00	5,00	5,00
30/4/2006	4,75	4,25	3,50
2/5/2006	5,00	5,00	4,50
4/5/2006	4,75	4,00	3,75
7/5/2006	5,00	5,00	4,75
9/5/2006	5,00	5,00	4,50
12/5/2006	5,00	5,00	4,75
14/5/2006	5,00	4,75	4,25
16/5/2006	5,00	4,75	3,75
18/5/2006	5,00	5,00	4,75
20/5/2006	5,00	5,00	5,00
22/5/2006	5,00	5,00	4,67
25/5/2006	5,00	5,00	4,67

Comparando os dois anos nota-se que do ponto de vista do ritmo sideral, não houve repetição das mesmas constelações nos dois anos. Avaliando os trígono, em 2005 a ordem decrescente de notas foi: dias de folha (média das notas da Lua na constelação de Escorpião, Câncer e Peixes), flor (média das notas da Lua na constelação de Libra, Aquário e Gêmeos), fruto (média das notas da Lua na constelação Leão, Sagitário e Áries) e raiz (média das notas da Lua na constelação de Virgem Capricórnio e Touro). Já em 2006 a ordem foi: flor, fruto, folha e raiz. Thun (2006) recomenda evitar colher em dias de folha pela maior possibilidade de apodrecimento, o que neste caso não se confirmou. Já o dia de raiz foi o período com pior nota nos dois anos (Tabela 38).

Do ponto de vista do ritmo sinódico (fases da lua), avaliando as médias das notas por fase, não houve semelhança de resultados entre 2005 e 2006. Em 2005 a ordem decrescente de melhores notas para as fases foi: nova, minguante, crescente e cheia, enquanto que em 2006 foi: minguante, crescente, cheia e nova. Avaliando as datas alguns dias antes da Lua cheia e nova, nota-se que em 2005 se sobressai a data antes da Lua nova, enquanto que em 2006 os valores foram praticamente os mesmos (Tabela 38).

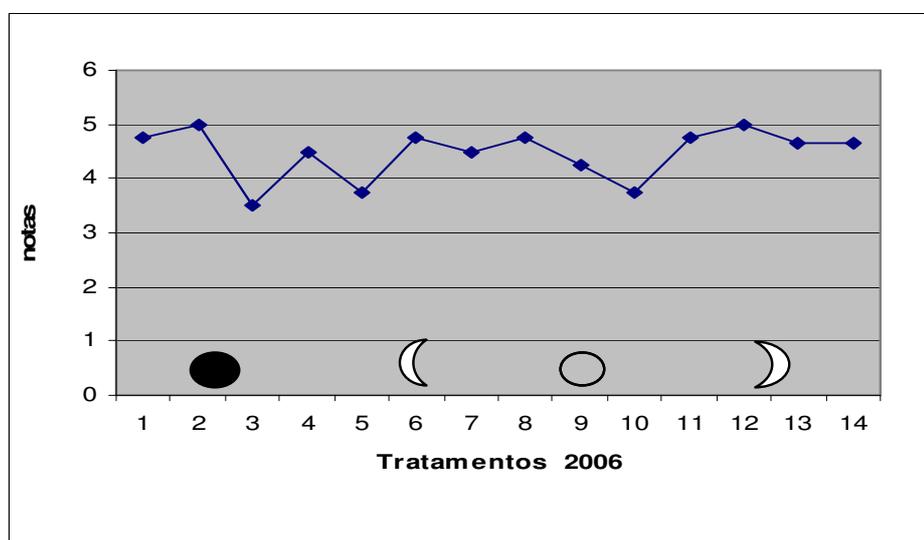


Gráfico 22. Percibilidade (notas de 0 a 5) de raízes de cenoura em embalagens plásticas, em geladeira, aos 90 dias pós-colheita, para as diferentes datas de semeadura em 2006. Botucatu, UNESP, 2007.

Para o ritmo das fases caboclas, avaliando as médias das notas por fase, tem-se que, em 2005 a ordem decrescente de notas para as fases foi: crescente, nova, minguante e cheia, enquanto que em 2006 foi: minguante, nova, crescente e cheia (Tabela 38). Observa-se que houve semelhança na colocação da nova e cheia comparando-se os dois anos. Sendo a cheia o resultado mais inferior do ponto de vista da conservação nos dois anos. Este último resultado está de acordo com o levantamento do conhecimento popular feito por Restrepo-Rivera (2005).

Em relação ao ritmo draconiano, em 2005 destacou-se a data do nodo ascendente. Já em 2006, praticamente, o valor foi semelhante para os dois nodos (Tabela 38).

Em relação ao ritmo anomalístico, a data do apogeu se sobressaiu um pouco em 2005, enquanto que em 2006 os valores foram praticamente os mesmos (Tabela 38).

Em relação ao ritmo tropical, houve pouca diferença em 2005, com ligeira vantagem da Lua ascendente, enquanto que em 2006 os valores foram praticamente os mesmos (Tabela 38).

Tabela 38 – Percibilidade de raízes de cenoura, em embalagens plásticas na geladeira, em função dos diferentes ritmos lunares, aos 90 dias pós-colheita, em 2005 e 2006. Botucatu – UNESP, 2007.

Ritmo lunar	Nota em 2005	Nota em 2006
Ritmo Sinódico		
Nova	4,57	4,19
Crescente	3,93	4,67
Cheia	3,81	4,25
Minguante	4,29	4,77
Ritmo Sinódico caboclo		
Nova cabocla	4,25	4,48
Crescente cabocla	4,88	4,38
Cheia cabocla	3,58	4,25
Minguante cabocla	3,82	4,81
Antes da cheia	2,67	4,75
Antes da nova	3,83	4,75
Ritmo Tropical		
Descendente	4,04	4,51
Ascendente	4,32	4,42
Ritmo Anomalístico		
Apogeu	5,00	4,75
Perigeu	4,00	4,71
Ritmo Draconiano		
Nodo ascendente	4,54	4,71
Nodo descendente	1,50	4,50
Ritmo Sinódico (trigonos)		
Raiz	3,73	4,25
Fruto	4,20	4,54
Flor	4,21	4,75
Folha	4,66	4,35

Sintetizando, no ritmo sideral e sinódico observa-se semelhança de resultado em 2005 e 2006. A fase cheia cabocla e os dias em que a Lua estava em constelação de raiz (Virgem, Capricórnio e Touro) em 2005 e 2006 tiveram as notas mais baixas, do ponto de vista da conservação pós-colheita.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na avaliação do contraste entre médias no ritmo sinódico caboclo (três dias antes da fase da Lua até três dias depois desta), houve resultados significativos (ao nível de 5% de probabilidade) para as variáveis: massa fresca de raízes e folhas, diâmetro, comprimento, massa seca e teor de boro em 2005, e massa fresca, diâmetro, massa seca, teores de fósforo e boro, em 2006. Para algumas variáveis, a fase cheia apresentou resultados inferiores ao de outras fases (massa seca em 2005 e 2006, diâmetro em 2006, massa fresca de raízes e folhas em 2005 e teor de fósforo em 2006). No diâmetro em 2005, a fase crescente teve valor IE inferior a todas outras fases. Na avaliação dos teores de nutrientes, o valor do IE da fase crescente foi inferior para boro em relação a cheia e nova, respectivamente em 2005 e 2006.

Na avaliação do contraste entre médias no ritmo sinódico tradicional (fases da Lua), houve resultados significativos (ao nível de 5% de probabilidade) para as variáveis: massa seca, teor de boro e diâmetro em 2005, e comprimento e massa seca em 2006, além da comparação entre a média dos três dias antes da Lua cheia com 3 dias antes da Lua nova para o aspecto diâmetro das raízes em 2005. A forte tendência de IE superior da fase da Lua nova para massa seca em 2005 e 2006, não se repetiu em outras variáveis estudadas. Os resultados obtidos para diâmetro, comprimento e teor de boro não seguiram a mesma direção. O valor IE da fase minguante do diâmetro em 2005 foi inferior ao das fases nova e crescente. Para a variável diâmetro, a semeadura três dias antes da lua cheia obteve o maior valor do IE em relação à semeadura três dias antes da Lua nova.

Na avaliação do contraste entre médias no ritmo anomalístico (apogeu e perigeu), houve resultados significativos (ao nível de 5% de probabilidade) para as variáveis: massa fresca de folhas e diâmetro das raízes em 2005 e comprimento em 2006. Na massa fresca de folha e comprimento, o apogeu teve resultado melhor que o perigeu. No diâmetro, o perigeu teve resultado superior ao apogeu em 2005.

Na avaliação do contraste entre médias no ritmo draconiano (nodos lunares) houve resultados significativos (ao nível de 5% de probabilidade) para as variáveis: massa fresca e diâmetro de raízes em 2005, e massa seca em 2006. Em 2005 o nodo ascendente teve IE inferior ao descendente, enquanto em 2006 foi o contrário.

Na avaliação do contraste entre médias no ritmo sideral (Lua nas constelações do Zodíaco) houve resultados significativos (ao nível de 5% de probabilidade) para as variáveis: diâmetro e teor de Boro nas raízes em 2005, e massa seca em 2006. O trigono de raiz (Lua nas constelações de Virgem, Touro e Capricórnio) obteve IE superior ao trigono de folha apenas para diâmetro em 2005. Para a massa seca em 2006, o valor IE do trigono de folha (constelações de Peixes, Câncer e Escorpião) foi superior ao trigono de raiz e este foi superior ao trigono de fruto. Para o teor de Boro em 2005, o trigono de fruto (constelações de Sagitário, Leão e Áries) teve maior IE que o trigono de raiz.

No item perecibilidade das raízes da cenoura aos 90 dias pós-colheita, a fase da lua cheia cabocla apresentou as piores notas em 2005 e 2006. No ritmo draconiano, o nodo descendente foi inferior apenas em 2005. No ritmo sideral as datas de semeadura do trigono de raiz tiveram nota inferior em 2005.

Avaliando-se o calendário astronômico agrícola M.Thun, a partir do contraste entre médias das várias variáveis estudadas, confirmou-se o efeito positivo da semeadura de cenoura no trigono de raiz, apenas em relação ao trigono de folha, para variável diâmetro em 2005, e em relação ao trigono de fruto para variável massa seca, em 2006. Comparando-se a data do perigeu com a data do apogeu, constataram-se efeitos negativos da semeadura no perigeu apenas em relação ao menor IE da massa fresca de folhas, em 2005, e comprimento, em 2006. Comparando-se a data do nodo ascendente com descendente, constataram-se efeitos negativos do nodo ascendente apenas na massa fresca e diâmetro de raízes, em 2005. Comparando-se a lua descendente com a ascendente não houve diferenças significativas para qualquer variável. Para os teores de boro, nitrogênio e fósforo e

conservação pós-colheita, não houve diferenças significativas que confirmassem os princípios deste calendário.

Esta dissertação trouxe vários aprendizados. De um lado a experiência da pesquisa participativa junto ao agricultor familiar. Fica claro o desafio da academia de desenvolver pesquisas a partir da realidade do agricultor, principalmente daquele que labuta com as suas próprias mãos no campo - o agricultor familiar.

De outro lado esta pesquisa mostrou a complexidade da vida. A necessidade de buscar um novo paradigma científico, com um enfoque holístico na busca da compreensão de sistemas complexos. A necessidade de uma visão transdisciplinar envolvendo várias áreas do conhecimento.

6. CONCLUSÕES:

Nos dois períodos avaliados, a massa seca de raízes foi a única que, no contraste entre médias, apresentou diferença significativa nos ritmos sinódico tradicional e sinódico caboclo. No ritmo sinódico tradicional, a fase nova foi superior às fases crescente e cheia. No sinódico caboclo, a fase cheia foi inferior às demais.

No contraste entre médias, o ritmo sinódico foi o que mais apresentou resultados significativos, e em menor proporção, os ritmos anomalístico, draconiano e sideral;

O ritmo tropical (ascendente X descendente) não apresentou resultados significativos;

O contraste entre médias do teor de nitrogênio não apresentou resultados significativos;

Os dois anos de avaliação da influência dos ritmos lunares no cultivo da cenoura ainda não são conclusivos. Mas, esta dissertação aponta caminhos para pesquisas futuras, como aumentar o período de semeadura para pelo menos três meses consecutivos. Outro ponto é evitar a semeadura entre os meses de maio e agosto, quando a cultivar Brasília pode apresentar florescimento.

Os resultados também não são conclusivos quanto ao uso do calendário astronômico agrícola M. Thun, necessitando de mais dados experimentais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, G. Mitos e estações no céu tupi-guarani. **Scientific American Brasil**, ano 4, nº. 45, pp. 38–47, São Paulo, fev. 2006.
- AFONSO, G. Relações Afro-indígenas. **Scientific American Brasil**, Edição especial Etnoastronomia, n.14, p.72-79, fev. 2006.
- BUENO, A. A.; JUNIOR, J. C. M. A Lua e os pequenos mamíferos. **Ciência hoje**, vol. 37, n. 219, 2005.
- CAMPOS, M.D. A cosmologia dos Caiapós. **Scientific American Brasil**, Edição especial Etnoastronomia, n.14, p.62-71, fev. 2006.
- CARDOSO, A.I.I.; DELLA VECCHIA, P.T. Considerações sobre o florescimento prematuro e suas implicações para o melhoramento da cenoura para a primavera. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.13, n.2, p.146-149, novembro de 1995.
- CASTRO, D.H. **Rendimento, qualidade e conservação pós-colheita de mandioca-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) sob adubação mineral, orgânica e biodinâmica**. 2005. Dissertação (mestrado em Agronomia / Horticultura). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.
- ELLIOTT, J. À luz do luar. **National Geographic – Brasil**, ano 4, nº 47, mar. 2004.
- ENDRES, K.P.;SCHAD,W. **Moon Rhythms in Nature: How Lunar Cycles affect living organisms**. Edinburg: Floris Books, 2002. 300 p.
- FABIAN, S. M. Astrônomos do Cerrado. **Scientific American Brasil**, Edição especial Etnoastronomia, n.14, p.56-61, fev. 2006.

- FAHL, J.I. et al. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**: Boletim 200.6ªed.,1998,393 p.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura:agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**, Viçosa:UFV, 2000, 402 p.
- GALLETA, C.E.K. **Levantamento da participação do estado de São Paulo no mercado de hortigranjeiros**, Campinas, CATI, 1990, 49p.
- GOLDSTEIN, W. The effects of planting dates and lunar positions on the yield of carrots. **Biodynamics**, EUA, July/August 2000.
- JOVCHELEVICH,P.; VILELA,G.F. Levantamento do uso da lua e utilização de plantas alternativas na alimentação pelos moradores mais idosos do bairro roseira no município de Botucatu-SP. In: **Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo**, 16.,2006, Piracicaba. CD-ROM.
- KOEPF, H., PETTERSSON, B.D., SCHUMANN, W. **Agricultura biodinâmica**, São Paulo: Nobel, 1983. 316p.
- LANA,M.M. **Metodologia para quantificação e caracterização das perdas pós-colheita de cenoura**. Brasília:EMBRAPA de Hortaliças, N°31, novembro de 1999, p.1-10. Disponível em:< www.cnph.embrapa.br/pa/pa_31.doc.>
- LOBREIRO, J.C.T. Efeito do apogeu e perigeu lunar sobre a determinação do sexo de bezerros. **Boletim Agricultura Biodinâmica**, n°. 87, Botucatu, 2002.
- MALAVOLTA, E. ; VITTI, G. C. ;OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas : princípios e aplicações**. Associação Brasileira para a pesquisa da potassa e do fósforo. Piracicaba, 1989. 201 p.
- MATSUURA, O. T. **Atlas do Universo**. São Paulo: Scipione, 1996.
- MILLER, H. Sinais do Céu. **National Geographic – Brasil**, ano 4, n° 45, São Paulo, jan. 2004.
- MIKLÓS, A. A. W.; KARALL, J. M.; PIEDADE, S. M. S.; BOCHI, U. Avaliação dos efeitos dos preparados biodinâmicos sobre as perdas de nutrientes na compostagem. **Agricultura Biodinâmica**. Ano 16, n. 82. p. 27-32. 1999.
- MOREIRA, R.A. **Domesticação da Saúva: Influência do Ciclo Lunar na Busca de Provisão de Operárias de Atta opaciceps Borgmeier,1939**. 1997. 119 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza,

1997. OLIVEIRA et al. Embalagem de raízes de cenoura 'Brasília' em filme de pvc . **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, Editora UFLA, 2001, n.25, jun. 2001. Disponível em: < www.editora.ufla.br/revista>
- PALMER, J.D. **Biological clocks in marne organisms**. New York: John Wiley, 1974.
- PIAMONTE, P. R. **Rendimento, qualidade e conservação pós-colheita de cenoura (*daucus carota* L.) sob adubação mineral, orgânica e biodinâmica**. 1996. Dissertação (mestrado em Agronomia / Horticultura). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1996.
- RAIJ, B.V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 ed.rev.atual. Campinas, Instituto agrônômico / Fundação IAC, 1997. 285p.
- RESTREPO-RIVERA, J. **La Luna: El Sol nocturno em los trópicos y sua influencia em la agricultura**. Manágua: Fundação Juquira Candiru, 2004.
- SANCHEZ, R.A. **Caiçaras e a Estação Ecológica Juréia-Itatins (Litoral Sul de São Paulo)**: Uma abordagem etnográfica e ecológica da relação homem e meio ambiente, Tese de mestrado, IB- USP, 1997.
- SARLO, H.B. **Influência das Fases da Lua, da Época de Corte e das Espécies de Bambu Sobre o Ataque de *Dinoderus minutus* (Fabr.) (Coleoptera: Bostrichidae)**. 1999, 63 p. Dissertação (Mestrado em ciências florestais)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.
- SILVEIRA, F.L. As variações do intervalo de tempo entre as fases principais da Lua. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. 23(3):300-307, setembro. 2001
- SIMÃO, S. **Contribuições ao estudo da suposta ação lunar sobre plantas hortícolas**. Tese de doutorado. Piracicaba: ESALQ, USP, 1953.
- SIXEL, B.T. **Biodinâmica e Agricultura**. Botucatu, Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2003, 220 p.
- SPIESS, H. **Chronobiologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung lunarer Rhythmen im biologisch-dynamischen Pflanzenbau**. Darmstadt: Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, 1994.
- SPIESS, H. Chronobiological investigations of crops grown under bioyynamic management. I. Experiments with seeding dates to ascertain the effects of lunar rhythmus on the

- growth of winter rye (*Secale cereale*, cv. Nomaro). **Biological Agriculture and Horticulture** 7 (1990):165–178.
- SPIESS, H. Chronobiological investigations of crops grown under biodynamic management. I. Experiments with seeding dates to ascertain the effects of lunar rhythms on the growth of little radish (*Raphanus sativus*, cv. Parat). **Biological Agriculture and Horticulture** 7 (1990):179–189
- STEINER, R. **Fundamentos da Agricultura Biodinâmica**. 3ª edição. São Paulo: Editora Antroposófica, 2001.
- THUN, M. **O Trabalho na Terra e as Constelações**. Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 1986.
- THUN, M. **Sembrar, plantar y recolectar em armonía com el Cosmos**. Madrid: Editorial Rudolf Steiner, 2000.
- THUN, M. **Calendário Astronômico-Agrícola 2005**. Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2005.48p.
- THUN, M. **Calendário Astronômico-Agrícola 2006**. Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2006.26p.
- VAVILOV, N.I. **Centro de origem das plantas cultivadas**. São Paulo: FUNEP, 1993, 45p.
- VIEIRA, J.V. et al. **Cultivo da Cenoura (*Daucus carota* L.): Instruções Técnicas da Embrapa de Hortaliças 13**. Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliças, 1997, 20 p.
- VILELA, N.J.; MORELLI, J.B.; MAKISHIMA, N. **Impactos Socioeconômicos da Pesquisa de Cenoura no Brasil**. Brasília: Embrapa de Hortaliças, 1997, 20p.
- WISTINGHAUSEN, C. V.; SCHEIBE, W.; HEILMANN, H.; WISTINGHAUSEN, E. V.; KÖNING, U. J. **Manual para a elaboração dos Preparados Biodinâmicos**. São Paulo Ed.: Antroposófica; Botucatu, SP: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2000, 95 p.
- WISTINGHAUSEN, C. V.; SCHEIBE, W.; HEILMANN, H.; WISTINGHAUSEN, E. V.; KÖNING, U. J. **Manual para uso dos Preparados Biodinâmicos**. São Paulo Ed.: Antroposófica; Botucatu, SP: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2000, 77 p.

8. ANEXOS

Anexo 1 - Médias diárias de temperatura, precipitação, umidade relativa do ar, radiação solar, insolação e velocidade do vento, nos meses de cultivo. Botucatu – UNESP, 2005.

DATA	TempMed °C	PrecPluvial Mm	UmidRelat %	RadSolar cal/cm2/dia	Insolacao horas	VelVento2 km/dia
05/05/2005	18,4	0	52	412	10,4	61,8
06/05/2005	18,3	0	53	393	8,6	49,2
07/05/2005	19,6	0	53	380	9,7	62,4
08/05/2005	18,9	0	50	385	9,5	103,8
09/05/2005	19,1	0	60	261	2,9	30,7
10/05/2005	20,2	0	59	331	7,1	39,7
11/05/2005	21,4	0	53	490	10,3	66,3
12/05/2005	21,9	0	48	391	9,8	48,8
13/05/2005	22,1	0	51	347	9,5	39,4
14/05/2005	21,7	0	50	387	10,2	54,2
15/05/2005	21,6	0	52	374	10	48
16/05/2005	21,6	0	52	361	9,2	70,4
17/05/2005	23,1	0	51	310	5,5	54,5
18/05/2005	23	0	50	356	9,3	65,9
19/05/2005	23,8	0	49	354	8,9	75,7
20/05/2005	22,8	0	50	333	8,5	162,5
21/05/2005	19,3	16,7	54	126	0,1	81,5
22/05/2005	14,1	0,2	56	77	0	41,9
23/05/2005	16,4	8,2	62	253	4,6	47
24/05/2005	18	95	65	71	0,1	73,4
25/05/2005	16,6	0	65	123	0,8	58,8
26/05/2005	13,2	0	56	371	9,7	89
27/05/2005	13,6	0	55	379	9,9	82,6
28/05/2005	17,2	0	56	383	10,1	70,6
29/05/2005	17,9	0,7	56	379	10,1	36,2
30/05/2005	17,9	0	68	186	1,1	52
31/05/2005	19,7	0	72	337	8,3	59
01/06/2005	18,2	0	74	268	0,5	75,7
02/06/2005	19,7	0	65	294	7,1	44,8
03/06/2005	19,9	0	58	357	9,9	51
04/06/2005	19,6	0	57	354	10	75,7
05/06/2005	26,6	0	59	344	9,6	59,3
06/06/2005	18,4	0	61	362	10	69
07/06/2005	17,8	0	58	360	9,6	66
08/06/2005	18,6	0	57	318	8,1	53,9
09/06/2005	19,2	0	53	340	9,9	55
10/06/2005	18,6	0	52	300	4,6	49,8
11/06/2005	18,9	0	53	343	6,5	48

12/06/2005	18,7	0	52	344	7,1	42,6
13/06/2005	19,1	0	54	332	7,1	75,5
14/06/2005	20	0	53	331	6,1	72,9
15/06/2005	19,7	0	54	337	0,6	41,7
16/06/2005	19	0	52	327	0,7	27,1
17/06/2005	19,9	0	52	332	4,7	76,9
18/06/2005	16,4	1	57	171	3,4	94,7
19/06/2005	16,9	15,7	60	201	4,8	61,8
20/06/2005	15,5	19	81	106	0	35,7
21/06/2005	12,3	0	87	145	0	200,8
22/06/2005	13,9	0	75	306	1,3	163,3
23/06/2005	15,5	0	63	354	4,6	93,6
24/06/2005	15,6	0	60	276	2,8	55,6
25/06/2005	15,3	0	58	327	4,4	47
26/06/2005	16	0	54	353	4,5	58,3
27/06/2005	16,5	0	56	302	3,6	37,6
28/06/2005	16,4	15,5	57	100	0	32
29/06/2005	18,8	0	58	258	3,2	43,7
30/06/2005	20,6	0	56	347	5,1	53,8
01/07/2005	18,3	0	54	353	4,9	66,4
02/07/2005	19,4	0	52	346	5,1	101,2
03/07/2005	20,1	0	49	354	5,2	92,8
04/07/2005	20,6	0	48	344	5,3	101,9
05/07/2005	16,7	0,8	50	108	1,7	121,8
06/07/2005	14,1	0	52	240	3,6	196,7
07/07/2005	10	0	53	299	2,7	253,5
08/07/2005	11,7	0	59	343	5,5	248,4
09/07/2005	12,1	0	56	381	10	145,8
10/07/2005	13	0	53	313	5,6	103,7
11/07/2005	15,7	0	58	302	5,3	74,4
12/07/2005	16,6	0	55	359	9,9	116,5
13/07/2005	16,1	0	51	367	10	88,3
14/07/2005	15	0	50	372	10	74
15/07/2005	15,9	0	48	378	10	53,5
16/07/2005	18,7	0	46	447	10	202,1
17/07/2005	14,9	0,2	52	169	4,3	114,6
18/07/2005	14,7	0	62	136	6,4	55,4
19/07/2005	16	0	61	275	5,3	130,9
20/07/2005	12,4	0	62	315	7,9	166,4
21/07/2005	15,6	0	64	308	6,2	82,2
22/07/2005	20	0	57	316	9,1	79,8
23/07/2005	17,5	0	55	278	6,9	127,8
24/07/2005	15,5	17	59	149	0,5	86,8
25/07/2005	14,2	0	53	366	8,9	128,1
26/07/2005	12,4	0	48	389	10,5	82,4
27/07/2005	11,6	0,7	54	232	4,4	79,7
28/07/2005	17,3	0	51	376	9,8	47,1

29/07/2005	19,7	0	48	394	8,8	61,1
30/07/2005	20	0	46	401	10,4	81,5
31/07/2005	19,4	0	45	399	10,2	50,1
01/08/2005	18,9	0	48	394	10,3	63,3
02/08/2005	18,9	0	45	414	10,4	75,2
03/08/2005	18,5	0	46	408	10,2	57,7
04/08/2005	19,1	0	46	404	10,5	71,1
05/08/2005	19,9	0	45	401	10,5	52,1
06/08/2005	19,6	0	45	395	10,4	77,5
07/08/2005	19,1	0	46	406	10,3	122,8
08/08/2005	16,1	0	54	343	7,3	116,5
09/08/2005	14,1	0,3	59	272	4,3	194,6
10/08/2005	12,7	0	58	357	8	55,8
11/08/2005	14,9	0	51	359	8,9	70,8
12/08/2005	15,3	0	46	416	10,6	76,7
13/08/2005	16,2	0	44	442	10,5	57,6
14/08/2005	18,5	0	42	451	10,2	86,1
15/08/2005	21,1	0	44	418	9,6	105,6
16/08/2005	20,9	30	45	390	8,8	69,1
17/08/2005	21,6	0	43	431	10,5	82,2
18/08/2005	19,4	0	50	300	6,7	123,8
19/08/2005	18,5	0	55	423	9,9	128,4
20/08/2005	18,8	0	52	426	10	117,4
21/08/2005	19,4	0	47	444	10,5	70
22/08/2005	20,5	0	42	425	10,5	24,4
23/08/2005	22,5	0	36	451	10,6	116,8
24/08/2005	20	0,5	39	221	2,9	111,2

Anexo 2 - Médias diárias de temperatura, precipitação, umidade relativa do ar, radiação solar, insolação e velocidade do vento, nos meses de cultivo. Botucatu – UNESP, 2006.

DATA	TempMed °C	PrecPluvial mm	UmidRelat %	RadSolar cal/cm2/dia	Insolacao horas	EvapTCIA mm	VelVento2 km/dia
25/04/2006	22,5	0	46	401	10,2	5,7	75,8
26/04/2006	22,7	0	45	314	10,6	5,5	70,8
27/04/2006	20,1	0	47	390	9,6	5,3	76,3
28/04/2006	19,3	0	47	405	10,6	5	90,5
29/04/2006	19,9	0	47	343	10,2	5	53,2
30/04/2006	20,9	0	47	359	9,6	5,2	22,1
01/05/2006	19,9	0	50	390	9,6	5,6	69,4
02/05/2006	18,8	0	51	405	10,3	5,3	124,4
03/05/2006	14,3	0	51	485	10,5	5,8	52,8
04/05/2006	14,4	0	34	387	10,5	4,6	47,6
05/05/2006	14,3	0	34	409	10,3	4,8	142,6
06/05/2006	14,5	0	34	373	9,5	4,9	115,4
07/05/2006	14,3	0	34	298	6,9	3,1	146,8
08/05/2006	15,1	0	42	336	7,4	3,7	88,5
09/05/2006	14,2	0	46	379	9,8	3,4	73,6
10/05/2006	14,5	0	46	324	8,5	4,2	88,5
11/05/2006	14,1	0	45	488	10,4	5,1	54,1
12/05/2006	13,7	0	42	390	10,3	4,2	75,1
13/05/2006	12,7	0	42	368	9,7	5	88,9
14/05/2006	12,3	0	42	356	9,6	4,1	83,1
15/05/2006	13,6	0	52	383	10,2	4,1	97
16/05/2006	13,2	0	54	373	10,2	4	104,9
17/05/2006	14,2	0	52	372	10	4,4	50,9
18/05/2006	15,3	0	49	359	10	4,1	42,3
19/05/2006	15,9	0	45	341	7,7	5,9	142,9
20/05/2006	14,8	0	44	137	2,1	2,1	71,1
21/05/2006	15,8	0	44	158	2,7	2,7	31,5
22/05/2006	13,4	8,7	49	99	0	0	55,7
23/05/2006	12	0	52	89	0	2,3	178,6
24/05/2006	13,3	0	52	223	4,3	2,7	142
25/05/2006	14,6	0	56	368	10	4	65,2
26/05/2006	14,6	0	57	335	9,7	3,5	33,7
27/05/2006	15,9	0	57	349	10	5	81
28/05/2006	20,3	0	43	359	10,3	5,1	54
29/05/2006	17,8	0	45	356	10	4,3	58,1
30/05/2006	19,5	0	45	325	9,7	5,6	39,9
31/05/2006	19,9	0	42,5	303	9,5	6,6	106,8
01/06/2006	16,1	0	41	350	9,9	4,6	160,2
02/06/2006	14,1	0	41	364	9,9	4,8	135,8

03/06/2006	15,1	0	42	312	8,2	3,6	69,8
04/06/2006	16,5	0	41	323	9,5	5,7	48,3
05/06/2006	16,2	0	48	77	0	1,1	26
06/06/2006	15,9	0,2	53	299	8,6	3	63
07/06/2006	18,1	0	48	328	9,6	5,1	52,3
08/06/2006	17,8	0	44	331	10	3,3	46,6
09/06/2006	16,9	0	42	334	10	4,9	70
10/06/2006	18,1	0	41	326	9,9	5,2	102,6
11/06/2006	18	0	41	201	3,9	3,8	59,5
12/06/2006	15,6	0	56	297	8,1	3,8	117,4
13/06/2006	17	0	57	345	9,8	4,2	64,8
14/06/2006	18,1	0	47	335	10	4,2	40
15/06/2006	18	0	44	324	9,8	4,6	46,2
16/06/2006	15,8	0	44	300	8	4	86,5
17/06/2006	15,8	0	44	272	9,7	3,9	90,6
18/06/2006	16,1	0	44	298	7,6	4,2	84,5
19/06/2006	17	0	47	314	8,1	4,5	43,9
20/06/2006	17,4	0	44	331	7,9	4,3	43,7
21/06/2006	18,5	0	41	299	3,2	4,8	91,4
22/06/2006	18	0	41	226	8,5	5,2	50,7
23/06/2006	18,5	0	45	274	8,4	5,9	69,5
24/06/2006	18,1	0	49	288	3,4	4,4	66,3
25/06/2006	18,2	10,7	48	163	0,5	6,3	165,3
26/06/2006	15,3	4,5	60	124	1,2	1,4	180,4
27/06/2006	11,4	0	54	327	10,1	4	115,4
28/06/2006	10,2	0	50	312	10,1	4,3	192,3
29/06/2006	12,2	0	56	272	6,6	3,5	58,2
30/06/2006	14,9	0	55	298	9,8	4	56
01/07/2006	15,9	0	54	237	3,6	2,8	34,5
02/07/2006	14,3	1,7	59	79	0,2	0,2	17,2
03/07/2006	15,7	0	62	298	9,2	3,8	68,7
04/07/2006	15,6	0	58	315	10	3,7	48,6
05/07/2006	17,2	0	51	305	10,1	3,7	40,3
06/07/2006	16,5	0	47	340	10	4,1	61,9
07/07/2006	17,5	0	45	306	10	4,1	48,3
08/07/2006	19,7	0	43	316	10	5,1	93
09/07/2006	21,1	9,2	45	269	9,4	8,7	135,2
10/07/2006	15,1	0	53	218	3,7	1,7	61,4
11/07/2006	17,9	0	56	327	9,2	2,8	69,4
12/07/2006	19,2	0	52	330	9,5	4,4	54,5
13/07/2006	18,6	0	48	346	10,3	5,2	55,4
14/07/2006	18,9	0	44	336	10,1	5,6	81,1
15/07/2006	17,2	0	47	341	10	4,1	123
16/07/2006	15,6	0	51	351	7,9	4,7	76,6
17/07/2006	16,1	0*		329	0,1	4,6	57,3
18/07/2006	17,3	0*		338	9,1	4,9	57,6
19/07/2006	18,7	0*		335	10,1	5,5	76,2

20/07/2006	18,4	0*		336	10,2	4,7	58
21/07/2006	19,4	0*		345	10	5	75,3
22/07/2006	20,1	0*		324	10,1	5,8	69,3
23/07/2006	20,5	0*		392	10,4	5,9	72,7
24/07/2006	20,3	0	44	331	10,1	6,1	60,7
25/07/2006	21	0	93	320	10,2	4,9	63,3
26/07/2006	20,8	0	88	426	9,5	5,3	82,4
27/07/2006	21,4	0	95	291	8,6	5,8	85,9
28/07/2006	23,4	9,3	59	311	8,7	8	15,4
29/07/2006	17,9	0,3	96	67	0	2	71,2
30/07/2006	12,1	7	95	66	0	0,5	85,9
31/07/2006	11,5	1,7	95	88	0	1,1	67,1
01/08/2006	15,2	0	81	344	6	2,6	61,6
02/08/2006	15,8	0	80	202	4,1	2,7	108
03/08/2006	17	0	73	342	10,3	3,4	50,6
04/08/2006	18,7	0	75	371	10,2	3,7	32,5
05/08/2006	21,5	0	60	352	9,7	5	39,9
06/08/2006	23	0	52	383	10,4	5,6	55,7
07/08/2006	23,6	0	50	398	10,4	5	52
08/08/2006	22	0	54	381	10,4	6	92,7
09/08/2006	23	0	46	369	9,6	6,1	127,2
10/08/2006	24,2	0	49	333	7,7	6,8	102,5
11/08/2006	23,4	0	59	365	9,1	6,1	61,2
12/08/2006	22,5	0	72	345	8,6	5,9	59,4
13/08/2006	24	0	52	388	8,2	7,1	74,5
14/08/2006	23,8	0	52	399	10,7	6,1	125,2
15/08/2006	25,9	0	48*	*		6,9	55,4