



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE BRASÍLIA.
CAMPUS PLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

PEDRO GABRIEL ALEXANDRE DE SÁ

**A INFLUÊNCIA DAS FASES LUNARES NA PRODUTIVIDADE DE RABANETE
(*Raphanus sativus* L.) E RÚCULA (*Eruca sativa* Mill.)**

Planaltina-DF

2015



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE BRASÍLIA
CAMPUSPLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**A INFLUÊNCIA DAS FASES LUNARES NA PRODUTIVIDADE DE RABANETE
(*Raphanus sativus* L.) E RÚCULA (*Eruca sativa* Mill.)**

PEDRO GABRIEL ALEXANDRE DE SÁ

**Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado como
parte das exigências para a obtenção do grau de Tecnólogo
em Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia de Brasília – IFB, *Campus* Planaltina.**

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Nayra N. Bomfim Fernandes

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Dalva Trivellato Barrantes

Planaltina –DF

2015

**Dedico este trabalho à minha família, que é a
minha base e à minha noiva Sandy Flora, que
me ajudou bastante.**

Agradecimentos

À Deus por ser meu pilar. À minha família por sempre me apoiar nas minhas decisões, à minha noiva Sandy.

À minha Coorientadora Dr.^a Maria Dalva, pela estrutura, exemplo, orientação, apoio e acolhida em sua propriedade.

Ao apoio técnico da MSc. Larissa Queiroz Medeiros de Oliveirae a Unidade de extensão e pesquisa - UEP de Ovinocultura, por fornecer esterco e o NEA – Núcleo de estudos em agroecologia, pela estrutura e apoio.

À minha orientadora Dr.^a Nayra Bomfim, por ter me apoiado em todo o processo de trabalho, nas horas das experimentações e toda atenção e tempo que dedicou ao trabalho.

À MSc. Heloisa e equipe da agroindústria pelo apoio técnico em seus laboratórios de pesquisa.

À Dr.^a Marina Delgado pelo apoio ao analisar os dados e ajudar nas leituras estatísticas.

À Dr. Silvia Fernandes pelas importantes contribuições.

**“Onde o cultivo da terra começa, outras artes nascem.
Os agricultores, portanto, são os fundadores da
civilização humana.”
(Daniel Webster)**

RESUMO

O Sol e a Lua são astros que influenciam o movimento da água nos mares devido à força gravitacional que exercem sobre a Terra. Os outros mecanismos relacionados aos astros também influenciam diversos aspectos biológicos relacionados à reprodução de animais. As plantas também demonstraram efeitos associados às fases da Lua compatíveis com a periodicidade vista em marés, causadas pelo efeito gravitacional. Este trabalho tem o objetivo de avaliar a influencia da Lua na massa e conteúdo de água nos órgãos. Para isso, foram avaliados os efeitos de diferentes datas de plantio sobre a produção de raízes e folhas em duas culturas: rabanete e rúcula, respectivamente. Os plantios foram realizados nos dias de mudança de fase da Lua até 24 horas após as mudanças de fase, sendo 1º plantio Lua Minguante (07/08/2015), 2º plantio Lua Nova (14/08/2015), 3º plantio Lua quarto Crescente (21/08/2015) e 4º plantio Lua Cheia (30/08/2015), e a colheita feita após 28-29 dias de cultivo. A massa das folhas de rúcula foi maior nos cultivos da Lua Minguante e Nova, enquanto a massa das raízes de rabanete foi maior no cultivo da Lua Cheia, já o conteúdo de água das folhas da rúcula foi maior no cultivo da Lua Cheia, enquanto nas raízes do rabanete foi maior no cultivo da Lua Minguante. Esses dados não permitem concluir que essas diferenças tenham sido causadas exclusivamente pelas fases lunares, mas mostram associação entre as fases lunares opostas Minguante x Crescente e Nova x Cheia em relação aos órgãos vegetais folhas e raízes e mostram que as folhas e raízes se comportam de maneira oposta quanto a massa e o conteúdo de água.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura orgânica; biodinâmica.

ABSTRACT

Sun and Moon are stars that influence the movement of water in the seas due to the gravitational force they exert on the Earth. Other mechanisms related to the stars also influence many biological aspects related to animal reproduction. Plants also demonstrated effects associated with the moon phases compatible with the frequency seen in tides caused by gravitational effect. This work aims to evaluate the influence of the moon on fresh matter and water content in the organs. We evaluated the effects of different planting dates on the production of roots and leaves in two cultures: radish and arugula, respectively. The plantations were performed in the days of change of moon phase until 24 hours after the phase changes, being 1st planting Waning Moon (2015/07/08), 2nd planting New Moon (2015/14/08), 3rd planting Waxing Moon (2015/21/08) and 4th planting Full Moon (2015/30/08), and harvested after 28-29 days of cultivation. The fresh matter of arugula leaves was higher in crops of the Waning and New Moon, while the fresh matter of radish roots was higher in the cultivation of the Full Moon cultivation. Water content of the arugula leaves was higher in the Full Moon cultivation, while in radish roots was in Waning Moon cultivation. These data do not suggest that these differences were caused solely by the lunar phases, but show an association between the opposing lunar phases Waning x waxing and New x Full when compared to plants organs, leaves and roots, and shows leaves and roots has an opposite behavior related to fresh matter and water content.

KEY WORDS: Organic farming; biodynamic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: O Fluxo de seiva nas plantas conforme as fases da Lua. (Fonte:De Marco, 2009).....6

Figura 2:A influência gravitacional sobre a Terra. A: Sol-Lua-Terra alinhados. B: Sol-Terra-Lua desalinhados. C: Sol-Terra-Lua em ângulo reto Adaptado de Koguc, 2014 (2A, B, C).....8

Figura 3: O Fluxo de seiva nas plantas conforme as fases da Lua. (Fonte:De Marco, 2009).....10

Figura 4: A: Medição para plantio; B:Adubação do canteiro; C: Irrigação; D: Amostras para secagem. 17

SUMÁRIO

Sumário

RESUMO	iv
ABSTRACT	v
LISTA DE FIGURAS	vi
1.INTRODUÇÃO.....	1
2. JUSTIFICATIVA	3
3. OBJETIVOS.....	4
3.1 Objetivogeral	4
3.2 Objetivos específicos	4
4.REVISÃO DE LITERATURA	5
4.1 A Lua	5
4.2 As fases lunares	5
4.2.1 Lua Nova.....	5
4.2.2Lua quarto crescente.....	6
4.2.3 Lua Cheia	6
4.2.4 Lua Minguante	6
4.3 Gravidade.....	6
4.4. A Influência das fases lunares sobre a agricultura.....	8
4.7 Estrutura hidrológica de plantas vasculares.....	12
4.8 Entrada de água na planta	13
4.9As Espécies Vegetais escolhidas	13
4.11A Rúcula, <i>Eruca sativa</i> Mill	13
4.11.1 Características gerais.....	13
4.11.2 Adubação e tratos culturais	14
4.12 O Rabanete, <i>Raphanus sativus</i> L.	14
4.12.1 Características gerais.....	14
	vii

4.12.2 Adubação e tratos culturais	14
5.METODOLOGIA.....	16
5.1 Materiais	16
5.2Área de estudo	16
5.3 Adubação	16
5.4 Plantio	17
5.5 Secagem	17
5.6Amostragem e análise estatística	18
5.7 Irrigação	18
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
7. CONCLUSÃO.....	25
8. REFERÊNCIAS	26

1.INTRODUÇÃO

Apesar da pouca atenção às fases lunares na agricultura moderna, a Lua é desde as mais antigas civilizações o principal referencial para a formação dos calendários. É devido a fases lunares que o mês tem cerca de 30 dias, pois as quatro fases lunares juntas tem a duração de 29,5 dias. Algumas dessas civilizações, mesmo antes de descobrirem a lei da gravitação universal como os egípcios, babilônicos, gregos, incas e astecas, já se guiavam pelas fases lunares para realizar o plantio das culturas, por exemplo, os incas plantavam o milho no quarto Crescente e no Brasil, os índios tupi-guaranis, utilizavam as fases da Lua na caça, no plantio e no corte de madeira (AFONSO, 2006, p.38–47).

A lei da gravitação universal postula que dois objetos quaisquer se atraem gravitacionalmente por meio de uma força que depende das massas desses objetos e da distância que há entre eles. Nesse contexto, suspeita-se que os ciclos da Lua ao redor da Terra influiriam no movimento da água dentro das plantas com repercussões sobre a produção de culturas agrícolas de acordo com a época de plantio.

Na agricultura moderna, é comum negligenciar efeitos de astros sobre a produção, principalmente porque há intenso esforço em suprir as necessidades prioritárias da planta a qual gera resposta rápida e de maior impacto sobre a produção. No entanto, há evidências desses efeitos sobre diversos organismos: em animais, no comportamento de primatas e humanos (PARMESHAWARAN *et al*; 1999, p. 60-65) e ainda sobre o crescimento de ostras e plantas (BROWN, 1973, p. 277). Efeitos com periodicidade lunar na distribuição de partos espontâneos foram muito relevantes, principalmente em mulheres múltiparas, as quais tiveram mais de uma gestação (GHIANDONI *et al*; 1998, p. 49).

Diversos resultados mostraram conexão com o ciclo lunar, mas não há unanimidade no mecanismo que explica as evidências. Alguns citam a gravidade, afetando o fluxo de água, uma vez que tem uma forte influência sobre as marés em parte do globo (JOVCHELEVICH e CÂMARA, 2008, p. 15, SILVEIRA, 2003, p.18, BEVINGTON, 2015). Em outros trabalhos, os efeitos são explicados pela luminosidade da Lua, principalmente em animais. Mas sozinhos esses mecanismos não explicam

todos os fenômenos relatados em diversos estudos. Há ainda sugestões de que a influência magnética da Lua estaria por trás de boa parte desses efeitos (BEVINGTON, 2015).

A falta de entendimento sólido a respeito do mecanismo que causam efeitos nos organismos na Terra, aliado à ocorrência de resultados contraditórios, levou cientistas a muitos a negligenciar muitos efeitos da influência da Lua sobre as plantas.

Em vista das dúvidas geradas sobre a influência da Lua sobre a agricultura, buscou-se avaliar a produção e sua relação com o teor de água em culturas de ciclo curto que coincidissem com o ciclo lunar, as quais são rúcula (*Eruca sativa* Mill) e rabanete (*Raphanussativus* L..) a fim de verificar se os cultivos com diferentes datas de plantio contribuem para um maior conteúdo de água nos órgãos de interesse alimentar.

2. JUSTIFICATIVA

A influência da Lua nos seres vivos é levada em conta na agricultura, silvicultura e manejo animal desde antigas civilizações. Entretanto, este conhecimento tem mecanismos pouco entendidos, e diversas teorias a esse respeito surgiram a partir das evidências de efeitos biológicos com periodicidade lunar, especialmente sobre a agricultura (FISHER e ROUMBOUTS, 1986 *apud* PFITSCHER, 2001, p.14 JOVCHERLEVICH e CÂMARA, 2008, p. 56; MARTINEZ *et al*; 2012, p. 132, BEVINGTON, 2015, p. 1). Nestes trabalhos, os tratos culturais são feitos de acordo com o período lunar devido a sua influência sobre a qualidade do material, produtividade, e demonstram haver mais de um fator associado aos efeitos lunares. Por isso, este estudo tem o intuito de contribuir para o esclarecimento da influência das fases lunares sobre a produção de plantas cultivadas.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a influência das fases lunares na produtividade de rabanete (*Raphanus sativus* L.) e rúcula (*Eruca sativa* Mill) cultivados durante diferentes ciclos lunares.

3.2 Objetivos específicos

- Plantar em sistema orgânico.
- Avaliar a massa por planta de folhas de rúcula e raízes de rabanete cultivados sob diferentes períodos de acordo com as fases lunares.
- Avaliar o conteúdo de água de folhas de rúcula e raízes de rabanete cultivados em diferentes períodos de acordo com as fases lunares.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 A Lua

Dos corpos celestes presentes no firmamento, a Lua é o mais próximo da Terra e, também, o mais brilhante depois do Sol. Ela acompanha a Terra em seu movimento ao redor do Sol, orbitando-a como um satélite e tem grande importância sobre as determinações dos dias, pois seu movimento em volta da Terra dura precisamente 29 dias, 12 horas, 44 minutos e 2,8 segundos (AFONSO, 2006, p. 41). Esse movimento completo ao redor da Terra é chamado de Ritmo sinódico. Durante ele podemos ver as diferentes fases lunares: Lua Minguante, Lua Nova, Lua Crescente e Lua Cheia, ou seja, é o intervalo de tempo decorrido entre duas configurações iguais consecutivas em relação à própria Terra.

Há ainda o ritmo sideral, o qual é período real de translação da Lua em torno do Sol, em relação a uma estrela fixa. Esse período é de 27, 5 dias. Devido à órbita da Lua ser elíptica e não exatamente circular, há flutuações períodos que a Lua fica mais próxima da Terra, sendo este momento chamado de Perigeu e quando está mais distante da Terra chamado de Apogeu.

4.2 As fases lunares

As fases lunares são reflexos do deslocamento da Lua em relação à linha Sol - Terra, e por isso a percebemos de diferentes formas de acordo com a porção iluminada pelo Sol (Figura 1). Os astrônomos classificam como fase lunar um quarto ($1/4$) do número de dias decorridos desde a Lua Nova até o último dia de Lua Minguante (de 0 a 29,5 dias), e consideram a fração iluminada da face visível (0% a 100%) para definir as fases Crescente e Minguante (Figura 1).

4.2.1 Lua Nova

Lua Nova é a fase da Lua em que ela se posiciona entre a Terra e o Sol, bloqueando os raios luminosos. Neste caso, a Lua nasce junto com o Sol e se põe junto com ele, mas na noite seguinte, ela vai se pôr um pouco depois do Sol. Assim, logo que o Sol se põe, vemos a Lua bem próxima do horizonte oeste, mas como ela está quase na mesma direção do Sol, vemos apenas uma estreita borda iluminada (Figura 1).

4.2.2 Lua quarto crescente

Quando na Terra, a superfície da Lua é exatamente iluminada em um quarto a Lua, é chamada de Lua do quarto Crescente. A este momento, denominasse primeiro dia de quarto Crescente, entretanto mesmo após esse dia, a Lua ainda é chamada de quarto Crescente até estar totalmente iluminada.

4.2.3 Lua Cheia

É o nome dado à Lua quando ela está totalmente iluminada. Ela está passando acima da linha Terra – Sol. Todo o disco iluminado é visível na Terra (Figura 1). A Lua é chamada Cheia do período em que ela é toda iluminada até um quarto de iluminada.

4.2.4 Lua Minguante

É a fase lunar em que a superfície da Lua está em um quarto iluminada até a superfície estar totalmente escura.

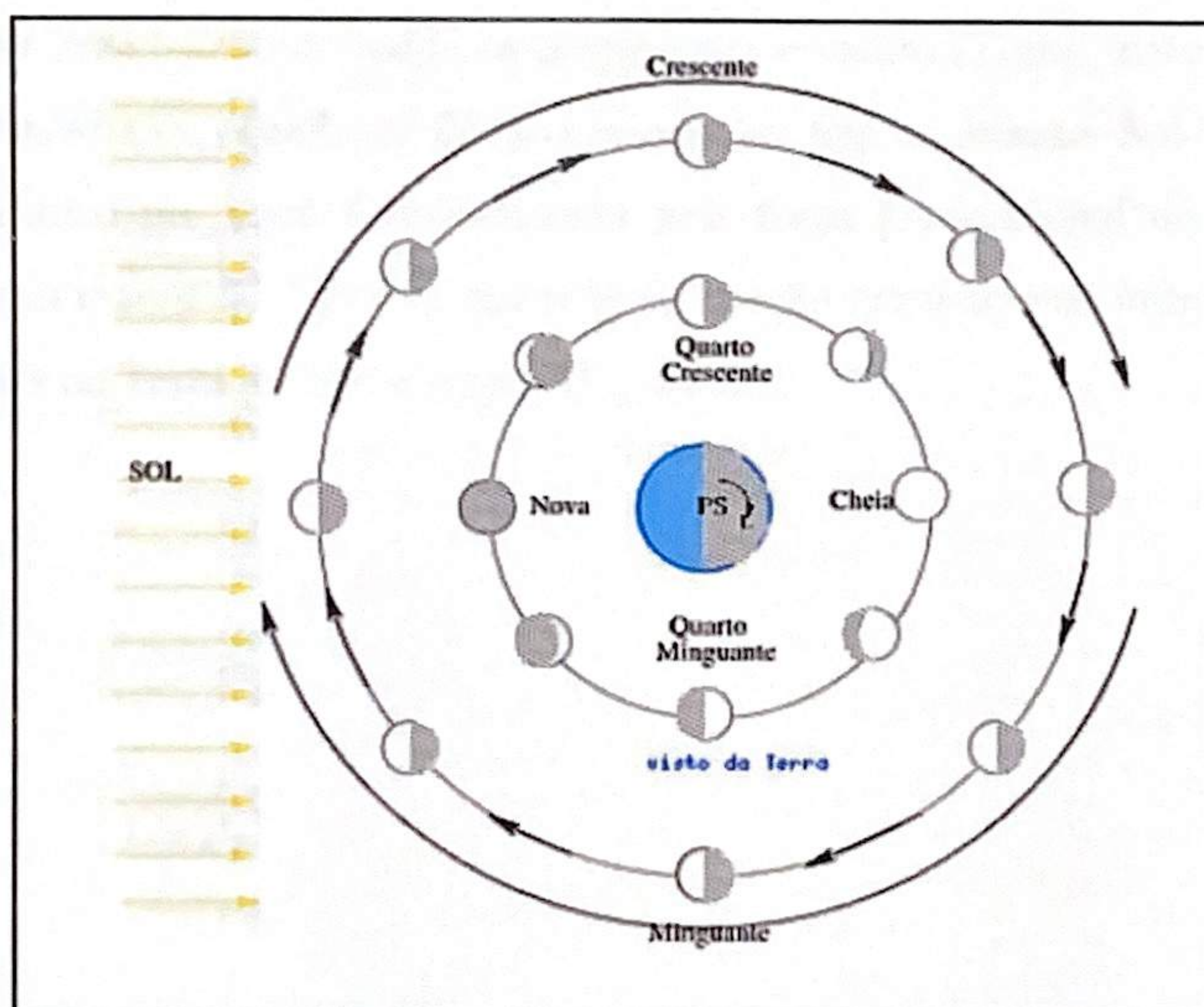


Figura 1: As fases lunares conforme a iluminação Solar (círculo externo) e como vemos da Terra. Adaptado de Muller et al., 2013.

4.3 Gravidade

Uma das grandes forças que rege o universo é a gravidade. Trata-se da força de atração dos corpos em razão da sua massa, todos os corpos exercem força de atração sobre outros corpos e na Terra, a gravidade atrai os corpos para o seu centro.

De maneira semelhante os astros se atraem entre si: a Terra atrai a Lua, e o Sol atrai a Lua e a Terra. Segundo Newton (1687, p.257) dois corpos com massas diferentes há uma determinada distância entre si, se atraem mutuamente com uma força que é proporcional à massa de cada um dos corpos e inversamente proporcional ao quadrado da distância que separa esses corpos. Em nosso sistema o Sol tem maior gravidade e atrai todos os outros astros para sua órbita e a Lua também atrai a Terra, uma vez que se encontra muito mais perto da Terra que o Sol. É a união dessas forças que atraem a Terra e causam um leve achatamento do globo, causando grandes movimentos de água e se refletindo na altura das marés (SALVADOR e CANALLE, 2009; KOGUC, 2014).

A influência gravitacional na Terra é orientada pelo Sol e pela sua própria massa. Quando se tem a relação Sol-Lua-Terra e a Lua se encontra na fase Nova segundo perspectiva da Terra, o efeito gravitacional do Sol em cima da Terra é reduzido pela força gravitacional da Lua o que ocasiona uma dominância da força gravitacional da Terra impulsionando todos os corpos para o centro (Terra) inclusive a água (Figura 2A) (NEWTON, 1687, p. 259). Quando se tem a relação Sol-Terra-Lua, a força gravitacional da Terra é influenciada pela força gravitacional do Sol, levando uma influência menor da Terra na sua própria atração gravitacional influenciando os corpos presentes na Terra inclusive a água (Figura 2C).



Figura 2: A influência gravitacional sobre a Terra. A: Sol-Lua-Terra alinhados. B: Sol-Terra-Lua desalinhados. C: Sol-Terra-Lua em ângulo reto Adaptado de Koguc, 2014 (2A, B, C).

4.4. A Influência das fases lunares sobre a agricultura

Diversos trabalhos mostram evidências positivas da Lua, já outros mostram não mostram evidências dos efeitos da Lua sobre os seres vivos. Estes estudos mostraram resultados em que diferentes mecanismos podem estar relacionados, e demonstram que um mecanismo que explique todos esses efeitos ainda permanece incompreendido.

Há, no entanto um movimento popular que leva em consideração as fases lunares para a produção agropecuária, chamado de agricultura biodinâmica (STEINER, 2001). Seu princípio é baseado nos ritmos da Lua e também no movimento dos planetas. Thun e Thun (1963 apud SPIESS, 1990a, p. 167) estudando os efeitos da lua sobre a agricultura, montaram um calendário a partir dos períodos (trigons) delimitados por eles

mesmos, com base nas 12 constelações (STEINER, 2001; THUN, THUN, 1963 apud SPIESS, 1990a, p. 166). O plantio com seguindo esse calendário favoreciam as plantas e os efeitos das datas de plantio eram mais intensos se plantados repetidamente segundo a recomendação do calendário e aliada ao manejo sob o sistema biodinâmico com baixo uso de nutrientes (SPIESS, 1990 a, p. 166). A classificação utilizada é: (i) frutos e flor, (ii) semente, (iii) raízes e de (iv) folhas e não se recomendam trabalho nos dias de Perigeu e Apogeu.

Além das recomendações de Thun e Thun (1963 apud SPIESS, 1990a, p. 166) e Steiner (2001), Restrepo-Rivera (2003, p. 69) sugere alguns períodos em torno das mudanças de fase da lua, segundo o ritmo sinódico, que favoreceriam a produção e a qualidade de determinados produtos de acordo com o órgão requerido. Esta recomendação se baseia em uma suposta concentração do água na parte aérea ou subterrânea da planta, a qual ele descreve apenas como fluxo de seiva, sem referir-se a fotoassimilados no floema, ou água e nutrientes no xilema. Segundo Restrepo-Rivera (2003, p. 70-75) a concentração do fluxo hídrico varia de acordo com a fase da Lua com a duração de cerca de 6 dias: (i) que variam 3 dias antes e 3 dias depois da mudança de fase da Lua Nova, quando o fluxo hídrico das plantas seria descendente e se concentraria nas raízes; (ii) de 3 dias antes e 3 dias depois do quarto Crescente, o fluxo hídrico das plantas começaria a ascender e se concentraria nos ramos e caules; (iii) de 3 dias antes e depois da Lua Cheia – o fluxo hídrico das plantas seria ascendente e se concentraria na parte aérea, ou nos ramos, folhas, flores e frutos; e (iv) 3 dias antes e 3 depois do quarto Minguante – o fluxo hídrico das plantas começaria a descender e se concentraria nos ramos e caules, conforme esquematizado na Figura 3 (DE MARCO, 2003, adaptado de RESTREPO-RIVERA, 2005, p.75).



Figura3 O Fluxo de seiva nas plantas conforme as fases da Lua. (Fonte:De Marco, 2009)

A crença da influência da Lua sobre diversos aspectos da vida é bastante difundida. Há evidências de que a Lua Cheia favorece os nascimentos (GHIANDONI *et al*; 1998, p. 49), apesar de também haverem diversos relatos de que as fases lunares não interferem sobre a frequência de partos (BUENO *et al*; 2010, p. 477-479). No entanto, desde as mais antigas civilizações, inclusive indígenas, a Lua e astronomia definiam o tempo de colheita, a contagem de dias a anos, duração das marés e a chegada das chuvas (AFONSO, 2006, p. 1). Na agricultura e na pecuária, este conhecimento ainda é utilizado pela sabedoria camponesa, segundo Restrepo-Rivera (2004, p.152) e há diversos trabalhos que buscam estudar esses efeitos na agricultura.

Jovchelevich e Câmara (2008, p.52-55), avaliaram a influência da Lua sobre o redimento de Cenoura (*Daucus carota*) e notaram diferenças significativas na massa seca de raízes. No ritmo sinódico tradicional, a fase da Lua Nova foi superior às fases Crescente e Cheia, e no ritmo sinódico caboclo, a fase da Lua Cheia foi inferior às demais.

Souza (2003) realizou um experimento com as culturas da cenoura e da alface, com o plantio sendo realizado em duas fases diferentes da Lua, quarto Minguante e quarto Crescente, com cultivo a campo. Na cultura da alface concluíram que houve diferença significativa entre as fases com relação a todas as características analisadas: peso da matéria fresca e seca da parte aérea e do sistema radicular, diâmetro da cabeça e relação da parte aérea e sistema radicular. Na cultura da cenoura verificaram que houve melhor desempenho da relação parte aérea e sistema radicular na fase de declínio da luminosidade, ou seja, durante a fase quarto Minguante.

Outra forma que a Lua pode influenciar tratos culturais é o corte de bambu em que, segundo Sarlo (2000, p. 23 – 41) a fase de corte para melhorar a qualidade pós-colheita da espécie *Bambusa vulgaris* var. *vittata* foi a (i) Minguante no mês de Julho; (ii) Nova no mês de Agosto; e (iii) em qualquer fase da Lua se no mês de Setembro, exceto Minguante. (iv) Já no mês de Outubro o corte pode ser feito nas Luas Cheia e Minguante, e (v) no mês de novembro deve-se evitar o corte na fase de Lua Cheia. As fases de Lua indicada para realização do corte, para a espécie *B. vulgaris* (sem variedade específica) em Julho foi a Lua Cheia; em Agosto a Lua Nova; em Setembro as Luas Crescente, Cheia e Minguante e no mês de Novembro a Lua Crescente. A

espécie *Phyllostachys* sp. foi a única que não sofreu influência das fases da Lua na realização do seu corte nos meses estudados, com exceção do mês de outubro, quando o corte somente deve ser evitado na fase Lua Minguante.

Com *Eucalyptus* sp. constatou-se que há menos ataque de lepidópteros nos plantios realizados durante a Lua Cheia (ZANUNCIO 1995, p. 110). Todos estes trabalhos associaram os fenômenos às fases lunares, no entanto diferentes mecanismos por trás desses resultados. Mas apesar, da desta diversidade de mecanismos por trás desses fenômenos, eles demonstram um ritmo semelhante aos ritmos lunares, ou seja cerca de 30 dias.

4.6 Movimento da água no solo

A água chega ao solo pela precipitação natural, irrigação ou por fluxo de superfície (inundação) e é absorvida pela planta capilaridade, movimento ao longo de um gradiente de potencial causado pela transpiração nas folhas ou por fluxo de massa ao longo de um potencial hidrostático.

A entrada a partir de cima é governada pela taxa de infiltração ou taxa de percolação do Solo particular. Esta difere para diferentes texturas de Solo e pode ser alterada por mudanças na estrutura do Solo, que podem ser ocasionadas por manejos convenientes em horticulturas. Se a água chegar sobre a superfície do Solo a uma taxa que excede a taxa de infiltração máxima, isso resulta em escoamento, danos para a estrutura do Solo, redução da taxa de infiltração e consequência aumento na taxa de escoamento. Se a precipitação é na forma de grandes gotas com alta energia cinética, isso também danifica a estrutura do Solo e reduz a taxa de infiltração (PENMAN, 1970, p. 100.)

4.7 Estrutura hidrológica de plantas vasculares

A planta contém dois sistemas de transporte quase independentes; o floema, sistema vivo, que carrega substâncias metabolizadas de maneira ativa das folhas em direção aos demais órgãos em especial para os órgãos de armazenamento; e o xilema, constituído principalmente por elementos traqueais, tais como traqueídes e elementos de vasos que transportam água e nutrientes no sentido ascendente, a partir das raízes (TAIZ

E ZEIGER, 2010, p.80). Os dois sistemas convergem em tecidos jovens e existem conexões entre as células, o plasmodesmata, que facilitam a comunicação entre eles.

4.8 Entrada de água na planta

O movimento de água toma lugar em resposta a uma série de gradientes de potencial; a água movendo-se por não encontrar nada que a impeça de mover; uma quantidade substancial de energia proveniente do Sol é usada quase que totalmente na conversão de água líquida em vapor nas superfícies de evaporação e transpiração da planta e do Solo. Todo o resto dos movimentos, incluindo-se aqueles que ocorrem porque o potencial no final de cada estágio é menor que no estágio inicial e assim a água se move. Seu movimento dentro da planta depende das propriedades de coesão da água para permanecer em colunas intactas, mesmo quando sujeita à tensão, devido à perda de água por suas partes superiores (NEWMAN, 1969, p. 9-11)

4.9 As Espécies Vegetais escolhidas

Foram utilizadas as rúcula (*Eruca sativa* Mill) e rabanete (*Raphanus sativus* L.) pelo rápido desenvolvimento, que coincide com o ciclo sinódico lunar, fácil manejo e por ser folhosa (rúcula) e uma raiz tuberosa (rabanete).

Estas espécies pertencem à família Brassicaceae que é composta por 350 gêneros e 3200 espécies, e é a família botânica que abrange o maior número de culturas agrícolas (JUDD ET AL., 2009, FILGUEIRAS, 2000, p. 275). São plantas de grande importância para a alimentação humana e produção de óleos e gorduras vegetais e cultivadas praticamente no mundo todo.

4.11A Rúcula, *Eruca sativa* Mill

4.11.1 Características gerais

A rúcula (*Eruca sativa*) é uma hortaliça herbácea anual, de porte baixo, com folhas verdes e recortadas, consumida principalmente como salada, mas também é considerada planta medicinal com muitas propriedades (REGHIN *et al*; 2005, p. 953). O consumo e o cultivo da hortaliça têm aumentado em muitos países da Europa e no Brasil, sendo consumido principalmente na região sudeste do país (MAIA *et al*; 2007).

4.11.2 Adubação e tratos culturais

É cultura exigente em frio. Em sementeiras mais tardias o calor provoca a emissão prematura do pendão floral, tornando as folhas menores e rígidas. Semeia-se diretamente em canteiros definitivos. A adubação indicada para a cultura é de 10-15t/ha de composto orgânico (CAMARGO, 1981).

4.12 O Rabanete, *Raphanus sativus* L.

4.12.1 Características gerais

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma planta de porte pequeno, produz raízes globulares, ovoides ou alongadas de coloração escarlate brilhante e polpa branca, nas cultivares principais e de maior aceitação (FILGUEIRA, 2000, p. 74). Apesar de ser uma cultura de pequena importância em termos da área plantada, é cultivada em grande número por pequenas propriedades dos cinturões verdes das regiões metropolitanas (CARDOSO e HIRAKI, 2001).

4.12.2 Adubação e tratos culturais

O rabanete é uma espécie de clima frio, que produz melhor sob temperaturas amenas, tolerando bem o frio e até geadas leves. O desenvolvimento da raiz tuberosa é favorecido por temperaturas de 10 a 20°C e dias curtos. Temperaturas elevadas e dias longos favorecem o pendoamento, em cultivares anuais, mesmo antes da formação da raiz tuberosa; temperaturas baixas e dias curtos mantém a planta vegetativa durante um período mais dilatado. Quando produzido sob temperaturas elevadas o sabor do rabanete torna-se excessivamente picante, não apreciado pelo consumidor.

Tal como a maioria das hortaliças tuberosas, o rabanete produz melhor em solos leves, areno-argilosos, friáveis. Solos argilosos, pesados, deformam as raízes tuberosas e dificultam a colheita, se bem que as cultivares globulares sejam mais tolerantes a tais solos, pois a raiz forma-se mais superficialmente, em relação às cultivares alongada. O melhor tipo de solo para a sementeira é aquele que se assemelha aos leitos de sementeira, sendo soltos, leves, ricos em matéria orgânica decomposta e apresentam boa drenagem. Tal tipo de leito favorece a obtenção de rabanetes de melhor formato, mais alta produtividade, e ciclo mais curto. A faixa mais favorável de acidez do solo propício para o plantio de rabanete é pH entre 5,5 a 6,8. A adubação indicada segundo Filgueira (2000) é de 10 – 15t/ha de composto orgânico.

APPENDIX

TABLE I

The following table gives a summary of the results of the experiments conducted on the effect of the concentration of the solution on the rate of reaction.

EXPERIMENTAL DATA

The following table gives a summary of the results of the experiments conducted on the effect of the concentration of the solution on the rate of reaction.

The following table gives a summary of the results of the experiments conducted on the effect of the concentration of the solution on the rate of reaction.

The following table gives a summary of the results of the experiments conducted on the effect of the concentration of the solution on the rate of reaction.

The following table gives a summary of the results of the experiments conducted on the effect of the concentration of the solution on the rate of reaction.

The following table gives a summary of the results of the experiments conducted on the effect of the concentration of the solution on the rate of reaction.

The following table gives a summary of the results of the experiments conducted on the effect of the concentration of the solution on the rate of reaction.

5.METODOLOGIA

5.1 Materiais

Foram utilizados sementes de rabanete (*R. sativus*) cultivar híbrido nº 25 e sementes de rúcula (*Eruca sativa*) cultivar híbrida folha larga, ambas da empresa Sakata plantados em canteiros adubados.

5.2Área de estudo

Essa pesquisa foi desenvolvida na chácara 224, Planaltina-DF, Latitude 15° 41' 24" S e Longitude 47° 41' 24" O, em Cambissolo Háplico, com clima tropical de savana- chuvas de verão (Aw) segundo a Köppen-Geiger. A média anual de pluviosidade é de 1668 mm, mas durante todo o período de cultivo, 07 de agosto a 28 de setembro de 2015, não choveu na região do experimento.

A pesagem e secagem foram feitas no Laboratório da Agroindústria do Instituto Federal de Brasília-IFB *Campus* Planaltina, com estrutura e insumos fornecidos pelo IFB, plantados no período de 6 de agosto a 29 de agosto de 2015 conforme diagrama abaixo (Tabela 1).

	Agosto/2015																													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
RU						A1	P1						A2	P2						A3	P3								A4	P4
RA						A1	P1						A2	P2						A2	P2								A4	P4
	Setembro/2015																													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
RU				C1							C2									C3								C4		
RA				C1							C2									C3								C4		

Tabela 1: RU: Rúcula; RA: Rabanete; A: adubação; P:Plantio; C: Colheita e secagem

5.3 Adubação

O esterco foi coletado de ovinos saudáveis do IFB *campus* Planaltina, durante os meses de julho e agosto em que só alimentavam-se de pastagem local. Após cada coleta foi adicionado 1 litro de água enriquecido com 0,5% de EM (suspensão de microrganismos eficientes coletados da mata do Instituto Federal de Brasília – *campus* Planaltina) e curtimento sob sombra por 30 dias. O material foi armazenado em saco de

estopa e revirado a cada 3 dias durante 3 semanas. Uma vez por semana foi adicionado 0,5 litro de água para controle da temperatura e nível de oxigênio. Na semana do plantio o esterco não foi revirado. A adubação foi feita em cobertura e regada para reativar os microrganismos (Figura 4B).

5.4 Plantio

Os plantios foram feitos com até 24 horas após a mudança de fase da lua, considerando-se as datas informadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET): quarto Minguante, Nova, quarto Crescente e Cheia. Enquanto a colheita foi feita com 28 e 29 dias de cultivo para avaliar órgãos vegetais com a mesma idade (Tabela 2). Os plantios foram feitos um dia após a adubação no canteiro, em canteiros com de 0,90 x 0,90 m para cada cultura, rabanete e rúcula. Plantou-se utilizando o espaçamento de 0,10m entre plantas e 0,15m entre linhas, a 3 cm de profundidade (Figura 4A,C).

Tabela 2 Datas de Plantio para avaliação da influência das fases lunares na massa e conteúdo de água em raízes de rabanete e folhas de rúcula.

Início da Fase Lunar		Datas dos Plantios		Datas de Colheita	Duração do cultivo
06/08/2015	23:03 h	1º Plantio	07/08/2015	04/09/2015	28 dias
14/08/2015	11:53 h	2º Plantio	14/08/2015	11/09/2015	28 dias
22/08/2015	16:31 h	3º Plantio	23/08/2015	21/09/2015	29 dias
29/08/2015	15:35 h	4º Plantio	30/08/2015	28/09/2015	29 dias

5.5 Secagem

A metodologia de secagem foi testada previamente para encontrar o tempo necessário para secagem e do órgão vegetal. A que teve melhores resultados foi a secagem por 6 horas seguidas e em que o rabanete foi cortado transversalmente em pequenas rodela de 1-2 mm. Para avaliar o conteúdo de água e matéria seca realizou-se a coleta e secagem com intervalo de no máximo 30 minutos. A secagem do material teve início às 08:00h e término às 19:00h, seguindo as etapas:(i) limpeza de 18 placas de Petri e secagem em estufa a 105°C por 2 h, seguido de esfriamento em dessecador a vácuo; (ii) identificação, pesagem de cada placa. (iii) breve lavagem das plantas em água para retirada do excesso de terra, (iv) secagem imediata com papel toalha, (v) descarte da parte aérea do rabanete e das raízes da rúcula, (vi) pesagem de raízes de

rabanete individualmente, (vii) pesagem de 3 indivíduos de rúcula por placa, (viii) fatiamento das raízes em cortes transversais de espessura entre 1-2mm (Figura 4D) e (ix) secagem em forno desidratador a 105°C por 6h. Após 6h de secagem, o material foi reservado por 15 min em dessecador a vácuo com o intuito de esfriar e não ganhar umidade e então procedeu-se a pesagem. Todos os materiais voltaram ao forno por 30 min seguidos de descanso em dessecador e pesagem. Esse processo foi repetido até a massa se tornar constante ou ter uma diferença de 0,01g.

5.6 Amostragem e análise estatística

Para análise estatística, utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos, com 8 parcelas experimentais por espécie, sendo 8 raízes de rabanetes, pesadas uma a uma, e 24 plantas de rúcula, pesadas em grupos de 3 plantas, todos coletados no centro do canteiro, isto é excluindo-se a bordadura para evitar efeitos da oscilação de umidade.

Os dados de massa e conteúdo de água da raiz do rabanete e das folhas da rúcula foram submetidos ao teste Kolmogorov-smirnov ($p < 0,1$) para verificar a normalidade dos dados e avaliados por análise de variância seguida de teste de médias adequado à distribuição. No caso da massa por planta (g), por ter distribuição normal, foi submetido ao teste paramétrico de Turkey, enquanto o conteúdo de água (%) foi submetido ao teste não paramétrico Kruskal-wallis, ambos ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$), com o auxílio do programa estatístico Statistica 7.0.0.

5.7 Irrigação

A irrigação utilizada foi a tipo microaspersão localizada (Figura 4C) com água proveniente de poço artesiano localizado na propriedade citada à cima. A vazão recomendada segundo Filgueira (2000) para as culturas estudadas é de aproximadamente 0,06 l/s por um tempo de 40 min.



Figura 4: A: Medição para plantio; B: Adubação do canteiro; C: Irrigação; D: Amostras para secagem.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível avaliar a massa e o conteúdo de água em folhas de rúcula e em raízes de rabanete cultivados em sistema orgânico de produção (Tabela 2). A massa por planta, apenas da parte aérea da rúcula, isto é folhas, foi maior nos cultivos iniciados nas Luas Minguante e Nova, enquanto a massa da parte subterrânea do rabanete, foi maior apenas no cultivo da Lua Cheia, mostrando que órgãos em lados opostos da planta também se comportam de maneira oposta, quando avaliados em diferentes fases lunares. A parte aérea mostrou os maiores massas, enquanto a parte subterrânea apresentou as menores massas.

Quanto aos cultivos em diferentes fases, foi possível notar associação das fases lunares às massas de folha e raiz. Os cultivos das fases lunares opostas Nova x Cheia, mostraram massa diferentes com o tipo de órgão, sendo o cultivo da Lua Nova com a maior massa de folha e a menor massa de raízes e de maneira inversa, o cultivo da Lua Cheia produziu a menor massa de folhas e a maior massa de raiz. Já em relação às fases lunares Minguante x Crescente, também se observa associação da massa ao ritmo lunar. A massa das folhas da rúcula é maior na Lua Minguante e menor na Lua Crescente, mas não houve de massa nos cultivos de raízes nesta comparação as estas fases.

Na comparação entre as fases lunares e o conteúdo de água houve relação entre fases lunares opostas Nova x Cheia para as folhas de rúcula, mas não para o rabanete. Já entre as fases Minguante x Crescente houve diferença para a raiz do rabanete, mas não para as folhas de rúcula.

Ao relacionar a massa ao conteúdo de água, nota-se que nos cultivos das Luas Minguante e Cheia, os órgãos com menores massas continham maiores conteúdos de água, o que pode ser atribuído à maior densidade da matéria seca em comparação à densidade da água.

Tabela 3: Influência das fases lunares na produção por planta e teor de água de rúcula (*Eruca sativa*) e rabanete (*Raphanus sativus*), massa e desvio padrão.

Fases da Lua	Rúcula		Rabanete	
	Massa por planta (g) ¹	Teor de água nas folhas (%) ²	Massa por planta (g) ¹	Teor de água nas raízes (%) ²
Minguante 07/08-04/09/15	6,71 ± 2,21 A	88,49±0,97 B	17,18±5,58 B	95,58 ± 0,29 A
Nova 14/08-11/09/15	5,76 ± 0,62 A	88,58±0,75 B	16,34±6,33 B	94,69 ± 0,91 B
Crescente 23/08-21/09/15	2,11 ± 1,44 B	89,22±1,73 B	22,05±7,41 B	94,24 ± 1,36 B
Cheia 30/08-28/09/15	3,16 ± 1,14 B	93,66±1,55 A	35,92±10,97 A	95,18 ± 0,45 B

1 Diferenças entre médias seguidas pela mesma letra não são estatisticamente significantes pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade (p<0,05). Dados normais segundo Kolmogorov-Smirnof (p<0,1).
2 Diferenças entre médias seguidas pela mesma letra não são estatisticamente significantes pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade (p<0,05). Dados não normais segundo Kolmogorov-Smirnof (p<0,1).

As plantas tendem a manter uma razão equilibrada entre a produção de folhas, frutos e flores, parte aérea, e a produção de raízes, parte subterrânea, que depende da espécie, da ontogenia e do ambiente (POORTER, NAGEL, 2000, p. 596). Esse balanço de biomassa é influenciado pela disponibilidade de recursos, isto é a planta tende a concentrar biomassa na parte aérea quando sofre limitação de luz e CO₂, e concentrar na parte subterrânea quando tem limitação de água e nutrientes (BROUWER, 1962 apud POORTER, NAGEL, 2000, P.596). Essa teoria é chamada de equilíbrio funcional e tem sido admitida para a maioria das espécies. Mesmo em espécies submetidas a um longo período de recursos limitados, notou-se que as plantas restauravam a razão para manter a mesma razão entre parte aérea e parte subterrânea.

Considerando esta tendência de comportamento das plantas, buscou-se eliminar o efeito da variação da disponibilidade de recursos: água, nutrientes, CO₂ e irradiação luminosa, a fim de não influir no balanço de biomassa entre os diferentes cultivos das fases lunares. A disponibilidade de água no período de 07/08/2015 a 28/09/2015 foi mantida úmida e estável, o que pode também ser constatado pela qualidade das raízes de rabanete. Oscilações no teor de água no solo causam rachaduras nas raízes (Filgueiras, 2000, P. 289). Logo, a ausência rachaduras demonstra a estabilidade de fornecimento de água em quantidades adequadas. Eventualmente algumas das raízes apresentaram

rachaduras, por isso utilizou-se as plantas do centro do canteiro, a fim de evitar as plantas susceptíveis a variação localizadas na borda.

Outra variável importante para o alocação de biomassa na parte subterrânea é a disponibilidade de nutrientes. Segundo a teoria do equilíbrio funcional quando submetida a escassez de nutrientes, as plantas tendem a alocar biomassa nas raízes (BROUWER, 1962 apud POORTER, NAGEL, 2000, P.596, MARSCHNER ET AL., 1996). Então, a fim de manter um bom suprimento de nutrientes para a rúcula e o rabanete, utilizou-se esterco caprino, o qual foi curtido com o uso de suspensão de microrganismos eficazes (EM) por 30 dias para bioestabilização do adubo e armazenado em condições adequadas à sombra e fechado. A adubação foi feita sempre com um dia de antecedência dos plantios, o que limita a perda de nutrientes e ainda fornece condições uniformes para os cultivos.

Quanto ao efeito da irradiação solar sobre a massa das folhas e raízes, a variação de comprimento do dia entre o dia de plantio do 1º cultivo, Lua Minguante, e o último cultivo, Lua Cheia, é inferior a 20 min, o que é uma variação pequena, mas que pode ter exercido algum efeito sobre o desempenho dos cultivos. No entanto, esta variável não é possível controlar nas condições disponíveis para desenvolver este estudo. Portanto, esta conclusão deve sempre ponderar o efeito da iluminação solar. Um experimento com controle de irradiação solar pode ser conduzido a fim de verificar a intensidade da variação do comprimento do dia sobre a massa das plantas, mas provavelmente influiria no tratamento, uma vez que muitos relatos dos efeitos das fases lunares conta também com a exposição à Luz Lunar.

Os dados obtidos não permitem concluir que apenas as fases lunares influenciaram a massa e conteúdo de água, devido a variação de iluminação solar ser um fator difícil de se desvincular e por não ter sido avaliado de maneira estatisticamente correlacionada aos dados deste estudo. Este efeitos das luz solar pode também ser minimizado se avaliado durante diversos ciclos lunares, no entanto devido a limitação de tempo e recurso não foi possível fazê-lo por mais de um ciclo. No entanto, o fato dos desempenhos dos cultivos serem coerentes entre si quando compara-se fases Nova x Cheia e Minguante x Crescente mostra alguma associação às fases lunares, as quais não devem ser negligenciadas.

Contudo, os efeitos notados na massa e conteúdo de água (Tabela 3) mostram a mesma lógica proposta por Thun e Thun (1963) e Restrepo-Rivera (2000). E por isso suscitaram a tentativa de explicar as associações percebidas.

Segundo os estudos de Thun e Thun (1993 apud SPIESS, 1990a), há relação entre o ritmo sideral da lua (que tem 27,3 dias), as datas de plantio e a produção das culturas. Suas observações levavam em consideração o posicionamento da lua em relação às constelações e serviram de base para a determinação de 4 períodos (Trigons). Segundo esses mesmos estudos, um maior fluxo de seiva em direção às raízes nas fases Cheia e Minguante (Figura 3), o que explicaria o maior teor de água no cultivo da Lua Minguante, no rabanete, pois este estaria no fim de um longo período de fluxo descendente no plantio e na fase da colheita. A mesma lógica pode se aplicar à rúcula, uma vez que um maior teor de água foi observado no cultivo da Lua Cheia, isto é, após um longo período de fluxo ascendente, já que as folhas da rúcula estão na parte aérea.

Assim como proposto por Restrepo-Rivera (2004): um maior fluxo de seiva em direção às folhas acontece nas fases Nova e Crescente (Figura 3). Entende-se que ao se referir ao fluxo de seiva, Restrepo-Rivera se referia ao fluxo hídrico das raízes em direção às folhas. Considerando esse movimento, pode-se observar que nos dados analisados do conteúdo de água houve uma maior concentração nos cultivos de rabanete das fases lunares Minguante e Nova, enquanto na rúcula essa maior concentração aconteceu nos cultivos da fase lunar Cheia. Todas são observações que concordam com as proposições de Restrepo-Rivera (2004)

Segundo, Taiz e Zeiger (2010, p.66,67), a gravidade faz com que a água mova-se para baixo, a não ser que uma força igual e oposta se oponha à força da gravidade, levando a concluir que quando a Lua se encontra na fase Nova, não existe uma força oposta a força gravitacional da Terra ocasionando o deslocamento hídrico mais concentrado nas raízes, em contra ponto, quando a Lua se encontra na fase Cheia, existe uma oposição de forças gravitacionais entre Terra – Lua levando uma acentuada anulação das forças gravitacionais induzindo um deslocamento hídrico mais acentuado às folhas.

Já em termos de massa por planta, o cultivo da Lua Cheia, na cultura do rabanete foi maior que nas demais fases, enquanto os cultivos da Lua Minguante e Nova da rúcula foram superiores às outras fases. Os resultados mostram uma contradição com a

teoria biodinâmica, pois esperava-se um maior peso por planta nas fases de fluxo lunar descendente. É possível que fatores como clima, umidade do solo, fertilidade do solo, tenham tido maior preponderância sobre a determinação da produtividade. Todavia, existe certa relação cíclica com o teor de água nos órgãos dos vegetais estudados.

Assim como no estudo de Menin *et al* (2014, p.120), os quais também avaliaram rabanete, não houve uma diferença significativa entre as fases lunares para a rúcula e com este tipo de resultado, concorda com Simão (1958, p. 96), que não determinou influência das fases lunares sobre produtividade e quando houve alguma alteração na produtividade pôde ser atribuído às variações de temperatura e fotoperiodismo.

No cultivo de rabanete, segundo Simão (1958, p 103) uma das explicações para as diferenças dos resultados seria o fato que o rabanete é de ciclo bem curto o que leva outros fatores como variação de temperatura a ser muito relevante. No entanto, sem o estudo dos mecanismos por trás das possíveis efeitos das fases lunares sobre as plantas será difícil planejar novos experimentos e interpretar efeitos que ocorrem. E nesse sentido é possível que a outros fatores como a influência magnética da Lua sobre a Terra forneçam pistas.

7. CONCLUSÃO

Houve diferença na massa e no conteúdo de água dos órgãos vegetais cultivados em diferentes fases lunares que não suportam concluir que essas diferenças são devidas exclusivamente ao efeitos das datas de plantio referentes às fases lunares, pois houve variação no comprimento do dia - cerca de 20 min entre o 1ª plantio e a última colheita - que não pode ser neutralizado ou avaliado de maneira correlacionada à massa e conteúdo de água dos cultivos. Apesar dessa variação no comprimento do dia não aparentar exercer influência sobre os dados obtidos. No entanto, as diferenças na massa e conteúdo de água, mostram uma certa associação as fases lunares, sobretudo as fases opostas Minguante x Crescente e Nova x Cheia, e também são compatíveis com as proposições de Restrepo-Rivera (2004) quanto ao fluxo de água no interior da planta ser descendente nas fases Cheia e Minguante e ascendente nas fases Nova e Crescente.

8. REFERÊNCIAS

AFONSO, G. **Mitos e estações no céu tupi-guarani**. Scientific American Brasil, ano 4, no. 45, p. 38–47, São Paulo, fev. 2006.

BEVINGTON, M. 2015 **Lunar biological effects and the magnetosphere, Pathophysiology. Pathology (In press)**. Disponível online: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.pathophys.2015.08.005>> Acesso 23 out 2015.

BROWN Jr, F.A., CHOW, C.S., **Lunar-correlated variations in water up take by bean seeds**, Biol. Bull, 1973.p.265–278.

BROUWER, R. **Nutritive influences on the distribution of dry matter in the plant**. Netherlands Journal of Agricultural Sciences 10:361–376. 1962. In: POORTER H, NAGEL O. The role of biomass allocation in the growth response of plants to different levels of light, CO₂: nutrients and water: a quantitative review. Australian Journal of Plant Physiology 27, 595–607. 2000.

BUENO, A., LESSI, I., L., DAMASCENO, D., C. **Influência do ciclo lunar no parto: mito ou constatação científica?** Revista Brasileira de Enfermagem, 2010. p. 477-479.

CAMARGO, L. S. **As hortaliças e seu cultivo**. Campinas, Fundação Cargill, 2981, p. 379.

CARDOSO, A. I. I; HIRAKI, H. **Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete**. Horticultura Brasileira, Brasília, 2001. v. 19, n. 3, p. 328-331, .

DARROZ, L. M.; HEINECK, R.; PÉREZ, C. A. S. **Conceitos básicos de Astronomia: uma proposta metodológica**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, 2011. v.2, n.12, p.57-69.

DARROZ, L. M. et. al. **Propiciando aprendizagem significativa para alunos do sexto ano do ensino fundamental: um estudo sobre as fases da Lua**. Revista Latino Americana de Educação em Astronomia, 2012. v.2, n.13, p.31-40.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, 2000. 402 p.

GHIANDONI G, SECLÌ R, ROCCHI M. B. L, UGOLINI G. **Does lunar position influence the time of delivery? A statistical analysis**. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 1998; p. 47-50.

JOVCHELEVICH, P ; CÂMARA, F. L. A. **Influência dos ritmos Luas sobre o rendimento de cenoura (*Daucus carota*), em cultivo biodinâmico**. Revista Brasileira de Agroecologia, 2008. p.49-57.

JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOG, E.A., STEVENS, P.F., DONOGHUE, M.J. **Sistemática vegetal: um enfoque**. #ª Ed. Ed. Artmed, Porto Alegre, 632 p.

MAIA, A. F. C. de A.; MEDEIROS, D. C. de; FILHO, J. L. **Adubação orgânica em diferentes substratos na produção de mudas de rúcula**. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil), 2007. v. 2, n.2, p. 89-95.

MARSCHNER, H., KIRKBY, E. A., CAKMAK, I. **Effect of mineral nutritional status on shoot-root partitioning of photoassimilates and cycling of mineral nutrients**. Journal of Experimental Botany 47:1255-1263. 1996.

MARTINEZ, L.F., MEJÍA, F.M., BELLO, G.L., LAZO, E. G. **Influência de las Fases lunares sobre el Rendimiento del Maíz (*Zea mays* variedad NB6)**. Ciência e Interculturalidad: 10, 2012, Año 5, No. 1,

MARTINS, B. A.; LANGHI, R. **Uma proposta de atividade para a aprendizagem significativa sobre as fases da Lua**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, 2012. v.1, n.14, p.27-36.

MENIN, L. F; RAMBO, J. R; FRASSON, D. B; PEREIRA, T. A. X; SANTI, A; **Influência das fases lunares no desenvolvimento das culturas de rúcula (*Eruca sativa* HIIL) e rabanete (*Raphanus sativus* L.)**. Revista brasileira de agroecologia, 2014, n. 117 – 123.

PARMESHAWARAN, R.; PATEL, V.; FERNANDES J.M., **Lunar phase and psychiatric illness in Goa, Indian J. Psychiatry**, 1999. p. 60–65.

NEWMAN, E. I. Water movement to plant roots. In **Techniques used in soil investigations Reptwelsh Soils Discussion Group**. University College of Wales Aberystwyth, nº 10.1969, p 1-12.

NEWTON, I. **Philosophiae Naturalis Principia Mathematica**. Londres, 1687, p. 1-318. Disponível em: <<http://cudl.lib.cam.ac.uk/view/PR-ADV-B-00039-00001/1>> Acessado em: 15/11/2015.

PENMAN, H. L. **The watercycle**. Scient. Am. 223, nº 3, 1970, p. 98-107.

PFITSCHER, E. D. **Novas tendências de sustentabilidade das pequenas propriedades rurais com a agricultura biodinâmica**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2001, p. 14.

POORTER H, NAGEL O. **The role of biomass allocation in the growth response of plants to different levels of light, CO₂: nutrients and water: a quantitative review**. Australian Journal of Plant Physiology 27, 595–607. 2000.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; OLINIK, J. R.; JACOBY, C. S. F. **Efeito do espaçamento e do número de mudas por cova na produção de rúcula nas estações de outono e inverno**. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 29, n. 5 2005, p. 953-959.

RESTREPO-RIVERA, J. **La Luna: El Sol nocturno em los tropicos y sua influencia em la agricultura**. Manágua: Fundação Juquira Candiru, 2004, p. 220.

SALVADOR, N. e CANALLE, J. B. G. 2009. **Astronomia: ensino fundamental e médio**. Brasília : MEC, SEB; AEB, 2009.

SARAIVA, M. F. O. et. al. **As fases da Lua numa caixa de papelão**. Revista Latinoamericana de Educação em Astronomia, 2007. n. 4, p.9-26.

SARLO, H. B. **Influência das fases da Lua, da época de corte e das espécies de bambus sobre o ataque de *Dinoderus minutus* (FABR) (COLEOPTERA: BOSTRICHIDAE)**. Viçosa: Minas Gerais, 2000. p.2.

SILVEIRA, F. L. **As variações dos intervalos de tempo entre as fases principais da Lua**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.23, n.3, p.300-307, 2001.

SILVEIRA, F. L. **Marés, fases principais da Lua e bebês.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.20, n.1, p.10-29, 2003.

SIMÃO, S. **Influência lunar sobre plantas hortícolas.** Anais da Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz", Piracicabana, nº 5, 1958, p.91-106.

SOUZA, S. L. **Produção de alface e cenoura sob dois ciclos lunares.** Associação Brasileira de Horticultura, Uberlândia - MG, 2003. p.1 -6.

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 Winter Rye (*Secale cereale*, cv. Nomaro).** Biological Agriculture and Horticulture 7:165-178. 1990 a.

SPIESS, H. **Chronobiological Investigations of Crops Grown under Biodynamic Management. II. 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: 179-189. 1990 b.

STEINER, R. **Fundamentos da Agricultura Biodinâmica.** 3º Edição. São Paulo: Editora Antroposofica, 2001, p.54.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** Artmed: Porto Alegre, nº 4, 2010. p. 66-67.

THUN, M., THUN, M.K. **Aussaattage. Consecutive years.** Aussaattage-M. Thun-Verlag; D 3560 Biedenkopf. 1963. In: SPIES, S. Chronobiological Investigations of Crops Grown under Biodynamic Management. I. Experiments with Seeding Dates to Ascertain the Effects of Lunar Rhythms on the Growth of Winter Rye (*Secale cereale*, cv. Nomaro). Biological Agriculture and Horticulture 7:165-178. 1990.

TRUMPER, R. **A cross-age study of junior high school students' conceptions of basic astronomy concepts.** International Journal of Science Education, v.11, n.23, p.1111-1123, 2001.

ZANUNCIO, T. V. *et al.* **Influência da fase lunar na coleta de lepidópteros, em plantios de eucalipto, na região de Açailândia, Maranhão, Brasil.** Revista Árvore, Viçosa, 1995 p. 100-109.